

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

Dampierre-en-Burly

2024

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

SOMMAIRE

Partie I - Le Centre Nucléaire de Production d'Electricité de Dampierre-en-Burly en 2024 **4**

I. Contexte	4
II. Le CNPE de Dampierre-en-Burly	4
III. Modifications apportées au voisinage du CNPE de Dampierre-en-Burly	5
IV. Évolutions scientifiques susceptibles de modifier l'étude d'impact	5
V. Bilan des incidents de fonctionnement et des événements significatifs pour l'environnement	6

Partie II - Prélèvements d'eau **11**

I. Prélèvement d'eau destinée au refroidissement	13
II. Prélèvement d'eau destinée à l'usage industriel	13
III. Prélèvement d'eau destinée à l'usage domestique	14
IV. Milieu de prélèvement : comparaison pluriannuelle, prévisionnel, valeurs limites et maintenance	14

Partie III – Restitution et consommation d'eau **16**

I. Restitution d'eau	16
II. Consommation d'eau	16

Partie IV - Rejets d'effluents **18**

I. Rejets d'effluents à l'atmosphère	18
II. Rejets d'effluents liquides	28
III. Rejets thermiques	46

Partie V - Prévention du risque microbiologique **48**

I. Bilan annuel des colonisations en circuit	49
II. Synthèse des traitements biocides et rejets associés	49

Partie VI - Surveillance de l'environnement **51**

I. Surveillance de la radioactivité dans l'environnement	51
II. Physico-chimie des eaux souterraines	58
III. Chimie et physico-chimie des eaux de surface	60
IV. Physico-chimie et Hydrobiologie	68

V. Acoustique environnementale	73
<i>Partie VII - Évaluation de l'impact environnemental et sanitaire des rejets de l'installation</i>	<i>74</i>
<i>Partie VIII - Gestion des déchets</i>	<i>78</i>
I. Les déchets radioactifs	78
II. Les déchets non radioactifs	82
<i>ABREVIATIONS</i>	<i>84</i>
<i>ANNEXE 1 : Suivi microbiologique du CNPE de Dampierre-en-Burly Année 2024</i>	<i>85</i>
<i>ANNEXE 2 : Suivi radioécologique annuel du CNPE de Dampierre-en-Burly Année 2023</i>	<i>87</i>

Partie I - Le Centre Nucléaire de Production d'Electricité de Dampierre-en-Burly en 2024

I. Contexte

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

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

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

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

II. Le CNPE de Dampierre-en-Burly

Les installations nucléaires de base du site de Dampierre-en-Burly sont situées sur la commune du même nom (département du Loiret) à environ 60 km au sud-est d'Orléans et environ 10 km à l'ouest de Gien. Elles occupent une superficie de 180 hectares, sur la rive droite de la Loire. Les premiers travaux de construction ont débuté en 1974 sur une zone choisie pour sa proximité avec la région parisienne, grosse consommatrice d'énergie, et pour l'existence de lignes de transport à haute tension en provenance du Massif central.

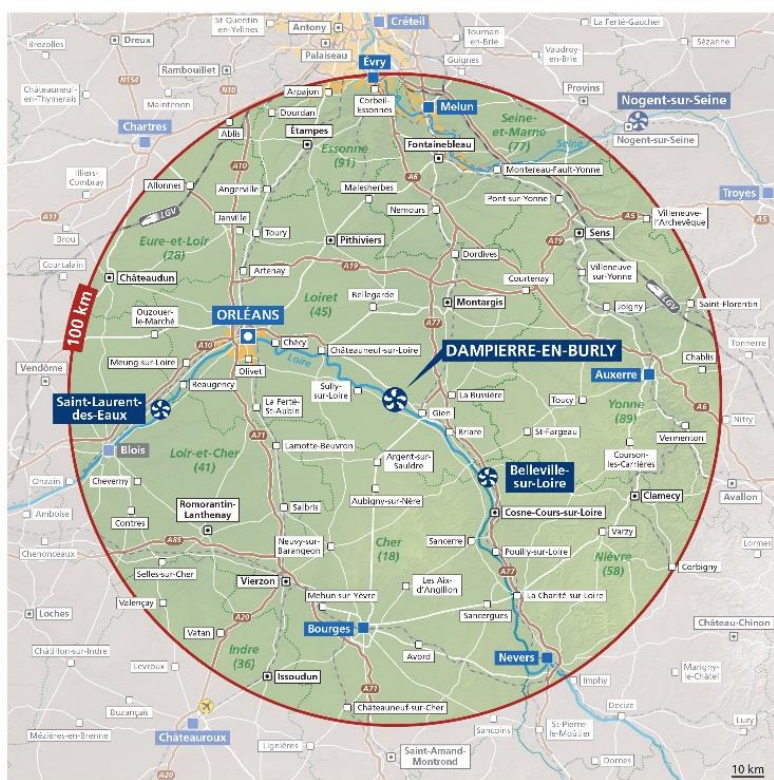
Les installations de Dampierre-en-Burly regroupent quatre unités de production d'électricité d'une puissance de 910 mégawatts refroidies chacune par une tour aéroréfrigérante. Elles appartiennent à la filière à eau sous pression (REP).

Les unités n°1 et 2 ont été mises en service en 1980. Ces deux réacteurs constituent l'installation nucléaire de base (INB) n°84.

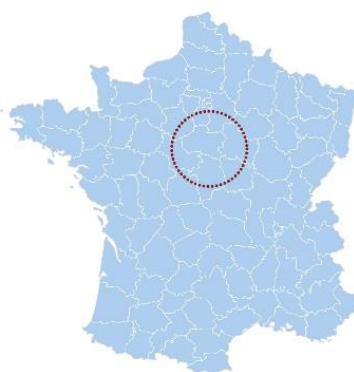
Les unités n°3 et 4 ont été mises en service en 1981. Ces deux réacteurs constituent l'installation nucléaire de base (INB) n° 85.

Le CNPE de Dampierre-en-Burly emploie 1 440 salariés d'EDF et 600 des entreprises extérieures, et fait appel, pour réaliser les travaux lors de chacun des arrêts pour maintenance des unités en fonctionnement de 600 à 1 500 intervenants supplémentaires.

CENTRALE NUCLEAIRE DE DAMPIERRE-EN-BURLY (LOIRET)



Les grandes villes et axes de communication



- Préfecture de région
- Préfecture départementale
- Sous-préfecture
- Autre ville

III. Modifications apportées au voisinage du CNPE de Dampierre-en-Burly

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

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

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

- Les Valeurs Toxicologiques de Référence pour l'impact sanitaire sur l'Homme, valeurs sélectionnées selon les critères définis dans la note d'information n° DGS/EA/DGPR/2014/307 du 31/10/2014,
- Les valeurs seuils ou valeurs guides issues des textes réglementaires ou des grilles de qualité d'eau, les données écotoxicologiques, en particulier les PNEC (Predicted No Effect Concentration), et les études testant la toxicité et l'écotoxicité des effluents CRT, pour l'analyse des incidences sur l'environnement. A noter que les PNEC

sont validées par la R&D d'EDF après revue bibliographique exhaustive et, si nécessaire, réalisation de tests écotoxicologiques commandités par EDF et réalisés selon les normes OCDE et les Bonnes Pratiques de Laboratoire.

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

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

En 2004, le CNPE de Dampierre-en-Burly 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 Dampierre-en-Burly 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 Dampierre-en-Burly. 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 Dampierre-en-Burly 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 Dampierre-en-Burly en 2024.

Typologie	Date	Description de l'évènement	Principales actions correctives
ESE1	09/04/2024	Présence d'activité volumique bêta d'origine artificielle sur la ventilation de l'atelier chaud La ventilation de l'atelier chaud fait l'objet d'une surveillance en continu via un préleveur selon les périodes réglementaires prescrites. Entre le 22 mars et le 8 avril, l'analyse du prélèvement associé à la ventilation de l'atelier chaud met en évidence un faible dépassement du seuil de décision relatif à l'activité bêta globale. La limite réglementaire fixée par l'article [EDF-DAM-61] de la décision n°2022-DC-0732 de l'autorité de Sûreté Nucléaire, fixant les limites de rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux de la Centrale de Dampierre, à 0,001 Bq/m³ a été dépassée. A la suite de ce dépassement, les analyses ont mis en évidence le chantier étant à l'origine de cet événement. La décontamination du chantier a été réalisée ce qui a permis de retrouver une situation conforme. L'air de ventilation de l'atelier chaud étant filtré avant évacuation, la dispersion d'élément radioactif dans l'environnement demeure faible et aucune élévation de l'activité ambiante atmosphérique n'a été observée en limite de site par le réseau de surveillance de l'environnement.	Réaliser une expertise des filtres 0 DVA 002-003-005-006-015-016 FI. Réaliser un test d'efficacité du 0 DVA 003 FI.
ESE4	06/07/2024	Erreur de lignage ayant conduit à un rejet non programmé d'un réservoir TS Le 5 juillet 2024, un rejet non programmé d'effluents gazeux radioactifs lié à des manœuvres d'exploitation s'est produit sur l'unité de production n°3 de la centrale, de 9h54 à 19h05.	Présenter l'évènement dans chaque équipe de quart avec un rappel spécifique des attendus en termes d'interruption des lignages et consignations Intégrer dans les procédures de la Conduite, un document support rédigé par le service Environnement pour interpréter les graphes sur les chaînes KRT

		Constatant une légère variation de l'activité radioactive au niveau de la cheminée de rejets atmosphériques de l'unité numéro 3, un diagnostic a été lancé par les équipes de conduite. Il a permis d'identifier la mauvaise position de deux vannes situées sur le circuit de rejet des effluents radioactifs gazeux de l'unité de production. A aucun moment, les rejets atmosphériques n'ont atteint les seuils réglementaires autorisés. Ce rejet exceptionnel n'a pas eu d'impact sur l'environnement, aucune limite de rejet n'ayant été dépassée. Cependant, le rejet ayant eu lieu, sans que des analyses n'aient été préalablement réalisées, comme le demande l'article 2.3.13 de la décision n° 2017-DC-0588 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 06 avril 2017. Conséquences réelles : Rejet gazeux exceptionnel d'un réservoir TS sans caractérisation de l'activité présente dans le réservoir, ni stockage pour décroissance 30 jours sans atteinte des seuils d'alarmes en Salle de Commande Conséquences potentielles : L'activité volumique du réservoir TS rejeté n'étant pas connue, les limites réglementaires auraient pu être dépassées.	
ESE6	05/08/2024	4DEG201GF : Perte de fluide frigorigène supérieure à 100 kg Le mercredi 31/07/2024, lors de la visite de maintenance préventive (CCE) sur 4 DEG 201 GF, le détecteur de fuite a sonné au niveau du raccord de l'économiseur. Le groupe a été mis en sécurité en isolant la fuite en fermant la vanne liquide et refoulement compresseur. Le jeudi 01/08/2024, la vidange du fluide frigorigène est lancée. Celle-ci est finalisée le 05/08/2024 après avoir laissé dégazer l'huile 48h avec un total de fluide récupéré de 105.175 kg. Soit une perte en R134a de 144.25 kg.	Réaliser un examen visuel de l'ensemble des brasures au niveau des économiseurs DEG présents sur toutes les tranches pour identifier de potentielles fragilités sur nos économiseurs et anticiper le risque de fuite. Réaliser une analyse de fiabilité des groupes DEG sur le site de Dampierre (matérielle, organisationnelle et humaine).

		Conséquences réelles : Émission à l'atmosphère de 144.25 kg de fluide frigorigène R134a. Conséquences potentielles : Émission à l'atmosphère de 250 kg de fluide frigorigène R134a par la vidange complète du circuit.	
ESE1	15/11/2024	Rejet non-programmé d'effluents gazeux Le 14 novembre 2024, de 23h36 à 23h38, un rejet non-programmé d'effluents gazeux radioactifs, lié à un essai périodique, s'est produit sur la cheminée du Bâtiment des Auxiliaires Nucléaires (BAN*) de la centrale de Dampierre-en-Burly. Constatant une variation de l'activité enregistrée par les chaînes de mesures présentes à la cheminée des rejets atmosphériques du bâtiment, légèrement supérieure au seuil autorisé, les équipes ont immédiatement stoppé l'essai périodique en cours, et isolé la cheminée du bâtiment. Cette action a eu pour effet de retrouver, dès 23h38, une activité radiologique inférieure aux seuils réglementaires attendus. Les mesures enregistrées par les balises de surveillance situées à l'intérieur et à l'extérieur du site n'ont montré aucune élévation de la radioactivité. Aucune limite de rejet n'a par ailleurs été atteinte. Cependant, compte tenu du dépassement d'un seuil fixé par la réglementation, la direction de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly a déclaré, le 15 novembre 2024, un événement significatif environnement de niveau 0 sur l'échelle INES à l'Autorité de sûreté nucléaire. * le BAN est un bâtiment commun aux unités de production n°1 et n°2 de la centrale.	Contrôler la bonne déclinaison des parades identifiées lors de l'analyse des Modifications Temporaires d'Installation présentes sur l'installation Déterminer une pièce de rechange conforme à la fonction attendue.

2. Bilan des incidents de fonctionnement

En 2024, le CNPE de Dampierre-en-Burly a connu des indisponibilités affectant certains dispositifs de traitement des effluents, notamment l'évaporateur 9TEU001EV. Ces indisponibilités n'ont toutefois entraîné aucun dépassement des limites réglementaires de rejets.

Le CNPE de Dampierre-en-Burly a connu un dépassement du seuil 2 de cheminée du bâtiment des auxiliaires nucléaires en date du 14 novembre 2024 qui a fait l'objet d'une déclaration d'un événement significatif pour l'environnement décrit dans le tableau ci-dessus.

Partie II - Prélèvements d'eau

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

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

Dans un CNPE, l'eau est nécessaire pour :

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

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

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

vaporise sous forme d'un panache visible, au sommet de la tour. Cette vapeur d'eau n'est pas une fumée, elle ne contient pas de CO₂. Le reste de l'eau refroidie retourne dans le condenseur. Ce système avec aéroréfrigérants permet donc de réduire considérablement les prélèvements d'eau qui sont de l'ordre de 2 m³ par seconde.

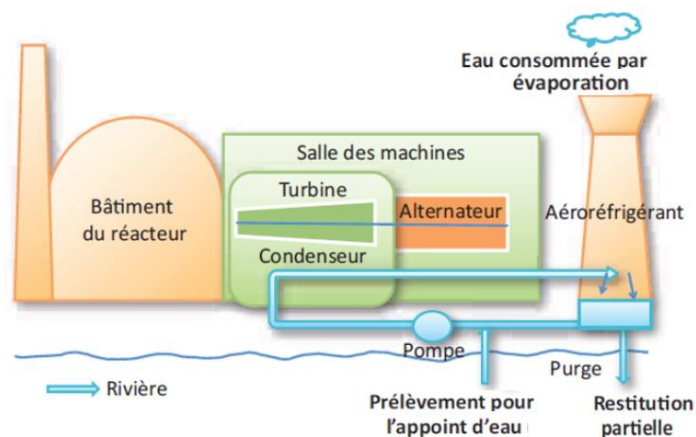


Figure 1 : Schéma d'un CNPE avec un circuit de refroidissement fermé (Source : EDF)

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 le milieu naturel) soit respectivement un besoin de 6 à 160 litres d'eau prélevés pour produire 1 kWh.

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

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

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

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 2024.

	Prélèvement d'eau (en millions de m ³)
Janvier	14,60
Février	14,41
Mars	16,33
Avril	16,42
Mai	16,71
Juin	17,26
Juillet	17,07
Août	15,27
Septembre	13,20
Octobre	12,75
Novembre	13,87
Décembre	15,28
TOTAL	183,17

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 2024.

	Prélèvement d'eau à usage industriel (en millions de m ³)
Janvier	0,0313
Février	0,0371
Mars	0,0402
Avril	0,0444
Mai	0,0469
Juin	0,0478
Juillet	0,0462
Août	0,0431
Septembre	0,0326
Octobre	0,0354
Novembre	0,0464
Décembre	0,0459
TOTAL	0,4973

Commentaires : Ces données correspondent à la somme des volumes d'eau douce superficielle et d'eau douce souterraine destinés à l'usage industriel.

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

Le cumul annuel des prélèvements d'eau potable destinée à usage domestique pour l'année 2024 est de 0,024682 millions de m³ (les données disponibles sont des relevés annuels).

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

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

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

Année	Milieu	Volume (milliers de m ³)
2022	Eau douce superficielle	177 934
2023		190 448
2024		183 664
Prévisionnel 2024		195 000
2022	Eau douce souterraine	23,2
2023		23,2
2024		27,7
Prévisionnel 2024		24,0
2022	Eau douce de réseau	42,563
2023		38,018
2024		24,682
2023	Eau douce souterraine - Phase de travaux appoint Ultime	16,944
2024		13,985
2024	Eau douce souterraine - Phase d'exploitation appoint Ultime	0,861

Commentaires : Le volume annuel d'eau prélevé est cohérent au prévisionnel qui avait été défini pour l'année 2024, compte tenu du temps effectif de fonctionnement des tranches. Concernant l'eau douce souterraine, le dépassement du prévisionnel est dû à une problématique matérielle. L'eau douce souterraine prélevée au cours de la phase d'exploitation pérenne des puits d'appoint ultime n'a pas fait l'objet d'un prévisionnel en 2024.

1. 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 ASN n°2022-DC-0731 modifiant la décision n°2011-DC-0211.

Milieu	Limites de prélèvement		Prélèvement		Unité
	Prescriptions	Valeur	Valeur maximale	Valeur moyenne	
Eau douce superficielle	Débit instantané	12,3	7,82	6,76	m³/ s
	Volume journalier	1 063 000	675648	501828	m³
	Volume annuel	245 000 000			m³
Eau douce souterraine	Débit instantané	48	0,00271	0,00197	m³/ h
	Volume journalier	576	234	78	m³
	Volume annuel	56 000			m³
Nappe de la craie (phase de travaux)	Débit instantané	150	0,0171	0,0137	m³/ h
	Volume journalier	2 400	1 030	357	m³
	Volume annuel	88 400			m³
Nappe de la craie (phase d'exploitation)	Débit instantané	60	0,0118	0,00582	m³/ h
	Volume journalier	1 080	99	32,3	m³
	Volume annuel	8 560			m³

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

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

Pour l'année 2024, la principale opération de maintenance réalisée sur les équipements et ouvrages de prélèvements en Loire concerne le dragage du canal d'amenée, celui-ci a permis de remobiliser 15 000 m³ de sédiments en Loire. La projection du prochain dragage est estimée à 2031. De plus, la modification portant sur l'amélioration de la robustesse de l'instrumentation de filtration d'eau brute est désormais intégrée sur les 4 tranches du CNPE de Dampierre-en-Burly.

Aucune intervention ou opération de maintenance anticipée n'ont été nécessaires pour garantir la fiabilité des équipements et ouvrages de prélèvements d'eau en Loire.

A noter que dans le cadre du retour d'expérience de l'événement survenu sur le site de Fukushima-Daiichi, il a été décidé de mettre en place, sur l'ensemble des CNPE, un moyen complémentaire de pompage en eau d'ultime secours pour les matériels de l'îlot Nucléaire (bâches d'alimentation en eau de secours des générateurs de vapeur et piscines du bâtiment combustible et du bâtiment réacteur). Sur le CNPE de Dampierre-en-Burly, la solution retenue est la réalisation de puits de pompage en nappe phréatique (1 puits par tranche). La première mise en exploitation a démarré en 2024 pour les 4 tranches.

3. Opérations exceptionnelles de prélèvements

Le CNPE de Dampierre-en-Burly n'a pas réalisé d'opération exceptionnelle de prélèvement d'eau dans le milieu en 2024.

Partie III – Restitution et consommation d'eau

I. Restitution d'eau

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

		Restitution d'eau		
		Eau de refroidissement et rejets industriels	Rejets radioactifs	Unités
Restitution mensuelle	Janvier	10,8631	0,0031	millions de m ³
	Février	11,6683	0,0042	
	Mars	12,3034	0,0029	
	Avril	12,9444	0,0028	
	Mai	12,8650	0,0038	
	Juin	12,7034	0,0040	
	Juillet	11,8843	0,0044	
	Août	11,8103	0,0033	
	Septembre	8,9424	0,0036	
	Octobre	8,5363	0,0038	
	Novembre	10,3749	0,0042	
	Décembre	10,9089	0,0045	
TOTAL	Restitution au milieu aquatique	135,85		millions de m ³
	Pourcentage de restitution d'eau au milieu aquatique par rapport au prélèvement	74		%

II. Consommation d'eau

1. Cumul mensuel

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

	Consommation d'eau (en millions de m ³)
Janvier	3,77
Février	2,78
Mars	4,07
Avril	3,52
Mai	3,89
Juin	4,60
Juillet	5,23
Août	3,48
Septembre	4,29
Octobre	4,25
Novembre	3,55
Décembre	4,42
TOTAL	47,83

Cette consommation correspond en grande majorité à l'eau évaporée (tours aéroréfrigérantes).

