



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

TRICASTIN

2020

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	5
du TRICASTIN en 2020	5
I. Contexte	5
II. Le CNPE du TRICASTIN	5
Localisation du site (avec infographie localisation 100km)	6
III. Modifications apportées au voisinage du CNPE du TRICASTIN	6
IV. Évolutions scientifiques susceptibles de modifier l'étude d'impact	6
V. Bilan des incidents de fonctionnement et des événements significatifs pour l'environnement	7
Partie II - Prélèvements d'eau	9
I. Prélèvement d'eau dans le canal de Donzère/Mondragon	11
II. Prélèvement d'eau dans la nappe phréatique	12
Partie III - Consommation et restitution d'eau	15
I. Consommation d'eau	15
II. Restitution d'eau	15
Partie IV - Rejets d'effluents	17
I. Rejets d'effluents à l'atmosphère	18
II. Rejets d'effluents liquides	26
III. Rejets thermiques	37
Partie V - Surveillance de l'environnement	40
I. Surveillance de la radioactivité dans l'environnement	40
II. Surveillance physico-chimique des eaux souterraines	49
III. Chimie et physico-chimie des eaux de surface	50
IV. Physico-chimie et Hydrobiologie	55
V. Acoustique environnementale	57
Partie VI - Évaluation de l'impact environnemental et sanitaire des rejets de l'installation	58
Partie VII - Gestion des déchets	62
I. Les déchets radioactifs	62
II. Les déchets non radioactifs	67

Partie I - Le Centre Nucléaire de Production d'Electricité du TRICASTIN en 2020

I. Contexte

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

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

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

En application de l'article 4.4.4 de l'arrêté du 7 février 2012 fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base, ce document présente le bilan de l'année 2020 du CNPE du TRICASTIN en matière d'environnement.

II. Le CNPE du TRICASTIN

Les installations nucléaires de base du centre nucléaire de production d'électricité (CNPE) du Tricastin sont situées sur la commune de Saint-Paul-Trois-Châteaux dans la Drôme, à mi-chemin des villes de Montélimar et d'Orange et au carrefour de quatre départements (Drôme, Ardèche, Vaucluse et Gard) et de trois régions administratives (Auvergne-Rhône-Alpes, Provence-Alpes-Côte d'Azur, Occitanie).

Le CNPE fait partie intégrante du complexe nucléaire du Tricastin, qui regroupe la centrale de production d'électricité EDF et différentes installations nucléaires du Groupe ORANO intervenant dans le cycle de l'uranium utilisé dans les réacteurs à eau sous pression (REP). La centrale EDF occupe une surface de 55 hectares, dont 35 hectares dédiés aux installations de production, en bordure du canal de dérivation du Rhône (canal de Donzère-Mondragon). Les premiers travaux de construction ont débuté en 1974.

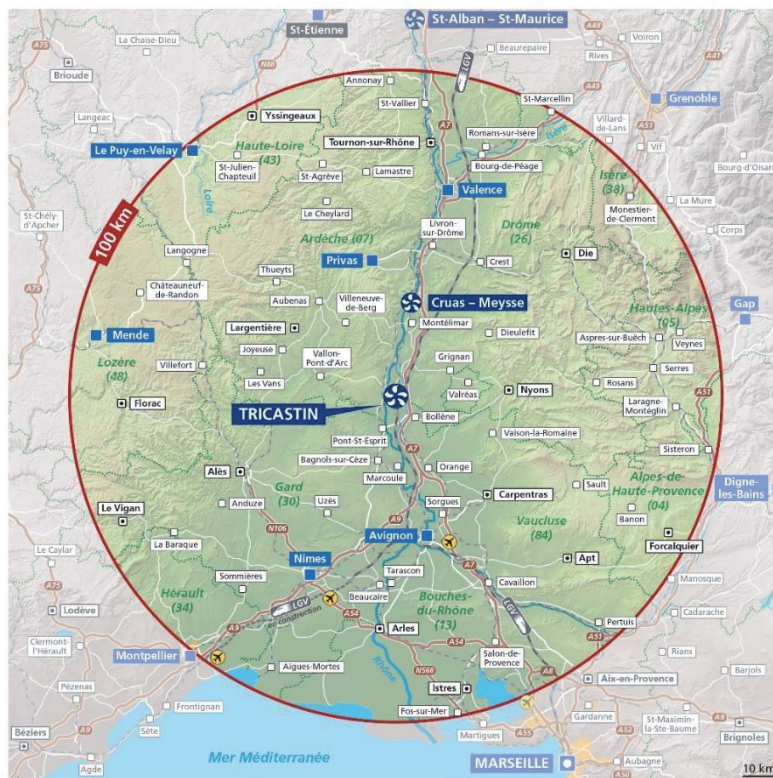
Les installations EDF du Tricastin comprennent quatre unités de production d'électricité en fonctionnement :

