

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

CIVAUX

2025

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

SOMMAIRE

Partie I - Le Centre Nucléaire de Production d'Electricité de CIVAUX en 2025	4
I. Contexte	4
II. Le CNPE de CIVAUX	4
III. Modifications apportées au voisinage du CNPE de CIVAUX	7
IV. Évolutions scientifiques susceptibles de modifier l'étude d'impact	7
V. Bilan des incidents de fonctionnement et des événements significatifs pour l'environnement	7
Partie II - Prélèvements d'eau	9
I. Prélèvement d'eau destinée au refroidissement	11
II. Prélèvement d'eau destinée à l'usage industriel	12
III. Prélèvement d'eau destinée à l'usage domestique	13
IV. Milieu de prélèvement : comparaison pluriannuelle, prévisionnel, valeurs limites et maintenance	13
Partie III – Restitution et consommation d'eau	15
I. Restitution d'eau	15
II. Consommation d'eau	16
Partie IV - Rejets d'effluents	17
I. Rejets d'effluents à l'atmosphère	17
II. Rejets d'effluents liquides	26
III. Rejets thermiques	41
Partie V - Prévention du risque microbiologique	44
I. Bilan annuel des colonisations en circuit	45
Partie VI - Surveillance de l'environnement	53
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	71
V. Acoustique environnementale	77

Partie VII - Évaluation de l'impact environnemental et sanitaire des rejets de l'installation
79

Partie VIII - Gestion des déchets _____ **83**

I. Les déchets radioactifs _____ **83**

I. Les déchets non radioactifs _____ **87**

ABREVIATIONS _____ **90**

ANNEXE : Suivi radio écologique réglementaire du CNPE de CIVAUX Année 2024 _____ **92**

Partie I - Le Centre Nucléaire de Production d'Electricité de CIVAUX en 2025

I. Contexte

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

Dans ce cadre, tous les Centres Nucléaires de Production d'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 2025 du CNPE de CIVAUX en matière d'environnement.

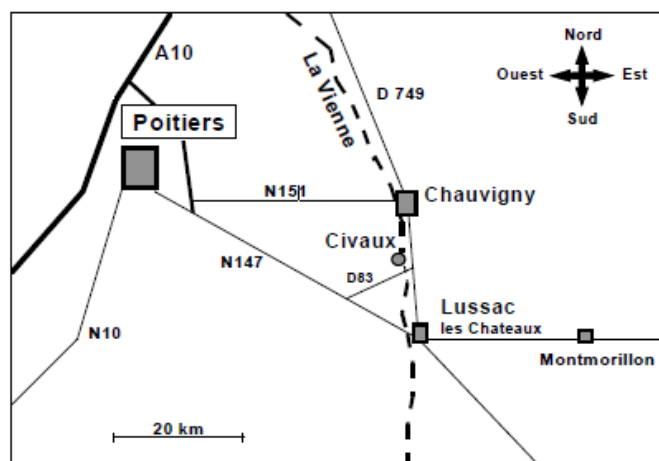
II. Le CNPE de CIVAUX

La centrale de Civaux comprend deux tranches nucléaires de conception identique, du type eau sous pression, d'une puissance unitaire thermique de 4270 MW et d'une puissance unitaire électrique de 1495 MW, refroidies en circuits fermés par des aéroréfrigérants. Ces tranches correspondent aux « Installations Nucléaires de Base » autorisées suivantes : INB n° 158 et 159.

Le centre nucléaire de production d'électricité (CNPE) de Civaux emploie près de 1000 salariés d'EDF et 300 salariés d'entreprises prestataires. Lors des arrêts des unités pour maintenance, le site fait appel à des intervenants supplémentaires (entre 500 et 2 000) pour réaliser des travaux de maintenance.

1. Localisation

La centrale de CIVAUX est située sur la rive gauche de la Vienne, immédiatement en l'aval du bourg de CIVAUX, 6,5 km à l'aval de Lussac-les-châteaux et 16 km en amont de CHAUVIGNY. Le terrain d'implantation de la centrale occupe une emprise de 226 hectares sur la commune de CIVAUX.



Les environs du site : Le terrain d'implantation de la centrale fait partie de la plaine alluviale de la Vienne et est situé au centre de la région agricole des Brandes. Cette région est constituée de sols variés, couverts de prairies limitées par des haies ou dédiés à des cultures céréalières de plus en plus irriguées.

2. Historique

Tranche 1

Cycle de production	Type d'arrêt
Du 29/11/1997 au 12/05/1998, première divergence du réacteur et début du cycle 1	Du 12/05/1998 au 09/09/1999, arrêt pour intervention sur circuit RRA voie A
Le 24/12/1997, première connexion au réseau électrique	
Du 09/09/1999 au 29/03/2001, poursuite cycle 1	Du 29/03/2001 au 05/01/2002, arrêt pour Visite Complète Initiale
Du 05/01/2002 au 14/09/2002, cycle 2	Du 14/09/2002 au 25/10/2002, arrêt pour Simple Rechargement.
Du 25/10/2002 au 05/07/2003, cycle 3	Du 05/07/2003 au 25/08/2003, arrêt pour Simple Rechargement.
Du 25/08/2003 au 18/06/2004, cycle 4	Du 18/06/2004 au 25/07/2004, arrêt pour Simple Rechargement.
Du 25/07/2004 au 14/05/2005, cycle 5	Du 14/05/2005 au 20/07/2005, arrêt pour Visite Partielle
Du 20/07/2005 au 06/05/2006, cycle 6	Du 06/05/2006 au 13/06/2006, arrêt pour Simple Rechargement.
Du 13/06/2006 au 10/03/2007, cycle 7	Du 10/03/2007 au 10/05/2007, arrêt pour Simple Rechargement.
Du 10/05/2007 au 01/03/2008, cycle 8	Du 01/03/2008 au 08/04/2008, arrêt pour Simple Rechargement.
Du 08/04/2008 au 11/04/2009, cycle 9	Du 11/04/2009 au 12/06/2009, arrêt pour Simple Rechargement.
Du 12/06/2009 au 16/04/2010, cycle 10	Du 16/04/2010 au 31/05/2010, arrêt pour Simple Rechargement.
Du 31/05/2010 au 13/08/2011, cycle 11	Du 13/08/2011 au 01/12/2011, arrêt pour Visite Décennale
Du 01/12/2011 au 25/06/2012, début du cycle 12	Du 25/06/2012 au 02/07/2012, arrêt pour Intervention
Du 02/07/2012 au 30/04/2013, fin du cycle 12	Du 30/04/2013 au 12/08/2013, arrêt pour Simple Rechargement.
Du 12/08/2013 au 13/07/2014, cycle 13	Du 13/07/2014 au 31/10/2014, arrêt pour Simple Rechargement.

Cycle de production	Type d'arrêt
Du 31/10/2014 au 12/03/2016, cycle 14	Du 12/03/2016 au 12/05/2016, arrêt pour Simple Rechargement.
Du 12/05/2016 au 20/05/2017, cycle 15	Du 20/05/2017 au 08/09/2017, arrêt pour Visite Partielle
Du 03/09/2017 au 22/09/2018, cycle 16	Du 22/09/2018 au 02/11/2018, arrêt pour Simple Rechargement.
Du 02/11/2018 au 14/03/2020, cycle 17	Du 14/03/2020 au 10/09/2020, arrêt pour Visite Partielle.
Du 10/09/2020 au 21/08/2021, cycle 18	Du 21/08/2021 au 25/01/2023, arrêt pour Visite Décennale prolongé par aléa corrosion sous contrainte coudes RIS
Du 25/01/2023 au 27/04/2024, cycle 19	Du 27/04/2024 au 25/07/2024, arrêt pour Visite Partielle.
Du 25/07/2024 au 03/10/2025, cycle 20	Du 03/10/2025 au 09/11/2025, arrêt pour Simple Rechargement.
Depuis le 09/11/2025, cycle 21	

Tranche 2

Cycle de production	Type d'arrêt
Le 27/11/1999, divergence de la tranche	
Le 24/12/1999, couplage au réseau et début cycle 1	Du 22/11/2001 au 16/03/2002, arrêt pour Visite Complète Initiale
Du 16/03/2002 au 21/12/2002, cycle 2	Du 21/12/2002 au 30/01/2003, arrêt pour Simple Rechargement.
Du 30/01/2003 au 13/09/2003, cycle 3	Du 13/09/2003 au 20/10/2003, arrêt pour Simple Rechargement.
Du 20/10/2003 au 14/08/2004, cycle 4	Du 14/08/2004 au 11/09/2004, arrêt pour Simple Rechargement.
Du 11/09/2004 au 06/08/2005, cycle 5	Du 06/08/2005 au 22/10/2005, arrêt pour Visite Partielle
Du 22/10/2005 au 15/07/2006, cycle 6	Du 15/07/2006 au 08/08/2006, arrêt pour Simple Rechargement.
Du 08/08/2006 au 09/06/2007, cycle 7	Du 09/06/2007 au 05/08/2007, arrêt pour Simple Rechargement.
Du 05/08/2007 au 31/05/2008, cycle 8	Du 31/05/2008 au 29/06/2008, arrêt pour Simple Rechargement.
Du 29/06/2008 au 11/07/2009, cycle 9	Du 11/07/2009 au 13/09/2009, arrêt pour Simple Rechargement.
Du 13/09/2009 au 15/10/2010, cycle 10	Du 15/10/2010 au 24/11/2010, arrêt pour Simple Rechargement.
Du 24/11/2010 au 30/10/2011, début du cycle 11	Du 30/10/2011 au 24/11/2011, arrêt pour intervention 2GEV001TP phase 4
Du 24/11/2011 au 18/02/2012, fin du cycle 11	Du 18/02/2012 au 30/09/2012, arrêt pour Visite Décennale et contrôle GMPP
Du 30/09/2012 au 12/11/2013, cycle 12	Du 12/11/2013 au 01/03/2014, arrêt pour Simple Rechargement.
Du 01/03/2014 au 25/04/2015, cycle 13	Du 25/04/2015 au 22/07/2015, arrêt pour Simple Rechargement.
Du 22/07/2015 au 10/09/2016, cycle 14	Du 10/09/2016 au 26/01/2017, arrêt pour Simple Rechargement
Du 27/01/2017 au 17/03/2018, cycle 15	Du 17/03/2018 au 30/06/2018, arrêt pour Visite Partielle
Du 30/06/2018 au 19/07/2019, cycle 16	Du 19/07/2019 au 05/09/2019, arrêt pour simple rechargement

Cycle de production	Type d'arrêt
Du 05/09/2019 au 30/01/2021, cycle 17	Du 30/01/2021 au 13/08/2021, arrêt pour Visite Partielle
Du 13/08/2021 au 19/11/2021, cycle 18	Du 19/11/2021 au 03/04/2023, arrêt pour aléa corrosion sous contrainte coudes RIS, suivi de Visite Décennale
Du 03/04/2023 au 10/02/2024, poursuite cycle 18	Du 10/02/2024 au 17/03/2024, arrêt pour simple rechargement
Du 17/03/2024 au 04/04/2025, cycle 19	Du 04/04/2025 au 22/07/2025, arrêt pour Visite Partielle.
Depuis le 22/07/2025, cycle 20	

III. Modifications apportées au voisinage du CNPE de CIVAUX

La surveillance de l'environnement industriel est réalisée en application d'une prescription interne d'EDF. Lors de l'année 2025, aucune modification notable au voisinage du CNPE de CIVAUX n'a été identifiée.

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

Dans une démarche d'amélioration continue, EDF met en œuvre des actions de caractérisation de ses rejets. Parallèlement, EDF conduit des travaux de recherche visant à approfondir la compréhension des incidences potentielles de ces rejets sur la santé humaine et sur l'environnement.

L'étude d'impact s'appuie sur un ensemble de valeurs de référence (valeurs toxicologiques de références (VTR) sélectionnées selon les critères définis dans la note d'information n°DGS/EA/DGPR/2014/307 du 31/10/2014, seuils, valeurs-guides, concentration prédite sans effet (PNEC)) faisant l'objet d'une veille scientifique et réglementaire et d'une mise à jour scientifique dynamique.

En complément, des études spécifiques de devenir environnemental peuvent être commanditées afin de mieux appréhender le comportement, les processus de transformation et le devenir des substances rejetées dans l'environnement.

L'ensemble des évolutions et avancées scientifiques issues de ces travaux, ainsi que les résultats de la veille, est intégré de manière appropriée dans l'étude d'impact à l'occasion de sa mise à jour périodique.

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

En 2002, le CNPE de CIVAUX 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 CIVAUX 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 CIVAUX. 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 CIVAUX a mis en place un système permettant de détecter, tracer, déclarer, les Événements Significatifs pour l'Environnement (ESE) à l'Autorité de Sûreté Nucléaire et de Radioprotection, de traiter ces événements et d'en analyser les causes profondes pour les éradiquer.

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

1. Bilan des événements significatifs pour l'environnement déclarés

Le tableau suivant récapitule les événements significatifs pour l'environnement déclarés par le CNPE de CIVAUX en 2025.

Typologie	Date	Description de l'évènement	Principales actions correctives
ESE 2 code 026	24/04/2025	Contournement des voies normales de rejet suite à une erreur de lignage de l'événement 2SRI582VN	Rectification du lignage et arrêt de l'écoulement
ESE 6 code 067	08/10/2025	Dépassement des 100 kg cumulés de perte de fluides frigorigènes depuis le 1er janvier 2025	Réparation des équipements

2. Bilan des incidents de fonctionnement

Le CNPE de CIVAUX n'a pas eu, durant l'année 2025, d'indisponibilité notable sur des matériels tels que :

- les dispositifs de traitement des effluents et de prélèvement,
- les dispositifs de mesure et de surveillance,
- les réservoirs d'entreposage d'effluents.

Partie II - Prélèvements d'eau

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

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

Dans un CNPE, l'eau est nécessaire pour :

- refroidir les installations,
- alimenter les circuits industriels, assurer les réserves nécessaires pour leurs appoints et constituer des stocks d'eau dédiés à la sûreté et à la lutte contre l'incendie (usage industriel),
- alimenter les installations sanitaires et les équipements de restauration des salariés (usage domestique).

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

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

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

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

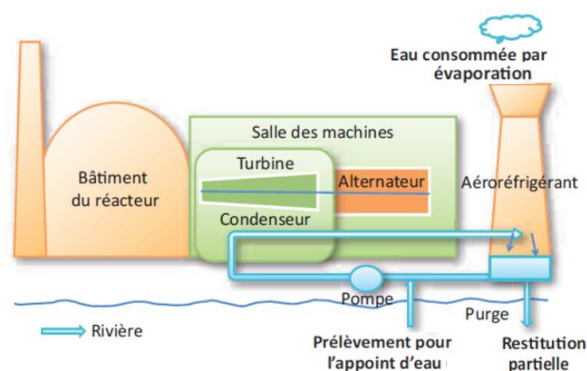


Figure 1 : Schéma d'un CNPE avec un circuit de refroidissement fermé (Source : EDF)

Annuellement, en moyenne, le volume d'eau nécessaire au fonctionnement du circuit de refroidissement d'un réacteur de CIVAUX est d'environ 50 millions de mètres cubes, le refroidissement étant assuré par un aéroréfrigérant, soit respectivement un besoin de 6 litres d'eau prélevés pour produire 1 kWh.

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

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

- alimenter les besoins du process (dont les circuits primaire, secondaire)
- assurer la disponibilité des circuits de sûreté
- faire face, si besoin, à un incendie : l'ensemble des CNPE d'EDF est équipé d'un important réseau d'eau sous pression permettant aux équipes des services de conduite

et de la protection des CNPE d'EDF d'intervenir dès la détection d'un incendie jusqu'à l'arrivée des secours externes, et ainsi en limiter sa propagation. Ces réseaux sont régulièrement testés afin de s'assurer de leur fonctionnement et de leur efficacité.

- se laver, boire et se restaurer : selon leur importance (de 2 à 6 réacteurs), les CNPE d'EDF accueillent de 600 à 2 000 salariés permanents (EDF et entreprises extérieures) auxquels s'ajoutent, lors d'un arrêt d'un réacteur pour maintenance, près de 1000 personnes supplémentaires. Les besoins en eau potable sont en permanence adaptés aux effectifs de salariés permanents et temporaires, tant pour les sanitaires que pour la restauration. Les CNPE d'EDF peuvent être reliés aux réseaux d'eau potable des communes sur lesquelles ils sont implantés.

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

I. Prélèvement d'eau destinée au refroidissement

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

	Prélèvement d'eau (en millions de m ³)
Janvier	9,95
Février	9,49
Mars	10,29
Avril	5,66
Mai	4,48
Juin	6,73
Juillet	9,16
Août	10,31
Septembre	9,87
Octobre	8,24
Novembre	9,42
Décembre	10,42
TOTAL	104,00

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

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

Prélèvement d'eau (en milliers de m3)	
Mois	Total
Janvier	44
Février	27
Mars	102
Avril	161
Mai	70
Juin	71
Juillet	49
Août	55
Septembre	66
Octobre	61
Novembre	40
Décembre	33
Total	780

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

Le tableau ci-dessous détaille le cumul mensuel des prélèvements d'eau de nappe phréatique réalisés dans le cadre des essais périodiques d'exploitation du système SEG d'appoint d'eau ultime en 2025.

	Prélèvement d'eau (en m3)
Janvier	0
Février	61,28
Mars	0
Avril	59,88
Mai	0
Juin	60
Juillet	0
Août	60
Septembre	61,11

Octobre	0
Novembre	58,38
Décembre	0
TOTAL	360

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

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

Le cumul annuel des prélèvements d'eau potable destinée à usage domestique pour l'année 2025 est de 11,45 milliers de m³ (les données disponibles sont des relevés annuels).

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

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

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

Année	Milieu	Volume (milliers de m ³)
2023	Eau douce superficielle (Vienne)	112 489
2024		108 055
2025		104 762
Prévisionnel 2025		110 000
2023	Eau douce souterraine (nappe)	22
2024		0,44
2025		0,36
Prévisionnel 2025		1

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

2. Comparaison aux valeurs limites

Le tableau ci-dessous permet un comparatif des débits instantanés et des volumes d'eau prélevés cette année avec les valeurs limites de prélèvement fixées par la décision ASNR n° 2009-DC-0138 modifiée.

Milieu	Limites de prélèvement		Prélèvement		Unité
	Prescriptions	Valeur	Valeur maximale	Valeur moyenne	
Vienne	Débit instantané	6	3,88E+00	3,33E+00	m ³ / s
	Volume journalier	432 000	3,35E+05	2,88E+05	m ³
	Volume annuel	117	105*	S.O.	millions de m ³
Nappe souterraine	Débit instantané	120	59,14	48,2	m ³ / h
	Volume journalier	2880	61,28	60,1	m ³
	Volume annuel	87 196	360*	S.O.	m ³

*Correspond au volume annuel prélevé

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

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

L'ouvrage de prise d'eau en Vienne a fait l'objet d'une campagne de désenvasement en mai 2025.

A noter que dans le cadre du retour d'expérience de l'événement survenu au CNPE de Fukushima-Daiichi, il a été décidé de mettre en place, sur l'ensemble des CNPE, un moyen complémentaire de pompage en eau d'ultime secours pour les matériels de l'îlot Nucléaire (bâches d'alimentation en eau de secours des générateurs de vapeur et piscines du bâtiment combustible et du bâtiment réacteur). Sur le CNPE de CIVAUX, la solution retenue est la réalisation de puits de pompage en nappe phréatique. Le développement de ces puits s'est terminé fin 2023.

4. Opérations exceptionnelles de prélèvements

Dans le cadre de l'exploitation des puits de pompage en nappe phréatique, le CNPE de CIVAUX a réalisé des pompages en nappe au cours de l'année 2025, représentant un volume total annuel de 360 m³.

Partie III – Restitution et consommation d'eau

I. Restitution d'eau

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

	Restitution						
	Mois	Eau de refroidissement	Eau industrielle			Eau domestique	Unités
			Rejets KER (TER considérée comme KER)	Rejets SEK (TER considérée comme SEK)	Rejets Station de Déminéralisation		
Restitution Total	Janvier	6,41E+00	1,30E-03	1,58E-02	1,21E-03	1,90E-03	Millions de m ³
	Février	5,58E+00	1,27E-03	5,02E-03	1,39E-03	1,22E-03	
	Mars	6,06E+00	1,95E-03	5,74E-03	1,44E-03	1,47E-03	
	Avril	3,31E+00	2,65E-03	1,04E-02	1,14E-03	1,93E-03	
	Mai	2,60E+00	8,69E-04	7,46E-03	7,78E-04	1,42E-03	
	Juin	4,21E+00	1,53E-03	8,14E-03	1,06E-03	2,13E-03	
	Juillet	5,79E+00	0,00E+00	1,43E-02	1,45E-03	1,60E-03	
	Août	5,34E+00	0,00E+00	8,15E-03	8,58E-04	1,14E-03	
	Septembre	5,45E+00	1,59E-03	7,33E-03	1,23E-03	1,60E-03	
	Octobre	5,70E+00	1,64E-03	1,65E-02	1,37E-03	1,81E-03	
	Novembre	3,46E+00	6,39E-04	1,36E-02	1,22E-03	2,13E-03	
	Décembre	4,23E+00	1,44E-03	5,45E-03	6,27E-04	2,05E-03	
	Donnée annuelle	5,81E+01	1,49E-02	1,18E-01	1,38E-02	2,04E-02	
	Restitution à la masse d'eau	5,83E+01*					
	Pourcentage de restitution d'eau à la masse d'eau par rapport au prélèvement	55,7%					%

* 55,7 % des prélèvements sont restitués aux masses d'eau de prélèvements et immédiatement disponibles pour les autres usages.

II. Consommation d'eau

1. Cumul mensuel

La consommation d'eau correspond à la différence entre la quantité d'eau prélevée et la quantité d'eau restituée à la masse d'eau. Cette consommation correspond à l'eau évaporée calculée, via les tours aéroréfrigérantes.

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

	Consommation d'eau (en millions de m ³)
Janvier	3,48E+00
Février	3,85E+00
Mars	4,17E+00
Avril	2,29E+00
Mai	1,82E+00
Juin	2,46E+00
Juillet	3,31E+00
Août	4,91E+00
Septembre	4,37E+00
Octobre	2,48E+00
Novembre	5,90E+00
Décembre	6,13E+00
TOTAL	4,52E+01

2. Comparaison aux valeurs limites

Limites d'évaporation		Fraction évaporée	Unité
Prescriptions	Valeur	Valeur moyenne	
Débit instantané moyen journalier sur l'année	1,7	1,43	m ³ / s
Volume journalier moyen sur l'année	146 900	123 798	m ³
Volume annuel	49,2	45,2	millions de m ³

Commentaires : Les valeurs moyennes sur l'année sont inférieures à la limite autorisée.

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 β ou γ , correspondent principalement au césium et au cobalt.

a. Règles spécifiques de comptabilisation

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

La deuxième règle fondamentale consiste à déclarer obligatoirement une activité rejetée pour les radionucléides appartenant à ces différents « spectres de référence ». Les

radionucléides dont l'activité mesurée est inférieure au seuil de décision¹ donnent lieu à une comptabilisation d'activité rejetée égale au SD.