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 SD.

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

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

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

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

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

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

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

a. Cumul mensuel

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

	⁴¹ Ar (TBq)	⁸⁵ Kr (TBq)	^{131m} Xe (TBq)	¹³³ Xe (TBq)	¹³⁵ Xe (TBq)	¹³¹ I (GBq)	¹³³ I (GBq)	⁵⁸ Co (GBq)	⁶⁰ Co (GBq)	¹³⁴ Cs (GBq)	¹³⁷ Cs (GBq)	⁷⁶ As (GBq)	⁷⁵ Se (GBq)
Janvier	1,32E-03	/	/	2,77E-02	2,15E-02	7,46E-03	1,23E-03	8,22E-05	1,00E-04	8,73E-05	8,56E-05	/	/
Février	2,15E-03	2,18E-06	3,32E-07	2,74E-02	2,14E-02	1,78E-03	1,32E-03	1,15E-04	1,51E-04	9,53E-05	9,14E-05	1,80E-03	/
Mars	2,70E-03	1,51E-05	2,33E-06	2,86E-02	2,40E-02	3,73E-04	1,50E-03	8,26E-05	1,01E-04	8,18E-05	8,12E-05	/	/
Avril	1,84E-03	1,25E-05	1,86E-06	2,54E-02	2,06E-02	4,19E-03	2,36E-03	8,71E-05	1,15E-04	9,15E-05	9,14E-05	/	/
Mai	2,36E-03	1,28E-05	2,82E-06	2,64E-02	2,00E-02	1,20E-03	1,25E-03	8,24E-05	1,09E-04	8,61E-05	8,38E-05	/	/
Juin	3,12E-03	2,59E-05	3,79E-06	2,61E-02	2,07E-02	2,28E-04	1,31E-03	8,45E-05	9,79E-05	8,48E-05	8,58E-05	/	/
Juillet	2,24E-03	1,94E-05	4,84E-06	2,70E-02	2,16E-02	3,27E-04	1,08E-03	7,25E-05	9,26E-05	7,77E-05	7,58E-05	/	/
Août	1,65E-03	1,75E-05	2,30E-05	2,83E-02	2,04E-02	1,53E-03	1,27E-03	7,82E-05	8,94E-05	7,82E-05	7,90E-05	/	1,86E-04
Septembre	1,94E-03	4,89E-05	1,78E-05	2,64E-02	2,09E-02	2,22E-03	1,56E-03	7,32E-05	8,23E-05	6,97E-05	6,96E-05	/	/
Octobre	1,65E-03	8,94E-04	5,42E-04	5,56E-02	2,14E-02	5,76E-04	9,70E-04	5,55E-05	7,42E-05	6,11E-05	5,86E-05	/	/
Novembre	2,32E-03	1,44E-06	6,85E-02	6,60E-02	2,17E-02	2,68E-04	1,14E-03	5,60E-05	8,10E-05	6,10E-05	6,12E-05	/	/
Décembre	1,84E-03	1,77E-03	3,23E-04	5,53E-02	1,96E-02	1,78E-04	9,81E-04	6,14E-05	7,95E-05	6,08E-05	6,05E-05	/	/
TOTAL ANNUEL	2,51E-02	2,82E-03	6,94E-02	4,20E-01	2,54E-01	2,03E-02	1,60E-02	9,32E-04	1,17E-03	9,37E-04	9,25E-04	1,80E-03	1,86E-04

	Volumes rejetés (m ³)	Iodes (GBq)	Gaz rares (GBq)	Autres PF et PA (GBq)	Tritium (GBq)	Carbone 14 (GBq)
Janvier	4,17E+08	8,69E-03	5,05E+01	3,62E-04	5,47E+01	1,55E+02
Février	4,07E+08	3,10E-03	5,10E+01	2,26E-03	6,24E+01	
Mars	4,22E+08	1,87E-03	5,53E+01	3,46E-04	5,21E+01	
Avril	3,81E+08	6,55E-03	4,78E+01	3,85E-04	5,32E+01	1,33E+02
Mai	4,01E+08	2,44E-03	4,88E+01	3,61E-04	6,00E+01	
Juin	3,96E+08	1,54E-03	5,00E+01	3,53E-04	9,02E+01	
Juillet	4,01E+08	1,40E-03	5,08E+01	3,19E-04	1,43E+02	1,59E+02
Août	4,19E+08	2,80E-03	5,03E+01	5,11E-04	1,55E+02	
Septembre	3,89E+08	3,78E-03	4,93E+01	2,95E-04	9,41E+01	
Octobre	3,95E+08	1,55E-03	8,01E+01	2,49E-04	7,55E+01	1,14E+02
Novembre	4,30E+08	1,41E-03	1,59E+02	2,59E-04	6,22E+01	
Décembre	3,75E+08	1,16E-03	7,88E+01	2,62E-04	2,81E+01	
TOTAL ANNUEL	4,83E+09	3,63E-02	7,71E+02	5,96E-03	9,30E+02	5,61E+02

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

En dehors de l'événement significatif environnement déclaré en avril 2024 concernant la ventilation de l'atelier chaud, il a été vérifié que les rejets au niveau des cheminées annexes ne présentent pas d'activité volumique bêta globale d'origine artificielle supérieure à 0,001 Bq/m³.

b. Comparaison pluriannuelle et au prévisionnel

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

Année	Rejets par catégorie de radionucléides (GBq)				
	Gaz rares	Tritium	Carbone 14	Iodes	Autres produits de fission et d'activation
2022	1840	1160	831	0,228	0,013
2023	633	1050	794	0,033	0,0058
2024	771	930	561	0,036	0,006
Prévisionnel 2024	1000	1400	900	0,06	0,01

Commentaires : Les rejets radioactifs à l'atmosphère sont cohérents avec les valeurs du prévisionnel 2024.

c. Comparaison aux valeurs limites

Le tableau ci-dessous permet un comparatif des valeurs de rejets de l'année 2024 avec les valeurs limites de rejets fixées par la décision ASN n°2022-DC-0732 modifiant la décision n°2011-DC-0210.

Paramètres	Localisation prélèvement	Limites annuelles de rejet		Rejet		
		Prescriptions	Valeur	Valeur annuelle	Valeur maximale	Valeur moyenne
Gaz rares	Installation	Activité annuelle rejetée (GBq)	7,20E+04	7,7E+02		
	Cheminée n° 1	Débit d'activité (Bq/s)	5,00E+07		8,09E+05	3,67E+05
	Cheminée n° 2	Débit d'activité (Bq/s)	5,00E+07		3,20E+05	2,96E+05
Carbone 14	Installation	Activité annuelle rejetée (GBq)	2,20E+03	5,61E+02		
Tritium	Installation	Activité annuelle rejetée (GBq)	1,00E+04	9,30E+02		
	Cheminée n° 1	Débit d'activité (Bq/s)	5,00E+06		2,33E+04	1,49E+04
	Cheminée n° 2	Débit d'activité (Bq/s)	5,00E+06		4,78E+04	2,28E+04
Iodes	Installation	Activité annuelle rejetée (GBq)	1,60E+00	3,63E-02		
	Cheminée n° 1	Débit d'activité (Bq/s)	5,00E+02		3,91E+00	1,25E+00
	Cheminée n° 2	Débit d'activité (Bq/s)	5,00E+02		4,55E+00	8,84E-01
Autres produits de fission et produits d'activation	Installation	Activité annuelle rejetée (GBq)	8,00E-01	5,96E-03		
	Cheminée n° 1	Débit d'activité (Bq/s)	5,00E+02		3,06E+00	3,20E-01
	Cheminée n° 2	Débit d'activité (Bq/s)	5,00E+02		2,50E-01	8,91E-02

Commentaires : Les rejets radioactifs à l'atmosphère respectent les valeurs limites de rejets de la décision ASN n°2022-DC-0732 modifiant la décision n°2011-DC-0210. Les débits instantanés ont respecté les valeurs de la décision ASN n°2022-DC-0732 modifiant la décision n°2011-DC-0210 tout au long de l'année 2024.

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 (m ³)	Rejets de vapeur du circuit secondaire		Rejets au niveau des événements des réservoirs d'eau de refroidissement des piscines et d'entreposage des effluents liquides	
		Tritium (Bq)	Iodes (Bq)	Tritium (Bq)	Iodes (Bq)
Janvier	4,12E+04	/	/	2,03E+08	/
Février	2,82E+04	/	/	3,51E+07	/
Mars	2,43E+04	/	/	2,14E+07	/
Avril	2,36E+04	/	/	4,52E+07	/
Mai	2,96E+04	/	/	4,56E+07	/
Juin	2,95E+04	/	/	3,57E+07	/
Juillet	2,74E+04	4,50E+08	/	5,44E+07	/
Août	1,89E+04	3,00E+07	/	1,02E+08	2,36E+00
Septembre	1,94E+04	/	/	7,71E+07	2,23E+00
Octobre	2,03E+04	/	1,50E+04	6,65E+07	/
Novembre	2,36E+04	/	1,50E+04	5,27E+07	/
Décembre	2,53E+04	1,50E+07	/	6,63E+07	/
TOTAL ANNUEL	3,11E+05	4,95E+08	3,00E+04	8,05E+08	4,58E+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, NOX) 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.
- 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) rejetée dans l'atmosphère lors du fonctionnement périodique des groupes électrogènes de secours (moteurs Diesels) ayant fonctionné pendant 275,39 heures et diesels d'ultime secours (DUS) ayant fonctionné pendant 100 heures, au total sur les 4 tranches pour 2024 est de :

Paramètre	Unité	Groupes électrogènes	DUS	TOTAL
SOx	kg	9	4	3,9

b. Rejets de formaldéhyde et de monoxyde de carbone

En 2024, 19,5 m³ de calorifuges dans les enceintes des bâtiments réacteurs ont été renouvelés.

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

Concentration calculée	Unité	Paramètres	EBA	ETY
Concentration maximale ajoutée dans l'atmosphère	mg/m ³	Formaldéhyde	2,14E-04	5,06E-06
		Monoxyde de carbone	1,99E-04	4,72E-06

c. 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	129,0
Ethanolamine		21,5
Morpholine		64,0

d. 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 Dampierre-en-Burly.

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

Paramètre	Masse en kg	Tonne équivalent CO ₂
Chloro-fluoro-carbone (CFC)	0	0
Hydrogéo-chloro-fluor-carbone (HCFC)	0	0
Hydrogéo-fluoro-carbone (HFC)	175,11	273,25
Hexafluorure de soufre (SF ₆)	11,39	287,03
Total des émissions de GES en tonne équivalent CO ₂		560,27

Dans le respect de la réglementation relative aux systèmes d'échanges de quota d'émissions de gaz à effet de serre, le CNPE déclare chaque année les émissions de CO₂ provenant de l'activité de combustion de combustibles dans les installations dont la puissance thermique totale de combustion est supérieure à 20 MW. Pour l'année 2024, les émissions liées à cette activité représentent 626,5 tonnes équivalent CO₂.

L'équivalent CO₂ total des émissions de gaz à effet de serre du CNPE constituées des pertes de fluides frigorigènes et SF₆ et de la combustion des diesels de secours, représente 5,71 * 10⁻² gCO₂/kWh électrique produit, la production annuelle nette d'électricité ayant été de 20,78 TWh sur l'année 2024.

a. Rejets des incondensables CVI via la cheminée du BAN

L'estimation du rejet d'ammoniac est la suivante :

Paramètre	Unité	Quantité annuelle rejetée pour le site
Ammoniac	kg	2,60E+02

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

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

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

Le CNPE de Dampierre-en-Burly a réalisé un nettoyage préventif des générateurs de vapeurs durant la Visite Décennale de la tranche 4. Les effluents issus de ce nettoyage ainsi que ceux issus du nettoyage préventif des générateurs de vapeurs de la tranche 1 (réalisé en 2023) ont été traité par un procédé de traitement des effluents par évaporation.

Les valeurs enveloppes des rejets gazeux en ammoniac, dioxyde de soufre, monoxyde de carbone, oxyde d'azote, benzène, n-heptane et toluène ont été évalué en amont du traitement et sont décrites dans le tableau ci-dessous.

Substances chimiques	Concentrations estimées (mg/m ³)	Quantités rejetées par jour (kg)	Quantités totales rejetées DAM4 (kg)
NH ₃	100	15,6	843
SO ₂	10	1,6	87
CO	13	2,1	114
NO _x	750	117	6 318
Benzène	0,125	2.10 ⁻²	1,1
n-Heptane	0,125	2.10 ⁻²	1,1
Toluène	0,375	6.10 ⁻²	3,3

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.

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

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

c. Cumul mensuel

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

	¹³¹ I	^{110m} Ag	^{123m} Te	¹²⁴ Sb	¹²⁵ Sb	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	⁵⁴ Mn	⁵⁸ Co	⁶⁰ Co	⁹⁵ Nb	⁵¹ Cr
	MBq	MBq	MBq	MBq	MBq	MBq	MBq	MBq	MBq	MBq	MBq	MBq
Janvier	1,17E+00	1,69E+01	1,55E+00	1,64E+00	3,29E+00	1,66E+00	6,10E+00	1,68E+00	2,21E+00	2,92E+01	/	/
Février	1,64E+00	3,78E+01	1,61E+00	1,76E+00	4,70E+00	1,67E+00	1,98E+00	4,17E+00	4,17E+00	9,20E+01	/	/
Mars	1,11E+00	1,61E+01	8,11E-01	1,06E+00	3,05E+00	1,09E+00	1,19E+00	1,39E+00	1,15E+00	3,71E+01	/	/
Avril	1,02E+00	1,15E+01	1,37E+00	9,85E-01	2,88E+00	9,86E-01	1,10E+00	1,18E+00	1,03E+00	2,58E+01	/	/
Mai	1,42E+00	1,56E+01	1,05E+00	1,39E+00	4,00E+00	1,40E+00	1,59E+00	1,55E+00	1,46E+00	7,00E+01	/	/
Juin	1,52E+00	1,62E+01	1,13E+00	1,54E+00	4,16E+00	1,51E+00	3,67E+00	1,78E+00	2,07E+00	3,95E+01	/	/
Juillet	1,69E+00	3,29E+01	1,25E+00	1,65E+00	4,72E+00	1,70E+00	1,82E+00	2,13E+00	4,71E+00	4,50E+01	/	2,59E+00
Août	1,26E+00	3,94E+01	9,02E-01	3,00E+00	3,51E+00	1,32E+00	1,59E+00	1,63E+00	9,16E+00	3,61E+01	/	/
Septembre	1,24E+00	1,87E+01	9,02E-01	1,66E+00	3,55E+00	1,27E+00	2,02E+00	1,86E+00	4,40E+00	3,50E+01	/	/
Octobre	1,35E+00	1,61E+01	1,00E+00	2,08E+00	3,83E+00	1,40E+00	2,19E+00	1,80E+00	2,48E+00	3,06E+01	1,47E+00	/
Novembre	1,39E+00	1,65E+01	1,02E+00	4,76E+00	4,03E+00	1,50E+00	2,06E+00	1,58E+00	2,29E+00	2,18E+01	/	/
Décembre	1,48E+00	1,55E+01	1,09E+00	2,43E+00	4,27E+00	1,51E+00	2,71E+00	1,67E+00	1,60E+00	2,69E+01	/	/
TOTAL ANNUEL	1,63E+01	2,53E+02	1,37E+01	2,40E+01	4,60E+01	1,70E+01	2,80E+01	2,24E+01	3,67E+01	4,89E+02	1,47E+00	2,59E+00

	Volumes rejetés (m³)	Iodes (GBq)	Autres PF et PA (GBq)	Tritium (GBq)	Carbone 14 (GBq)
Janvier	1,61E+04	1,17E-03	7,48E-02	3,21E+03	4,55E+00
Février	2,16E+04	1,64E-03	1,54E-01	2,58E+03	3,34E+00
Mars	2,33E+04	1,11E-03	6,96E-02	1,35E+03	3,17E+00
Avril	2,08E+04	1,02E-03	5,20E-02	3,07E+03	5,71E+00
Mai	2,34E+04	1,42E-03	1,04E-01	3,34E+03	7,72E+00
Juin	2,60E+04	1,52E-03	8,66E-02	2,16E+03	5,88E+00
Juillet	2,06E+04	1,69E-03	1,01E-01	3,94E+03	7,38E+00
Août	1,69E+04	1,26E-03	1,03E-01	4,45E+03	3,03E+00
Septembre	1,72E+04	1,24E-03	7,41E-02	4,82E+03	3,11E+00
Octobre	1,71E+04	1,35E-03	6,75E-02	4,25E+03	2,47E+00
Novembre	2,04E+04	1,39E-03	6,60E-02	3,48E+03	3,08E+00
Décembre	2,36E+04	1,48E-03	6,36E-02	4,98E+03	1,05E+01
TOTAL ANNUEL	2,47E+05	1,63E-02	1,02E+00	4,16E+04	5,99E+01

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 2024 avec les valeurs des années précédentes et celles du prévisionnel 2024.

	Rejets par catégorie de radionucléides (GBq)			
	Tritium	Carbone 14	Iodes	Autres PA et PF
2022	31 800	39,5	0,0185	1,35
2023	41 400	48,6	0,0156	1,48
2024	41 627	59,9	0,0163	1,02
Prévisionnel 2024	50 000	60	0,02	1,5

Commentaires : Les rejets radioactifs liquides sont cohérents avec les valeurs du prévisionnel 2024. Concernant les rejets en carbone 14, ceux-ci ont un caractère très variable d'une année à l'autre sans pour autant traduire un aléa d'exploitation.

e. Comparaison aux limites

Le tableau ci-dessous permet un comparatif des valeurs de rejets de l'année 2024 avec les valeurs limites de rejets fixées par la décision ASN n°2022-DC-0732 modifiant la décision n°2011-DC-0210.

Paramètres	Limites annuelles de rejet		Rejet
	Prescriptions	Valeur	Valeur annuelle (GBq) Ou Valeur maximale (Bq/s)
Tritium	Activité annuelle rejetée (GBq)	1,00E+05	4,16E+04
	Débit d'activité (Bq/s)	80 × D*	1,18E+07 (Limite : 3,18E+07)
Carbone 14	Activité annuelle rejetée (GBq)	2,60E+02	5,99E+01
Iodes	Activité annuelle rejetée (GBq)	6,00E-01	1,63E-02
	Débit d'activité (Bq/s)	0,1 × D*	3,91E+00 (Limite : 3,55E+04)
Autres PA et PF	Activité annuelle rejetée (GBq)	3,60E+01	1,02E+00
	Débit d'activité (Bq/s)	0,7 × D*	8,49E+02 (Limite : 3,75E+05)

*D : Débit de Loire en L/s

Commentaires : Les limites réglementaires de rejets ont été respectées.

f. Surveillance des eaux de surface

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

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

Paramètre analysé	Activité volumique horaire à mi-volume			Activité volumique : moyenne journalière		
	Valeur moyenne mesurée en 2024	Valeur maximale mesurée en 2024	Limite réglementaire	Valeur moyenne mesurée en 2024	Valeur maximale mesurée en 2024	Limite réglementaire
Eau filtrée	Activité bêta globale Bq/L	1,95E-01	4,10E-01	2 Bq/L	-	-
	Tritium Bq/L	4,44E+01	1,12E+02	280 Bq/L	1,85E+01	1,11E+02
	Potassium (mg/L)	3,57E+00	5,35E+00	-	-	-
Matières en suspension	Activité bêta globale (Bq/L)	4,87E-02	1,38E-01	-	-	-

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

Commentaires : Les données de surveillance des eaux de surface pour l'année 2024 sont en accord avec les valeurs attendues, compte tenu des rejets d'effluents autorisés du CNPE. Les concentrations mesurées en activité bêta globale et en tritium dans l'eau demeurent en deçà des seuils réglementaires.

2. Rejets d'effluents liquides chimiques

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

Ces rejets d'effluents chimiques sont issus :

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

Les principales substances utilisées sont :

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

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

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

Les 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'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 / de l'éthanolamine et de leurs produits dérivés

Il n'y a pas d'évolution récente des connaissances sur la toxicité de l'éthanolamine et des sous-produits associés. En revanche, une évolution des connaissances sur la toxicité de la morpholine a été identifiée en 2019. De même, une substance formée à partir de la réaction de nitrosation d'un sous-produit de la morpholine a été identifiée récemment. Ces évolutions sont présentées ci-après. Les principaux effets connus sont rappelés ci-après.