- deux unités de la filière à eau sous pression (REP) d'une puissance de 915 mégawatts électriques, refroidies chacune par l'eau du canal de dérivation du Rhône : Tricastin 1 et 2, mises en service en 1980. Ces deux réacteurs constituent l'installation nucléaire de base (INB) n° 87 ;
- deux unités de la filière à eau sous pression (REP) d'une puissance respective de 940 et 915 mégawatts électriques, refroidies chacune par l'eau du canal de dérivation du Rhône : Tricastin 3 et 4, mises en service en 1981. Ces deux réacteurs constituent l'installation nucléaire de base (INB) n° 88.

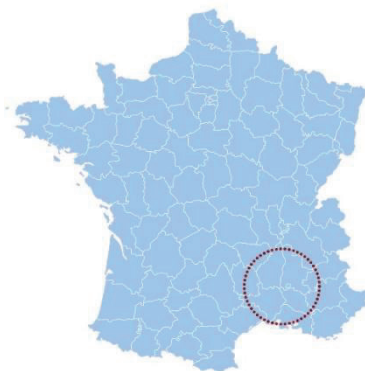
Le site compte 1400 salariés EDF et près de 600 salariés d'entreprises extérieures.

Localisation du site (avec infographie localisation 100km)

CENTRALE NUCLEAIRE DE TRICASTIN (DROME)



Les grandes villes et axes de communication



- Préfecture départementale
- Sous-préfecture
- Autre ville

III. Modifications apportées au voisinage du CNPE du TRICASTIN

La surveillance de l'environnement industriel est réalisée en application d'une prescription interne d'EDF. Lors de l'année 2020, aucune modification notable au voisinage du CNPE du TRICASTIN n'a été identifiée.

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

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

- Les valeurs toxicologiques de référence pour l'impact sanitaire sur l'homme, valeurs sélectionnées selon les critères définis dans la note d'information N° DGS/EA/DGPR/2014/307 du 31/10/2014,
- Les valeurs seuils ou valeurs guides issues des textes réglementaires ou des grilles de qualité d'eau, les données écotoxicologiques, en particulier les PNEC (Predicted No Effect

Concentration), et les études testant la toxicité et l'écotoxicité des effluents CRT, pour l'analyse des incidences sur l'environnement. A noter que les PNEC sont validées par la R&D d'EDF après revue bibliographique exhaustive et, si nécessaire, réalisation de tests écotoxicologiques commandités par EDF et réalisés selon les normes OCDE et les « Bonnes Pratiques de laboratoire ».

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

Pour l'année 2020, aucune évolution scientifique susceptible de modifier les conclusions de l'étude d'impact n'a eu lieu.

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

Le CNPE du TRICASTIN est certifié ISO 14001 depuis 2013. 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 du domaine de l'environnement.

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

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

Dans le cadre de l'amélioration continue, le CNPE du TRICASTIN a mis en place un système permettant de détecter, tracer, déclarer, les Événements significatifs pour l'environnement (ESE) à l'Autorité de sûreté nucléaire, de traiter ces évènements et d'en analyser les causes profondes pour les éradiquer.