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

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

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

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

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

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

c. Cumul mensuel

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

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

	131I (GBq)	133I (GBq)	131mXe (GBq)	133Xe (GBq)	133mXe (GBq)	135Xe (GBq)	41Ar (GBq)	85Kr (GBq)	110mAg (GBq)	134Cs (GBq)	137Cs (GBq)	58Co (GBq)	60Co (GBq)	76As (GBq)	82Br (GBq)
Janvier	2,70E-04	2,29E-03	2,47E-03	1,46E+01	/	8,55E+00	2,18E+00	5,19E-03	/	2,15E-05	2,39E-05	2,07E-05	3,07E-05	/	/
Février	2,81E-04	2,33E-03	2,04E-04	1,52E+01	/	8,85E+00	2,03E+00	1,66E-03	/	2,48E-05	2,15E-05	2,21E-05	3,09E-05	/	/
Mars	1,05E-03	2,21E-03	1,06E-02	1,51E+01	/	9,56E+00	2,03E+00	2,03E-01	/	2,24E-05	2,16E-05	2,06E-05	2,91E-05	/	/
Avril	7,73E-03	8,96E-04	/	5,43E+01	1,09E+00	1,46E+01	1,48E+00	/	/	2,64E-05	2,75E-05	2,90E-05	6,78E-05	1,45E-02	2,08E-04
Mai	3,54E-04	5,02E-04	1,53E-03	1,75E+01	/	1,08E+01	1,11E+00	1,68E-02	2,67E-05	2,78E-05	2,63E-05	2,74E-05	3,95E-05	/	/
Juin	1,55E-04	4,78E-04	4,62E-02	1,70E+01	/	1,03E+01	7,54E-01	2,84E-01	/	2,77E-05	2,57E-05	2,53E-05	3,41E-05	/	/
Juillet	1,05E-03	1,58E-03	2,45E-03	1,67E+01	/	9,84E+00	9,78E-01	1,03E-01	1,37E-05	2,54E-05	2,57E-05	2,93E-05	3,86E-05	/	/
Août	6,79E-04	4,69E-03	4,57E-04	1,67E+01	/	9,61E+00	2,24E+00	7,37E-02	/	2,49E-05	2,44E-05	2,32E-05	3,41E-05	/	/
Septembre	5,69E-04	8,26E-04	9,58E-04	1,58E+01	/	9,12E+00	1,41E+00	1,65E-01	/	2,28E-05	2,36E-05	1,98E-05	3,03E-05	/	/
Octobre	6,07E-04	4,68E-04	6,14E-03	1,87E+01	/	1,14E+01	1,50E+00	1,53E-01	2,92E-05	2,96E-05	2,86E-05	2,88E-05	3,75E-05	/	/
Novembre	2,15E-04	4,27E-04	1,37E-02	1,71E+01	/	9,36E+00	1,37E+00	9,41E-02	/	2,44E-05	2,54E-05	2,40E-05	3,24E-05	/	/
Décembre	3,10E-04	3,83E-04	5,11E-03	1,51E+01	/	8,87E+00	1,79E+00	8,47E-02	/	2,55E-05	2,55E-05	2,37E-05	3,65E-05	/	/
TOTAL	1,33E-02	1,71E-02	8,98E-02	2,34E+02	1,09E+00	1,21E+02	1,89E+01	1,18E+00	6,96E-05	3,03E-04	3,00E-04	2,94E-04	4,41E-04	1,45E-02	2,08E-04

	Volumes rejetés (m3)	Iodes (GBq)	Gaz rares (GBq)	Autres PF et PA (GBq)	Tritium (GBq)	Carbone 14 (GBq)
Janvier	2,77E+08	2,56E-03	2,53E+01	9,68E-05	5,93E+01	3,18E+01
Février	2,70E+08	2,61E-03	2,61E+01	9,93E-05	5,28E+01	/
Mars	2,97E+08	3,26E-03	2,69E+01	9,37E-05	5,78E+01	/
Avril	3,21E+08	8,63E-03	7,15E+01	1,48E-02	9,04E+01	1,05E+02
Mai	3,27E+08	8,56E-04	2,95E+01	1,48E-04	6,93E+01	/
Juin	2,95E+08	6,33E-04	2,84E+01	1,13E-04	7,53E+01	/
Juillet	3,01E+08	2,63E-03	2,76E+01	1,33E-04	6,34E+01	7,40E+01
Août	3,05E+08	5,37E-03	2,86E+01	1,07E-04	5,90E+01	/
Septembre	2,84E+08	1,39E-03	2,64E+01	9,65E-05	5,71E+01	/
Octobre	3,34E+08	1,07E-03	3,17E+01	1,54E-04	1,12E+02	1,66E+02
Novembre	3,05E+08	6,42E-04	2,80E+01	1,06E-04	7,24E+01	/
Décembre	2,78E+08	6,93E-04	2,59E+01	1,11E-04	6,11E+01	/
TOTAL	3,59E+09	3,04E-02	3,76E+02	1,61E-02	8,30E+02	3,77E+02

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

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

d. Comparaison pluriannuelle et au prévisionnel

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

Année	Rejets par catégorie de radionucléides (GBq)				
	Gaz rares	Tritium	Carbone 14	Iodes	Autres produits de fission et d'activation
2023	3,24E+02	7,05E+02	1,48E+02	5,21E-02	4,3E-03
2024	3,98E+02	9,21E+02	2,59E+02	6,37E-02	1,33E-03
2025	3,76E+02	8,30E+02	3,77E+02	3,04E-02	1,61E-02
Prévisionnel 2025	5,00E+02	1,20E+03	2,50E+02	4,00E-02	2,00E-03

Commentaires : Les rejets radioactifs à l'atmosphère sont cohérents avec les valeurs du prévisionnel 2025, à l'exception des rejets en « Autres produits de fission et d'activation ». L'activité rejetée en PF/PA gazeux a été marquée par l'émission de radioéléments à vie courte (As76 et Br82) lors du rejet de l'air du bâtiment réacteur de la TR2 en début d'arrêt de tranche en avril 2025. Etant donnée leur courte période radioactive, ces radioéléments sont habituellement peu marquants sur les rejets gazeux, car leur activité décroît rapidement (en quelques heures). Les limites réglementaires en termes de débit d'activité ont bien été respectées lors du rejet. Les émissions en PF/PA gazeux de cette période représentent ainsi 14,7% de la limite réglementaire annuelle fixée à 0,1GBq. Ces émissions dépassent le prévisionnel annuel d'émissions de PF/PA gazeux que nous avons établi à 0,002GBq pour l'année 2025.

e. Comparaison aux valeurs limites

Le tableau ci-dessous permet un comparatif des valeurs de rejets de l'année 2025 avec les valeurs limites de rejets fixées par la ASNR n° 2009-DC-0139 modifiée.

Paramètres	Localisation prélèvement	Limites annuelles de rejet		Rejet
		Prescriptions	Valeur	Valeur maximale
Gaz rares	Installation	Activité annuelle rejetée (GBq)	2,50E+04	3,76E+02
	Cheminée n° 1	Débit instantané (Bq/s)	5,00E+07	8,89E+05
	Cheminée n° 2	Débit instantané (Bq/s)	5,00E+07	1,30E+06
Carbone 14	Installation	Activité annuelle rejetée (GBq)	1,40E+03	3,77E+02
Tritium	Installation	Activité annuelle rejetée (GBq)	5,00E+03	8,30E+02
	Cheminée n° 1	Débit instantané (Bq/s)	5,00E+06	4,36E+04

	Cheminée n° 2	Débit instantané (Bq/s)	5,00E+06	3,71E+04
Iodes	Installation	Activité annuelle rejetée (GBq)	8,00E-01	3,04E-02
	Cheminée n° 1	Débit instantané (Bq/s)	5,00E+02	2,99E+00
	Cheminée n° 2	Débit instantané (Bq/s)	5,00E+02	6,65E+00
Autres produits de fission et produits d'activation	Installation	Activité annuelle rejetée (GBq)	1,00E-01	1,61E-02
	Cheminée n° 1	Débit instantané (Bq/s)	5,00E+02	6,61E-02
	Cheminée n° 2	Débit instantané (Bq/s)	5,00E+02	7,79E+01

*Correspond à l'activité annuelle rejetée

Commentaires : Les rejets radioactifs à l'atmosphère respectent les valeurs limites de rejet de la décision ASN n° 2009-DC-0139. Les débits instantanés ont respecté les valeurs de la décision ASN n° 2009-DC-0139 tout au long de l'année 2025.

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

Les rejets radioactifs diffus ont notamment pour origine :

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

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

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

	Volumes rejetés (m3)	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	1,71E+04	/	/	8,31E+07	0,00E+00
février	6,28E+03	/	/	4,85E+07	0,00E+00
mars	7,80E+03	/	/	7,03E+07	0,00E+00
avril	1,51E+04	/	/	6,76E+07	0,00E+00
mai	8,33E+03	/	/	3,04E+07	0,00E+00

juin	1,33E+04	/	/	7,98E+07	0,00E+00
juillet	1,65E+04	/	/	2,53E+07	0,00E+00
août	8,22E+03	/	/	6,48E+06	7,34E-01
septembre	8,91E+03	/	/	3,47E+07	0,00E+00
octobre	2,48E+04	/	/	1,15E+08	0,00E+00
novembre	1,45E+04	/	/	1,97E+07	0,00E+00
décembre	6,89E+03	/	/	5,41E+07	0,00E+00
TOTAL	1,48E+05	/	/	6,35E+08	7,34E-01

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

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

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

l'hydrazine et additionnée avec de l'ammoniaque dans des proportions définies dans les spécifications chimiques de conservation à l'arrêt.

a. Rejets d'oxyde de soufre et d'azote

La quantité annuelle évaluée d'oxyde de soufre (SOx) et d'azote (NOx) rejetée dans l'atmosphère lors du fonctionnement périodique des groupes électrogènes de secours (moteurs Diesels), du groupe d'ultime secours (GUS) et des diesels d'ultime secours (DUS) ayant fonctionné pendant 95 heures au total sur les 2 tranches pour 2025 est de :

Paramètre	Unité	Groupes électrogènes	GUS DUS	TOTAL
SOx	kg	1,4	5	6,4
NOx	kg	200	738	938

Note : la turbine à combustion (TAC) de Civaux a été démantelée en 2024 et remplacée par un Groupe d'Ultime Secours (GUS) mis en exploitation en 2025.

b. Rejets de formaldéhyde et de monoxyde de carbone

En 2025, 321 m³ de calorifuges dans les enceintes des bâtiments réacteurs ont été renouvelés.

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

Concentration calculée	Unité	Paramètres	EBA	ETY
Concentration maximale ajoutée dans l'atmosphère	mg/m ³	Formaldéhyde	5,31E-02	1,20E-03
		Monoxyde de carbone	4,95E-02	1,12E-03

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

L'estimation du rejet des incondensable est la suivante :

Paramètre	Unité	Quantité annuelle rejetée pour le site
Ammoniac	kg	130

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

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

Paramètre	Unité	TOTAL
Ammoniac	kg	45,5
Ethanolamine		5,4

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

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

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

Paramètre	Masse en kg	Tonne équivalent CO ₂
Chloro-fluoro-carbone (CFC)	Kg	0
Hydrogène-chloro-fluor-carbone (HCFC)		0
Hydrogène-fluoro-carbone (HFC)		245,5
Hexafluorure de soufre (SF ₆)		337,8
Total des émissions de GES en tonne équivalent CO₂		583,3

Dans le respect de la réglementation relative aux systèmes d'échanges de quota d'émissions de gaz à effet de serre, le CNPE déclare chaque année les émissions de CO₂ provenant de l'activité de combustion de combustibles dans les installations dont la puissance thermique totale de combustion est supérieure à 20 MW. Pour l'année 2025, les émissions liées à cette activité représentent 1050 tonne équivalent CO₂.

L'équivalent CO₂ total des émissions de GES du CNPE constituées des pertes de fluides frigorigène et SF₆ et de la combustion des diesels de secours, représente $8,55 \cdot 10^{-2}$ gCO₂ / kWh électrique produit, la production annuelle nette d'électricité ayant été de 19,1 TWh sur l'année 2025.

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

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

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

Le CNPE de CIVAUX n'a pas réalisé d'opération exceptionnelle de rejets d'effluents à l'atmosphère en 2025.

II. Rejets d'effluents liquides

1. Rejets d'effluents liquides radioactifs

Lorsque l'on exploite un CNPE 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, chimiques, planchers, servitudes), le traitement de ces effluents, approprié à leurs caractéristiques physico-chimiques, peut se faire :

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

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

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

a. Règles spécifiques de comptabilisation

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

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

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

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

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

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

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

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

c. Cumul mensuel

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

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

	131I (GBq)	110mAg (GBq)	123mTe (GBq)	124Sb (GBq)	125Sb (GBq)	134Cs (GBq)	137Cs (GBq)	54Mn (GBq)	58Co (GBq)	60Co (GBq)	63Ni (GBq)
Janvier	2,47E-04	1,10E-03	1,86E-04	2,42E-04	6,73E-04	2,53E-04	3,03E-04	2,74E-04	2,56E-04	1,70E-03	9,07E-04
Février	2,36E-04	6,81E-04	1,81E-04	2,36E-04	6,29E-04	2,49E-04	2,84E-04	2,71E-04	2,23E-04	1,26E-03	8,86E-04
Mars	4,01E-04	4,06E-04	2,53E-04	3,42E-04	9,40E-04	3,53E-04	4,03E-04	3,72E-04	3,38E-04	4,64E-04	1,56E-03
Avril	4,69E-04	5,53E-04	3,24E-04	4,72E-04	1,22E-03	4,64E-04	5,51E-04	4,79E-04	4,36E-04	1,45E-03	2,65E-03
Mai	1,58E-04	1,03E-03	3,81E-04	1,15E-03	4,38E-04	2,00E-04	2,11E-04	1,86E-04	8,32E-04	1,33E-03	6,09E-04
Juin	2,25E-04	9,80E-04	1,71E-04	2,59E-04	6,72E-04	2,57E-04	7,44E-04	3,02E-04	2,79E-04	1,89E-03	7,67E-04
Juillet	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Août	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Septembre	2,98E-04	2,53E-03	2,35E-04	3,26E-04	8,64E-04	3,47E-04	1,51E-03	3,33E-04	6,85E-04	2,53E-03	1,59E-03
Octobre	2,84E-04	2,61E-03	6,49E-04	2,77E-04	7,82E-04	2,77E-04	3,82E-04	2,73E-04	2,88E-04	2,11E-03	1,64E-03
Novembre	1,06E-04	5,42E-04	6,88E-05	1,12E-04	2,88E-04	1,02E-04	5,31E-04	1,06E-04	1,08E-04	6,19E-04	6,39E-04
Décembre	2,47E-04	3,54E-03	8,31E-04	6,38E-04	7,50E-04	2,87E-04	7,36E-04	2,96E-04	2,99E-04	1,81E-03	7,22E-04
TOTAL ANNUEL	2,67E-03	1,40E-02	3,28E-03	4,06E-03	7,26E-03	2,79E-03	5,66E-03	2,89E-03	3,74E-03	1,52E-02	1,20E-02

	Volumes rejetés KER (m3)	Volumes rejetés SEK (m3)	Iodes (GBq)	Tritium (GBq)	Carbone 14 (GBq)	Autres PF et PA (GBq)
Janvier	1,30E+03	1,58E+04	2,47E-04	6,80E+03	6,90E+00	5,89E-03
Février	1,27E+03	5,02E+03	2,36E-04	3,71E+03	3,85E+00	4,90E-03
Mars	1,95E+03	5,74E+03	4,01E-04	5,54E+03	6,66E+00	5,43E-03
Avril	2,65E+03	1,04E+04	4,69E-04	4,24E+03	9,81E+00	8,61E-03
Mai	8,69E+02	7,46E+03	1,58E-04	1,42E+03	1,39E+00	6,36E-03
Juin	1,53E+03	8,14E+03	2,25E-04	1,00E+03	1,36E+00	6,32E-03
Juillet	/	1,43E+04	/	4,83E-02	/	/
Août	/	8,15E+03	/	3,02E-02	/	/
Septembre	1,59E+03	7,33E+03	2,98E-04	8,54E+02	8,87E-01	1,09E-02
Octobre	1,64E+03	1,65E+04	2,84E-04	4,05E+03	6,95E+00	9,29E-03
Novembre	6,39E+02	1,36E+04	1,06E-04	4,68E+02	8,82E-01	3,12E-03
Décembre	1,44E+03	5,45E+03	2,47E-04	4,09E+03	2,73E+00	9,91E-03
TOTAL ANNUEL	1,49E+04	1,18E+05	2,67E-03	3,22E+04	4,14E+01	7,08E-02

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

Commentaires : Rejet d'un réservoir SEK en avril 2025 avec une activité tritium de 460Bq/L. L'origine présumée de cette présence de tritium est l'inétanchéité d'une vanne et d'un clapet au niveau de la ligne de vidange APG vers KER/SEK. Ces organes ont fait l'objet d'une réparation en 2025.

d. Comparaison pluriannuelle et au prévisionnel

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

	Rejets par catégorie de radionucléides (GBq)			
	Iodes	Tritium	Carbone 14	Autres PF et PA
2023	3,56E-03	3,33E+04	1,67E+01	1,49E-01
2024	2,96E-03	3,95E+04	4,05E+01	1,10E-01
2025	2,67E-03	3,22E+04	4,14E+01	7,08E-02
Prévisionnel 2025	4,00E-03	5,50E+04	4,00E+01	2,00E-01

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

e. Comparaison aux limites

Le tableau ci-dessous permet un comparatif des valeurs de rejets de l'année 2025 avec les valeurs limites de rejets fixées par la décision ASNR n° 2009-DC-0139 modifiée.

Paramètres	Limites annuelles de rejet		Rejet
	Prescriptions	Valeur	Valeur (GBq) ou valeur maximale (Bq/s)
Tritium	Activité annuelle rejetée (GBq)	9,00E+04	3,22E+04
	Débit d'activité (Bq/s) : 80xD*(l/s)	1,76E+07	1,11E+07
Carbone 14	Activité annuelle rejetée (GBq)	1,90E+02	4,14E+01
Iodes	Activité annuelle rejetée (GBq)	1,00E-01	2,67E-03
	Débit d'activité (Bq/s) : 0,1xD*(l/s)	3,35E+03	7,19E-01
Autres PA et PF	Activité annuelle rejetée (GBq)	5,00E+00	7,08E-02
	Débit d'activité (Bq/s) : 0,7xD*(l/s)	9,48E+04	2,63E+01

Commentaires : Les limites réglementaires de rejets ont été respectées.

f. Surveillance des eaux de surface

Des prélèvements d'eau de rivière 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 2025 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 2025	Valeur maximale mesurée en 2025	Limite réglementaire	Valeur moyenne mesurée en 2025	Valeur maximale mesurée en 2025	Limite réglementaire	
Eau filtrée	Activité bêta globale	1,48E-01 Bq/L	2,60E-01 Bq/L	2 Bq/L	-	-	-
	Tritium	3,67E+01 Bq/L	7,10E+01 Bq/L	280 Bq/L	1,52E+01 Bq/L	7,30E+01 Bq/L	140 ⁽¹⁾ / 100 ⁽²⁾ Bq/L
	Potassium	2,30E+00 mg/L	3,25E+00 mg/L	-	-	-	-
Matières en suspension	Activité bêta globale	4,27E-02 Bq/kg sec	1,28E-01 Bq/kg sec	-	-	-	-

(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 2025 sont cohérentes avec les valeurs attendues du fait des rejets d'effluents autorisés du CNPE. Les mesures d'activité bêta globale et de l'activité en tritium dans l'eau sont très inférieures aux limites réglementaires.

2. Rejets d'effluents liquides chimiques

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

Ces rejets d'effluents chimiques sont issus :

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

Les 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.

Dans le cas du CNPE de CIVAUX, l'eau de la Vienne n'étant pas entartrante, il n'est pas nécessaire de mettre en œuvre un traitement chimique contre le tartre.

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

- L'acide phosphorique utilisé pour le nettoyage des canaux des bancs UV

En effet, Civaux n'utilise pas de traitement chimique pour lutter contre la prolifération des amibes, mais un système d'insolation par rayonnement UV.

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

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

- L'éthanolamine est une substance connue pour ses propriétés irritantes, notamment pour la peau, les yeux, les voies respiratoires, et corrosives. En cas d'ingestion, elle peut entraîner des brûlures.
- À ce jour, aucune valeur toxicologique de référence (VTR) n'est disponible dans les bases de données de références pour cette substance.
- Ses principaux produits de dégradation (acétates, formiates, glycolates, oxalates, méthylamine et éthylamine) présentent également des effets irritants, avec une toxicité faible dans les conditions de rejet. Aucune VTR n'est disponible non plus pour ces substances.
- L'éthanolamine n'est pas classée dangereuse pour l'environnement selon le règlement CLP (CLP00 603-030-00-8 (Dec 2020)).
- Une PNEC (concentration prédite sans effet) chronique pour le milieu aquatique a été déterminée pour l'éthanolamine sur la base des données écotoxicologiques disponibles.
- Les produits de dégradation ne sont pas classés dangereux pour l'environnement selon le règlement CLP.

L'étude d'impact ne met pas en évidence de risque sanitaire ou environnemental attribuable aux rejets liquides d'éthanolamine ni à ses produits dérivés.

b. Règles spécifiques de comptabilisation

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

c. Rejets d'effluents liquides chimiques via l'émissaire principal

i. Cumul mensuel

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

	Acide borique (kg)	Détergents (kg)	Ethanolamine (kg)	Hydrazine (kg)	Phosphates T, S, Ex (kg)	Phosphates UV (kg)	Sulfates (kg)	Azote total (kg)	Métaux totaux (kg)	DCO (kg)	MES (kg)	Sodium (kg)	Chlorures (kg)
Janvier	4,89E+01	1,71E+01	2,01E+00	7,60E-02	2,03E+00	0,00E+00	/	6,70E+01	8,27E+00	5,71E+01	6,49E+01	3,81E+03	6,56E+03
Février	2,16E+02	1,00E+01	1,57E-01	1,57E-02	6,39E+00	0,00E+00	2,49E-02	6,69E+01	1,57E+00	2,36E+01	1,28E+01	1,95E+03	3,54E+03
Mars	4,70E+02	1,34E+01	2,91E-01	2,88E-02	6,34E+00	0,00E+00	6,95E+00	1,85E+02	3,01E+00	2,31E+01	1,40E+01	4,35E+03	7,60E+03
Avril	1,26E+02	1,30E+01	1,15E+00	4,35E-02	4,45E+01	5,56E-01	2,45E+01	9,15E+01	5,16E+00	4,71E+01	5,35E+01	3,24E+03	5,89E+03
Mai	9,26E+02	8,33E+00	2,08E-01	2,08E-02	2,37E+01	3,03E+01	1,47E+02	4,66E+01	2,80E+00	6,75E+01	3,60E+01	2,58E+03	5,21E+03
Juin	2,80E+02	9,67E+00	6,40E-01	3,77E-02	9,49E+00	3,19E+01	<u>1,28E+01</u>	5,21E+01	2,92E+00	9,96E+01	1,35E+01	3,08E+03	6,23E+03
Juillet	/	3,57E-01	3,57E-01	4,44E-02	5,48E-01	3,49E+01	2,12E+01	5,60E+01	2,22E+00	4,29E+01	3,57E+01	4,35E+03	8,66E+03
Août	/	8,15E+00	2,04E-01	2,04E-02	5,94E+00	3,38E+01	7,02E+00	4,78E+01	1,39E+00	2,45E+01	8,15E+00	2,59E+03	5,36E+03
Septembre	2,14E+02	9,60E+00	2,23E-01	2,23E-02	9,57E+00	3,38E+01	1,08E+01	1,68E+01	2,07E+00	6,49E+01	1,43E+01	3,60E+03	7,08E+03
Octobre	1,29E+03	1,82E+01	6,02E-01	6,58E-02	3,10E+01	4,46E+00	4,29E+01	1,01E+02	2,20E+00	5,44E+01	1,82E+01	4,17E+03	8,05E+03
Novembre	4,58E+01	1,42E+01	8,90E-01	7,01E-02	4,54E+00	0,00E+00	5,43E+01	5,50E+01	2,58E+00	4,27E+01	1,42E+01	4,04E+03	7,19E+03
Décembre	1,58E+03	1,30E+01	1,72E-01	1,72E-02	1,16E+01	0,00E+00	1,85E+01	1,67E+02	1,28E+00	2,56E+01	8,77E+00	2,24E+03	4,20E+03
TOTAL ANNUEL	5,20E+03	1,35E+02	6,90E+00	4,63E-01	1,56E+02	1,70E+02	3,46E+02	9,53E+02	3,55E+01	5,73E+02	2,94E+02	4,00E+04	7,56E+04

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 2025 avec les valeurs des années précédentes et celles du prévisionnel 2025.

Substances	Unité	2023	2024	2025	Prévisionnel 2025
Acide borique	kg	5520	4780	5200	6000
Hydrazine	kg	0,616	0,434	0,463	0,5
Ethanolamine	kg	15,1	4,36	6,90	10
Détergents	kg	281	162	135	100
Azote	kg	969	1060	953	850
Phosphates T,S, Ex	kg	97,2	130	156	150
Phosphates UV				170	
Sodium	kg	51 600	39 600	40 000	40 000
Chlorures	kg	79 100	61 200	75 600	60 000
Métaux totaux KER/SEK + fer station de déminéralisation	kg	54,8	81,8	35,5	50 pour les métaux issus de KER/SEK
MES	kg	360	502	294	/
DCO	kg	813	819	573	/
AOX	kg	S.O.	S.O.	S.O.	/
THM	kg	S.O.	S.O.	S.O.	/
Sulfates	kg	0	104	346	10

Commentaires :

Les rejets sont conformes au prévisionnel annuel, à l'exception de l'azote total, des détergents et des sulfates.

Les rejets en azote total s'élèvent, en fin d'année, à 112 % du prévisionnel annuel et 87 % de la limite réglementaire. Ce paramètre est resté sous surveillance toute l'année afin de s'assurer du respect de la limite réglementaire.