- La morpholine a des propriétés irritantes (respiratoire, oculaire et cutané) et corrosives. Une Valeur Toxicologique de Référence (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 VTR pour la morpholine a été réalisée. Elle conclut à une absence de risque sanitaire pour les populations riveraines et à des concentrations ajoutées faibles dans l'environnement.
- L'éthanolamine a des propriétés irritantes (oculaire, cutané, brûlure d'œsophage dans le cas de l'ingestion) et corrosives. Aucune VTR issue des bases de données de référence n'est associée à cette substance.
- Les produits de dégradation de l'éthanolamine et de la morpholine sont constitués de composés carbonés : ions acétates, formiates, glycolates et oxalates, ainsi que de composés azotés : diéthanolamine, éthanolamine, méthylamine, pyrrolidine, diéthylamine, éthylamine, N-nitrosomorpholine. Il s'agit de substances qui sont faiblement toxiques dans les conditions de rejet. Aucune VTR issue des bases de données de référence n'est associée à ces substances à l'exception de la Nnitrosomorpholine.

- De plus, la morpholine peut notamment être transformée in vivo en N-nitrosomorpholine en présence de nitrites. Une VTR chronique par voie orale pour la N-nitrosomorpholine de 4 (mg/kg/j)^{-1} a été établie par l'ANSES en 2012.
- 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 $2,1 \text{ (mg/kg/j)}^{-1}$ 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.

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

b. Règles spécifiques de comptabilisation

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

c. Rejets d'effluents liquides chimiques via « l'ouvrage de rejet principal » :

i. Cumul mensuel

Le cumul mensuel des rejets chimiques transitant par l'ouvrage de rejet principal est donné dans le tableau suivant :

	Acide borique (kg)	Morpholine (kg)	Hydrazine (kg)	Détergents (kg)	Azote ¹ (kg)	Phosphates (kg)	Sodium ² (kg)	Chlorure ³ (kg)	Métaux totaux ⁴ (kg)	Sulfates ⁵ (kg)	MES (kg)	DCO ⁶ (kg)
Janvier	7,65E+02	2,13E+01	4,57E-02	9,99E-01	1,71E+02	1,96E+01	3,10E+03	8,08E+02	2,69E+00	7,34E+03	3,95E+01	1,40E+02
Février	7,35E+02	5,95E+01	1,08E-01	2,21E+00	1,31E+02	3,74E+01	3,68E+03	7,77E+02	4,11E+00	9,27E+03	5,41E+01	4,59E+02
Mars	2,52E+02	7,11E+01	1,23E-01	2,89E+00	2,63E+02	1,41E+01	3,36E+03	7,67E+02	6,38E+00	7,71E+03	4,57E+01	2,30E+02
Avril	4,33E+02	5,84E+01	1,31E-01	1,70E+00	2,37E+02	9,66E+00	3,64E+03	8,07E+02	9,26E+00	8,26E+03	1,31E+02	3,65E+02
Mai	3,52E+02	5,79E+01	2,06E-01	1,73E+00	2,22E+02	7,83E+00	9,59E+03	7,91E+03	5,03E+00	1,06E+04	1,55E+02	3,50E+02
Juin	7,92E+02	5,58E+01	2,04E-01	2,48E+00	2,94E+02	1,95E+01	1,16E+04	1,10E+04	5,33E+00	1,04E+04	1,69E+02	3,92E+02
Juillet	3,93E+02	5,33E+01	1,51E-01	1,97E+00	4,26E+02	2,22E+01	2,21E+04	2,43E+04	4,47E+00	9,73E+03	7,65E+01	6,67E+02
Août	5,61E+02	4,80E+01	3,49E-01	1,46E+00	3,62E+02	1,31E+01	2,22E+04	2,43E+04	5,92E+00	1,11E+04	6,31E+01	6,47E+02
Septembre	5,27E+02	3,45E+01	1,01E-01	1,06E+01	4,63E+02	1,36E+01	1,77E+04	1,83E+04	2,19E+00	9,96E+03	6,37E+01	6,49E+02
Octobre	5,66E+02	1,99E+01	1,20E-01	6,15E+00	4,83E+02	8,32E+00	7,01E+03	5,26E+03	3,76E+00	8,46E+03	6,79E+01	2,09E+02
Novembre	8,40E+02	4,87E+01	2,60E-01	1,42E+00	4,72E+02	1,14E+01	6,04E+03	1,68E+03	3,29E+00	1,40E+04	7,86E+01	2,23E+02
Décembre	1,29E+03	4,47E+01	4,69E-01	1,97E+00	4,82E+02	4,38E+01	4,46E+03	1,33E+03	5,99E+00	1,13E+04	8,82E+01	2,45E+02
TOTAL ANNUEL	7,51E+03	5,73E+02	2,27E+00	3,56E+01	4,01E+03	2,21E+02	1,15E+05	9,72E+04	5,84E+01	1,18E+05	1,03E+03	4,57E+03

¹ La valeur donnée correspond à la somme des rejets azote issus des réservoirs T et Ex.

² La valeur donnée correspond à la somme des rejets sodium issus des réservoirs T et Ex, du traitement biocide, des rejets de la station de déminéralisation et du traitement antitartre.

³ La valeur donnée correspond à la somme des rejets chlorures issus du traitement biocide et des rejets de la station de déminéralisation.

⁴ La valeur donnée correspond à la somme des rejets métaux totaux issus des réservoirs T et Ex en excluant les rejets de Cuivre/Zinc issus de l'usure des condenseurs conformément à la limite prescrite dans la décision ASN 2022-DC-0732 modifiant la décision ASN n°2011-DC-0210

⁵ La valeur donnée correspond aux des rejets en sulfates issus de la station de déminéralisation.

⁶ La valeur donnée correspond à la somme des rejets DCO issus des réservoirs T et Ex et du traitement antitartre

	Aluminium ¹ (kg)	Chrome ¹ (kg)	Cuivre ^{Erreur ! Signet non défini.} (kg)	Zinc ^{Erreur ! Signet non défini.} (kg)	Fer ¹ (kg)	Manganèse ¹ (kg)	Nickel ¹ (kg)	Plomb ¹ (kg)	Cuivre ² (kg)	Zinc ² (kg)	Ethanolamine (kg)
Janvier	3,96E-01	4,02E-02	6,72E-01	3,80E-01	9,58E-01	1,85E-01	4,02E-02	1,61E-02	5,39E+02	1,50E+02	0,00E+00
Février	6,67E-01	5,41E-02	6,70E-01	4,94E-01	1,69E+00	4,59E-01	5,41E-02	3,05E-02	5,67E+02	1,99E+02	0,00E+00
Mars	9,06E-01	5,83E-02	2,04E+00	5,51E-01	2,39E+00	3,64E-01	5,83E-02	2,33E-02	7,43E+02	3,09E+02	0,00E+00
Avril	1,10E+00	5,20E-02	2,64E+00	5,59E-01	2,49E+00	2,31E+00	5,20E-02	5,70E-02	5,72E+02	2,06E+02	0,00E+00
Mai	7,87E-01	5,85E-02	7,83E-01	5,34E-01	2,16E+00	6,28E-01	5,85E-02	2,34E-02	7,01E+02	2,68E+02	0,00E+00
Juin	3,83E-01	6,50E-02	2,34E+00	7,40E-01	1,27E+00	3,59E-01	1,07E-01	6,90E-02	6,98E+02	2,18E+02	0,00E+00
Juillet	3,08E-01	5,16E-02	1,43E+00	6,75E-01	1,69E+00	2,44E-01	5,16E-02	2,06E-02	3,08E+02	1,04E+02	0,00E+00
Août	6,53E-01	4,23E-02	2,79E+00	4,31E-01	1,72E+00	2,23E-01	4,23E-02	1,69E-02	4,30E+01	1,58E+01	0,00E+00
Septembre	2,19E-01	4,29E-02	5,53E-01	3,90E-01	7,61E-01	1,66E-01	4,29E-02	1,72E-02	5,79E+01	1,26E+01	0,00E+00
Octobre	5,44E-01	4,29E-02	1,03E+00	6,39E-01	1,29E+00	1,55E-01	4,29E-02	1,71E-02	6,09E+01	2,01E+01	3,88E-01
Novembre	5,59E-01	5,09E-02	5,03E-01	4,18E-01	1,50E+00	1,52E-01	5,09E-02	5,46E-02	4,23E+01	1,59E+01	1,20E+00
Décembre	4,85E-01	5,91E-02	2,23E+00	5,07E-01	2,35E+00	1,95E-01	8,60E-02	7,06E-02	8,78E+01	5,34E+01	1,51E+00
TOTAL ANNUEL	7,01E+00	6,18E-01	1,77E+01	6,32E+00	2,03E+01	5,44E+00	6,87E-01	4,16E-01	4,42E+03	1,57E+03	3,10E+00

¹ La valeur donnée correspond à un élément constitutif du paramètre « métaux totaux » issus des réservoirs T, S et Ex.

² Les valeurs données correspondent à la quantité de cuivre et de zinc rejetée issue de l'usure des condenseurs en laiton

	AOX (kg)	CRT (kg)	Ammonium (kg)	Nitrites (kg)	Nitrates (kg)	Polyacrylates ¹ (kg)
Janvier	/	/	/	/	/	/
Février	/	/	/	/	/	/
Mars	/	/	/	/	/	/
Avril	/	/	/	/	/	1,44E+03
Mai	9,82E+00	/	1,14E+02	4,26E+01	3,72E+03	1,62E+03
Juin	4,86E+01	6,70E+00	5,22E+01	1,14E+01	6,37E+03	2,28E+03
Juillet	8,12E+01	1,43E+02	2,48E+02	4,30E+01	1,57E+04	4,74E+03
Août	5,38E+01	1,59E+02	2,21E+01	3,51E+01	1,58E+04	4,60E+03
Septembre	2,11E+01	5,92E+01	3,97E+01	6,77E+01	1,14E+04	4,10E+03
Octobre	1,67E+01	1,59E+00	8,42E+00	1,58E+00	2,95E+03	2,86E+02
Novembre	/	/	/	/	/	/
Décembre	/	/	/	/	/	/
TOTAL ANNUEL	2,31E+02	3,69E+02	4,85E+02	2,01E+02	5,59E+04	1,91E+04

¹ Substance rejetée issue du procédé de traitement antitartre préventif

ii. Comparaison pluriannuelle et au prévisionnel

Le tableau ci-dessous permet un comparatif des valeurs de rejets d'effluents non radioactifs liquides issus des réservoirs T, S et Ex de l'année 2024 avec les valeurs des années précédentes et celles du prévisionnel 2024.

Substances	Unité	2022	2023	2024	Prévisionnel 2024
Acide borique	kg	10 533	10 678	7 510	11 000
Morpholine	kg	950,4	936	573	800
Ethanolamine	kg	/	/	3,1	30
Hydrazine	kg	1,97	2,35	2,27	2
Détergents	kg	25,1	21,39	35,6	10
Azote	kg	2060	2998	4 010	5200
Phosphates	kg	401	291	221	350
Sodium	kg	885	716	625	900
Métaux totaux	kg	43,9	50,4	58,4	90

Commentaires : Les rejets issus des réservoirs T, S et Ex sont supérieurs au prévisionnel 2024 concernant les paramètres « détergents » et « hydrazine » sans toutefois dépasser les limites de rejets réglementaires. Le dépassement concernant le paramètre « hydrazine » est lié à des aléas rencontrés concernant le conditionnement chimique de certains circuits pendant l'exploitation des réacteurs. Concernant le paramètre « détergents », le cumul entre les différentes origines n'a pas été effectuée lors de l'élaboration du prévisionnel de rejet de 2024, cependant, les données dans les registres « chimiques » sont bien exhaustives.

L'augmentation des rejets de détergent est notamment dû aux volumes d'activités nécessaires pour la réalisation de la quatrième visite décennale de la tranche 4. Ce volume d'activités nécessite un renforcement du fonctionnement de la laverie du CNPE notamment pour le lavage des tenues de zone contrôlée.

Depuis octobre 2024, l'éthanolamine a remplacé la morpholine pour le conditionnement des circuits secondaires du CNPE de Dampierre-en-Burly. Les rejets ainsi que les analyses associées à ces deux composés sont suivis tout au long de la période de transition.

Le tableau ci-dessous permet un comparatif des valeurs de rejets d'effluents non radioactifs liquides issus de la station de production d'eau déminéralisée de l'année 2024 avec les valeurs des années précédentes et celles du prévisionnel 2024.

Substances	Unité	2022	2023	2024	Prévisionnel 2024
Chlorures	kg	12 100	11 186	12 100	16 000
Sodium	kg	49 500	51 692	47 100	80 000
Sulfates	kg	128 000	130 264	118 000	180 000

Commentaires : Les rejets en chlorures, sodium et sulfates issus de la station de production d'eau déminéralisée sont du même ordre de grandeur que les années précédentes et conformes aux hypothèses de calcul du prévisionnel de rejets.

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

Substances	Unité	2022	2023	2024	Prévisionnel 2024
Cuivre	kg	4 633	4 008	4 420	3000
Zinc	kg	1510	759	1 571	500

Commentaires : Les rejets de cuivre et de zinc issus des condenseurs sont des rejets subis, influencés au premier ordre par la vitesse (globalement constante) de passage de l'eau brute dans les tubes des condenseurs et par la qualité de l'eau brute de la Loire. La quantité et la qualité des Matières En Suspension (MES) présentes dans la Loire sont par nature fluctuantes, en fonction notamment des conditions météorologiques et des précipitations sur le bassin versant de la Loire en amont du CNPE de Dampierre-en-Burly.

Dès que le débit de Loire augmente fortement, le CNPE de Dampierre-en-Burly remarque une augmentation de rejet en cuivre et en zinc.

En 2024, la Loire a connu plusieurs crues avec un débit dépassant parfois les 1 800 m³/s.

Le tableau ci-dessous permet un comparatif des valeurs de rejets d'effluents non radioactifs liquides issus du traitement biocide à la monochloramine de l'année 2024 avec les valeurs des années précédentes et celles du prévisionnel 2024.

Substances	Unité	2022	2023	2024	Prévisionnel 2024
Chlorures	kg	118 000	111 418	85 100	300 000
Sodium	kg	78 500	70 718	63 500	200 000
AOX	kg	258	353	231	1000
THM*	kg	0	0	0	*
CRT	kg	829	696	369	2000
Ammonium	kg	974	434	485	1000
Nitrites	kg	816	990	201	2000
Nitrates	kg	94 900	89 255	55 945	250 000
Chlore libre*	0*	0	0	0	*
Sulfates*	0*	0	0	0	*

(*) Paramètre réglementé en cas de mise en œuvre de chloration massive acidifiée.

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.

Le tableau ci-dessous permet un comparatif des valeurs de rejets d'effluents non radioactifs liquides issus du traitement antitartre de l'année 2024 avec les valeurs du prévisionnel 2024.

Substances	Unité	2024	Prévisionnel 2024
ATO	kg	19 060	32 000
Sodium	kg	3 240	5 300
DCO	kg	1 906	*

*le paramètre DCO est exclus du périmètre du prévisionnel car c'est un indicateur global de qualité de l'eau et non une substance en tant que telle.

Commentaires : La stratégie de traitement a été adaptée au cours de la campagne de traitement antitartre sans entraîner de dépassement du prévisionnel ou des limites.

iii. Comparaison aux limites

Le tableau ci-dessous permet un comparatif des valeurs de rejets de l'année 2024 avec les valeurs limites de rejets fixées par l'article [EDF-DAM-69] de la décision ASN n°2022-DC-0732 modifiant la décision ASN n°2011-DC-0210

	Limite	Rejet	Limite	Rejet	Limite	Rejet	Limite	Rejet	Limite	Rejet
Substances	Concentration maximale ajoutée dans l'ouvrage de rejet principal (mg/L)	Valeur maximale calculée	Flux 24h (kg)	Valeur maximale (kg)	Flux 2h (kg)	Valeur maximale (kg)	Flux mensuel (kg)	Valeur maximale (kg)	Flux annuel ajouté (kg)	Flux annuel (kg)
Acide borique	79	2,11E+00	2 290	3,16E+02	570	6,61E+01			24 200	7,51E+03
Morpholine	3,4	2,21E-01	23	5,72E+00					1 000	5,73E+02
Ethanolamine	0,87	1,28E-02	13	7,78E-01					160	3,10E+00
Hydrazine	0,092	7,04E-03	2	2,21E-01					17	2,27E+00
Détergents	12	1,37E-02	780	2,51E+00	83	2,83E-01			8 100	3,56E+01
Azote	20	1,89E+00	114	4,27E+01					12 600	4,01E+03
Phosphates	11	7,03E-01	175	2,33E+01	81	1,45E+01			730	2,21E+02
Sodium	64	1,17E+01	3 140	1,68E+03						
Chlorures	31	7,10E+00	2 620	1,89E+03						
Métaux totaux	0,3	9,93E-03					50	9,26E+00	180	5,84E+01
Sulfates	68	2,55E+01	1 420	1,32E+03						
MES	4,8	1,31E-01	150	1,85E+01						
DCO	30	3,40E-01	2 610	4,76E+01						
Cuivre	0,46	1,14E-01	40	4,63E+01					12 160	4,42E+03
Zinc	0,29	8,26E-02	25	2,91E+01					5 100	1,57E+03
AOX*	0,35	1,83E-02	33	6,90E+00					3 745	2,31E+02
THM*	0,21	0	7	0	1,5	0				
CRT*	0,6	4,96E-02	55	1,66E+01					16 300	3,69E+02
Ammonium*	20		118	6,19E+01						
Nitrites*			116	3,70E+01						
Nitrates*			2 310	1,14E+03						
Chlore libre*	0,1	0								
ATO	18	9,68E-01	1 600	3,22E+02					239 500	1,91E+04

*Traitement biocide à la monochloramine

L'article 5.3.1 de la décision ASN n°2017-DC-0588 demande une évaluation de la quantité annuelle de lithine rejetée. En 2024, la quantité de lithine rejetée par le CNPE de Dampierre-en-Burly est évaluée à 0,223 kg.

L'article [EDF-DAM-57] de la décision ASN n°2022-DC-0731 modifiant la décision n°2011-DC-0211 demande une détermination par bilan de matière des sulfates et du cuivre rejetés liés à l'injection de sulfate de cuivre destiné à la destruction de l'hydrazine dans les réservoirs T, S et Ex. Les quantités rejetées en cuivre et sulfates sont indiquées dans le tableau suivant.

Paramètre	Unité	TOTAL
Cuivre	kg	11,5
Sulfates		17,4

Commentaires : Les rejets liquides chimiques respectent les valeurs limites annuelles de rejet de la décision ASN n°2022-DC-0732 modifiant la décision ASN n°2011-DC-0210.

d. Rejets issus des déshuileurs

	Paramètre	Unité	Limite	Concentration maximale mesurée en aval
Déshuileur de la zone de transit des déchets	Hydrocarbures	mg/L	5	0,14
	pH	upH	Compris entre 6 et 9	8,02
	DCO	mg/L	120	32
	MES	mg/L	30	21,6
Autres déshuileurs	Hydrocarbures	mg/L	10	6,51

Commentaires : Les rejets issus des déshuileurs respectent les valeurs limites annuelles de rejet de la décision ASN n°2022-DC-0732 modifiant la décision ASN n°2011-DC-0210.

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

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

4. Opérations exceptionnelles de rejets d'effluents liquides

Le CNPE de Dampierre-en-Burly n'a pas réalisé d'opération exceptionnelle de rejet d'effluents liquides chimiques en 2024.

Les effluents liquides issus du nettoyage préventif des générateurs de vapeurs réalisé lors de la visite décennale de la tranche 4 ont été rejetés en 2025.

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 Dampierre-en-Burly et des différents circuits secondaires nécessaires à son fonctionnement doivent respecter les limites fixées dans la décision ASN n°2022-DC-0732 modifiant la décision n°2011-DC-0210.

Le CNPE de Dampierre-en-Burly 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 (*échauffement moyen journalier*). Le bilan des valeurs mensuelles de ce paramètre pour l'année 2024 est présenté dans le tableau suivant :

	Echauffement moyen journalier calculé (°C)		
	Max	Min	Moy
Janvier	0,21	0,08	0,13
Février	0,29	0,07	0,14
Mars	0,11	0,04	0,08
Avril	0,16	0,03	0,08
Mai	0,11	0,02	0,05
Juin	0,11	0,02	0,06
Juillet	0,15	0,03	0,08
Août	0,31	0,01	0,13
Septembre	0,23	0,07	0,14
Octobre	0,14	0,03	0,07
Novembre	0,22	0,04	0,12
Décembre	0,12	0,05	0,09

2. Comparaison aux limites

Les rejets thermiques doivent respecter les limites fixées à l'article [EDF-DAM-70] de la décision ASN n°2022-DC-0732 modifiant la décision n°2011-DC-0210.

Paramètres	Unité	Limite en vigueur	Valeurs maximales
Echauffement moyen journalier calculé	°C	1,0	0,31

Commentaires : Les rejets thermiques ont été maintenus dans le respect des seuils réglementaires en vigueur.