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

1. Bilan des événements significatifs pour l'environnement déclarés

Le tableau suivant récapitule les événements significatifs pour l'environnement déclarés par le CNPE du TRICASTIN en 2020.

Date de déclaration	Date de l'événement	Evènement	Impact sur l'environnement	Actions correctives
12/03/2020	09/03/2020	Lors d'une expédition de déchets conventionnels non radioactifs, l'alarme du portique de contrôle de la radioactivité situé à la sortie du site s'est déclenchée au passage du camion. Le convoi a été immédiatement stoppé avant la sortie du site et des contrôles radiologiques ont été réalisés. Le sac de déchets concerné a immédiatement été isolé et le convoi a pu rejoindre sa destination.	aucun	Renforcement de la surveillance de la gestion des chantiers de peinture ayant générés les déchets contaminés. Modification des procédures à mettre en œuvre en cas de déclenchement du portique de contrôle.
24/09/2020	16/09/2020	La température moyenne du canal de Donzère-Mondragon en aval de la centrale a été à 3 reprises supérieures à 27°C, durant le mois d'août. L'atteinte de ce seuil exige notamment d'informer les Autorités et de réaliser une campagne de pêche, dans le cadre du suivi ichtyologique du canal. Ces actions ont été déclenchées tardivement, ce qui constitue un écart.	aucun	Modification du document associé au suivi de la température du canal avec renforcement de l'assurance qualité. Clarification des rôles et attendus de chacun lors de la réunion de lancement des activités. Présentation annuelle de la surveillance de la température du canal et des actions associées à l'équipe en charge de son suivi.
19/10/2020	15/10/2020	Au cours de l'évacuation d'effluents liquides conformément aux autorisations réglementaires, une alarme apparaît, le rejet vers le canal est interrompu immédiatement comme le prévoit le dispositif de protection de l'environnement. La tuyauterie est vidangée et les analyses réalisées confirment l'absence d'activité dans le rejet.	aucun	Etude sur la possibilité de modifier la ligne de rejet. Optimisation et sécurisation de la construction des Ordres de Travail relatifs à la dépose et repose des tapes de fonds plein dans le cadre des tests d'étanchéité des réservoirs concernés. Lancement d'une demande de modification pour la création d'une vanne et d'une purge permettant le rinçage des lignes de rejet.

Durant l'année 2020, le CNPE du TRICASTIN a mis à l'arrêt pour rénovation ou inspection réglementaire certains matériels participants aux dispositifs de traitement des effluents. Ces indisponibilités n'ont pas eu d'incidence sur la qualité de la surveillance environnementale compte tenu de la redondance de nos matériels et des dispositions mise en place.

Partie II - Prélèvements d'eau

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

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

Dans un CNPE, l'eau est nécessaire pour :

- refroidir les installations,
- constituer des réserves pour réaliser des appoints ou disposer de stockage de sécurité,
- alimenter les circuits de lutte contre les incendies,
- alimenter les installations sanitaires et les équipements de restauration des salariés.

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 :
 - en bord de mer ou d'un fleuve à grand débit, les CNPE fonctionnent avec un circuit de refroidissement totalement ouvert.
De l'eau (environ 50 m³ par seconde) est prélevée pour assurer le refroidissement des équipements via le condenseur. Une fois l'opération de refroidissement effectuée, l'eau qui n'est jamais entrée en contact avec la radioactivité, est intégralement restituée dans la mer ou le fleuve, à une température légèrement plus élevée.
Le CNPE du TRICASTIN, refroidi par le canal de Donzère/Mondragon fonctionne avec un circuit de refroidissement totalement ouvert.
 - sur les fleuves ou les rivières dont le débit est plus faible, les CNPE fonctionnent avec un circuit en partie fermé.

