



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

# CATTENOM

**2024**

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



# SOMMAIRE

<b>Partie I - Le Centre Nucléaire de Production d'Electricité</b>	<b>5</b>
<b>de CATTENOM en 2024</b>	<b>5</b>
I. Contexte	5
II. Le CNPE de Cattenom	5
III. Modifications apportées au voisinage du CNPE de Cattenom	6
IV. Évolutions scientifiques susceptibles de modifier l'étude d'impact	6
V. Bilan des incidents de fonctionnement et des événements significatifs pour l'environnement	7
<b>Partie II - Prélèvements d'eau</b>	<b>10</b>
I. Prélèvement d'eau en destinée au refroidissement	12
II. Prélèvement d'eau destinée à l'usage industriel	12
III. Prélèvement d'eau destinée à l'usage domestique	13
IV. Moselle : comparaison pluriannuelle, prévisionnel, valeurs limites et maintenance	13
<b>Partie III – Restitution et consommation d'eau</b>	<b>15</b>
I. Restitution d'eau	15
II. Consommation d'eau	15
<b>Partie IV - Rejets d'effluents</b>	<b>17</b>
I. Rejets d'effluents à l'atmosphère	17
II. Rejets d'effluents liquides	28
III. Rejets thermiques	47
<b>Partie V - Prévention du risque microbiologique</b>	<b>50</b>
I. Bilan annuel des colonisations en circuit	50
II. Synthèse des traitements biocides et rejets associés	51
<b>Partie VI - Surveillance de l'environnement</b>	<b>53</b>
I. Surveillance de la radioactivité dans l'environnement	53
II. Physico-chimie des eaux souterraines	61
III. Chimie et physico-chimie des eaux de surface	62
IV. Physico-chimie et Hydrobiologie de la MOSELLE	70

V. Physico-chimie et hydrobiologie de la retenue artificielle du Mirgenbach	71
VI. Acoustique environnementale	74

**Partie VII - Évaluation de l'impact environnemental et sanitaire des rejets de l'installation**  
**75**

<b>Partie VIII - Gestion des déchets</b>	<b>79</b>
I. Les déchets radioactifs	79
II. Les déchets non radioactifs	83

**ABREVIATIONS** 86

**ANNEXE 1 : Résultats d'analyses microbiologiques aux bassins des tranches** 87

**ANNEXE 2 : Résultats en *Naegleria fowleri* à l'amont, la Retenue du Mirgenbach, le rejet Moselle et l'aval (mesurés et calculés)** 104

**ANNEXE 3 : synthèse du suivi hydro biologique de la Moselle au droit Du CNPE de Cattenom**  
**111**

**ANNEXE 4 : Synthèse du suivi hydro biologique de la retenue industrielle du MIRGENBACH**  
**115**

**ANNEXE 5 : Suivi radio écologique annuel du CNPE de Cattenom Année 2023** 118

# Partie I - Le Centre Nucléaire de Production d'Electricité de CATTENOM 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 2023 du CNPE de Cattenom en matière d'environnement.

## II. Le CNPE de Cattenom

Les installations nucléaires de base du site de Cattenom sont situées sur la commune de Cattenom (département de la Moselle) à 8 km de Thionville, à 33 km de Metz et à 20 km du Luxembourg, Elles occupent une superficie de 415 hectares à flanc des côtes de la Moselle, à 3 km vers l'ouest de sa rive gauche, Les premiers travaux de construction ont eu lieu à partir de 1978 sur une zone choisie pour ses caractéristiques géologiques et à l'abri des inondations.



Les installations de Cattenom regroupent quatre unités de production d'électricité, Les quatre réacteurs de la filière à eau sous pression d'une puissance unitaire de 1300 mégawatts électriques nets sont composés d'un îlot nucléaire, d'une salle des machines et d'un réfrigérant atmosphérique.

<b>Date de mise en service</b>	1986 : unité de production n°1 1987 : unité de production n°2 1990 : unité de protection n°3 1991 : unité de production n°4
<b>Puissance totale</b>	5 200 MW
<b>Production en 2024</b>	28,57 TWh
<b>Effectif total</b>	1500 salariés EDF et 70 partenaires permanents

### III. Modifications apportées au voisinage du CNPE de Cattenom

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 Cattenom 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°DGS/EA/DGPR/2014/307 du 31/10/2014,
- Les valeurs seuils ou valeurs guides issues des textes réglementaires ou des grilles de qualité d'eau, les données écotoxicologiques, en particulier les PNEC (Predicted No Effet Concentration), et les études testant la toxicité et l'écotoxicité des effluents CRT, pour l'analyse des incidences sur l'environnement. A noter que les PNEC sont validées par la R&D d'EDF après

revue bibliographique exhaustive et, si nécessaire, réalisation de tests écotoxicologiques commandités par EDF et réalisés selon les normes OCDE et les Bonnes Pratiques de Laboratoire.

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

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

En 2004, le CNPE de Cattenom 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 Cattenom 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 Cattenom. 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 Cattenom a mis en place un système permettant de détecter, tracer, déclarer, les Événements Significatifs pour l'Environnement (ESE) à l'Autorité de Sûreté Nucléaire, de traiter ces évènements et d'en analyser les causes profondes pour les éradiquer.

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

### 1. Bilan des évènements significatifs pour l'environnement déclarés

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

Typologie	Date	Description de l'évènement	Principales actions correctives
ESE9	15.02.2024	<b>Défaut de gestion des inétanchéités des vannes d'isolement SEO des aires de dépotages</b> : Cet évènement a été déclaré à la suite du constat de l'inétanchéité de 6 vannes d'isolement	<b>Action 1</b> : Création d'un régime mémoire pour prendre en compte les inétanchéités des vannes SEO.

		<p>SEO sur des aires de dépotages. Aucune disposition n'a été prise pour garantir l'absence d'opération de dépotage sur ces aires ou la pose de moyen compensatoire.</p>	<p><b>Action 2</b> : Intégration des alertes dans le fichier de suivi des DT afin de faciliter la corrélation entre les vannes SEO et les dépotages.</p> <p><b>Action 3</b> : Modification des consignes des systèmes sur tranches concernés par des dépotages afin d'intégrer une vérification de la nécessité de pose de moyen compensatoire.</p> <p><b>Action 4</b> : Intégration dans le Dossier de Suivi de l'Intervention de l'activité de contrôle des vannes d'isolement SEO, la création d'une Demande de Travaux mentionnant le risque pour l'environnement en cas d'inétanchéité d'une vanne.</p>
ESE6	19.03.2024	<p><b>Cumul des émissions de fluide frigorigène inférieures à 100 kg dépassant les 100 kg sur l'année 2024</b> : Sur l'année 2024, les pertes de fluides frigorigènes, inférieures à 100kg de manière unitaire, ont dépassé la limite des 100 kg. Ce dépassement est essentiellement dû aux pertes recensées sur le système DEG de la tranche 4, lors du démantèlement des groupes pour remplacement. L'ensemble des tranches ont désormais intégré cette modification.</p>	<p><b>Action 1</b> : Remplacement les groupes frigorifiques 4DEG031/032/033/034GF dans le cadre du dossier de modification PNPP3130.</p> <p><b>Action 2</b> : Réparation ou remplacement des groupes sur les autres systèmes concernés par une perte de fluide frigorigène sur l'année 2024.</p>
ESE9	30.04.2024	<p><b>Expédition de fluides frigorigènes sans autorisation</b> : Au cours du mois d'avril 2024, une expédition de déchets (fluide frigorigène) a été réalisée par une entreprise extérieure via l'émission et la validation d'un Bordereau de Suivi des Déchets Dangereux, sans information vers le service gestionnaire de l'expédition des déchets sur site. Cette pratique n'est pas autorisée afin de garantir le contrôle du respect des exigences définies, sur cette activité, par le service compétent du site.</p>	<p><b>Action 1</b> : Modification des trames des réunions d'enclenchement et de levée des préalables pour y décrire le processus déchets.</p> <p><b>Action 2</b> : Intégration dans le parcours d'habilitation des chargés d'affaires une information sur les modalités d'évacuation des déchets.</p>

## 2. Bilan des incidents de fonctionnement

Le CNPE de Cattenom a eu, durant l'année 2024, des matériels indisponibles sur le réseau de surveillance de l'environnement :

- Indisponibilité des 2 serveurs sur la baie de surveillance KRS radiamétrie en juin 2024
- Défaut de représentativité du prélèvement d'air à l'extérieur de la laverie lié à l'arrêt du préleveur 0KRT802ED en juillet 2024
- Indisponibilité des balises 1 km sur un délai supérieur à 24 heures en septembre 2024.
- Indisponibilité de l'obturateur de la Tenche, dispositif de confinement ultime pour la protection du ruisseau de la Tenche, du 04.06.2024 au 11.06.2024.

Ces indisponibilités n'ont eu aucune conséquence réelle sur l'environnement.

## 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.

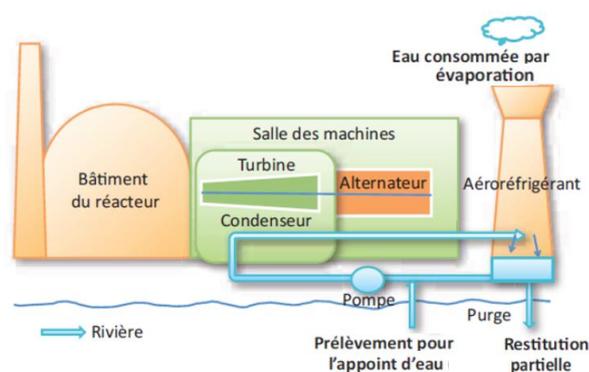
Dans un CNPE, l'eau est nécessaire pour :

- 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 m<sup>3</sup> 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 CO<sub>2</sub>. 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 m<sup>3</sup> 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 elles sont implantées.

## I. Prélèvement d'eau en destinée au refroidissement

Des prélèvements d'eau dans la Moselle sont réalisés pour assurer le refroidissement des condenseurs (fonctionnement en circuit fermé) et pour alimenter en eau après traitement les différents circuits nécessaires au fonctionnement de la centrale.

La Moselle prend naissance dans les Vosges. Elle coule vers le nord et rejoint le Rhin à Coblence après un parcours de 550 km.

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

	Eau de refroidissement (en millions de m <sup>3</sup> )
Janvier	10,92
Février	29,93
Mars	14,97
Avril	13,12
Mai	8,54
Juin	27,69
Juillet	8,03
Août	33,92
Septembre	6,91
Octobre	29,32
Novembre	20,53
Décembre	20,11
<b>TOTAL</b>	<b>223,99</b>

## 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.

	Eau à usage industriel (en m <sup>3</sup> )
Janvier	43 895
Février	42 566
Mars	47 168
Avril	73 261
Mai	65 081
Juin	47 553
Juillet	68 943
Août	97 844
Septembre	57 631
Octobre	48 350
Novembre	74 794
Décembre	52 578
<b>TOTAL</b>	<b>719 664</b>

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

L'eau potable est prélevée dans le réseau d'eau de la commune de Cattenom.

Le tableau ci-dessous détaille le cumul mensuel du prélèvement du réseau d'eau potable à usage domestique l'année 2024.

	Eau potable (en m <sup>3</sup> )
Janvier	10 564
Février	9 719
Mars	11 402
Avril	10 568
Mai	10 350
Juin	10 196
Juillet	10 563
Août	10 157
Septembre	10 650
Octobre	11 615
Novembre	12 060
Décembre	11 069
TOTAL	128 914

### IV. Moselle : comparaison pluriannuelle, prévisionnel, valeurs limites et maintenance

#### 1. 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 (millions de m <sup>3</sup> )
2022	Moselle	191,3
2023		243,5
2024		225,95
Prévisionnel 2024		255

**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.

## 2. Comparaison aux valeurs limites

Le tableau ci-après permet un comparatif de débits d'eau prélevés cette année avec les valeurs limites de prélèvement fixées par la décision ASN n° 2014-DC-0415.

Milieu	Limites de prélèvement		Prélèvement		Unité
	Prescriptions	Valeur	Valeur maximale	Valeur moyenne	
Moselle	Débit instantané	9,5	8,8	7,6	m <sup>3</sup> / s

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

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

L'année 2024 a été concernée par une opération de dragage au niveau de station de prise d'eau dans la Moselle.

Cette opération a été menée conformément aux dispositions de l'arrêté préfectoral du 16 janvier 2013 autorisant le CNPE à mener les opérations de dragage de la prise d'eau servant au refroidissement de la centrale.

## 4. Opérations exceptionnelles de prélèvements

Le CNPE de Cattenom n'a pas réalisé d'opération exceptionnelle de prélèvement d'eau dans la Moselle en 2024.

## Partie III – Restitution et consommation d'eau

### I. Restitution d'eau

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

		Restitution d'eau			Unités
		Eau de refroidissement	Rejets radioactifs	Rejets industriels non radioactifs	
Restitution mensuelle	Janvier	4,32	0,054	0,379	millions de m <sup>3</sup>
	Février	24,09			
	Mars	10,17			
	Avril	10,04			
	Mai	5,13			
	Juin	24,40			
	Juillet	4,28			
	Août	27,59			
	Septembre	0,28			
	Octobre	23,82			
	Novembre	15,01			
	Décembre	13,79			
TOTAL	Restitution au milieu aquatique	162,92			millions de m <sup>3</sup>
	Pourcentage de restitution d'eau au milieu aquatique par rapport au prélèvement	72,1			%

**Compensation par le Vieux Pré :** Conformément à la décision ASN n°2014-DC-0415, lorsque le débit moyen journalier de la Moselle à la frontière franco-germano-luxembourgeoise est inférieur à 26 m<sup>3</sup>/s, les prélèvements d'eau du site sont subordonnés à la compensation à l'aide de lâchures d'eau réalisées par la retenue du Vieux Pré.

Le débit de la Moselle à la frontière franco-germano-luxembourgeoise n'a jamais enregistré une valeur en dessous de 26 m<sup>3</sup>/s durant l'année 2024, il n'y a pas eu de lâchures d'eau depuis le Vieux Pré sur l'année 2024.

### 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 m3)
Janvier	6,79
Février	5,98
Mars	4,95
Avril	3,26
Mai	3,60
Juin	3,44
Juillet	3,93
Août	6,55
Septembre	6,80
Octobre	5,68
Novembre	5,70
Décembre	6,48
<b>TOTAL</b>	<b>63,17</b>

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

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

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

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

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

- Les principaux gaz rares issus de la réaction de fission sont le xénon 133, le xénon 135, le krypton 85 et le xénon 131. Ce sont des gaz inertes, ils ne sont donc pas retenus par les systèmes de filtration (filtres très haute efficacité THE et pièges à iodes).
- Le tritium est un isotope radioactif de l'hydrogène. C'est un émetteur bêta (électron) de faible énergie. Il est rejeté par les CNPE 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  $\beta$  ou  $\gamma$ , 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 décision<sup>1</sup> 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	<sup>41</sup> Ar
	<sup>85</sup> Kr
	<sup>131m</sup> Xe
	<sup>133</sup> Xe
	<sup>135</sup> Xe
	<sup>133m</sup> Xe
Tritium	<sup>3</sup> H
Carbone 14	<sup>14</sup> C
Iodes	<sup>131</sup> I
	<sup>133</sup> I
Produits de fission et d'activation	<sup>58</sup> Co
	<sup>60</sup> Co
	<sup>134</sup> Cs
	<sup>137</sup> Cs

<sup>1</sup> 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**

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

	<sup>41</sup> Ar	<sup>85m</sup> Kr	<sup>85</sup> Kr	<sup>131m</sup> Xe (GBq)	<sup>133</sup> Xe (GBq)	<sup>133m</sup> Xe (Gbq)	<sup>135</sup> Xe (GBq)	<sup>131</sup> I (GBq)	<sup>132</sup> I (GBq)	<sup>133</sup> I (GBq)	<sup>58</sup> Co (GBq)	<sup>60</sup> Co (GBq)	<sup>134</sup> Cs (GBq)	<sup>137</sup> Cs (GBq)	<sup>203</sup> Hg (GBq)	<sup>124</sup> Sb (GBq)	<sup>51</sup> Cr (GBq)
Janvier	3,22E+00		8,20E-03	1,69E-03	3,30E+01		1,02E+01	3,37E-04		1,85E-03	1,29E-04	1,70E-04	1,24E-04	1,33E-04			
Février	4,32E+00		2,82E-01	3,79E-03	2,92E+01	5,87E-04	9,05E+00	3,43E-04		2,35E-03	1,18E-04	1,91E-04	1,21E-04	1,23E-04			
Mars	2,05E+00				3,14E+01		9,96E+00	4,00E-04		3,05E-03	1,64E-04	1,54E-04	1,21E-04	1,27E-04	6,96E-05		
Avril	1,52E+00		6,52E-03	6,50E-03	3,00E+01		9,27E+00	8,21E-04		1,76E-03	1,29E-04	1,60E-04	1,26E-04	1,31E-04			
Mai	2,26E+00		7,67E-03	1,17E-03	3,24E+01		9,99E+00	5,82E-04	6,18E-03	3,13E-03	1,31E-04	1,66E-04	1,24E-04	1,28E-04			
Juin	1,28E+00		3,46E-02	1,57E-03	3,26E+01		1,08E+01	4,16E-04		2,82E-03	1,22E-04	1,54E-04	1,20E-04	1,21E-04		1,31E-05	
Juillet	1,79E+00		1,93E-02	3,48E-03	3,27E+01		1,02E+01	6,70E-04		2,65E-03	1,25E-04	1,57E-04	1,22E-04	1,26E-04			
Août	2,43E+00		2,76E-02	6,71E-03	3,33E+01		1,07E+01	4,27E-04		3,34E-03	1,15E-04	1,51E-04	1,13E-04	1,18E-04			4,07E-05
Septembre	3,41E+00	2,03E-04			2,98E+01		1,00E+01	3,44E-04		2,50E-03	9,25E-05	1,26E-04	9,84E-05	1,02E-04			
Octobre	2,73E+00		6,55E-02	1,66E-02	4,68E+01		1,04E+01	7,37E-04	1,70E-02	2,80E-03	1,30E-04	1,51E-04	1,20E-04	1,28E-04			
Novembre	2,84E+00		1,11E-01	2,57E-02	3,29E+01		9,88E+00	5,60E-04		3,32E-03	1,22E-04	1,49E-04	1,17E-04	1,21E-04			
Décembre	3,40E+00		2,36E-01	1,42E-02	2,99E+01		9,70E+00	1,02E-03		3,40E-03	1,17E-04	1,47E-04	1,17E-04	1,23E-04			
<b>TOTAL ANNUEL</b>	3,12E+01	2,03E-04	7,98E-01	8,14E-02	3,94E+02	5,87E-04	1,20E+02	6,66E-03	2,32E-02	3,30E-02	1,50E-03	1,88E-03	1,42E-03	1,48E-03	6,96E-05	1,31E-05	4,07E-05

	Volumes rejetés (m <sup>3</sup> )	Activités gaz rares (GBq)	Activité Tritium (GBq)	Activité Carbone 14 (GBq)	Activités Iodes (GBq)	Activités Autres PF et PA (GBq)
<b>Janvier</b>	6,42E+08	4,64E+01	1,41E+02	8,32E+01	2,19E-03	5,56E-04
<b>Février</b>	6,29E+08	4,28E+01	1,61E+02	6,98E+01	2,70E-03	5,54E-04
<b>Mars</b>	7,11E+08	4,34E+01	1,95E+02	5,54E+01	3,45E-03	6,36E-04
<b>Avril</b>	6,37E+08	4,08E+01	1,18E+02	3,32E+01	2,58E-03	5,46E-04
<b>Mai</b>	6,92E+08	4,49E+01	1,33E+02	3,58E+01	9,89E-03	5,49E-04
<b>Juin</b>	6,91E+08	4,47E+01	1,41E+02	3,33E+01	3,24E-03	5,30E-04
<b>Juillet</b>	6,91E+08	4,48E+01	1,71E+02	3,64E+01	3,31E-03	5,29E-04
<b>Août</b>	6,89E+08	4,64E+01	1,77E+02	6,07E+01	3,76E-03	5,37E-04
<b>Septembre</b>	6,28E+08	4,32E+01	1,62E+02	6,79E+01	2,84E-03	4,18E-04
<b>Octobre</b>	6,83E+08	6,00E+01	1,82E+02	6,22E+01	2,05E-02	5,29E-04
<b>Novembre</b>	7,11E+08	4,57E+01	1,55E+02	6,79E+01	3,88E-03	5,10E-04
<b>Décembre</b>	6,27E+08	4,32E+01	1,33E+02	7,97E+01	4,42E-03	5,05E-04
<b>TOTAL ANNUEL 2024</b>	<b>8,03E+09</b>	<b>5,46E+02</b>	<b>1,87E+03</b>	<b>6,85E+02</b>	<b>6,28E-02</b>	<b>6,40E-03</b>

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

Il a été vérifié que les rejets au niveau des cheminées annexes ne présentent pas d'activité volumique bêta globale d'origine artificielle supérieure à 0,0008 Bq/m<sup>3</sup>.

#### d. 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 (Calculé)	Iodes	Autres produits de fission et d'activation
2022	1,57E+03	2,07E+03	4,69E+02	4,56E-02	7,78E-03
2023	6,48E+02	2,08E+03	6,29E+02	3,05E-02	6,90E-03
2024	5,46E+02	1,87E+03	6,85E+02	6,28E-02	6,40E-03
Prévisionnel 2024	7,80E+02	2,30E+03	6,90E+02	3,80E-02	8,00E-03

#### Commentaire :

Les rejets radioactifs à l'atmosphère sont cohérents avec les valeurs du prévisionnel 2024. Excepté pour les activités rejetées en iodes du fait de rejets ponctuellement plus élevés : en Iode 132 lors de la mise à l'arrêt de la tranche 1 pour économie combustible et lors de la mise à l'arrêt de la tranche 2 où un élément combustible a été suspecté non étanche et un autre a été identifié non étanche. Ces derniers ont été isolés et remplacés.

Les activités rejetées en gaz rares et en tritium gazeux sont plus faibles que prévues.

L'année 2024 n'a pas été marquée par de longues périodes d'étiage comme les années antérieures. Conformément à la bonne pratique parc, les rejets en tritium liquide ont été favorisés, concomitamment les rejets en tritium gazeux ont diminué.

#### e. 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 ASN n° 2014-DC-0416 du 16 janvier 2014.

Paramètres	Localisation prélèvement	Limites annuelles de rejet		Rejet	
		Prescriptions	Valeur	Valeur maximale	Valeur moyenne
Gaz rares	Installation	Activité annuelle rejetée (GBq)	5,00E+04	/	5,46E+02
	Cheminée n° 1	Débit instantané (Bq/s)	2,50E+07	2,07E+05	/
	Cheminée n° 2	Débit instantané (Bq/s)	2,50E+07	2,16E+05	/
	Cheminée n° 3	Débit instantané (Bq/s)	2,50E+07	1,68E+05	/
	Cheminée n° 4	Débit instantané (Bq/s)	2,50E+07	2,53E+05	/
Carbone 14	Installation	Activité annuelle rejetée (GBq)	2,80E+03	/	6,85E+02

Tritium	Installation	Activité annuelle rejetée (GBq)	1,00E+04	/	1,87E+03
	Cheminée n° 1	Débit instantané (Bq/s)	2,50E+06	1,82E+04	/
	Cheminée n° 2	Débit instantané (Bq/s)	2,50E+06	1,96E+04	/
	Cheminée n° 3	Débit instantané (Bq/s)	2,50E+06	2,95E+04	/
	Cheminée n° 4	Débit instantané (Bq/s)	2,50E+06	2,99E+04	/
Iodes	Installation	Activité annuelle rejetée (GBq)	1,60E+00	/	6,28E-02
	Cheminée n° 1	Débit instantané (Bq/s)	2,50E+02	9,15E+00	/
	Cheminée n° 2	Débit instantané (Bq/s)	2,50E+02	2,88E+01	/
	Cheminée n° 3	Débit instantané (Bq/s)	2,50E+02	1,97E+00	/
	Cheminée n° 4	Débit instantané (Bq/s)	2,50E+02	3,53E-01	/
Autres produits de fission et produits d'activation	Installation	Activité annuelle rejetée (GBq)	0,2	/	6,40E-03
	Cheminée n° 1	Débit instantané (Bq/s)	2,50E+02	1,33E-01	/
	Cheminée n° 2	Débit instantané (Bq/s)	2,50E+02	6,54E-02	/
	Cheminée n° 3	Débit instantané (Bq/s)	2,50E+02	1,17E-01	/
	Cheminée n° 4	Débit instantané (Bq/s)	2,50E+02	1,71E-01	/

\*Correspond à l'activité annuelle rejetée

**Commentaires :** Les rejets radioactifs à l'atmosphère respectent les valeurs limites de rejets de la décision ASN n°2014-DC-0416 du 16 janvier 2014. Les débits instantanés ont respecté les valeurs de la décision ASN n°2014-DC-0416 du 16 janvier 2014 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 <sup>3</sup> )	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	1,72E+04	3,44E+07		1,62E+08	
Février	1,81E+04	5,40E+08		1,55E+08	
Mars	2,67E+04	8,10E+08		1,45E+08	
Avril	2,96E+04	5,25E+08		1,94E+08	
Mai	1,91E+04	2,64E+08		1,05E+08	
Juin	2,02E+04			9,30E+07	
Juillet	2,26E+04			7,66E+07	
Août	3,04E+04	3,36E+08		6,11E+07	
Septembre	2,43E+04	1,68E+07		8,91E+07	
Octobre	2,51E+04	5,46E+08		1,42E+08	
Novembre	2,84E+04			8,42E+07	
Décembre	1,95E+04	1,66E+08		1,24E+08	
<b>TOTAL ANNUEL</b>	2,81E+05	3,24E+09		1,43E+09	

### 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 (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>) 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.

#### f. Rejets d'oxyde de soufre

La quantité annuelle évaluée d'oxyde de soufre (SOx) rejetée dans l'atmosphère lors du fonctionnement périodique des groupes électrogènes de secours (moteurs Diesels) ayant fonctionné pendant 241 heures, du Groupe Ultime Secours (GUS) ayant fonctionné pendant 14 heures et diesels d'ultime secours (DUS) ayant fonctionné pendant 84 heures, au total sur les 4 tranches pour 204 est de :

Paramètre	Unité	Groupes électrogènes	GUS DUS	TOTAL
SOx	kg	3,7	1,06	4,76

#### g. Rejets de formaldéhyde et de monoxyde de carbone

En 2024, 0,2 m<sup>3</sup> de calorifuges dans les enceintes des bâtiments réacteurs 2 et 4 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 <sup>3</sup>	Formaldéhyde	4,04E-05	9,13E-07
		Monoxyde de carbone	3,77E-05	8,53E-07

#### **h. 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	385,83
Ethanolamine		16,4

#### **i. 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 Cattenom.

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

Paramètre	Masse en kg	Tonne équivalent CO <sub>2</sub>
Hydrogéo-fluoro-carbone (HFC)	261,3	531,57
Hexafluorure de soufre (SF6)	12,58	317,02
<b>Total des émissions de GES en tonne équivalent CO<sub>2</sub></b>		<b>848,59</b>

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 CO<sub>2</sub> 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 677,8 tonne équivalent CO<sub>2</sub>.

L'équivalent CO<sub>2</sub> total des émissions de GES du CNPE constituées des pertes de fluides frigorigène et SF6 et de la combustion des diesels de secours, représente 53,6 10<sup>-3</sup> gCO<sub>2</sub> / kWh électrique produit, la production annuelle nette d'électricité ayant été de 28,5 TWh sur l'année 2024.

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

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

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

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

## II. Rejets d'effluents liquides

### 1. Rejets d'effluents liquides radioactifs

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

- Les effluents provenant du circuit primaire dits « effluents primaires hydrogénés » contiennent des gaz de fission (xénon, iode, césium, ...) et des produits d'activation (cobalt, 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, chimique, 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 décision<sup>1</sup> donnent lieu à une comptabilisation d'activité rejetée égale au SD.