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

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

Partie V - Prévention du risque microbiologique

Le CNPE de Dampierre-en-Burly 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 ASN 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 Dampierre-en-Burly applique un traitement biocide à l'eau des circuits de refroidissement depuis l'année 2000. Dans l'objectif de limiter l'impact sur l'environnement de ce traitement par injection de monochloramine, le CNPE de Dampierre-en-Burly 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 ASN 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 2024 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* calculés en aval dans le fleuve sont détaillés en annexe 1.

Paramètre		Valeur maximale observée en 2024	Seuil d'action
<i>Legionella pneumophila</i>	Tranche 1	500	10 000 UFC / L
<i>Legionella pneumophila</i>	Tranche 2	1 700	10 000 UFC/L
<i>Legionella pneumophila</i>	Tranche 3	400	10 000 UFC/L
<i>Legionella pneumophila</i>	Tranche 4	1 400	10 000 UFC/L
<i>Naegleria fowleri</i>		49	100 <i>N.fowleri</i> / L

Pendant toute la durée du suivi microbiologique, la concentration en *Naegleria fowleri* calculée dans la Loire après dilution du rejet n'a jamais atteint la valeur limite de 100 *Nf*/L.

La concentration en *Legionella pneumophila* n'a pas atteint le seuil d'action de 10 000 UFC/L pour chacune des tranches du CNPE.

Les tranches 2 et 4 du CNPE de Dampierre-en-Burly disposent à présent de traitement biocide. Ce traitement a été efficace durant la période de traitement du 15/04 au 15/10/2024. Il en est de même pour les tranches 1 et 3 déjà équipée de ce type de traitement.

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 préventif estivale communiquée en début d'année consistait en un traitement continu, suivi d'un traitement séquentiel. Le traitement séquentiel consiste en une injection continue de 12 heures par jour. Le traitement est démarré et arrêté sur des critères basés sur les niveaux de colonisations en amibes *Naegleria fowleri* et les concentrations en légionelles *Legionella pneumophila*.

Données d'ensemble de la campagne de traitement 2024 :

Paramètres	N°1	N°2	N°3	N°4
Date de démarrage et d'arrêt du traitement préventif	08/05/2024 au 12/10/2024	23/07/2024 au 02/09/2024	20/05/2024 au 02/10/2024	24/06/2024 au 12/07/2024
Date d'arrêt de Tranche (début et fin)	19/05/2024 au 23/06/2024	01/01/2024 au 02/01/2024 04/02/2024 au 12/05/2024 27/10/2024 au 02/11/2024	01/01/2024 au 03/03/2024 09/08/2024 au 19/08/2024	13/07/2024 au 21/12/2024
Nombre de jours de traitement continu	67	40	50	19
Nombre de jours de traitement séquentiel	5	0	39	0
Date de mise en œuvre du traitement renforcé	/	/	/	/
Nombre de jours de Chloration massive	0	0	0	0
CRT moyen sortie condenseur (mg/L)	0,20	0,19	0,13	0,19
Consommation réelle d'eau de Javel (m³)	549,90			
Consommation réelle d'ammoniaque (m³)	84,30			

Le traitement a pu être interrompu à certaines périodes à la suite d'un arrêt de la tranche pour économie du combustible ou du fortuit matériel.

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'ASN, qui réalise des expertises indépendantes.

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

Ainsi, le CNPE réalise annuellement, sous le contrôle de l'ASNR, plusieurs milliers d'analyses dont les résultats sont transmis à l'administration et publiés par EDF sur le site internet du CNPE (<https://www.edf.fr/centrale-nucleaire-dampierre>). Les résultats des mesures de radioactivité réalisées dans le cadre de la surveillance réglementaire de l'environnement sont également accessibles en ligne gratuitement sur le site internet du Réseau National de Mesures de la radioactivité de l'environnement (RNM - <http://www.mesure-radioactivite.fr>).

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

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

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

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

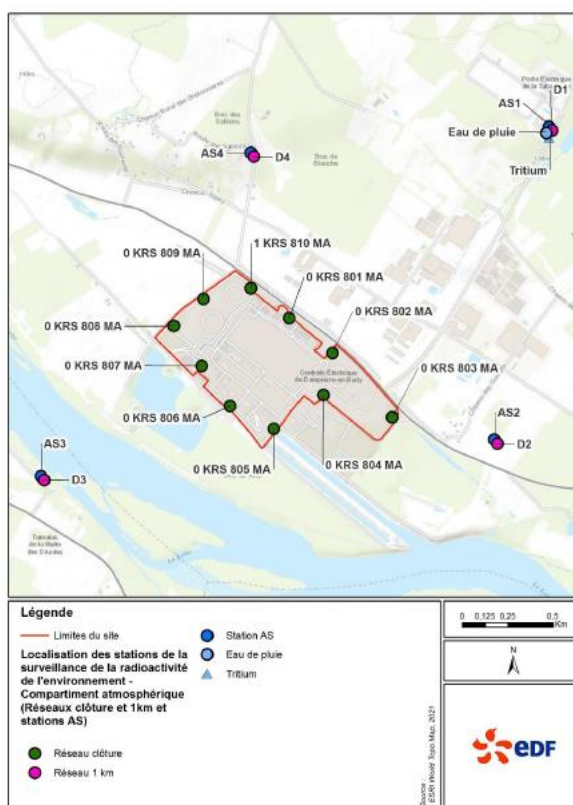
Les stations de prélèvements sont choisies en fonction de la rose des vents locale, des conditions hydrologiques, de la répartition de la population et de la disponibilité des échantillons dans l'environnement du CNPE. Les prélèvements collectés dans l'environnement terrestre sont répartis en distinguant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

Ces études radioécologiques ont permis de caractériser finement les niveaux de radioactivité d'origine naturelle et artificielle dans les différents compartiments de l'environnement autour du CNPE, et de préciser l'influence des rejets d'effluents liquides et à l'atmosphère. Les données collectées depuis plusieurs décennies ont montré que la radioactivité naturelle constitue la principale composante de la radioactivité dans l'environnement, et que la radioactivité artificielle provient majoritairement d'une rémanence des retombées des essais nucléaires atmosphériques et de l'accident de Tchernobyl. Du fait de l'éloignement de ces événements anciens et des efforts réalisés par EDF pour diminuer les

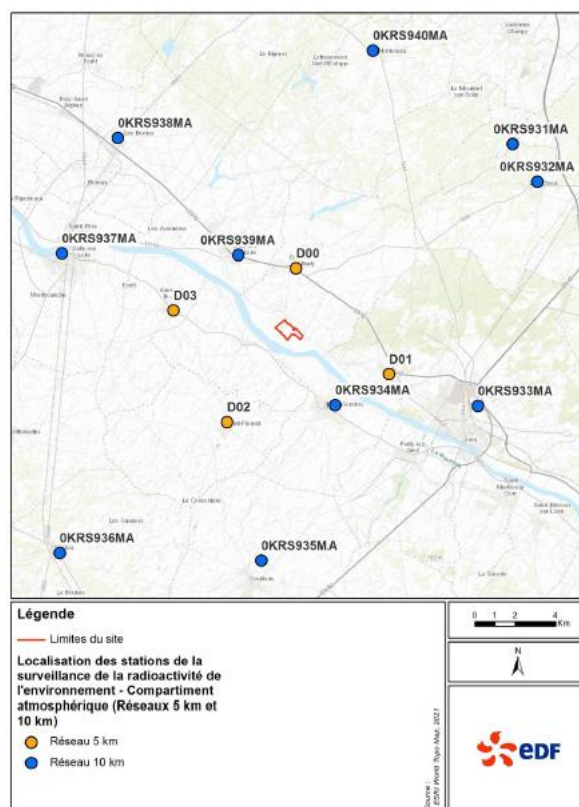
rejets de ses installations nucléaires, le niveau de radioactivité dans l'environnement à proximité du CNPE a considérablement diminué depuis une vingtaine d'année.

1. Surveillance de la radioactivité ambiante

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



Réseau de balises radiamétriques « clôture » et 1km



Réseau de balises radiamétriques 5km et 10km

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

Réseau de mesure	Débit de dose moyen année 2024 (nSv/h)	Débit de dose max année 2024 (nSv/h)	Débit de dose moyen année 2023 (nSv/h)	Débit de dose moyen année 2022 (nSv/h)
Clôture	124	720	127	128
1 km	111	190	113	118
5 km	129	220	137	135
10 km	126	210	127	125

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

Le débit de dose maximum observé sur le réseau clôture correspond à la présence d'un emballage combustible à proximité.

2. Surveillance du compartiment atmosphérique

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

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

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

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

Compartiment	Paramètres		Moyenne annuelle	Valeur maximale mesurée	Limite réglementaire (pour chaque analyse)
Poussières atmosphériques	Bêta globale (Bq/Nm³)		4,88E-04	2,15E-03	0,01 Bq/m³
	Spectrométrie gamma	¹³⁴ Cs	< 4,50E-06	< 7,80E-06	
		¹³⁷ Cs	< 3,44E-06	< 4,7E-06	
		⁴⁰ K	< 1,00E-04	< 1,20E-04	
		⁵⁸ Co	< 5,53E-06	< 8,90E-06	
		⁶⁰ Co	< 4,37E-06	< 6,80E-06	
Tritium atmosphérique (Bq/Nm³)			< 1,45E-01	< 2,00E-01	50 Bq/m³
Eau de pluie	Bêta globale (Bq/L)		1,04E-01	2,40E-01	
	Tritium (Bq/L)		< 4,45	< 5,1	

Commentaires : Les mesures de surveillance du compartiment atmosphérique pour l'année 2024 sont cohérentes en moyenne avec les valeurs du bruit de fond. Les mesures de l'activité bêta globale et de l'activité en tritium atmosphérique sont inférieures aux limites réglementaires.

3. Surveillance du milieu terrestre

Les résultats des mesures réalisées sur le compartiment terrestre pour l'année 2024 sont donnés dans le tableau suivant. Concernant les résultats des analyses par spectrométrie gamma, seules les activités relatives aux radionucléides d'origine artificielle et supérieures aux seuils de décision sont présentées.

Nature du prélèvement	Radionucléide	Périodicité	Moyenne annuelle	Valeur maximale mesurée
Végétaux terrestres V1	Spectrométrie gamma (Bq/kg sec)	⁵⁸ Co	< 4,30E-01	< 5,00E-01
		⁶⁰ Co	< 4,20E-01	< 5,00E-01
		¹³⁴ Cs	< 3,90E-01	< 5,00E-01
		¹³⁷ Cs	< 3,83E-01	< 5,00E-01
		⁴⁰ K	6,44E+02	9,93E+02
Lait L1	Spectrométrie gamma (Bq/L)	⁵⁸ Co	< 3,6E-01	< 5,00E-01
		⁶⁰ Co	< 3,90E-01	< 5,00E-01
		¹³⁴ Cs	< 4,00E-01	< 6,00E-01
		¹³⁷ Cs	< 3,90E-01	< 5,00E-01
		⁴⁰ K	4,50E+01	6,40E+01
Végétaux terrestres V2	Spectrométrie gamma (Bq/kg sec)	⁵⁸ Co	< 3,80E-01	< 5,00E-01
		⁶⁰ Co	< 4,00E-01	< 5,00E-01
		¹³⁴ Cs	< 3,60E-01	< 5,00E-01
		¹³⁷ Cs	< 5,84E-01	< 1,69E+00
		⁴⁰ K	7,16E+02	9,84E+02

Les résultats des mesures annuelles réalisées sur le compartiment terrestre ainsi que leur interprétation pour l'année 2023 sont présentés dans le rapport du suivi radioécologique annuel, présenté en **annexe 2**.

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

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

Les activités en ³H libre et en ¹⁴C mesurées dans les salades, l'herbe et le lait sont cohérentes, aux incertitudes de mesure près, avec le bruit de fond radiologique ambiant en dehors de toute influence industrielle (de 0,3 à 1,8 Bq/L d'eau de déshydratation pour le ³H°libre et de 221 ± 7 Bq/kg de C pour le ¹⁴C¹²). Les niveaux d'activité en ³H organiquement lié mesurés dans les salades et l'herbe, sont inférieures aux seuils de décision analytiques. Ces résultats sont comparables avec ceux obtenus les années précédentes. Les rejets d'effluents atmosphériques du CNPE de Dampierre-en-Burly n'ont pas d'influence sur l'environnement terrestre.

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

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

4. Surveillance du milieu aquatique

Les résultats des mesures annuelles réalisées sur le compartiment aquatique ainsi que leur interprétation pour l'année 2023 sont présentés dans le rapport du suivi radioécologique annuel, présenté en **annexe 2**.

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

Dans le milieu aquatique, du ^{137}Cs est mesuré en 2023, comme les années passées, dans les sédiments, les phanérogames et les poissons, avec des valeurs comparables entre l'amont et l'aval (poissons), supérieures à l'amont (sédiments) ou à l'aval (phanérogames). En 2023, la présence de ^{137}Cs résulte donc principalement de la rémanence des retombées des essais nucléaires atmosphériques et de l'accident de Tchernobyl ; cependant, une contribution du CNPE de Dampierre-en-Burly ne peut être totalement exclue. La présence de ^{58}Co et ^{60}Co dans les phanérogames prélevées à l'amont et à l'aval du site, avec des valeurs supérieures à l'aval par rapport à l'amont, associés à la détection de ^{60}Co dans les sédiments à l'aval uniquement, témoignent de l'influence des rejets d'effluents radioactifs liquides réalisés par le CNPE de Dampierre-en-Burly, qui se superpose à celle des rejets du CNPE de Belleville-sur-Loire situé à l'amont. L'influence des rejets liquides du CNPE de Dampierre-en-Burly est également mise en évidence par la présence, uniquement à l'aval, d' $^{110\text{m}}\text{Ag}$, de ^{54}Mn et de $^{123\text{m}}\text{Te}$ dans les phanérogames.

En 2023, le niveau d'activité en ^3H organiquement lié mesuré dans les poissons prélevés à l'amont est inférieur au seuil de décision analytique. À l'aval, le niveau d'activité en ^3H organiquement lié dans les poissons, supérieur de quelques becquerels au bruit de fond radiologique ambiant pour ce radionucléide (de 0,3 à 1,8 Bq/L pour le tritium¹³), témoigne de l'influence des rejets d'effluents liquides du CNPE de Dampierre-en-Burly.

Les activités en ^{14}C mesurées dans les poissons pêchés en amont et en aval du CNPE sont supérieures à la valeur caractéristique d'un milieu aquatique continental non soumis à des rejets d'effluents radioactifs (de l'ordre de 200-220 Bq/kg de C^{14}), avec un niveau d'activité supérieur à l'aval par rapport à l'amont. Ces résultats sont liés aux rejets d'effluents radioactifs liquides réalisés par le CNPE de Belleville-sur-Loire situé en amont, auxquels s'ajoutent à l'aval ceux du CNPE de Dampierre-en-Burly.

Les activités mesurées dans le compartiment aquatique en radionucléides artificiels, dont la présence peut être partiellement reliée au fonctionnement du CNPE de Dampierre-en-Burly,

¹³ IRSN (2024) Bilan de l'état radiologique de l'environnement français de 2021 à 2023, rapport n° 2024-00600, 340 p. : https://www.irsn.fr/sites/default/files/2024-12/IRSN_Bilan-etat-radiologique-environnement-francais-2021-2023_BD.pdf

¹⁴ IRSN (2021) Bilan de l'état radiologique de l'environnement français de 2018 à 2020, rapport n° 2021-00765, 408 p. : https://www.irsn.fr/sites/default/files/documents/expertise/rapports_expertise/IRSN-ENV_Bilan-Radiologique-France-2018-2020.pdf

sont de plusieurs ordres de grandeur inférieures à la radioactivité naturelle présente dans l'environnement du site.

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	60 (hors piézomètre 0SEZ032PZ)
Bêta global	Bq/L	0,58
Bêta global MES	Bq/L	0,79

Piézomètre	Paramètres	Unité	Valeur maximale mesurée
0SEZ032PZ	Tritium	Bq/L	970

Commentaire : La valeur maximale de 970 Bq/L a été mesurée au niveau du piézomètre 0SEZ032PZ. Depuis novembre 2024 le piézomètre 0SEZ032PZ fait l'objet d'une surveillance renforcée hebdomadaire à la suite d'une augmentation de l'activité tritium supérieure à 100 Bq/L.

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 34 piézomètres du CNPE.

Paramètres	Unité	Valeur maximale mesurée
pH	-	8,2
Conductivité	µS/cm	816
Hydrocarbures totaux	mg/L	20 (0SEZ005PZ) < 0,01 (hors 0SEZ005PZ)
DCO		13
Ammonium		< 0,3
NTK		3,1
Métaux totaux		14,3
Phosphates		0,45
Nitrites		< 0,1
Nitrates		38
Chlorures		< 100
Sulfates		< 125
Sodium		< 100

Commentaires : Une valeur maximale en hydrocarbures de 20 mg/L a été observée au niveau du 0SEZ005PZ. Une surveillance complémentaire est mise en place par le CNPE de Dampierre-en-Burly mensuellement suite à l'évènement significatif pour l'environnement déclaré en 2008.

Paramètres	Unité	Valeur maximale mesurée
Hydrocarbures totaux 0SEZ005PZ	mg/L	20

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 résultats du suivi sur l'année 2024 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)	11,9	11,1	10,4	9,8	8,8	8,5	8,3	9	8,6	8,7	10,3	11,3
Conductivité (µS/cm)	242	224	212	217	204	258	267	292	288	241	245	231
pH	7,7	7,5	7,7	7,6	7,5	7,9	7,9	8,4	7,9	7,8	7,8	7,7
Température	5,7	8,6	10,2	13	15,8	19,9	22,8	24,1	18,6	15,2	10,5	6,8

Station rejet	Janv	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc
Oxygène dissous (mg/L)	9,4	9,2	8,7	8,9	8,4	8,1	7,5	7,4	7,7	7,9	8,6	9
Conductivité (µS/cm)	298	294	279	290	269	344	403	419	420	347	324	303
pH	8,2	8,2	8,3	8,3	8,2	8,5	8,6	8,6	8,5	8,5	8,4	8,2
Température	19	19,4	21,3	20,2	22,7	24,3	27,5	27,3	25,6	24,5	19,9	18

Station aval	Janv	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc
Oxygène dissous (mg/L)	11,2	10,3	10	9,4	8,3	7,6	6,4	7,1	7,4	7,9	9,6	10,9
Conductivité (µS/cm)	240	245	219	228	211	258	288	330	297	242	260	231
pH	7,6	7,6	7,8	7,8	7,6	7,7	7,7	8,1	7,8	7,6	7,7	7,7
Température	6	9	10,5	13,3	16	20,1	22,9	24,5	18,8	15,4	10,7	7

Commentaires : 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 mensuelles et trimestrielles de certains paramètres physico-chimiques soutenant la vie biologique. Les résultats sont présentés dans les tableaux suivants :

Station amont	Janv	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc
Température (°C)	8	8	8	14	14	17	21	28	19	15	13	8
pH	7,7	8,1	7,5	7,7	7,6	7,9	8	8,6	7,9	7,8	7,8	7,9
O ₂ (mgO ₂ /L)	10,9	11,8	11	9,4	9,4	9,5	9,7	10,1	9,9	8,9	9,7	11
Conductivité (µS/cm)	256				187		294				243	
DCO (mgO ₂ /L)	12				26		<10				10	
DBO ₅ (mgO ₂ /L)	0,6				0,7		<0,5				<0,5	
MES (mg/L)	10				33		11				11	
Turbidité (FNU)	12	9,9	39	16	32	10,2	7,2	7	10	16	12	14
Silice (mg/L)	14	13	10	12	11	14	12	14	11	13	16	15
COD (mg/L)	3,7				7,2		4				4	
Phosphates (mg/L)	0,12	0,1	0,1	0,13	0,15	0,14	0,1	0,04	0,19	0,15	0,11	0,11
Phosphore total (mg/L)	0,08	0,06	0,12	0,09	0,14	0,09	0,08	0,06	0,15	0,1	0,09	0,08
Nitrites (mg/L)	0,03				0,02		0,01				<0,01	
Nitrates (mg/L)	14				6,2		9,4				8,8	
Ammonium (mg/L)	0,02				0,04		<0,01				0,01	
Azote Kjeldahl (mg/L)	0,5				0,8		0,5				0,6	
Calcium (mg/L)	32	31	28	30	22	32	40	43	25	29	31	30
Magnésium (mg/L)	3,7	4,1	3,1	3,6	3,4	4,7	4,8	5,6	4,2	4	4,7	4,1
Potassium (mg/L)	3,1	2,9	2,8	2,6	2,9	3	3,4	3,8	4,3	3,8	3,5	3,3
TAC (°f)	8,1	8	7,1	7,7	6	8,4	10,5	12,3	7,3	7,6	8,3	8,6
TH (°f)	9,8				6,8		12				9,3	
Sulfates (mg/L)	15	15	12	12	11	13	14	16	15	14	13	13
Chlorures (mg/L)	12	15	11	8,6	9,2	11	12	14	14	12	11	11
Sodium (mg/L)	8,9	11	7,6	7,6	8	10	10	13	12	9,6	11	9,1
Bicarbonates (mg/L)	99				73		128				101	