Le refroidissement de l'eau chaude issue du condenseur se fait par échange avec de l'air froid dans une grande tour réfrigérante atmosphérique appelée « aéroréfrigérant ». Une partie de l'eau est vaporisée sous forme d'un panache visible, quand la CNPE fonctionne, au sommet de la tour. Le reste de l'eau refroidie retourne dans le condenseur. Avec ce système, le prélèvement en eau est beaucoup moins important, seulement de l'ordre de 2m³ par seconde.

LA CENTRALE NUCLÉAIRE

Principe de fonctionnement, sans aéroréfrigérant

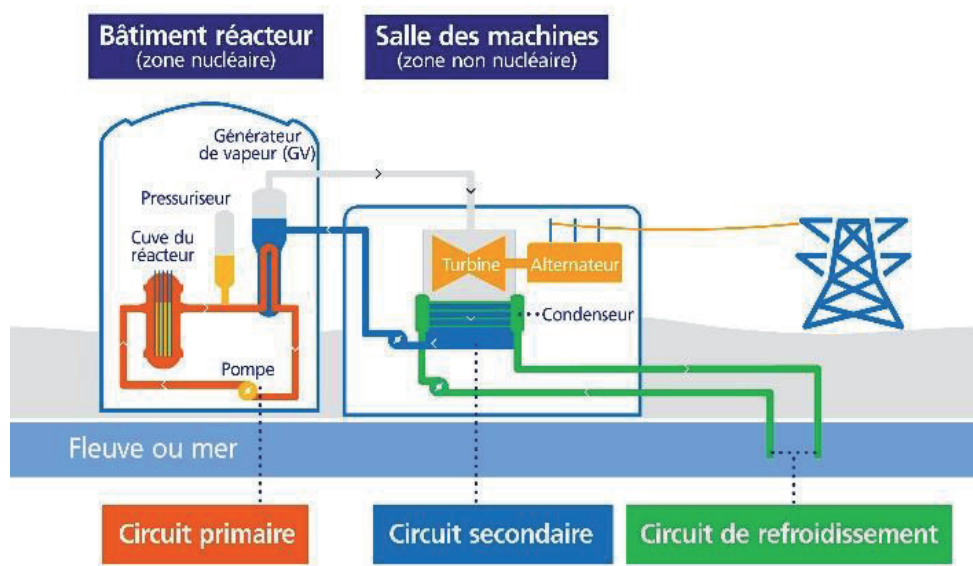


Figure 1 : Schéma d'un CNPE avec un circuit de refroidissement ouvert (Source : EDF)

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

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

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

- faire face, si besoin, à un incendie : l'ensemble des CNPE d'EDF est équipé d'un important réseau d'eau sous pression permettant aux équipes des services de conduite et de la protection des CNPE d'EDF d'intervenir dès la détection d'un incendie jusqu'à l'arrivée des secours externes, et ainsi en limiter sa propagation. Ces réseaux sont régulièrement testés afin de s'assurer de leur fonctionnement et de leur efficacité.
- se laver, boire et se restaurer : selon leur importance (de 2 à 6 réacteurs), les CNPE d'EDF accueillent de 600 à 2 000 salariés permanents (EDF et entreprises extérieures)

auxquels s'ajoutent, lors d'un arrêt d'un réacteur pour maintenance, près de 1000 personnes supplémentaires. Les besoins en eau potable sont alors très importants, tant pour les sanitaires que pour la restauration. Les CNPE d'EDF peuvent être reliées aux réseaux d'eau potable des communes sur lesquelles elles sont implantées, comme c'est le cas du CNPE TRICASTIN.

I. Prélèvement d'eau dans le canal de Donzère/Mondragon

1. Cumul mensuel

Le tableau ci-dessous détaille le cumul mensuel du prélèvement dans le canal de Donzère/Mondragon de l'année 2020.

	Prélèvement d'eau (en millions de m ³)
Janvier	472
Février	441
Mars	222
Avril	345
Mai	346
Juin	436
Juillet	457
Août	357
Septembre	433
Octobre	386
Novembre	431
Décembre	457
TOTAL (en millions de m³)	4 782

2. Comparaison pluriannuelle et au prévisionnel des prélèvements d'eau pour 2020

Le tableau ci-dessous permet un comparatif des valeurs de prélèvement des années 2018 à 2020 avec la valeur du prévisionnel 2020.