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

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

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

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

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

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

<sup>1</sup> 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. »

	<sup>137</sup> Cs
--	-------------------

**c. Cumul mensuel**

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

	<sup>131</sup> I (GBq)	<sup>54</sup> Mn (GBq)	<sup>63</sup> Ni (GBq)	<sup>58</sup> Co (GBq)	<sup>60</sup> Co (GBq)	<sup>110m</sup> Ag (GBq)	<sup>123m</sup> Te (GBq)	<sup>124</sup> Sb (GBq)	<sup>125</sup> Sb (GBq)	<sup>134</sup> Cs (GBq)	<sup>137</sup> Cs (GBq)
Janvier	1,73E-03	1,89E-03	3,92E-03	3,63E-03	6,63E-03	3,07E-03	1,33E-03	1,75E-03	5,00E-03	1,79E-03	2,09E-03
Février	1,98E-03	2,24E-03	7,15E-03	6,01E-03	4,26E-03	3,43E-03	1,52E-03	2,07E-03	5,68E-03	2,12E-03	2,46E-03
Mars	1,48E-03	1,70E-03	2,27E-03	4,64E-03	5,15E-03	2,66E-03	1,20E-03	1,58E-03	4,39E-03	1,61E-03	1,83E-03
Avril	2,01E-03	2,31E-03	3,50E-03	3,31E-03	4,02E-03	3,46E-03	1,54E-03	2,09E-03	5,74E-03	2,14E-03	2,50E-03
Mai	1,60E-03	1,78E-03	2,87E-03	6,96E-03	2,97E-03	2,55E-03	1,23E-03	1,60E-03	4,52E-03	1,61E-03	1,88E-03
Juin	1,68E-03	1,96E-03	7,60E-03	9,10E-03	1,24E-02	2,98E-03	1,29E-03	1,76E-03	4,85E-03	1,76E-03	4,10E-03
Juillet	1,18E-03	1,25E-03	6,09E-03	3,40E-03	3,93E-03	1,87E-03	1,03E-03	1,17E-03	3,28E-03	1,17E-03	1,45E-03
Août	1,71E-03	2,09E-03	1,04E-02	3,27E-03	2,20E-02	3,05E-03	1,41E-03	1,77E-03	5,11E-03	1,80E-03	2,86E-03
Septembre	1,96E-03	2,32E-03	5,73E-03	3,81E-03	7,87E-03	3,36E-03	1,75E-03	2,06E-03	5,70E-03	2,08E-03	2,47E-03
Octobre	1,48E-03	1,71E-03	3,40E-03	3,70E-03	6,68E-03	2,57E-03	1,13E-03	1,58E-03	4,30E-03	1,55E-03	1,86E-03
Novembre	1,25E-03	1,43E-03	3,27E-03	6,89E-03	5,14E-03	2,04E-03	9,74E-04	1,30E-03	3,67E-03	1,30E-03	1,55E-03
Décembre	1,89E-03	2,27E-03	4,09E-03	5,79E-03	4,85E-03	3,27E-03	1,46E-03	2,04E-03	5,54E-03	2,12E-03	2,40E-03
<b>TOTAL ANNUUEL</b>	<b>2,00E-02</b>	<b>2,30E-02</b>	<b>6,03E-02</b>	<b>6,05E-02</b>	<b>8,59E-02</b>	<b>3,43E-02</b>	<b>1,59E-02</b>	<b>2,08E-02</b>	<b>5,78E-02</b>	<b>2,10E-02</b>	<b>2,74E-02</b>

	Volumes rejetés (m <sup>3</sup> )	Activité Tritium (GBq)	Activité Carbone 14 (GBq) (Mesurée)	Activités Iodes (GBq)	Activités Autres PF et PA (GBq)
Janvier	1,70E+04	1,35E+04	5,47E+00	1,73E-03	2,72E-02
Février	1,51E+04	1,30E+04	5,23E+00	1,98E-03	2,98E-02
Mars	1,85E+04	1,08E+04	4,21E+00	1,48E-03	2,48E-02
Avril	2,41E+04	1,68E+04	6,09E+00	2,01E-03	2,71E-02
Mai	1,51E+04	7,36E+03	4,89E+00	1,60E-03	2,51E-02
Juin	1,35E+04	4,83E+03	2,15E+00	1,68E-03	4,02E-02
Juillet	1,82E+04	4,49E+03	2,31E+00	1,18E-03	1,86E-02
Août	2,82E+04	4,62E+03	2,15E+00	1,71E-03	4,33E-02
Septembre	2,41E+04	6,45E+03	3,84E+00	1,96E-03	3,14E-02
Octobre	1,99E+04	9,76E+03	4,39E+00	1,48E-03	2,51E-02
Novembre	2,58E+04	6,54E+03	2,30E+00	1,25E-03	2,43E-02
Décembre	1,90E+04	1,23E+04	4,67E+00	1,89E-03	2,97E-02
<b>TOTAL ANNUEL</b>	<b>2,39E+05</b>	<b>1,10E+05</b>	<b>4,77E+01</b>	<b>2,00E-02</b>	<b>3,47E-01</b>

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 (MBq)	Autres PA et PF (MBq)
2022	6,99E+04	2,86E+01	1,80E+01	4,32E+02
2023	7,35E+04	2,33E+01	1,60E+01	5,71E+02
2024	1,10E+05	4,77E+01	2,00E+01	3,47E+02
Prévisionnel 2024	9,80E+04	4,50E+01	2,10E+01	7,00E+02

### **Commentaires :**

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

L'année 2024 se caractérise par une très bonne efficacité de notre filière de traitement TEU. On note le report de la remise en exploitation du réservoir OKER016BA, marqué à la suite d'un aléa à ce jour maîtrisé. Ce réservoir a été isolé le temps de retraiter ses effluents avant sa remise en exploitation en 2025.

Par ailleurs, un courrier a été envoyé fin novembre afin d'informer l'ASNR que l'activité tritium rejetée était de 9,81E+04 GBq en raison :

- d'une disponibilité et d'une manœuvrabilité des tranches supérieures aux années précédentes générant davantage d'effluents tritiés,
- d'un débit du milieu récepteur favorable permettant un meilleur détritiation des tranches (bonne pratique parc).

### **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 ASN n° 2014-DC-0416 du 16 janvier 2014.

Paramètres	Limites annuelles de rejet		Rejet
	Prescriptions	Valeur	Valeur (GBq)
Tritium	Activité annuelle rejetée (GBq)	1,40E+05	1,10E+05
Carbone 14	Activité annuelle rejetée (GBq)	3,80E+02	4,77E+01
Iodes	Activité annuelle rejetée (GBq)	2,00E-01	2,00E-02
Autres PA et PF	Activité annuelle rejetée (GBq)	2,00E+01	3,47E-01

**Commentaires :** Les limites réglementaires de rejets ont été respectées.

## f. Surveillance des eaux de surface

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

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

	Paramètre analysé	Activité volumique horaire à mi-rejet			Activité volumique : moyenne journalière		
		Valeur moyenne mesurée en 2024	Valeur maximale mesurée en 2024	Limite réglementaire	Valeur moyenne mesurée en 2024	Valeur maximale mesurée en 2024	Limite réglementaire
Eau filtrée	Activité bêta globale	2,62E-01 Bq/L	4,10E-01 Bq/L	2 Bq/L	-	-	-
	Tritium	63,5 Bq/L	93,0 Bq/L	280 Bq/L	29,9 Bq/L	91,0 Bq/L	140 <sup>(1)</sup> / 100 <sup>(2)</sup> Bq/L
	Potassium	4,3 mg/L	6,4 mg/L	-	-	-	-
Matières en suspension	Activité bêta globale	6,59E-02 Bq/L	1,93E-01 Bq/L	-	-	-	-

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

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

## 2. Rejets d'effluents liquides chimiques

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

Ces rejets d'effluents chimiques sont issus :

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

Les principales substances utilisées sont :

- l'acide borique ( $H_3BO_3$ ) : le bore contenu dans cet acide est « avide » des neutrons produits lors de la réaction nucléaire. C'est une substance neutrophage, qui permet donc le contrôle de la réaction de fission et donc le pilotage du réacteur. Ce bore est dissous dans l'eau du circuit primaire.
- la lithine ( $LiOH$ ) : ce produit est utilisé pour maintenir le pH du circuit primaire. En effet, le bore est sous forme acide. Pour éviter les effets de corrosion liés à cet acide, de la lithine est ajoutée à l'eau du circuit primaire afin d'ajuster le pH à celui de moindre corrosion. La concentration en lithine est donc directement liée à celle du bore.
- l'hydrazine ( $N_2H_4$ ) : ce produit est utilisé principalement dans le circuit secondaire comme un agent anti-oxydant. Il permet d'éliminer l'oxygène dissous dans le mélange eau-vapeur, et ainsi maintenir là aussi un pH de moindre corrosion du circuit secondaire.
- La morpholine ( $C_4H_9NO$ ), l'éthanolamine ( $C_2H_7NO$ ) et l'ammoniaque ( $NH_4OH$ ) sont des amines volatiles qui peuvent être employées, seules ou en combinaison, pour maintenir le bon pH dans le circuit secondaire. Elles complètent l'action de l'hydrazine. Le mode de conditionnement du circuit secondaire a évolué avec les années pour tenir compte du retour d'expérience interne et étranger. L'éthanolamine ( $C_2H_7NO$ ), utilisée sur quelques CNPE, constitue une alternative intéressante à la morpholine, en particulier pour la protection des pièces internes des générateurs de vapeur et des purges des sécheurs-surchauffeurs de la turbine.
- le phosphate trisodique ( $Na_3PO_4$ ) : comme l'hydrazine, le phosphate est utilisé pour le conditionnement des circuits de refroidissement intermédiaires.
- les détergents : ces produits sont régulièrement utilisés pour le nettoyage des locaux industriels ; qu'ils soient en ou hors zone contrôlée. Ils sont également utilisés à la laverie du CNPE pour le nettoyage des tenues d'intervention.

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

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

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

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

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

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

- des composés liés à la fabrication de la monochloramine sur CNPE, tels que le sodium, les chlorures et l'ammonium issus respectivement de l'hypochlorite de sodium (NaOCl) et de l'ammoniaque (NH<sub>4</sub>OH),
- 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'oesophage 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 N-nitrosomorpholine.

- De plus, la morpholine peut notamment être transformée in vivo en Nnitrosomorpholine 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 Nnitrosopyrrolidine de 2,1 (mg/kg/j)-1 a été établie par l'US EPA en 1987. Une mise à jour de l'évaluation de risque sanitaire suite à la prise en compte de cette substance a été réalisée. Elle conclut à une absence de risque sanitaire pour les populations riveraines et à des concentrations ajoutées faibles dans l'environnement.

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'émissaire C1 »**

### **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)	Hydrazine (kg)	éthanolamine(kg)	Détergents (kg)	Azote (kg)	Phosphates (kg)	Sodium (kg)	Chlorures (kg)	Métaux totaux (kg)	Sulfates (kg)	Cuivre (kg)	Zinc (kg)	DCO (kg)	MES (kg)
Janvier	7,93E+02	5,10E-02	2,25E+00	0,00E+00	4,22E+02	4,93E+01	2,09E+03	4,09E+03	7,97E+00	1,21E+06	4,90E+01	4,10E+01	5,09E+01	1,18E+02
Février	2,11E+03	8,53E-02	2,32E+00	2,08E-01	4,11E+02	6,46E+01	1,93E+04	3,12E+04	8,20E+00	1,21E+06	1,80E+01	4,70E+01	6,26E+01	1,02E+02
Mars	1,39E+03	2,66E-01	4,32E+00	1,12E-01	3,57E+02	8,54E+01	1,15E+04	1,86E+04	8,73E+00	1,03E+06	3,50E+01	4,60E+01	5,54E+01	1,33E+02
Avril	1,12E+03	8,47E-02	2,29E+00	1,25E-01	2,30E+02	4,05E+01	1,83E+04	2,93E+04	2,55E+01	6,72E+05	5,80E+01	1,70E+01	1,19E+02	8,41E+01
Mai	8,36E+02	4,22E-02	1,64E+00	7,95E-02	2,32E+02	7,07E+01	2,87E+04	4,60E+04	7,35E+00	7,15E+05	3,50E+01	5,30E+01	8,57E+01	5,13E+01
Juin	1,06E+03	4,36E-02	1,86E+00	2,61E-01	2,49E+02	6,43E+01	2,20E+04	3,47E+04	5,49E+00	6,45E+05	0,00E+00	3,30E+01	1,15E+02	3,94E+01
Juillet	1,02E+03	7,36E-02	1,63E+00	5,19E-02	2,65E+02	7,81E+01	2,77E+04	4,43E+04	1,04E+01	6,44E+05	5,00E+01	4,80E+01	1,40E+02	2,67E+02
Août	1,81E+03	1,02E-01	4,21E+00	0,00E+00	3,26E+02	1,04E+02	3,37E+04	5,41E+04	8,32E+00	1,43E+06	0,00E+00	3,70E+01	2,18E+02	3,97E+02
Septembre	1,44E+03	7,05E-02	4,16E+00	7,15E-02	4,42E+02	4,74E+01	2,91E+04	4,61E+04	8,82E+00	1,37E+06	4,60E+01	5,00E+01	2,25E+02	3,29E+02
Octobre	1,22E+03	6,27E-02	1,64E+00	4,88E-02	3,68E+02	9,45E+01	1,40E+04	2,30E+04	1,20E+01	9,69E+05	3,40E+01	2,20E+01	8,67E+01	2,34E+02
Novembre	3,26E+02	1,31E-01	1,62E+00	7,41E-02	3,46E+02	4,86E+01	9,09E+03	1,59E+04	9,14E-01	1,21E+06	0,00E+00	6,00E+00	1,01E+01	3,12E+02
Décembre	7,42E+02	7,23E-02	1,94E+00	0,00E+00	3,71E+02	5,18E+01	4,31E+03	8,21E+03	9,19E+00	1,27E+06	0,00E+00	9,00E+00	5,71E+01	2,11E+02
<b>TOTAL ANNUEL</b>	1,39E+04	1,08E+00	2,99E+01	1,03E+00	4,02E+03	7,99E+02	2,20E+05	3,56E+05	1,13E+02	1,24E+07	3,25E+02	4,08E+02	1,23E+03	2,28E+03

	Aluminium (kg)	Chrome (kg)	Cuivre(kg)	Fer (kg)	Manganèse (kg)	Nickel (kg)	Plomb(kg)	Zinc (kg)	Métaux totaux (kg)
Janvier	1,01E+00	4,25E-02	4,89E+01	1,02E+02	9,42E-01	4,25E-02	8,28E-02	4,07E+01	1,94E+02
Février	8,63E-01	3,77E-02	1,80E+01	1,13E+02	1,37E+00	3,77E-02	2,87E-02	4,70E+01	1,80E+02
Mars	8,42E-01	4,63E-02	3,50E+01	1,31E+02	1,93E+00	4,63E-02	1,79E-01	4,60E+01	2,15E+02
Avril	3,74E+00	6,01E-02	5,80E+01	2,09E+02	4,00E+00	6,01E-02	8,01E-01	1,70E+01	2,93E+02
Mai	7,68E-01	3,79E-02	3,54E+01	2,18E+02	1,41E+00	3,79E-02	1,58E-01	5,29E+01	3,09E+02
Juin	4,50E-01	3,37E-02	0,00E+00	1,33E+02	1,13E+00	3,37E-02	1,28E-01	3,30E+01	1,68E+02
Juillet	6,84E-01	4,55E-02	5,00E+01	1,91E+02	1,85E+00	4,55E-02	9,57E-02	4,80E+01	2,92E+02
Août	1,02E+00	7,05E-02	0,00E+00	2,63E+02	5,97E-01	7,05E-02	7,35E-02	3,65E+01	3,01E+02
Septembre	8,08E-01	6,03E-02	4,55E+01	1,45E+02	1,88E+00	6,03E-02	3,66E-02	4,97E+01	2,43E+02
Octobre	1,79E+00	4,98E-02	3,43E+01	1,25E+02	1,45E+00	4,98E-02	7,36E-02	2,23E+01	1,85E+02
Novembre	9,07E-01	6,44E-02	0,00E+00	1,93E+02	1,69E+00	6,44E-02	3,59E-02	6,01E+00	2,02E+02
Décembre	1,59E+00	4,76E-02	0,00E+00	1,72E+02	1,26E+00	4,76E-02	9,03E-02	8,72E+00	1,84E+02
<b>TOTAL ANNUEL</b>	1,45E+01	5,96E-01	3,25E+02	1,99E+03	1,95E+01	5,96E-01	1,78E+00	4,08E+02	2,76E+03

	Nitrites (kg)	Nitrates (kg)	Ammonium (kg)	Azote total (kg)
Janvier	1,98E+02	6,26E+01	4,47E+02	4,22E+02
Février	8,78E+01	3,72E+01	4,83E+02	4,11E+02
Mars	3,45E+01	5,32E+01	4,28E+02	3,57E+02
Avril	1,96E+02	9,58E+01	1,91E+02	2,30E+02
Mai	1,24E+02	4,20E+01	2,37E+02	2,32E+02
Juin	9,75E+01	6,15E+01	2,64E+02	2,49E+02
Juillet	1,85E+02	6,19E+01	2,50E+02	2,65E+02
Août	1,60E+02	5,96E+01	3,39E+02	3,26E+02
Septembre	2,59E+02	6,25E+01	4,49E+02	4,42E+02
Octobre	1,79E+02	6,33E+01	3,84E+02	3,68E+02
Novembre	2,79E+02	7,68E+01	3,14E+02	3,46E+02
Décembre	2,24E+02	7,45E+01	3,68E+02	3,71E+02
<b>TOTAL ANNUEL</b>	2,02E+03	7,51E+02	4,15E+03	4,02E+03

## ii. Comparaison pluriannuelle et au prévisionnel

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

Substances	Unité	2022	2023	2024	Prévisionnel 2024
Acide borique	kg	1,37E+04	1,28E+04	1,39E+04	1,60E+04
Hydrazine	kg	6,66E-01	1,06E+00	1,08E+00	1,20E+00
Ethanolamine	kg	3,29E+01	2,63E+01	2,99E+01	6,00E+01
Détergents	kg	2,12E+00	1,69E+00	1,03E+00	1,00E+01
Azote	kg	2,68E+03	3,58E+03	4,02E+03	3,75E+03
Phosphates	kg	1,15E+03	7,35E+02	7,99E+02	8,00E+02
Sodium	kg	2,17E+05	2,63E+05	2,20E+05	3,70E+05
Chlorures	kg	3,47E+05	4,25E+05	3,56E+05	5,80E+05

Métaux totaux*	kg	8,22E+01	1,13E+02	1,13E+02	1,50E+02
Sulfates	kg	7,70E+06	1,08E+07	1,24E+07	1,30E+07
DCO	kg	8,50E+02	9,50E+02	1,23E+03	/
MES	kg	/	2,11E+03	2,28E+03	/
cuivre	kg	1,14E+03	7,98E+02	3,25E+02	1,25E+03
zinc	kg	8,59E+02	8,01E+02	4,08E+02	9,50E+02

Métaux totaux\*

### **Commentaires :**

L'écart entre le prévisionnel et les rejets réels du cuivre et zinc est lié à la présence de la retenue artificielle agissant comme un stockage entre les bassins froids et le rejet, il est difficile d'établir la cinétique de disparition de ces éléments (suppression des derniers condenseurs en laiton en 2019).

### **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 la décision ASN n° 2014-DC-416 du 16 janvier 2014.

Substances	Limite Concentration maximale ajoutée (mg/L)	Rejet Valeur maximale calculée	Limite Flux 24h (kg)	Rejet Valeur maximale calculée 24h	Limite Flux 2h (kg)	Rejet Valeur maximale calculée 2h	Limite Flux annuel ajouté (kg)	Rejet Flux annuel calculé
Acide borique	3,90E+01	1,63E+00	2,60E+03	4,87E+02	6,60E+02	7,22E+01	3,00E+04	1,39E+04
Ethanolamine	6,70E-01	5,09E-03	9,50E+00	1,89E+00	/	/	7,50E+02	2,99E+01
Hydrazine	5,00E-02	9,94E-04	1,50E+00	9,28E-02	/	/	2,50E+01	1,08E+00
Détergents	1,70E+00	5,43E-04	2,20E+02	1,57E-01	3,00E+01	2,41E-02	4,50E+03	1,03E+00
Azote	4,20E+00	1,11E+00	1,00E+02	4,69E+01	/	/	1,20E+04	4,02E+03
Phosphates	5,80E+00	6,90E-02	2,20E+02	1,91E+01	1,00E+02	1,33E+01	2,20E+03	7,99E+02
Sodium	1,55E+02	8,70E+00	6,15E+03	3,03E+03	/	/	3,10E+05	2,20E+05
Chlorures	2,03E+02	1,13E+01	9,35E+03	4,87E+03	/	/	5,75E+05	3,56E+05
Métaux totaux	1,20E+00	3,26E-02	7,00E+01	3,64E+01	/	/	7,50E+03	2,85E+03
Sulfates	4,82E+02	2,02E+02	1,00E+05	6,46E+04	/	/	2,50E+07	1,24E+07
DCO	1,60E+00	1,40E-01	3,30E+02	2,25E+01	/	/	/	/
MES	1,00E+00	2,05E-02	2,00E+02	3,40E+01	/	/	/	/
Cuivre	3,00E-02	4,50E-03	6,00E+00	1,38E+00	/	/	1,60E+03	3,25E+02
Zinc	2,00E-02	3,96E-03	4,00E+00	1,76E+00	/	/	1,00E+03	4,08E+02

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 CATTENOM est évaluée à 2,54 kg.

### **Commentaires :**

Les rejets liquides chimiques sont cohérents avec les valeurs du prévisionnel 2024 excepté pour le détergent, éthanolamine, chlorure / sodium et les métaux.

La visite décennale de la tranche 4 a eu moins d'impact sur la quantité de détergeant utilisée que prévu. Par ailleurs, le pilotage des effluents SEK avec des configurations d'exploitation favorables aura permis de limiter les rejets d'éthanolamine.

#### **d. Rejets des substances chimiques liées au traitement biocide via « l'émissaire C1 »**

Ce paragraphe présente les rejets de substances chimiques liées au traitement biocide du CNPE de Cattenom pour l'année 2024.

##### **i. Cumul mensuel**

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

	<b>AOX</b>	<b>CRT</b>	<b>Ammonium</b>	<b>Nitrites</b>	<b>Nitrates</b>
<b>Janvier</b>	5,17E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,58E+03
<b>Février</b>	3,64E+01	0,00E+00	0,00E+00	7,88E+00	1,90E+04
<b>Mars</b>	3,07E+01	3,84E+00	0,00E+00	1,18E+01	1,50E+04
<b>Avril</b>	1,21E+02	5,11E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,38E+04
<b>Mai</b>	1,24E+02	4,89E+00	4,97E+02	2,06E+02	3,30E+04
<b>Juin</b>	6,61E+01	0,00E+00	3,17E+02	1,94E+02	2,88E+04
<b>Juillet</b>	5,81E+01	0,00E+00	1,32E+01	8,83E+01	2,97E+04
<b>Août</b>	3,89E+01	0,00E+00	5,95E+00	5,43E+02	3,97E+04
<b>Septembre</b>	9,04E+01	0,00E+00	0,00E+00	2,17E+03	3,50E+04
<b>Octobre</b>	3,10E+01	0,00E+00	0,00E+00	1,81E+01	1,50E+04
<b>Novembre</b>	4,80E+01	0,00E+00	0,00E+00	5,26E+01	9,74E+03
<b>Décembre</b>	1,40E+01	0,00E+00	0,00E+00	1,02E+02	5,45E+03
<b>TOTAL ANNUEL</b>	<b>6,60E+02</b>	<b>1,40E+01</b>	<b>8,32E+02</b>	<b>3,39E+03</b>	<b>2,47E+05</b>

## ii. Comparaison pluriannuelle et au prévisionnel

Les limites réglementaires relatives aux rejets des substances chimiques liées au traitement biocide sont réglementées par la décision n°2014-DC-0416.

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

Paramètres	Unité	2022	2023	2024	Prévisionnel 2024
AOX	Kg	4,04E+02	5,65E+02	6,60E+02	7,00E+02
CRT	Kg	7,20E+01	3,38E+01	1,40E+01	7,50E+01
Ammonium	Kg	2,35E+03	3,60E+03	8,32E+02	3,60E+03
Nitrites	Kg	3,40E+03	5,45E+03	3,39E+03	5,35E+03
Nitrates	Tonnes	2,57E+02	2,92E+02	2,47E+02	3,60E+02

### **Commentaires :**

Etant donné la spécificité du site de Cattenom (retenue artificielle du Mirgenbach réalisant le rôle de tampon thermique et par laquelle transitent les purges avant rejet) et la complexité des phénomènes mis en jeu, il est relativement difficile d'établir un prévisionnel pour les rejets chimiques associés au traitement biocide.

Ces derniers sont de plus très variables d'une année à l'autre, car tributaires du nombre de jours de fonctionnement des tranches et de la qualité de l'eau d'appoint. De plus, la méthodologie appliquée pour la comptabilisation des flux impacte fortement les bilans annuels. Les prévisionnels en AOX et en CRT ont été ainsi inférieurs au prévisionnel établi tandis que les prévisionnels Ammonium et Nitrites ont été supérieurs au prévisionnel établi.

**Nota :** Les substances Ammonium, Nitrates et Nitrites ne sont pas réglementés en flux annuel.

### iii. Comparaison aux limites et au prévisionnel

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

Paramètres	Limite	Rejet		Limite	Rejet	Limite	Rejet	Limite	Rejet
	Concentration maximale ajoutée au rejet (mg/L)	Valeur maximale	Valeur moyenne	Flux 24h ajouté (kg)	Valeur maximale (kg)	Flux 2h (kg)	Valeur maximale (kg)	Flux annuel ajouté (kg)	Flux annuel (kg)
AOX	0,12/0,15*	1,92E-02	4,36E-03	25 /30*	12,3	6,5	/	1570	660
CRT	0,063/0,1*	1,39E-02	9,45E-05	13 /21*	3,84	5,2	/	2500	14,0
Ammonium	0,48	5,99E-02	7,11E-03	100	36,5	/	/	/	832
Nitrites	0,22/1,4**	4,16E-01	2,65E-02	45 /290**	208	/	/	/	3390
Nitrates	14,9/17,8*	5,93E+00	1,40E+00	3100 /3700*	2550	/	/	/	2,47E05

\* En cas de traitement renforcé

\*\* Limite à respecter pendant au plus 72 jours par an, pendant les périodes de traitement à la monochloramine

#### Commentaires :

La mise en œuvre des traitements biocide est dépendante des valeurs microbiologiques mesurées dans les circuits des tranches en fonctionnement. Les flux chimiques peuvent ainsi fluctuer pour permettre la maîtrise des colonisations en amibes et légionelles.

Les flux et les concentrations ajoutés au rejet pour les paramètres AOX, CRT, Ammonium et nitrates ont respecté les limites autorisées par la décision ASN n°2014-DC-0416.

Concernant le flux ajouté au rejet en nitrites, le dépassement de la valeur de 45 kg/j a été enregistré 2 fois durant l'année 2024. Pour rappel ce seuil 1 de 45 kg est autorisé, par la décision ASN n°2014-DC-0415, 72 jours par an durant les périodes de traitement biocide sans toutefois dépasser le seuil 2 de 290 kg, Ce seuil de 290 kg a toujours été respecté.

La stratégie de traitement biocide mise en œuvre tout le long de l'année 2024 n'a entraîné aucun dépassement des limites des substances chimiques liées au traitement biocide nécessaire à la maîtrise des développements en micro-organismes.

**e. Effluents transitant par la retenue du Mirgenbach avant rejet via C1**

Le tableau ci-dessous présente les rejets et concentrations ajoutées à la retenue du Mirgenbach, calculés à partir des mesures effectuées aux OAR (Ouvrage d'Amenée et de Rejet) avant transit dans la retenue.

	Limite Flux 24h ajouté à la retenue (Kg /24h)	Rejet Flux 24h max Ajouté à la retenue (Kg /24h)	Limite Concentration ajoutée à la retenue (mg /L)	Rejet Concentration max ajoutée à la retenue (mg /L)
<b>AOX</b>	30	13,3	0,065	2,84E-02
<b>CRT</b>	41	40,5	0,089	8,68E-02
<b>Ammonium</b>	120	40,4	0,26	8,66E-02

**f. Surveillance des effluents de l'émissaire C2 « la Tenche »**

**i. Surveillance mensuelle**

Le tableau ci-dessous présente les rejets mensuels pour chaque type de produits chimiques.

	MES mg/l	Hydrocarbures mg/l
<b>Janvier</b>	20,0	<0,100
<b>Février</b>	3,2	<0,100
<b>Mars</b>	6,6	<0,100
<b>Avril</b>	95,2	<0,100
<b>Mai</b>	2,2	<0,100
<b>Juin</b>	4,9	0,140
<b>Juillet</b>	4,0	<0,100
<b>Août</b>	7,0	<0,100
<b>Septembre</b>	16,1	<0,100
<b>Octobre</b>	5,1	<0,100
<b>Novembre</b>	3,2	<0,100
<b>Décembre</b>	40,2	<0,100

## ii. 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° 2014-DC-0416.

Paramètres	Limites de Concentration maximale ajoutée (mg /L)	Concentration maximale mesurée (mg /L)
MES	100 mg/L	95,2
Hydrocarbures	5 mg/L	0,14

**Commentaires :** RAS

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

Dans le but de limiter les rejets de phosphates, des remplacements importants de plaques d'échangeurs RRI/SRI ont eu lieu en 2024. Les échangeurs 2RRI051RF, 2RRI052RF, 2RRI053 et 2RRI054RF ont été dopés et équipés de plaques entièrement neuves en 2024. Les échangeurs 4SRI051RF et 4SRI052RF ont également été équipés de nouvelles plaques. En 2024, une réparation d'un évaporateur nécessaire au traitement des effluents chimiques (0TEU351EV) a été effectuée. L'opération a consisté au remplacement complet des plaques tubulaires supérieure et inférieure, de l'ensemble des tubes de l'échangeur ainsi que du remplacement de la boîte à eau supérieure. En septembre 2024, la bâche d'entreposage des effluents 0KER018BA a été rénovée avec un remplacement de la charpente, du tore d'alimentation et la pose d'un revêtement spécifique. En juillet 2024, la bâche d'entreposage des effluents 0SEK014BA a également été rénovée avec un remplacement de la charpente, du tore d'alimentation et la pose d'un revêtement spécifique.