Les rejets en détergents s'élèvent à 135kg pour un prévisionnel estimé à 100kg. Ces rejets représentent 7,9% de la limite annuelle.

Concernant les rejets de sulfates, ils proviennent de l'utilisation de bisulfite de sodium à la station de déminéralisation. La station de déminéralisation de CIVAUX a été rénovée fin 2024, et dotée notamment d'un système de régulation du prétraitement. La régulation de la teneur en chlore se fait par l'injection régulière de bisulfite de sodium, d'où les rejets en sulfates supérieurs aux années précédentes. Le retour d'expérience concernant la consommation en sulfates n'était pas connu lors de l'établissement du prévisionnel 2025. L'utilisation de ce réactif a été prise en compte dans l'établissement du prévisionnel 2026.

iii. Comparaison aux limites

Le tableau ci-dessous permet un comparatif des valeurs de rejets de l'année 2025 avec les valeurs limites de rejets fixées par la décision n° 2009-DC-0139 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 2 juin 2009 fixant les limites de rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux des installations nucléaires de base n° 158 et n° 159 exploitées par EDF-SA sur la commune de Civaux.

Substances	Limite Concentration maximale ajoutée dans l'ouvrage de rejet	Rejet Valeur maximale calculée	Limite Flux 24h (kg)	Rejet Valeur maximale calculée	Limite Flux 2h (kg)	Rejet Valeur maximale calculée	Limite Flux annuel ajouté (kg)	Rejet Flux annuel calculé
Acide borique	3,50E+01	4,23E+00	3,20E+03	5,14E+02	2,75E+02	1,31E+02	1,80E+04	5,20E+03
Ethanolamine	1.0 E+00	3,88E-02	1,00E+01	8,81E-01	-	-	5,40E+02	6,90E+00
Hydrazine	1.0 E-01	5,62E-04	1,00E+00	1,64E-02	-	-	2,50E+01	4,63E-01
Détergents	2.8 E+00	8,30E-02	1,40E+02	2,03E+00	2,00E+01	1,29E+00	1,70E+03	1,35E+02
Azote	6.9 E+00	2,02E+00	1,00E+02	6,47E+01	5,00E+01	2,55E+01	1,10E+03	9,53E+02
Phosphates (réservoirs T,S, Ex)	2.9 E+00	4,05E-01	6,10E+01	8,65E+00	2,00E+01	6,91E+00	6,00E+02	1,56E+02
Phosphates (UV)	2.9 E+00		1,0E+01	1,67E+00	1,2E+00	1,39E-01	4,50E+02	1,70E+02
Sodium	1,70E+01	1,24E+01	7,60E+02	5,14E+02	-	-	-	4,00E+04
Chlorures	2,00E+01	2,06E+01	1,08E+03	8,56E+02	-	-	-	7,56E+04
Métaux totaux	3.0 E-01	3,92E-02	5,00E+00	9,20E-01	-	-	1,00E+02	3,55E+01
Sulfates issus de la station de déminéralisation	4.30 E-01	8,62E-01	-	-	-	-	3,00E+03	3,46E+02
MES	2.9 E+00	4,76E-01	5,30E+01	1,13E+01	-	-	-	2,94E+02
DCO	1,30E+01	6,37E-01	1,80E+02	1,02E+01	-	-	-	5,73E+02

L'article 5.3.1 de la décision ASNR n°2017-DC-0588 demande une évaluation de la quantité annuelle de lithine rejetée. En 2025, la quantité de lithine rejetée par le CNPE de CIVAUX est évaluée à 0,51 kg.

Commentaires :

Un dépassement ponctuel de la concentration en chlorures a été observé pendant une heure dans l'émissaire de rejet principal le 29/04/2025. Un dépassement ponctuel de la concentration en sulfates a été observé pendant 14 heures le 10/05/25 dans l'émissaire principal. Cet écart est lié à une manœuvre d'exploitation ayant entraîné une injection temporaire de bisulfite de sodium. Après investigation et prise en compte de la dilution dans les bassins SEC, il apparaît que la concentration estimée en sulfates à l'ouvrage de rejet est de 0,35 mg/L, une valeur inférieure aux limites de rejet.

d. Rejets d'effluents liquides chimiques via l'émissaire secondaire

Ce paragraphe présente les rejets du CNPE de CIVAUX pour l'année 2025 de substances chimiques liées à l'exploitation des structures communes telles que décrites dans la décision n° 2011-DC-0234 du 5 juillet 2011 de l'Autorité de sûreté nucléaire modifiant la décision n°2009-DC-0138 du 2 juin 2009 de l'Autorité de sûreté nucléaire :

Situé à l'aval immédiat de l'ouvrage de rejet principal en Vienne, l'émissaire secondaire collecte les effluents suivants :

- eaux pluviales des aires goudronnées du site ;
- les effluents de l'installation de déminéralisation provenant de :
 - la surverse de l'épaississeur des boues traitées,
 - la surverse de la station de prétraitement ;
 - les eaux de nettoyage des filtres à sable de la station de déminéralisation ;
- les effluents issus de la station d'épuration du site après traitement ;
- les eaux de ruissellement des aires d'entreposages des déchets TFA ;
- les eaux de lavage non polluées des aires de dépotage et d'entreposage ;
- les eaux de vidange du circuit d'eau de circulation CRF, des bâches incendie (JPD) et d'eau brute (SEB), de la bâche d'entreposage de l'eau potable ;
- les eaux d'exhaure de la station de pompage, des galeries électriques vers les transformateurs auxiliaires et sous-sol du local d'éclissage ;
- les eaux de nettoyage des filtres de la station de pompage d'eau brute (SFI) ;
- eaux non polluées de lutte contre l'incendie
- eaux issues des développements des puits APU-SEU

i. Cumul mensuel

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

	Fer total	Sulfates	CRT	AOX	THM	Chlorures	Sodium
Janvier	/	/	/	/	/	/	/
Février	3,83E-02	1,20E-04	/	/	/	/	/
Mars	2,54E-02	2,24E-01	/	/	/	/	/
Avril	1,41E-01	1,50E-01	0,00E+00	2,48E-02	7,05E-05	1,76E+00	1,14E+00
Mai	5,30E-03	2,26E+00	/	/	/	/	/
Juin	2,24E-03	3,67E-02	/	/	/	/	/
Juillet	7,50E-04	5,12E-02	/	/	/	/	/
Août	3,41E-02	/	/	/	/	/	/
Septembre	/	/	/	/	/	/	/
Octobre	/	/	/	/	/	/	/
Novembre	1,20E-04	5,39E-02	/	/	/	/	/
Décembre	2,39E-02	/	/	/	/	/	/
TOTAL ANNUEL	2,71E-01	2,77E+00	0,00E+00	2,48E-02	7,05E-05	1,76E+00	1,14E+00

ii. Comparaison pluriannuelle et au prévisionnel

Les limites réglementaires relatives aux rejets des substances chimiques dans l'émissaire secondaire sont réglementées par la décision ASN n° 2009-DC-0139.

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

Paramètres	Unité	2023	2024	2025	Prévisionnel 2025
AOX	kg	2,04E-01	5,28E-02	2,48E-02	-
THM	kg	1,08E-03	1,31E-03	7,05E-05	-
Sulfates	Kg	5,73E+02	/	2,77E+00	-
Fer	kg	1,12E-01	1,41E-01	2,71E-01	10

Commentaires : RAS

iii. Comparaison aux limites et au prévisionnel

Le tableau ci-dessous présente les rejets annuels effectués à l'émissaire secondaire, dont les rejets relatifs au traitement biocide préventif annuel du circuit TRI.

Paramètres	Limite	Rejet	Limite	Rejet
	Concentration maximale ajoutée au rejet (mg/L)	Valeur maximale	Flux annuel ajouté (kg)	Flux annuel (kg)
AOX	0,3	0,039	-	-
CRT	0,1	< 0,05	-	-
Hydrocarbures	5	0,26	-	-
Sulfates	-	-	1100	2,77E+00
Fer	-	-	70	2,71E-01

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

Commentaires :

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

4. Opérations exceptionnelles de rejets d'effluents liquides

Commentaires :

Le CNPE de CIVAUX n'a pas réalisé d'opération exceptionnelle de rejet d'effluents liquides chimiques en 2025.

III. Rejets thermiques

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

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

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

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

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

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

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

1. En conditions climatiques normales

Les rejets thermiques issus du circuit de refroidissement du CNPE de CIVAUX et des différents circuits secondaires nécessaires à son fonctionnement doivent respecter les limites fixées dans la décision modifiée n° 2009-DC-0139 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 2 juin 2009 fixant les limites de rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux des installations nucléaires de base n° 158 et n° 159 exploitées par EDF-SA sur la commune de Civaux.

Le CNPE de CIVAUX réalise en continu des mesures de températures en amont (SM1), au rejet (SM2) et en aval du CNPE (SM3) et un suivi des rejets thermiques conformément aux autorisations de rejet en vigueur. Le bilan du suivi pour l'année 2025 est présenté dans les tableaux suivants :

	Température amont (°C)			Température rejet (°C)	Echauffement amont-aval calculé (°C)		Température aval après mélange (°C)		
	Max	Min	Moy	Moy	Max	Moy	Max	Min	Moy
Janvier	9,2	4,0	6,2	17,6	0,4	0,2	9,1	4,4	6,6
Février	10,5	5,4	7,8	19,3	0,4	0,2	10,7	5,7	8,1
Mars	13,3	7,0	10,0	20,0	0,6	0,3	13,7	7,3	10,4
Avril	18,0	11,2	14,2	22,0	0,4	0,1	17,3	11,6	14,3
Mai	24,4	15,0	18,2	23,5	0,2	0,1	25,2	15	18,6
Juin	30,9	19,8	24,5	20,3	0	-0,2	25,6	19,7	22,3
Juillet	31,4	21,7	24,8	20,6	0	-0,5	24,9	20,8	23,1
Août	28,8	20,6	24,0	21,6	0,3	-0,3	28,1	20,4	23,7
Septembre	22,6	14,8	19,2	19,6	0,6	0	22,2	14,8	19,2
Octobre	17,3	12,6	14,7	16,3	0,8	0,1	17,3	12,7	14,9
Novembre	13,4	6,7	10,8	19,7	0,5	0,2	13,8	7,2	11,2
Décembre	10,2	3,0	7,8	19,7	0,5	0,3	10,8	3,5	8,3

2. Comparaison aux limites

Les rejets thermiques doivent respecter les limites fixées à l'article 7 de la décision n° 2009-DC-0139 modifiée de l'Autorité de sûreté nucléaire du 2 juin 2009 fixant les limites de rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux des installations nucléaires de base n° 158 et n° 159 exploitées par Électricité de France (EDF-SA) sur la commune de Civaux.

Paramètres	Unité	Limite en vigueur	Valeurs maximales
Echauffement amont-aval calculé avec T° de Vienne <25°C	°C	2	0,8
Echauffement amont-aval calculé avec T° de Vienne >25°C	°C	0	0,1

Température mélange	aval	après	°C	-	28,1
------------------------	------	-------	----	---	------

Commentaires : un dépassement de la limite d'échauffement horaire a été enregistré le 18/08/2025 de 15h à 16h, avec un échauffement calculé de 0,1°C pour une limite à 0,0°C.

3. En conditions climatiques exceptionnelles

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

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

Commentaires :

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

Partie V - Prévention du risque microbiologique

Le CNPE de CIVAUX 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 1er 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. Les seuils d'action sur critères légionelles définis dans cette réglementation sont applicables au CNPE depuis le 1er janvier 2022.

Dans l'attente de disposer d'une installation de traitement biocide opérationnelle (CTE monochloramine) et des autorisations de rejets associés (modification des décisions limites de rejets en Vienne permettant la réalisation de ce traitement, à visée anti-légionelles), le CNPE de CIVAUX applique depuis le 1^{er} janvier 2022 des mesures compensatoires dans le cadre de la Décision ASN n° CODEP-CLG-2022-024241 portant dérogation aux articles 4.1.2 et 4.1.3 de la Décision ASN n° 2016-DC-0578. Ainsi, la décision dérogatoire ASN autorise le CNPE à déroger à la mise en œuvre d'action curative sur atteinte des seuils légionelles de 10 000 UFC/L et 100 000 UFC/L, et à l'arrêt de la dispersion sur l'atteinte des 100 000 UFC/L. En contrepartie des mesures compensatoires sont mises en œuvre par le site de CIVAUX :

- des mesures préventives (augmentation de la fréquence du suivi légionelles, renforcement de la fiabilité et de la surveillance des systèmes contribuant au maintien en propreté du circuit de refroidissement),

- des mesures correctives sur atteinte du seuil de 10 000 UFC/L (traitement en priorité des actions de maintenance ou de réparation des systèmes participant à la propreté du circuit de refroidissement en fonctionnement, réalisation d'un appoint exceptionnel de boules de nettoyage du condenseur si besoin),

- des mesures correctives sur atteinte du seuil de 100 000 UFC/L (traitement en priorité des actions de maintenance ou de réparation des systèmes participant à la propreté du circuit de refroidissement en fonctionnement, mise en œuvre d'une recharge de boules de nettoyage du condenseur plus abrasives),

- des mesures curatives (mise en œuvre d'une chloration massive sur atteinte du seuil légionelles de $2 \cdot 10^6$ UFC / L).

Afin de limiter le risque de dispersion des amibes, le CNPE de CIVAUX applique un traitement biocide par UV à la purge de l'eau des circuits de refroidissement depuis l'année 1999.

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

I. Bilan annuel des colonisations en circuit

Bilan annuel du suivi des colonisations en amibes des circuits de refroidissement

En 2025, le suivi amibien a été réalisé mensuellement du 1er janvier au 31 décembre, avec un renforcement du 15 avril au 15 octobre pour les analyses des effluents de purge des circuits de refroidissement et à l'aval du site dans l'environnement. Le suivi amibien a donc été réalisé dans le respect de la réglementation. Le bilan statistique des concentrations amibiennes dans les circuits des 2 tranches est présenté dans le tableau suivant.

Concentrations en <i>Naegleria fowleri</i> (Nf/L)	Moyenne	Minimum	Maximum	Nombre de prélèvements
Tranche 1	377	< 96	4 287	183
Tranche 2	983	< 96	16 095	128

- **Circuit de refroidissement de la Tranche 1 :**

Le bilan statistique met en évidence une colonisation durable du circuit de refroidissement de la tranche 1. En effet, la majorité des échantillons s'est révélée positive à la présence d'amibes *Naegleria fowleri*, avec une valeur médiane de 184 Nf/L. Toutefois, cette colonisation demeure limitée au regard des valeurs mesurées puisque ces populations atteignent des concentrations relativement faibles de 377 Nf/L en moyenne.

Néanmoins, la première partie du suivi estival jusqu'au 18 juin n'a pas révélé de forte colonisation. La présence de *Naegleria fowleri* a été constatée pour la première fois le 20 avril à une concentration de 201 Nf/L puis le 22 avril à cette même valeur. Ces concentrations faibles, mais proches du critère de démarrage du traitement UV, ont conduit à procéder à la mise en service préventive des installations de traitement le 29 avril.

A partir du 19 juin, une colonisation quasi continue du circuit de refroidissement de la tranche 1 a pu être observée jusqu'au 22 septembre. Au cours de cette période, deux pics amibiens ont pu être observés avec des maxima de 2 627 Nf/L le 3 juillet et 4 287 Nf/L le 12 août.

La première prolifération a été observée du 30 juin au 3 juillet avec une concentration moyenne de 1 694 Nf/L. La deuxième a été plus longue puisqu'une augmentation significative des populations amibiennes a été observée du 11 août au 17 août à une concentration moyenne de 2 177 Nf/L.

Ces proliférations coïncident avec des augmentations de la température maximale en sortie du condenseur. En effet, au cours de ces périodes de prolifération, des températures maximales supérieures à 45 °C ont pu être mesurées en sortie du condenseur, suggérant des conditions environnementales propices au développement de *Naegleria fowleri*. Ces augmentations de température sont en lien avec les épisodes caniculaires s'étant déroulés sur les mêmes périodes.

- **Circuit de refroidissement de la Tranche 2 :**

Du fait de la visite partielle pour maintenance du réacteur, le suivi quotidien de la tranche 2 n'a débuté qu'après la remise en eau du bassin froid, le 15 juin réduisant la période de suivi. Les prélèvements quotidiens ont pris fin le 15 octobre. L'évolution des concentrations ambiennes au cours du suivi peut être scindée en deux périodes distinctes avant et après la montée en puissance de la tranche.

La première débute le 15 juin, lors de la remise en eau du bassin froid et se poursuit jusqu'au 25 juillet, date correspondant à l'atteinte de la puissance nominale de 1 500 MW de la tranche 2. Au cours de cette période, des observations ponctuelles d'amibes du genre *Naegleria* à des concentrations négligeables ont été réalisées, sans que *Naegleria fowleri* ne soit identifiée.

A partir du 25 juillet, l'atteinte de la puissance nominale de la tranche 2 a entraîné une hausse de la température maximale de l'eau en sortie du condenseur. Ainsi, les conditions sont devenues favorables à la multiplication des *Naegleria* dans le circuit. Il a donc été décidé d'activer préventivement les installations de traitement UV le 18 juillet. Ce choix a été judicieux puisque les premières concentrations significatives ont été observées avec une valeur mesurée de 1 705 Nf/L le 30 juillet. A partir de cette date, et jusqu'au 9 septembre, la présence ambiennne a été continue avec des concentrations particulièrement élevées, puisqu'elles ont été en moyenne de 2 615 Nf/L, avec une valeur maximale de 16 095 Nf/L, le 13 août.

Au cours de cette phase, une première colonisation conséquente est observable du 30 juillet au 19 août, avec une moyenne de 3 002 Nf/L. Puis une période d'accalmie a été observée entre le 20 et le 26 août. Celle-ci semble être liée à une diminution de la température maximale de l'eau en sortie du condenseur. En effet, cette température est passée de 47 °C le 15 août à 40,7 °C le 18 août, ce qui a probablement limité la croissance et la persistance des populations ambiennes dans le circuit de refroidissement.

A partir du 27 août, et jusqu'au 9 septembre, une nouvelle prolifération ambiennne moindre a été observée. Au cours de cette période, les populations ont été en moyenne de 3 112 Nf/L avec une maximale de 5 423 Nf/L les 2 et 7 septembre. La baisse drastique de la température de l'eau en sortie du condenseur à partir du 21 septembre a stoppé la colonisation du circuit de refroidissement de la tranche 2. En effet, à partir du 22 septembre, et jusqu'à la fin du suivi ambien, *Naegleria fowleri* a été détectée moins fréquemment et à des concentrations négligeables.

Bilan de l'efficacité du traitement biocide UV

La stratégie du CNPE de Civaux pour limiter le risque sanitaire lié à la présence potentielle de *Naegleria fowleri* dans les purges des circuits de refroidissement de la centrale

et pour prévenir un dépassement des limites réglementaires 80 Nf/L et 100 Nf/L dans l'environnement est basée sur l'action germicide des Ultraviolets (UV).

L'efficacité du traitement est liée de façon directe et indirecte à la qualité de l'eau à traiter :

- de façon directe en modifiant la diffusion du rayonnement UV soit par absorption du rayonnement, soit par diffraction de celui-ci.
- de façon indirecte via le phénomène d'encrassement du système de traitement avec la formation de dépôts sur les gaines en quartz des lampes et sur les capteurs, ainsi que l'encrassement des systèmes de nettoyage.

- **Tranche 1 :**

Les installations de traitement UV ont fonctionné du 29 avril jusqu'au 5 octobre. Le bilan statistique des doses UV appliquées est présenté dans le tableau suivant.

Type de relevés		Moyenne	Minimum	Maximum
Dose UV EPA moyenne journalière (mJ/cm ²)	Canaux 1-2	237	177	366
	Canaux 3-4	234	175	357

Afin d'évaluer l'efficacité du traitement biocide, les concentrations amibiennes à l'aval des stations UV sont mesurées quotidiennement durant toute la période de suivi, et peuvent être comparées aux concentrations de l'eau du circuit à traiter. Un bilan statistique est présenté dans le tableau suivant à partir des données de concentrations obtenues en aval des installations de traitement UV.

Concentrations en <i>Naegleria fowleri</i> (Nf/L)	Moyenne	Minimum	Maximum
Aval UV Canaux 1-2 de la tranche 1	28	< 26	112
Aval UV Canaux 3-4 de la tranche 1	29	< 26	256

Les données statistiques ci-dessus montrent que l'occurrence de *Naegleria fowleri* en aval des installations de traitement UV a été très faible. Le pourcentage de positivité des échantillons mesurés en aval des paires de canaux a été de 11 % dans chaque paire de canaux. Ce faible nombre d'observations est également associé à des populations amibiennes résilientes négligeables dans les canaux 1-2 et les canaux 3-4, avec des moyennes respectives de 28 Nf/L et 29 Nf/L.

Cette absence d'amibes en aval des installations confirme la très bonne efficacité du traitement.

- **Tranche 2 :**

Les installations de traitement UV ont fonctionné du 18 juillet jusqu'au 16 octobre. Le bilan statistique des doses UV appliquées est présenté dans le tableau suivant.

Type de relevés		Moyenne	Minimum	Maximum
Dose UV EPA moyenne journalière (mJ/cm ²)	Canaux 1-2	349	252	416
	Canaux 3-4	177	138	266

Le bilan statistique des concentrations ambienres résiduelles en aval des installations de traitement UV est présenté dans le tableau suivant.

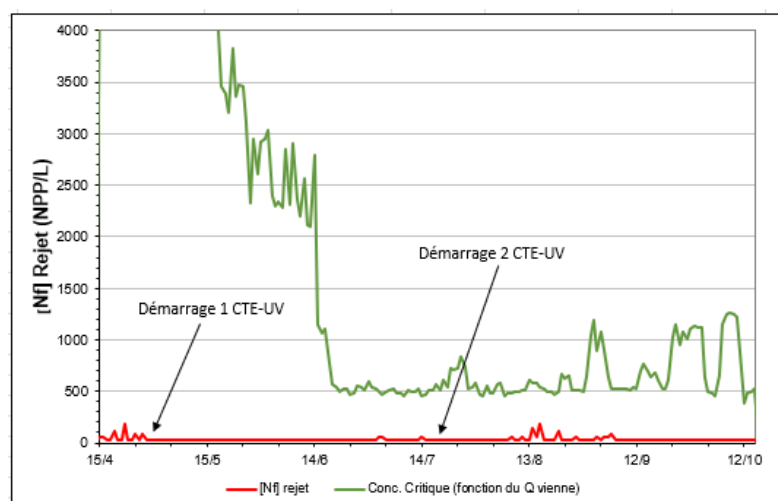
Concentrations en <i>Naegleria fowleri</i> (Nf/L)	Moyenne	Minimum	Maximum
Aval UV Canaux 1-2 de la tranche 2	35	< 26	299
Aval UV Canaux 3-4 de la tranche 2	36	< 26	525

Globalement, le traitement UV a permis d'éliminer une part importante des amibes présentes dans la purge du circuit de refroidissement de la tranche 2.

Bilan annuel des concentrations ambienres au rejet et à l'aval du site

Les effluents de purge des deux tranches se mélangent dans l'ouvrage de rejet. Un suivi ambien de cet ouvrage est effectué et la mesure à ce point de prélèvement permet de calculer l'apport théorique en amibes dans l'environnement.

La figure suivante présente les concentrations en *Naegleria fowleri* obtenues au cours du suivi réalisé dans le canal de rejet en comparaison de la concentration critique (concentration ambienre à ne pas atteindre dans l'eau du point rejet pour ne pas dépasser la limite de 100 Nf/L en aval du rejet dans l'environnement définie dans la décision n°2016-DC-0578).



La figure montre que les concentrations en *Naegleria fowleri* sont restées très faibles dans l'ouvrage de rejet puisque les concentrations maximales mesurées dans cet ouvrage sont de 179 Nf/L. Il est possible d'identifier deux périodes un peu plus marquées qui révèlent

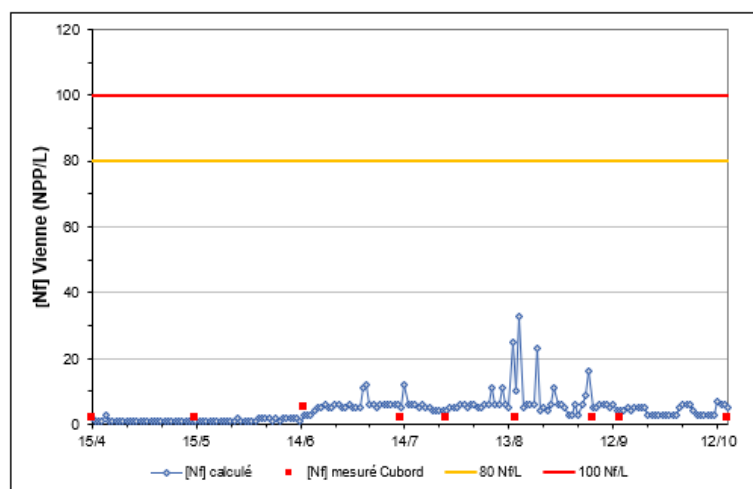
des populations résiduelles légèrement au-dessus de la limite de quantification du 15 au 27 avril et du 14 au 21 août.