Station aval proche	Janv	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc
Température (°C)	8	9	8	14	14	18	22	28	19	15	13	8
pH	7,7	8	7,7	7,8	7,7	8	8	8,7	7,8	7,7	7,9	8
O ₂ (mgO ₂ /L)	11,2	11,7	11	9,9	9,3	9,6	9,7	9,9	9,8	9,2	9,7	11
Conductivité (µS/cm)	256				193		296				241	
DCO (mgO ₂ /L)	14				22		15				11	
DBO ₅ (mgO ₂ /L)	0,9				<0,5		<0,5				<0,5	
MES (mg/L)	9,8				33		14				110	
Turbidité (FNU)	10	7,9	42	35	35	11	9	6,1	16	16	9,6	14
Silice (mg/L)	13	13	10	12	12	14	12	14	12	13	16	15
COD (mg/L)	3,8				6,1		4				4	
Phosphates (mg/L)	0,12	0,11	0,1	0,11	0,16	0,14	0,1	0,05	0,18	0,15	0,12	0,12
Phosphore total (mg/L)	0,08	0,07	0,11	0,12	0,14	0,09	0,08	0,06	0,14	0,1	0,08	0,08
Nitrites (mg/L)	0,01				0,01		<0,0 1				<0,0 1	
Nitrates (mg/L)	13				6,9		9,5				8,8	
Ammonium (mg/L)	<0,0 1				0,03		<0,0 1				<0,0 1	
Azote Kjeldahl (mg/L)	<0,5				0,7		0,8				0,5	
Calcium (mg/L)	31	30	27	31	22	31	40	43	26	29	30	31
Magnésium (mg/L)	3,7	4	3,1	3,6	3,5	4,6	4,9	5,8	4,3	4,1	4,7	4,1
Potassium (mg/L)	3	2,8	2,7	2,6	2,9	3,1	3,4	4	4,4	3,9	3,4	3,4
TAC (°f)	7,7	8	7	7,7	6,1	8,5	10,7	12,2	7,3	7,5	8,2	8,3
TH (°f)	9,8				7		12				9,4	
Sulfates (mg/L)	14	15	12	12	12	13	15	17	16	14	14	13
Chlorures (mg/L)	12	15	10	8,5	9,4	11	12	14	14	12	11	11
Sodium (mg/L)	8,9	11	7,5	7,7	8,2	10	11	13	12	9,6	11	9,2
Bicarbonates (mg/L)	94				74		131				100	

Station aval éloigné	Janv	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc
Température (°C)	8	9	8	14	14	19	22	29	18	15	13	8
pH	7,5	7,7	7,6	7,8	7,7	8	8	8,7	7,7	7,6	7,6	7,9
O ₂ (mgO ₂ /L)	11,5	9	11	9,4	9,3	9,8	9,6	11,3	10,4	8,5	7,7	10,7
Conductivité (µS/cm)	260				190		303				313	
DCO (mgO ₂ /L)	12				23		12				12	
DBO5 (mgO ₂ /L)	0,8				0,6		<0,5				<0,5	
MES (mg/L)	7				35		8,4				10	
Turbidité (FNU)	8,6	4,6	38	0,45	46	9,6	7,5	5,5	9,4	11	9,1	13
Silice (mg/L)	14	15	10	12	12	14	12	14	12	13	16	15
COD (mg/L)	3,8				6,3		3,9				4	
Phosphates (mg/L)	0,13	0,1	0,1	0,13	0,18	0,33	0,11	0,07	0,19	0,15	0,11	0,12
Phosphore total (mg/L)	0,08	0,05	0,11	0,11	0,15	0,1	0,07	0,06	0,18	0,09	0,09	0,08
Nitrites (mg/L)	0,03				0,02		0,02				<0,01	
Nitrates (mg/L)	14				6,7		10				9,1	
Ammonium (mg/L)	0,04				0,03		<0,01				0,01	
Azote Kjeldahl (mg/L)	0,7				0,7		0,8				0,6	
Calcium (mg/L)	32	47	27	29	22	31	43	43	26	28	37	31
Magnésium (mg/L)	3,7	3,6	3,1	3,5	3,5	4,5	5	5,7	4,2	4	4,5	4,1
Potassium (mg/L)	3	3	2,7	2,7	2,9	3	3,3	3,9	4,5	4	3,2	3,3
TAC (°f)	8,1	11,5	7	8	6	8,6	11	12,2	7,2	7,4	8,5	8,4
TH (°f)	10				6,9		12				9,6	
Sulfates (mg/L)	15	14	12	12	11	13	15	16	16	14	14	13
Chlorures (mg/L)	12	14	10	8,6	9,4	11	12	14	14	12	12	11
Sodium (mg/L)	9	9,4	7,6	7,5	8,1	10	11	13	12	9,6	10	9,1
Bicarbonates (mg/L)	99				73		134				104	

Commentaires : Les conclusions de la surveillance sont notifiées dans le paragraphe IV.

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 trimestriellement dans la Loire en amont et en aval du CNPE. Les tableaux suivants présentent les valeurs mesurées aux deux stations amont et aval sur l'année 2024.

Paramètres Station amont		Janvier	Mai	Septembre	Novembre
Bore (mg/L)		<0,05	0,05	<0,05	0,05
Métaux totaux (mg/L)	Fraction brute	1,09	3,28	1,41	1,39
	Fraction dissoute	0,07	0,16	0,08	0,14
Aluminium (µg/L)		470	1600	640	550
Chrome (µg/L)		1,7	2,5	1,6	1,5
Cuivre (µg/L)		2,8	3,6	4	3,1
Fer (µg/L)		570	1600	700	780
Manganèse (µg/L)		27	57	54	48
Nickel (µg/L)		1,5	3,1	2,7	1,8
Plomb (µg/L)		0,8	2,3	1,4	1
Zinc (µg/L)		9	11	9	6
Acides chloroacétiques (µg/L)		<3,0	<3,0	<3,0	<3,0
Chlore résiduel total (mg/L)		<0,04	<0,04	<0,04	<0,04

Station amont	Janv	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc
Hydrazine (mg/L)	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Morpholine (µg/L)	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
Ethanolamine (µg/L)	/	/	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Hydrocarbures (µg/L)	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
Détergent (mg/L)	<0,45	<0,45	<0,45	<0,45	<0,45	<0,45	<0,45	<0,45	<0,45	<0,45	<0,45	<0,45
Chloroforme (µg/L)	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15

Paramètres Station aval proche		Janvier	Mai	Septembre	Novembre
Bore (mg/L)		<0,05	0,05	<0,05	<0,05
Métaux totaux (mg/L)	Fraction brute	1,09	3,37	1,88	1,12
	Fraction dissoute	0,07	0,09	0,07	0,12
Aluminium (µg/L)		470	1700	910	470
Chrome (µg/L)		1,1	2,7	1,9	1,2
Cuivre (µg/L)		3,3	4,2	4,6	3,1
Fer (µg/L)		570	1600	880	610
Manganèse (µg/L)		25	52	68	32
Nickel (µg/L)		1,5	3	2,6	1,6
Plomb (µg/L)		0,8	2,2	1,7	0,7
Zinc (µg/L)		21	11	9	5
Acides chloroacétiques (µg/L)		<3,0	<3,0	<3,0	<3,0
Chlore résiduel total (mg/L)		<0,04	<0,04	<0,04	<0,04

Station aval proche	Janv	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc
Hydrazine (mg/L)	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Morpholine (µg/L)	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
Ethanolamine (µg/L)	/	/	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Hydrocarbures (µg/L)	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
Détergent (mg/L)	<0,45	<0,45	<0,45	<0,45	0,4	<0,45	<0,45	<0,45	<0,45	<0,45	<0,45	0,9
Chloroforme (µg/L)	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15

Paramètres Station aval éloigné		Janvier	Mai	Septembre	Novembre
Bore (mg/L)		<0,05	0,07	<0,05	<0,05
Métaux totaux (mg/L)	Fraction brute	1,00	3,58	2,63	1,33
	Fraction dissoute	0,09	0,08	0,09	0,14
Aluminium (µg/L)		450	1800	1200	530
Chrome (µg/L)		0,9	2,9	2,4	1,3
Cuivre (µg/L)		3,7	4,4	6,5	3,6
Fer (µg/L)		510	1700	1300	740
Manganèse (µg/L)		28	57	100	47
Nickel (µg/L)		1,4	3,1	3,2	1,8
Plomb (µg/L)		0,6	2,3	2,5	0,9
Zinc (µg/L)		6	11	20	6
Acides chloroacétiques (µg/L)		<3,0	<3,0	4,1	<3,0
Chlore résiduel total (mg/L)		<0,04	<0,04	<0,04	<0,04

Station aval éloigné	Janv	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc
Hydrazine (mg/L)	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Morpholine (µg/L)	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
Ethanolamine (µg/L)	/	/	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Hydrocarbures (µg/L)	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
Détergent (mg/L)	<0,45	<0,45	<0,45	<0,45	<0,45	<0,45	<0,45	<0,45	<0,45	<0,45	<0,45	0,6
Chloroforme (µg/L)	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15

IV. Physico-chimie et Hydrobiologie

Chaque année, le CNPE confie la réalisation de la surveillance physico-chimique et hydrobiologique à IANESCO et du suivi ichtyologique au bureau d'études FISH-PASS.

L'objectif de la surveillance pérenne est de suivre l'évolution naturelle du milieu récepteur et de détecter 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 FISH-PASS est présentée ci-dessous.

L'objectif de ce suivi est d'évaluer l'état du milieu, de part et d'autre du CNPE, afin d'en suivre l'évolution naturelle et de pouvoir détecter des perturbations liées au fonctionnement du CNPE de DAMPIERRE-EN-BURLY.

Le suivi hydroécologique du CNPE DAMPIERRE-EN-BURLY comprend :

- Une étude des principaux paramètres physico-chimiques, utilisés pour évaluer la qualité des eaux de surface, déterminés à l'amont, à l'aval immédiat et à l'aval éloigné du CNPE.
- Une étude du zooplancton, du phytoplancton et des diatomées benthiques collectés à l'amont, à l'aval immédiat et à l'aval éloigné du CNPE.
- Une étude des macrophytes expertisés à l'amont et à l'aval éloigné du site.
- Une étude des macro-invertébrés benthiques collectés à l'amont, à l'aval immédiat et à l'aval éloigné de du CNPE.

L'objectif de ce suivi hydro-écologique étant de comparer les résultats interstationnelles et non d'établir un état des eaux selon l'arrêté du 25 janvier 2010 modifié, l'évaluation de l'état biologique selon les différents compartiments biologiques est ici donnée à titre indicatif.

Le suivi hydrobiologique 2024 s'inscrit dans **un contexte hydrologique très excédentaire**. Sur l'ensemble de l'année, les écoulements apparaissent très supérieurs aux moyennes interannuelles. Des conditions de basses eaux ne s'installent que très tardivement, au mois d'août et ne se prolongent que jusqu'au début du mois de septembre.

Ces conditions hydrologiques ont fortement perturbé les campagnes d'échantillonnage de ce suivi 2024.

Ce suivi hydroécologique 2024 intègre un programme d'échantillonnage mensuel (12 campagnes) à bimestriel (6 campagnes) selon les paramètres pour la caractérisation physico-chimique et chimique des eaux de la Loire ; et saisonnier de mai à septembre pour l'expertise du phytoplancton et du zooplancton (8 campagnes). Aucune campagne hydrobiologique n'a pu être réalisée avant le mois de juin, l'hydrologie perturbée des mois précédents ne permettant pas l'intervention dans des conditions de sécurité optimales. Donc la campagne

d'avril a été reportée en mai puis en juillet car la Loire était en crue. En complément 4 campagnes d'échantillonnage des algues diatomées (périodes mai (reportée en septembre), juin, juillet et août) et d'une campagne pour la communauté des macrophytes aquatiques effectuée en conditions estivales (septembre). Or le niveau élevé de la Loire (supérieur à un mètre une grande partie de l'année et incompatible avec les prélèvements de la station aval immédiat techniquement parlant mais aussi infaisable en terme de sécurité) n'a permis l'échantillonnage que de deux campagnes d'invertébrés (août et septembre) sur les quatre initialement programmées en mai et en juillet.

► Après une caractérisation des principaux paramètres physico-chimiques, utilisés pour évaluer la qualité des eaux de surface, l'analyse détaille les disparités spatio-temporelles pointées par ces indicateurs physico-chimiques déterminés à l'amont et à l'aval du CNPE de DAMPIERRE-EN-BURLY.

Très peu de différences de la qualité physico-chimique de l'eau de la LOIRE sont constatées en 2024 en amont et en aval du CNPE. Globalement, les caractéristiques physico-chimiques sont équivalentes aux trois stations (1 amont et 2 stations aval) pour la période considérée de janvier à décembre 2024. Si le cuivre dissous et total présentent des valeurs légèrement supérieures aux stations aval proche, et aval éloigné les mesures restent du même ordre de grandeur qu'au niveau de la station amont.

Les moyennes obtenues en 2024 sont du même ordre de grandeur que celles obtenues en 2023, 2022 et en 2021, pour les paramètres analysés dans le cadre du suivi hydroécologique de la Loire.

L'analyse spatio-temporelle à partir des indicateurs physico-chimiques et chimiques déterminés à l'amont et à l'aval (au niveau de 2 stations aval) du CNPE de DAMPIERRE-EN-BURLY ne met pas en évidence de différences notables.

► Les teneurs moyennes en chlorophylle a et en phéopigments 2024 sont du même ordre de grandeur que celles obtenues depuis 2016.

L'analyse spatio-temporelle des suivis chlorophylliens déterminés à l'amont et à l'aval (au niveau de 2 stations aval) du CNPE de DAMPIERRE-EN-BURLY ne met pas en évidence de différences particulières.

► Le suivi du **phytoplancton** de part et d'autre du CNPE de DAMPIERRE-EN-BURLY en 2024 révèle un peuplement assez productif et doté d'une richesse taxonomique élevée. Il est essentiellement composé de diatomées centriques (*Bacillariophyta*) et d'algues vertes (*Chlorophyta*), caractéristiques de la Loire moyenne de ces dernières années et associé à des milieux mésotrophes à eutrophes.

L'indice IPHYGE permet de mettre en évidence une forte biomasse et une qualité modérée à assez bonne des taxons indicateurs. Un état biologique moyen est associé aux trois stations du suivi.

Les comparaisons interstationnelles ne mettent pas en évidence de réelles disparités, **ce qui permet donc de conclure à l'absence d'influence du CNPE de DAMPIERRE-EN-BURLY sur les peuplements phytoplanctoniques de la Loire.**

► Les peuplements de **zooplancton** présentent une diversité taxonomique sensiblement identiques aux trois stations du suivi. L'ensemble des prélèvements, quelle que soit la campagne et la station, sont dominés par les *Rotifera*. La grande majorité des taxons répertoriés est commune à ces trois stations du suivi.

L'évolution de cette communauté semble corrélée avec l'hydrologie de la Loire. Le développement du zooplancton est conditionné par des conditions environnementales favorables, mais également par une stabilité du débit de ce fleuve. Ainsi, la première campagne de septembre, contemporaine d'une hydrologie la plus stable de l'année 2024, présente la plus grande diversité et l'abondance maximale de l'ensemble du suivi.

Les peuplements zooplanctoniques sont bien diversifiés et équilibrés à chaque station tout au long de l'année. Plus généralement, des cortèges d'espèces identiques ont été observés aux trois stations du suivi.

Les résultats issus de cette analyse du zooplancton permettent de conclure à l'absence d'influence du CNPE de DAMPIERRE-EN-BURLY sur les communautés zooplanctoniques.

► Ce suivi hydroécologique intègre également le suivi des **diatomées benthiques** associées aux substrats durs du lit de la Loire, au niveau des trois stations. L'impossibilité de réaliser les prélèvements en juin et en juillet, du fait du niveau trop élevé de la Loire, a modifié le calendrier initial : deux campagnes bimensuelles en août et en septembre ont donc été réalisées.

Malgré cette contrainte hydrologique, les peuplements de diatomées benthiques observés sont typiques du secteur de la Loire moyenne. Les communautés n'évoluent que légèrement au cours du suivi annuel, témoignant d'un milieu assez stable sur l'ensemble du secteur d'étude.

La bio-indication associée à cet indicateur biologique révèle un état biologique moyen sur l'ensemble du secteur.

Ainsi, les résultats obtenus aux trois stations sont globalement comparables et ne mettent donc pas en évidence d'influence du CNPE de DAMPIERRE-EN-BURLY sur les peuplements de 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 septembre 2024, en conditions de basses eaux, à l'amont et à l'aval éloigné du CNPE.

Le développement des macrophytes est très faible aux deux stations, en lien avec les conditions hydrologiques excédentaires qui ont inhibé la croissance végétale aussi bien des hydrophytes que des algues.

La bio-indication associée au peuplement végétal inventorié dans la Loire de part et d'autre du CNPE détermine un niveau trophique élevé, conforme à la position du secteur d'étude sur l'axe hydrographique de la Loire.

Ces résultats permettent de conclure à l'absence d'influence notable du fonctionnement du CNPE de DAMPIERRE-EN-BURLY sur le peuplement végétal et par voie de conséquence sur le niveau trophique de la Loire.

► L'expertise des peuplements des **macro-invertébrés benthiques** met en œuvre le protocole MGCE (ou Macro-invertébrés Grands Cours d'eau ; normes de prélèvements - XP T90-337 et d'analyses - NF T90-388) aux stations amont et aval éloigné. Le protocole IBGN (ou Indice Biologique Général Normalisé ; norme NF T90-350) est appliqué à la station aval immédiat. Les prélèvements n'ont été réalisés que lors de deux campagnes en août et

septembre, le haut niveau de la Loire observé jusqu'en juillet n'ayant pas permis les échantillonnages.

Les résultats obtenus aux stations amont et aval éloigné sont conformes aux attentes pour ce secteur de la Loire. Les peuplements de ces deux stations sont caractéristiques du potamon (partie aval des cours d'eau), diversifiés, et dotés d'un niveau de polluosensibilité très élevé, repéré par les *Brachycentridae* en août et par les *Chloroperlidae* et les *Perlodidae* en septembre. La présence de ces taxons confirme les très bonnes d'oxygénation des stations du suivi.

Les caractéristiques des peuplements de ces deux stations sont très proches et traduisent généralement une très bonne qualité et un bon état biologique au cours de ce suivi annuel. Aucune des métriques prises en compte pour caractériser ces peuplements ne révèle de différences entre l'amont et l'aval éloigné du CNPE.

Comme la méthodologie mise en œuvre à la station aval immédiat (IBGN) diffère fortement de celle des deux autres stations (MGCE), il n'est pas possible de confronter les résultats obtenus à cette station avec ceux des deux autres stations. La qualité biologique de cette station apparaît bonne à très bonne. Les mêmes taxons indicateurs (*Brachycentridae* et *Perlodidae*) sont également collectés dans cette station, révélant à cette station une bonne qualité de l'eau.

Ainsi, le suivi de la communauté des macro-invertébrés benthiques ne révèle aucune influence du fonctionnement du CNPE de DAMPIERRE-EN-BURLY.

Les résultats du suivi hydrobiologique 2024 du CNPE de DAMPIERRE-EN-BURLY apparaissent conformes à ceux des années précédentes.

Sur la base de ces différentes expertises, et comme pour le suivi annuel précédent, ce suivi hydroécologique 2024 ne permet la mise en évidence d'aucun dysfonctionnement de l'hydroécosystème et d'aucune modification de la qualité physico-chimique et chimique de l'eau de la LOIRE imputables au fonctionnement du CNPE DAMPIERRE-EN-BURLY.