## 4. Opérations exceptionnelles de rejets d'effluents liquides

**Commentaires :** En 2024, nous avons réalisé le dernier rejet des effluents de rinçage du réservoir ayant contenu les eaux de traitement des effluents générés par le NPGV de la tranche 4.

Nous avons rejeté :

- 0,069 kg d'EDA soit un total de 595,03 kg représentant 77,5% des 771 kg autorisé dans le cadre du NPGV de la tranche 4.
- 0.343 kg d'Oxalates soit un total de 41,32 kg représentant 13,2% des 313 kg autorisé dans le cadre du NPGV de la tranche 4.

### 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 Cattenom et des différents circuits secondaires nécessaires à son fonctionnement doivent respecter les limites fixées dans la décision ASN °2014-DC-0416.

Le CNPE de Cattenom réalise en continu des mesures de températures en amont, au rejet et en aval du CNPE et un suivi des rejets thermiques conformément aux autorisations de rejet en vigueur. Le bilan des valeurs mensuelles de ces différents paramètres pour l'année 2024 sont présentés dans les tableaux suivants :

	Température amont (°C)			Echauffement amont-aval calculé (°C)			Température aval après mélange (°C)		
	Max	Min	Moy	Max	Min	Moy	Max	Min	Moy
Janvier	8,4	2,6	5,5	0,2	0,0	0,1	8,6	2,8	5,6
Février	9,8	6,8	8,6	0,1	0,0	0,1	9,7	6,8	8,6
Mars	12,5	8,3	10,4	0,1	0,0	0,1	12,5	8,4	10,3
Avril	15,4	10,2	12,4	0,1	0,0	0,1	15,5	10,2	12,4
Mai	19,5	13,1	16,3	0,1	0,0	0,0	19,6	12,8	16,1
Juin	24,0	16,1	19,4	0,1	0,0	0,0	24,0	16,3	19,3
Juillet	24,9	19,0	22,1	0,2	0,0	0,1	24,6	19,2	22,2
Août	26,2	20,8	23,5	0,4	0,0	0,2	26,3	21,7	23,7
Septembre	25,0	14,5	19,4	0,3	0,1	0,2	25,2	14,7	19,6
Octobre	15,0	12,8	14,0	0,3	0,0	0,1	15,1	13,0	14,0
Novembre	13,2	5,9	9,7	0,5	0,0	0,3	13,3	6,2	9,9
Décembre	7,5	4,3	6,3	0,2	0,0	0,1	7,6	4,4	6,4

## 2. Comparaison aux limites

Les rejets thermiques doivent respecter les limites fixées à l'article EDF-CAT-146 de la décision ASN n°2014-DC-0416.

Paramètres	Unité	Limite en vigueur	Valeurs maximales
Echauffement moyen journalier amont-aval calculé	°C	1,5 lorsque la T°Moselle amont < 28 °C	<b>0,3</b>
		0 lorsque 28 °C < T°Moselle amont < 30 °C	/
		Rejets interdits lorsque T°Moselle amont >= 30 °C	/

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

## 3. En conditions climatiques exceptionnelles

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

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

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

## Partie V - Prévention du risque microbiologique

Le CNPE de Cattenom 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<sup>er</sup> 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 Cattenom applique un traitement biocide à l'eau des circuits de refroidissement depuis l'année 2014 pour les tranches 1 et 2 et depuis 2016 pour les tranches 3 et 4. Il est à noter que depuis 2010 les tubes des condenseurs en laiton ont été progressivement remplacés par du titane et qu'en 2019 le programme de rénovation du CNPE de Cattenom a été totalement achevé.

Les résultats microbiologiques indiqués sont issus de l'exigence 5.4.1 de la décision ASN n°2016-DC-0578 dite « Amibes Légionelles ». Pour corréliser 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 2.

Paramètre	Valeur maximale observée en 2024	Seuil d'action
Legionella pneumophila	5300	10 000 UFC / L
Naegleria fowleri	<5	100 <i>N.fowleri</i> / L

Pendant toute la durée du suivi microbiologique, la concentration en *Naegleria fowleri* calculée dans la Moselle après dilution du rejet n'a jamais atteint la valeur limite de 100 *Nf/L*, et la concentration en *Legionella pneumophila* n'a jamais atteint le seuil d'action de 10 000 UFC/L.

## 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.

Les traitements biocides des circuits ont été mis en œuvre conformément aux exigences [EDF-CAT-81], [EDF-CAT-83], [EDF-CAT-84] et [EDF-CAT-93] et [EDF-CAT-95] de la décision ASN n°2014-DC-0415, Les informations concernant la campagne de traitement ont été réalisées conformément aux prescriptions [EDF-CAT-125] et [EDF-CAT-126] de cette même décision. La stratégie de traitement a été communiquée en début d'année.

Le CNPE de Cattenom dispose d'une spécificité de configuration de source froide par l'utilisation de la retenue du Mirgenbach par laquelle transitent les eaux de purges des aéroréfrigérants, ce qui présente des conséquences en termes de gestion du risque amibes, en particulier pour *Naegleria fowleri*, Le site a ainsi ajouté dans ses modalités de traitement des critères supplémentaires relatifs à la mesure des amibes dans les bassins froids des tranches en fonctionnement ainsi que dans la retenue du Mirgenbach, La mise en œuvre de la recirculation sur la retenue est également un critère intégré dans les modalités de traitement biocide.

Données d'ensemble de la campagne de traitement 2024 :

Paramètres	Unités de production			
	N°1	N°2	N°3	N°4
Date de démarrage et d'arrêt du traitement préventif	Du 15/04/24 Au 03/05/24  Du 12/08/24 au 23/09/24	Du 15/04/24 au 23/09/24	Du 30/04/24 au 30/05/24  Du 07/06/24 au 23/09/24	Du 14/08/24 au 23/09/24
Date de démarrage et d'arrêt de traitements supplémentaires	Du 01/02/24 au 13/02/24  Du 08/03/24 Au 16/03/24  Du 11/10/24 au 20/10/24  Du 07/11/24 au 15/11/24  Du 01/12/24 au 14/12/24	Du 31/01/24 au 16/02/24  Du 16/03/24 au 26/03/24	Du 31/01/24 au 13/02/24  Du 29/02/24 au 11/03/24  Du 24/03/24 au 30/03/24  Du 04/04/24 au 06/04/24  Du 05/10/24 au 18/10/24  Du 17/11/24 au 24/11/24	Du 01/01/24 au 05/01/24  Du 05/02/24 au 13/02/24  Du 05/10/24 au 16/10/24  Du 05/11/24 au 14/11/24
Date d'arrêt de Tranche (début et fin)	Du 23/03/24 au 07/04/24	Du 06/10/24 au 19/11/24	Du 10/04/24 au 28/04/24	Du 17/02/24 au 31/07/24

	Du 04/05/24 au 11/08/24		Du 31/05/24 au 07/06/24	
Nombre de jour de traitement continu	113	182	192	72
Nombre de jour de traitement séquentiel	0	0	0	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)	0,25	0,25	0,25	0,25
Consommation réelle d'eau de Javel (m3)	1640			
Consommation réelle d'ammoniaque (m3)	311			

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

Aucune chloration massive n'a été réalisée sur l'année 2024.

## 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'ASN, 5000 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-cattenom>. 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.

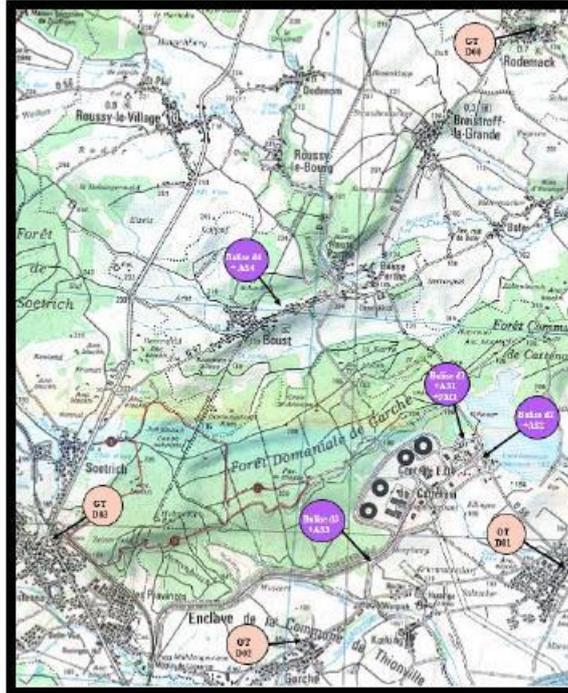
La nature des échantillons et les lieux de prélèvement sont sélectionnés afin de mettre en évidence une éventuelle contribution des rejets d'effluents liquides et/ou atmosphériques des installations à l'ajout de radioactivité dans l'environnement.

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.

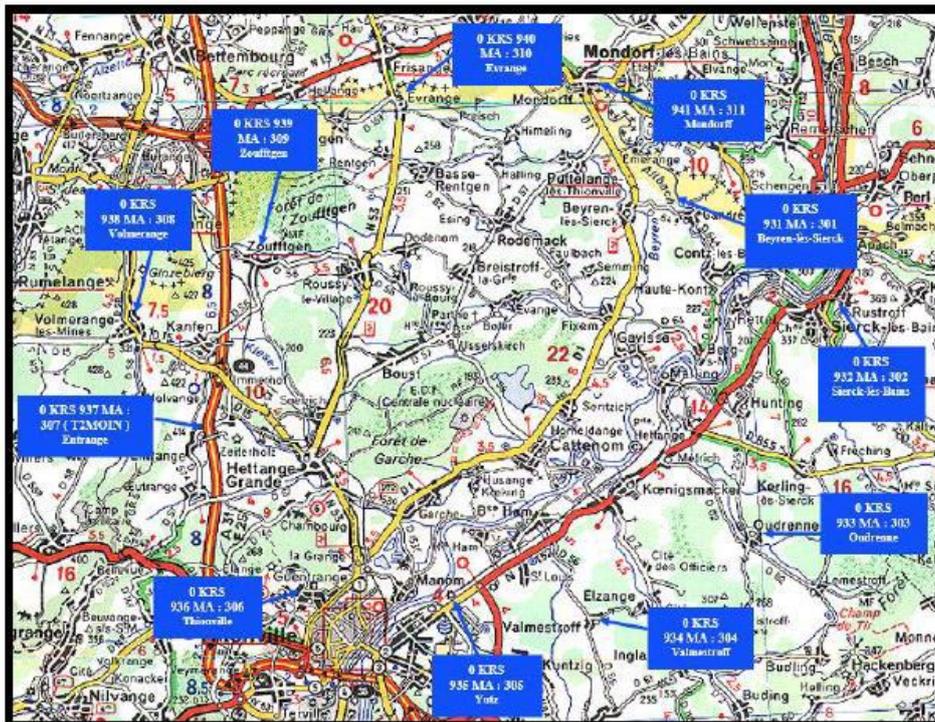
Les stations de prélèvements sont choisies en fonction de la rose des vents locale, des conditions hydrologiques, de la répartition de la population et de la disponibilité des échantillons dans l'environnement du CNPE. Les prélèvements collectés dans l'environnement terrestre sont répartis en distinguant 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





Réseaux 1 Km et 5 Km



Réseau 10 Km

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

Réseau de mesure	Débit de dose moyen année 2024 (nSv/h)	Débit de dose max année 2024 (nSv/h)	Débit de dose moyen année 2023 (nSv/h)	Débit de dose moyen année 2022(nSv/h)
Clôture	169	700	170	168
1 km	127	270	131	136
5 km	113	230	115	119
10 km	175	300	175	173

**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 cohérentes avec les résultats des années antérieures.

Réseau clôture : DDD max (700 nSv/h) dû à un transport de coques béton.

Réseau 1 km : DDD max (270 nSv/h) dû aux conditions météorologiques (fortes précipitations, région en vigilance rouge)

## 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 Stations AS	Bêta globale		5,04E-04 Bq/Nm <sup>3</sup>	2,19E-03 Bq/Nm <sup>3</sup>	0,01 Bq/m <sup>3</sup>
	Spectrométrie gamma (Bq/Nm <sup>3</sup> )	<sup>58</sup> Co	<1,26E-05	<1,70E-05	
		<sup>60</sup> Co	<8,14E-06	<1,10E-05	
		<sup>134</sup> Cs	<9,01E-06	<1,10E-05	
		<sup>137</sup> Cs	<7,23E-06	<8,80E-06	
		<sup>40</sup> K	<1,41E-04	<2,60E-04	
Tritium atmosphérique			<2,33E-01 Bq/Nm <sup>3</sup>	<3,00E-01 Bq/Nm <sup>3</sup>	50 Bq/m <sup>3</sup>
Eau de pluie	Bêta globale		0,11 Bq/L	0,23 Bq/L	-
	Tritium		< 6,10 Bq/L	<6,76 Bq/L	-

**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 très inférieures aux limites réglementaires.

### 3. Surveillance du milieu terrestre

Les résultats des mesures réalisées sur le compartiment terrestre pour l'année 2023 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 (Bq/kg sec)	<sup>58</sup> Co	Mensuelle	<4,35E-01	<5,30E-01
	<sup>60</sup> Co		<4,61E-01	<5,40E-01
	<sup>134</sup> Cs		<4,14E-01	<4,90E-01
	<sup>137</sup> Cs		<4,02E-01	<4,80E-01
	<sup>40</sup> K		865	1220
	<sup>54</sup> Mn		<4,03E-01	<4,60E-01
	<sup>110</sup> Ag		<4,37E-01	<5,50E-01
Lait	<sup>58</sup> Co	Mensuelle	<3,90E-01	<4,9E-01

(Bq/L)	Spectrométrie gamma	<sup>60</sup> Co	<3,90E-01	<4,70E-01
		<sup>134</sup> Cs	<3,98E-01	<5,10E-01
		<sup>137</sup> Cs	<3,80E-01	<4,90E-01
		<sup>40</sup> K	45,6	63,0
		54Mn	<3,80E-01	<4,80E-01
		110Ag	<4,17E-01	<5,30E-01

### **Commentaires :**

Les résultats des mesures réglementaires réalisées en 2023 sur le compartiment terrestre sont présentés dans le rapport IRSN figurant en Annexe 5.

Ces résultats montrent que la radioactivité présente dans l'environnement terrestre au voisinage du CNPE de Cattenom 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 <sup>137</sup>Cs. Ce radionucléide provient des retombées des essais nucléaires atmosphériques et de l'accident de Tchernobyl.

Les activités en <sup>3</sup>H libre mesurées dans les salades, l'herbe et le lait, en <sup>3</sup>H organiquement lié dans les herbes et les salades, ainsi qu'en <sup>14</sup>C dans les salades 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 <sup>3</sup>H libre, de 0,3 à 1,6 Bq/L d'eau de combustion pour le <sup>3</sup>H organiquement lié et de 221 ± 7 Bq/kg de C pour le <sup>14</sup>C<sup>3</sup>). Les niveaux d'activité <sup>14</sup>C mesurés dans l'herbe sont ponctuellement supérieurs de quelques becquerels au bruit de fond radiologique ambiant, mettant en évidence une influence locale (~ 1 km du site) des rejets d'effluents radioactifs atmosphériques du CNPE de Cattenom sur l'environnement terrestre. Ces résultats sont comparables avec ceux obtenus les années précédentes.

Les activités mesurées dans le compartiment terrestre en radionucléides artificiels, dont la présence peut être partiellement reliée au fonctionnement du CNPE de Cattenom, 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 réglementaires réalisées en 2023 sur le compartiment aquatique marin sont présentés dans le rapport IRSN figurant en Annexe 5.

Ces résultats montrent que la radioactivité présente dans l'environnement aquatique au voisinage du CNPE de Cattenom est majoritairement d'origine naturelle et que les niveaux

<sup>3</sup> 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](https://www.irsn.fr/sites/default/files/2024-12/IRSN_Bilan-etat-radiologique-environnement-francais-2021-2023_BD.pdf)

sont stables en comparaison de ceux mesurés avant la mise en service des installations du CNPE.

Dans le compartiment aquatique, du <sup>137</sup>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 du site. La présence de <sup>137</sup>Cs résulte principalement de la rémanence des retombées des essais nucléaires atmosphériques et de l'accident de Tchernobyl, sans pouvoir exclure une influence des rejets liquides du CNPE. Les détections, uniquement à l'aval du site, de <sup>58</sup>Co dans les phanérogames et de <sup>60</sup>Co et d'<sup>110m</sup>Ag dans les sédiments, sont liées aux rejets d'effluents radioactifs liquides réalisés par le CNPE de Cattenom.

En 2023, les niveaux d'activité en <sup>3</sup>H (libre et organiquement lié) et en <sup>14</sup>C mesurés à l'amont dans les poissons, ainsi qu'en <sup>3</sup>H libre dans les phanérogames sont compris dans la gamme de variabilité environnementale mesurable en milieu aquatique continental (de 0,3 à 1,8 Bq/L pour le tritium<sup>4</sup> et de l'ordre de 200-220 Bq/kg de C5). En revanche, les niveaux d'activité en <sup>3</sup>H (libre et organiquement lié) et en <sup>14</sup>C mesurés à l'aval dans les poissons, ainsi qu'en <sup>3</sup>H libre dans les phanérogames, supérieurs au bruit de fond radiologique ambiant, sont liés aux rejets d'effluents radioactifs liquides du CNPE de Cattenom. Ces résultats sont comparables avec ceux obtenus les années précédentes.

Les activités mesurées dans le compartiment aquatique en radionucléides artificiels, dont la présence peut être partiellement reliée au fonctionnement du CNPE de Cattenom, 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	12,6
Bêta global	Bq/L	8,60E-01
Bêta global MES	Bq/L	1,02E-01
Potassium	mg/l	20,0

<sup>4</sup> 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](https://www.irsn.fr/sites/default/files/2024-12/IRSN_Bilan-etat-radiologique-environnement-francais-2021-2023_BD.pdf)

<sup>5</sup> 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](https://www.irsn.fr/sites/default/files/documents/expertise/rapports_expertise/IRSN-ENV_Bilan-Radiologique-France-2018-2020.pdf)

## II. Physico-chimie des eaux souterraines

Une surveillance physico-chimique des eaux souterraines est effectuée sur les paramètres physicochimiques par le biais de prélèvements sur 7 piézomètres du CNPE.

Paramètres	Unité	Valeur maximale mesurée	
pH	-	10,6 (Suivi de tendance)	
Conductivité	μS / cm	4710 (Suivi de tendance)	
Hydrocarbures totaux	mg / l	<0,100	
DCO		60 (Pas de valeur limite)	
NTK		<2	
Phosphates		<0,3	
Nitrates		<25	
Chlorures		245 (Suivi de tendance)	
Sodium		395 (Suivi de tendance)	
Aluminium		μg/ l	0,17 (Pas de valeur limite)
Arsenic			<5
Cadmium	<3		
Cuivre	<1000		
Chrome	<30		
Zinc	<2500		
Mercure	<0,5		
Nickel	<10		
Plomb	<5		

### 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)	12,8	11,5	10,8	11,1	9,5	9,2	8,2	8,5	9,5	8,7	9,8	11,3
Conductivité (µS/cm)	712	781	1014	865	884	989	1200	1300	1358	1204	1384	920
pH	8,1	8,0	8,0	8,1	7,9	8,0	7,9	8,1	8,1	8,2	8,3	8,0
Température	9,3	11,4	13,2	14,5	17,7	20,2	23,3	25,0	21,6	17,5	13,7	10,9

Station rejet	Janv	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc
Oxygène dissous (mg/L)	11,4	10,8	10,3	10,1	9,4	9,1	8,2	8,0	8,5	9,4	10,5	11,2
Conductivité (µS/cm)	1106	1068	1302	1224	1113	1140	1327	1613	1810	1837	1835	1597
pH	8,03	8,05	8,10	8,10	7,90	7,90	7,90	8,00	8,20	8,30	8,50	8,10
Température	9,3	11,4	13,2	14,5	17,7	20,2	23,3	25,0	21,6	17,5	13,7	10,9

Station aval	Janv	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc
Oxygène dissous (mg/L)	12,2	11,1	10,5	10,7	9,3	8,8	8,0	8,7	8,8	9,2	10,2	11,9
Conductivité (µS/cm)	627	725	951	818	843	1010	1188	1287	1335	1178	1341	923
pH	8,2	8,0	8,1	8,1	7,9	8,0	7,9	8,0	8,1	8,2	8,3	8,1
Température	5,6	8,6	10,3	12,4	16,1	19,3	22,2	23,7	19,6	14,0	9,9	6,4

#### 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 ASPECT, en amont, au rejet et en aval, des mesures mensuelles de certains paramètres physico-chimiques soutenant la vie biologique. Les résultats sont présentés dans les tableaux suivants :

Station MOS1 (amont)	Janv	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc
Température (°C)	4,7	8,5	9,6	15,0	15,1	16,8	22,3	23,7	24,5	14,5	12,5	7,6
pH	7,9	8,0	7,9	8,0	8,0	7,8	7,8	8,2	8,3	8,2	8,4	7,9
O2 (mg/L)	12,5	11,0	10,4	9,8	9,5	8,9	6,5	8,4	9,1	8,6	9,2	10,8
Conductivité totale (mS/cm)	0,74	0,96	0,99	0,62	1,15	0,82	1,3	1,21	1,33	1,15	1,45	1,20
TAC (°F)	15	15	18	17	13	14	16	14	18	13	18	16
TACI (°F)	20	29	32	17	40	26	45	42	46	46	53	41
Turbidité (FNU)	16	10	7	23	9	24	9	19	6	7	4	16
Carbone organique dissous (mgC/L)	3,5	2,6	2,7	5,0	2,6	5,1	3,7	4,3	3,7	3,7	2,8	3,7
Sulfates (mg/L)	56	53	71	56	74	58	95	83	115	75	98	76
Ammonium (mg/L)	0,09	0,14	0,11	0,06	<0,38	<0,26	0,15	<0,48	<0,50	0,10	<0,05	0,09
Nitrites (mg/L)	0,13	0,10	0,09	0,08	<0,05	0,09	0,08	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,07
Nitrates (mg/L)	15,0	12,0	12,1	11,2	6,4	9,1	8,8	6,4	4,9	8,1	8,9	9,9
Phosphates (mg/L)	0,18	0,16	0,12	0,13	<0,05	0,18	0,13	0,11	0,11	0,16	0,15	0,15
MES (mg/l)	12,8	7,7	6,4	22,7	13,0	24,7	10,5	25,9	8,9	9,8	3,3	15,5
Chlorures (mg/L)	98	158	187	65	219	131	246	239	244	239	296	230
Sodium (mg/L)	34	30	58	28	76	46	92	92	105	78	101	76
Silice (mg/l)	13	8	8	11	4	10	5	3	2	8	8	12
DCO (mg O2/l)	15	11	9	13	9	14	12	14	15	11	7	12
DBO5 (mg d'O2 / L)	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3
Azote total (mg N / L)	3,5	2,8	2,9	2,6	1,8	2,1	2,1	1,8	1,5	1,9	2,1	2,3
Cyanure (µg/L)	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5

Azote Kjeldhal (mg N/ L)	0,8	0,5	<0,5	1,0	0,5	0,7	1,0	1,7	0,8	0,6	0,5	0,6
Calcium (mg/l)	96	120	120	84	110	98	130	120	130	110	160	140
Magnésium (mg/l)	13	14	13	12	12	12	16	13	20	16	19	14
Phosphore total (mg P /L)	0,08	0,08	0,10	0,12	0,07	0,14	0,13	0,13	0,08	0,12	0,08	0,12
TH total (°F)	29	36	35	26	32	29	39	35	41	34	48	41
Potassium (mg/l)	3,4	3,8	3,6	4,6	3,9	4,2	5,7	4,9	5,4	4,7	5,3	4,6

Station MOS2 (rejet)	Janv	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc
Température (°C)	9,1	11,4	12,3	16,0	16,2	18,1	23,5	25,5	25,3	18,9	15,3	7,9
pH	8,0	7,9	7,7	8,2	8,0	7,8	7,8	7,9	8,0	8,4	8,3	12,8
O2 (mg/L)	11,1	11,4	10,9	10,3	9,5	9,6	7,9	8,8	8,3	9,1	10,0	10,7
Conductivité totale (mS/cm)	1,19	1,18	1,27	1,12	1,34	1,03	1,40	1,48	1,76	2,26	1,83	1,86
TAC (°F)	11	12	18	13	12	13	13	12	14	10	15	13
TACI (°F)	46	41	49	46	50	35	53	55	70	100	74	76
Turbidité (FNU)	19	11	11	15	12	17	8	20	10	9	7	12
Carbone organique dissous (mgC/L)	5,0	4,1	5,0	5,9	3,7	5,3	4,3	4,8	5,0	5,6	4,3	5,2
Sulfates (mg/L)	150	144	207	194	159	111	160	142	211	346	188	237
Ammonium (mg/L)	0,11	0,09	<0,05	<0,05	<0,05	<0,33	0,08	0,17	<0,70	<0,60	<0,60	<0,05
Nitrites (mg/L)	0,11	0,10	0,08	0,06	<0,05	0,13	0,07	0,15	0,09	0,08	0,07	0,07
Nitrates (mg/L)	17,0	17,5	20,0	18,7	12,4	11,7	11,4	9,3	9,4	15,7	13,1	16,6
Phosphates (mg/L)	0,27	0,24	0,26	0,23	0,14	0,22	0,16	0,19	0,20	0,30	0,24	0,31
MES (mg/l)	23,3	8,0	10,1	10,0	12,7	18,3	5,4	24,0	11,8	6,0	5,7	8,3
Chlorures (mg/L)	230	187	210	177	233	162	260	299	337	457	370	383
Sodium (mg/L)	73	56	73	67	85	59	100	112	132	170	129	131
Silice (mg/l)	15	10	13	13	6	11	7	18	4	8	11	14
DCO (mg O2/l)	14	12	14	12	9	13	11	14	15	16	12	17
DBO5 (mg d'O2 / L)	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3

Azote total (mg N / L )	4,0	4,1	4,6	4,3	2,9	2,7	2,7	2,3	2,7	4,0	3,5	3,8
Cyanure (µg/L)	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Azote Kjeldhal (mg N/ L)	0,8	0,5	<0,5	0,9	<0,5	0,6	0,8	1,2	0,7	0,5	0,5	0,6
Calcium (mg/l)	150	150	150	140	130	120	140	140	180	210	200	230
Magnésium (mg/l)	16	18	18	17	15	15	17	16	23	27	23	25
Phosphore total (mg P /L)	0,12	0,15	0,12	0,12	0,10	0,14	0,12	0,15	0,12	0,17	0,12	0,17
TH total (°F)	44	45	45	42	39	36	42	42	54	64	59	68
Potassium (mg/l)	5,7	5,8	5,2	5,1	5,1	5,1	6,4	5,9	7,3	11,0	7,2	7,6

Station MOS4 (aval)	Janv	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc
Température (°C)	5,3	8,6	9,4	14,1	15,4	16,4	22,3	23,0	24,2	14,6	12,7	7,5
pH	7,9	7,9	7,9	7,6	8,2	7,7	7,6	7,7	7,8	7,4	8,1	7,9
O2 (mg/L)	12,2	11,3	10,8	10,0	10,4	9,2	6,5	8,1	8,3	8,5	9,0	11,3
Conductivité totale (mS/cm)	0,68	0,92	0,96	0,64	1,07	0,84	1,16	1,16	1,33	1,02	1,42	1,27
TAC (°F)	15	16	13	17	13	15	14	14	18	13	17	16
TACI (°F)	20	28	32	16	36	25	41	39	47	38	52	43
Turbidité (FNU)	15	8	10	22	10	23	8	16	6	6	2	14
Carbone organique dissous (mgC/L)	3,5	2,6	2,9	5,5	2,7	4,6	3,5	4,0	4,9	3,8	3,1	3,7
Sulfates (mg/L)	57	51	70	55	77	61	95	87	127	80	109	80
Ammonium (mg/L)	0,12	0,08	0,08	0,06	<0,05	<0,25	0,11	0,10	<0,50	0,07	<0,05	0,08
Nitrites (mg/L)	0,10	0,11	0,08	0,07	<0,05	0,08	0,07	<0,05	<0,05	0,06	<0,05	0,07
Nitrates (mg/L)	12,0	13,2	13,7	12,2	8,0	10,5	8,7	7,2	6,3	9,9	11,3	12,0
Phosphates (mg/L)	0,32	0,18	0,14	0,14	<0,05	0,17	0,13	0,14	0,12	0,17	0,18	0,17
MES (mg/l)	30,0	5,5	5,4	16,1	14,4	20,7	5,1	15,4	7,7	7,7	3,2	12,4
Chlorures (mg/L)	100	142	158	65	195	125	211	219	232	188	270	251
Sodium (mg/L)	39	28	53	27	68	45	80	85	96	67	96	80
Silice (mg/l)	13	8	8	12	3	9	5	4	2	8	9	10
DCO (mg O2/l)	11	7	9	13	10	13	11	12	15	11	8	11