Le premier pic observé du 15 au 27 avril correspond logiquement aux populations ambiennes observées dans le bassin froid de la tranche 1 avant la mise en service du traitement UV puisque la tranche 2 est à l'arrêt. Ces populations n'ayant pas été traitées, elles ont été retrouvées naturellement dans l'ouvrage de rejet.

Le deuxième pic observé mi-août se superpose avec des populations ambiennes résilientes observées en aval des installations de la tranche 2. Celles-ci coïncident avec une forte concentration ambiante dans le bassin froid qui, malgré une excellente efficacité de traitement, a entraîné la persistance de quelques amibes en aval des installations de traitements UV.

La figure précédente permet de confirmer que le risque sanitaire a été maîtrisé puisque les concentrations au rejet n'ont pas dépassé les concentrations critiques.

Les concentrations en *Naegleria fowleri* en rivière à l'aval du CNPE sont calculées quotidiennement lors de l'obtention des résultats microbiologiques du point rejet afin de s'assurer du respect des limites réglementaires de 80 et 100 Nf/L. L'évolution des concentrations en *Naegleria fowleri* calculées à l'aval du CNPE ainsi que les limites réglementaires en aval du rejet dans l'environnement, sont présentées dans la figure suivante.

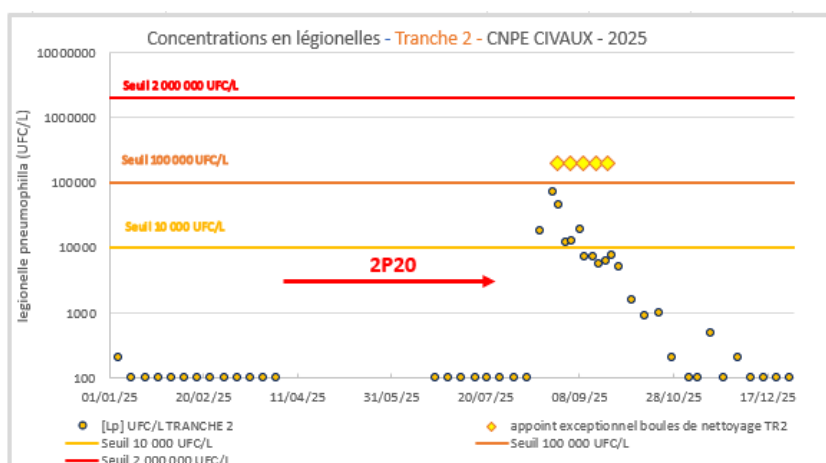
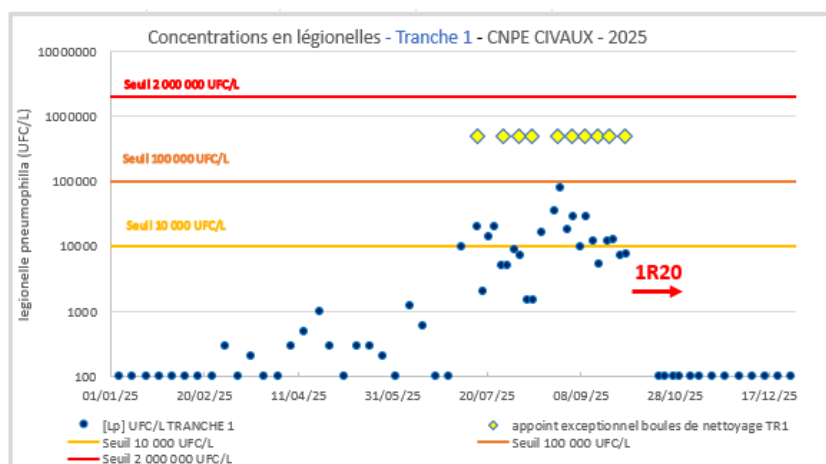


Les concentrations calculées à l'aval du site sont restées très en deçà des limites réglementaires de 80 Nf/L, et donc de 100 Nf/L, imposées par la décision ASN n°2016-DC-0578. En effet, la concentration maximale calculée à l'aval est de 33 Nf/L pour la journée du 16 août.

Bilan annuel des colonisations en légionelles

- **Tranches 1 et 2 :**

L'évolution des concentrations en légionelles dans les circuits de refroidissement des tranches 1 et 2 et le bilan statistique sont présentés dans les figures et tableaux suivants.



Concentrations en Legionella pneumophila (UFC/L)	Moyenne	Minimum	Maximum	Seuil d'action curative
Tranche 1	5 930	< 100	78 000	2 000 000
Tranche 2	4 915	< 100	73 000	

Le circuit de refroidissement de la tranche 1 a été significativement colonisé par *Legionella pneumophila* de mi-juillet à fin septembre 2025.

La présence de la bactérie pathogène a été minimale durant le premier semestre avec en moyenne 258 UFC/L. Elle s'est intensifiée et systématisée lors du deuxième semestre, la concentration moyenne au cours de cette seconde période, du 7 juillet au 4 octobre, a été de 15 233 UFC/L et la valeur maximale de 78 000 UFC/L a été mesurée le 28 août.

La fréquence de prélèvement a été adaptée en fonction des résultats obtenus. Ainsi, elle a oscillé à plusieurs reprises entre une fréquence hebdomadaire et bi-hebdomadaire.

La limite de 10 000 UFC/L fixée par la décision n°2016-DC-0578 a été dépassée à 14 reprises. Le seuil de 100 000 UFC/L, lui, n'a pas été atteint. Il n'a pas été nécessaire de réaliser d'action corrective ou curative puisque les concentrations sont restées inférieures au seuil de 2 000 000 UFC/L.

En tranche 2, la présence de *Legionella pneumophila* n'a été systématique qu'à partir du 18 août. Avant cette date, la période hivernale ou l'arrêt de tranche n'ont pas favorisé la prolifération de cette bactérie puisque la concentration a été au maximum de 200 UFC/L.

Néanmoins, à partir du 18 août, les concentrations ont dépassé à six reprises le seuil de 10 000 UFC/L et une concentration maximale de 73 000 UFC/L a été mesurée le 25 août. Les concentrations repassent sous ce seuil à partir du 11 septembre mais restent en moyenne de 4 250 UFC/L jusqu'au 27 octobre.

La fréquence de prélèvement a été adaptée en fonction des résultats obtenus. Ainsi, elle a été hebdomadaire en condition normale de suivi, puis hebdomadaire du 25 août au 26 septembre suite au dépassement du seuil de 10 000 UFC/L. A partir du 26 septembre, et jusqu'à la fin du suivi, elle a de nouveau été hebdomadaire.

Ainsi, la limite de 10 000 UFC/L fixée par la décision n°2016-DC-0578 n'a pas été respectée. Cependant, le seuil de 100 000 UFC/L n'a pas été atteint. Il n'a pas été nécessaire de réaliser d'action corrective ou curative étant donné que les concentrations sont restées très éloignées du seuil de 2 000 000 UFC/L.

- **SEC et TRI :**

En parallèle de la Décision n° 2016-DC-0578, l'arrêté du 13 décembre 2004 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées pour la protection de l'environnement impose aux CNPE d'effectuer un suivi des légionelles de l'eau de leurs installations classées de la rubrique 2921.

Pour le site de Civaux, ce suivi est effectué dans le circuit de réfrigération intermédiaire (circuit TRI) et dans le circuit d'eau brute secouru des Tranches 1 et 2 (circuits SEC). Cet arrêté fixe la valeur seuil limite de la concentration des *Legionella* spp. dans l'eau de ces circuits à 1 000 UFC/L.

➤ **Circuits SEC**

Bassins SEC TRANCHE 1 du 1^{er} janvier au 31 décembre 2025						
Concentrations	Moyenne	Minimum	Maximum	Médiane	Nombre de valeurs pour chaque voie (A et B)	Nombre ≥ LQ
Legionella spp. (UFC/L)	< 100	< 100	< 100	< 100	4	0
Legionella Pneumophila (UFC/L)	< 100	< 100	< 100	< 100		0

Bassins SEC TRANCHE 2 du 1^{er} janvier au 31 décembre 2025

Concentrations	Moyenne	Minimum	Maximum	Médiane	Nombre de valeurs pour chaque voie (A et B)	Nombre \geq LQ
<i>Legionella</i> spp. (UFC/L)	100	< 100	100	< 100	4	0
<i>Legionella</i> Pneumophila (UFC/L)	100	< 100	100	< 100		0

La fréquence de prélèvement a été trimestrielle pour les 2 voies des installations SEC des deux tranches. Ainsi, le suivi a été réalisé en conformité avec l'arrêté du 13 décembre 2004. Pour l'ensemble des prélèvements effectués, la concentration en *Legionella* spp. a été inférieure à la limite de quantification égale à 100 UFC/L. Ainsi, la limite de 1 000 UFC/L fixée par l'arrêté du 13 décembre 2004 a été respectée, ce qui n'a pas justifié la réalisation de prélèvement supplémentaire, ni d'action corrective.

➤ Circuit TRI

TRI du 1 ^{er} janvier au 31 décembre 2025						
Concentrations	Moyenne	Minimum	Maximum	Médiane	Nombre de valeurs	Nombre \geq LQ
<i>Legionella</i> spp. (UFC/L)	< 100	< 100	< 100	150	8	0
<i>Legionella</i> Pneumophila (UFC/L)	< 100	< 100	< 100	100		0

Pour l'ensemble des huit échantillons prélevés, la concentration en *Legionella* spp. est restée inférieure à la limite de quantification de 100 UFC/L. Ainsi, la limite réglementaire de 1 000 UFC/L a été respectée, ne justifiant ni prélèvement supplémentaire ni action corrective.

Partie VI - Surveillance de l'environnement

I. Surveillance de la radioactivité dans l'environnement

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

1. Surveillance de la radioactivité ambiante

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

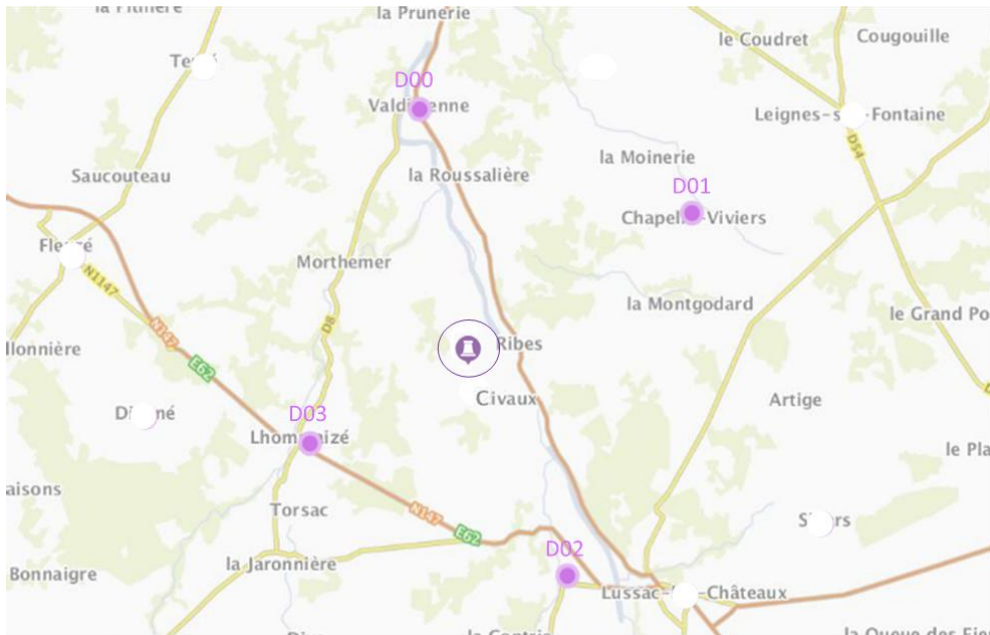
Réseau de balises radiométriques « Clôture »



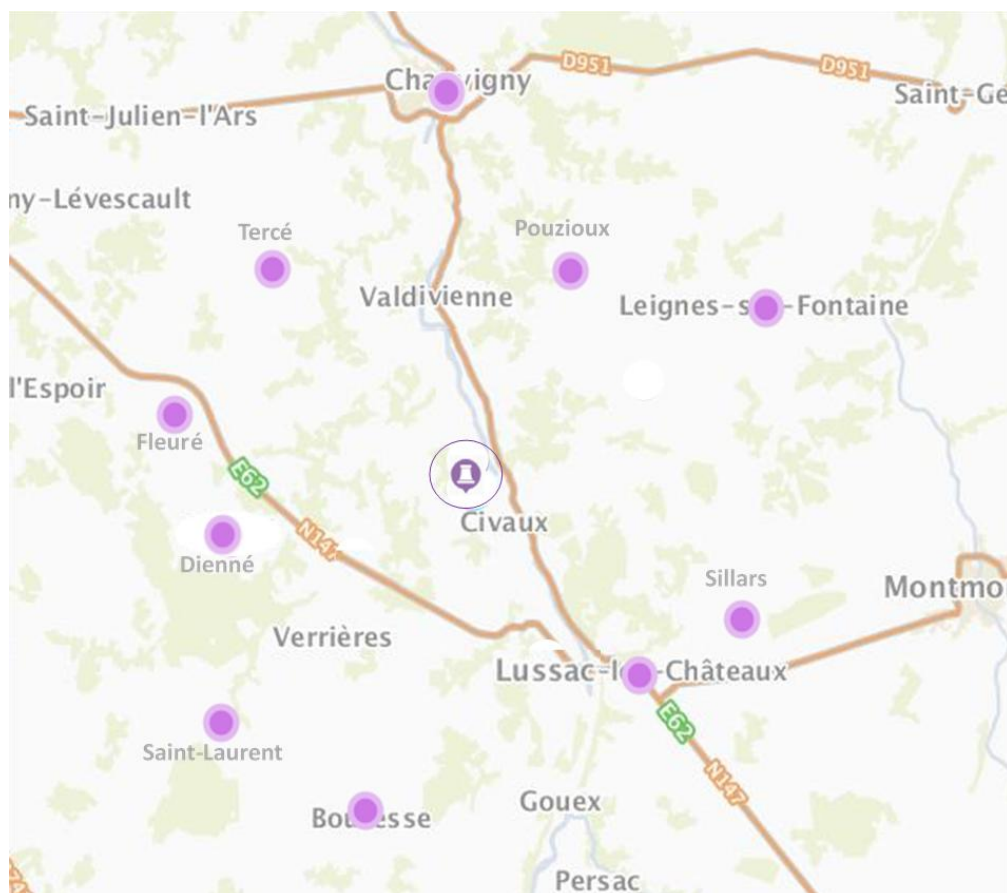
Réseau des balises radiométriques « 1Km »



Réseau des balises radiamétriques « 5Km »



Réseau des balises radiamétriques « 10km »



Les informations (débits de dose et états de fonctionnement) issues des balises sont envoyées en continu vers un centralisateur qui permet la visualisation et l'enregistrement des données. Les débits de dose moyens enregistrés par les différents réseaux de mesure pour l'année 2025 sont présentés dans le tableau suivant. Les débits de dose maximaux et les données relatives aux années antérieures sont également présentés à titre de comparaison.

Réseau de mesure	Débit de dose moyen année 2025 (nSv/h)	Débit de dose max année 2025 (nSv/h)	Débit de dose moyen année 2024 (nSv/h)	Débit de dose moyen année 2023 (nSv/h)
Réseau clôture	1,29E+02	2,40E+02	1,28E+02	1,30E+02
Réseau 1 km	1,04E+02	1,69E+02	1,07E+02	1,14E+02
Réseau 5 km	1,35E+02	2,04E+02	1,35E+02	1,36E+02
Réseau 10 km	1,20E+02	1,69E+02	1,20E+02	1,22E+02

Commentaires : Pour les quatre réseaux, les débits de dose moyens enregistrés pour l'année 2025 sont de l'ordre de grandeur du bruit de fond et cohérentes avec les résultats des années antérieures.

2. Surveillance du compartiment atmosphérique

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

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

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

Les résultats des mesures réalisées sur le compartiment atmosphérique pour l'année 2025 sont donnés dans le tableau suivant.

Compartiment	Paramètres	Moyenne annuelle	Valeur maximale mesurée	Limite réglementaire (pour chaque analyse)
Poussières atmosphériques (Bq/m ³)	Bêta globale	5,82E-04 (Bq/Nm ³)	2,32E-03 (Bq/Nm ³)	1,00E-02
Tritium atmosphérique (Bq/m ³)		1,51E-01	2,00E-01	5,00E+01
Eau de pluie (Bq/L)	Bêta globale	1,3E-01 (Bq/L)	3,8E-01 (Bq/L)	-
	Tritium	4,62E00	5,40E00	-

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

3. Surveillance du milieu terrestre

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

Nature du prélèvement	Radionucléide		Périodicité	Moyenne annuelle	Valeur maximale mesurée
Végétaux terrestres (Bq/kg sec)	Spectrométrie gamma	⁵⁸ Co	Mensuelle	<3,75E-01	<5,00E-01
		⁶⁰ Co		<3,88E-01	<5,00E-01
		¹³⁴ Cs		<3,54E-01	<4,00E-01
		¹³⁷ Cs		<3,58E-01	<4,00E-01
		⁴⁰ K		<6,94E+02	<1,04E+03
Lait (Bq/L)	Spectrométrie gamma	⁵⁸ Co	Mensuelle	<3,88E-01	<5,00E-01
		⁶⁰ Co		<3,71E-01	<5,00E-01
		¹³⁴ Cs		<3,67E-01	<5,00E-01
		¹³⁷ Cs		<3,83E-01	<5,00E-01
		⁴⁰ K		<4,40E+01	<5,90E+01
		^{110m} Ag		<4,25E-01	<5,00E-01
		⁵⁴ Mn		<3,42E-01	<4,00E-01

Commentaires :– Les résultats des mesures réglementaires réalisées en 2024 sur le compartiment terrestre sont présentés dans le rapport SUBATECH figurant en Annexe.

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

Du ¹³⁷Cs est mesuré en 2024 dans les sols de prairie. Ce radionucléide d'origine artificielle provient des retombées des essais nucléaires atmosphériques et de l'accident de Tchernobyl.

Les activités en ³H libre et en ¹⁴C mesurées dans les choux et le lait, ainsi qu'en ¹⁴C dans les salades, sont cohérentes, aux incertitudes de mesure près, avec le bruit de fond radiologique ambiant en dehors de toute influence industrielle pour ces radionucléides (de 0,3 à 1,8 Bq/L d'eau de déshydratation pour le ³H libre et 221 ± 7 Bq/kg de C pour le carbone ¹⁴C). Les activités en ³H organiquement lié mesurées dans les choux et l'herbe sont inférieures aux seuils de décision analytiques. L'activité en ³H libre et l'une des activités mesurées en ¹⁴C dans l'herbe prélevée à proximité immédiate du site (1 km), supérieures de quelques becquerels au bruit de fond radiologique ambiant, mettent en évidence une influence locale des rejets atmosphériques du CNPE de Civaux sur l'environnement terrestre. Ces résultats sont

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

comparables avec ceux obtenus les années précédentes et sont liés aux rejets d'effluents radioactifs atmosphériques réalisés par le CNPE de Civaux.

Les activités mesurées dans le compartiment terrestre sont majoritairement d'origine naturelle. La présence de radionucléides d'origine artificielle dans l'environnement du site est en partie liée au fonctionnement du CNPE de Civaux.

4. Surveillance du milieu aquatique

Les résultats des mesures réglementaires réalisées en 2024 sur le compartiment aquatique sont présentés dans le rapport SUBATECH figurant en Annexe.

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

Dans le compartiment aquatique, du ^{137}Cs est mesuré en 2024, dans les sédiments, les phanérogames et les poissons. Les niveaux d'activité sont du même ordre de grandeur entre l'amont et l'aval du CNPE de Civaux, compte tenu des incertitudes de mesure. Ce radionucléide provient principalement des retombées des essais nucléaires atmosphériques et de l'accident de Tchernobyl, une contribution du CNPE de Civaux ne pouvant être exclue à l'aval. Les détections, uniquement à l'aval du site, de ^{58}Co , ^{60}Co et de ^{54}Mn dans les phanérogames, témoignent de l'influence des rejets radioactifs liquides du CNPE de Civaux.

En 2024, le niveau d'activité en ^3H organiquement lié, mesuré dans les poissons à l'amont, est inférieur au seuil de décision analytique. À l'aval, le niveau d'activité en ^3H organiquement lié mesuré dans les poissons, supérieur au bruit de fond radiologique ambiant (de 0,3 à 1,8 Bq/L pour le tritium⁴), est lié aux rejets d'effluents radioactifs liquides réalisés par le CNPE de Civaux.

Le niveau d'activité mesuré en ^{14}C dans les poissons pêchés à l'amont du site est cohérent avec la gamme de valeurs caractéristiques d'un milieu fluvial non soumis à des rejets d'effluents radioactifs (de l'ordre de 200-220 Bq/kg de C⁵). À l'aval, le niveau d'activité en ^{14}C mesuré dans les poissons, supérieur au bruit de fond radiologique hors influence, ainsi qu'à la valeur de mesure à l'amont, est lié aux rejets d'effluents radioactifs liquides réalisés par le CNPE de Civaux.

Les activités mesurées dans le compartiment aquatique sont majoritairement d'origine naturelle. La présence de radionucléides d'origine artificielle dans l'environnement du site est en partie liée au fonctionnement du CNPE de Civaux.

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

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

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	< 2,00E+01
Bêta global	Bq/L	< 1,00E+00
Beta Global MES	Bq/L	<= 4,60E-02

Commentaires : RAS

II. Physico-chimie des eaux souterraines

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

Paramètre	Unité	Valeur maximale
pH	-	1,09E+01
Conductivité	µS/cm	7,04E+02
AOX	mg/L	2,70E-02
COT	mg/L	8,70E+00
Chlorures	mg/L	< 1,00E+02
DCO	mg/L	1,00E+01
Hydrocarbures (C10-C40)	mg/L	< 1,00E-01
MES	mg/L	4,60E+00
Phosphates	mg/L	< 3,00E-01
Potassium	mg/L	1,10E+01
Sodium	mg/L	< 1,00E+02
Sulfates	mg/L	< 1,25E+02
Ammonium	mg/L	< 3,00E-01
Azote Kjeldhal	mg/L N	< 2,00E+00
Nitrates	mg/L	< 2,50E+01
Azote global	mg/L N	7,03E+00
Aluminium total	mg/L	1,45E-01
Chrome total	mg/L	< 3,00E-02
Cuivre total	mg/L	< 1,00E+00
Fer total	mg/L	1,15E-01

Manganèse total	mg/L	9,00E-03
Nickel total	mg/L	< 1,00E-02
Plomb total	mg/L	< 5,00E-03
Zinc total	mg/L	< 2,50E+00
Fer dissous	mg/L	1,00E-02

Commentaires : RAS

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 2025 pour les stations amont, rejet et aval.

Station amont	Janv	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc
Oxygène dissous (mg/L)	11,6	11,1	10,9	9,7	8,9	8,3	8,6	8,0	8,8	9,7	10,2	11,4
Conductivité (µS/cm)	83,2	104,5	122,9	116,1	129,3	168,5	204,9	209,2	185,5	161,4	119,8	113,4
pH	7,2	7,4	7,5	7,4	7,4	7,8	8,1	7,8	7,6	7,6	7,2	7,2
Température	6,2	7,8	10,0	14,2	18,3	24,5	24,8	24,0	19,2	14,7	10,8	7,8

Station rejet	Janv	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc
Oxygène dissous (mg/L)	9,6	9,6	9,2	8,6	8,3	8,9	8,9	8,7	9,4	10,1	9,6	9,8
Conductivité (µS/cm)	142,4	165,0	193,3	185,3	205,1	256,1	303,5	368,1	315,5	239,8	182,4	175,8
pH	7,7	7,9	8,1	8,0	8,0	8,1	8,2	8,3	8,3	8,1	7,9	7,9

Température	17,7	19,3	20,0	22,0	23,5	20,3	20,6	21,6	19,6	16,3	19,7	19,7
-------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Station aval	Janv	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc
Oxygène dissous (mg/L)	10,9	10,5	10,7	9,4	8,8	8,3	8,5	8,1	8,9	10,0	10,4	11,3
Conductivité (µS/cm)	133,7	132,4	124,9	128,0	132,4	185,3	226,1	237,7	205,5	171,4	122,2	117,6
pH	7,2	7,2	7,5	7,4	7,3	7,7	8,1	7,9	7,7	7,7	7,2	7,2
Température	6,6	8,1	10,3	14,3	18,4	24,1	24,1	23,6	19,2	14,8	11,1	8,3

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

La synthèse du rapport de surveillance, réalisée AQUASCOP via IANESCO est présentée ci-dessous.