Depuis 1997, un suivi annuel du peuplement piscicole est réalisé en amont et en aval du Centre Nucléaire de Production d'Électricité [CNPE] de Dampierre-en-Burly. Cette étude a pour objectif d'évaluer l'influence potentielle du fonctionnement du CNPE sur les peuplements piscicoles en place. Le suivi piscicole est réalisé par pêche électrique suivant une prospection partielle avec des Échantillonnages Ponctuels d'Abondance [EPA]. Depuis 2016, le mode de prospection est mixte (à pied et en bateau) alors qu'auparavant la prospection était entièrement réalisée en bateau¹⁵. La prospection mixte a été mise en place notamment pour les cours d'eau associant des zones très peu profondes (type radier) et des zones profondes. Pour le suivi du CNPE de Dampierre-en-Burly, trois stations de pêche sont suivies : une à l'amont, une à l'aval proche et une à l'aval éloigné. Également, à partir de 2016, 100 points de pêche ont été réalisés sur les deux stations amont et aval éloigné en cohérence avec les préconisations de la norme XP-T90-383. La station aval proche, qui compte 30 points, a malgré tout été conservée après 2016. L'ensemble des données de biométrie est ensuite bancarisé afin d'analyser le peuplement de chaque station en termes de diversité, abondance,

¹⁵ Jusqu'en 2015, les EPA étaient réalisés uniquement en berge et les stations amont, aval immédiat et aval éloigné bénéficiaient respectivement de 75 points, 30 points et 40 points.

biomasse, répartition en classes de taille et de « qualité biologique » selon le calcul d'un indice normé (NF T90-344), l'Indice Poisson Rivière [IPR].

Le suivi 2024 s'est déroulé entre le 2 et le 4 septembre. Les conditions climatiques et hydrologiques étaient relativement bonnes pour la réalisation des inventaires (débits de basses eaux stables 10 jours avant les inventaires). Les trois stations ont été échantillonnées à 1 jour d'intervalle avec des débits journaliers autour de 70-75 m³/s.

Sur les trois stations du CNPE de Dampierre-en-Burly, 21 espèces (dont 19 espèces de poissons, 1 d'écrevisse et 1 d'agnathe) ont été échantillonnées. Quatre d'entre elles sont considérées comme patrimoniales : le barbeau fluviatile (*Barbus barbus*), la bouvière (*Rhodeus sericeus*), la loche de rivière (*Cobitis taenia*), et la lamproie du genre *Lampetra*. Trois espèces exotiques envahissantes, la perche-soleil, le pseudorasbora et l'écrevisse de Louisiane ont également été contactées. En termes de richesse spécifique, la station aval éloigné présente la plus forte diversité avec 20 espèces, suivie par la station aval proche avec 15 espèces. La station amont présente la plus faible diversité avec seulement 12 espèces différentes. Le peuplement des stations amont et aval éloigné est dominé par l'ablette qui représente respectivement 32 et 39,3 % des effectifs. Elle est accompagnée par le chevaine et le goujon à l'amont (21,6 et 20,7 %) et par la brème bordelière à l'aval éloigné (15 %). En revanche, l'espèce majoritaire sur la station aval proche est la loche de rivière (16,5 %), suivie de près par le goujon (13,9 %) et la brème bordelière (13,4 %). Le peuplement sur cette station apparaît plus équilibré que sur les autres sites, avec des indices de diversité et d'équitabilité élevés ($H' = 3,45$; $J = 0,88$). De façon générale, les trois stations présentent des peuplements plutôt bien équilibrés et diversifiés, relativement similaires entre eux (indices de similarités β entre 0,75 et 0,81 selon la comparaison).

La station aval éloigné présente l'effectif le plus élevé (672 individus), à l'inverse de la station amont qui présente l'effectif le plus faible (222 individus). La station aval proche présente 231 individus, pour seulement 30 points de pêche. Cela s'explique notamment par la proportion plus importante de points en berge et par l'habitat plus diversifié sur cette station. Les biomasses sur les stations amont et aval proche sont faibles, 15 à 20 fois plus que sur la station aval éloigné. Celle-ci présente une biomasse élevée (24870 g), due à la capture de grands individus (silure, chevaine, barbeau fluviatile).

Au niveau sanitaire, six types de pathologies ont été rencontrés lors des échantillonnages : érosions, absence d'organes, lésions et ulcères hémorragiques, crustacés parasites et déformation. La prévalence totale des pathologies est faible à moyenne, oscillant entre 2,47 % et 6,15 % suivant la station.

Les notes de l'Indice Poisson Rivière calculées à l'amont et à l'aval éloigné (stations avec 100 points d'échantillonnage) valent respectivement 13,8 et 8,4. Elles correspondent à une bonne qualité écologique du point de vue du peuplement piscicole.

Au regard des résultats obtenus en 2024, et tenant compte de l'historique des données de la surveillance ichtyologique, le fonctionnement du CNPE de Dampierre-en-Burly ne semble pas avoir d'effet sur le peuplement piscicole.

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 Dampierre-en-Burly réalise des informations en s'adressant directement aux mairies dans un rayon de 2 km (Dampierre-en-Burly, Ouzouer-sur-Loire, Nevoy et Lion-en-Sullias) et au président de la Commission Locale d'Information (CLI) de Dampierre-en-Burly lors de la réalisation d'opérations pouvant générer du bruit, comme par exemple lors de la réalisation de certains essais périodiques sur l'installation.

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 Dampierre-en-Burly dans le cadre du programme de surveillance réglementaire et du suivi radioécologique du CNPE (cf. Partie VI Surveillance de l'environnement, I- Surveillance de la radioactivité dans l'environnement).

Les résultats de cette surveillance et des mesures associées montrent que la radioactivité mesurée dans l'environnement du CNPE est principalement d'origine naturelle. Les niveaux de radioactivité artificielle mesurés dans l'environnement du CNPE sont faibles et trouvent pour partie leur origine dans d'autres sources (retombées atmosphériques des essais nucléaires, Tchernobyl,...). L'analyse détaillée des résultats est présentée dans le rapport du suivi radioécologique réglementaire réalisé par SUBATECH, présenté en annexe 2.

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

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

À partir des activités annuelles rejetées par radionucléide, une dose efficace¹⁶ est calculée en tenant compte des mécanismes de transfert de l'environnement jusqu'à l'homme. Cette dose permet de « mesurer » le niveau d'exposition attribuable aux rejets d'effluents radioactifs liquides et atmosphériques d'une installation et de le positionner par rapport à la limite réglementaire pour l'exposition de la population aux rayonnements ionisants conformément à l'article R1333-11 du Code de la Santé Publique.

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

Les principales hypothèses retenues sont les suivantes :

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

¹⁶ 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 CNPE est toujours influencé par les rejets d'effluents liquides de l'installation ;

- on considère 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 des CNPE est supposée systématique, sans exclure les zones de pêche interdite.

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

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

ÉCHELLE DES EXPOSITIONS dus aux rayonnements ionisants

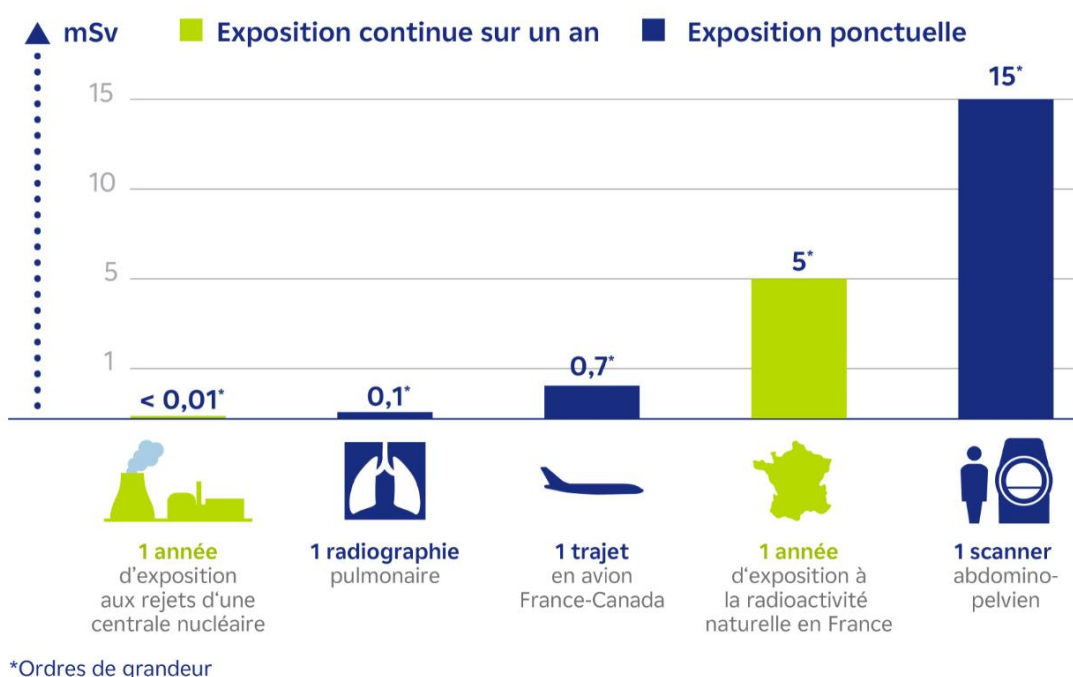


Figure 2 : Echelle des ordres de grandeur de doses résultant de situations courantes et comparaison aux seuils réglementaires (Source : EDF)

L'exposition moyenne de la population française aux rayonnements ionisants (d'origine naturelle et artificielle) est de 4,5 mSv/an. Les contributions des différentes sources d'exposition sont présentées sur la figure 2 ci-après.

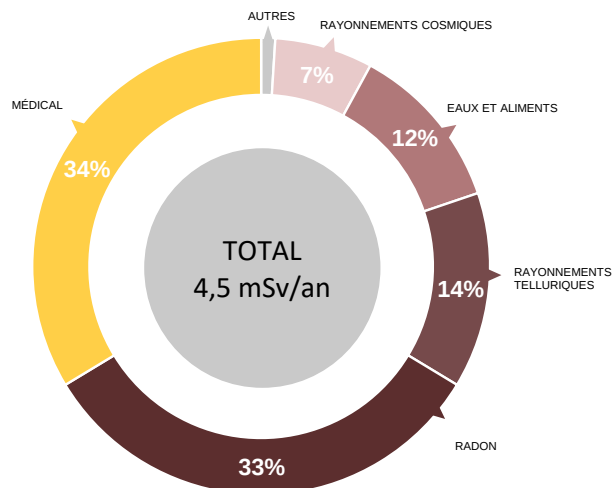


Figure 3 : Part relative des différentes sources d'expositions de la population française aux rayonnements ionisants (Source : Bilan IRSN 2021)

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

ADULTE	Exposition externe (mSv)	Exposition interne (mSv)	Total (mSv)
Rejets d'effluents à l'atmosphère	1,3E-06	1,7E-05	1,9E-05
Rejets d'effluents liquides	1,4E-05	4,1E-04	4,2E-04
Total	1,5E-05	4,3E-04	4,4E-04

ENFANT DE 10 ANS	Exposition externe (mSv)	Exposition interne (mSv)	Total (mSv)
Rejets d'effluents à l'atmosphère	1,3E-06	1,7E-05	1,8E-05
Rejets d'effluents liquides	s.o.	4,1E-04	4,1E-04
Total	1,3E-06	4,3E-04	4,3E-04

ENFANT DE 1 AN	Exposition externe (mSv)	Exposition interne (mSv)	Total (mSv)
Rejets d'effluents à l'atmosphère	1,3E-06	2,7E-05	2,8E-05
Rejets liquides	s.o.	4,9E-04	4,9E-04
Total	1,3E-06	5,1E-04	5,1E-04

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

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

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

Partie 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 Dampierre-en-Burly, la limitation de la production des déchets se traduit par la réduction, pour atteindre des valeurs aussi basses que possible, du volume et de l'activité des déchets dès la phase d'achat de matériel ou de la prestation, durant la phase de préparation des chantiers et lors de leur réalisation.

I. Les déchets radioactifs

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

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

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

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

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

1. Les catégories de déchets radioactifs

Selon la durée de vie des éléments radioactifs contenus et le niveau d'activité radiologique qu'ils présentent, les déchets sont classés en plusieurs catégories. On distingue

les déchets « à vie courte » des déchets « à vie longue » en fonction de leur période (une période s'exprime en années, jours, minutes ou secondes. Elle quantifie le temps au bout duquel l'activité radioactive initiale du déchet est divisée par deux).

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

Ces déchets proviennent essentiellement :

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

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

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

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

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

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

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

Après une utilisation en réacteur pendant quatre à cinq années, le combustible nucléaire contient encore 96 % d'uranium qui peut être recyclé pour produire de nouveaux assemblages de combustible. Les 4 % restants (les « cendres » de la combustion nucléaire) constituent les déchets ultimes qui sont vitrifiés et coulés dans des conteneurs en acier

inoxydable : ce sont des déchets « de haute activité à vie longue (HAVL) ». Les parties métalliques des assemblages sont compactées et conditionnées dans des conteneurs en acier inoxydable qui sont entreposés dans l'usine précitée : ce sont des déchets « de moyenne activité à vie longue (MAVL) ».

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

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

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

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

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

2. Le transport des déchets

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

- le centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage des déchets de très faible activité (CIREs) exploité par l'Andra et situé à Morvilliers (Aube) ;
- le centre de stockage de l'Aube (CSA) pour les déchets à faible ou moyenne activité exploité par l'Andra et situé à Soullaines (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.

DE LA CENTRALE AUX CENTRES DE TRAITEMENT ET DE STOCKAGE

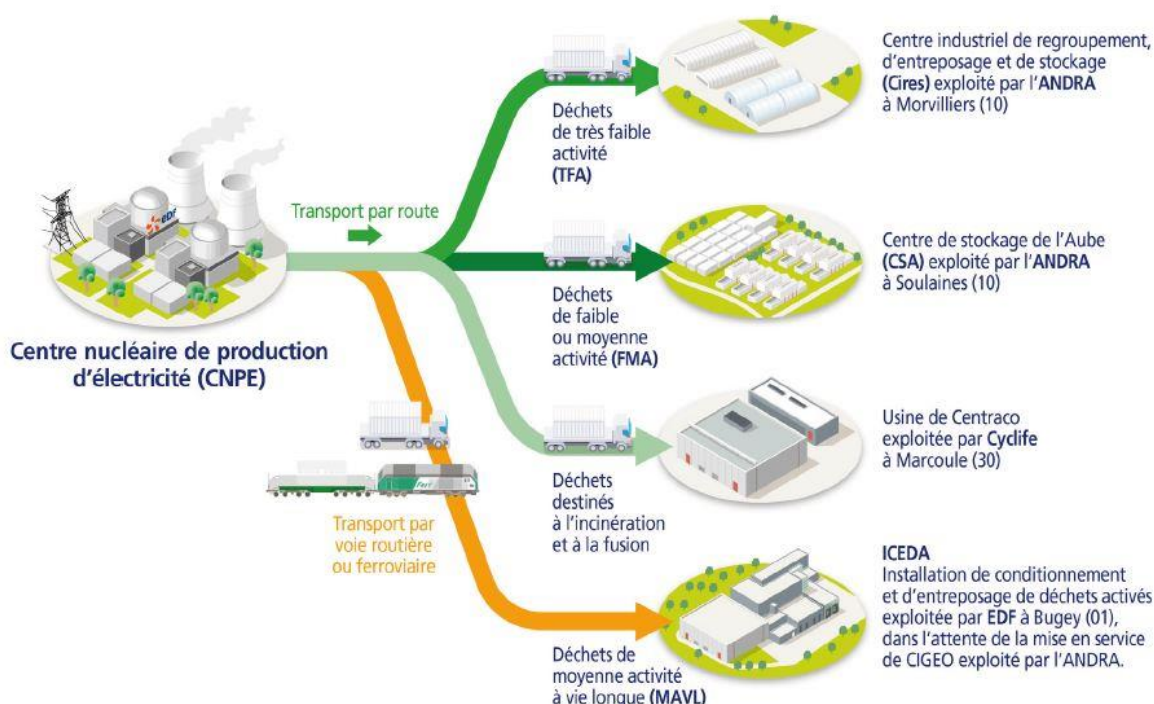


Figure 4 : Transport des déchets radioactifs (Source : EDF)

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

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

Catégorie déchet	Quantité entreposée au 31/12/2024	Commentaires
TFA	286,885 t	En conteneur sur l'Aire TFA
FMAVC (Liquides)	57,009 t	Huile, solvant, soude...
FMAVC (Solides)	266,568 t	Déchets technologiques et de procédé
MAVL	638 objets et 20 859 pièces	Grappes de commande et étuis d'assemblage combustible

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

Catégorie déchet	Quantité entreposée au 31/12/2024	Type d'emballage
TFA	14	Fûts, GRVS (big bag), casier, caisson injectable
FMAVC (Liquides)	0	
FMAVC (Solides)	308	Fûts, coques
MAVL	0	

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

Site destinataire	Nombre de colis évacués
Cires à Morvilliers	186
CSA à Soulaines	473
Centraco à Marcoule	2933

En 2024, 3592 colis ont été évacués vers les différents sites de traitement ou de stockage appropriés (Centraco et Andra).

II. Les déchets non radioactifs

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

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

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

- les déchets inertes (DI), qui ne contiennent aucune trace de substances toxiques ou dangereuses, et ne subissent aucune modification physique, chimique ou biologique importante pour l'environnement (déchets minéraux, verre, déblais, terres et gravats, ...) ;
- les déchets non dangereux non inertes, qui ne présentent aucune des propriétés qui rendent un déchet dangereux (gants, plastiques, déchets métalliques, papier/carton, caoutchouc, bois, câbles électriques, ...) ;

- les déchets dangereux (DD) qui contiennent des substances dangereuses ou toxiques, ou sont souillés par de telles substances (accumulateurs au plomb, boues/terres marquées aux hydrocarbures, résines, peintures, piles, néons, déchets inertes et industriels banals souillés, déchets amiantifères, bombes aérosols, ...).

Le tableau ci-dessous présente les quantités de déchets conventionnels (en tonnes) produites en 2024 par le CNPE de Dampierre-en-Burly.

Quantités 2024 en tonnes	Déchets dangereux		Déchets non dangereux non inertes		Déchets inertes		Total	
	Produits	Valorisés	Produits	Valorisés	Produits	Valorisés	Produits	Valorisés
Sites en exploitation	636	76,57 %	2555	91,23 %	1617	100 %	4808	92,24 %

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 2024, les 4 unités de production du CNPE de Dampierre-en-Burly ont produit 4808 tonnes de déchets conventionnels : 92,24 % de ces déchets ont été valorisés ou recyclés.