DBO5 (mg d'O2 / L)	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3
Azote total (mg N / L)	2,8	3,1	3,2	2,8	1,9	2,4	2,1	1,7	1,8	2,3	2,6	2,8	
Cyanure (µg/L)	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	
Azote Kjeldhal (mg N / L)	0,8	<0,5	<0,5	0,8	<0,5	0,6	0,8	1,7	0,6	<0,5	<0,5	0,6	
Calcium (mg/l)	94	110	110	83	110	99	110	110	130	100	160	140	
Magnésium (mg/l)	15	16	14	13	13	14	16	14	20	14	21	16	
Phosphore total (mg P / L)	0,12	0,10	0,07	0,14	0,07	0,13	0,11	0,13	0,10	0,12	0,10	0,12	
TH total (°F)	30	34	33	26	33	31	34	33	41	31	49	42	
Potassium (mg/l)	3,6	3,6	3,4	4,8	3,7	4,1	5,2	4,9	7,1	4,4	5,2	4,7	

Pendant les traitements biocides, les analyses physicochimiques de ce tableau sont complétées par des analyses spécifiques supplémentaires, dont les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Mois	THM (µg/L)			Chloroforme (µg/L)			AOX (µg/L)			Acide chloroacétique (µg/L)			CRT (mg/L)		
	Amont	Rejet	Aval	Amont	Rejet	Aval	Amont	Rejet	Aval	Amont	Rejet	Aval	Amont	Rejet	Aval
Jan	<4	<4	<4	<1	<1	<1	19	27	18	<6	<6	<6	<0,05	<0,05	<0,05
Fev	<4	<4	<4	<1	<1	<1	38	24	18	<6	<6	<6	<0,05	<0,05	<0,05
Mar	<4	<4	<4	<1	<1	<1	20	22	24	<6	<6	<6	<0,05	<0,05	<0,05
Avr	<4	<4	<4	<1	<1	<1	<10	27	<10	<6	<6	<6	<0,05	<0,05	<0,05
Mai	<4	<4	<4	<1	<1	<1	21	21	16	<6	<6	<6	<0,05	<0,05	<0,05
Juin	<4	<4	<4	<1	<1	<1	17	31	18	<6	<6	<6	<0,05	<0,05	<0,05
Juil	<4	<4	<4	<1	<1	<1	19	22	21	<6	<6	<6	<0,05	<0,05	<0,05
Aou	<4	<4	<4	<1	<1	<1	21	33	22	<6	<6	<6	<0,05	<0,05	<0,05
Sep	<4	<4	<4	<1	<1	<1	24	35	17	<6	<6	<6	<0,05	<0,05	<0,05
Oct	<4	<4	<4	<1	<1	<1	18	38	25	<6	<6	<6	<0,05	<0,05	<0,05
Nov	<4	<4	<4	<1	<1	<1	17	38	21	<6	<6	<6	<0,05	<0,05	<0,05
Dec	<4	<4	<4	<1	<1	<1	21	23	22	<6	<6	<6	<0,05	<0,05	<0,05

### 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 Moselle en amont, au rejet 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		Unité	15/01/24	15/04/24	08/07/24	14/10/24
Hydrazine		mg/L	<0,005	<0,005	<0,01	<0,005
Ethanolamine			<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Détergents			<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Bore			<0,1	0,12	<0,1	<0,1
Hydrogénocarbonates			200	210	160	170
Hydrocarbures			<0,1	<0,005	<0,1	<0,1
Aluminium	total	µg/L	240	<0,1	370	1400
	dissous		240	280	24	13
Chrome	total		0,6	16	1,5	3,3
	dissous		0,5	<1	<1	<1
Cuivre	total		1	<1	3	3
	dissous		1	18	2	1
Fer	total		190	1	420	1400
	dissous		150	220	47	39
Manganèse	total		30	19	70	110
	dissous		25	25	11	5
Nickel	total		2	8	3	4
	dissous		1	2	2	2
Plomb	total		0,5	1	1,7	3,4
	dissous		0,2	0,7	0,5	0,2
Zinc	total		6	0,6	8	18
	dissous		4	4	<1	<1
Cuivre dans les MES		(mg/g de MS)	NC	1,84	0,03	0,10
Zinc dans les MES			<0,5	<0,3	<0,3	<1

Paramètres Station rejet		Unité	15/01/24	15/04/24	08/07/24	14/10/24	
Hydrazine		mg/L	<0,005	<0,005	<0,01	<0,005	
Morpholine			<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	
Détergents			<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
Bore			0,10	0,11	<0,1	0,15	
Hydrogénocarbonates			160	170	150	150	
Hydrocarbures			<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
Aluminium	total	µg/L	430	350	470	1000	
	dissous		430	45	18	9	
Chrome	total		2,4	<1	<1	2,0	
	dissous		0,4	<1	<1	<1	
Cuivre	total		6	21	9	5	
	dissous		4	5	5	3	
Fer	total		290	230	350	850	
	dissous		240	75	23	20	
Manganèse	total		33	32	36	60	
	dissous		24	32	10	2	
Nickel	total		2	2	2	3	
	dissous		2	2	2	2	
Plomb	total		0,6	0,7	0,7	1,4	
	dissous		<0,15	0,6	0,4	<0,15	
Zinc	total		9	6	8	10	
	dissous		5	7	<1	<1	
Cuivre dans les MES			(mg/g de MS)	0,3	2,6	0,2	0,1
Zinc dans les MES				0,5	N.C.	<0,4	<0,4

Paramètres Station aval		Unité	15/01/24	15/04/24	08/07/24	14/10/24
Hydrazine		mg/L	<0,005	<0,005	<0,01	<0,005
Morpholine			<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Détergents			<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Bore			<0,1	<0,1	0,10	<0,1
Hydrogénocarbonates			200	220	170	170
Hydrocarbures			<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Aluminium	total	µg/L	250	190	230	960

	dissous		210	15	18	360
Chrome	total		0,7	<1	<1	1,2
	dissous		0,4	<1	<1	<1
Cuivre	total		1	7	18	2
	dissous		1	2	11	2
Fer	total		180	120	190	670
	dissous		120	17	34	500
Manganèse	total		28	18	34	18
	dissous		21	7	11	6
Nickel	total		2	2	2	2
	dissous		1	1	2	2
Plomb	total		0,5	0,5	0,7	2,0
	dissous		0,2	0,50	0,2	2,0
Zinc	total		5	2	7	12
	dissous		3	<1	<1	3
Cuivre dans les MES		(mg/g de MS)	NC	0,73	0,3	N.C.
Zinc dans les MES			0,3	<1,2	<0,4	0,2

Des mesures de métaux dans les sédiments sont également effectuées tous les six mois et sont présentées ci-dessous.

Station	03/06/24			02/12/24		
	Amont	Rejet	Aval	Amont	Rejet	Aval
Aluminium (mg/kg MS)	22182	20138	21407	25108	22340	29497
Fer (mg/kg MS)	34731	35538	32847	33604	35937	37337
Cuivre (mg/kg MS)	40	58	31	34	63	33
Manganèse (mg/kg MS)	937	939	997	1156	1206	1183
Plomb (mg/kg MS)	40	48	48	52	50	45
zinc (mg/kg MS)	268	265	208	331	358	251
Nickel (mg/kg MS)	33	30	29	30	29	34
Chrome (mg/kg MS)	49	43	42	47	44	54

**Commentaires :** RAS

## IV. Physico-chimie et Hydrobiologie de la MOSELLE

Chaque année, le CNPE confie la réalisation de la surveillance hydrobiologique de la Moselle à la société PEMA. Sont distinguées la surveillance pérenne, réalisée annuellement, des surveillances en conditions climatiques exceptionnelles (CCE) ou en situation exceptionnelle (SE) dont les critères d'entrée sont définis au II de la prescription [EDF-CAT-146] de la décision n° 2014-DC-0416.

*« II. – Toutefois, si des conditions climatiques exceptionnelles ne permettent pas de respecter les limites définies au I du présent article, en particulier si la température de la Moselle en amont de la centrale est supérieure à 30°C et si les conditions mentionnées ci-après sont remplies, les valeurs limites applicables aux rejets sont fixées à 0°C pour l'échauffement moyen journalier après mélange des effluents en Moselle (défini à la prescription [EDF-CAT-98]). De plus, les effluents dont la température n'est pas liée au fonctionnement des réacteurs, tels que les eaux pluviales et les eaux usées issues de la station d'épuration, peuvent être rejetés.*

*Le présent paragraphe n'est applicable que si le réseau de transport d'électricité (RTE) requiert le fonctionnement de la centrale nucléaire à un niveau de puissance minimal, ou si l'équilibre entre la consommation et la production d'électricité nécessite son fonctionnement. Les limites fixées dans le présent paragraphe s'appliquent tant que les exigences de production d'électricité mentionnées ci-dessus sont maintenues.*

*L'entrée en situation climatique exceptionnelle fait l'objet d'une information aux différentes administrations concernées conformément à la prescription [EDF-CAT-128].*

*Conformément aux dispositions du II de l'article 4.1.2 de l'arrêté du 7 février 2012 susvisé, le respect de la présente prescription dispense EDF de respecter la limite de température des rejets d'effluents liquides fixée à l'article 31 de l'arrêté du 2 février 1998 modifié relatif aux prélèvements et à la consommation d'eau ainsi qu'aux émissions de toute nature des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation ».*

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

### 1. Surveillance pérenne

La surveillance hydroécologique du CNPE de Cattenom est destinée à apprécier tant d'un point de vue spatial que temporel la qualité biologique, en tenant compte des composantes essentielles de l'écosystème, à savoir :

- le phytoplancton via des mesures de chlorophylle a et des phéopigments tous les mois ;
- les diatomées via le suivi de l'indice IBD (Indice Biologique Diatomées) deux fois par an, au printemps et en automne ;
- les macrophytes aquatiques, via le suivi de l'indice IBMR (Indice Biologique Macrophytique en Rivière), une fois par an en période de végétation maximale ;
- les macroinvertébrés benthiques via des prélèvements au surber et à la drague et la pose de pièges pour le suivi des communautés et des indices grand cours d'eau (MGCE) et IQBP (Indice de Qualité Biologique Potentielle), quatre fois par an, à chaque saison ;

- la faune piscicole, via des pêches à l'électricité pour le suivi des peuplements et de l'indice IPR (Indice Poissons Rivière) réalisées deux fois par an, au printemps et en été

La synthèse du rapport de surveillance, réalisée par la société PEMA, est présentée dans l'annexe 3 du présent rapport.

Le rapport complet est disponible sur demande auprès du CNPE de Cattenom.

## **2. Surveillance en conditions climatiques exceptionnelles**

La prescription [EDF-CAT-110] de la décision modalités n° 2014-DC-0415 prévoit qu'une surveillance chimique, physico-chimique, microbiologique et hydrobiologique spécifiques soit réalisée en cas de conditions climatiques exceptionnelles définies au II de la prescription [EDF-CAT-146] de la décision n° 2014-DC-0416.

En 2024, le CNPE de Cattenom n'a pas recouru à cette surveillance.

## **3. Surveillance en situations exceptionnelles**

La prescription [EDF-CAT-110] de la décision modalités n° 2014-DC-0415 prévoit qu'une surveillance chimique, physico-chimique, microbiologique et hydrobiologique spécifiques soit réalisée en cas de situation exceptionnelle définie au II de la prescription [EDF-CAT-146] de la décision n° 2014-DC-0416.

En 2024, le CNPE de Cattenom n'a pas sollicité d'autorisation temporaire de fonctionnement suite à un dossier « Article R593-40-II ».

# **V. Physico-chimie et hydrobiologie de la retenue artificielle du Mirgenbach**

Le CNPE est doté d'un fonctionnement propre lié à une retenue artificielle mise en eau en 1985 ; la retenue industrielle du Mirgenbach (code hydrographique A8655423). Cette retenue a été créée par barrage d'un affluent de la Moselle, le ruisseau du Mirgenbach (code hydrographique A8650420). Son bassin versant étant petit (4,6 km<sup>2</sup>), un pompage des eaux de la Moselle s'est avéré nécessaire à son remplissage. Il constitue une réserve de sécurité pour la source froide en cas de perte d'alimentation en eau de la Moselle. Il est également destiné à baisser la température des eaux de purge du circuit de refroidissement tertiaire du CNPE et représente ainsi un tampon thermique entre les bassins des réfrigérants atmosphériques et la rivière Moselle.

La retenue industrielle du Mirgenbach présente une surface de 95 ha pour un volume total de 7 300 000 m<sup>3</sup>, une profondeur moyenne de 7,7 m (Dembski, 2005) avec un maximum de 16 m et un temps de séjour moyen de 15 jours avec un débit d'alimentation d'environ 5 m<sup>3</sup>/s constitué en majorité des eaux de purge des aéroréfrigérants.

Conformément aux prescriptions [EDF-CAT-106] à [EDF-CAT-111] de la décision n° 2014-DC-0415 de l'Autorité de Sûreté Nucléaire du 16 janvier 2014 (ASN, 2014). La retenue artificielle du Mirgenbach fait objet d'une surveillance physico-chimique et hydro biologique.

## **1. Surveillance physico-chimique**

La surveillance physico-chimique de la retenue Mirgenbach est réalisée au point de mesure M2, les résultats sont présentés dans le tableau suivant :

Station M2	Janv	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc
T°C	11,0	13,6	14,2	18,1	18,2	20,6	25,0	26,8	26,3	19,0	17,0	13,2
pH	8,0	8,1	7,6	7,8	7,8	7,8	7,9	8,0	8,2	8,2	8,4	7,9
Sulfates (mg/l)	200	236	285	260	232	196	196	195	311	352	269	297
Ammonium (mg/l)	0,09	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,48	0,08	<1,00	<0,50	<0,60	<0,40	<0,40
Nitrites (mg/l)	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	<0,1
Nitrates (mg/l)	22,0	24,6	24,6	24,0	17,2	16,8	12,0	11,6	12,9	15,9	16,2	19,2
MES (mg/l)	13,1	12,4	11,9	11,0	6,7	7,0	15,5	8,1	10,3	12,4	8,1	5,2
Chlorures (mg/l)	290	215	200	230	260	232	260	365	428	474	435	437
Sodium (mg/l)	92	87	82	84	97	81	102	129	160	174	151	152
Azote total (mg N / L)	5,1	5,6	5,6	5,5	3,9	4,2	2,8	3,4	3,3	4,1	4,0	4,4
Cuivre dans l'eau (µg/L)	7	10	10	6	6	7	11	6	6	14	11	5
Cuivre dans les MES (mg/g MS)	0,1	0,2	0,1	0,2	<0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,6	<0,4	4,9
Zinc dans l'eau (µg/L)	9	10	10	9	7	8	6	8	2	9	7	4
Zinc dans les MES (mg/g MS)	0,4	<0,4	0,3	0,6	N.C.	0,2	<0,3	0,8	<0,1	0,8	<0,4	<0,1

Pendant les traitements biocide, une surveillance spécifique est également mise en œuvre de manière hebdomadaire, voire quotidienne en cas de suivi renforcé. Le bilan de ces mesures est reporté dans le tableau suivant :

Paramètres	Minimum mesuré	Maximum mesuré	Moyenne de l'ensemble des mesures
AOX (µg/L)	21	76	36
Acides chloroacétiques (µg/L)	<6	<6	<6
Chore Résiduel Total (mg/L)	<0,05	<0,05	<0,05
Nitrites (mg/L)	0,06	0,33	0,13
Nitrates (mg/L)	10,3	23,5	16,0

Enfin, des analyses de métaux sont effectuées annuellement dans les sédiments de la retenue. Pour 2024, les résultats sont les suivants :

Date	03/06/24
Aluminium (mg/kg MS)	6533
Fer (mg/kg MS)	15404
Cuivre (mg/kg MS)	672
Manganèse (mg/kg MS)	537
Plomb (mg/kg MS)	20
zinc (mg/kg MS)	405
Nickel (mg/kg MS)	15
Chrome (mg/kg MS)	20

## 2. Surveillance hydro biologique

La surveillance hydrobiologique de la retenue est confiée à la société PEMA. Les compartiments biologiques étudiés sont le phytoplancton (via la chlorophylle a et les phéopigments), les macroinvertébrés benthiques et l'ichtyofaune.

La synthèse du rapport de surveillance, réalisée par la société PEMA est présentée dans l'annexe 4.

## 3. Surveillance du ruisseau du Mirgenbach

Dans les drains du barrage de la retenue du Mirgenbach s'écoule un ruisseau, le Mirgenbach, qui se jette dans la Tenche. Le suivi de l'impact physico-chimique du fonctionnement de la centrale sur le ruisseau est effectué trimestriellement. Les résultats de ce suivi sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Date	16/01/24	09/04/24	09/07/24	15/10/24
Chlorures (mg/L)	210	175	149	207
Sodium (mg/L)	55	53	51	56
Cuivre dans l'eau (ug/L)	<0,4	1	<1	<0,4
Zinc dans l'eau (ug/L)	1	<1	<1	<1
Sulfates dans l'eau (mg/L)	118	132	144	124
MES (mg/L)	9,9	7,0	11,8	5,2
Cuivre dans les MES (mg/g M.S.)	NC	0,14	N.C.	N.C.
Zinc dans les MES (mg/g M.S.)	<0,1	NC	N.C.	N.C.
Cuivre dans les sédiments (mg/kg M.S.)	8	8	6	9
Zinc dans les sédiments (mg/kg M.S.)	65	50	50	66

**Commentaires :** N.C.= Non calculable.

Pendant les traitements biocides, les analyses physicochimiques de ce tableau sont complétées par des analyses spécifiques supplémentaires, dont les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Date	CRT (mg/L)	AOX (µg/L)	Acide chloroacétique (µg/L)	Ammonium (mg/L)	Nitrites (mg/L)	Nitrates (mg/L)
05/03/24	<0,05	26	<6	0,07	<0,05	2,01
04/06/24	<0,05	19	<6	0,11	0,066	1,75
10/09/24	<0,05	34	<6	0,08	0,066	0,7
03/12/24	<0,05	27	<6	0,24	<0,05	0,6

## VI. 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<sup>er</sup> 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 Cattenom réalise des informations, par le biais du numéro vert du CNPE mais aussi en s'adressant directement aux mairies dans un rayon de 2 km lors de la réalisation d'opérations pouvant générer du bruit, comme par exemple lors de la réalisation de certains essais périodiques sur l'installation.

Le numéro vert permet de retrouver toute l'actualité du CNPE de Cattenom, 24 heures sur 24 : 0800 10 09 08.

## 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 Cattenom 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 IRSN, présenté en annexe 5 .

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](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 efficace<sup>6</sup> 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

---

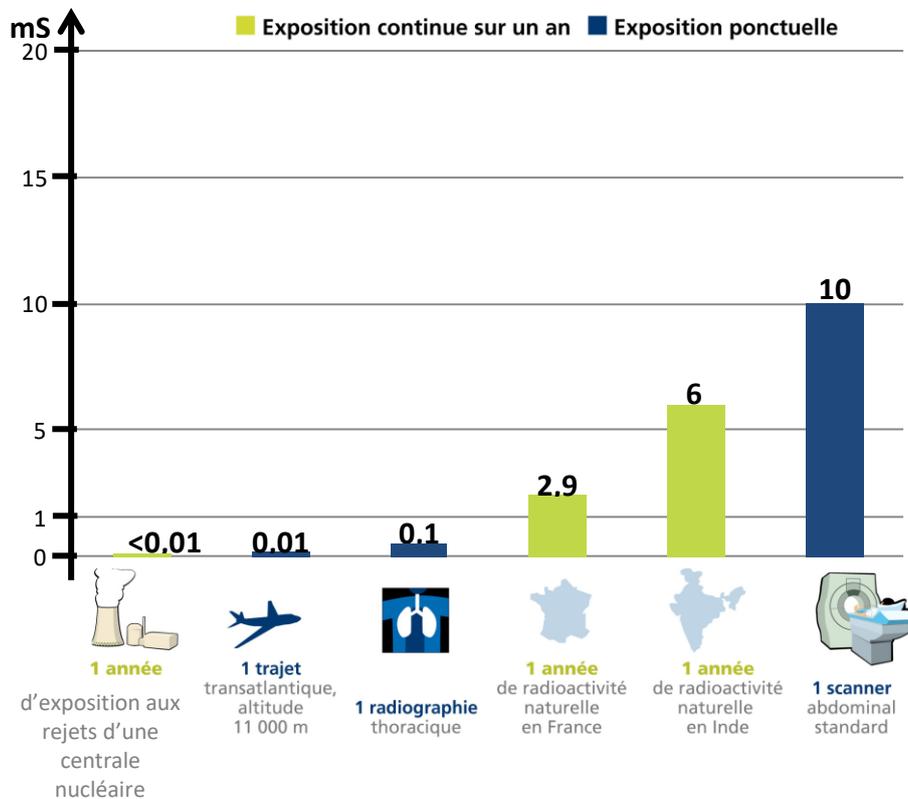
<sup>6</sup> La **dose efficace** est la somme des doses absorbées par tous les tissus, pondérée d'un facteur radiologique  $W_R$  ( $W_R$  = Radiation Weighting factor, facteur de pondération du rayonnement) pour tenir compte de la qualité du rayonnement ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ...) et d'un 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.

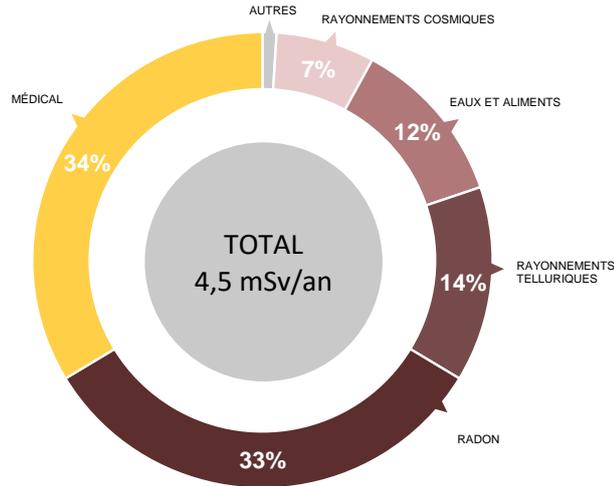
Les principaux facteurs d'incertitudes dans le calcul de dose sont associés essentiellement à quelques données et paramètres difficiles à acquérir sur le terrain, tels que certaines caractéristiques de l'environnement et comportements précis des populations riveraines (les rations alimentaires par exemple).

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



**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 Cattenom, 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	2,6E-07	6,3E-06	6,5E-06
Rejets d'effluents liquides	1,1E-05	5,5E-03	5,5E-03
<b>Total</b>	<b>1,1E-05</b>	<b>5,5E-03</b>	<b>5,5E-03</b>

ENFANT DE 10 ANS	Exposition externe (mSv)	Exposition interne (mSv)	Total (mSv)
Rejets d'effluents à l'atmosphère	2,5E-07	5,7E-06	5,9E-06
Rejets d'effluents liquides	s.o.	6,8E-03	6,8E-03
<b>Total</b>	<b>2,5E-07</b>	<b>6,8E-03</b>	<b>6,8E-03</b>

ENFANT DE 1 AN	Exposition externe (mSv)	Exposition interne (mSv)	Total (mSv)
Rejets d'effluents à l'atmosphère	2,4E-07	8,5E-06	8,7E-06
Rejets liquides	s.o.	7,7E-03	7,7E-03
<b>Total</b>	<b>2,4E-07</b>	<b>7,7E-03</b>	<b>7,7E-03</b>

Les valeurs de doses calculées sont inférieures à  $1.10^{-2}$  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 100 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 Cattenom, 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, celluloses				
Déchets non métalliques (gravats...)				
Déchets graphite	Faible	Longue	FA-VL (faible activité à vie longue)	Entreposage sur site
Pièces métalliques et autres déchets actives	Moyenne		MA-VL (moyenne activité à vie longue)	Entreposage sur site (en piscine de refroidissement pour les grappes et autres déchets actives REP)

## 2. Le transport des déchets

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

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

### DE LA CENTRALE AUX CENTRES DE TRAITEMENT ET DE STOCKAGE

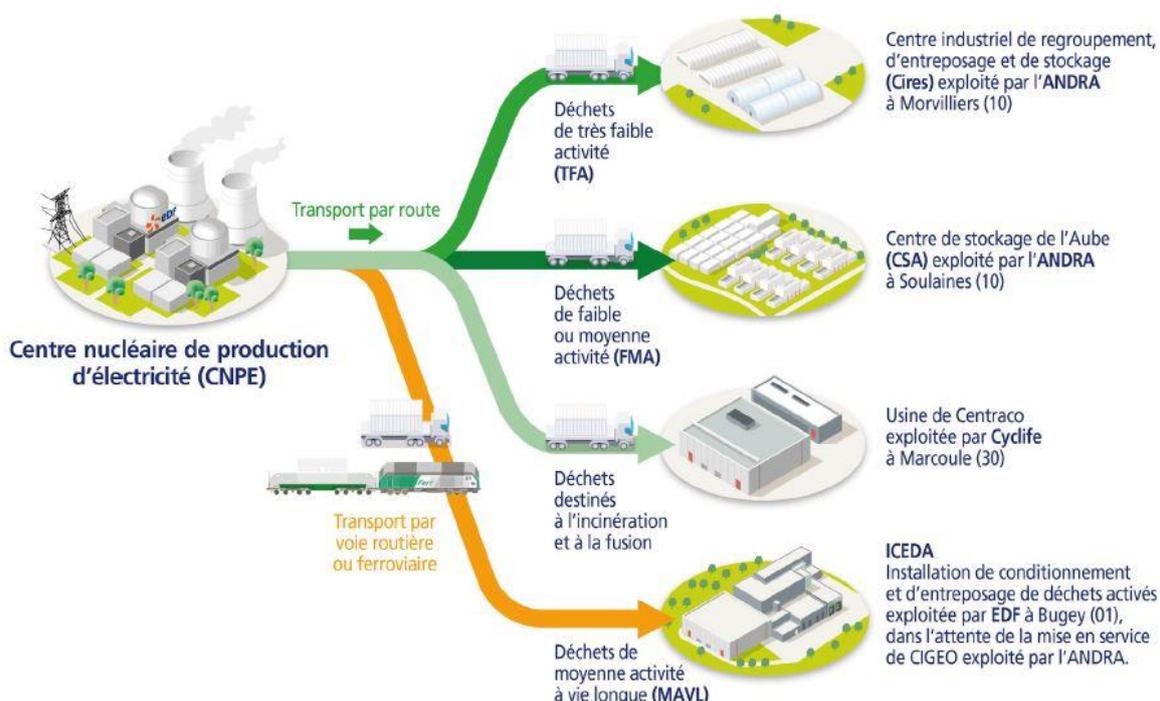


Figure 4 : Transport des déchets radioactifs (Source : EDF)

## 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 CATTENOM.

Catégorie déchet	Quantité entreposée au 31/12/2024	Commentaires
TFA	309,10 Tonnes	Dont grue SETRI
FMAVC (Liquides)	145,2 Tonnes	Dont EDL, soude, huiles et solvants
FMAVC (Solides)	194,485 Tonnes	Dont TGG + chambres RPN

MAVL	286 objets	Concerne les grappes et les étuis dans les piscines de désactivation
------	------------	--

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 CATTENOM.

Catégorie déchet	Quantité entreposée au 31/12/2024	Type d'emballage
TFA	67 colis	GRVS, casiers, futs métalliques
FMAVC (Liquides)	0	/
FMAVC (Solides)	528 colis	(514 futs, 3 caissons, 11 coques béton)

Le tableau suivant présente le nombre de colis évacués et les sites de traitement et de stockage en 2024 pour les 4 réacteurs en fonctionnement du CNPE de Cattenom

Site destinataire	Nombre de colis évacués
Cires à Morvilliers	<b>92</b> (80 GRVS de résines échangeuse d'ions et 12 casiers de déchets métalliques)
CSA à Soulaines	<b>725</b> (136 coques béton, 577 futs métalliques et 12 caissons 5m3)
Centraco à Marcoule	<b>1531</b> (1512 futs de déchets incinérables, 15 caissons de déchets métalliques pour fusion et 4 citernes de concentrat d'évaporation)

En 2024, 2348 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 produites en 2024 par le CNPE.

	Déchets dangereux		Déchets non dangereux non inertes		Déchets inertes		Total	
	Produits	Valorisés	Produits	Valorisés	Produits	Valorisés	Produits	Valorisés
<b>Quantités en tonnes</b>	1303	1201	4000	3834	1923	1923	7226	6958

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.

La production de déchets non dangereux non inertes est en forte baisse par rapport à 2023. Cela s'explique par le fait qu'en 2023 le CNPE avait procédé à l'évacuation de terres et cailloux non inertes historiques. La production de déchets dangereux a augmenté de 70% alors que celle de déchets inertes a diminué de 30%.