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

Les tableaux suivants présentent le suivi 2025 des analyses chimiques et physico-chimique des eaux de surface (Vienne) :

- Le CNPE fait réaliser par le laboratoire AQUASCOP via IANESCO des mesures de certains paramètres physico-chimiques soutenant la vie biologique. Des prélèvements d'eau de la Vienne sont effectués mensuellement, en amont (MAZEROLLES), en aval 1 (CUBORD), en aval 2 (VALDIVIENNE), ainsi que des mesures bimestrielles en aval 3 (BONNES).
- Les rejets chimiques 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 Vienne en amont et sur les points en aval du CNPE.

Les rejets chimiques résultant du fonctionnement du CNPE sont issus :

- des produits de conditionnement des circuits pour réduire la corrosion ou participer à la maîtrise de la réactivité ;
- des traitements de purification des eaux de Vienne par déminéralisation pour en faire une utilisation industrielle;
- de l'usure normale des matériaux par érosion.
- du lavage du linge utilisé en zone contrôlée.

Point de prélèvement : pont de MAZEROLLES

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Température de l'eau (IN SITU)	5	6	9	12	17	20	25	23	19	15	13	8
pH (IN SITU)	7,2	7,3	7,2	7,4	7,3	7,4	7,3	7,3	7,1	7,7	7,4	7,3
Conductivité à 25°C (IN SITU)	122	105	127	120	115	162	211	195	181	162	131	105
Oxygène dissous (IN SITU)	12,8	12,5	11,2	10,7	8,8	8,2	6,3	6,5	7	10,6	10,1	11,7
Saturation en oxygène dissous (IN SITU)	99	100	97	100	91	91	75	75	75	106	99	100
Turbidité	18	8,3	5,3	4,8	6,8	2,5	1,5	0,79	0,69	0,79	3,8	9,4
Titre alcalimétrique complet (TAC)	2,9	2,5	3,1	3,3	3	3,9	5,1	4,8	4,3	3,9	2,8	2,1
Carbone organique dissous (COD)	3,6	3,2	3,1	3,1	4	3,9	4,7	3,9	3,9	4,1	6	4,8
Silice (SiO2)	14	13	12	9,9	13	9,5	5,3	4,6	5,1	8	13	13
Calcium dissous	9,1	7,6	8,5	9,3	8,7	11	13	13	12	12	9	7
Magnésium dissous	2,7	2,5	2,8	3	2,7	3,1	3,9	3,5	2,9	3,3	2,7	2,3
Sodium dissous	8,9	7,8	9,7	8,3	8,7	14	20	18	17	16	9,9	7,9
Potassium dissous	2	1,8	1,9	1,9	1,9	2,2	2,8	3,2	2,7	4,4	2,5	1,9
Hydrogénocarbonates HCO3	35	30	38	10	36	48	62	59	52	48	35	26
Chlorures (Cl)	8,7	7,7	8,5	7,7	7,4	12	18	17	14	12	10	8,4
Sulfates (SO4)	8,7	6,6	11	7,3	8,2	13	18	19	16	14	11	7,8
DBO5J (non diluée)(éch.congelé)	< 0,5	< 0,5	< 0,5	<0,5	0,8	<0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
ST-DCO	13	< 10	11	12	13	18	18	17	13	< 10	16	16
Matières en suspension (MES)	13	9,8	5,7	6,1	12	5,6	< 2	< 2	< 2	2	3,6	8,8
Nitrates (NO3)	7,3	7,9	7,2	6,3	6,4	6,4	4,8	4,3	5,8	5,4	7	7,2
Nitrites (NO2)	0,04	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,03	0,02
Ammonium (NH4)	0,04	0,03	< 0,01	0,01	0,05	<0,01	0,01	< 0,01	0,01	< 0,01	0,04	0,04
Azote Kjeldahl (NTK)	0,6	< 0,5	< 0,5	<0,5	0,5	<0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,5	0,5
Phosphore total (en P)	0,05	0,04	0,03	0,03	0,06	0,05	0,03	0,01	0,042	0,03	0,053	0,045
Bore (B)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	<0,05	0,06	<0,05	< 0,05	< 0,05	0,14	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Agents de surface anion. (en lauryl sulfate)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	<0,05	< 0,05	<0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Hydrazine	< 0,2	< 0,2	< 0,2	<0,2	< 0,2	<0,2	< 0,2	< 0,05	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Orthophosphates (PO4)	0,06	0,05	0,04	0,05	0,08	0,08	0,04	0,03	0,08	0,06	0,11	0,04
METAUX TOTAUX	1851,7	1248,6	864	831,8	1595,3	845,4	328	210	225,6	378,8	822,4	1402,6
Aluminium total (Al)	770	510	260	230	540	210	52	34	33	64	210	550
Chrome total (Cr)	1,5	1	0,7	0,6	1,3	0,9	0,5	0,6	< 0,5	0,5	0,7	1,1

Cuivre total (Cu)	2,1	2,2	1,2	1,4	2	2,7	1,3	1,4	1,1	1,4	2,1	2,8
Fer total (Fe)	1000	680	560	560	970	580	250	150	170	290	560	780
Manganèse total (Mn)	46	30	27	27	55	31	20	20	18	19	36	42
Nickel total (Ni)	1,2	0,8	0,9	0,6	1	0,7	0,5	0,5	0,4	0,5	0,8	1
Plomb total (Pb)	0,9	0,6	0,5	0,5	1	0,5	0,2	< 0,2	0,2	0,3	0,5	0,7
Titane total (Ti)	24	20	9,7	8,7	20	7,6	2,5	1,4	1,4	2,1	7,3	20
Zinc total (Zn)	6	4	4	3	5	12	1	2	< 1	1	5	5
Indice hydrocarbure (C10-C40)	< 50	< 50	< 50	<50	< 50	<50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50
Chloroforme (trichlorométhane)	< 0,15	< 0,15	< 0,15	<0,15	< 0,15	<0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15
Ethanolamine	< 10	< 10	< 10	<10	< 10	<10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
Morpholine	< 50	< 50	< 50	<50	< 50	<50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50
Coliformes thermotolérants	800	360	500	0	51	400	220	60	51	58	170	1000
Coliformes totaux	7000	810	900	160	5100	1500	> 8000	1000	1000	1200	900	1200
Escherichia coli	1300	590	180	30	61	900	15	15	110	77	210	760
Entérocoques	330	94	76	15	46	300	30	15	30	15	180	130
Chorople a			3	9	2	<1	<1	5	< 1	< 1		
Phéopigments			4	10	4	5	3	3	4	1		
Acides chloroacétiques												
Acide dibromoacétique	\	\	< 0,5	\	\	<0,5	\	\	< 0,5			< 0,5
Acides haloacétiques totaux	\	\	< 6	\	\	<5	\	\	< 5			< 5
Acide monochloroacétique	\	\	< 3	\	\	<3	\	\	< 3			< 3
Acide dichloroacétique	\	\	< 1	\	\	<1	\	\	< 1			< 1
Acide trichloroacétique	\	\	< 0,5	\	\	<0,5	\	\	< 0,5			< 0,5

Point de prélèvement : pont de Cubord

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Température de l'eau (IN SITU)	5	6,00	10	14	17,00	20	23	22,00	19	16	14	8
pH (IN SITU)	7,5	7,40	7,4	7,5	7,30	7,6	7,4	7,40	7,3	7,9	7,4	7,4
Conductivité à 25°C (IN SITU)	174	134,00	162	144	139,00	178	246	222,00	226	194	139	120
Oxygène dissous (IN SITU)	12,4	12,30	10,9	10,3	8,40	8,7	6,5	6,60	6,8	10,8	9,5	11,5
Saturation en oxygène dissous (IN SITU)	97	98,00	77	99	87,00	95	75	76,00	72	109	93	99

Turbidité	43	8,50	5,3	4,7	6,80	2,1	1,5	0,63	0,63	0,8	3,8	9,8
Titre alcalimétrique complet (TAC)	5,4	3,60	4,2	4,1	3,90	4,5	5,8	5,40	5,2	4,8	3,3	2,7
Carbone organique dissous (COD)	4,9	3,20	3,5	3,1	4,00	4	5,3	4,30	4,6	4,5	6,1	4,8
Silice (SiO2)	13	13,00	13	9,9	13,00	9,3	5,4	5,20	5,8	8,9	13	13
Calcium dissous	19	13,00	14	13	13,00	13	16	15,00	15	15	10	9,5
Magnésium dissous	3,2	2,70	3,2	3,3	2,90	3,4	4,3	4,20	3,5	3,7	2,9	2,5
Sodium dissous	8,6	8,10	9,6	8,8	8,80	14	21	20,00	20	16	10	8
Potassium dissous	2,5	1,90	2	2	1,90	2,2	2,4	3,60	3,3	4,2	2,5	2
Hydrogénocarbonates HCO3	66	44,00	51	50	47,00	55	71	66,00	64	59	40	33
Chlorures (Cl)	9,6	8,50	9,4	8,8	7,90	13	18	19,00	17	14	10	8,7
Sulfates (SO4)	9,7	7,70	11	8,4	8,90	15	19	20,00	19	16	11	8,5
DBO5J (non diluée)(éch.congelé)	< 0,5	< 0,50	< 0,5	<0,5	1,00	<0,5	1	< 0,50	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
ST-DCO	18	< 10,00	< 10	11	14,00	17	< 10	16,00	15	13	16	15
Matières en suspension (MES)	25	9,40	4,5	5,7	11,00	<2	< 2	< 2,00	< 2	< 2	4	7,6
Nitrates (NO3)	9	8,90	8,6	7,2	6,90	6,6	5	4,80	6,4	5,9	7	8
Nitrites (NO2)	0,03	0,03	0,01	0,02	0,03	0,02	0,02	< 0,01	< 0,01	0,01	0,02	0,02
Ammonium (NH4)	0,03	0,03	< 0,01	0,04	0,06	<0,01	0,04	< 0,01	0,02	< 0,01	0,03	0,04
Azote Kjeldahl (NTK)	0,8	< 0,50	< 0,5	<0,5	< 0,50	<0,5	< 0,5	< 0,50	< 0,5	< 0,5	0,5	0,5
Phosphore total (en P)	0,1	0,04	0,03	0,03	0,06	0,04	0,02	0,01	0,039	0,03	0,041	0,033
Bore (B)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	<0,05	0,07	<0,05	< 0,05	< 0,05	0,14	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Agents de surface anion. (en lauryl sulfate)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	<0,05	< 0,05	<0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Hydrazine	< 0,2	< 0,20	< 0,2	<0,2	< 0,20	<0,2	< 0,2	< 0,20	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Orthophosphates (PO4)	0,1	0,06	0,04	0,07	0,08	0,08	0,04	0,03	0,09	0,07	0,09	0,04
METAUX TOTAUX	4718,3	1277,20	832		1593,00	633,40	285,2	188,5	207,3	323,2	881,1	1472,8
Aluminium total (Al)	2600	520,00	260	240	520,00	130	42	27,00	28	49	220	610
Chrome total (Cr)	3,2	0,90	0,6	0,7	1,20	0,7	0,5	<0,5	< 0,5	0,6	0,7	1,1
Cuivre total (Cu)	2,1	1,90	1,2	1,3	1,90	1,5	2,5	1,60	1,2	1,5	2,1	2,9
Fer total (Fe)	2000	700,00	530	580	980,00	460	210	130,00	150	250	590	790
Manganèse total (Mn)	50	31,00	28	30	64,00	20	25	25,00	25	19	55	42
Nickel total (Ni)	1,9	0,80	0,9	0,6	1,00	0,6	0,6	0,70	0,5	0,4	0,9	1
Plomb total (Pb)	2,1	0,60	0,5	0,5	0,90	0,4	0,2	< 0,20	< 0,2	0,2	0,5	0,8

Titane total (Ti)	50	18,00	7,8	9,1	19,00	4,2	1,4	1,00	0,9	1,5	7,9	20
Zinc total (Zn)	9	4,00	3	3	5,00	16	3	3,00	< 1	1	4	5
Indice hydrocarbure (C10-C40)	< 50	< 50,00	< 50	< <50	< 50,00	<50	< 50	< 50,00	50	< 50	< 50	< 50
Chloroforme (trichlorométhane)	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< <0,15	< 0,15	<0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15
Ethanolamine	< 10	< 10,00	< 10	< <10	< 10,00	<10	< 10	< 10,00	< 10	< 10	< 10	< 10
Morpholine	< 50	< 50,00	< 50	< <50	< 50,00	<50	< 50	< 50,00	< 50	< 50	< 50	< 50
Coliformes thermotolérants	1300	330,00	600	65	210,00	900	100	390,00	49	48	1500	640
Coliformes totaux	7000	890,00	1200	290	4700,00	1700	> 8000	> 800,00	1000	180	6000	4300
Escherichia coli	2100	460,00	110	61	200,00	1000	46	15,00	61	77	1300	610
Entérocoques	1100	61,00	30	15	61,00	600	77	46,00	30	15	15	77
Chorophyle a							\	/	/			
Phéopigments							\	/	/			
Acides chloroacétiques												
Acide dibromoacétique	\	\	< 0,5	\	\	<0,5	\	/	< 0,5			< 0,5
Acides haloacétiques totaux	\	\	< 6	\	\	<5	\	/	< 5			< 5
Acide monochloroacétique	\	\	< 3	\	\	<3	\	/	< 3			< 3
Acide dichloroacétique	\	\	< 1	\	\	<1	\	/	< 1			< 1
Acide trichloroacétique	\	\	< 0,5	\	\	<0,5	\	/	< 0,5			< 0,5

Point de prélèvement : pont de St MARTIN la rivière (Valdivienne)

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Température de l'eau (IN SITU)	5	6	10	13	17	20	25	23	20	16	14	8
pH (IN SITU)	7,3	7,3	7,3	7,5	7,4	7,6	8,1	7,7	7,5	7,6	7,5	7,4
Conductivité à 25°C (IN SITU)	139	115	140	137	126	181	242	242	233	208	143	112
Oxygène dissous (IN SITU)	12,5	12,5	11,1	10,4	8,7	8,3	8,2	7	8,1	9,8	9,9	11,5
Saturation en oxygène dissous (IN SITU)	97	100	100	101	92	90	99	7	89	98	96	99
Turbidité	17	8,9	5,4	4,9	5,1	2,6	1,3	0,79	0,82	0,82	4,2	9
Titre alcalimétrique complet (TAC)	3,7	2,9	3,8	3,9	6,8	2,4	6,3	6,4	5,8	5,5	3,5	2,4
Carbone organique dissous (COD)	3,7	3,2	3,5	3,4	4	3,9	4,8	4,2	4,6	4,5	6	4,9

Silice (SiO2)		14		13		13		9,7		13		9,6		5,7		5,4		5,9		8,7		13		13
Calcium dissous		12		9,1		11		12		10		14		17		18		16		17		11		8,1
Magnésium dissous		3,2		2,7		3,2		3,5		3		3,7		4,7		4,9		3,9		4,3		3,1		2,6
Sodium dissous		8,9		7,9		9,2		8,8		8,9		14		21		20		20		15		10		8
Potassium dissous		2,1		1,8		2		1,9		1,9		2,3		3		3,6		3,1		4		2,5		1,8
Hydrogénocarbonate s HCO3		45		35		46		48		83		29		77		78		70		67		43		29
Chlorures (Cl)		8,9		8		9		8,6		7,7		13		20		20		18		14		10		8,7
Sulfates (SO4)		9,2		6,9		10		8,1		8,5		15		20		21		20		16		11		8,1
DBO5J (non diluée)(éch.congelé)	<	0,5		0,8	<	0,5		<0,5		1		<0,5	<	0,5	<	0,5	<	0,5	<	0,5	<	0,5	<	0,5
ST-DCO		12		11	<	10		15		16		17		17		17		14		13		14		15
Matières en suspension (MES)		12		10		4,9		6,1		12		4,6	<	2		2,9	<	2	<	2		3,2		8,4
Nitrates (NO3)		7,9		8,2		7,6		6,9		6,7		6,9		5,3		5,2		6,7		6,8		7,4		7,5
Nitrites (NO2)		0,03		0,02		0,01		0,02		0,02		0,02		0,02		0,02		0,01	<	0,01	<	0,01		0,02
Ammonium (NH4)		0,04		0,03	<	0,01		0,03		0,06		<0,01		0,02		0,02		0,01	<	0,01		0,03		0,04
Azote Kjeldahl (NTK)		0,6	<	0,5	<	0,5		0,5		0,5		<0,5	<	0,5	<	0,5	<	0,5	<	0,5	<	0,5	<	0,5
Phosphore total (en P)		0,06		0,04		0,03		0,03		0,06		0,04		0,04		0,02		0,039		0,05		0,037		0,045
Bore (B)	<	0,05	<	0,05	<	0,05		<0,05		0,07		<0,05	<	0,05	<	0,05		0,12	<	0,05	<	0,05	<	0,05
Agents de surface anion. (en lauryl sulfate)	<	0,05	<	0,05	<	0,05		<0,05	<	0,05		<0,05	<	0,05	<	0,05	<	0,05	<	0,05	<	0,05	<	0,05
Hydrazine	<	0,2	<	0,2	<	0,2		<0,2	<	0,2		<0,2	<	0,2	<	0,2	<	0,2	<	0,2	<	0,2	<	0,2
Orthophosphates (PO4)		0,06		0,05		0,05		0,12		0,07		0,08		0,06		0,04		0,09		0,07		0,09		0,04
METAUX TOTAUX																								
Aluminium total (Al)																								
Chrome total (Cr)																								
Cuivre total (Cu)																								
Fer total (Fe)																								
Manganèse total (Mn)																								
Nickel total (Ni)																								
Plomb total (Pb)																								
Titane total (Ti)																								
Zinc total (Zn)																								
Indice hydrocarbure (C10-C40)	<	50	<	50	<	50		<50	<	50		<50	<	50	<	50	<	50	<	50	<	50	<	50
Chloroforme (trichlorométhane)	<	0,15	<	0,15	<	0,15		<0,15	<	0,15		<0,15	<	0,15	<	0,15	<	0,15	<	0,15	<	0,15	<	0,15
Ethanolamine	<	10	<	10	<	10		<10	<	10		<10	<	10	<	10	<	10	<	10	<	10	<	10

Morpholine	<	50	<	50	<	50	<	50	<	50	<	50	<	50	<	50	<	50	<	50
Coliformes thermotolérants																				
Coliformes totaux																				
Escherichia coli																				
Entérocoques																				
Chorople a					6	3	1	<	1	2	1	2								
Phéopigments					8	5	3		2	3	5	<	1							
Acides chloroacétiques																				
Acide dibromoacétique		\		\	<	0,5	\		\	<	0,5								<	0,5
Acides haloacétiques totaux		\		\	<	6	\		\	<	5								<	6
Acide monochloroacétique		\		\	<	3	\		\	<	3								<	3
Acide dichloroacétique		\		\	<	1	\		\	<	1								<	1
Acide trichloroacétique		\		\	<	0,5	\		\	<	0,5								<	0,5

Point de prélèvement : pont de BONNES

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Température de l'eau (IN SITU)	5	/	11	\	18	\	25		20		14	
pH (IN SITU)	7,5	/	7,5	\	7,4	\	8		7,6		7,5	
Conductivité à 25°C (IN SITU)	147	/	153	\	139	\	293		285		165	
Oxygène dissous (IN SITU)	12,5	/	11,4	\	8,9	\	8		8,4		9,7	
Saturation en oxygène dissous (IN SITU)	97	/	103	\	94	\	111		91		94	
Turbidité												
Titre alcalimétrique complet (TAC)												
Carbone organique dissous (COD)												
Silice (SiO2)												
Calcium dissous												
Magnésium dissous												
Sodium dissous												
Potassium dissous												
Hydrogénocarbonates HCO3												

Chlorures (Cl)	9,1	/	9,3	\	7,9	\	20		18		11	
Sulfates (SO4)	9,4	/	9,5	\	8,6	\	19		22		12	
DBO5J (non diluée)(éch.congelé)	< 0,5	/	< 0,5	\	0,8	\	< 0,5		< 0,5		< 0,5	
ST-DCO	10	/	< 10	\	14	\	16		15		15	
Matières en suspension (MES)	9,4	/	4,2	\	8,2	\	2,5		< 2		3,2	
Nitrates (NO3)	8,4	/	8,3	\	7,3	\	8,1		8,4		8	
Nitrites (NO2)												
Ammonium (NH4)	0,04	/	< 0,01	\	0,04	\	0,02		0,02		0,03	
Azote Kjeldahl (NTK)	0,5	/	< 0,5	\	< 0,5	\	< 0,5		< 0,5		0,5	
Phosphore total (en P)	0,05	/	0,03	\	0,05	\	0,03		0,034		0,044	
Bore (B)	< 0,05	/	< 0,05	\	0,08	\	< 0,05		0,14		< 0,05	
Agents de surface anion. (en lauryl sulfate)	< 0,05	/	< 0,05	\	< 0,05	\	< 0,05		< 0,05		< 0,05	
Hydrazine												
Orthophosphates (PO4)	0,07	/	0,04	\	0,07	\	0,05		0,07		0,07	
METAUX TOTAUX		/	713,7	\	1330,4	\	305,5		209,1		837,7	
Aluminium total (Al)	570	/	200	\	430	\	56		48		200	
Chrome total (Cr)	1,2	/	0,5	\	1,2	\	0,7		< 0,5		0,7	
Cuivre total (Cu)	1,7	/	1,8	\	1,8	\	1,6		1,3		2	
Fer total (Fe)	780	/	480	\	830	\	210		130		560	
Manganèse total (Mn)	30	/	21	\	46	\	28		25		62	
Nickel total (Ni)	1	/	0,7	\	1,6	\	0,6		0,5		0,8	
Plomb total (Pb)	0,9	/	0,5	\	0,8	\	0,2		< 0,2		0,5	
Titane total (Ti)	14	/	6,2	\	15	\	2,4		1,6		6,7	
Zinc total (Zn)	5	/	3	\	4	\	6		2		5	
Indice hydrocarbure (C10-C40)	< 50	/	< 50	\	< 50	\	< 50		< 50		< 50	
Chloroforme (trichlorométhane)	< 0,15	/	< 0,15	\	< 0,15	\	< 0,15		< 0,15		< 0,15	
Ethanolamine												
Morpholine												
Coliformes thermotolérants	600	300	200	33	130	1200	290	610	85	160	400	1000
Coliformes totaux	1600	690	500	90	4700	5000	> 8000	> 800	2000	2500	3500	2000
Escherichia coli	1400	410	160	30	160	500	61	390	46	140	1100	1600

Entérocoques	580	61	46	<15	30	500	46	220	30	61	160	390
Chorophylle a												
Phéopigments												
Acides chloroacétiques												
Acide dibromoacétique	/	/	< 0,5	\	\	\	\		< 0,5			
Acides haloacétiques totaux	/	/	< 6	\	\	\	\		< 5			
Acide monochloroacétique	/	/	< 3	\	\	\	\		< 3			
Acide dichloroacétique	/	/	< 1	\	\	\	\		< 1			
Acide trichloroacétique	/	/	< 0,5	\	\	\	\		< 0,5			

IV. Physico-chimie et Hydrobiologie

Chaque année, le CNPE de Civaux confie la réalisation de la surveillance physico-chimique et hydrobiologique à AQUASCOP via IANESCO. Sont distinguées la surveillance pérenne, réalisée annuellement, des surveillances en situation exceptionnelle (SE), dont le déclenchement est conditionné à une indisponibilité fortuite de l'aéroréfrigérant de purge couplée à une température amont de la Vienne supérieure ou égale à 25°C, tel que défini dans l'article 7 de l'annexe à la décision 2009-DC-0139 modifiée.

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

1. Surveillance pérenne

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

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

Cette étude s'inscrit dans le cadre de la surveillance chimique, microbiologique et hydro-écologique (physicochimique et hydrobiologique) réglementaire du CNPE de Civaux, répondant aux prescriptions de l'Autorité de Sûreté Nucléaire¹ (décision n°2009-DC-0138 modifiée²), en vue de mettre en évidence toute influence particulière de ce CNPE sur la Vienne.