Année	Milieu	Volume	Unité
2018	Canal de Donzère/ Mondragon	4 814	Millions de m ³
2019		4 054	
2020		4 782	
Prévisionnel 2020		5 000	

Commentaires :

Le volume annuel d'eau prélevé est cohérent avec le prévisionnel qui avait été défini pour l'année 2020, compte tenu du temps effectif de fonctionnement des tranches.

3. Comparaison aux valeurs limites

Le tableau ci-dessous permet un comparatif des volumes annuels d'eau prélevés cette année avec les valeurs limites de prélèvement fixées par la décision ASN n° 2008-DC-0101.

Limites de prélèvement			Prélèvement	
Prescriptions	Valeur	Unité	Valeur maximale	Valeur moyenne
Débit instantané	195	m ³ / s	177	153
Volume journalier	16,8	Millions de m ³	15,3	13,2
Volume annuel	6 606	Millions de m ³	4 782	Sans objet

Commentaires :

Les valeurs maximales observées sont inférieures aux limites autorisées.

4. Principales opérations de maintenance intervenues sur les équipements et ouvrages de prélèvements sur le canal de Donzère/Mondragon.

En 2020 aucune action de maintenance (hors maintenance programmée) et aucune intervention ou opération de maintenance anticipée n'ont été nécessaires.

5. Opérations exceptionnelles de prélèvements sur le canal de Donzère/Mondragon.

Le CNPE du TRICASTIN n'a pas réalisé d'opération exceptionnelle de prélèvement d'eau dans le canal de Donzère/Mondragon en 2020.

II. Prélèvement d'eau dans la nappe phréatique

1. Cumul mensuel

Le tableau ci-après détaille le cumul mensuel du prélèvement dans la nappe phréatique de l'année 2020. Ces prélèvements en nappe phréatique ne sont pas à usage industriel mais ils sont nécessaires pour réguler le niveau d'eau de la nappe sous le CNPE.

	Prélèvement d'eau (en m ³)
Janvier	18 054
Février	14 494
Mars	18 206
Avril	19 553
Mai	14 787
Juin	23 215
Juillet	19 805
Août	19 075
Septembre	19 316
Octobre	18 752
Novembre	18 353
Décembre	17 657
TOTAL (en m ³)	221 267

2. Comparaison pluriannuelle et au prévisionnel des prélèvements d'eau pour 2020

Le tableau ci-dessous permet un comparatif des valeurs de prélèvement des années 2018 à 2020 avec la valeur du prévisionnel 2020.

Année	Milieu	Volume	Unité
2018	Nappe phréatique	164 146	m ³
2019		198 768	
2020		221 267	
Prévisionnel 2020		200 000	

Commentaires : le volume annuel d'eau prélevé est cohérent avec le prévisionnel 2020, tout en étant légèrement supérieur à ce qui avait été défini pour l'année 2020. Ce dépassement de volume prélevé dans la nappe phréatique en 2020 par rapport au prévisionnel est dû à une évolution de la politique de pompage du CNPE intervenu courant 2020. Une meilleure régulation du flux de pompage a en effet induit un débit de pompage plus régulier mais aussi plus élevé. Le flux annuel reste inférieur à la limite réglementaire.

3. Comparaison aux valeurs limites

Le tableau ci-dessous permet un comparatif des volumes annuels d'eau prélevés cette année avec les valeurs limites de prélèvement fixées par la décision ASN n° 2008-DC-0101.

Limites de prélèvement			Prélèvement	
Prescriptions	Valeur	Unité	Valeur maximale	Valeur moyenne
Débit instantané	0,069	m ³ / s	0,017	0,007
Volume journalier	5 961	m ³	1 470	607
Volume annuel	454 080	m ³	221 267	Sans objet

Commentaires :

Les valeurs maximales observées sont inférieures aux limites autorisées.