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.
- La création d'une plateforme de dons de matériel EDF/REUTILIZ

En 2024 les 4 unités de production du CNPE de Cattenom ont produit 7226 tonnes de déchets conventionnels : 96 % de ces déchets ont été valorisés ou recyclés.

## ABREVIATIONS

ANDRA - Agence Nationale pour la gestion des Déchets RAdioactifs

ASN - Autorité Sûreté Nucléaire

CNPE - Centre Nucléaire de Production d'Électricité

COT - Carbone Organique Total

DBO5 - Demande Biologique en Oxygène sur 5 jours

DCO - Demande Chimique en Oxygène

DUS – Diesel d'Ultime Secours

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

ESE - Évènement Significatif Environnement

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

## ANNEXE 1 : Résultats d'analyses microbiologiques aux bassins des tranches

	TRANCHE 1				TRANCHE 2			
	Puissance de la Tranche	Résultats d'analyse microbiologiques au bassin froid		Traitement biocide	Puissance de la Tranche	Résultats d'analyse microbiologiques au bassin froid		Traitement biocide
	%Pn	[LP] (en UFC/L)	[Nf] (en Nf/L)	Oui/Non	%Pn	[LP] (en UFC/L)	[Nf] (en Nf/L)	Oui/Non
01/01/2024	0		<51	Non	87		<51	Non
02/01/2024	0			Non	87			Non
03/01/2024	0	<100		Non	96	<100		Non
04/01/2024	0			Non	89			Non
05/01/2024	4			Non	98			Non
06/01/2024	97			Non	98			Non
07/01/2024	97			Non	98			Non
08/01/2024	99		51	Non	99		<51	Non
09/01/2024	99			Non	98			Non
10/01/2024	100			Non	99			Non
11/01/2024	100			Non	99			Non
12/01/2024	100		<51	Non	99			Non
13/01/2024	100		<51	Non	99			Non
14/01/2024	100		<51	Non	99			Non
15/01/2024	100		<51	Non	99		<51	Non
16/01/2024	100		<51	Non	99			Non
17/01/2024	100		<51	Non	99			Non
18/01/2024	100			Non	99			Non
19/01/2024	100			Non	99			Non
20/01/2024	100			Non	99			Non
21/01/2024	100			Non	99			Non
22/01/2024	100			Non	98			Non
23/01/2024	79			Non	96			Non
24/01/2024	59	<100	51	Non	96	1000	240	Non
25/01/2024	98			Non	99			Non
26/01/2024	90			Non	97			Non
27/01/2024	87			Non	99			Non
28/01/2024	73		226	Non	99		169	Non
29/01/2024	98		160	Non	99		160	Non
30/01/2024	99		303	Non	99		240	Non
31/01/2024	97		324	Non	99		240	Oui
01/02/2024	96		324	Oui	99		<51	Oui
02/02/2024	95		<51	Oui	99		<51	Oui
03/02/2024	96		<51	Oui	98		<51	Oui

04/02/2024	67		<51	Oui	78		<51	Oui
05/02/2024	81	<100	<51	Oui	97	100	51	Oui
06/02/2024	75		<51	Oui	96		<51	Oui
07/02/2024	81		<51	Oui	96		<51	Oui
08/02/2024	87		<51	Oui	97		<51	Oui
09/02/2024	78		<51	Oui	97		169	Oui
10/02/2024	97		<51	Oui	98		<51	Oui
11/02/2024	95		<51	Oui	99		<51	Oui
12/02/2024	98		<51	Oui	99		<51	Oui
13/02/2024	100		<51	Oui	99		<51	Oui
14/02/2024	100	<100		Non	98	<100	<51	Oui
15/02/2024	99			Non	98		<51	Oui
16/02/2024	97			Non	99		<51	Oui
17/02/2024	96			Non	98			Non
18/02/2024	99			Non	96			Non
19/02/2024	100		<51	Non	98		<51	Non
20/02/2024	100			Non	74			Non
21/02/2024	100			Non	99			Non
22/02/2024	100			Non	92			Non
23/02/2024	100			Non	97			Non
24/02/2024	94			Non	98			Non
25/02/2024	99			Non	99			Non
26/02/2024	100	100		Non	99	<100		Non
27/02/2024	100			Non	99			Non
28/02/2024	99			Non	99			Non
29/02/2024	96		226	Non	99		<51	Non
01/03/2024	96			Non	99			Non
02/03/2024	96			Non	99			Non
03/03/2024	96		502	Non	99			Non
04/03/2024	99		641	Non	99		106	Non
05/03/2024	99		240	Non	99			Non
06/03/2024	100	<100	106	Non	99	300		Non
07/03/2024	96		324	Non	99		106	Non
08/03/2024	95		240	Oui	99		106	Non
09/03/2024	95		<51	Oui	98		160	Non
10/03/2024	77		<51	Oui	99		51	Non
11/03/2024	98		<51	Oui	99		<51	Non
12/03/2024	99		<51	Oui	99		160	Non
13/03/2024	98		<51	Oui	99		169	Non
14/03/2024	70		<51	Oui	99		169	Non
15/03/2024	67		<51	Oui	98		324	Non
16/03/2024	74		51	Oui	96		953	Oui
17/03/2024	78			Non	93		535	Oui
18/03/2024	100		<51	Non	97		<51	Oui
19/03/2024	92		<51	Non	97		<51	Oui

20/03/2024	79	<100	<51	Non	97	<100	51	Oui
21/03/2024	95		<51	Non	96		<51	Oui
22/03/2024	84		<51	Non	98		<51	Oui
23/03/2024	3		<51	Non	61		<51	Oui
24/03/2024	0		<51	Non	52		<51	Oui
25/03/2024	0		<51	Non	95		<51	Oui
26/03/2024	0			Non	95		<51	Oui
27/03/2024	0			Non	97			Non
28/03/2024	0			Non	80			Non
29/03/2024	1			Non	82			Non
30/03/2024	4			Non	96			Non
31/03/2024	8			Non	83			Non
01/04/2024	8		<51	Non	80		<51	Non
02/04/2024	8			Non	65			Non
03/04/2024	6	<100		Non	76	200		Non
04/04/2024	1			Non	65			Non
05/04/2024	1			Non	61			Non
06/04/2024	1			Non	54			Non
07/04/2024	24			Non	49			Non
08/04/2024	67		<51	Non	89		<51	Non
09/04/2024	46			Non	98			Non
10/04/2024	59			Non	85			Non
11/04/2024	71			Non	42			Non
12/04/2024	64			Non	47			Non
13/04/2024	44			Non	44			Non
14/04/2024	40			Non	52			Non
15/04/2024	34		<51	Oui	49		<51	Oui
16/04/2024	60		<51	Oui	56		<51	Non
17/04/2024	100	<100	<51	Oui	88	<100	<51	Non
18/04/2024	100		<51	Oui	94		<51	Non
19/04/2024	68		<51	Oui	87		<51	Oui
20/04/2024	53		<51	Oui	75		<51	Oui
21/04/2024	49		<51	Oui	67		<51	Oui
22/04/2024	100		<51	Oui	95		<51	Oui
23/04/2024	100		<51	Oui	95		<51	Oui
24/04/2024	96		<51	Oui	97		<51	Oui
25/04/2024	96		<51	Oui	96		<51	Oui
26/04/2024	97		<51	Oui	97		<51	Oui
27/04/2024	78		<51	Oui	93		<51	Oui
28/04/2024	74		<51	Oui	99		106	Oui
29/04/2024	89		51	Oui	99		48	Oui
30/04/2024	97		<51	Oui	98		<51	Oui
01/05/2024	41		<51	Oui	76		<51	Oui
02/05/2024	31		<51	Oui	82	<100	51	Oui
03/05/2024	34		<51	Oui	86		<51	Oui

04/05/2024	1		<51	Non	96		<51	Oui
05/05/2024	0			Non	80		<51	Oui
06/05/2024	0			Non	82		<51	Oui
07/05/2024	0			Non	93		51	Oui
08/05/2024	0			Non	87		51	Oui
09/05/2024	0			Non	80		51	Oui
10/05/2024	0			Non	79		51	Oui
11/05/2024	0			Non	74		<51	Oui
12/05/2024	0			Non	67		<51	Oui
13/05/2024	0			Non	98		<51	Oui
14/05/2024	0			Non	98		<51	Oui
15/05/2024	0			Non	96	<100	106	Oui
16/05/2024	0			Non	94		<51	Oui
17/05/2024	0			Non	98		<51	Oui
18/05/2024	0			Non	99		<51	Oui
19/05/2024	0			Non	49		<51	Oui
20/05/2024	0			Non	98		<51	Oui
21/05/2024	0			Non	98		<51	Oui
22/05/2024	0			Non	93		51	Oui
23/05/2024	0			Non	95		<51	Oui
24/05/2024	0			Non	98		<51	Oui
25/05/2024	0			Non	94		51	Oui
26/05/2024	0			Non	67		<51	Oui
27/05/2024	0			Non	73	<100	<51	Oui
28/05/2024	0			Non	91		<51	Oui
29/05/2024	0			Non	96		<51	Oui
30/05/2024	0			Non	79		<51	Oui
31/05/2024	0			Non	82		<51	Oui
01/06/2024	0			Non	58		<51	Oui
02/06/2024	0			Non	60		<51	Oui
03/06/2024	0			Non	85		<51	Oui
04/06/2024	0			Non	82		<51	Oui
05/06/2024	0			Non	93		<51	Oui
06/06/2024	0			Non	96	360	<51	Oui
07/06/2024	0			Non	91		<51	Oui
08/06/2024	0			Non	67		<51	Oui
09/06/2024	0			Non	55		<51	Oui
10/06/2024	0			Non	96		<51	Oui
11/06/2024	0			Non	99		<51	Oui
12/06/2024	0			Non	90		51	Oui
13/06/2024	0			Non	97		106	Oui
14/06/2024	0			Non	99		<51	Oui
15/06/2024	0			Non	98		101	Oui
16/06/2024	0			Non	98		106	Oui
17/06/2024	0			Non	98		<51	Oui

18/06/2024	0			Non	98		51	Oui
19/06/2024	0			Non	98	<100	101	Oui
20/06/2024	0			Non	98		<51	Oui
21/06/2024	0			Non	95		<51	Oui
22/06/2024	0			Non	78		<51	Oui
23/06/2024	0			Non	75		<51	Oui
24/06/2024	0			Non	98		<51	Oui
25/06/2024	0			Non	98		<51	Oui
26/06/2024	0			Non	98		<51	Oui
27/06/2024	0			Non	95		<51	Oui
28/06/2024	0			Non	78		51	Oui
29/06/2024	0			Non	82		<51	Oui
30/06/2024	0			Non	60		<51	Oui
01/07/2024	0			Non	50		<51	Non
02/07/2024	0			Non	94		<51	Non
03/07/2024	0			Non	92	<100	<51	Non
04/07/2024	0			Non	79		<51	Non
05/07/2024	0			Non	82		<51	Oui
06/07/2024	0			Non	66		<51	Oui
07/07/2024	0			Non	61		<51	Oui
08/07/2024	0			Non	99		51	Oui
09/07/2024	0			Non	98		<51	Oui
10/07/2024	0			Non	97		<51	Oui
11/07/2024	0			Non	95		<51	Oui
12/07/2024	0			Non	95		<51	Oui
13/07/2024	0			Non	84		<51	Oui
14/07/2024	0			Non	81		<51	Oui
15/07/2024	0			Non	97		<51	Oui
16/07/2024	0			Non	64		<51	Oui
17/07/2024	0			Non	81	<100	<51	Oui
18/07/2024	0			Non	75		<51	Oui
19/07/2024	0			Non	88		<51	Oui
20/07/2024	0			Non	67		<51	Oui
21/07/2024	0			Non	82		<51	Oui
22/07/2024	0			Non	79		<51	Oui
23/07/2024	0			Non	88		<51	Oui
24/07/2024	0			Non	96		<51	Non
25/07/2024	0			Non	95		<51	Oui
26/07/2024	0			Non	97		<51	Oui
27/07/2024	0			Non	96		<51	Oui
28/07/2024	0			Non	83		<51	Oui
29/07/2024	0			Non	82		<51	Oui
30/07/2024	0			Non	91		<51	Oui
31/07/2024	0		<51	Non	98		<51	Oui
01/08/2024	0		<51	Non	99	<100	<51	Oui

02/08/2024	0		<51	Non	94		<51	Oui
03/08/2024	0		<51	Non	85		<51	Oui
04/08/2024	0		<51	Non	85		<51	Oui
05/08/2024	0	<100	<51	Non	97		<51	Oui
06/08/2024	0		<51	Non	99		<51	Oui
07/08/2024	0		<51	Non	85		<51	Oui
08/08/2024	1		<51	Non	97		<51	Oui
09/08/2024	13		<51	Non	91		<51	Oui
10/08/2024	13		<51	Non	85		<51	Oui
11/08/2024	20		<51	Non	95		<51	Oui
12/08/2024	99		<51	Oui	93		51	Oui
13/08/2024	98	<100	<51	Oui	96	200	<51	Oui
14/08/2024	78		<51	Oui	96		<51	Oui
15/08/2024	83		<51	Oui	90		<51	Oui
16/08/2024	96		<51	Oui	96		<51	Oui
17/08/2024	83		<51	Oui	95		<51	Oui
18/08/2024	79		<51	Oui	88		<51	Oui
19/08/2024	87		<51	Oui	95		<51	Oui
20/08/2024	82		<51	Oui	93		<51	Oui
21/08/2024	80		<51	Oui	92		<51	Oui
22/08/2024	81		<51	Oui	99		<51	Oui
23/08/2024	93		<51	Oui	90		<51	Oui
24/08/2024	48		<51	Oui	94		<51	Oui
25/08/2024	7		<51	Oui	87		<51	Oui
26/08/2024	92	<100	<51	Oui	98	<100	<51	Oui
27/08/2024	94		<51	Oui	98		<51	Oui
28/08/2024	98		<51	Oui	99		<51	Oui
29/08/2024	99		<51	Oui	98		<51	Oui
30/08/2024	99		<51	Oui	99		<51	Oui
31/08/2024	87		<51	Oui	92		<51	Oui
01/09/2024	85		<51	Oui	92		<51	Oui
02/09/2024	100		<51	Oui	98		<51	Oui
03/09/2024	100		<51	Oui	98		<51	Oui
04/09/2024	100	<100	<51	Oui	98	<100	<51	Oui
05/09/2024	100		<51	Oui	98		<51	Oui
06/09/2024	98		<51	Oui	95		<51	Oui
07/09/2024	84		<51	Oui	91		<51	Oui
08/09/2024	79		<51	Oui	92		<51	Oui
09/09/2024	93		<51	Oui	98		<51	Oui
10/09/2024	74		<51	Oui	97		<51	Oui
11/09/2024	90		<51	Oui	92		<51	Oui
12/09/2024	81		<51	Oui	93		<51	Oui
13/09/2024	90		<51	Oui	93		<51	Oui
14/09/2024	82		<51	Oui	91		<51	Oui
15/09/2024	10		<51	Non	90		<51	Oui

16/09/2024	8		<51	Non	98		<51	Oui
17/09/2024	8		<51	Non	92		<51	Oui
18/09/2024	9	<100	<51	Non	98	<100	<51	Oui
19/09/2024	93		<51	Oui	90		<51	Oui
20/09/2024	85		<51	Oui	94		<51	Oui
21/09/2024	81		<51	Oui	91		<51	Oui
22/09/2024	98		<51	Oui	91		<51	Oui
23/09/2024	92		<51	Oui	91		<51	Oui
24/09/2024	100		<51	Non	96		<51	Non
25/09/2024	51		<51	Non	94		<51	Non
26/09/2024	9		<51	Non	89		<51	Non
27/09/2024	9		<51	Non	86		<51	Non
28/09/2024	11		<51	Non	90		51	Non
29/09/2024	35		<51	Non	91		<51	Non
30/09/2024	81		<51	Non	92		<51	Non
01/10/2024	86		<51	Non	99		<51	Non
02/10/2024	92	<100	<51	Non	99	5300	<51	Non
03/10/2024	88		<51	Non	98		<51	Non
04/10/2024	88		<51	Non	85		<51	Non
05/10/2024	93		<51	Non	2		<51	Non
06/10/2024	86		<51	Non	0			Non
07/10/2024	99		160	Non	0			Non
08/10/2024	99		240	Non	0			Non
09/10/2024	88		106	Non	0			Non
10/10/2024	91		96	Non	0			Non
11/10/2024	95		<51	Oui	0			Non
12/10/2024	85		<51	Oui	0			Non
13/10/2024	84		<51	Oui	0			Non
14/10/2024	99		<51	Oui	0			Non
15/10/2024	100		<51	Oui	0			Non
16/10/2024	76		<51	Oui	0			Non
17/10/2024	98	<100	<51	Oui	0			Non
18/10/2024	98		<51	Oui	0			Non
19/10/2024	86		<51	Oui	0			Non
20/10/2024	59		<51	Oui	0			Non
21/10/2024	97		<51	Non	0			Non
22/10/2024	96			Non	0			Non
23/10/2024	87			Non	0			Non
24/10/2024	93			Non	0			Non
25/10/2024	92			Non	0			Non
26/10/2024	89			Non	0			Non
27/10/2024	94			Non	0			Non
28/10/2024	84	<100	106	Non	0			Non
29/10/2024	82			Non	0			Non
30/10/2024	92			Non	0			Non

31/10/2024	96		<51	Non	0		<51	Non
01/11/2024	94		<51	Non	0			Non
02/11/2024	94		160	Non	0			Non
03/11/2024	95		169	Non	0			Non
04/11/2024	99	1000	<51	Non	0	240	<51	Non
05/11/2024	98		<51	Non	0			Non
06/11/2024	98		<51	Non	0			Non
07/11/2024	98		<51	Oui	0			Non
08/11/2024	99		<51	Oui	0			Non
09/11/2024	100		<51	Oui	0			Non
10/11/2024	94		<51	Oui	0			Non
11/11/2024	95		<51	Oui	0		<51	Non
12/11/2024	99		<51	Oui	0			Non
13/11/2024	95		<51	Oui	0			Non
14/11/2024	99		<51	Oui	0			Non
15/11/2024	100		<51	Oui	0			Non
16/11/2024	100			Non	0			Non
17/11/2024	100			Non	4			Non
18/11/2024	100		<51	Non	9		<51	Non
19/11/2024	100			Non	12			Non
20/11/2024	100	<100		Non	48	<100		Non
21/11/2024	100			Non	45			Non
22/11/2024	100			Non	46			Non
23/11/2024	100			Non	75			Non
24/11/2024	100			Non	85			Non
25/11/2024	100		324	Non	90		<51	Non
26/11/2024	100			Non	98			Non
27/11/2024	100			Non	98			Non
28/11/2024	100		303	Non	98			Non
29/11/2024	100		169	Non	98			Non
30/11/2024	100		106	Non	98			Non
01/12/2024	100		106	Oui	98			Non
02/12/2024	100		169	Oui	98		<51	Non
03/12/2024	100		51	Oui	98			Non
04/12/2024	100	<100	51	Oui	98	1200		Non
05/12/2024	100		<51	Oui	98			Non
06/12/2024	100		<51	Oui	98			Non
07/12/2024	100		<51	Oui	86		<51	Non
08/12/2024	100		<51	Oui	82			Non
09/12/2024	100		<51	Oui	87			Non
10/12/2024	100		<51	Oui	93			Non
11/12/2024	100		<51	Oui	98			Non
12/12/2024	100		<51	Oui	98			Non
13/12/2024	100		<51	Oui	99			Non
14/12/2024	100		<51	Oui	98			Non

15/12/2024	100			Non	84			Non
16/12/2024	100		<51	Non	91		<51	Non
17/12/2024	100			Non	96			Non
18/12/2024	100			Non	98			Non
19/12/2024	100			Non	88			Non
20/12/2024	100			Non	81			Non
21/12/2024	100			Non	70			Non
22/12/2024	100			Non	78			Non
23/12/2024	100		<51	Non	96		<51	Non
24/12/2024	100			Non	79			Non
25/12/2024	100			Non	63			Non
26/12/2024	100			Non	79			Non
27/12/2024	100			Non	97			Non
28/12/2024	100			Non	98			Non
29/12/2024	100			Non	99			Non
30/12/2024	100			Non	98			Non
31/12/2024	100			Non	95			Non

**TRANCHE 3**

	Puissance de la Tranche	Résultats d'analyse microbiologiques au bassin froid		Traitement biocide
	%Pn	[LP] (en UFC/L)	[Nf] (en Nf/L)	Oui/Non
01/01/2024	55		<51	Non
02/01/2024	75			Non
03/01/2024	77	<100		Non
04/01/2024	85			Non
05/01/2024	93			Non
06/01/2024	76			Non
07/01/2024	81			Non
08/01/2024	91		<51	Non
09/01/2024	100			Non
10/01/2024	100			Non
11/01/2024	100			Non
12/01/2024	100			Non
13/01/2024	100			Non
14/01/2024	100			Non
15/01/2024	100		<51	Non
16/01/2024	100			Non
17/01/2024	100			Non
18/01/2024	100			Non
19/01/2024	100			Non

**TRANCHE 4**

	Puissance de la Tranche	Résultats d'analyse microbiologiques au bassin froid		Traitement biocide
	%Pn	[LP] (en UFC/L)	[Nf] (en Nf/L)	Oui/Non
	98		<51	Oui
	98		<51	Oui
	98	<100	<51	Oui
	98		<51	Oui
	98		<51	Oui
	96			Non
	96			Non
	96		<51	Non
	96			Non
	94			Non
	94		<51	Non
	94			Non

20/01/2024	100			Non	93			Non
21/01/2024	100			Non	92			Non
22/01/2024	100			Non	92			Non
23/01/2024	73			Non	92			Non
24/01/2024	100	1200	1931	Non	92	<100	160	Non
25/01/2024	100			Non	92			Non
26/01/2024	97			Non	91			Non
27/01/2024	94			Non	90			Non
28/01/2024	94		226	Non	90		48	Non
29/01/2024	99		240	Non	90		424	Non
30/01/2024	100		240	Non	90		<51	Non
31/01/2024	100		169	Oui	90		<51	Non
01/02/2024	98		<51	Oui	90		<51	Non
02/02/2024	94		<51	Oui	89		<51	Non
03/02/2024	90		<51	Oui	88		<51	Non
04/02/2024	79		<51	Oui	88		<51	Non
05/02/2024	84	<100	<51	Oui	88	1000	<51	Oui
06/02/2024	89		<51	Oui	88		<51	Oui
07/02/2024	73		<51	Oui	88		<51	Oui
08/02/2024	75		<51	Oui	88		<51	Oui
09/02/2024	85		<51	Oui	86		<51	Oui
10/02/2024	97		<51	Oui	86		<51	Oui
11/02/2024	96		<51	Oui	86		<51	Oui
12/02/2024	99		<51	Oui	86		<51	Oui
13/02/2024	99		<51	Oui	86		<51	Oui
14/02/2024	100	<100		Non	86	<100		Non
15/02/2024	100			Non	86			Non
16/02/2024	99			Non	72			Non
17/02/2024	91			Non	1			Non
18/02/2024	56			Non	0			Non
19/02/2024	92		<51	Non	0			Non
20/02/2024	97			Non	0			Non
21/02/2024	95			Non	0			Non
22/02/2024	99			Non	0			Non
23/02/2024	95			Non	0			Non
24/02/2024	97			Non	0			Non
25/02/2024	98			Non	0			Non
26/02/2024	99	300		Non	0			Non
27/02/2024	100			Non	0			Non
28/02/2024	100			Non	0			Non
29/02/2024	94		<51	Oui	0			Non
01/03/2024	97		51	Oui	0			Non
02/03/2024	98		<51	Oui	0			Non
03/03/2024	99		<51	Oui	0			Non
04/03/2024	100		<51	Oui	0			Non

05/03/2024	99		<51	Oui	0		Non
06/03/2024	99	<100	<51	Oui	0		Non
07/03/2024	90		<51	Oui	0		Non
08/03/2024	97		<51	Oui	0		Non
09/03/2024	88		<51	Oui	0		Non
10/03/2024	97		<51	Oui	0		Non
11/03/2024	92		<51	Oui	0		Non
12/03/2024	100		<51	Non	0		Non
13/03/2024	99		<51	Non	0		Non
14/03/2024	99		<51	Non	0		Non
15/03/2024	82		<51	Non	0		Non
16/03/2024	88		<51	Non	0		Non
17/03/2024	87		<51	Non	0		Non
18/03/2024	98		<51	Non	0		Non
19/03/2024	98		106	Non	0		Non
20/03/2024	81	<100	106	Non	0		Non
21/03/2024	95		106	Non	0		Non
22/03/2024	92		324	Non	0		Non
23/03/2024	47		<51	Non	0		Non
24/03/2024	48		<51	Oui	0		Non
25/03/2024	86		<51	Oui	0		Non
26/03/2024	96		<51	Oui	0		Non
27/03/2024	89		<51	Oui	0		Non
28/03/2024	58		<51	Oui	0		Non
29/03/2024	69		<51	Oui	0		Non
30/03/2024	95		<51	Oui	0		Non
31/03/2024	66			Non	0		Non
01/04/2024	87		<51	Non	0		Non
02/04/2024	87			Non	0		Non
03/04/2024	45	<100		Non	0		Non
04/04/2024	46		<51	Oui	0		Non
05/04/2024	45		<51	Oui	0		Non
06/04/2024	42		<51	Oui	0		Non
07/04/2024	49			Non	0		Non
08/04/2024	72		<51	Non	0		Non
09/04/2024	56			Non	0		Non
10/04/2024	1			Non	0		Non
11/04/2024	1			Non	0		Non
12/04/2024	0			Non	0		Non
13/04/2024	0			Non	0		Non
14/04/2024	0			Non	0		Non
15/04/2024	0			Non	0		Non
16/04/2024	0			Non	0		Non
17/04/2024	0			Non	0		Non
18/04/2024	0			Non	0		Non

19/04/2024	0			Non	0			Non
20/04/2024	0			Non	0			Non
21/04/2024	0			Non	0			Non
22/04/2024	0			Non	0			Non
23/04/2024	0			Non	0			Non
24/04/2024	0			Non	0			Non
25/04/2024	0			Non	0			Non
26/04/2024	1		<51	Non	0			Non
27/04/2024	2		<51	Non	0			Non
28/04/2024	6		<51	Non	0			Non
29/04/2024	93	<100	<51	Non	0			Non
30/04/2024	100		<51	Oui	0			Non
01/05/2024	64		<51	Oui	0			Non
02/05/2024	68		<51	Oui	0			Non
03/05/2024	74		<51	Oui	0			Non
04/05/2024	85		<51	Oui	0			Non
05/05/2024	99		<51	Oui	0			Non
06/05/2024	100	<100	<51	Oui	0			Non
07/05/2024	100		<51	Oui	0			Non
08/05/2024	56		<51	Oui	0			Non
09/05/2024	53		<51	Oui	0			Non
10/05/2024	66		<51	Oui	0			Non
11/05/2024	32		<51	Oui	0			Non
12/05/2024	57		<51	Oui	0			Non
13/05/2024	99		<51	Oui	0			Non
14/05/2024	66		<51	Oui	0			Non
15/05/2024	90	<100	<51	Oui	0			Non
16/05/2024	82		<51	Oui	0			Non
17/05/2024	97		<51	Oui	0			Non
18/05/2024	74		<51	Oui	0			Non
19/05/2024	72		<51	Oui	0			Non
20/05/2024	76		<51	Oui	0			Non
21/05/2024	99		<51	Oui	0			Non
22/05/2024	90		<51	Oui	0			Non
23/05/2024	97		<51	Oui	0			Non
24/05/2024	98		<51	Oui	0			Non
25/05/2024	77		<51	Oui	0			Non
26/05/2024	53		<51	Oui	0			Non
27/05/2024	54	<100	<51	Oui	0			Non
28/05/2024	88		<51	Oui	0			Non
29/05/2024	68		<51	Oui	0			Non
30/05/2024	69		<51	Oui	0			Non
31/05/2024	0		<51	Non	0			Non
01/06/2024	0		<51	Non	0			Non
02/06/2024	0		<51	Non	0			Non