Ce programme a évolué depuis juillet 2016, en intégrant les exigences DCE de l'arrêté du 25 janvier 2010 modifié³, conformément à la Décision ASN n°2013-DC-0360 modifiée⁴.

Ce document présente les résultats de cette surveillance obtenus par le groupement AQUASCOP – IANESCO au cours de l'année 2025 :

- IANESCO est en charge des prélèvements et des analyses chimiques, microbiologiques, physicochimiques et des prélèvements planctoniques (dont le suivi des pigments chlorophylliens associé) ;
- AQUASCOP a en charge (prélèvement et/ou analyse et interprétation) :
 - L'expertise de la qualité chimique, physicochimique et microbiologique des eaux ;
 - L'expertise des dosages de métaux sur bryophytes ;
 - L'analyse et l'expertise du plancton (phytoplancton et zooplancton) ;
 - Le prélèvement, l'analyse et l'expertise des diatomées benthiques ;
 - L'expertise de la végétation aquatique ;
 - Le prélèvement, l'analyse et l'expertise des invertébrés benthiques.

Ce suivi intègre :

- Une **surveillance chimique** au niveau de trois stations de mesure (Mazerolles, Cubord et Valdivienne), celle-ci est plus allégée à la station de Bonnes. Elle concerne :
 - Les métaux (Al, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, Ti, Zn) dosés sur eau brute et eau filtrée mensuellement à Mazerolles et à Cubord et à fréquence bimestrielle à Bonnes ;
 - Le bore (eau filtrée) suivi mensuellement à Mazerolles, à Cubord et Valdivienne et tous les deux mois à Bonnes ;
 - Des dosages de métaux dans les bryophytes réalisés deux fois par an à Mazerolles et à Cubord ;
 - Les acides mono-, dichloro- et trichloroacétique : suivi semestriel (Bonnes) ou trimestriel (trois autres stations) ;
 - Les agents de surface anioniques (détergents), les hydrocarbures et le chloroforme : suivi mensuel, sauf Bonnes (bimestriel) ;
 - La morpholine, l'hydrazine et l'éthanolamine : suivi mensuel au niveau de trois stations (Mazerolles, Cubord et Valdivienne).
- Une **surveillance microbiologique** au niveau des stations de Mazerolles, de Cubord et de Bonnes (fréquence mensuelle) ;
- Une **surveillance hydro-écologique** au niveau de quatre stations de mesures (Mazerolles, Cubord, Valdivienne et Bonnes) qui intègre :

- **Un suivi mensuel des principaux paramètres physicochimiques** (vingt-six paramètres) utilisés pour évaluer la qualité des eaux de surface ; stations de Mazerolles, Cubord et Valdivienne. Un suivi restreint (quinze paramètres seulement ; fréquence bimestrielle) est réalisé à la station de Bonnes ;
- **Suivi des peuplements planctoniques et benthiques** (phytoplancton et pigments chlorophylliens, zooplancton, diatomées, invertébrés). Ce suivi, à fréquence variable selon le groupe biologique concerné, est réalisé aux stations amont (Mazerolles) et aval éloigné (Valdivienne). **Pour la végétation aquatique**, en plus de la station amont, une autre station est expertisée : Cubord - l'Île Traineau (station aval proche).

La surveillance chimique, microbiologique et hydro-écologique 2025 s'est inscrit dans un **contexte climatique plus chaud et plus ensoleillé que les années de référence (1991-2020)**. De plus, même si la pluviométrie est globalement excédentaire au cours de l'année (+ 68 mm de précipitations), de forts contrastes sont notés entre des mois pluvieux (janvier, avril, août et septembre) et des mois plus secs (mars, mai, juin, novembre et décembre).

L'hydrologie annuelle de la Vienne est proche de la moyenne interannuelle 1985-2026, mais avec de grandes disparités. Les débits moyens mensuels de janvier et novembre sont nettement supérieurs aux débits caractéristiques de la période 1985-2026. Trois épisodes de crue sont notés (deux en janvier et un en avril), de faible intensité (crue de période de retour de 1,5 an au maximum). L'année 2025 connaît également six mois déficitaires en écoulement (en mars et de mai à septembre).

Les éléments physicochimiques suivis en amont et en aval du CNPE de Civaux sont globalement comparables. Si quelques disparités sont ponctuellement observées pour certains paramètres, les valeurs moyennes obtenues pour ces derniers sont assez voisines. En termes d'état physicochimique, aucune différence n'est observée entre l'amont (Mazerolles), l'aval proche du CNPE (Cubord) et l'aval éloigné (Valdivienne), avec un bon état évalué à partir des paramètres physicochimiques généraux pour l'année 2025.

Certains paramètres présentent une nette variabilité saisonnière, liés aux facteurs climatiques et hydrologiques. D'autres n'apparaissent pas suivre cette tendance, laissant supposer des apports d'origine diverses (rejets ponctuels, diffus).

Les disparités interstationnelles ne semblent pas liées au fonctionnement du CNPE, mais plutôt aux variables environnementales et structurelles des sites de prélèvement (morphologie, végétalisation, hydrologie, activités anthropiques, etc...). Ainsi, la variabilité longitudinale constatée pour certains paramètres de minéralisation est en lien avec l'évolution naturelle le long de l'axe hydrographique de la Vienne, avec une influence croissante des terrains sédimentaires sur la composition minérale des eaux de ce cours d'eau.

La surveillance 2025 a cependant montré en janvier des pics de concentrations en aval immédiat du CPNE pour un certain nombre de paramètres du spectre des rejets liquides du CNPE (demande chimique en oxygène, les matières en suspension, les phosphates) pointant une influence potentielle ponctuelle et localisée du site sur la composition des eaux de la Vienne.

Sur l'ensemble des trente paramètres chimiques contrôlés, onze éléments (non-métalliques) ne sont pas quantifiés aux différentes stations du suivi, comme lors des précédents suivis.

L'analyse spatiotemporelle des dix-neuf éléments métalliques quantifiés affiche peu de disparités interstationnelles entre l'amont et l'aval proche du CNPE de Civaux. Des augmentations ponctuelles et limitées à l'aval immédiat du CNPE sont toutefois observées pour certains métaux (fraction totale du chrome, cuivre, fer, aluminium, nickel, plomb, titane, zinc et fraction dissoute du nickel et du manganèse). Quatre métaux totaux faisant partie du spectre des rejets liquides du CNPE (aluminium, fer, titane et manganèse,) ainsi que pour le manganèse dissous. La variabilité temporelle des métaux totaux semble principalement influencée par l'hydrologie de la Vienne et la charge en particules en suspension dans l'eau.

Ces augmentations apparaissent ponctuelles (janvier, juin et juillet) et localisées (la station aval éloigné montrant des valeurs similaires à la station amont CNPE).

L'analyse des métaux sur des bryophytes récoltées en amont et à l'aval proche du CNPE de Civaux en juillet et en octobre 2025 montre des concentrations compatibles avec une très bonne qualité de l'eau en amont du CNPE et une bonne qualité en aval proche du CNPE (SEQ-Eau ; paramètres chrome, cuivre, nickel, plomb et zinc). Le suivi des métaux montre un très net enrichissement en métaux en aval proche du CNPE à la campagne d'octobre.

Les résultats du **suivi microbiologique** des eaux de la Vienne indiquent un niveau de contamination bactériologique évoluant en lien avec les événements hydrologiques, notamment en janvier, en novembre et en décembre pour les entérobactéries, signe de pollution fécale aux trois stations du suivi en période de hautes eaux. Les contaminations bactériologiques proviennent également d'apports potentiels non dépendants de l'hydrologie et non identifiés (comme en juillet). Les contaminations par les bactéries sont ponctuelles en 2025. Les valeurs obtenues sont très proches de part et d'autre du CNPE de Civaux, révélant une absence d'incidence notable de ce dernier.

Ainsi, la surveillance chimique, physicochimique et microbiologique de l'année 2025 n'ont relevé aucune différence notable entre l'amont et l'aval attribuable au fonctionnement du CNPE de Civaux.

Les teneurs en **pigments chlorophylliens** sont faibles en 2025 et ne révèlent pas de manifestation d'eutrophisation, notamment en période estivale. Les concentrations en pigments chlorophylliens sont comparables aux stations amont et aval éloigné, **la faible différence observée ne suffisant pas à retenir une influence notable du CNPE sur ce paramètre biologique.**

Les méthodologies mises en œuvre pour **le suivi du phytoplancton** se réfèrent au « *Protocole standardisé d'échantillonnage et de conservation du phytoplancton en grands cours d'eau applicable aux réseaux de mesure DCE* » (Cemagref, version 2) et respectent les normes d'échantillonnage du phytoplancton (XP T90-719) et de dénombrement (NF EN 15204).

Le peuplement phytoplanctonique de la Vienne au niveau du CNPE de Civaux est diversifié, bien que peu productif. La grande majorité des taxons inventoriés est commune aux grands

cours d'eau et à ce secteur de la Vienne et est généralement associée à des eaux mésotrophes à eutrophes (moyennement à fortement chargées en éléments nutritifs).

Comme les années précédentes, les *Chlorophyta* (algues vertes) et les *Bacillariophyta* (diatomées) composent en grande partie les communautés phytoplanctoniques des peuplements présents de part et d'autre du CNPE, notamment en termes de densité cellulaire (respectivement 48 % et 20 % du peuplement) qu'au niveau de la biomasse cellulaire (respectivement 20 % et 53 %).

Cette année encore, le développement des cyanobactéries est faible, aucun risque sanitaire lié aux taxons potentiellement toxiques n'est constaté, malgré un pic de développement plus prononcé au mois d'août aux deux stations du suivi.

Donné à titre indicatif, un très bon état biologique est établi aux deux stations du suivi selon l'élément de qualité « phytoplancton ».

Les différentes métriques analysées (densité cellulaire, biomasse algale, richesse taxonomique et composition du peuplement) s'avèrent comparables entre les deux stations du suivi, permettant de conclure à **l'absence d'influence notable du fonctionnement du CNPE de Civaux sur cette communauté biologique.**

Les peuplements **de zooplancton** présentent de très faibles densités aux deux stations du suivi, en lien avec la faible production primaire de ce secteur de la Vienne. Cette faible abondance du zooplancton est par ailleurs conforme aux données issues des années antérieures. Les taxons répertoriés sont pour la plupart cosmopolites et généralement associés à des milieux mésotrophes (moyennement riches en nutriments).

Le groupe des *Rotifera* domine l'ensemble des peuplements (entre 67 % et 97 % du peuplement). Il s'agit en majorité d'espèces communes à ce secteur de la Vienne.

L'expertise révèle l'absence de différence entre les deux peuplements zooplanctoniques tant sur le plan quantitatif que qualitatif. Le nombre de taxons, la densité du peuplement ainsi que son équilibre évoluent de manière concomitante aux deux stations du suivi.

Les résultats de l'expertise du zooplancton permettent de conclure à la similarité biologique des deux stations suivies et ne mettent pas en évidence d'influence notable du fonctionnement du CNPE de Civaux sur ce compartiment biologique.

Les diatomées benthiques ont fait l'objet d'expertises printanière (juin) et automnale (novembre). La méthode normalisée (NF T90-354 – indice IBD ou Indice Biologique Diatomées) a été appliquée.

Les peuplements de diatomées benthiques présentent une diversité taxonomique modérée à élevée selon la station et la campagne. Les espèces dominantes, bien que légèrement différentes de part et d'autre du CNPE de Civaux, témoignent d'une bonne oxygénation de l'eau, d'une assez faible charge organique et de faibles teneurs en azote organique dans le milieu aux deux stations du suivi.

La bio-indication des diatomées benthiques caractérise un état biologique moyen à la station amont pour les deux campagnes et un état biologique moyen (juin) à bon (novembre) à la station aval éloigné.

Ainsi, l'expertise des communautés des diatomées ne révèle aucune influence notable du fonctionnement du CNPE de Civaux sur la qualité du milieu.

La végétation aquatique de la Vienne est expertisée sur la base de deux campagnes d'échantillonnage réalisées en juin (campagne printanière) et en septembre (campagne automnale). La méthode normalisée de l'Indice Biologique Macrophytique en Rivière (IBMR – NF T90-395) est mise en œuvre.

La végétalisation des deux sites est principalement associée au recouvrement de l'Elodée dense (*Egeria densa*), espèce exotique envahissante. Les différences interstationnelles constatées sont à relier avec la plus grande profondeur de la station aval proche qui limite la pénétration de la lumière jusqu'au fond du lit.

Les peuplements des deux sites sont typiques du cours aval des grandes rivières et composés essentiellement de phanérogames. Les trois taxons les plus bio-indicateurs (coefficient de sténoécie de 3 – faible valence écologique) ont été inventoriés aux deux stations du suivi: le Potamot nouveau (*Potamogeton nodosus*), la mousse *Fissidens fontanus* et la fougère *Azolla filiculoides*. Ces trois espèces sont caractéristiques des grandes rivières eutrophes.

La bio-indication fournie par la végétation aquatique révèle un niveau trophique élevé aux deux stations lors des deux campagnes. Les comparaisons interstationnelles témoignent de compositions floristiques relativement proches. Les variations ponctuelles sont associées à la présence ou l'absence de quelques taxons habituellement inclus dans le cortège végétal de la Vienne.

Les résultats du suivi 2025 sont en continuité de ceux des précédents suivis, révélant ainsi une grande stabilité des peuplements des macrophytes des deux stations du suivi.

L'expertise de la végétation aquatique permet de conclure à l'absence d'influence notable du CNPE de Civaux sur la végétation aquatique de la Vienne.

Le suivi des communautés d'**invertébrés benthiques** met en œuvre le protocole MGCE (Macro-invertébrés Grands Cours d'eau) qui s'appuie sur les normes XP T90-337 (phase d'échantillonnage) et NF T90-388 (analyses au laboratoire). Les quatre campagnes d'échantillonnage ont été exécutées en avril, en juin, en août et en novembre.

L'élévation du débit de la Vienne au cours du mois d'octobre n'a pas permis d'intervenir en toute sécurité à cette date. La campagne initialement programmée en octobre a ainsi été reportée en novembre.

Ce suivi révèle des peuplements très proches aux deux stations du suivi. À l'amont comme à l'aval éloigné, les diversités taxonomiques sont modérées par rapport à la typologie du cours d'eau mais intègrent toutefois des taxons à forte sensibilité à la pollution. Ces communautés biologiques révèlent donc une bonne qualité d'eau et confirment la bonne oxygénation des eaux de la Vienne.

La qualité biologique de la Vienne apparaît bonne à très bonne de part et d'autre du CNPE de Civaux. Par ailleurs, selon l'arrêté du 25 janvier 2010 modifié, ce secteur de la Vienne présente un bon état biologique dans ce secteur d'étude (donné ici à titre indicatif).

Les résultats obtenus lors du suivi 2025 permettent de conclure à l'absence d'influence notable du CNPE de Civaux sur les communautés d'invertébrés benthiques de la Vienne.

En conclusion l'ensemble des résultats de la surveillance chimique et hydro-écologique mise en œuvre en 2025 permet de conclure à l'absence d'influence notable du CNPE de Civaux sur le fonctionnement écologique de la Vienne.

2. Surveillance en conditions climatiques exceptionnelles

L'article 23 de l'annexe 1 de la décision 2009-DC-0138 modifiée prévoit qu'une surveillance physico-chimique, microbiologique et hydrobiologique spécifique soit réalisée en cas d'indisponibilité fortuite de l'aéroréfrigérant de purge couplée à une température amont de la Vienne supérieure ou égale à 25°C.

En 2025, le CNPE de CIVAUX n'a pas recouru à cette surveillance.

V. Acoustique environnementale

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

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

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

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

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

Au second semestre 2020, des mesures acoustiques ont été menées au CNPE de Civaux et dans son environnement proche pour actualiser les données d'entrée. Ces mesures de longue durée, effectuées avec les meilleures techniques disponibles, ont permis de prendre en compte l'influence des conditions météorologiques.

Les valeurs d'émergence obtenues aux points situés en Zone à Émergence Réglementée du site de Civaux sont statistiquement conformes vis-à-vis de l'article 4.3.5 de l'arrêté INB du 7 février 2012. Les contributions des sources industrielles calculées en limite d'établissement sont inférieures à 60 dBA et les points de ZER associés présentent des valeurs d'émergences statistiquement conformes.

En cohérence avec l'approche « nuisance » proposée par EDF pour les points situés en Zone à Émergence Réglementée, les niveaux sonores mesurés en limite d'établissement du site de Civaux permettent d'atteindre les objectifs fixés par l'article 4.3.5 de l'arrêté INB du 7 février 2012.

La Mission Communication du CNPE de CIVAUX s'adresse aux mairies dans un rayon de 2km (Civaux et Valdivienne), lors de la réalisation d'opérations pouvant générer du bruit, comme lors de la réalisation de certains essais périodiques sur l'installation.

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

Une surveillance des niveaux de radioactivité est effectuée dans l'environnement du CNPE de Civaux dans le cadre du programme de surveillance réglementaire. Les résultats sont présentés dans le rapport du suivi radioécologique réglementaire réalisé par SUBATECH, présenté en annexe. L'analyse de ces résultats est présentée dans la Partie VI Surveillance de l'environnement, I- Surveillance de la radioactivité dans l'environnement.

Les résultats de cette surveillance et des mesures associées montrent que la radioactivité mesurée dans l'environnement du CNPE est principalement d'origine naturelle. Les niveaux de radioactivité artificielle mesurés dans l'environnement du CNPE sont faibles et trouvent pour partie leur origine dans d'autres sources (retombées atmosphériques des essais nucléaires, Tchernobyl,...).

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

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

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

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

Les principales hypothèses retenues sont les suivantes :

- les habitants consomment pour partie des aliments produits dans l'environnement proche du site ;
- ils vivent toute l'année à proximité de leur lieu d'habitation (non prise en compte de leurs périodes d'absence pour le travail, les vacances...);
- l'eau captée à l'aval des installations est considérée comme provenant de captages d'eaux superficielles, même s'il s'agit de captages en nappes d'eaux souterraines, ce

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

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

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

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

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

ECHELLE DES ORDRES DE GRANDEUR de la dose résultant de situations courantes d'exposition aux rayonnements ionisants

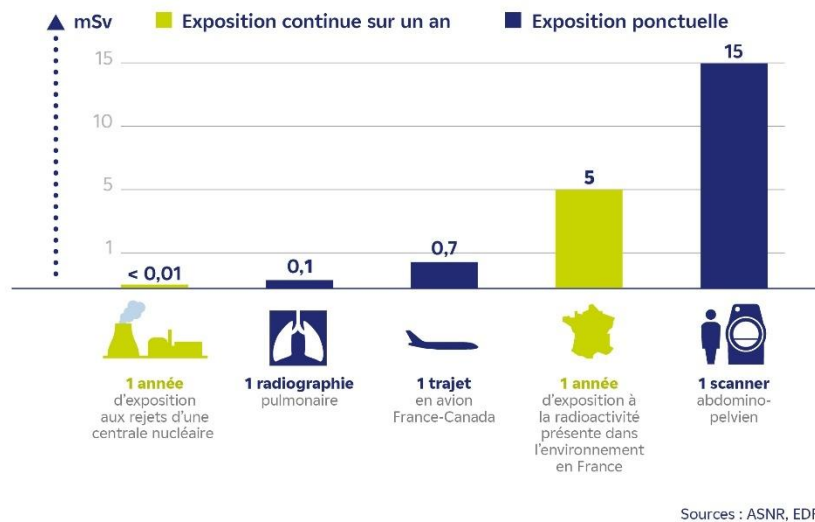


Figure 2 : Echelle des ordres de grandeur de doses résultant de situations courantes (Sources : ASNR, EDF)

L'exposition moyenne de la population française métropolitaine à la radioactivité présente dans l'environnement (d'origine naturelle et artificielle) est de 5 mSv/an. Les contributions des différentes sources d'exposition sont présentées sur la figure 2 ci-après.

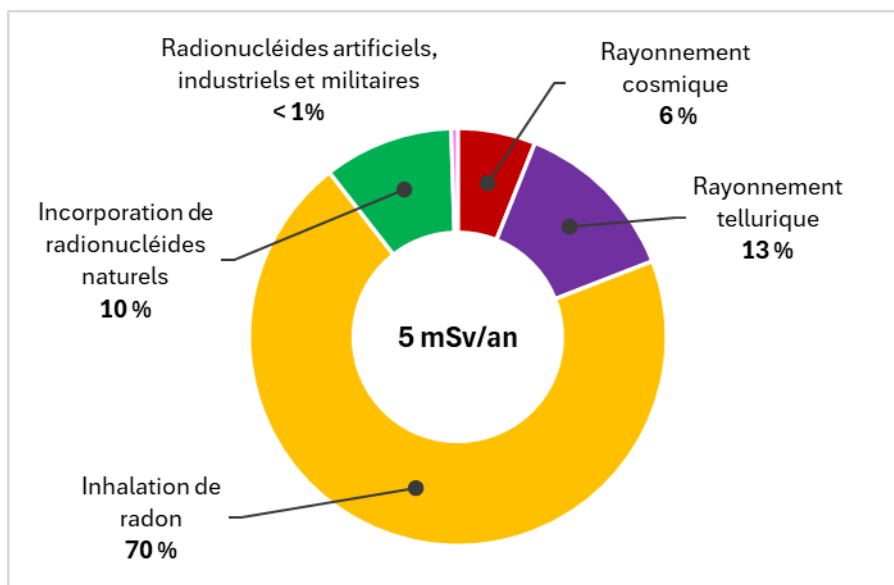


Figure 3 : Part relative des différentes sources d'expositions de la population française métropolitaine à la radioactivité présente dans l'environnement (Source : ASNR)

Les tableaux suivants fournissent les valeurs de dose efficace totale calculées à partir des rejets radioactifs réels de l'année 2025 effectués par le CNPE de Civaux, 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) ⁷
Rejets d'effluents à l'atmosphère	$1,4 \cdot 10^{-7}$	$4,8 \cdot 10^{-6}$	$4,9 \cdot 10^{-6}$
Rejets d'effluents liquides	$2,4 \cdot 10^{-7}$	$2,5 \cdot 10^{-4}$	$2,5 \cdot 10^{-4}$
Total⁷	$3,9 \cdot 10^{-7}$	$2,5 \cdot 10^{-4}$	$2,5 \cdot 10^{-4}$

⁷ Les valeurs présentées sont arrondies. Les totaux sont calculés à partir des valeurs exactes et ne sont donc pas la somme des valeurs arrondies.

ENFANT DE 10 ANS	Exposition externe (mSv)	Exposition interne (mSv)	Total (mSv) ⁷
Rejets d'effluents à l'atmosphère	$1,4 \cdot 10^{-7}$	$4,2 \cdot 10^{-6}$	$4,3 \cdot 10^{-6}$
Rejets d'effluents liquides	s.o.	$2,7 \cdot 10^{-4}$	$2,7 \cdot 10^{-4}$
Total⁷	$1,4 \cdot 10^{-7}$	$2,7 \cdot 10^{-4}$	$2,7 \cdot 10^{-4}$

ENFANT DE 1 AN	Exposition externe (mSv)	Exposition interne (mSv)	Total (mSv) ⁷
Rejets d'effluents à l'atmosphère	$1,3 \cdot 10^{-7}$	$6,1 \cdot 10^{-6}$	$6,2 \cdot 10^{-6}$
Rejets liquides	s.o.	$6,4 \cdot 10^{-4}$	$6,4 \cdot 10^{-4}$
Total⁷	$1,3 \cdot 10^{-7}$	$6,5 \cdot 10^{-4}$	$6,5 \cdot 10^{-4}$

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

Les valeurs de doses calculées pour l'adulte, l'enfant de 10 ans et l'enfant de 1 an, attribuables aux rejets d'effluents radioactifs de l'année 2025 sont plus de 1 000 fois inférieures à la limite d'exposition fixée à 1 mSv par an pour la population, par l'article R1333-11 du Code de la Santé Publique. L'ensemble des populations résidant de manière permanente ou temporaire autour du CNPE est exposé à une dose efficace inférieure ou égale à la dose calculée pour la personne représentative, présentée ci-dessus.

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

Partie VIII - Gestion des déchets

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

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

La démarche industrielle repose sur 4 principes :

- Limiter les quantités produites et la nocivité des déchets ;
- Trier par nature et niveau de radioactivité ;
- Conditionner et préparer la gestion à long terme ;
- Isoler les déchets de l'homme et de l'environnement.

Pour les installations nucléaires de base du CNPE de CIVAUX, 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 Soullaines (Aube) ;
-
- L'installation Centraco exploitée par Cyclife France et située à Marcoule (Gard) qui reçoit les déchets destinés à l'incinération et à la fusion. Après traitement, ces déchets sont évacués vers l'un des deux centres exploités par l'Andra.