ABREVIATIONS

ANDRA - Agence Nationale pour la gestion des Déchets RAdioactifs

ASN - Autorité Sûreté Nucléaire

ASNR – Autorité de Sûreté Nucléaire et de Radioprotection

CNPE - Centre Nucléaire de Production d'Électricité

COT - Carbone Organique Total

DBO5 - Demande Biologique en Oxygène sur 5 jours

DCO - Demande Chimique en Oxygène

DUS – Diesel d'Ultime Secours

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

ESE - Évènement Significatif Environnement

FMA - Faible Moyenne Activité

ICPE - Installations Classées pour la Protection de l'Environnement

INB - Installation Nucléaire de Base

IRSN - Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire

ISO - International Standard Organization

KRT – Chaîne de mesure de radioactivité

MES - Matières En Suspension

PA – Produit d'Activation

PF – Produit de Fission

REX - Retour d'Expérience

SME - Système de Management de l'Environnement

SMP - Station Multi Paramètres

TAC – Turbine à Combustion

TEU - Traitement des Effluents Usés

TFA - Très Faible Activité

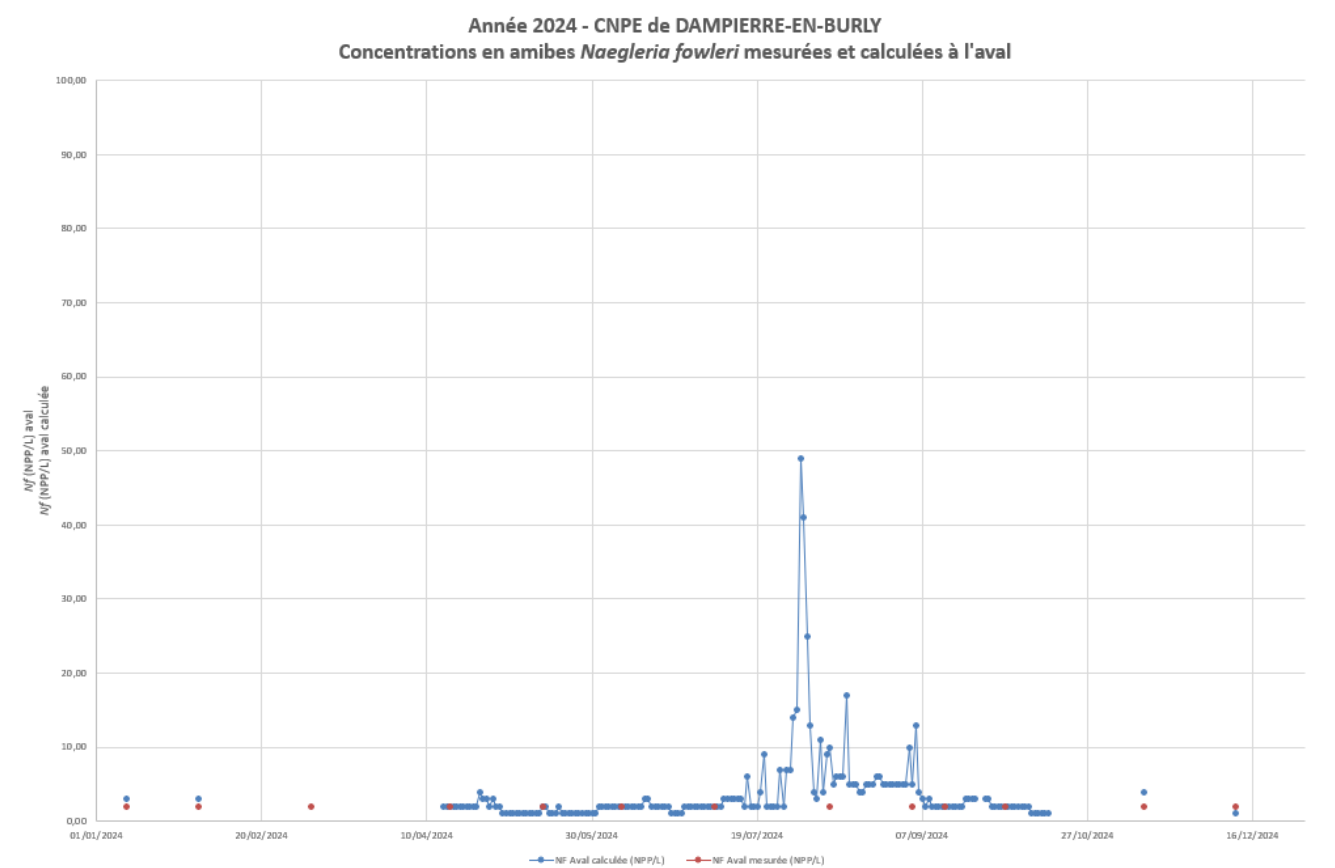
THE – Très Haute Efficacité

UFC - Unité Formant Colonie

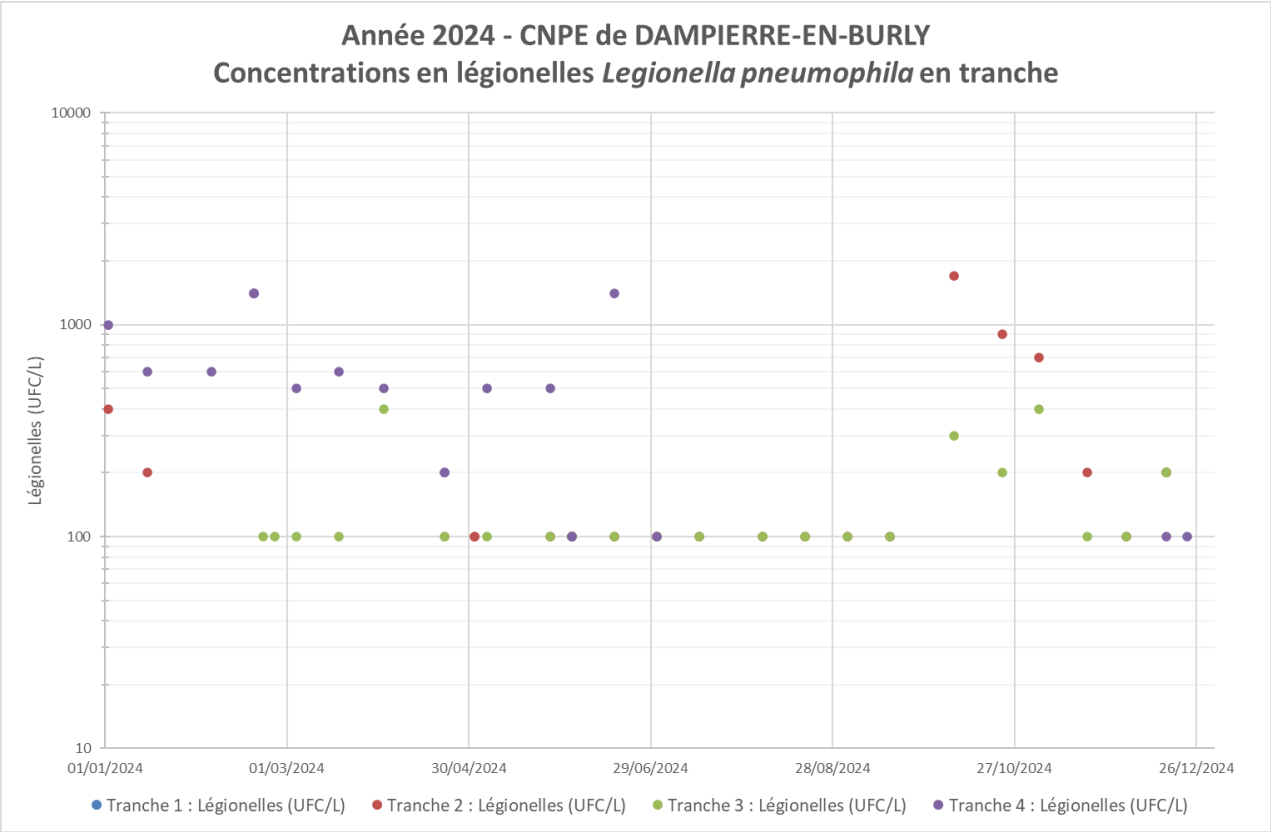
ANNEXE 1 : Suivi microbiologique du CNPE de Dampierre-en-Burly

Année 2024

Graphique représentant la concentration en amibes *Naegleria Fowleri* mesurée et calculée en aval l'année 2024 :



Graphique représentant la concentration en légionelles *Legionella pneumophila* sur chaque tranche pour l'année 2024 :



ANNEXE 2 : Suivi radioécologique annuel du CNPE de Dampierre-en-Burly Année 2023

	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 AMENDE N° RA-24-15-4 Rapport réglementaire de Dampierre-en-Burly - Année 2023	Page 1 sur 23

DESTINATAIRE

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

Nom : Cécile Boyer

N° de bon de commande : 5050-4210504472

Référence dossier : Rapport réglementaire sur la surveillance radiologique de l'environnement du site de Dampierre-en-Burly – Année 2023

Date de réception des échantillons : 2023

RAPPORT AMENDE

N° RA-24-15-4

Date d'émission du rapport : 04/02/25

	Rédacteur	Vérificateur
Noms :	Myriam LE FERREC	Magali BERTAUD
Visas :		

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'essai. 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 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](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 AMENDE N° RA-24-15-4 Rapport réglementaire de Dampierre-en-Burly - Année 2023	Page 2 sur 23

Historique des versions

N° Rapport	Date	Description de la modification
RA-24-15	01/07/24	Version provisoire
RA-24-15-2	04/09/24	Prise en compte des remarques d'EDF
RA-24-15-3	26/09/24	Prise en compte de la demande d'EDF
RA-24-15-4	04/02/25	Amendement au rapport pour correction de la valeur d'activité du ¹³⁷ Cs du sédiment prélevé à Nevoy suite à une erreur de saisie.

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.

Ce rapport annule et remplace le rapport RA-24-15-3 du 26/09/2024 pour correction de l'activité du ¹³⁷Cs dans le sédiment prélevé à Nevoy le 22/08/23 dans le tableau 11 suite à une erreur de saisie.

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 ± 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 CHANTIERIE - 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 AMENDE N° RA-24-15-4 Rapport réglementaire de Dampierre-en-Burly - Année 2023	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 organiquement lié.....	18
4.2.3. Carbone 14 et Carbone total	19
5. ANNEXE	20
5.1 TRAITEMENTS	20
5.2 FICHES DE CONSTAT.....	21



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 AMENDE N° RA-24-15-4 Rapport réglementaire de Dampierre-en-Burly - Année 2023	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 2023 », une partie des prélèvements et les analyses (référence à la note EDF D455623003526 indice A) sont réalisées pour respecter les prescriptions réglementaires relatives à la surveillance radiologique de l'environnement (marché n° C4C1075170).

Les prélèvements et traitements d'échantillons ainsi que les mesures ont été réalisées par Subatech. Les prélèvements trimestriels d'herbe 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⁻¹ 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).



SUBATECH - SMART
4, RUE ALFRED KASTLER - LA CHANTRIÈRE - BP 20722 - 44307 NANTES CEDEX 3
TEL. 02 51 85 81 00 - FAX 02 51 85 84 79 - [HTTP://WWW.SUBATECH.IN2P3.FR](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 AMENDE N° RA-24-15-4 Rapport réglementaire de Dampierre-en-Burly - Année 2023	Page 5 sur 23

2. Stratégie d'échantillonnage

Tableau 1 : Prélèvements et analyses réglementaires prescrits dans le milieu terrestre du site de Dampierre-en-Burly extraits de la note d'étude EDF D455623003526 A – Année 2023.

DAMPIERRE-TERRESTRE										
Nature	Espèce	Situation	Nom station réglementaire	Nom station preconstituée	Distance	Orientation	Remarques	HTO	TOL	14C
								Ctot	spectro γ	
feuilles d'arbre	lierre	ZI	sous les vents dominants à proximité du site	Station AS1	1	NE	dans l'attente de quantités de matière suffisantes à l'AS1, prélèvement au Moulin rose (Montereaue)	1	1	4 (trim)
légumes-feuilles	salade	ZI	zone sous les vents dominants	Charleuzy	8,5	SSO		1	1	1
lait	lait de vache	ZI	si possible dans un rayon de 10 km autour du site, de préférence sous les vents dominants	Le Moulin Rose (Montereaue)	14,6	NNE		1		1
couches superficielles des	sol de cultures	ZI	zone sous les vents dominants	Charleuzy	8,5	SSO				1
TOTAL REGLO								3	2	6
								6	6	2

ZI: quart NE (340-80) et SO (180-220)
ZNI: NO et SE



SUBATECH - SMART
4, RUE ALFRED KASTLER - LA CHANTERIE - BP 20722 - 44307 NANTES CEDEX 3
TEL: 02 51 85 51 00 - FAX 02 51 85 84 79 - HTTP://WWW.SUBATECH.IN2P3.FR
RAC: SMA 0300 - Version : 05 - 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 AMENDE N° RA-24-15-4 Rapport réglementaire de Dampierre-en-Burly - Année 2023	Page 6 sur 23

Tableau 2 : Prélèvements et analyses réglementaires prescrits dans le milieu aquatique du site de Dampierre-en-Burly extraits de la note d'étude EDF D455623003526 A – Année 2023.

DAMPIERRE-AQUATIQUE											
Nature	Espèce	Situation	Nom station réglementaire	Nom station préconisée	Distance	Rive	Remarques	TOL	14C	Ctot	spectro
phanérogames immergées (ou à défaut bryophytes)	myriophylles	amont	Nevoy	Nevoy	5,2		à défaut : Gien				1
		aval	Loire amont	Benne	4,1	D				1	
		aval lointain	Loire aval proche	Saint Père sur Loire	11,7	D				1	
poissons	chevesnes et barbeaux de préférence	amont	Loire amont	La Boyauterie	1			1	1	1	1
		aval lointain	Loire aval	Saint Père sur Loire	11,7	D		1	1	1	1
sédiments	sédiments	amont	Loire amont	Nevoy	5,2						1
		aval	Loire aval proche	Benne	4,1	D					1
		aval lointain	Loire aval lointain	Saint Père sur Loire	11,7	D					1
TOTAL REGLO								2	2	2	8

réglementaire



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 : 05 - 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 AMENDE N° RA-24-15-4 Rapport réglementaire de Dampierre-en-Burly - Année 2023	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 Dampierre-en-Burly – Année 2023

Sous les vents											
Station	Situation par rapport à la centrale	Coordonnées WGS84		Nature	Espèce	Fraction	Date de prélèvement	Type de mesure	Rapport Frais/Sec	Rapport Frais/Lyophilisé	Rapport Sec/Cendres
		Latitude	Longitude								
Le Moulin Pellerin (commune de Langesse)	15,9 km NE	47,82972	2,87389	Pâture, herbe, luzerne	Herbe de prairie	Parties aériennes	23/05/23	³ H libre, TOL	3,82	4,59	17,40
Charleuzy	8,5 km SSO	47,87389	2,44444	Production agricole	Salade Batavia <i>Lactuca sativa</i> L.	Feuille	23/05/23	γ, ¹⁴ C, Ctot, ³ H libre, TOL	20,20	14,27	4,57
Le Moulin Rose Montereau	14,6 km NNE	47,86253	2,55392	Lait	Lait de vache	Entier	23/05/23	¹⁴ C, Ctot, ³ H libre	-	7,74	17,71
Charleuzy	8,5 km SSO	47,87389	2,44444	Sol cultivé	Sol de salade <i>Horizon 0 - 20 cm</i>	Diamètre inférieur à 2 mm	23/05/23	γ	1,11	-	-
Le Moulin Rose Montereau	14,6 km NNE	47,86253	2,55392	Pâture, herbe, luzerne	Herbe de prairie	Parties aériennes	12/04/23	¹⁴ C, Ctot	4,69	-	-
							05/07/23		5,33	-	-
							05/10/23		6,19	-	-
							03/01/24		3,50	-	-



SUBATECH - SMART
4, RUE ALFRED KASTLER - LA CHANTIERIE - 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 : 05 - 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 AMENDE N° RA-24-15-4 Rapport réglementaire de Dampierre-en-Burly - Année 2023	Page 8 sur 23

Tableau 4 : Identification des échantillons prélevés et analysés à titre réglementaire dans le milieu aquatique de l'environnement du site de Dampierre-en-Burly – Année 2023

Amont			Aval			Aval lointain					
Station	Situation par rapport à la centrale	Coordonnées WGS84		Nature	Espèce	Fraction	Date de prélèvement	Type de mesure	Rapport Frais/Sec	Rapport Frais/Lyophilisé	Rapport Sec/Cendres
		Latitude	Longitude								
Gien Rive droite	9,7 km amont	47,68556	2,62500	Phanérogame immergée	Myriophylle <i>Myriophyllum spicatum</i>	Parties aériennes	22/08/23	γ	-	11,48	6,24
Benne Rive droite	4,1 km aval	47,75556	2,47306	Phanérogame immergée	Myriophylle <i>Myriophyllum spicatum</i>	Parties aériennes	22/08/23	γ	11,96	-	5,51
St-Père-sur-Loire Rive droite	11,7 km aval lointain	47,77111	2,37083	Phanérogame immergée	Myriophylle <i>Myriophyllum spicatum</i>	Parties aériennes	23/08/23	γ	11,13	-	4,93
La Boyauterie Rives gauche et droite	1 km amont	47,72500	2,53194	Poisson	Carpe commune <i>Cyprinus carpio</i>	Muscle	10/10/23	γ, ¹⁴ C, Ctot, TOL	-	3,92	15,43
St-Père-sur-Loire Rives gauche et droite	11,7 km aval lointain	47,77111	2,37083	Poisson	Carpe commune <i>Cyprinus carpio</i>	Muscle	11/10/23	γ, ¹⁴ C, Ctot, TOL	-	4,05	13,32
Nevoy Rive droite	5,2 km amont	47,70333	2,57000	Sédiment	Sédiment	Diamètre inférieur à 2 mm	22/08/23	γ	-	1,51	-
Benne Rive droite	4,1 km aval	47,75556	2,47306	Sédiment	Sédiment	Diamètre inférieur à 2 mm	23/08/23	γ	-	1,28	-
St-Père-sur-Loire Rive droite	11,7 km aval lointain	47,77111	2,37083	Sédiment	Sédiment	Diamètre inférieur à 2 mm	23/08/23	γ	-	1,25	-



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 : 05 - 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 AMENDE N° RA-24-15-4 Rapport réglementaire de Dampierre-en-Burly - Année 2023	Page 9 sur 23

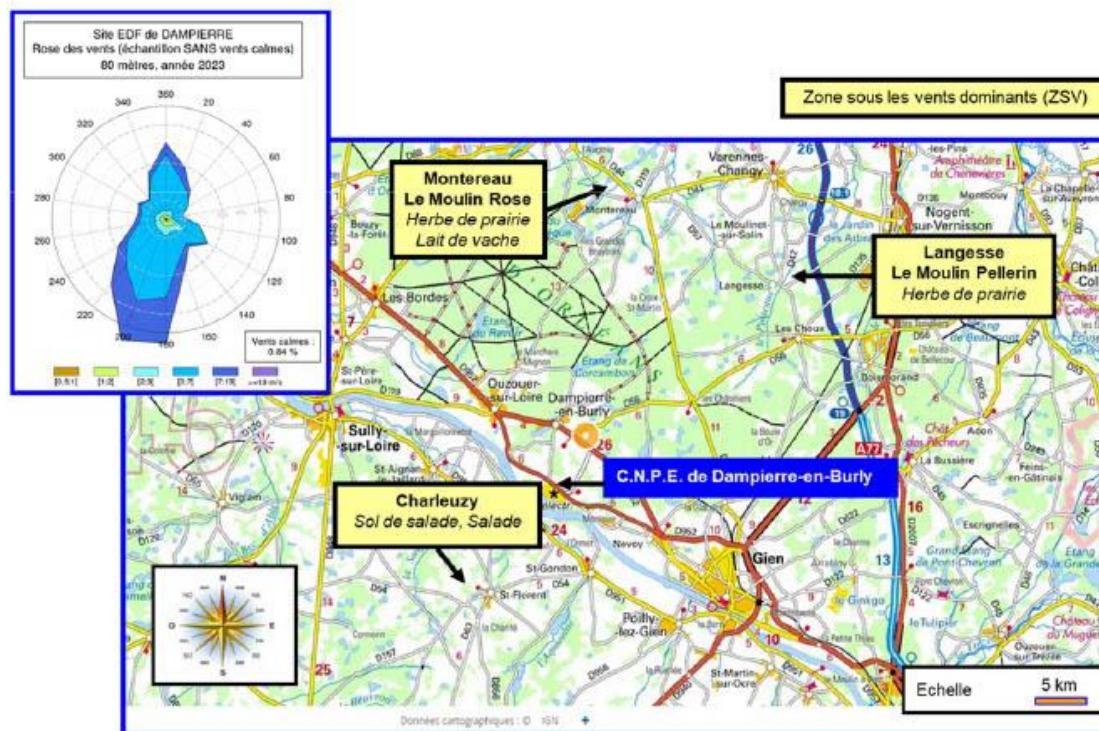


Figure 1 : Stations et natures des prélèvements réalisés à titre réglementaire en 2023 dans le milieu terrestre du site de Dampierre-en-Burly.

	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 AMENDE N° RA-24-15-4 Rapport réglementaire de Dampierre-en-Burly - Année 2023	Page 10 sur 23

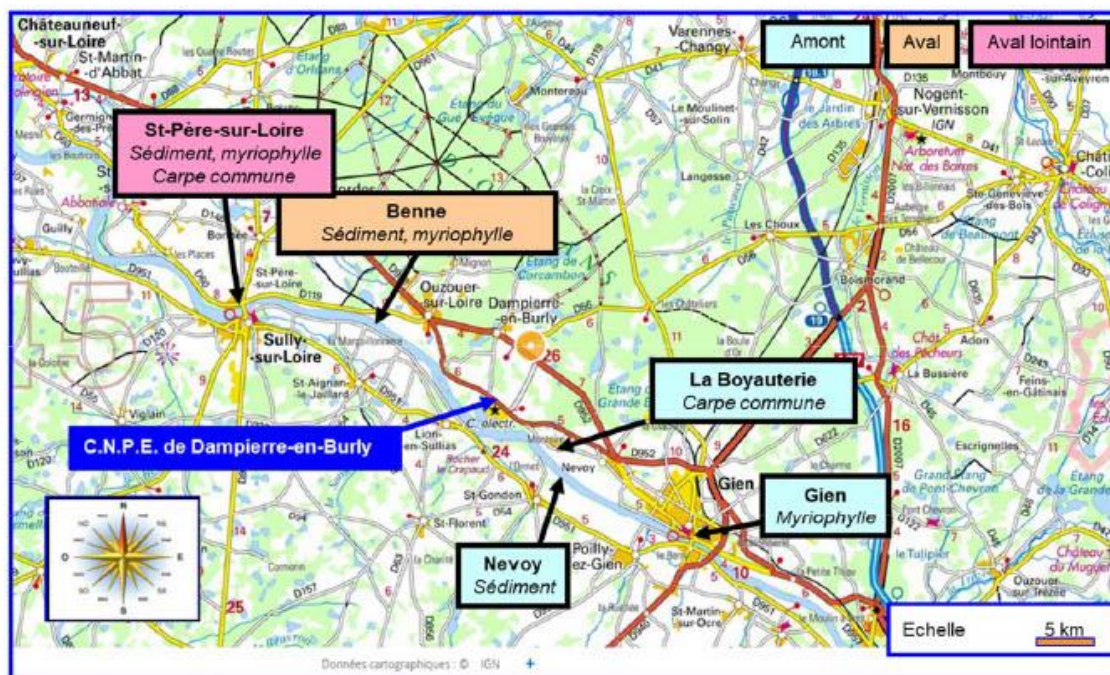


Figure 2 : Stations et natures des prélèvements réalisés à titre réglementaire en 2023 dans le milieu aquatique du site de Dampierre-en-Burly.