03/06/2024	0		<51	Non	0		Non
04/06/2024	0		<51	Non	0		Non
05/06/2024	0		<51	Non	0		Non
06/06/2024	1	200	<51	Non	0		Non
07/06/2024	46		<51	Oui	0		Non
08/06/2024	83		<51	Oui	0		Non
09/06/2024	55		<51	Oui	0		Non
10/06/2024	98		<51	Oui	0		Non
11/06/2024	92		<51	Oui	0		Non
12/06/2024	86		<51	Oui	0		Non
13/06/2024	98		<51	Oui	0		Non
14/06/2024	100		<51	Oui	0		Non
15/06/2024	100		<51	Oui	0		Non
16/06/2024	100		<51	Oui	0		Non
17/06/2024	100		<51	Oui	0		Non
18/06/2024	100		<51	Oui	0		Non
19/06/2024	100	<100	<51	Oui	0		Non
20/06/2024	100		<51	Oui	0		Non
21/06/2024	100		<51	Oui	0		Non
22/06/2024	77		<51	Oui	0		Non
23/06/2024	62		<51	Oui	0		Non
24/06/2024	86		<51	Oui	0		Non
25/06/2024	89		<51	Oui	0		Non
26/06/2024	84		<51	Oui	0		Non
27/06/2024	91		<51	Oui	0		Non
28/06/2024	49		<51	Oui	0		Non
29/06/2024	78		<51	Oui	0		Non
30/06/2024	64		<51	Oui	0		Non
01/07/2024	84		<51	Oui	0		Non
02/07/2024	85		<51	Oui	0		Non
03/07/2024	68	<100	<51	Oui	0		Non
04/07/2024	56		<51	Oui	0		Non
05/07/2024	70		<51	Oui	0		Non
06/07/2024	51		<51	Oui	0		Non
07/07/2024	50		<51	Oui	0		Non
08/07/2024	76		<51	Oui	0		Non
09/07/2024	91		<51	Oui	0		Non
10/07/2024	92		<51	Oui	0		Non
11/07/2024	100		<51	Oui	0		Non
12/07/2024	90		<51	Oui	0		Non
13/07/2024	74		<51	Oui	0		Non
14/07/2024	66		<51	Oui	0		Non
15/07/2024	98		<51	Oui	0		Non
16/07/2024	100		<51	Oui	0		Non
17/07/2024	100	<100	<51	Oui	0		Non

18/07/2024	100		<51	Oui	0			Non
19/07/2024	94		<51	Oui	0			Non
20/07/2024	80		<51	Oui	0			Non
21/07/2024	67		<51	Oui	0			Non
22/07/2024	84		<51	Oui	0			Non
23/07/2024	86		<51	Oui	0			Non
24/07/2024	99		<51	Oui	0		<51	Non
25/07/2024	87		<51	Oui	0		<51	Non
26/07/2024	95		<51	Oui	0		<51	Non
27/07/2024	96		<51	Oui	0		<51	Non
28/07/2024	77		<51	Oui	0		<51	Non
29/07/2024	71		<51	Oui	1		<51	Non
30/07/2024	91		<51	Oui	1	<100	<51	Non
31/07/2024	85		<51	Oui	7		<51	Non
01/08/2024	95	1000	<51	Oui	7		<51	Non
02/08/2024	89		<51	Oui	8		<51	Non
03/08/2024	77		<51	Oui	11		<51	Non
04/08/2024	62		<51	Oui	41		<51	Non
05/08/2024	78		<51	Oui	47	<100	<51	Non
06/08/2024	85		<51	Oui	61		<51	Non
07/08/2024	100		<51	Oui	79		<51	Non
08/08/2024	97		<51	Oui	94		<51	Non
09/08/2024	69		<51	Oui	99		<51	Non
10/08/2024	64		<51	Oui	99		<51	Non
11/08/2024	68		<51	Oui	99		<51	Non
12/08/2024	80		<51	Oui	99		<51	Non
13/08/2024	93	100	<51	Oui	99	2000	<51	Non
14/08/2024	58		<51	Oui	93		<51	Oui
15/08/2024	0		<51	Non	28		<51	Oui
16/08/2024	0		<51	Non	12		<51	Oui
17/08/2024	0		<51	Non	11		<51	Non
18/08/2024	1		<51	Non	9		<51	Non
19/08/2024	21		<51	Non	26		<51	Non
20/08/2024	83		<51	Oui	93		<51	Non
21/08/2024	72		<51	Oui	100		<51	Oui
22/08/2024	54		<51	Oui	100		<51	Oui
23/08/2024	62		<51	Oui	99		<51	Oui
24/08/2024	78		<51	Oui	98		<51	Oui
25/08/2024	37		<51	Oui	75		<51	Oui
26/08/2024	84	<100	<51	Oui	64	1000	<51	Oui
27/08/2024	88		<51	Oui	83		<51	Oui
28/08/2024	100		<51	Oui	87		<51	Oui
29/08/2024	98		<51	Oui	97		<51	Oui
30/08/2024	99		<51	Oui	97		<51	Oui
31/08/2024	85		<51	Oui	98		<51	Oui

01/09/2024	95		<51	Oui	76		<51	Oui
02/09/2024	99		<51	Oui	96		<51	Oui
03/09/2024	85		<51	Oui	96		<51	Oui
04/09/2024	99	1000	<51	Oui	95	<100	<51	Oui
05/09/2024	100		<51	Oui	86		<51	Oui
06/09/2024	100		<51	Oui	88		<51	Oui
07/09/2024	95		<51	Oui	83		<51	Oui
08/09/2024	87		<51	Oui	60		<51	Oui
09/09/2024	99		<51	Oui	70		<51	Oui
10/09/2024	99		<51	Oui	63		<51	Oui
11/09/2024	67		<51	Oui	79		<51	Oui
12/09/2024	88		<51	Oui	100		<51	Oui
13/09/2024	92		<51	Oui	75		<51	Oui
14/09/2024	91		<51	Oui	60		<51	Oui
15/09/2024	81		<51	Oui	37		<51	Oui
16/09/2024	75		<51	Oui	48		<51	Oui
17/09/2024	70		<51	Oui	86		<51	Oui
18/09/2024	100	<1000	<51	Oui	87	<100	<51	Oui
19/09/2024	84		<51	Oui	100		<51	Oui
20/09/2024	100		<51	Oui	100		<51	Oui
21/09/2024	87		<51	Oui	10		<51	Oui
22/09/2024	84		<51	Oui	33		<51	Non
23/09/2024	96		<51	Oui	93		<51	Oui
24/09/2024	100		<51	Non	94		<51	Non
25/09/2024	100		<51	Non	97		<51	Non
26/09/2024	78	<100	<51	Non	5		<51	Non
27/09/2024	65		<51	Non	5		<51	Non
28/09/2024	82		<51	Non	72		<51	Non
29/09/2024	73		<51	Non	86		<51	Non
30/09/2024	79		<51	Non	90		<51	Non
01/10/2024	86		<51	Non	94		<51	Non
02/10/2024	97	3600	<51	Non	94	1500	<51	Non
03/10/2024	91		<51	Non	95		<51	Non
04/10/2024	88		51	Non	96		<51	Non
05/10/2024	96		<51	Oui	95		<51	Oui
06/10/2024	60		<51	Oui	85		<51	Oui
07/10/2024	91		<51	Oui	92		<51	Oui
08/10/2024	79		<51	Oui	92		<51	Oui
09/10/2024	89		<51	Oui	90		<51	Oui
10/10/2024	100		<51	Oui	97		<51	Oui
11/10/2024	99		<51	Oui	94		<51	Oui
12/10/2024	93		<51	Oui	88		<51	Oui
13/10/2024	63		<51	Oui	50		<51	Oui
14/10/2024	94		<51	Oui	94		<51	Oui
15/10/2024	100		<51	Oui	98		<51	Oui

16/10/2024	83	<100	<51	Oui	97	<1000	<51	Oui
17/10/2024	91		<51	Oui	85		<51	Non
18/10/2024	99		<51	Oui	100		<51	Non
19/10/2024	93			Non	56			Non
20/10/2024	82			Non	39			Non
21/10/2024	97		<51	Non	60		<51	Non
22/10/2024	100			Non	100			Non
23/10/2024	100			Non	100			Non
24/10/2024	96			Non	100			Non
25/10/2024	20			Non	100			Non
26/10/2024	100			Non	73			Non
27/10/2024	97			Non	77			Non
28/10/2024	100	1800	51	Non	88	1000	51	Non
29/10/2024	100			Non	97			Non
30/10/2024	98			Non	87			Non
31/10/2024	100		101	Non	98		106	Non
01/11/2024	100		48	Non	91		106	Non
02/11/2024	100		51	Non	35		106	Non
03/11/2024	100		<51	Non	63		51	Non
04/11/2024	100	200	<51	Non	95	300	<51	Non
05/11/2024	100		<51	Non	99		<51	Oui
06/11/2024	100		169	Non	100		<51	Oui
07/11/2024	99		51	Non	84		51	Oui
08/11/2024	100		<51	Non	100		<51	Oui
09/11/2024	100		<51	Non	99		<51	Oui
10/11/2024	100		<51	Non	41		<51	Oui
11/11/2024	100		160	Non	48		<51	Oui
12/11/2024	100		101	Non	89		<51	Oui
13/11/2024	100		51	Non	98		<51	Oui
14/11/2024	100		<51	Non	100		<51	Oui
15/11/2024	100		<51	Non	96			Non
16/11/2024	100		51	Non	96			Non
17/11/2024	100		<51	Oui	96			Non
18/11/2024	100		<51	Oui	100		<51	Non
19/11/2024	100		<51	Non	100			Non
20/11/2024	99	1000	<51	Oui	83	<100		Non
21/11/2024	100		<51	Oui	98			Non
22/11/2024	100		<51	Oui	95			Non
23/11/2024	100		<51	Oui	87			Non
24/11/2024	85		<51	Oui	9			Non
25/11/2024	86		<51	Non	80		<51	Non
26/11/2024	100			Non	80			Non
27/11/2024	97			Non	80			Non
28/11/2024	99			Non	86			Non
29/11/2024	95			Non	95			Non

30/11/2024	100			Non	97			Non
01/12/2024	100			Non	96			Non
02/12/2024	100		106	Non	96		<51	Non
03/12/2024	100			Non	96			Non
04/12/2024	81	3000		Non	91	1000		Non
05/12/2024	64		<51	Non	95			Non
06/12/2024	100		51	Non	84			Non
07/12/2024	100		<51	Non	51		<51	Non
08/12/2024	98		<51	Non	50			Non
09/12/2024	99		<51	Non	100		<51	Non
10/12/2024	100		<51	Non	100			Non
11/12/2024	100		<51	Non	100			Non
12/12/2024	100		<51	Non	100			Non
13/12/2024	100		<51	Non	99			Non
14/12/2024	100			Non	96			Non
15/12/2024	100			Non	92			Non
16/12/2024	99		<51	Non	100		<51	Non
17/12/2024	100			Non	97			Non
18/12/2024	95			Non	90			Non
19/12/2024	92			Non	75			Non
20/12/2024	100			Non	79			Non
21/12/2024	99			Non	48			Non
22/12/2024	86			Non	0			Non
23/12/2024	99		<51	Non	0		<51	Non
24/12/2024	100			Non	0			Non
25/12/2024	100			Non	0			Non
26/12/2024	100			Non	0			Non
27/12/2024	100			Non	0			Non
28/12/2024	100			Non	0			Non
29/12/2024	100			Non	0			Non
30/12/2024	100			Non	3			Non
31/12/2024	100			Non	53			Non

## ANNEXE 2 : Résultats en *Naegleria fowleri* à l'amont, la Retenue du Mirgenbach, le rejet Moselle et l'aval (mesurés et calculés)

Date	Valeur Amont (Nf/L)	Valeur Aval mesuré (Nf/L)
02/01/2024	<2,00E+00	<2,00E+00
06/02/2024	<2,00E+00	<2,00E+00
09/03/2024	<2,00E+00	<2,00E+00
16/04/2024	<2,00E+00	<2,00E+00
14/05/2024	<2,00E+00	<2,00E+00
01/06/2024	<2,00E+00	<2,00E+00
02/07/2024	<2,00E+00	<2,00E+00
13/08/2024	<2,00E+00	<2,00E+00
07/09/2024	<2,00E+00	<2,00E+00
05/10/2024	<2,00E+00	<2,00E+00
06/11/2024	<2,00E+00	<2,00E+00
07/12/2024	<2,00E+00	<2,00E+00

Date	Valeur Rejet (Nf/L)	Valeur Retenue Mirgenbach (Nf/L)	Valeur Aval calculé (Nf/L)
01/01/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
02/01/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
03/01/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
04/01/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
05/01/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
08/01/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
12/01/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
13/01/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<2,00E+00
14/01/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
15/01/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<2,00E+00
16/01/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<2,00E+00
17/01/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<2,00E+00
24/01/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
28/01/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
29/01/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
30/01/2024	<1,90E+01	19,00	<1,00E+00
31/01/2024	<1,90E+01	19,00	<1,00E+00
01/02/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
02/02/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
03/02/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
04/02/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
05/02/2024	<1,90E+01	19,00	<1,00E+00
06/02/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
07/02/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
08/02/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
09/02/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
10/02/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
11/02/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
12/02/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
13/02/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
14/02/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
15/02/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
16/02/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
19/02/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<2,00E+00
29/02/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
01/03/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
02/03/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
03/03/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00

04/03/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
05/03/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
06/03/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
07/03/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
08/03/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
09/03/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
10/03/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
11/03/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
12/03/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
13/03/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
14/03/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
15/03/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
16/03/2024	<1,90E+01	19,00	<1,00E+00
17/03/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
18/03/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
19/03/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
20/03/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
21/03/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<2,00E+00
22/03/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<2,00E+00
23/03/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<2,00E+00
24/03/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
25/03/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
26/03/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
27/03/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
28/03/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
29/03/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
30/03/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
01/04/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
04/04/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
05/04/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
06/04/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
08/04/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
15/04/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
16/04/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
17/04/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
18/04/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
19/04/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
20/04/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<2,00E+00
21/04/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<2,00E+00
22/04/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<2,00E+00
23/04/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<2,00E+00
24/04/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<2,00E+00
25/04/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<2,00E+00
26/04/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<2,00E+00
27/04/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<2,00E+00

28/04/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<2,00E+00
29/04/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<2,00E+00
30/04/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<2,00E+00
01/05/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<2,00E+00
02/05/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<2,00E+00
03/05/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<2,00E+00
04/05/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<2,00E+00
05/05/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<2,00E+00
06/05/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
07/05/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
08/05/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
09/05/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
10/05/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<2,00E+00
11/05/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
12/05/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<2,00E+00
13/05/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<2,00E+00
14/05/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
15/05/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
16/05/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
17/05/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
18/05/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
19/05/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
20/05/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
21/05/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
22/05/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
23/05/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
24/05/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
25/05/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
26/05/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
27/05/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
28/05/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<2,00E+00
29/05/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<2,00E+00
30/05/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<2,00E+00
31/05/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
01/06/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
02/06/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
03/06/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
04/06/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
05/06/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<2,00E+00
06/06/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<2,00E+00
07/06/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<2,00E+00
08/06/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<2,00E+00
09/06/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<2,00E+00
10/06/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<2,00E+00
11/06/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<2,00E+00

12/06/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<2,00E+00
13/06/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<2,00E+00
14/06/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<3,00E+00
15/06/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<3,00E+00
16/06/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<2,00E+00
17/06/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<2,00E+00
18/06/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<2,00E+00
19/06/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<2,00E+00
20/06/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<2,00E+00
21/06/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<2,00E+00
22/06/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<2,00E+00
23/06/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<2,00E+00
24/06/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<2,00E+00
25/06/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<3,00E+00
26/06/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<3,00E+00
27/06/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<3,00E+00
28/06/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<3,00E+00
29/06/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<3,00E+00
30/06/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<2,00E+00
01/07/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
02/07/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
03/07/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
04/07/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
05/07/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
06/07/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<2,00E+00
07/07/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<2,00E+00
08/07/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
09/07/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<2,00E+00
10/07/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<2,00E+00
11/07/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<2,00E+00
12/07/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<2,00E+00
13/07/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<2,00E+00
14/07/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<2,00E+00
15/07/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<2,00E+00
16/07/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<2,00E+00
17/07/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<2,00E+00
18/07/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<3,00E+00
19/07/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<3,00E+00
20/07/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<4,00E+00
21/07/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<3,00E+00
22/07/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<3,00E+00
23/07/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<3,00E+00
24/07/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<3,00E+00
25/07/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<4,00E+00
26/07/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<4,00E+00

27/07/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<3,00E+00
28/07/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<3,00E+00
29/07/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<3,00E+00
30/07/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<3,00E+00
31/07/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<4,00E+00
01/08/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<3,00E+00
02/08/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<3,00E+00
03/08/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
04/08/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<2,00E+00
05/08/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<2,00E+00
06/08/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<3,00E+00
07/08/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<3,00E+00
08/08/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<3,00E+00
09/08/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<3,00E+00
10/08/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	4,00
11/08/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<4,00E+00
12/08/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<4,00E+00
13/08/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<4,00E+00
14/08/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<3,00E+00
15/08/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
16/08/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<2,00E+00
17/08/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<3,00E+00
18/08/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<4,00E+00
19/08/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<4,00E+00
20/08/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<4,00E+00
21/08/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<3,00E+00
22/08/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<4,00E+00
23/08/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<4,00E+00
24/08/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<4,00E+00
25/08/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<4,00E+00
26/08/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<4,00E+00
27/08/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<3,00E+00
28/08/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<4,00E+00
29/08/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<4,00E+00
30/08/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<5,00E+00
31/08/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<5,00E+00
01/09/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<5,00E+00
02/09/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<5,00E+00
03/09/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<4,00E+00
04/09/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<4,00E+00
05/09/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<3,00E+00
06/09/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<2,00E+00
07/09/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<3,00E+00
08/09/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<3,00E+00
09/09/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<3,00E+00

10/09/2024	<1,90E+01	19,00	<3,00E+00
11/09/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<2,00E+00
12/09/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<2,00E+00
13/09/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<2,00E+00
14/09/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<2,00E+00
15/09/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<3,00E+00
16/09/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<3,00E+00
17/09/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<4,00E+00
18/09/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<3,00E+00
19/09/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<3,00E+00
20/09/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<4,00E+00
21/09/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<4,00E+00
22/09/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<4,00E+00
23/09/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<4,00E+00
24/09/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<4,00E+00
25/09/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<4,00E+00
26/09/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<3,00E+00
27/09/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<2,00E+00
28/09/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
29/09/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
30/09/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
01/10/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
02/10/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
03/10/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
04/10/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
05/10/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
06/10/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
07/10/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
08/10/2024	19,00	<1,90E+01	1,00
09/10/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
10/10/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
11/10/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
12/10/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
13/10/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
14/10/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
15/10/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
16/10/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
17/10/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<2,00E+00
18/10/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<2,00E+00
19/10/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<2,00E+00
20/10/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<2,00E+00
21/10/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<2,00E+00
28/10/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<3,00E+00
31/10/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<2,00E+00
01/11/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<3,00E+00

02/11/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<3,00E+00
03/11/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<3,00E+00
04/11/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<3,00E+00
05/11/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<3,00E+00
06/11/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<3,00E+00
07/11/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<4,00E+00
08/11/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<4,00E+00
09/11/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<4,00E+00
10/11/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<4,00E+00
11/11/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<4,00E+00
12/11/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<4,00E+00
13/11/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<4,00E+00
14/11/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<4,00E+00
15/11/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<4,00E+00
16/11/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<4,00E+00
17/11/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<4,00E+00
18/11/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<4,00E+00
19/11/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<2,00E+00
20/11/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
21/11/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
22/11/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
23/11/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
24/11/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<2,00E+00
25/11/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
28/11/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
29/11/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
30/11/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
01/12/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<2,00E+00
02/12/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
03/12/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
04/12/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
05/12/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
06/12/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
07/12/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
08/12/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
09/12/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
10/12/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
11/12/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
12/12/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00
13/12/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<2,00E+00
14/12/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<2,00E+00
16/12/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<2,00E+00
23/12/2024	<1,90E+01	<1,90E+01	<1,00E+00

# ANNEXE 3 : synthèse du suivi hydro biologique de la Moselle au droit Du CNPE de Cattenom

## Suivi hydrobiologique de la Moselle au droit du CNPE de Cattenom - Synthèse 2024 - Version BPE



**P.A.I. Environnement**  
86, rue aux arènes – 57000 METZ  
03.87.50.65.78 – pai.environnement@pingat.com



**EDF – CNPE de Cattenom**  
BP 41  
57570 CATTENOM

### 1. INTRODUCTION

Le Centre Nucléaire de Production d'Électricité (CNPE) de Cattenom est implanté sur la commune de Cattenom (57570) en Moselle, au sein de la région Grand Est. Ce CNPE, composé de quatre Réacteurs à Eau Pressurisée (REP) de 1300 MWe chacun, a été mis en service entre 1986 et 1991. Il est situé sur la rive gauche de la Moselle qui fournit l'eau nécessaire à son fonctionnement. Il est également dépendant de la retenue industrielle du Mirgenbach qui sert à la fois de tampon thermique pour les eaux de refroidissement avant leur rejet dans la Moselle et de réserve de sécurité pour la source froide en cas de perte d'alimentation en eau de la Moselle.

Le suivi hydroécologique de la Moselle répond aux prescriptions [EDF-CAT-106] à [EDF-CAT-110] de la décision n° 2014-DC-0415 de l'Autorité de Sûreté Nucléaire du 16 janvier 2014 et s'inscrit dans la continuité des suivis hydroécologiques menés depuis les années 1970. Il a pour objectif de connaître la concentration dans l'eau des substances chimiques rejetées par le CNPE de Cattenom et de suivre l'évolution naturelle du milieu récepteur afin de détecter une évolution anormale qui proviendrait du fonctionnement du CNPE.

### 1. MATERIEL ET METHODES

L'étude de la qualité physico-chimique, du phytoplancton, des diatomées, des macrophytes et des macroinvertébrés benthiques est réalisée sur deux stations situées respectivement 2,2 km en amont du rejet du CNPE de Cattenom dans la Moselle (MOS1) et 17,1 km en aval (MOS4). La qualité physico-chimique du rejet du CNPE est également étudiée (MOS2). L'étude de l'ichtyofaune est réalisée au niveau d'Uckange (15,6 km en amont du CNPE) et de Berg-sur-Moselle (9,4 km en aval).

Le suivi de la **qualité physico-chimique et chimique** de l'eau de la Moselle et du rejet du CNPE et des sédiments de la Moselle est réalisé en continu, mensuellement, trimestriellement ou semestriellement suivant les paramètres. Les données sont acquises par le laboratoire du CNPE de Cattenom.

La **biomasse phytoplanctonique** est étudiée mensuellement. Les prélèvements sont réalisés suivant la norme XP T 90-719<sup>1</sup> par P.A.I. Environnement. Les échantillons sont analysés par la méthode dite « ALATOX » qui fournit les valeurs des concentrations en chlorophylle *a* et en phéopigments, par F.P. Environnement.

Les **communautés de diatomées** sont étudiées 2 fois par an. Les prélèvements (P.A.I. Environnement) et le traitement des échantillons (F.P. Environnement) sont réalisés suivant la norme NF T90-354<sup>2</sup> et fournissent une note IBD (Indice Biologique Diatomées<sup>2</sup>) et une note IPS (Indice de Polluo-Sensibilité<sup>3</sup>).

Les relevés de **macrophytes** sont réalisés 1 fois par an par Aquascope suivant les normes NF T90-395<sup>4</sup> et NF EN 14184<sup>5</sup> et donnent lieu au calcul de l'IBMR (Indice Biologique Macrophytes Rivière).

Les **communautés macrobenthiques** sont étudiées par P.A.I. Environnement trimestriellement par colonisation de pièges IQBP<sup>6</sup> et par prélèvements d'invertébrés en grand cours d'eau (norme XP T90-337<sup>7</sup>). Le tri et la détermination des invertébrés suivent la norme XP T90-388<sup>8</sup> et le guide GA T90-788<sup>9</sup>. Les résultats fournissent un IQBP (Indice de Qualité Biologique Potentielle) et une note MGCE<sup>10</sup> (Macroinvertébrés Grands Cours d'Eau) et un indice I2M2-CEP (Indice Invertébrés Multi-métrique).

Les **peuplements piscicoles** sont étudiés par P.A.I. Environnement deux fois par an, en juin et en septembre, par pêche partielle (Échantillonnage Ponctuel d'Abondance) suivant le protocole de la norme XP T90-383<sup>11</sup>. La note IPR (Indice Poisson Rivière) est calculée suivant la norme NF T90-344<sup>12</sup>, ainsi que l'IPR+ suivant Pont et al. (2013)<sup>13</sup>.

L'ensemble des paramètres et des indices est interprété suivant l'arrêté du 9 octobre 2023<sup>14</sup> lorsque des limites de classe d'état sont disponibles.

## 2. PRINCIPAUX RESULTATS

**Contexte hydrologique et conditions de prélèvements.** L'année 2024 se caractérise par une hydrologie supérieure à la normale d'environ 30% et des écoulements excédentaires 9 mois sur 12. Ces conditions hydrologiques ont perturbé les conditions d'échantillonnage des invertébrés benthiques, des diatomées benthiques et des poissons, dont certains prélèvements ont été réalisés en situation de débits non stabilisés. Les prélèvements d'eau pour analyses de phytoplancton et analyses physico-chimiques ont globalement été réalisés hors période de crue.

**Suivi de la qualité physico-chimique et chimique.** En 2024, les paramètres réglementaires étudiés mensuellement classent les deux stations de la Moselle en bonne voire très bonne qualité. Le suivi en continu de paramètres telles que la concentration en oxygène et le pH révèlent des situations plus pénalisantes (classe de qualité moyenne) dans la Moselle en période estivale, en amont du CNPE (MOS1) comme en aval (MOS4). L'azote Kjeldahl est le seul paramètre pour lequel la concentration mesurée en aval du CNPE se révèle statistiquement significativement supérieure à la concentration mesurée en amont, sans que l'activité du CNPE ne puisse être incriminée (résultats non significatifs pour les tests de comparaisons avec MOS2).

Sur la période 2016-2024, certains paramètres présentent une différence entre la station amont (MOS1) et la station aval (MOS4) (les sulfates, le magnésium, l'azote total et les nitrates) probablement en raison du contexte agricole, industriel et urbain du territoire d'étude. D'autre part, les concentrations moyennes interannuelles indiquent une différence modérée et une qualité de l'eau au moins bonne. L'ensemble des autres paramètres ne présentent pas de différences du fait d'une dilution du rejet dans la Moselle.

Concernant le compartiment sédimentaire, le suivi met en évidence des concentrations en cuivre plus élevées dans les sédiments en aval du CNPE (MOS4) qu'en amont (MOS1), témoins de l'usage passé des condenseurs en laiton et de l'activité actuelle du site. En effet, bien que le flux de cuivre rejeté soit en baisse depuis le changement des condenseurs, il demeure néanmoins. Si la majorité du cuivre rejeté par le CNPE est piégé dans la retenue de Mirgenbach, une partie transite toutefois jusqu'à la Moselle ; en conditions favorables, une partie du stock de cuivre sédimentaire pourrait également être libéré dans l'eau.

**Suivi de la biomasse phytoplanctonique.** En 2024, l'évolution du phytoplancton et de l'activité photosynthétique dans la Moselle suit un cycle saisonnier classique, avec une production hivernale réduite et des pics de croissance au printemps et en été, principalement en mai et août. Les différences de concentrations en chlorophylle a et en phéopigments entre l'amont (MOS1) et l'aval (MOS4) du CNPE de Cattenom restent faibles, le CNPE de Cattenom n'exerce donc pas d'influence significative sur le compartiment phytoplanctonique de la Moselle. L'évolution de l'activité photosynthétique est surtout liée à l'évolution naturelle des conditions abiotiques (débit, température de l'eau). Par rapport aux années précédentes, les niveaux observés en 2024 restent modérés, avec une diminution marquée des pics de chlorophylle par rapport aux valeurs maximales enregistrées entre 2020 et 2023.

**Suivi des communautés de diatomées benthiques (IBD).** Les communautés de diatomées sont diversifiées, avec des effectifs équilibrés, sur les deux stations d'étude. Les espèces dominantes sont caractéristiques des milieux à faible vitesse de courant et tolérantes à une eutrophisation moyenne à forte de leur environnement. La classe d'état définie par l'élément de qualité « diatomées » est moyenne pour les deux stations d'étude en juin et en octobre, comme observé depuis le début de la chronique (2015). Ces constats sont cohérents compte tenu de la position des stations sur le réseau hydrographique (potamon) et des activités anthropiques (agriculture, urbanisation, exploitation minière, etc.). Les prélèvements effectués en 2024 ne mettent donc en évidence aucune influence notable du fonctionnement du CNPE de Cattenom sur les communautés de diatomées benthiques de la Moselle.