LA GESTION DES DÉCHETS RADIOACTIFS

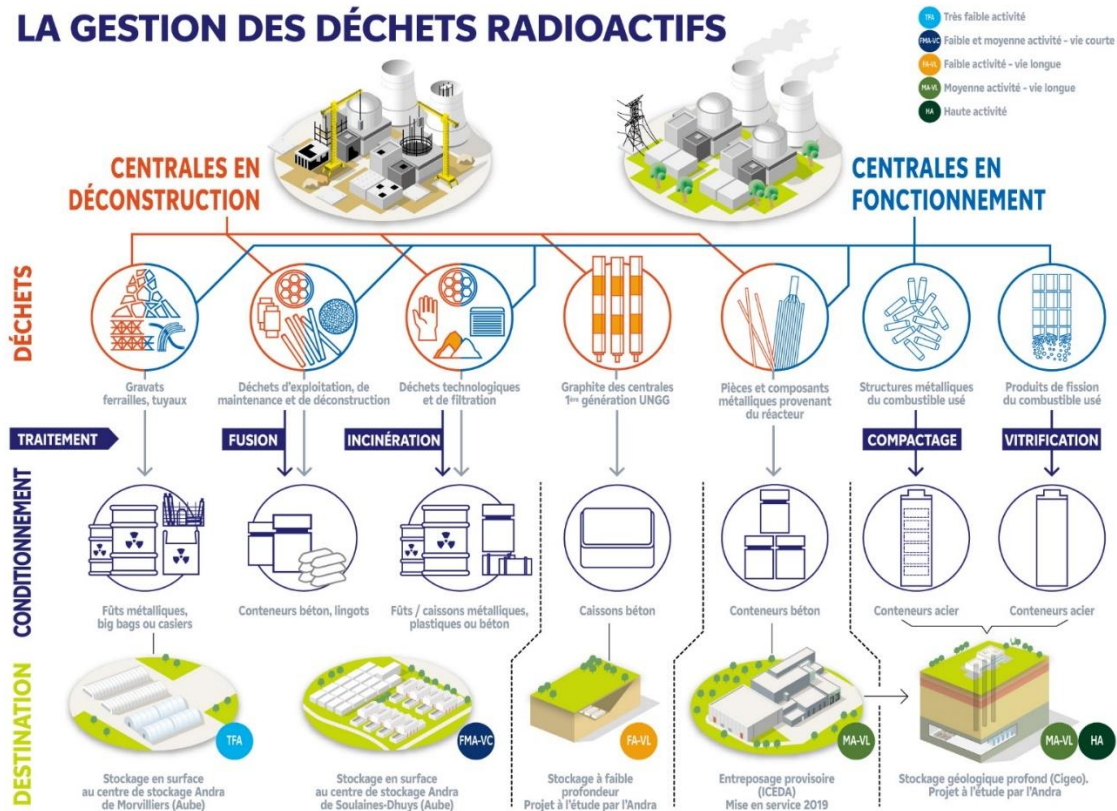


Figure 4 : Gestion des déchets Radioactifs (Source : EDF)

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

Le tableau suivant présente les quantités de déchets en attente de conditionnement au 31 décembre 2025 pour les 2 réacteurs en fonctionnement du CNPE de CIVAUX.

Catégorie déchet	Quantité entreposée au 31/12/2025	Commentaires
TFA	82,72 tonnes.	En conteneur sur l'aire TFA

FMAVC (Liquides)	0,37 tonnes	Effluents du lessivage chimique, huiles, solvants...
FMAVC (Solides)	77,27 tonnes	Localisation Bâtiment des auxiliaires nucléaire (BAN) et Bâtiment de traitement des effluents (BTE)
MAVL	114 objets	Concerne les grappes et les étuis dans les piscines de désactivation (déchets technologiques, galette inox, bloc béton et chemise graphite)

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

Catégorie déchet	Quantité entreposée au 31/12/2025	Type d'emballage
TFA	21 colis	Tous types d'emballages confondus
FMAVC	12 colis	Coques béton
FMAVC	111 colis	Fûts (métalliques, PEHD)
FMAVC	1 colis	Autres (caissons, pièces massives...)

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

Site destinataire	Nombre de colis évacués
Cires à Morvilliers	87
CSA à Soulaines	591
Centraco à Marcoule	1270

En 2025, 1948 colis ont été évacués vers les différents sites de traitement ou de stockage appropriés (Centraco, ANDRA ou ICEDA).

I. Les déchets non radioactifs

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

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

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

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

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

Quantités 2025 en tonnes	Déchets dangereux		Déchets non dangereux non inertes		Déchets inertes		Total	
	Produits	Valorisés	Produits	Valorisés	Produits	Valorisés	Produits	Valorisés
Exploitation	587,5 T	90,4%	1144,5T	87%	1093T	100%	2825T	92,7%

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

- Réduire leur production et leur dangerosité par une gestion optimisée,
- Favoriser le recyclage et la valorisation.

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

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

- La mise en place de structures opérationnelles assurant la coordination et la sensibilisation à la gestion des déchets de l'ensemble des métiers,
- La création de stages de formation spécifiques « gestion des déchets conventionnels »,
- Le recensement annuel des actions de prévention de production des déchets.

En 2025, les 2 unités de production du CNPE de CIVAUX ont produit 2825 tonnes de déchets conventionnels : 92,7 % de ces déchets ont été valorisés ou recyclés.

ABREVIATIONS

ANDRA - Agence Nationale pour la gestion des Déchets RAdioactifs

ASNR - Autorité de Sûreté Nucléaire et de Radioprotection

BAN - Bâtiment des Auxiliaires Nucléaires

CCE - Condition Climatique Exceptionnelle

CNPE - Centre Nucléaire de Production d'Électricité

COT - Carbone Organique Total

CRL - Chlore Résiduel Libre

DBO5 - Demande Biologique en Oxygène sur 5 jours

DCO - Demande Chimique en Oxygène

DD - Déchet Dangereux

DI - Déchet Inerte

DUS - Diesel d'Ultime Secours

DVN - Système de ventilation du BAN

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

ESE - Évènement Significatif Environnement

FAVL - Faible Activité à Vie Longue

FMA - Faible Moyenne Activité

GES - Gaz à Effet de Serre

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

ICPE - Installations Classées pour la Protection de l'Environnement

INB - Installation Nucléaire de Base

IRSN - Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire

ISO - International Standard Organization

KRT - Chaîne de mesure de radioactivité

MAVL - Moyenne Activité à Vie Longue

MES - Matières En Suspension

NOx - Oxyde d'azote

PA - Produit d'Activation

PF - Produit de Fission

PEHD – Polyéthylène Haute Densité

REX - Retour d'Expérience

REP - Réacteur à Eau Pressurisée

S - Bâche de stockage

SD - Seuil de Décision

SE - Situation Exceptionnelle

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

SME - Système de Management de l'Environnement

SMP - Station Multi Paramètres

SOx - Oxyde de soufre

T - Bâche de tête

TAC - Turbine à Combustion

TEG – Traitement des Effluents gazeux

TEU - Traitement des Effluents Usés

TFA - Très Faible Activité

THE - Très Haute Efficacité

THM - TriHaloMéthanes

UFC - Unité Formant Colonie

ZER - Zone à Émergence Réglementée

ZDC - Zone à Déchet Conventionnel

ZPPDN - Zone à Production Possible de Déchet Nucléaire

ANNEXE : Suivi radio écologique réglementaire du CNPE de CIVAUX Année 2024

	SUBATECH Laboratoire de physique SUBAtomique et des TECHNOlogies associées <small>Unité Mixte de Recherche 6457 IMT Atlantique Nantes, IN2P3/CNRS, Université de Nantes</small>	
	SMART Service de Mesure et d'Analyse de la Radioactivité et des éléments Traces	
	RAPPORT N° RA-25-13-2 Rapport réglementaire de Civaux - Année 2024	Page 1 sur 21

DESTINATAIRE

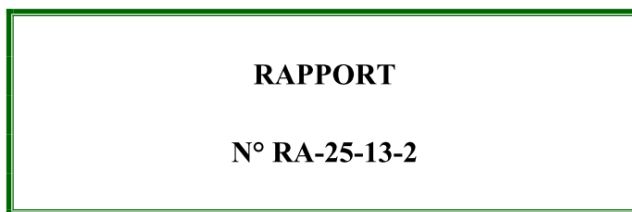
Société : EDF-DPNT-DIPDE-DE
Adresse : Service Environnement
 8 cours André Philip
 69100 VILLEURBANNE

Nom : Geoffrey Deotto


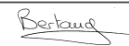
N° de bon de commande :

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

Date de réception des échantillons : Avril 2024 à janvier 2025



Date d'émission du rapport : 05/09/25


	Rédacteur	Vérificateur
Noms :	Myriam LE FERREC	Magali BERTAUD
Visas :		

Ce rapport d'essai ne concerne que les échantillons soumis à l'essai. Les analyses sont exécutées dans les locaux de SMART. Le rapport ne doit pas être reproduit partiellement sans l'approbation du laboratoire d'essais. La reproduction de ce rapport d'essai n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte ...21... page(s).
 Le laboratoire est agréé par l'Autorité de Sécurité Nucléaire (ASN) pour les mesures de radioactivité dans l'environnement. La portée détaillée des agréments est disponible sur le site en déconstruction internet de l'ASN.



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



	SUBATECH Laboratoire de physique SUBAtomique et des TEChnologies associées Unité Mixte de Recherche 6457 IMT Atlantique Nantes, IN2P3/CNRS, Université de Nantes	
	SMART Service de Mesure et d'Analyse de la Radioactivité et des éléments Traces	
	RAPPORT N° RA-25-13-2 Rapport réglementaire de Civaux - Année 2024	Page 2 sur 21

Historique des versions

N° Rapport	Date	Description de la modification
RA-25-13	30/06/25	Version provisoire
RA-25-13-2	05/09/25	Prise en compte des commentaires du document de surveillance EDF D455625081499 et correction de l'échelle sur les figures 1 et 2

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

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

Informations utiles :

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

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

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

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


Informations complémentaires : /



SUBATECH - SMART
 4, RUE ALFRED KASTLER - LA CHANTRERIE - BP 20722 - 44307 NANTES CEDEX 3
 TEL. 02 51 85 81 00 - FAX 02 51 85 84 79 - HTTP://WWW-SUBATECH.IN2P3.FR



RAC.SMA.0300 - Version : 08 - Rattachement : SMA.97.17 - Date : 16/04/2024

	SUBATECH Laboratoire de physique SUBAtomique et des TEChnologies associées <small>Unité Mixte de Recherche 6457 IMT Atlantique Nantes, IN2P3/CNRS, Université de Nantes</small>	
	SMART Service de Mesure et d'Analyse de la Radioactivité et des éléments Traces	
	RAPPORT N° RA-25-13-2 Rapport réglementaire de Civaux - Année 2024	Page 3 sur 21

Sommaire


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



SUBATECH - SMART
 4, RUE ALFRED KASTLER - LA CHANTRERIE - BP 20722 - 44307 NANTES CEDEX 3
 TEL. 02 51 85 81 00 - FAX 02 51 85 84 79 - HTTP://WWW-SUBATECH.IN2P3.FR



RAC.SMA.0300 - Version : 08 - Rattachement : SMA.97.17 - Date : 16/04/2024

	SUBATECH Laboratoire de physique SUBAtomique et des TEChnologies associées Unité Mixte de Recherche 6457 IMT Atlantique Nantes, IN2P3/CNRS, Université de Nantes	
	SMART Service de Mesure et d'Analyse de la Radioactivité et des éléments Traces	
	RAPPORT N° RA-25-13-2 Rapport réglementaire de Civaux - Année 2024	Page 4 sur 21

1. Préambule

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

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

Les mesures de radioactivité de l'environnement réalisées à titre réglementaire sont effectuées par des laboratoires agréés par l'Autorité de 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 sont exprimés à la date de prélèvement conformément aux exigences du RNM (Réseau National de Mesure).

Les rapports de masse utilisés sont définis comme suit :

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

Les résultats des analyses de carbone 14 et spectrométrie gamma sont exprimés en Bq/kg frais ou en Bq/L pour les produits biologiques solides ou liquides directement consommables par l'homme (produits alimentaires) et en Bq/kg sec pour les produits biologiques non directement consommables par l'homme. Les mesures de carbone 14 sont également exprimées en Bq/kg de C pour toutes les matrices. Toutes les mesures sur le tritium libre et organiquement lié sont exprimées en Bq/kg ou Bq/L de produit frais quelle que soit la matrice, consommable directement par l'homme ou non sauf pour les sols et les sédiments où l'unité est Bq/kg sec. Le choix de l'unité est contraint par l'ASN (cf. guide RNM). Les résultats de la surveillance de la radioactivité de l'environnement réalisés à titre réglementaire sont consultables sur le site internet du Réseau National de Mesure de la radioactivité de l'environnement (www.mesure-radioactivite.fr).



SUBATECH - SMART
 4, RUE ALFRED KASTLER - LA CHANTRERIE - BP 20722 - 44307 NANTES CEDEX 3
 TEL. 02 51 85 81 00 - FAX 02 51 85 84 79 - [HTTP://WWW.SUBATECH.IN2P3.FR](http://WWW.SUBATECH.IN2P3.FR)



RAC.SMA.0300 - Version : 08 - Rattachement : SMA.97.17 - Date : 16/04/2024

	SUBATECH Laboratoire de physique SUBAtomique et des TECHNOlogies associées <small>Unité Mixte de Recherche 6457 IMT Atlantique Nantes, IN2P3/CNRS, Université de Nantes</small> SMART Service de Mesure et d'Analyse de la Radioactivité et des éléments Traces	
	RAPPORT N° RA-25-13-2 Rapport réglementaire de Civaux - Année 2024	Page 5 sur 21

2. Stratégie d'échantillonnage

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

CIVAUX- TERRESTRE											
Nature	Espèce	Situation	Nom station réglementaire	Nom station préconisée	Distance	Orientation / Rive	HTO	TOL	14C	Ctot	spectro γ
légumes-feuilles	salade	ZI	sous les vents dominants	Chapelle-Viviers	6,1	ENE	1	1	1	1	1
légumes-feuilles	salade	ZNI	hors influence du site	Bignoux	23,8	NO			1	1	1
végétaux herbacés	herbe de pâturage	ZI	sous les vents dominants	Station AS1	2	E	1	1	4	4	
lait	lait de vache	ZI	sous les vents dominants	Fontprévoir	8,1	NE	1		1	1	
couches superficielles des terres	sols non cultivés (prairie)	ZI	sous les vents dominants	Station AS1	1	E					1
couches superficielles des terres	sols non cultivés (prairie)	ZNI	hors influence du site	Sillars	12,5	ESE					1
TOTAL REGLO							3	2	7	7	4

Réglementaire

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


	SUBATECH Laboratoire de physique SUBAtomique et des TECHNOlogies associées <small>Unité Mixte de Recherche 6457 IMT Atlantique Nantes, IN2P3/CNRS, Université de Nantes</small> SMART Service de Mesure et d'Analyse de la Radioactivité et des éléments Traces	
	RAPPORT N° RA-25-13-2 Rapport réglementaire de Civaux - Année 2024	Page 6 sur 21

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

CIVAUX- AQUATIQUE										
Nature	Espèce	Situation	Nom station réglementaire	Nom station préconisée	Distance	Orientation / Rive	TOL	14C	Ctot	spectro γ
phanérogammes immergées (ou à défaut bryophytes)	renoncule	amont	amont	Monas	2,7					1
phanérogammes immergées (ou à défaut bryophytes)	renoncule	aval	aval	Saint Martin la Rivière	6,1					1
poissons	chevesnes et barbe	amont	amont	Le Pont	7		1	1	1	1
poissons	chevesnes et barbe	aval	aval	Salles en Toulon (Ile des Dessous)	4,2		1	1	1	1
sédiments	sédiments	amont	amont	Monas	2,7					1
sédiments	sédiments	aval	aval	Saint Martin la Rivière	6,1					1
TOTAL REGLO							2	2	2	6

Réglementaire

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

	SUBATECH Laboratoire de physique SUBAtomique et des TECHNOlogies associées <small>Unité Mixte de Recherche 6457 IMT Atlantique Nantes, IN2P3/CNRS, Université de Nantes</small> SMART Service de Mesure et d'Analyse de la Radioactivité et des éléments Traces	
	RAPPORT N° RA-25-13-2 Rapport réglementaire de Civaux - Année 2024	Page 7 sur 21

3. Compte-rendu d'échantillonnage

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

Station	Situation par rapport à la centrale	Coordonnées WGS84		Nature	Espèce	Fraction	Prélèvement	Type de mesure	Rapport Frais/Sec	Rapport Frais / Lyophilisé	Rapport Sec / Cendres
		Latitude	Longitude								
Bignoux	23,8 km NO	46,61056	0,43667	Production agricole	Salade batavia <i>Lactuca sativa</i> L.	Feuilles	17/09/24	γ , ^{14}C , Ctot	20,95	13,93	5,54
Chapelle-Viviers	6,1 km ENE	46,46889	0,72917	Production agricole	Chou <i>Brassica oleracea</i>	Feuilles	17/09/24	γ , ^3H , TOL, ^{14}C , Ctot	8,49	7,33	9,88
Station AS1	1 km E	46,45917	0,66417	Pâture, herbe, luzerne	Herbe de prairie	Parties aériennes	15/04/24	^3H , TOL	4,23	4,02	9,65
Fontprévoir	8,1 km NE	46,49917	0,73750	Lait	Lait de vache	Entier	15/04/24	^3H , ^{14}C , Ctot	-	7,83	18,98
Sillars	12,5 km ESE	46,40722	0,79250	Sol non cultivé	Sol de prairie Horizon 0 - 5 cm	Diamètre inférieur à 2 mm	15/04/24	γ	-	1,31	-
Station AS1	1 km E	46,45917	0,66417	Sol non cultivé	Sol de prairie Horizon 0 - 5 cm	Diamètre inférieur à 2 mm	15/04/24	γ	-	1,17	-
Station AS1	1 km E	46,45917	0,66417	Pâture, herbe, luzerne	Herbe de prairie	Parties aériennes	08/04/24	^{14}C , Ctot	5,21	-	-
Station AS1	1 km E	46,45917	0,66417	Pâture, herbe, luzerne	Herbe de prairie	Parties aériennes	10/07/24	^{14}C , Ctot	5,68	-	-
Station AS1	1 km E	46,45917	0,66417	Pâture, herbe, luzerne	Herbe de prairie	Parties aériennes	07/10/24	^{14}C , Ctot	6,69	-	-
Station AS1	1 km E	46,45917	0,66417	Pâture, herbe, luzerne	Herbe de prairie	Parties aériennes	08/01/25	^{14}C , Ctot	5,75	-	-



SUBATECH - SMART
 4, RUE ALFRED KASTLER - LA CHANTREURIE - BP 20722 - 44307 NANTES CEDEX 3
 TEL. 02 51 85 81 00 - FAX 02 51 85 84 79 - HTTP://WWW.SUBATECH.IN2P3.FR



RAC.SMA.0300 - Version : 08 - Rattachement : SMA.97.17 - Date : 16/04/2024

	SUBATECH Laboratoire de physique SUBAtomique et des TECHNOlogies associées <small>Unité Mixte de Recherche 6457 IMT Atlantique Nantes, IN2P3/CNRS, Université de Nantes</small> SMART Service de Mesure et d'Analyse de la Radioactivité et des éléments Traces	
	RAPPORT N° RA-25-13-2 Rapport réglementaire de Civaux - Année 2024	Page 8 sur 21

Tableau 4 : Identification des échantillons prélevés et analysés à titre réglementaire dans le milieu aquatique de l'environnement du site de Civaux – Année 2024

Station	Situation par rapport à la centrale	Coordonnées WGS84		Nature	Espèce	Fraction	Prélèvement	Type de mesure	Rapport Frais/Sec	Rapport Frais / Lyophilisé	Rapport Sec / Cendres
		Latitude	Longitude								
Monas Rive gauche	2,7 km amont	46,43806	0,67694	Phanérogame immergée	Renoncule <i>Ranunculus aquatilis</i>	Parties aériennes	15/07/24	γ	13,58	11,88	6,70
St-Martin-la-Rivière Rive droite	6,1 km aval	46,50889	0,63389	Phanérogame immergée	Renoncule <i>Ranunculus aquatilis</i>	Parties aériennes	16/07/24	γ	12,20	11,30	6,77
Le Pont Rives gauche et droite	7 km amont	46,40361	0,70222	Poisson	Carpe commune <i>Cyprinus carpio</i>	Muscle	25/10/24	γ , TOL, ^{14}C , Ctot	-	4,62	18,40
Salles-en-Toulon (le des Dessous) Rives gauche et droite	4,2 km aval	46,49250	0,64194	Poisson	Carpe commune <i>Cyprinus carpio</i>	Muscle	24/10/24	γ , TOL, ^{14}C , Ctot	-	4,61	16,61
Monas Rive gauche	2,7 km amont	46,43806	0,67694	Sédiment	Sédiment	Diamètre inférieur à 2 mm	15/07/24	γ	-	1,92	1,10
St-Martin-la-Rivière Rive droite	6,1 km aval	46,50889	0,63389	Sédiment	Sédiment	Diamètre inférieur à 2 mm	16/07/24	γ	-	1,95	1,12



SUBATECH - SMART
 4, RUE ALFRED KASTLER - LA CHANTREURIE - BP 20722 - 44307 NANTES CEDEX 3
 TEL. 02 51 85 81 00 - FAX 02 51 85 84 79 - HTTP://WWW.SUBATECH.IN2P3.FR



RAC.SMA.0300 - Version : 08 - Rattachement : SMA.97.17 - Date : 16/04/2024

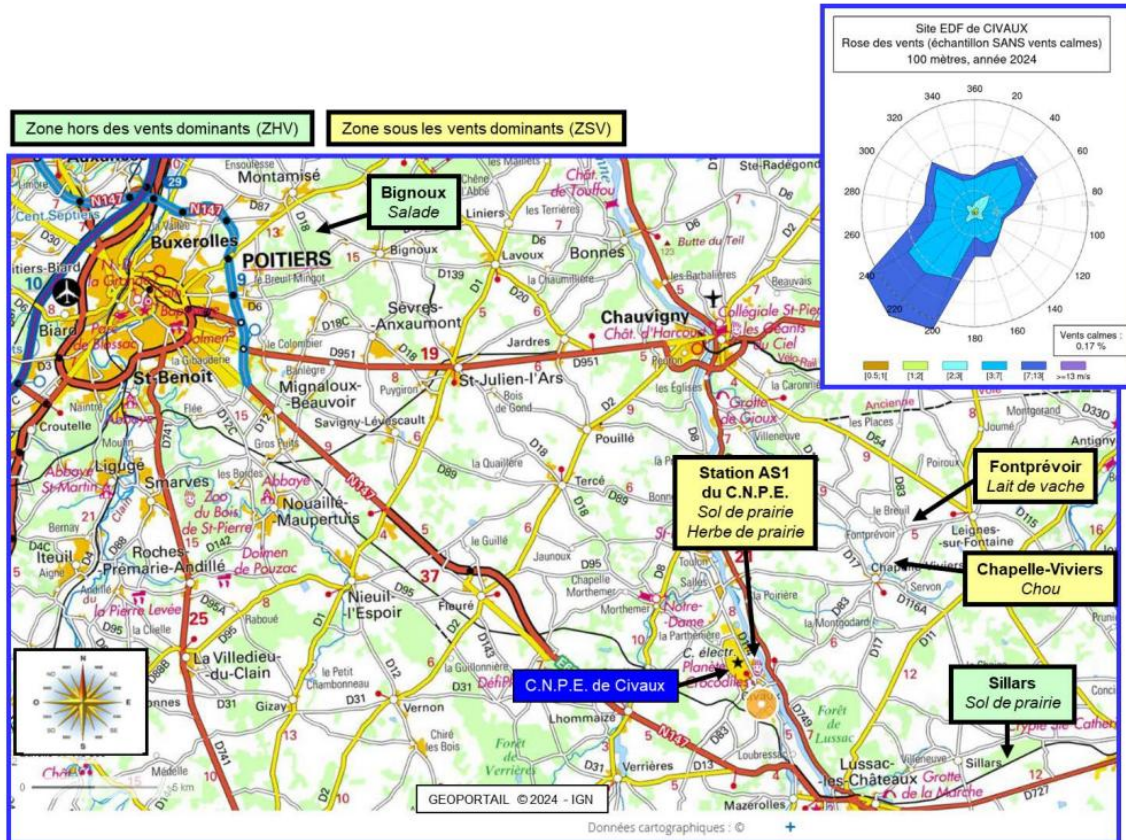


Figure 1 : Stations et natures des prélèvements réalisés à titre réglementaire en 2024 dans le milieu terrestre du site de Civaux.