4. Principales opérations de maintenance intervenues sur les équipements et ouvrages de prélèvements en nappe phréatique.

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 du TRICASTIN, la solution retenue est la réalisation de puits de pompage en nappe phréatique (1 puits par tranche). Le puits de pompage en eau d'ultime secours est en service pour le réacteur n°1 et en cours de réalisation sur l'année 2020 pour le réacteur n°2 avec une mise en service prévue en 2021.

Excepté cette modification sur l'année 2020, aucune action de maintenance complémentaire n'a été réalisée.

5. Opérations exceptionnelles de prélèvement sur la nappe phréatique.

Le CNPE du TRICASTIN n'a pas réalisé d'opération exceptionnelle de prélèvement d'eau dans la nappe phréatique en 2020.



Station de pompage

Partie III - Consommation et restitution d'eau

I. Consommation d'eau

1. Cumul mensuel

Le tableau ci-dessous détaille le cumul mensuel de consommation d'eau de l'année 2020.

	Consommation d'eau (en millions de m ³)
Janvier	472
Février	441
Mars	222
Avril	345
Mai	346
Juin	436
Juillet	457
Août	357
Septembre	433
Octobre	386
Novembre	431
Décembre	457
TOTAL (en millions de m³)	4 782

2. Comparaison au prévisionnel

La prévision de consommation d'eau est évaluée en tenant compte du programme prévisionnel de production et d'arrêt de tranche du CNPE du TRICASTIN pour l'année 2020. Il a été établi pour l'année 2020 à une valeur de 5 000 millions de m³.

Le volume annuel d'eau consommé est cohérent au prévisionnel qui avait été défini pour l'année 2020.

II. Restitution d'eau

La restitution d'eau dans le milieu correspond à la différence entre la quantité d'eau prélevée et la consommation. La restitution d'eau du CNPE du TRICASTIN pour l'année 2020 est présentée dans le tableau ci-dessous.

	Restitution d'eau (en millions de m ³)
Janvier	472
Février	441
Mars	222
Avril	345
Mai	346
Juin	436
Juillet	457
Août	357
Septembre	433
Octobre	386
Novembre	431
Décembre	457
TOTAL (en millions de m³)	4 782
Pourcentage de restitution d'eau par rapport au prélèvement	100

Le CNPE du TRICASTIN fonctionnant en circuit de refroidissement dit « ouvert », 100 % de la consommation d'eau industrielle est restituée au milieu de prélèvement.



Station de pompage : les tambours filtrants

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 gazoil, 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
	^{133m} Xe
Tritium	³ H
Carbone 14	¹⁴ C
Iodes	¹³¹ I
	¹³³ I

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

Paramètres	Radionucléide
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 à l'atmosphère sont donnés dans le tableau suivant.

	Volumes rejetés (m³)	Activités gaz rares (GBq)	Activité Tritium (GBq)	Activité Carbone 14 (GBq)	Activités Iodes (GBq)	Activités Autres PF et PA (GBq)
Janvier	3,90 E8	702	26,6	101	1,37 E-3	2,04 E-4
Février	3,60 E8	592	26,6		1,63 E-3	2,30 E-4
Mars	4,17 E8	410	91,8		2,56 E-2	2,89 E-4
Avril	4,02 E8	142	86,9	77	1,28 E-2	2,69 E-4
Mai	3,96 E8	205	84,3		1,24 E-3	2,67 E-4
Juin	3,61 E8	236	71,7		9,17 E-4	2,35 E-4
Juillet	3,93 E8	76,0	133	86	1,61 E-3	2,61 E-4
Août	3,91 E8	89,5	148		8,64 E-4	2,77 E-4
Septembre	3,74 E8	87,0	101		2,79 E-3	2,63 E-4
Octobre	3,99 E8	106	89,2	146	8,15 E-4	3,43 E-4
Novembre	3,74 E8	616	55,7		1,10 E-3	4,24 E-4
Décembre	3,79 E8	208	38,6		2,71 E-3	3,35 E-4
TOTAL ANNUEL	4,64 E9	3470	954	410	5,35 E-2	3,40 E-3

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 2020 avec les valeurs des années précédentes et celles du prévisionnel 2020.