**Suivi des macrophytes.** Les peuplements de macrophytes des stations MOS1 et MOS4 présentent de fortes similitudes en termes de structure et de composition. Le cortège végétal est composé majoritairement d'espèces plutôt ubiquistes ou inféodées aux milieux eutrophes. Une espèce protégée en Lorraine est identifiée (*Vallisneria spiralis*) et une espèce déterminante ZNIEFF est observée très ponctuellement (*Fissidens fontanus*). La note IBMR des deux stations est faible (niveau trophique très élevé) mais se rapproche de la limite de classe de bon état selon la note de référence de l'HER 10 « Côtes calcaires Est » pour les grands cours d'eau. Elle classe la Moselle au

droit du CNPE de Cattenom dans une classe d'état écologique moyen pour l'élément de qualité « Macrophytes ». Les résultats permettent ainsi de conclure à l'absence d'influence significative du fonctionnement du CNPE de Cattenom sur la dynamique végétale et le niveau trophique de la Moselle

**Suivi des communautés macroinvertébrés benthiques.** Les communautés d'invertébrés sont dominées par les mollusques, les crustacés, les oligochètes et les diptères sur les deux stations d'étude. Il s'agit de taxons majoritairement polluo-tolérants. Les taxons invasifs sont très présents (10 taxons observés en 2024) et limitent l'installation de taxons autochtones plus sensibles en occupant leur niche écologique ou en exerçant une pression de prédation. Les notes IQBP varient de 1 à 3/20 traduisant une qualité mauvaise en 2024. Après une année 2023 révélant des résultats plus élevés que la moyenne au cours de la période estivale (10/20 sur MOS4 et 8/20 sur MOS4 en septembre). Les faibles résultats sont liés à la présence des taxons invasifs, en particulier *Corophium* et *Dikerogammarus*, qui ont une capacité de colonisation des pièges importante mais qui ne sont pas pris en compte dans le calcul de l'indice. De plus, les richesses taxonomiques observées en 2024 étaient particulièrement faibles. Les notes MGCE sont très comparables entre les deux stations d'étude et varient de 5 à 11/20. Aucune classe d'état ne peut être attribuée pour l'élément « macroinvertébrés benthiques » (aucune référence disponible pour la Moselle très grands cours d'eau). Cependant, le calcul de l'indice I2M2-CEP nouvellement appliqué depuis 2023, met en évidence une mauvaise qualité de la Moselle en lien avec des peuplements peu diversifiés et des taxons à la polluosensibilité très limitée. Ainsi, dans le contexte de la Moselle, masse d'eau fortement modifiée et perturbée par les pollutions provenant de son bassin versant anthropisé (agriculture, industrie, urbanisation), aucune influence notable du fonctionnement du CNPE de Cattenom sur les communautés de macroinvertébrés benthiques ne peut être établie.

**Suivi de l'ichtyofaune.** En 2024, la structure et la composition des peuplements piscicoles échantillonnés au niveau de la station aval (Berg-sur-Moselle) et de la station amont (Uckange) sont très comparables avec une nette domination des effectifs par les gobies à tâche noire (*Neogobius melanostomus*). Cette espèce invasive induit une pression de compétition (habitat et nourriture) importante et peut limiter le développement de certaines espèces (la grémille (*Gymnocephalus cernua*), les juvéniles de perches (*Perca fluviatilis*), le goujon (*Gobio gobio*) et la loche franche (*Barbatula barbatula*). Les résultats des pêches rapportent également la présence de trois espèces nuisibles : la perche-soleil (*Lepomis gibbosus*) le Pseudorasbora (*Pseudorasbora parva*) et l'écrevisse américaine (*Faxonius limosus*). Parmi les 28 espèces inventoriées, 8 présentent un intérêt patrimonial et font l'objet de mesures de protections particulières (l'anguille européenne (*Anguilla anguilla*), la bouvière (*Rhodeus amarus*), le brochet (*Esox lucius*), l'aspe (*Aspius aspius*), la loche de rivière (*Cobitis taenia*) et la vandoise (*Leuciscus leuciscus*). Aucun des inventaires des deux stations ne correspond au peuplement théoriquement attendu selon l'IPR dont les notes sont associées à une classe d'état médiocre à mauvaise en 2024. L'IPR+, du fait des améliorations qui ont été apportées à l'indice en termes de prise en compte des écosystèmes de type « grands et très grands cours d'eau », traduit une meilleure classe d'état pour la Moselle sur les deux stations (moyen). Aucune influence notable du fonctionnement du CNPE de Cattenom sur les peuplements piscicoles n'est donc mise en évidence en 2024.

### 3. CONCLUSION

En 2024, sur la Moselle en amont et en aval du CNPE de Cattenom, les analyses physico-chimiques mensuelles traduisent une bonne qualité du milieu et les analyses en continu mettent en évidence l'influence du changement climatique. Un impact à large échelle du fonctionnement du CNPE de Cattenom sur la qualité de la Moselle n'est pas identifiable. Les communautés étudiées traduisent la forte anthropisation du milieu qui limite l'installation de taxons polluo-sensibles et favorise les organismes tolérants ainsi que le développement des espèces allochtones pouvant présenter un caractère invasif. Les différences observées entre les communautés des deux stations d'étude sont faibles et souvent expliquées par des variations d'habitabilité locales entre les stations. Dans ce contexte et compte tenu de la position des stations d'étude sur le réseau hydrographique (potamon), aucune influence du fonctionnement du CNPE de Cattenom sur la biocénose de la Moselle n'est établie en 2024.

### Références

- <sup>1</sup> AFNOR (2017). Norme XP T 90-719 - Qualité de l'eau - Échantillonnage de phytoplancton dans les eaux intérieures.
- <sup>2</sup> AFNOR (2016). Norme NF T90-354 - Qualité de l'eau - Échantillonnage, traitement et analyse de diatomées benthiques en cours d'eau et canaux. 119 p.
- <sup>3</sup> AGENCE DE L'EAU ARTOIS-PICARDIE & CEMADREF (2012). Guide méthodologique pour la mise en œuvre de l'indice biologique diatomées. Agence de l'Eau, 134 p.
- <sup>4</sup> AFNOR (2003). Norme NF T 90-395 - Qualité de l'eau - Détermination de l'indice biologique microphytisque en rivière (IBMR). 28 p.
- <sup>5</sup> AFNOR (2014). Norme NF EN 14184 - Guide pour l'étude des macrophytes aquatiques dans les cours d'eau. 24 p.

- \* VERNEAUX J., FAESSEL B. & MALESIEUX G. (1976). Note préliminaire à la proposition de nouvelles méthodes de détermination de la qualité des eaux courantes. I - Utilisation de substrats artificiels standardisés II - Echantillonnage différentiel et identification des habitats prospectifs III - Interprétation des analyses faunistiques : l'Indice de Qualité Biologique Globale (IQBG) - l'Indice de Qualité Biologique Potentielle (IQBP). **CTGERSF Paris et Centre d'Hydrobiologie de l'Université de Besançon**, 14 p.
- \* AFNOR (2019). Norme XP T 90-337 - Qualité de l'eau - Prélèvement des macro-invertébrés aquatiques en rivières profondes et canaux. 55 p.
- \* AFNOR (2020). Norme NF T 90-388 - Qualité de l'eau - Traitement au laboratoire d'échantillons contenant des macro-invertébrés de cours d'eau. 21 p.
- \* AFNOR (2015). Guide d'application GA T90-788 - Qualité de l'eau - Guide d'application de la Norme expérimentale XP T90-388 (Traitement des échantillons d'invertébrés au laboratoire). 43 p.
- <sup>10</sup> AFNOR (2004). Norme NF T 90-350 - Qualité de l'eau - Détermination de l'indice biologique global normalisé (IBGN). 16 p.
- <sup>11</sup> AFNOR (2006). Norme XP T 90-363 - Qualité de l'eau - Echantillonnage de poissons à l'électricité dans le cadre de réseaux de suivi. 30 p.
- <sup>12</sup> AFNOR (2011). Norme NF T 90-344 - Qualité de l'eau - Détermination de l'indice poisson rivière (IPR). 16 p.
- <sup>13</sup> PONT D., DELAIGUE O., BELLARD J., MARZIN A., & LOGEZ M. (2013). Programme IPR+ - Révision de l'indice poisson rivière pour l'application de la DCE. Partenariat Onema/Inrae, 206 p.
- <sup>14</sup> MINISTRE DE LA TRANSITION ECOLOGIQUE ET DE LA COHESION DES TERRITOIRES (MTECT) (2023). Arrêté du 09 octobre 2023 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-16 du code de l'environnement. Journal Officiel de la République Française du 4 novembre 2023, Texte 16 sur 72, 95 p.

# ANNEXE 4 : Synthèse du suivi hydro biologique de la retenue industrielle du MIRGENBACH

## Suivi hydrobiologique de la retenue industrielle du Mirgenbach

- Synthèse 2024 -

Version BPE



P.A.I. ENVIRONNEMENT

86, rue aux Arènes – 57000 METZ

03.87.50.65.78 – [pai.environnement@pingat.com](mailto:pai.environnement@pingat.com)



EDF – CNPE de Cattenom

BP 41

57570 CATTENOM

### 1. INTRODUCTION

Le Centre Nucléaire de Production d'Électricité (CNPE) de Cattenom est implanté sur la commune de Cattenom (57570) dans le département de la Moselle, au sein de la région Grand Est. Ce CNPE, composé de quatre Réacteurs à Eau Pressurisée (REP) de 1300 MWe chacun, est situé sur la rive gauche de la Moselle qui fournit l'eau nécessaire à son fonctionnement. Il est également dépendant de la retenue industrielle du Mirgenbach, créée par barrage du ruisseau du Mirgenbach en 1985. Cette retenue sert à la fois de tampon thermique pour les eaux de refroidissement avant leur rejet dans la Moselle et de réserve de sécurité pour la source froide en cas de perte d'alimentation en eau de la Moselle.

Un suivi hydroécologique est mis en place sur la retenue industrielle du Mirgenbach depuis 38 ans. En 2024, ce programme répond aux prescriptions [EDF-CAT-106] à [EDF-CAT-109] de la Décision n° 2014-DC-0415, applicables depuis 2014.

#### 1. CONTEXTE MÉTÉOROLOGIQUE

Après une année 2023 caractérisée par un mois d'août particulièrement pluvieux, limitant ainsi le phénomène de sécheresse et des mois de juin et de septembre particulièrement chauds, l'année 2024 présente également des conditions météorologiques particulières. En effet, l'année 2024 montre une pluviométrie largement excédentaire. Les mois de juillet et août ont été pluvieux, limitant ainsi les phénomènes de sécheresse, le mois d'août ayant été particulièrement chaud. De plus, les mois de juin et juillet apparaissent comme froids comparés à la chronique 2014-2024.

#### 2. MATERIEL ET METHODES

Le suivi de la **qualité physico-chimique** de l'eau et des sédiments de la retenue industrielle du Mirgenbach et du ruisseau du Mirgenbach est réalisé mensuellement, trimestriellement ou semestriellement suivant les paramètres. Les stations d'étude définies pour le suivi physico-chimique, chimique et biologique de la retenue industrielle du Mirgenbach sont situées en pleine eau (stations P1 et ST3 - conductivité) ou en bordure (M2 – eau et sédiments). À ces stations s'ajoute une station sur le ruisseau du Mirgenbach, en aval proche de la retenue ; son suivi a pour objectif d'analyser l'évolution temporelle des paramètres chimiques et physico-chimiques dans l'eau et les sédiments. Les données sont acquises par le laboratoire du CNPE de Cattenom. Au total, 20 paramètres sont analysés. Aucun seuil de qualité n'est défini.

La **biomasse phytoplanctonique** est étudiée mensuellement au niveau de deux stations situées en pleine eau, P1 et ST3, respectivement situées à proximité de l'ouvrage de rejet et de l'ouvrage de prise d'eau. Les prélèvements d'eau sont réalisés par la société P.A.I. Environnement à la bouteille de type Von Dorn à trois profondeurs (surface, milieu et fond de la colonne d'eau). Les échantillons sont

1

P.A.I. Environnement - 2024

analysés par la méthode ALATOX qui fournit les valeurs des concentrations en chlorophylle *a* et phéopigments, par le bureau d'étude F.P. Environnement.

Les communautés de macroinvertébrés benthiques sont étudiées, par le bureau d'étude P.A.I. Environnement, trimestriellement au niveau de trois stations (1, 2 et 3) situées en bordure de la retenue, de façon à être représentatif des différents types d'habitats des berges. Des pièges, constitués d'une brique plate et de galets conditionnés dans un panier à grosses mailles ainsi que de branchages, sont installés sur chaque station pour être colonisés pendant un mois. Le tri et la détermination des individus suivent les normes NF EN 17136 (AFNOR, 2019) et NF T 90-388 (AFNOR, 2020).

Les peuplements piscicoles sont étudiés, par le bureau d'étude P.A.I. Environnement, deux fois dans l'année. Au printemps, une pêche à l'électricité est réalisée sur 12 zones du littoral à raison de 8 points de pêche par zone. À l'automne, une pêche aux filets maillants est réalisée suivant la norme NF EN 14757 (AFNOR, 2015). Vingt-quatre filets benthiques et quatre filets pélagiques sont posés, en deux fois, en fin de journée sur l'ensemble de la retenue et relevés le matin. Les deux méthodes couplées permettent d'optimiser la représentativité des peuplements de la retenue industrielle du Mirgenbach.

### 3. PRINCIPAUX RESULTATS

#### Suivi de la qualité physico-chimique.

La majorité des paramètres physico-chimiques relevés en 2024 sur la retenue du Mirgenbach et sur le ruisseau du Mirgenbach s'inscrivent dans les chroniques établies depuis 2014 et 2016. L'année 2024 confirme la tendance à la diminution dans la retenue depuis 2019-2020 des concentrations en chlorures, sodium (dans l'eau) et en cuivre (eau et MES), et en autres métaux sauf manganèse (dans les sédiments). Dans le ruisseau du Mirgenbach, le suivi 2024 confirme la diminution des concentrations en cuivre dans le sédiment. À noter également pour 2024, une baisse sensible des concentrations en zinc (sur eau et MES) dans la retenue et dans le ruisseau du Mirgenbach ; si l'origine de cette diminution n'est pas connue, les données de l'autosurveillance du CNPE montrent une réduction par deux du flux de zinc rejeté par rapport à 2023 et 2022. Globalement, l'évolution des paramètres physico-chimiques répond à des contraintes saisonnières, aux fluctuations des paramètres de la Moselle ou à la fonction industrielle du CNPE de Cattenom. La qualité du ruisseau du Mirgenbach est influencée par les eaux de surverse et les eaux de drainage de la retenue.

**Suivi de la biomasse phytoplanctonique.** En 2024, l'étude des concentrations en chlorophylle *a* et en phéopigments dans la retenue industrielle du Mirgenbach a confirmé un cycle saisonnier classique, avec un pic estival de productivité phytoplanctonique suivi d'un déclin automnal, reflétant la réponse aux variations de conditions abiotiques (température, lumière, nutriments). Les stations P1 et ST3 présentent des dynamiques comparables, sans différence significative en termes de comportement saisonnier et de concentrations moyennes en chlorophylle *a* et en phéopigments. Bien que des différences ponctuelles aient été observées, notamment des concentrations légèrement plus élevées à ST3 en été, les tendances générales, les cycles saisonniers et les profils verticaux restent similaires entre les deux stations en dehors d'un léger pic de chlorophylle *a* observé en surface de la station ST3 en mars. Comparée aux années précédentes, l'année 2024 se caractérise par des niveaux modérés, nettement inférieurs aux pics de 2022 et 2023, suggérant une influence réduite des facteurs environnementaux sur la prolifération algale.

**Suivi des communautés de macroinvertébrés benthiques.** En 2024, 27 taxons pour 1499 individus sont identifiés en bordure de la retenue du Mirgenbach. Les communautés sont dominées par des taxons ubiquistes (*Chironomidae* et oligochètes) mais également par le crustacé allochtone du genre *Dikerogammarus*. La dominance de ces taxons tolérants reflète les conditions particulières de ce milieu artificiel soumis à de fortes pressions (eaux échauffées, marnage, conductivité élevée, etc.). Une

tendance à l'augmentation de l'abondance des mollusques probablement liée à la diminution des concentrations en cuivre était jusqu'à aujourd'hui constatée. Toutefois les fortes fluctuations des effectifs relatifs de ce peuplement depuis 2023 laissent suspecter l'influence d'autres paramètres environnementaux, notamment le marnage, qui peut directement conditionner la capacité de colonisation des habitats par certains taxons. Les traits bio-écologiques associés aux communautés traduisent le caractère méso-eutrophe de la retenue.

**Suivi de l'ichtyofaune.** En 2024, 2052 individus appartenant à 13 espèces piscicoles ont été échantillonnés pour une biomasse totale de 121 kg. Ce peuplement est largement dominé par la brème bordelière (*Blicca bjoerkna*) au niveau des zones benthique et pélagique ainsi que par le gobie à tache noire (*Neogobius melanostomus*) en berge. En 2024, la composition et la structure du peuplement piscicole de la retenue du Mirgenbach s'inscrivent dans la dynamique des dernières années avec la mise en place d'un couple proie-prédateur principal représenté par la brème bordelière et le sandre (*Sander lucioperca*). Ainsi, les populations de gardon (*Rutilus rutilus*), de perche (*Perca fluviatilis*) et de brème commune (*Abramis brama*) présentes de façon moins importante qu'à la fin du XX<sup>ème</sup> siècle, sont aujourd'hui fragiles (taux de recrutement faible certaines années, vieillissement, etc.). Les espèces considérées comme invasives telles que la perche-soleil (*Lepomis gibbosus*) sont toujours bien représentées (24 % des effectifs en 2024). De plus, la population de gobie à tache noire, apparue dans la retenue en 2017, progresse et est accompagnée en 2024 du gobie fluviatile (*Neogobius fluviatilis* – 10 individus) et du gobie demi-lune (*Proterorhinus semilunaris* – 3 individus).

#### 4. CONCLUSION

La retenue industrielle du Mirgenbach est alimentée par l'eau de la Moselle. L'eau du lac du Mirgenbach est ainsi conditionnée par l'hydrologie de la Moselle et sa propre physico-chimie, influencée par les territoires qu'elle-même et ses affluents traversent. L'eau du plan d'eau fait également l'objet d'un traitement particulier induit par son cheminement au sein du CNPE de Cattenom, ce qui a pour effet d'accentuer l'évolution naturelle de paramètres comme la température, la conductivité ou le taux de micropolluants métalliques. Le ruisseau du Mirgenbach, alimenté par les eaux de la retenue industrielle du Mirgenbach, montre pour les paramètres physico-chimiques (chlorures, sodium, sulfates, cuivre et zinc) des concentrations moindres que celles observées dans la retenue. Le suivi 2024 confirme la diminution des teneurs en cuivre dans l'eau et les MES dans la retenue et des teneurs en cuivre dans les sédiments du ruisseau du Mirgenbach ; il montre également une baisse sensible des concentrations en zinc (sur eau et MES) dans la retenue et dans le ruisseau du Mirgenbach pour cette année 2024, qui devra être confirmée dans les prochains suivis.

En 2024, le suivi hydroécologique de la retenue industrielle du Mirgenbach s'inscrit dans l'évolution de l'écosystème observée depuis la mise en place du suivi. Les conditions artificielles du milieu (échauffement de l'eau et conductivité élevée) conditionnent les réponses des communautés.

La diminution des concentrations en cuivre et en zinc, observée depuis 2014 (dans l'eau et les MES), suite au remplacement des condenseurs en laiton par du titane, ne semble pas remettre en question l'état de stabilité des peuplements de la retenue. Néanmoins, le recul est encore faible sur cette évolution récente des conditions abiotiques et devra continuer de faire l'objet d'une surveillance particulière. Dans un contexte de changement climatique, la gestion des flux d'eau entre la retenue industrielle du Mirgenbach, la Moselle et le CNPE de Cattenom devra être observée avec attention dans les années à venir pour garantir le maintien des communautés en place.

#### 5. REFERENCES

- AFNOR (2020). Norme NF T 90-388 – Qualité de l'eau – Traitement au laboratoire d'échantillons contenant des macro-invertébrés de cours d'eau. 21 p.
- AFNOR (2019). NF EN 17138 – Qualité de l'eau – Guide sur les procédures de terrain et de laboratoire pour l'analyse quantitative et l'identification des macro-invertébrés des eaux de surface continentales et Guide sur les modes opératoires de terrain et de laboratoire pour l'analyse quantitative et d'identification des macro-invertébrés des eaux de surface intérieures.
- AFNOR (2015). NF EN 14757 – Qualité de l'eau – Echantillonnage des poissons à l'aide de filets maillants. 30 p.

## ANNEXE 5 : Suivi radio écologique annuel du CNPE de Cattenom Année 2023



RAPPORT

# CAMPAGNE DE PRÉLÈVEMENTS ET DE MESURES RADIOÉCOLOGIQUES DANS L'ENVIRONNEMENT DU SITE EDF DE CATTENOM

ANNÉE 2023

RAPPORT EXIGÉ AU TITRE DE LA  
RÉGLEMENTATION

PSE-ENV

Rapport IRSN N° 2024-00558

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



## HISTORIQUE DES MODIFICATIONS

Indice de révision	Date	Pages ou paragraphes modifiés	Nature des modifications
A BPO	30/05/24	Tous	Création
B	06/06/24		Relecture et ajout résultats reçus depuis le 15/05
C	08/07/24		MAJ bilan réception des résultats
D BPO2	23/09/24		Tous les résultats sont disponibles
E BPE	29/10/24		

## TABLE DES MATIÈRES

1. OBJET.....	4
2. COMPTE-RENDU D'ÉCHANTILLONNAGES ET D'ANALYSES.....	5
2.1. Localisation des prélèvements terrestres et aquatiques .....	6
2.2. Identification des échantillons et analyses terrestres – échantillons annuels.....	7
2.3. Identification des échantillons et analyses terrestres – échantillons trimestriels .....	8
2.4. Identification des échantillons et analyses aquatiques .....	9
2.5. Identification des échantillons et analyses d'eau.....	Erreur ! Signet non défini.
3. RÉSULTATS D'ANALYSES .....	11
3.1. Mesures par spectrométrie GAMMA – échantillons terrestres – radionucléides naturels.....	11
3.2. Mesures par spectrométrie GAMMA – échantillons terrestres – radionucléides artificiels .....	12
3.3. Mesures par spectrométrie GAMMA – échantillons aquatiques – radionucléides naturels.....	13
3.4. Mesures par spectrométrie GAMMA – échantillons aquatiques – radionucléides artificiels .....	14
3.5. Carbone 14 – échantillons terrestres – échantillons annuels .....	15
3.6. Carbone 14 – échantillons terrestres – échantillons trimestriels.....	15
3.7. Carbone-14 – échantillons aquatiques .....	16
3.8. Tritium libre – échantillons terrestres .....	17
3.9. Tritium libre – échantillons aquatiques .....	17
3.10. Tritium libre – échantillons d'eaux .....	17
3.11. Tritium lié – échantillons terrestres.....	18
3.12. Tritium lié – échantillons aquatiques .....	18
4. FICHES DE CONSTAT .....	19
ANNEXES .....	22

## 1. OBJET

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

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

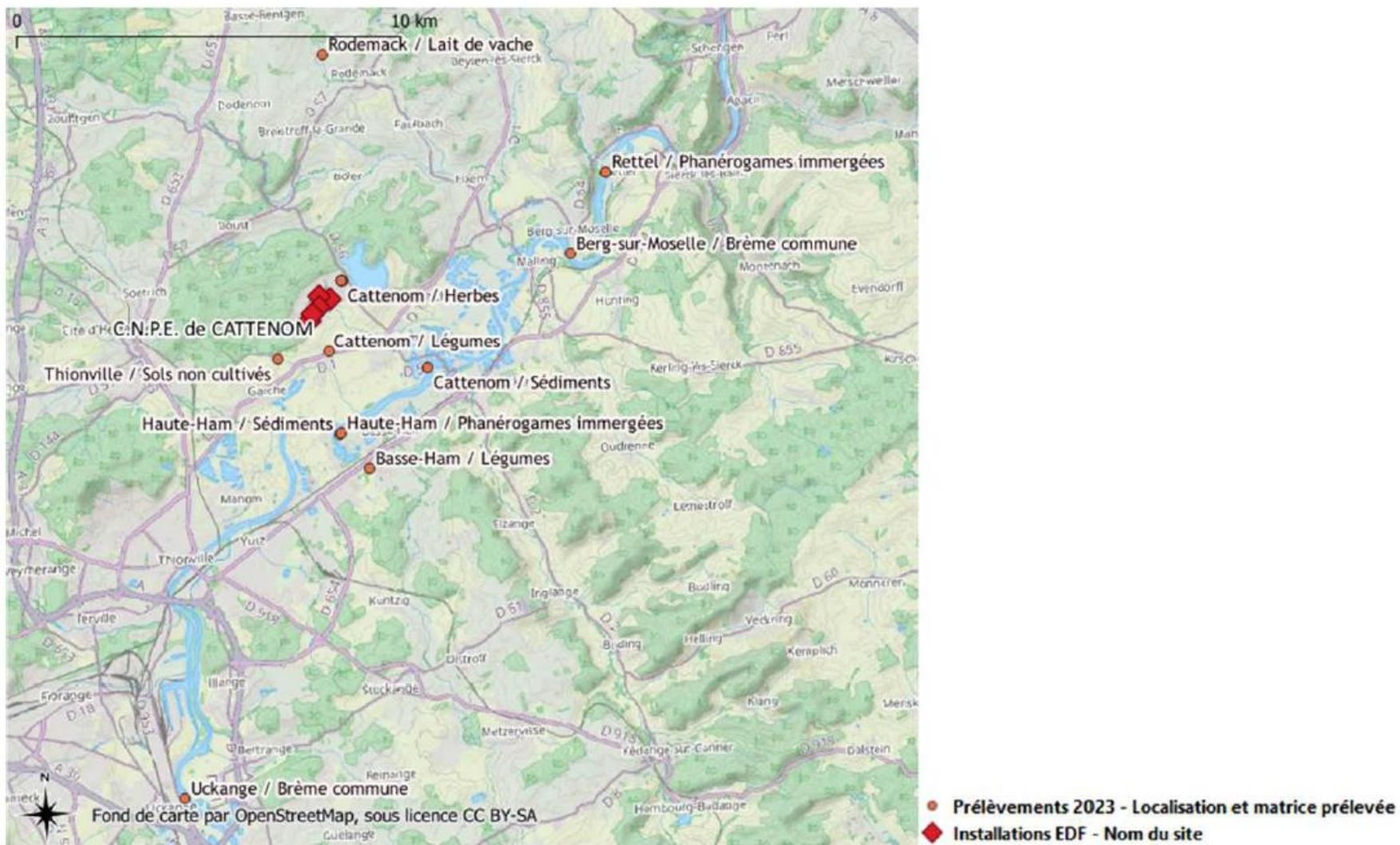
Les résultats des analyses de carbone 14 et spectrométrie gamma sont exprimés en Bq/kg frais ou en Bq/L pour les produits biologiques solides ou liquides directement consommables par l'homme (produits alimentaires) et en Bq/kg sec pour les produits biologiques non directement consommables par l'homme.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

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

Les rapports de masse utilisés sont définis comme suit :

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

## 2.1. Localisation des prélèvements terrestres et aquatiques



## 2.2. Identification des échantillons et analyses terrestres – échantillons annuels

Situation par rapport au C.N.P.E.	Commune	Longitude WGS 84	Latitude WGS 84	Commentaire	Nature	Espèce	Fraction	Numéro prélèvement	Date de prélèvement	Type de mesure	Frais/Sec	Sec/Cendres
1,04 km SSE	Cattenom	06,22150	49,40497		Légumes	Laitue, batavia, romaines <i>Lactuca sativa</i> L.	Parties aériennes	C23CAT27-14	04/07/2023	C-14 par AMS (LMC14) (Sec)	10,81	-
1,04 km SSE	Cattenom	06,22150	49,40497		Légumes	Laitue, batavia, romaines <i>Lactuca sativa</i> L.	Parties aériennes	C23CAT27-14	04/07/2023	Gamma (Cendre)	11,94	5,75
1,04 km SSE	Cattenom	06,22150	49,40497		Légumes	Laitue, batavia, romaines <i>Lactuca sativa</i> L.	Parties aériennes	C23CAT27-14	04/07/2023	C élémentaire (Sec)	10,81	-
1,04 km SSE	Cattenom	06,22150	49,40497		Légumes	Laitue, batavia, romaines <i>Lactuca sativa</i> L.	Parties aériennes	C23CAT27-14	04/07/2023	H-3 lié (Sec)	10,81	-
1,04 km SSE	Cattenom	06,22150	49,40497		Légumes	Laitue, batavia, romaines <i>Lactuca sativa</i> L.	Parties aériennes	C23CAT27-14	04/07/2023	Pourcentage massique de l'hydrogène (Sec)	10,81	-
1,04 km SSE	Cattenom	06,22150	49,40497		Légumes	Laitue, batavia, romaines <i>Lactuca sativa</i> L.	Parties aériennes	C23CAT27-14	04/07/2023	H-3 libre (Liquide)	10,81	-
4,23 km SSE	Basse-Ham	06,23458	49,37751		Légumes	Laitue, batavia, romaines <i>Lactuca sativa</i> L.	Parties aériennes	C23CAT27-13	04/07/2023	C-14 par AMS (LMC14) (Sec)	16,22	-
4,23 km SSE	Basse-Ham	06,23458	49,37751		Légumes	Laitue, batavia, romaines <i>Lactuca sativa</i> L.	Parties aériennes	C23CAT27-13	04/07/2023	Gamma (Cendre)	22,02	4,22
4,23 km SSE	Basse-Ham	06,23458	49,37751		Légumes	Laitue, batavia, romaines <i>Lactuca sativa</i> L.	Parties aériennes	C23CAT27-13	04/07/2023	C élémentaire (Sec)	16,22	-
4,23 km SSE	Basse-Ham	06,23458	49,37751		Légumes	Laitue, batavia, romaines <i>Lactuca sativa</i> L.	Parties aériennes	C23CAT27-13	04/07/2023	H-3 lié (Sec)	16,22	-
4,23 km SSE	Basse-Ham	06,23458	49,37751		Légumes	Laitue, batavia, romaines <i>Lactuca sativa</i> L.	Parties aériennes	C23CAT27-13	04/07/2023	Pourcentage massique de l'hydrogène (Sec)	16,22	-
4,23 km SSE	Basse-Ham	06,23458	49,37751		Légumes	Laitue, batavia, romaines <i>Lactuca sativa</i> L.	Parties aériennes	C23CAT27-13	04/07/2023	H-3 libre (Liquide)	16,22	-
1,17 km ENE	Cattenom	06,22769	49,42115	AS1	Herbes	Herbe de prairie permanente	Parties aériennes	C23CAT16-10	19/04/2023	H-3 lié (Sec)	4,34	-
1,17 km ENE	Cattenom	06,22769	49,42115	AS1	Herbes	Herbe de prairie permanente	Parties aériennes	C23CAT16-10	19/04/2023	Pourcentage massique de l'hydrogène (Sec)	4,34	-
1,17 km ENE	Cattenom	06,22769	49,42115	AS1	Herbes	Herbe de prairie permanente	Parties aériennes	C23CAT16-10	19/04/2023	H-3 libre (Liquide)	4,34	-
1,49 km SO	Thionville	06,20305	49,40338		Sols non cultivés	sol de pâturage ou de prairie	Strate: Produit de stratification Tamisé < 2000 µm	C23CAT16-9	19/04/2023	Gamma (Sec)	1,49	-
6,73 km N	Rodemack	06,22378	49,47395	Esing	Aliments liq. Non transformés	Lait de vache	Entier	C23CAT16-5	18/04/2023	C-14 par AMS (LMC14) (Sec)	7,54	-
6,73 km N	Rodemack	06,22378	49,47395	Esing	Aliments liq. Non transformés	Lait de vache	Entier	C23CAT16-5	18/04/2023	C élémentaire (Sec)	7,54	-
6,73 km N	Rodemack	06,22378	49,47395	Esing	Aliments liq. Non transformés	Lait de vache	Entier	C23CAT16-5	18/04/2023	H-3 libre (Liquide)	7,54	-