	SUBATECH Laboratoire de physique SUBAtomique et des TEChnologies associées Unité Mixte de Recherche 6457 IMT Atlantique Nantes, IN2P3/CNRS, Université de Nantes	
	SMART Service de Mesure et d'Analyse de la Radioactivité et des éléments Traces	
	RAPPORT N° RA-25-13-2 Rapport réglementaire de Civaux - Année 2024	Page 10 sur 21

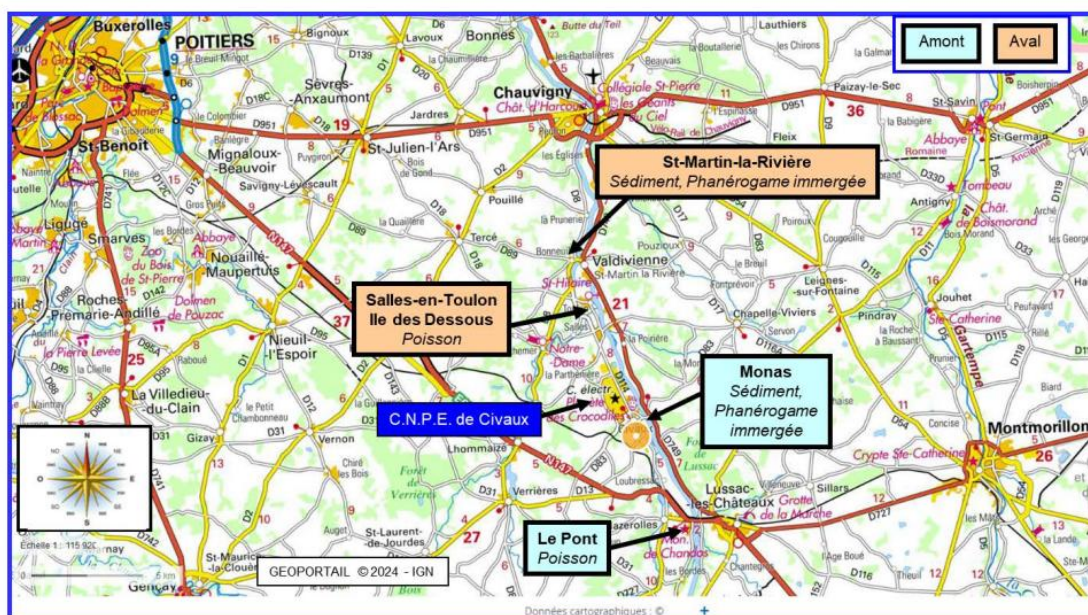


Figure 2 : Stations et natures des prélèvements réalisés à titre réglementaire en 2024 dans le milieu aquatique du site de Civaux.

	SUBATECH Laboratoire de physique SUBAtomique et des TEChnologies associées <small>Unité Mixte de Recherche 6457 IMT Atlantique Nantes, INZP3/CNRS, Université de Nantes</small> SMART Service de Mesure et d'Analyse de la Radioactivité et des éléments Traces	
	RAPPORT N° RA-25-13-2 Rapport réglementaire de Civaux - Année 2024	Page 11 sur 21

4. Résultats

4.1 Milieu terrestre

4.1.1. Radionucléides émetteurs gamma

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

Hors vents		Sous les vents		Emetteurs γ d'origine naturelle											
				Activité Bq.kg ⁻¹ frais (production agricole), Bq.kg ⁻¹ sec (sols)											
Station	Nature	Espèce	Fraction	Date de prélèvement	Date de mesure	Qualité	⁴⁰ K	Famille de ²³² Th		Famille de ²³⁸ U			⁷ Be		
								²²⁸ Ac	²³⁴ Th	^{234m} Pa	²¹⁰ Pb				
Bignoux	Production agricole	Salade batavia <i>Lactuca sativa</i> L.	Feuilles	17/09/24	27/12/24	Cendres	86 ± 12	< 0,027	< 0,062	< 0,86	0,90 ± 0,17	5,78 ± 0,67			
Chapelle-Viviers	Production agricole	Chou <i>Brassica oleracea</i>	Feuilles	17/09/24	20/12/24	Cendres	92 ± 13	< 0,025	< 0,062	< 0,80	0,68 ± 0,15	3,42 ± 0,41			
Sillars	Sol non cultivé	Sol de prairie Horizon 0 - 5 cm	Diamètre inférieur à 2 mm	15/04/24	29/04/24	Lyophilisé	236 ± 34	36,0 ± 4,7	31,6 ± 5,9	< 15	51,7 ± 8,4	3,15 ± 0,83			
Station AS1	Sol non cultivé	Sol de prairie Horizon 0 - 5 cm	Diamètre inférieur à 2 mm	15/04/24	30/04/24	Lyophilisé	740 ± 110	42,9 ± 5,6	79 ± 12	39,1 ± 9,8	61,8 ± 9,4	2,36 ± 0,73			



SUBATECH - SMART
 4, RUE ALFRED KASTLER - LA CHANTRERIE - BP 20722 - 44307 NANTES CEDEX 3
 TEL. 02 51 85 81 00 - FAX 02 51 85 84 79 - HTTP://WWW.SUBATECH.INZP3.FR
 RAC.SMA.0300 - Version : 08 - Rattachement : SMA.97.17 - Date : 16/04/2024



	SUBATECH Laboratoire de physique SUBAtomique et des TEChnologies associées <small>Unité Mixte de Recherche 6457 IMT Atlantique Nantes, INZP3/CNRS, Université de Nantes</small> SMART Service de Mesure et d'Analyse de la Radioactivité et des éléments Traces	
	RAPPORT N° RA-25-13-2 Rapport réglementaire de Civaux - Année 2024	Page 12 sur 21


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

Hors vents		Sous les vents		Emetteurs γ d'origine artificielle											
				Activité Bq.kg ⁻¹ frais (production agricole), Bq.kg ⁻¹ sec (sols)											
Station	Nature	Espèce	Fraction	Date de prélèvement	Date de mesure	Qualité	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	⁵⁸ Co	⁶⁰ Co	^{110m} Ag	⁵⁴ Mn			
													Bignoux	Production agricole	Salade batavia <i>Lactuca sativa</i> L.
Chapelle-Viviers	Production agricole	Chou <i>Brassica oleracea</i>	Feuilles	17/09/24	20/12/24	Cendres	< 0,0059	< 0,0053	< 0,013	< 0,0072	< 0,0080	< 0,0065			
Sillars	Sol non cultivé	Sol de prairie Horizon 0 - 5 cm	Diamètre inférieur à 2 mm	15/04/24	29/04/24	Lyophilisé	< 0,14	3,16 ± 0,38	< 0,13	< 0,12	< 0,16	< 0,14			
Station AS1	Sol non cultivé	Sol de prairie Horizon 0 - 5 cm	Diamètre inférieur à 2 mm	15/04/24	30/04/24	Lyophilisé	< 0,18	2,25 ± 0,27	< 0,17	< 0,15	< 0,21	< 0,17			



SUBATECH - SMART
 4, RUE ALFRED KASTLER - LA CHANTRERIE - BP 20722 - 44307 NANTES CEDEX 3
 TEL. 02 51 85 81 00 - FAX 02 51 85 84 79 - HTTP://WWW.SUBATECH.INZP3.FR
 RAC.SMA.0300 - Version : 08 - Rattachement : SMA.97.17 - Date : 16/04/2024



	SUBATECH Laboratoire de physique SUBAtomique et des TECHNOlogies associées <small>Unité Mixte de Recherche 6457 IMT Atlantique Nantes, INZP3/CNRS, Université de Nantes</small> SMART Service de Mesure et d'Analyse de la Radioactivité et des éléments Traces	
	RAPPORT N° RA-25-13-2 Rapport réglementaire de Civaux - Année 2024	Page 13 sur 21

4.1.2. Tritium libre

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

							³ H libre	
Station	Nature	Espèce	Fraction	Date de prélèvement	Date de mesure	Qualité	Bq.L ⁻¹	Bq.kg ⁻¹ frais (végétaux) Bq.L ⁻¹ de lait
Chapelle-Viviers	Production agricole	Chou <i>Brassica oleracea</i>	Feuilles	17/09/2024	05/10/24	Eau de lyophilisation	1,15 ± 0,69	0,99 ± 0,60
Station AS1	Pâtûre, herbe, luzerne	Herbe de prairie	Parties aériennes	15/04/2024	28/04/24	Eau de lyophilisation	3,1 ± 1,1	2,33 ± 0,83
Fontprévoir	Lait	Lait de vache	Entier	15/04/2024	09/06/24	Eau de lyophilisation	< 0,68	< 0,57



SUBATECH - SMART
 4, RUE ALFRED KASTLER - LA CHANTRENERIE - BP 20722 - 44307 NANTES CEDEX 3
 TEL. 02 51 85 81 00 - FAX 02 51 85 84 79 - HTTP://WWW.SUBATECH.INZP3.FR
RAC.SMA.0300 - Version : 08 - Rattachement : SMA.97.17 - Date : 16/04/2024



	SUBATECH Laboratoire de physique SUBAtomique et des TECHNOlogies associées <small>Unité Mixte de Recherche 6457 IMT Atlantique Nantes, INZP3/CNRS, Université de Nantes</small> SMART Service de Mesure et d'Analyse de la Radioactivité et des éléments Traces	
	RAPPORT N° RA-25-13-2 Rapport réglementaire de Civaux - Année 2024	Page 14 sur 21

4.1.3. Tritium organiquement lié

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

							³ H organiquement lié		
Station	Nature	Espèce	Fraction	Date de prélèvement	Date de mesure	Qualité	Bq.L ⁻¹ d'eau de combustion	Bq.kg ⁻¹ frais	Bq.kg ⁻¹ MO
Chapelle-Viviers	Production agricole	Chou <i>Brassica oleracea</i>	Feuilles	17/09/2024	24/10/24	Lyophilisé	< 0,63	< 0,059	< 0,50
Station AS1	Pâtûre, herbe, luzerne	Herbe de prairie	Parties aériennes	15/04/2024	16/06/24	Lyophilisé	< 1,03	< 0,15	< 0,76



SUBATECH - SMART
 4, RUE ALFRED KASTLER - LA CHANTRENERIE - BP 20722 - 44307 NANTES CEDEX 3
 TEL. 02 51 85 81 00 - FAX 02 51 85 84 79 - HTTP://WWW.SUBATECH.INZP3.FR
RAC.SMA.0300 - Version : 08 - Rattachement : SMA.97.17 - Date : 16/04/2024



	SUBATECH Laboratoire de physique SUBAtomique et des TECHNOlogies associées <small>Unité Mixte de Recherche 6457 IMT Atlantique Nantes, INZP3/CNRS, Université de Nantes</small> SMART Service de Mesure et d'Analyse de la Radioactivité et des éléments Traces	
	RAPPORT N° RA-25-13-2 Rapport réglementaire de Civaux - Année 2024	Page 15 sur 21

4.1.4. Carbone 14 et Carbone total

Tableau 9 : Activités en ¹⁴C et Ctot des échantillons prélevés dans l'environnement terrestre du site de Civaux à titre réglementaire – Année 2024.

Station	Nature	Espèce	Fraction	Date de prélèvement	Date de mesure	Qualité	¹⁴ C			C tot kg.kg ⁻¹ sec (herbe), kg.kg ⁻¹ frais (salade, chou), Bq.L ⁻¹ (lait)
							Laboratoire	Bq.kg ⁻¹ de C	Bq.kg ⁻¹ sec (herbe), Bq.kg ⁻¹ frais (salade, chou), Bq.L ⁻¹ (lait)	
Bignoux	Production agricole	Salade batavia <i>Lactuca sativa L.</i>	Feuilles	17/09/24	01/03/25	Lyophilisé	Labrador	227 ± 9	6,59 ± 0,26	0,029
Chapelle-Viviers	Production agricole	Chou <i>Brassica oleracea</i>	Feuilles	17/09/24	27/02/25	Lyophilisé	Labrador	223 ± 9	11,78 ± 0,48	0,053
Fontnéve	Lait	Lait de vache	Entier	15/04/24	19/06/24	Lyophilisé	Labrador	229 ± 8	11,87 ± 0,41	0,054
Station AS1	Pâturage, herbe, luzerne	Herbe de pâturage	Parties aériennes	08/04/24	22/05/24	Sec	Labrador	217 ± 8	90,9 ± 3,4	0,419
Station AS1	Pâturage, herbe, luzerne	Herbe de pâturage	Parties aériennes	10/07/24	05/03/25	Sec	CDRC	235,0 ± 1,0	96,26 ± 0,41	0,410
Station AS1	Pâturage, herbe, luzerne	Herbe de pâturage	Parties aériennes	07/10/24	18/02/25	Sec	Labrador	227 ± 10	97,7 ± 4,3	0,430
Station AS1	Pâturage, herbe, luzerne	Herbe de pâturage	Parties aériennes	08/01/25	15/04/25	Sec	CDRC	224,5 ± 1,0	94,1 ± 0,4	0,419

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

	SUBATECH Laboratoire de physique SUBAtomique et des TECHNOlogies associées <small>Unité Mixte de Recherche 6457 IMT Atlantique Nantes, INZP3/CNRS, Université de Nantes</small> SMART Service de Mesure et d'Analyse de la Radioactivité et des éléments Traces	
	RAPPORT N° RA-25-13-2 Rapport réglementaire de Civaux - Année 2024	Page 16 sur 21

4.2 Milieu aquatique

4.2.1. Radionucléides émetteurs gamma

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

Station	Nature	Espèce	Fraction	Date de prélèvement	Date de mesure	Qualité	Emetteurs γ d'origine naturelle					
							Activité Bq.kg ⁻¹ sec (sédiments, végétaux), Bq.kg ⁻¹ frais (poissons)					
							⁴⁰ K	Famille de ²³² Th ²²⁸ Ac		Famille de ²³⁸ U ^{234m} Pa		²¹⁰ Pb
Moras Rive gauche	Phanérogame immergée	Renoncule <i>Ranunculus aquatilis</i>	Parties aériennes	15/07/24	02/08/24	Cendres	1120 ± 160	8,7 ± 1,2	3,7 ± 1,3	< 8,1	7,0 ± 1,7	14,6 ± 1,7
St-Martin-la-Rivière Rive droite	Phanérogame immergée	Renoncule <i>Ranunculus aquatilis</i>	Parties aériennes	16/07/24	05/08/24	Cendres	1020 ± 150	24,6 ± 3,2	5,1 ± 1,6	< 7,1	7,4 ± 1,8	20,2 ± 2,3
Le Pont Rives gauche et droite	Poisson	Carpe commune <i>Cyprinus carpio</i>	Muscle	25/10/24	14/03/25	Cendres	113 ± 16	< 0,072	< 0,16	< 2,5	< 0,25	< 0,70
Salles-en-Toulon (le des Dessous) Rives gauche et droite	Poisson	Carpe commune <i>Cyprinus carpio</i>	Muscle	24/10/24	17/03/25	Cendres	123 ± 18	< 0,098	< 0,21	< 3,0	< 0,31	< 1,1
Moras Rive gauche	Sédiment	Sédiment	Diamètre inférieur à 2 mm	15/07/24	30/07/24	Lyophilisé	635 ± 91	59,2 ± 7,7	85 ± 13	82 ± 24	95 ± 15	27,9 ± 3,8
St-Martin-la-Rivière Rive droite	Sédiment	Sédiment	Diamètre inférieur à 2 mm	16/07/24	02/08/24	Lyophilisé	605 ± 87	61,6 ± 8,0	91 ± 14	76 ± 26	133 ± 20	5,0 ± 2,3


	SUBATECH Laboratoire de physique SUBAtomique et des TECHNOlogies associées <small>Unité Mixte de Recherche 6457 IMT Atlantique Nantes, INZP3/CNRS, Université de Nantes</small> SMART Service de Mesure et d'Analyse de la Radioactivité et des éléments Traces	
	RAPPORT N° RA-25-13-2 Rapport réglementaire de Civaux - Année 2024	Page 17 sur 21

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

Amont		Aval		Emetteurs γ d'origine artificielle								
Station	Nature	Espèce	Fraction	Date de prélèvement	Date de mesure	Qualité	Activité Bq.kg ⁻¹ sec (sédiments, végétaux), Bq.kg ⁻¹ frais (poissons)					
							¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	⁵⁸ Co	⁶⁰ Co	^{110m} Ag	⁵⁴ Mn
Monas Rive gauche	Phanérogame immergée	Renoncule <i>Ranunculus aquatica</i>	Parties aériennes	15/07/24	02/08/24	Cendres	< 0,056	0,279 ± 0,046	< 0,067	< 0,071	< 0,068	< 0,062
St-Martin-la-Rivière Rive droite	Phanérogame immergée	Renoncule <i>Ranunculus aquatica</i>	Parties aériennes	16/07/24	05/08/24	Cendres	< 0,054	0,204 ± 0,036	0,460 ± 0,064	0,454 ± 0,096	< 0,066	0,160 ± 0,080
Le Pont Rives gauche et droite	Poisson	Carpe commune <i>Cyprinus carpio</i>	Muscle	25/10/24	14/03/25	Cendres	< 0,021	0,052 ± 0,020	< 0,067	< 0,024	< 0,032	< 0,025
Salles-en-Toulon (Ile des Dessous) Rives gauche et droite	Poisson	Carpe commune <i>Cyprinus carpio</i>	Muscle	24/10/24	17/03/25	Cendres	< 0,030	0,110 ± 0,029	< 0,096	< 0,032	< 0,045	< 0,033
Monas Rive gauche	Sédiment	Sédiment	Diamètre inférieur à 2 mm	15/07/24	30/07/24	Lyophilisé	< 0,21	4,13 ± 0,49	< 0,20	< 0,19	< 0,24	< 0,23
St-Martin-la-Rivière Rive droite	Sédiment	Sédiment	Diamètre inférieur à 2 mm	16/07/24	02/08/24	Lyophilisé	< 0,23	5,02 ± 0,59	< 0,21	< 0,21	< 0,25	< 0,24



SUBATECH - SMART
 4, RUE ALFRED KASTLER - LA CHANTRERIE - BP 20722 - 44307 NANTES CEDEX 3
 TEL. 02 51 85 81 00 - FAX 02 51 85 84 79 - HTTP://WWW.SUBATECHINZP3.FR
 RAC.SMA.0300 - Version : 08 - Rattachement : SMA.97.17 - Date : 16/04/2024



	SUBATECH Laboratoire de physique SUBAtomique et des TECHNOlogies associées <small>Unité Mixte de Recherche 6457 IMT Atlantique Nantes, INZP3/CNRS, Université de Nantes</small> SMART Service de Mesure et d'Analyse de la Radioactivité et des éléments Traces	
	RAPPORT N° RA-25-13-2 Rapport réglementaire de Civaux - Année 2024	Page 18 sur 21

4.2.2. Tritium organiquement lié

Tableau 12 : Activités en TOL des échantillons prélevés dans l'environnement aquatique du site de Civaux à titre réglementaire – Année 2024.

Amont		Aval		³ H organiquement lié					
Station	Nature	Espèce	Fraction	Date de prélèvement	Date de mesure	Qualité	Bq.L ⁻¹ d'eau de combustion	Bq.kg ⁻¹ frais	Bq.kg ⁻¹ MO
							Le Pont Rives gauche et droite	Poisson	Carpe commune <i>Cyprinus carpio</i>
Salles-en-Toulon (Ile des Dessous) Rives gauche et droite	Poisson	Carpe commune <i>Cyprinus carpio</i>	Muscle	24/10/24	21/03/25	Eau de combustion	7,0 ± 1,2	1,11 ± 0,22	5,6 ± 1,1



SUBATECH - SMART
 4, RUE ALFRED KASTLER - LA CHANTRERIE - BP 20722 - 44307 NANTES CEDEX 3
 TEL. 02 51 85 81 00 - FAX 02 51 85 84 79 - HTTP://WWW.SUBATECHINZP3.FR
 RAC.SMA.0300 - Version : 08 - Rattachement : SMA.97.17 - Date : 16/04/2024



	SUBATECH Laboratoire de physique SUBAtomique et des TEChnologies associées <small>Unité Mixte de Recherche 6457 IMT Atlantique Nantes, INZP3/CNRS, Université de Nantes</small>	
	SMART Service de Mesure et d'Analyse de la Radioactivité et des éléments Traces	
	RAPPORT N° RA-25-13-2 Rapport réglementaire de Civaux - Année 2024	Page 19 sur 21

4.2.3. Carbone 14 et Carbone total

Tableau 13 : Activités en ¹⁴C et Ctot des échantillons prélevés dans l'environnement aquatique du site de Civaux à titre réglementaire – Année 2024.

Amont		Aval								
Station	Nature	Espèce	Fraction	Date de prélèvement	Date de mesure	Qualité	¹⁴ C			C tot
							Laboratoire	Bq.kg ⁻¹ de C	Bq.kg ⁻¹ frais	kg.kg ⁻¹ frais
Le Pont Rives gauche et droite	Poisson	Carpe commune <i>Cyprinus carpio</i>	Muscle	25/10/24	05/04/25	Lyophilisé	Labrador	210 ± 8	21,55 ± 0,82	0,103
Salles-en-Toulon (Ile des Dessous) Rives gauche et droite	Poisson	Carpe commune <i>Cyprinus carpio</i>	Muscle	24/10/24	10/04/25	Lyophilisé	Labrador	1324 ± 40	142,1 ± 4,3	0,107

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



SUBATECH - SMART
4, RUE ALFRED KASTLER - LA CHANTRIERIE - BP 20722 - 44307 NANTES CEDEX 3
TEL: 02 51 85 81 00 - FAX: 02 51 85 84 79 - HTTP://WWW.SUBATECH.INZP3.FR
RAC.SMA.0300 - Version : 08 - Rattachement : SMA.97.17 - Date : 16/04/2024




5. Annexe



5.1 Traitements

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

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

	SUBATECH Laboratoire de physique SUBAtomique et des TECHnologies associées Unité Mixte de Recherche 6457 IMT Atlantique Nantes, IN2P3/CNRS, Université de Nantes	
	SMART Service de Mesure et d'Analyse de la Radioactivité et des éléments Traces	
	RAPPORT N° RA-25-13-2 Rapport réglementaire de Civaux - Année 2024	Page 21 sur 21

5.2 Fiche de constat

	FICHE DE CONSTAT	Référence 524-1
Description du constat		
Année : 2024 C.N.P.E. : Site de Civaux Milieu : <input checked="" type="checkbox"/> Terrestre <input type="checkbox"/> Aquatique <input type="checkbox"/> Marin Suivi : <input checked="" type="checkbox"/> Réglementaire <input type="checkbox"/> Suivi annuel <input type="checkbox"/> Bilan décennal Echantillons : 524CSR Origine : <input checked="" type="checkbox"/> Interne <input type="checkbox"/> Client <input type="checkbox"/> Autre Description : <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> <p>Selon le CCTP EDF n°D455823004247 indice C, le prélèvement de légume feuille est prévu sur de la salade, or le producteur n'a pas pu produire suffisamment de salade cette année.</p> </div> Enregistré par : P. GILBERT Date : 09/10/2024 Visa : 		
Analyse et traitement		
Dispositions proposées : <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> <p>Après prospection il n'a pas été possible de trouver un producteur de salade dans cette zone géographique. Du chou a donc été prélevé en remplacement.</p> </div> Enregistré par : P. GILBERT Date : 09/10/2024 Visa : 		
Validation EDF		
Acceptation : <input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non Commentaire : <div style="border: 1px solid black; height: 20px; margin-top: 5px;"></div> Validé par : Cécile Boyer Date : 22/10/2024 Visa : 		
Prise en compte		
Acceptation : <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non Commentaire : <div style="border: 1px solid black; height: 20px; margin-top: 5px;"></div> Validé par : Date : Visa :		



SUBATECH - SMART
 4, RUE ALFRED KASTLER - LA CHANTRERIE - BP 20722 - 44307 NANTES CEDEX 3
 TEL. 02 51 85 81 00 - FAX 02 51 85 84 79 - HTTP://WWW.SUBATECH.IN2P3.FR



RAC.SMA.0300 - Version : 08 - Rattachement : SMA.97.17 - Date : 16/04/2024

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

EDF SA
22-30, avenue de Wagram



75382 Paris cedex 08
Capital de 1 525 484 813 euros
552 081 317 R.C.S. Paris
www.edf.fr

CNPE de CIVAUX
BP 64
86 320 CIVAUX
Numéro de téléphone : 05 33 88 80 00

Les données de ce rapport ne sont utilisables qu'après l'accord d'EDF