	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 AMENDE N° RA-24-15-4 Rapport réglementaire de Dampierre-en-Burly - Année 2023	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 Dampierre-en-Burly à titre réglementaire – Année 2023.

							Emetteurs γ d'origine naturelle					
							Activité Bq.kg ⁻¹ frais (salades), Bq.kg ⁻¹ sec (sol)					
							⁴⁰ K	Famille de ²³² Th	Famille de ²³⁸ U			⁷ Be
Station	Nature	Espèce	Fraction	Date de prélèvement	Date de mesure	Qualité		²²⁸ Ac	²³⁴ Th	^{234m} Pa	²¹⁰ Pb	
Charleuzy	Production agricole	Salade Batavia <i>Lactuca sativa</i> L.	Feuilles	23/05/23	23/08/23	Cendres	141 ± 20	0,207 ± 0,043	0,18 ± 0,13	n.a.	0,71 ± 0,20	4,25 ± 0,48
Charleuzy	Sol cultivé	Sol de salade Horizon 0 - 20 cm	Diamètre inférieur à 2 mm	23/05/23	05/06/23	Sec	522 ± 75	29,0 ± 3,8	n.a.	32 ± 16	n.a.	< 1,3



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 AMENDE N° RA-24-15-4 Rapport réglementaire de Dampierre-en-Burly - Année 2023	Page 12 sur 23

Tableau 6 : Activités des radionucléides émetteurs gamma d'origine artificielle des échantillons prélevés dans l'environnement terrestre du site de Dampierre-en-Burly à titre réglementaire – Année 2023.

							Emetteurs γ d'origine artificielle					
Station	Nature	Espèce	Fraction	Date de prélèvement	Date de mesure	Qualité	Activité Bq.kg ⁻¹ frais (salade), Bq.kg ⁻¹ sec (sol)					
							¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	⁶⁰ Co	⁶⁰ Co	^{110m} Ag	⁵⁴ Mn
Charleuzy	Production agricole	Salade Batavia <i>Lactuca sativa</i> L.	Feuilles	23/05/23	23/06/23	Cendres	< 0,0070	0,033 ± 0,011	< 0,010	< 0,0098	< 0,0091	< 0,0077
Charleuzy	Sol cultivé	Sol de salade Horizon 0 - 20 cm	Diamètre inférieur à 2 mm	23/05/23	05/06/23	Sec	< 0,15	2,12 ± 0,25	< 0,14	< 0,13	< 0,17	< 0,14

Sous les vents



SUBATECH - SMART
 4, RUE ALFRED KASTLER - LA CHÂNTRERIE - 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 AMENDE N° RA-24-15-4 Rapport réglementaire de Dampierre-en-Burly - Année 2023	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 Dampierre-en-Burly à titre réglementaire – Année 2023.

Sous les vents							^3H libre	
Station	Nature	Espèce	Fraction	Date de prélèvement	Date de mesure	Qualité	Bq.L ⁻¹ d'eau de déshydratation	Bq.kg ⁻¹ frais (végétaux) Bq.L ⁻¹ de lait
Le Moulin Pellerin (commune de Langesse)	Pâturage, herbe, luzerne	Herbe de prairie	Parties aériennes	23/05/23	31/12/23	Eau de lyophilisation	1,35 ± 0,68	1,06 ± 0,53
Charleuzy	Production agricole	Salade Batavia <i>Lactuca sativa L.</i>	Feuilles	23/05/23	03/12/23	Eau de lyophilisation	1,10 ± 0,67	1,02 ± 0,62
Le Moulin Rose Montereau	Lait	Lait de vache	Entier	23/05/23	14/10/23	Eau de lyophilisation	< 0,82	< 0,70



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 : 05 - 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 AMENDE N° RA-24-15-4 Rapport réglementaire de Dampierre-en-Burly - Année 2023	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 Dampierre-en-Burly à titre réglementaire – Année 2023.

							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 (végétaux)
Le Moulin Pellerin (commune de Langesse)	Pâturage, herbe, luzerne	Herbe de prairie	Parties aériennes	23/05/23	03/03/24	Lyophilisé	< 0,80	< 0,10
Charleuzy	Production agricole	Salade Batavia <i>Lactuca sativa L.</i>	Feuilles	23/05/23	04/02/24	Lyophilisé	< 0,67	< 0,025



SUBATECH - SMART
4, RUE ALFRED KASTLER - LA CHÂNTIERRE - 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 AMENDE N° RA-24-15-4 Rapport réglementaire de Dampierre-en-Burly - Année 2023	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 Dampierre-en-Burly à titre réglementaire – Année 2023.

Sous les vents										
Station	Nature	Espèce	Fraction	Date de prélèvement	Date de mesure	Qualité	^{14}C		^{14}C	C tot
							Laboratoire	Bq.kg ⁻¹ de C	Bq.kg ⁻¹ sec (herbe), Bq.kg ⁻¹ frais (salade), Bq.L ⁻¹ de lait	kg.kg ⁻¹ sec (herbe), kg.kg ⁻¹ frais (salade), kg.L ⁻¹ de lait
Le Moulin Rose Montereau	Pâture, herbe, luzerne	Herbe de prairie	Parties aériennes	12/04/23	30/11/23	Sec	Labrador	217 ± 8	93,38 ± 0,32	0,430
Le Moulin Rose Montereau	Pâture, herbe, luzerne	Herbe de prairie	Parties aériennes	05/07/23	21/12/23	Sec	Labrador	217 ± 9	91,44 ± 0,30	0,421
Le Moulin Rose Montereau	Pâture, herbe, luzerne	Herbe de prairie	Parties aériennes	05/10/23	19/01/24	Sec	CDRC	225,2 ± 1,0	84,698 ± 0,023	0,376
Le Moulin Rose Montereau	Pâture, herbe, luzerne	Herbe de prairie	Parties aériennes	03/01/24	26/03/24	Sec	CDRC	223,8 ± 1,0	96,861 ± 0,054	0,433
Charleuzy	Production agricole	Salade Batavia <i>Lactuca sativa</i> L.	Feuilles	23/05/23	30/01/24	Lyophilisé	CDRC	222,3 ± 1,0	6,164 ± 0,028	0,028
Le Moulin Rose Montereau	Lait	Lait de vache	Entier	23/05/23	03/01/24	Lyophilisé	CDRC	223,7 ± 1,0	14,065 ± 0,063	0,062

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



SUBATECH - SMART
 4, RUE ALFRED KASTLER - LA CHANTREURIE - 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 AMENDE N° RA-24-15-4 Rapport réglementaire de Dampierre-en-Burly - Année 2023	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 Dampierre-en-Burly à titre réglementaire – Année 2023.

Amont		Aval	Aval lointain	Emetteurs γ d'origine naturelle								
				Activité Bq.kg ⁻¹ sec (végétaux, sédiments), 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	
Gien Rive droite	Phanérogame immergée	Myriophylle <i>Myriophyllum spicatum</i>	Partie aérienne	22/08/23	17/10/23	Cendres	645 ± 92	24,0 ± 3,1	3,9 ± 1,2	n.a.	20,0 ± 5,7	83,7 ± 9,5
Benne Rive droite	Phanérogame immergée	Myriophylle <i>Myriophyllum spicatum</i>	Partie aérienne	22/08/23	13/10/23	Cendres	710 ± 100	29,5 ± 3,8	< 1,5	n.a.	26,2 ± 4,3	82,7 ± 9,5
St-Père-sur-Loire Rive droite	Phanérogame semi-aquatique	Myriophylle <i>Myriophyllum spicatum</i>	Partie aérienne	23/08/23	09/10/23	Cendres	633 ± 91	29,0 ± 3,8	9,8 ± 2,4	n.a.	29,0 ± 4,7	86,3 ± 9,9
La Boyauterie Rives gauche et droite	Poisson	Carpe commune <i>Cyprinus carpio</i>	Muscle	10/10/23	15/12/23	Cendres	129 ± 19	< 0,10	< 0,23	n.a.	< 0,33	< 0,43
St-Père-sur-Loire Rives gauche et droite	Poisson	Carpe commune <i>Cyprinus carpio</i>	Muscle	11/10/23	15/12/23	Cendres	118 ± 17	< 0,10	< 0,19	n.a.	< 0,27	< 0,40
Nevoy Rive droite	Sédiment	Sédiment	Diamètre inférieur à 2 mm	22/08/23	27/11/23	Lyophilisé	1020 ± 150	41,2 ± 5,4	n.a.	42 ± 19	48,9 ± 9,1	< 4,2
Benne Rive droite	Sédiment	Sédiment	Diamètre inférieur à 2 mm	23/08/23	06/12/23	Lyophilisé	1030 ± 150	21,4 ± 2,8	n.a.	< 16	25,0 ± 4,6	< 3,8
St-Père-sur-Loire Rive droite	Sédiment	Sédiment	Diamètre inférieur à 2 mm	23/08/23	06/12/23	Lyophilisé	1090 ± 160	19,1 ± 2,6	n.a.	< 18	24,0 ± 6,9	< 4,3



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 : 05 - 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 AMENDE N° RA-24-15-4 Rapport réglementaire de Dampierre-en-Burly - Année 2023	Page 17 sur 23

Tableau 11 : Activités des radionucléides émetteurs gamma d'origine artificielle des échantillons prélevés dans l'environnement aquatique du site de Dampierre-en-Burly à titre réglementaire – Année 2023.

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 (végétaux, sédiments), Bq.kg ⁻¹ frais (poissons)						
							¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	⁶⁰ Co	⁶⁰ Co	^{110m} Ag	⁶⁴ Mn	^{129m} Te
Gien Rive droite	Phanérogame immergée	Myriophylle <i>Myriophyllum spicatum</i>	Partie aérienne	22/08/23	17/10/23	Cendres	< 0,082	0,244 ± 0,039	0,473 ± 0,070	0,73 ± 0,14	< 0,010	< 0,10	< 0,071
Berne Rive droite	Phanérogame immergée	Myriophylle <i>Myriophyllum spicatum</i>	Partie aérienne	22/08/23	13/10/23	Cendres	< 0,096	0,423 ± 0,057	1,52 ± 0,19	7,1 ± 1,0	2,52 ± 0,29	1,04 ± 0,52	0,125 ± 0,031
St-Père-sur-Loire Rive droite	Phanérogame semi-aquatique	Myriophylle <i>Myriophyllum spicatum</i>	Partie aérienne	23/08/23	09/10/23	Cendres	< 0,099	0,443 ± 0,071	0,81 ± 0,13	4,35 ± 0,64	2,22 ± 0,27	0,48 ± 0,24	< 0,085
La Boyauterie Rives gauche et droite	Poisson	Carpe commune <i>Cyprinus carpio</i>	Muscle	10/10/23	15/12/23	Cendres	< 0,030	0,032 ± 0,025	< 0,047	< 0,033	< 0,039	< 0,029	< 0,021
St-Père-sur-Loire Rives gauche et droite	Poisson	Carpe commune <i>Cyprinus carpio</i>	Muscle	11/10/23	15/12/23	Cendres	< 0,028	0,035 ± 0,013	< 0,043	< 0,032	< 0,037	< 0,027	< 0,018
Nevoy Rive droite	Sédiment	Sédiment	Diamètre inférieur à 2 mm	22/08/23	27/11/23	Lyophilisé	< 0,16	0,79 ± 0,13	< 0,35	< 0,16	< 0,22	< 0,19	< 0,25
Berne Rive droite	Sédiment	Sédiment	Diamètre inférieur à 2 mm	23/08/23	06/12/23	Lyophilisé	< 0,14	0,270 ± 0,073	< 0,33	0,46 ± 0,21	< 0,19	< 0,16	< 0,21
St-Père-sur-Loire Rive droite	Sédiment	Sédiment	Diamètre inférieur à 2 mm	23/08/23	06/12/23	Lyophilisé	< 0,18	0,221 ± 0,068	< 0,36	0,54 ± 0,18	< 0,22	< 0,17	< 0,24



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 : 05 - 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 AMENDE N° RA-24-15-4 Rapport réglementaire de Dampierre-en-Burly - Année 2023	Page 18 sur 23

4.2.2. Tritium organiquement lié

Tableau 12 : Activités en TOL des échantillons prélevés dans l'environnement aquatique du site de Dampierre-en-Burly à titre réglementaire – Année 2023.

Amont		Aval lointain							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		
La Boyauterie Rives gauche et droite	Poisson	Carpe commune <i>Cyprinus carpio</i>	Muscle	10/10/23	31/01/24	Eau de combustion	< 0,85	< 0,15		
St-Père-sur-Loire Rives gauche et droite	Poisson	Carpe commune <i>Cyprinus carpio</i>	Muscle	11/10/23	08/02/24	Eau de combustion	10,6 ± 2,1	1,79 ± 0,41		



SUBATECH - SMART
 4, RUE ALFRED KASTLER - LA CHANTREURIE - 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 AMENDE N° RA-24-15-4 Rapport réglementaire de Dampierre-en-Burly - Année 2023	Page 19 sur 23

4.2.3. Carbone 14 et Carbone total

Tableau 13 : Activités en ^{14}C et Ctot des échantillons prélevés dans l'environnement aquatique du site de Dampierre-en-Burly à titre réglementaire – Année 2023.

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
La Boyauterie Rives gauche et droite	Poisson	Carpe commune <i>Cyprinus carpio</i>	Muscle	10/10/23	09/03/24	Lyophilisée	Labrador	374 ± 11	48,5 ± 1,4	0,130
St-Père-sur-Loire Rives gauche et droite	Poisson	Carpe commune <i>Cyprinus carpio</i>	Muscle	11/10/23	13/03/24	Lyophilisée	Labrador	953 ± 24	120,7 ± 3,0	0,127

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



SUBATECH - SMART
4, RUE ALFRED KASTLER - LA CHÂNTIERIE - 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 AMENDE N° RA-24-15-4 Rapport réglementaire de Dampierre-en-Burly - Année 2023	Page 20 sur 23

5. Annexe

5.1 Traitements

Tableau 14 : Tableau récapitulatif des traitements par matrice et analyse.

Traitement	Analyses réglementaires			
Matrice	Spectrométrie γ	^{14}C et Ctot	^3H libre	TOL
Couches superficielles des terres	Prétraitement Séchage par étuvage ou lyophilisation Broyage Tamisage à 2 mm	-	-	-
Herbe			Prétraitement Séchage par lyophilisation	Prétraitement Séchage par lyophilisation Broyage Combustion
Principales productions agricoles	Prétraitement Séchage par étuvage ou lyophilisation Broyage Calcination	Prétraitement Séchage par étuvage à Tmax = 40°C ou lyophilisation Broyage	Prétraitement Séchage par lyophilisation	Prétraitement Séchage par lyophilisation Broyage Combustion
Lait	-	Prétraitement Séchage par lyophilisation Broyage	Prétraitement Séchage par lyophilisation	-
Sédiment	Prétraitement Séchage par étuvage ou lyophilisation Broyage Tamisage à 2 mm	-	-	-
Végétaux aquatiques	Prétraitement Séchage par étuvage ou lyophilisation Broyage Tamisage	-	-	-
Poissons	Prétraitement Séchage par étuvage ou lyophilisation Broyage Tamisage	Prétraitement Séchage par lyophilisation Broyage	-	Prétraitement Séchage par lyophilisation Broyage Combustion

	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 AMENDE N° RA-24-15-4 Rapport réglementaire de Dampierre-en-Burly - Année 2023	Page 21 sur 23

5.2 Fiches de constat

	FICHE DE CONSTAT N° FC - RE : 323-1		FC-RE Version 01 Rattachement : FC 2000-143a Date : 31/03/2019
	Description du constat Nom du C.N.P.E. : C.N.P.E. de Dampierre-en-Burly Année : 2023 Milieu : ☒ Terrestre ☐ Aquatique ☐ Marin Type d'étude : ☐ Réglementaire ☒ Suivi annuel ☐ Bilan décennal Type de constat (station, matrice...) : Station de prélèvement Echantillon(s) économé(s) : Sol non cultivé (prairie) Origine : ☐ Interne ☒ Client Description : Dans la note d'étude EDF D455623003528A, les prélèvements annuels de sol et de terre sont prévus à la station AS1. Le terre n'ayant pas assez poussé à la station AS1, il est demandé de prélever de l'herbe à la place du terre à la station de prélèvement des herbes trimestrielles, soit la station "Le Moulin Pélerin" sur la commune de Langeasse. Le sol a été prélevé en même temps que l'herbe au même endroit au lieu d'être prélevé à la station AS1. P. Gilbert Enregistrement par : M. Le Ferréc Date et Visa : 28/05/2023		
Analyse et traitement Dispositions proposées : Par : Date et Visa :			
Validation EDF Acceptation : ☒ Oui ☐ Non Commentaires : Date et Visa : Cécile Boyer			
Prise en compte Acceptation : ☐ Oui ☐ Non Commentaires : Date et Visa :			



	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 AMENDE N° RA-24-15-4 Rapport réglementaire de Dampierre-en-Burly - Année 2023	Page 22 sur 23

	FICHE DE CONSTAT N° FC - RE : 323-2	FC-RE Version 01 Rattachement : RG 2000-143a Date : 30/01/2017
	Description du constat	
Nom du C.N.P.E. : C.N.P.E. de Dampierre-en-Burly Année : 2023		
Milieu : ☐ Terrestre ☒ Aquatique ☐ Marin		
Type d'étude : ☒ Réglementaire ☐ Suivi annuel ☐ Bilan décennal		
Type de constat (station, matrice...) : Station de prélèvement		
Echantillon(s) concerné(s) : Végétal aquatique référencé 323IA1R.		
Origine : ☒ Interne ☐ Client ☐ Autre		
Description : Dans la note d'étude EDF D455023003520A, le prélèvement de végétal aquatique à l'amont du C.N.P.E. est prévu sur la commune de Nevoy.		
Enregistrement par : P. GILBERT Date et Visa : 23/10/2023 		
Analyse et traitement		
Dispositions proposées : A Nevoy, les quantités de végétaux aquatiques disponibles sont insuffisantes à la réalisation des analyses prévues dans la note d'étude EDF D455023003520A.		
Depuis 2015, SUBATECH a proposé de substituer cette station par un lieu de prélèvement situé en amont au niveau de la ville de Gien, station qui garantit la pérennité des prélèvements de végétaux aquatiques.		
En accord avec EDF (fiche d'écart n° FE-RE-3U-2 du 22/03/2016), cette station de prélèvement a été maintenue dans le cadre de l'étude radioécologique de 2023.		
Par : P. GILBERT Date et Visa : 23/10/2023 		
Validation EDF		
Acceptation : ☒ Oui ☐ Non		
Commentaires :		
Date et Visa : Cécile Boyer 		
Prise en compte		
Acceptation : ☐ Oui ☐ Non		
Commentaires :		
Date et Visa :		

	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 AMENDE N° RA-24-15-4 Rapport réglementaire de Dampierre-en-Burly - Année 2023	Page 23 sur 23

	FICHE DE CONSTAT N° FC - RE : 323-3	FC-RE Version 01 Rattachement : PC 2006-149a Date : 30/01/2017
	Description du constat Nom du C.N.P.E. : C.N.P.E. de Dampierre-en-Burly Année : 2023 Milieu : ☒ Terrestre ☐ Aquatique ☐ Marin Type d'étude : ☒ Réglementaire ☐ Suivi annuel ☐ Bilan décennal Type de constat (station, matrice...) : Station de prélèvement Echantillon(s) concerné(s) : Herbes trimestrielles Origine : ☐ Interne ☒ Client ☐ Autre Description : Dans la note d'étude EDF D455623003526A, les prélèvements trimestriels d'herbe sont prévus au lieu-dit "Le Moulin Pellerin" sur la commune de Langeais. Les prélèvements trimestriels d'herbe sous les vents dominants ont été réalisés par le C.N.P.E. au lieu-dit "Le Moulin Rose" sur la commune de Montrebeau. Enregistrement par : M. Le Forée Date et Visa : 20/09/2024	
Analyse et traitement Dispositions proposées : Par : Date et Visa :		
Validation EDF Acceptation : ☒ Oui ☐ Non Commentaires : Date et Visa : 03/09/2024		
Prise en compte Acceptation : ☐ Oui ☐ Non Commentaires : Date et 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 Dampierre-en-Burly
BP 18
45570 OUZOUER SUR LOIRE
Numéro de téléphone : 02.38.29.70.70