### 2.3. Identification des échantillons et analyses terrestres – échantillons trimestriels

Situation par rapport au C.N.P.E.	Commune	Longitude WGS 84	Latitude WGS 84	Commentaire	Nature	Espèce	Fraction	Numéro prélèvement	Date de prélèvement	Type de mesure	Frais/Sec	Sec/Cendres
1,15 km NE	Cattenom	06,22722	49,42111		Herbes	Herbe de prairie permanente	Parties aériennes	F23TRE16-28	18/04/2023	C-14 par AMS (LMC14) (Sec)	3,87	-
1,15 km NE	Cattenom	06,22722	49,42111		Herbes	Herbe de prairie permanente	Parties aériennes	F23TRE16-28	18/04/2023	C élémentaire (Sec)	3,87	-
1,14 km NE	Cattenom	06,22720	49,42110		Herbes	Herbe de prairie permanente	Parties aériennes	F23TRE32-44	07/08/2023	C-14 par AMS (LMC14) (Sec)	2,62	-
1,14 km NE	Cattenom	06,22720	49,42110		Herbes	Herbe de prairie permanente	Parties aériennes	F23TRE32-44	07/08/2023	C élémentaire (Sec)	2,62	-
1,15 km NE	Cattenom	06,22722	49,42111		Herbes	Herbe de prairie permanente	Parties aériennes	F23TRE43-60	24/10/2023	C-14 par AMS (LMC14) (Sec)	3,82	-
1,15 km NE	Cattenom	06,22722	49,42111		Herbes	Herbe de prairie permanente	Parties aériennes	F23TRE43-60	24/10/2023	C élémentaire (Sec)	3,82	-
1,15 km NE	Cattenom	06,22722	49,42111		Herbes	Herbe de prairie permanente	Entier	F24TRE02-8	08/01/2024	C-14 par SL (Benzène) (Sec)	2,82	-
1,15 km NE	Cattenom	06,22722	49,42111		Herbes	Herbe de prairie permanente	Entier	F24TRE02-8	08/01/2024	C élémentaire (Sec)	2,82	-



## 2.4. Identification des échantillons et analyses aquatiques

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

Prélèvements en amont
Prélèvements en aval

Situation par rapport au C.N.P.E.	Commune	Longitude WGS 84	Latitude WGS 84	Commentaire	Nature	Espèce	Fraction	Numéro prélèvement	Date de prélèvement	Type de mesure	Frais/Sec	Sec/Cendres
3,14 km amont	Haute-Ham	06,22485	49,38596	Rive droite	Phanérogames immergées	Potamot perfolié <i>Potamogeton perfoliatus L.</i>	Parties aériennes	C23CAT27-21	05/07/2023	Gamma (Cendre)	9,21	3,49
3,14 km amont	Haute-Ham	06,22485	49,38596	Rive droite	Phanérogames immergées	Potamot perfolié <i>Potamogeton perfoliatus L.</i>	Parties aériennes	C23CAT27-21	05/07/2023	H-3 libre (Liquide)	9,72	-
3,18 km amont	Haute-Ham	06,22461	49,38559	Rive droite	Sédiments	Sédiments de milieu dulçaquicole	Entier Tamisé < 2000 µm	C23CAT16-1	18/04/2023	Gamma (Sec)	3,48	-
12,9 km amont	Uckange	06,16362	49,30278	Rives droite et gauche	Poissons	Brème commune <i>Abramis brama</i>	Muscle	C23CAT28-22	12/07/2023	Gamma (Cendre)	4,12	13,41
12,9 km amont	Uckange	06,16362	49,30278	Rives droite et gauche	Poissons	Brème commune <i>Abramis brama</i>	Muscle	C23CAT28-22	12/07/2023	C-14 par SL (Benzène) (Sec)	4,52	-
12,9 km amont	Uckange	06,16362	49,30278	Rives droite et gauche	Poissons	Brème commune <i>Abramis brama</i>	Muscle	C23CAT28-22	12/07/2023	C élémentaire (Sec)	4,52	-
12,9 km amont	Uckange	06,16362	49,30278	Rives droite et gauche	Poissons	Brème commune <i>Abramis brama</i>	Muscle	C23CAT28-22	12/07/2023	H-3 lié (Sec)	4,52	-
12,9 km amont	Uckange	06,16362	49,30278	Rives droite et gauche	Poissons	Brème commune <i>Abramis brama</i>	Muscle	C23CAT28-22	12/07/2023	Pourcentage massique de l'hydrogène (Sec)	4,52	-
12,9 km amont	Uckange	06,16362	49,30278	Rives droite et gauche	Poissons	Brème commune <i>Abramis brama</i>	Muscle	C23CAT28-22	12/07/2023	H-3 libre (Liquide)	4,52	-
3,29 km aval	Cattenom	06,25682	49,40022	Rive gauche	Sédiments	Sédiments de milieu dulçaquicole	Strate: Produit de stratification Tamisé < 2000 µm	C23CAT16-2	18/04/2023	Gamma (Sec)	3,93	-
6,88 km aval	Berg-sur-Moselle	06,30972	49,42528	Rives droite et gauche	Poissons	Brème commune <i>Abramis brama</i>	Muscle	C23CAT28-23	12/07/2023	Gamma (Cendre)	4,15	19,20
6,88 km aval	Berg-sur-Moselle	06,30972	49,42528	Rives droite et gauche	Poissons	Brème commune <i>Abramis brama</i>	Muscle	C23CAT28-23	12/07/2023	C-14 par SL (Benzène) (Sec)	3,79	-
6,88 km aval	Berg-sur-Moselle	06,30972	49,42528	Rives droite et gauche	Poissons	Brème commune <i>Abramis brama</i>	Muscle	C23CAT28-23	12/07/2023	C élémentaire (Sec)	3,79	-

Situation par rapport au C.N.P.E.	Commune	Longitude WGS 84	Latitude WGS 84	Commentaire	Nature	Espèce	Fraction	Numéro prélèvement	Date de prélèvement	Type de mesure	Frais/Sec	Sec/Cendres
6,88 km aval	Berg-sur-Moselle	06,30972	49,42528	Rives droite et gauche	Poissons	Brème commune <i>Abramis brama</i>	Muscle	C23CAT28-23	12/07/2023	H-3 lié (Sec)	3,79	-
6,88 km aval	Berg-sur-Moselle	06,30972	49,42528	Rives droite et gauche	Poissons	Brème commune <i>Abramis brama</i>	Muscle	C23CAT28-23	12/07/2023	Pourcentage massique de l'hydrogène (Sec)	3,79	-
6,88 km aval	Berg-sur-Moselle	06,30972	49,42528	Rives droite et gauche	Poissons	Brème commune <i>Abramis brama</i>	Muscle	C23CAT28-23	12/07/2023	H-3 libre (Liquide)	3,79	-
8,47 km aval	Rettel	06,32375	49,44404	Rive gauche	Phanérogames immergées	Potamot nageant <i>Potamogeton natans L.</i>	Parties aériennes	C23CAT27-18	04/07/2023	H-3 libre (Liquide)	6,67	-
8,47 km aval	Rettel	06,32375	49,44404	Rive gauche	Phanérogames immergées	Potamot perfolié <i>Potamogeton perfoliatus L.</i>	Parties aériennes	C23CAT27-17	04/07/2023	Gamma (Cendre)	7,01	2,14

### 3. RÉSULTATS D'ANALYSES

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

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

Commune	Date de prélèvement	Nature	Espèce	Fraction	Numéro prélèvement	Qualité	Frais/Sec	Date de mesure	<sup>40</sup> K	Famille de <sup>238</sup> U				<sup>7</sup> Be	Unité
										<sup>228</sup> Ac	<sup>234</sup> Th	<sup>234m</sup> Pa	<sup>210</sup> Pb		
Thionville	19/04/2023	Sols	Sol de pâturage ou de prairie	Produits de tamisage Tamisé < 2000 µm	MC23CAT16-9	Sec	1,49	14/06/2023	499±33	47,0±5,0	43,0±8,0	33±11	52±15	≤ 2,5	Bq.kg <sup>-1</sup> sec
Basse-Ham	04/07/2023	Légumes	Laitue <i>Lactuca sativa</i>	Parties aériennes	MC23CAT27-13	Cendre	22,02	29/09/2023	114,1±8,6	0,042±0,016	≤ 0,065	≤ 0,97	0,109±0,037	1,087±0,097	Bq.kg <sup>-1</sup> frais
Cattenom	04/07/2023	Légumes	Laitue <i>Lactuca sativa</i>	Parties aériennes	MC23CAT27-14	Cendre	11,94	29/09/2023	147±12	0,036±0,016	≤ 0,064	≤ 0,87	0,525±0,087	4,18±0,35	Bq.kg <sup>-1</sup> frais

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

Commune	Date de prélèvement	Nature	Espèce	Fraction	Numéro prélèvement	Qualité	Frais/Sec	Date de mesure	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>110m</sup> Ag	<sup>54</sup> Mn	<sup>124</sup> Sb	<sup>125</sup> Sb	<sup>123m</sup> Te	Unité
Thionville	19/04/2023	Sols	Sol de pâturage ou de prairie	Produits de tamisage Tamisé < 2000 µm	MC23CAT16-9	Sec	1,49	14/06/2023	≤ 0,15	6,33 ±0,44	≤ 0,22	≤ 0,16	≤ 0,19	≤ 0,20	≤ 0,24	≤ 0,43	≤ 0,17	Bq.kg <sup>-1</sup> sec
Basse-Ham	04/07/2023	Légumes	Laitue <i>Lactuca sativa</i>	Parties aériennes	MC23CAT27-13	Cendre	22,02	29/09/2023	≤ 0,0054	≤ 0,0052	≤ 0,014	≤ 0,0086	≤ 0,0086	≤ 0,0065	≤ 0,012	≤ 0,013	≤ 0,0040	Bq.kg <sup>-1</sup> frais
Cattenom	04/07/2023	Légumes	Laitue <i>Lactuca sativa</i>	Parties aériennes	MC23CAT27-14	Cendre	11,94	29/09/2023	≤ 0,0063	0,0249 ±0,0039	≤ 0,015	≤ 0,0087	≤ 0,010	≤ 0,0073	≤ 0,015	≤ 0,015	≤ 0,0050	Bq.kg <sup>-1</sup> frais

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

Commune	Date de prélèvement	Nature	Espèce	Fraction	Numéro prélèvement	Qualité	Frais/Sec	Date de mesure	<sup>40</sup> K	Famille du <sup>232</sup> Th	Famille de l' <sup>238</sup> U			<sup>7</sup> Be	Unité
										<sup>228</sup> Ac	<sup>234</sup> Th	<sup>234m</sup> Pa	<sup>210</sup> Pb		
Haute-Ham	18/04/2023	Sédiments	Sédiments de milieu dulçaquicole	Produits de tamisage Tamisé < 2000 µm	MC23CAT16-1	Sec	3,48	14/06/2023	574±37	51,0±5,0	36,5±4,9	34±11	117±21	26,8±2,4	Bq.kg <sup>-1</sup> sec
Cattenom	18/04/2023	Sédiments	Sédiments de milieu dulçaquicole	Produits de tamisage Tamisé < 2000 µm	MC23CAT16-2	Sec	3,93	21/09/2023	528±34	53,0±6,0	31,3±4,2	26±12	142±24	104±11	Bq.kg <sup>-1</sup> sec
Basse-Ham	05/07/2023	Phanérogames aquatiques	Potamot perfolié <i>Potamogeton perfoliatus</i> L.	Parties aériennes	MC23CAT27-21	Cendre	9,21	22/09/2023	471±37	16,4±2,0	3,47±0,77	≤ 17	11,8±1,7	10,3±1,7	Bq.kg <sup>-1</sup> sec
Rettel	04/07/2023	Phanérogames aquatiques	Potamot perfolié <i>Potamogeton perfoliatus</i> L.	Parties aériennes	MC23CAT27-17	Cendre	7,01	19/09/2023	342±28	10,2±1,3	5,9±1,0	≤ 13	8,0±1,5	9,9±1,5	Bq.kg <sup>-1</sup> sec
Uckange	12/07/2023	Poissons	Brème commune <i>Abramis brama</i>	Muscle	MC23CAT28-22	Cendre	4,12	10/10/2023	104,5±8,1	≤ 0,053	≤ 0,11	≤ 1,4	≤ 0,16	≤ 0,20	Bq.kg <sup>-1</sup> frais
Berg-sur-Moselle	12/07/2023	Poissons	Brème commune <i>Abramis brama</i>	Muscle	MC23CAT28-23	Cendre	4,15	10/10/2023	105,4±7,5	≤ 0,055	≤ 0,10	≤ 1,4	≤ 0,14	≤ 0,18	Bq.kg <sup>-1</sup> frais

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

Commune	Date de prélèvement	Nature	Espèce	Fraction	Numéro prélèvement	Qualité	Frais/Sec	Date de mesure	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs	<sup>58</sup> Co	<sup>60</sup> Co	<sup>110m</sup> Ag	<sup>54</sup> Mn	<sup>124</sup> Sb	<sup>125</sup> Sb	<sup>133m</sup> Te	Unité
Haute-Ham	18/04/2023	Sédiments	Sédiments de milieu dulçaquicole	Produits de tamisage Tamisé < 2000 µm	MC23CAT16-1	Sec	3,48	14/06/2023	≤ 0,16	7,60 ±0,50	≤ 0,26	≤ 0,19	≤ 0,22	≤ 0,23	≤ 0,27	≤ 0,48	≤ 0,17	Bq.kg <sup>-1</sup> sec
Cattenom	18/04/2023	Sédiments	Sédiments de milieu dulçaquicole	Produits de tamisage Tamisé < 2000 µm	MC23CAT16-2	Sec	3,93	21/09/2023	≤ 0,19	8,90 ±0,60	≤ 0,80	2,01 ±0,28	0,96 ±0,29	≤ 0,31	≤ 0,90	≤ 0,60	≤ 0,31	Bq.kg <sup>-1</sup> sec
Basse-Ham	05/07/2023	Phanérogames aquatiques	Potamot perfolié <i>Potamogeton perfoliatus</i> L.	Parties aériennes	MC23CAT27-21	Cendre	9,21	22/09/2023	≤ 0,14	0,422 ±0,092	≤ 0,26	≤ 0,17	≤ 0,20	≤ 0,17	≤ 0,32	≤ 0,37	≤ 0,11	Bq.kg <sup>-1</sup> sec
Rettel	04/07/2023	Phanérogames aquatiques	Potamot perfolié <i>Potamogeton perfoliatus</i> L.	Parties aériennes	MC23CAT27-17	Cendre	7,01	19/09/2023	≤ 0,10	0,257 ±0,070	0,39 ±0,14	≤ 0,13	≤ 0,15	≤ 0,13	≤ 0,22	≤ 0,28	≤ 0,084	Bq.kg <sup>-1</sup> sec
Uckange	12/07/2023	Poissons	Brème commune <i>Abramis brama</i>	Muscle	MC23CAT28-22	Cendre	4,12	10/10/2023	≤ 0,011	0,0228 ±0,0056	≤ 0,024	≤ 0,014	≤ 0,016	≤ 0,013	≤ 0,024	≤ 0,025	≤ 0,0080	Bq.kg <sup>-1</sup> frais
Berg-sur-Moselle	12/07/2023	Poissons	Brème commune <i>Abramis brama</i>	Muscle	MC23CAT28-23	Cendre	4,15	10/10/2023	≤ 0,010	0,0127 ±0,0053	≤ 0,024	≤ 0,014	≤ 0,015	≤ 0,011	≤ 0,024	≤ 0,024	≤ 0,0075	Bq.kg <sup>-1</sup> frais



### 3.5. Carbone 14 – échantillons terrestres – échantillons annuels

Commune	Date de prélèvement	Nature	Espèce	Fraction	Numéro prélèvement	Frais/Sec	Date de mesure <sup>14</sup> C	<sup>14</sup> C (Bq.kg <sup>-1</sup> de C)	δ <sup>12/13</sup> C (‰)	pMC (%)	<sup>14</sup> C (Bq.kg <sup>-1</sup> sec ou frais ou Bq.L <sup>-1</sup> )	C TOT. (kg.kg <sup>-1</sup> sec ou frais ou kg.L <sup>-1</sup> )	Unité
Basse-Ham	04/07/2023	Légumes	Laitue <i>Lactuca sativa</i>	Parties aériennes	MC23CAT27-13	16,22	31/05/2024	217,8±2,9	-29,22	97,2±1,3	5,279±0,070	0,024	Frais
Cattenom	04/07/2023	Légumes	Laitue <i>Lactuca sativa</i>	Parties aériennes	MC23CAT27-14	10,81	13/06/2024	222,9±2,6	-29,18	99,5±1,2	8,292±0,097	0,037	Frais
Rodemack	18/04/2023	Produits laitiers	Lait de vache	Entier	MC23CAT16-5	7,54	04/03/2024	224,6±2,6	-23,65	99,1±1,2	14,70±0,17	0,065	Liquide

### 3.6. Carbone 14 – échantillons terrestres – échantillons trimestriels

Commune	Date de prélèvement	Nature	Espèce	Fraction	Numéro prélèvement	Frais/Sec	Date de mesure <sup>14</sup> C	<sup>14</sup> C (Bq.kg <sup>-1</sup> de C)	δ <sup>12/13</sup> C (‰)	pMC (%)	<sup>14</sup> C (Bq.kg <sup>-1</sup> sec ou frais ou Bq.L <sup>-1</sup> )	C TOT. (kg.kg <sup>-1</sup> sec ou frais ou kg.L <sup>-1</sup> )	Unité
Cattenom	18/04/2023	Herbes	Herbe de prairie permanente non id.	Parties aériennes	MF23TRE16-28	3,87	04/03/2024	233,5±2,7	-30,63	104,5±1,2	99,1±1,1	0,42	Sec
Cattenom	07/08/2023	Herbes	Herbe de prairie permanente non id.	Parties aériennes	MF23TRE32-44	2,62	13/06/2024	228,2±2,6	-28,95	101,8±1,2	96,2±1,1	0,42	Sec
Cattenom	24/10/2023	Herbes	Herbe de prairie permanente non id.	Parties aériennes	MF23TRE43-60	3,82	31/05/2024	224,5±2,7	-31,2	100,6±1,2	97,1±1,2	0,43	Sec
Cattenom	08/01/2024	Herbes	Herbe de prairie permanente non id.	Parties aériennes	MF24TRE02-8	2,82	31/08/2024	236±13	-30,77	105,6±5,8	99,9±5,5	0,42	Sec

### 3.7. Carbone-14 – échantillons aquatiques

Commune	Date de prélèvement	Nature	Espèce	Fraction	Numéro prélèvement	Frais/Sec	Date de mesure <sup>14</sup> C	<sup>14</sup> C (Bq.kg <sup>-1</sup> de C)	δ <sup>12/13</sup> C (‰)	pMC (%)	<sup>14</sup> C (Bq.kg <sup>-1</sup> sec ou frais ou Bq.L <sup>-1</sup> )	C TOT. (kg.kg <sup>-1</sup> sec ou frais ou kg.L <sup>-1</sup> )	Unité
Uckange	12/07/2023	Poissons	Brème commune <i>Abramis brama</i>	Muscle	MC23CAT28-22	4,52	14/03/2024	185±10	-28,91	82,5±4,5	21,2±1,1	0,11	Frais
Berg-sur-Moselle	12/07/2023	Poissons	Brème commune <i>Abramis brama</i>	Muscle	MC23CAT28-23	3,79	15/03/2024	2 080±110	-28,65	927,±49,	318,±17,	0,15	Frais

### 3.8. Tritium libre – échantillons terrestres

Commune	Date de prélèvement	Nature	Espèce	Fraction	Numéro prélèvement	Frais/Sec	Date de mesure	<sup>3</sup> H libre (Bq.L <sup>-1</sup> d'eau de dessiccation)	<sup>3</sup> H libre (Bq.kg <sup>-1</sup> sec ou frais ou Bq.L <sup>-1</sup> )	Unité
Basse-Ham	04/07/2023	Légumes	Laitue <i>Lactuca sativa</i>	Parties aériennes	MC23CAT27-13	16,22	21/01/2024	≤ 0,70	≤ 0,66	Bq.kg <sup>-1</sup> frais
Cattenom	04/07/2023	Légumes	Laitue <i>Lactuca sativa</i>	Parties aériennes	MC23CAT27-14	10,81	29/08/2023	1,10±0,70	1,00±0,64	Bq.kg <sup>-1</sup> frais
Cattenom	19/04/2023	Herbes	Herbe de prairie permanente non id.	Parties aériennes	MC23CAT16-10	4,34	31/05/2023	1,90±0,80	1,46±0,62	Bq.kg <sup>-1</sup> frais
Rodemack	18/04/2023	Produits laitiers	Lait de vache	Entier	MC23CAT16-5	7,54	14/06/2023	≤ 0,80	≤ 0,69	Bq.L <sup>-1</sup> d'ECH.

### 3.9. Tritium libre – échantillons aquatiques

Commune	Date de prélèvement	Nature	Espèce	Fraction	Numéro prélèvement	Frais/Sec	Date de mesure	<sup>3</sup> H libre (Bq.L <sup>-1</sup> d'eau de dessiccation)	<sup>3</sup> H libre (Bq.kg <sup>-1</sup> sec ou frais ou Bq.L <sup>-1</sup> )	Unité
Haute-Ham	05/07/2023	Phanérogames aquatiques	Potamot perfolié <i>Potamogeton perfoliatus L.</i>	Parties aériennes	MC23CAT27-21	9,72	07/12/2023	1,20±0,80	1,08±0,72	Bq.kg <sup>-1</sup> frais
Rettel	04/07/2023	Phanérogames aquatiques	Potamot nageant <i>Potamogeton natans</i>	Parties aériennes	MC23CAT27-18	6,67	07/12/2023	57,0±5,0	48,5±4,3	Bq.kg <sup>-1</sup> frais
Uckange	12/07/2023	Poissons	Brème commune <i>Abramis brama</i>	Muscle	MC23CAT28-22	4,52	23/11/2023	≤ 0,60	≤ 0,47	Bq.kg <sup>-1</sup> frais
Berg-sur-Moselle	12/07/2023	Poissons	Brème commune <i>Abramis brama</i>	Muscle	MC23CAT28-23	3,79	23/11/2023	50,6±4,5	37,2±3,3	Bq.kg <sup>-1</sup> frais

### 3.10. Tritium libre – échantillons d'eaux

Aucune mesure réglementaire

### 3.11. Tritium organiquement lié – échantillons terrestres

Commune	Date de prélèvement	Nature	Espèce	Fraction	Numéro prélèvement	Frais/Sec	Date de mesure	TOL (Bq.L <sup>-1</sup> d'eau de combustion)	TOL (Bq.kg <sup>-1</sup> sec ou frais ou Bq.L <sup>-1</sup> )	Unité
Basse-Ham	04/07/2023	Légumes	Laitue <i>Lactuca sativa</i>	Parties aériennes	MC23CAT27-13	16,22	10/04/2024	1,30±0,70	0,043±0,023	Bq.kg <sup>-1</sup> frais
Cattenom	04/07/2023	Légumes	Laitue <i>Lactuca sativa</i>	Parties aériennes	MC23CAT27-14	10,81	02/04/2024	≤ 0,70	≤ 0,035	Bq.kg <sup>-1</sup> frais
Cattenom	19/04/2023	Herbes	Herbe de prairie permanente non id.	Parties aériennes	MC23CAT16-10	4,34	21/01/2024	2,50±0,80	0,33±0,11	Bq.kg <sup>-1</sup> frais

### 3.12. Tritium organiquement lié – échantillons aquatiques

Commune	Date de prélèvement	Nature	Espèce	Fraction	Numéro prélèvement	Frais/Sec	Date de mesure	TOL (Bq.L <sup>-1</sup> d'eau de combustion)	TOL (Bq.kg <sup>-1</sup> sec ou frais ou Bq.L <sup>-1</sup> )	Unité
Uckange	12/07/2023	Poissons	Brème commune <i>Abramis brama</i>	Muscles	MC23CAT28-22	4,52	07/04/2024	1,00±0,70	0,16±0,11	Bq.kg <sup>-1</sup> frais
Berg-sur-Moselle	12/07/2023	Poissons	Brème commune <i>Abramis brama</i>	Muscles	MC23CAT28-23	3,79	07/04/2024	22,5±2,4	4,73±0,53	Bq.kg <sup>-1</sup> frais

## 4. FICHES DE CONSTAT

**FICHE DE CONSTAT du GME IRSN-OTND / EDF**

Pérenne

**1. Contexte**

N° De la fiche  
Nom du C.N.P.E. : Cattenom

2023-CAT-01 (REGLO / Non REGLO)  
Milieu :

Terrestre     Aquatique     Marin

Type d'étude :

Suivi Annuel     Décennale     Réglementaire     Quinquennale     Autre :

Station

Matrice

Analyse

Autre :

**2. Description**

Sur la station aval (lointain) de Berg-sur-Moselle, par manque de matières nous avons dû prélever les 2 espèces de végétaux aquatiques présentes c'est-à-dire : du potamot perfolié privilégié pour les mesures en cendres (gamma et <sup>63</sup>Ni) de par sa plus grosse quantité et du potamot nageant (ou flottant *P. natans*) sur lequel nous effectuerons la mesure d'iode 131 et des analyses à mesurer avec une lyophilisation (tritiums et carbone 14).

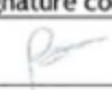
**3. Solution proposée**

Nous avons prélevé deux espèces différentes sur la station aval (Berg-sur-Moselle).

Date	Signature
10/07/2023	

Date	Signature coordonnateur IRSN
28/07/23	

**4. Solution retenue**

Date	Signature coordonnateur EDF
04/10/2024	

## FICHE DE CONSTAT du GME IRSN-OTND / EDF

 Póronno**1. Contexte**

N° De la fiche

2023-CAT-02 (REGLO)

Nom du C.N.P.E. :

Milieu :

 Terrestre  Aquatique  Marin

Type d'étude :

 Suivi Annuel  Décennal  Réglementaire  Quinquennal  ECEDF Station Matrice Analyse Autre :**2. Description**

Le prélèvement trimestriel de végétaux n'a pas été réalisé par EDF en juillet compte tenu de la sécheresse.

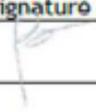
**3. Solution proposée**

Report au mois d'août

Date	Signature

Date	Signature coordonnateur IRSN
	 David CLAVAL 2024.10.07 14:38:51 +02'00'

**4. Solution retenue**

Date	Signature coordonnateur EDF
08/10/2024	

# ANNEXES

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

## Annexe 1. Tableau récapitulatif des traitements par matrices et analyses

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





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](http://www.edf.fr)

CNPE de Cattenom  
BP 041

57570 Cattenom