Année	Rejets par catégorie de radionucléides (GBq)				
	Gaz rares	Tritium	Carbone 14	Iodes	Autres produits de fission et d'activation
2018	2220	1139	453	0,014	0,0030
2019	4843	1147	557	0,040	0,0029
2020	3470	954	410	0,053	0,0034
Prévisionnel 2020	3000	1700	500	0,040	0,0040

Commentaires :

Les rejets radioactifs à l'atmosphère sont cohérents avec les valeurs du prévisionnel 2020. On constate cependant un dépassement du prévisionnel 2020 sur les rejets en gaz rares et en iodes. Ces dépassements s'expliquent par la présence sur l'année 2020 d'un défaut de gainage sur un élément combustible du réacteur n°3. Malgré ce dépassement, nos rejets gazeux en 2020 restent bien inférieurs aux limites réglementaires. Une politique de réduction des rejets tritium gazeux nous permet d'afficher un rejet tritium inférieur au prévisionnel 2020.



Surveillance de l'air

e. Comparaison aux valeurs limites

Le tableau ci-dessous permet un comparatif des valeurs de rejets de l'année 2020 avec les valeurs limites de rejets fixées par la décision ASN n° 2008-DC-0102.

Paramètres	Localisation prélèvement	Limites annuelles de rejet		Rejet	
		Prescriptions	Valeur limite	Valeur Annuelle	Valeur maximale annuelle
Gaz rares	CNPE	Activité annuelle rejetée (GBq)	72 000	3470	Sans objet
	Cheminée n° 1	Débit d'activité moyen journalier (Bq/s)	5,0 E7	Sans objet	1,18 E6
	Cheminée n° 2	Débit d'activité moyen journalier (Bq/s)	5,0 E7	Sans objet	3,12 E6
Carbone 14	CNPE	Activité annuelle rejetée (GBq)	2200	410	Sans objet
Tritium	CNPE	Activité annuelle rejetée (GBq)	8000	954	Sans objet
	Cheminée n° 1	Débit d'activité moyen par période calendaire (Bq/s)	5,0 E6	Sans objet	3,12 E4
	Cheminée n° 2	Débit d'activité moyen par période calendaire (Bq/s)	5,0 E6	Sans objet	2,81 E4
Iodes	CNPE	Activité annuelle rejetée (GBq)	1,6	0,040	Sans objet
	Cheminée n° 1	Débit d'activité moyen par période calendaire (Bq/s)	500	Sans objet	1,32
	Cheminée n° 2	Débit d'activité moyen par période calendaire (Bq/s)	500	Sans objet	24,3
Autres produits de fission et produits d'activation	CNPE	Activité annuelle rejetée (GBq)	1,6	0,0034	Sans objet
	Cheminée n° 1	Débit d'activité moyen par période calendaire (Bq/s)	500	Sans objet	1,12 E-1
	Cheminée n° 2	Débit d'activité moyen par période calendaire (Bq/s)	500	Sans objet	9,75 E-2

Commentaires :

Les rejets radioactifs à l'atmosphère, ainsi que les débits instantanés, respectent les valeurs limites de rejets de la décision ASN n° 2008-DC-0102 tout au long de l'année 2020.

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

Les rejets radioactifs diffus ont notamment pour origine :

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

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

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

	Rejets diffus de tritium issus de la vapeur du circuit secondaire (GBq)	Rejets diffus de tritium au niveau des événements des réservoirs d'entreposage des effluents liquides Ex, T et S ainsi que des réservoirs d'eau de refroidissement des piscines (GBq)
Janvier	0,039	0,051
Février	0,040	0,031
Mars	0,020	0,027
Avril	0,039	0,033
Mai	0,000	0,034
Juin	0,100	0,032
Juillet	0,020	0,034
Août	0,000	0,062
Septembre	0,460	0,049
Octobre	0,020	0,051
Novembre	0,030	0,063
Décembre	0,000	0,061
TOTAL ANNUEL	0,768	0,528

Commentaires :

L'activité radiochimique totale des rejets diffus s'élève à 1,30 GBq, ce qui représente 0,14 % de l'activité gazeuse rejetée en 2020.

3. Rejets diffus d'effluents à l'atmosphère non radioactifs

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

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

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

La quantité annuelle évaluée d'oxyde de soufre (SO_x) et d'azote (NO_x) rejetée dans l'atmosphère lors du fonctionnement périodique des groupes électrogènes de secours (moteurs diesels) ayant fonctionné pendant 163 heures et des diesels d'ultime secours (DUS) ayant fonctionné pendant environ 200 heures, au total sur les 4 tranches pour 2020 est de :

Paramètre	Unité	Groupes électrogènes	DUS	TOTAL
SO _x	kg	3	1	4
NO _x	kg	27 490	15 570	43 060

b. Rejets de formaldéhyde et de monoxyde de carbone

En 2020, 22 m³ de calorifuges ont été renouvelés dans les enceintes des bâtiments réacteurs.

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	0,003	0,00006
		Monoxyde de carbone	0,003	0,00006

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

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

Paramètre	Unité	TOTAL
Ammoniac	kg	79,4
Ethanolamine		30,6

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

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

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

Paramètre	Unité	TOTAL
Chloro-fluoro-carbone (CFC)	Kg	0
Hydrogéo-chloro-fluor-carbone (HCFC)		0
Hydrogéo-fluoro-carbone (HFC)		43,7
Hexafluorure de soufre (SF6)		0

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

L'année 2020 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 sur les ouvrages de rejets d'effluent à l'atmosphère.

Nous pouvons cependant noter une modification d'un des systèmes de contrôle de l'activité rejetée à la cheminée n°1.

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

Le CNPE du TRICASTIN n'a pas réalisé d'opération exceptionnelle de rejets d'effluents à l'atmosphère en 2020.

II. Rejets d'effluents liquides

1. Rejets d'effluents liquides radioactifs

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

- Les effluents provenant du circuit primaire dits « effluents primaires hydrogénés » contiennent des gaz de fission (xénons, iodes, césiums, ...) et des produits d'activation (cobalts, manganèse, tritium, carbone 14...) et de fission. Ces effluents sont essentiellement produits en phase d'exploitation du fait des mouvements d'eau primaire effectués lors des variations de puissance ou de l'ajustement des paramètres chimiques de l'eau du réacteur...).
- Les effluents issus des circuits auxiliaires dits « effluents usés » constituent le reste des effluents. Ils résultent principalement des opérations de maintenance nécessitant des vidanges de circuits (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 selon 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).

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

Le tableau ci-dessous est un rappel du spectre de référence des rejets radioactifs liquides :

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

c. Cumul mensuel

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

	Volumes rejetés (m³)	Activité Tritium (GBq)	Activité Carbone 14 (MBq)	Activités Iodes (MBq)	Activités Autres PF et PA * (MBq)
Janvier	4763	4157	9,21	2,20	130
Février	2870	2581	3,59	1,72	125
Mars	4126	2298	2,88	6,17	260
Avril	3466	2924	2,82	1,71	51
Mai	2062	1242	0,84	0,98	33
Juin	4042	2279	4,33	1,83	98
Juillet	4658	2826	1,32	2,05	92
Août	3787	2836	2,02	1,73	112
Septembre	4260	3547	2,57	1,97	107
Octobre	6169	4121	6,67	2,50	86
Novembre	4468	4567	7,12	1,80	55
Décembre	4499	5146	5,88	1,80	58
TOTAL ANNUEL	49170	38524	49,2	26,4	1206

*Autre PF et PA, Ni63 inclus.

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

Commentaires :

Les eaux issues des salles des machines, rejetées par les réservoirs EX, sont conformes à la réglementation (article 2.3.3 de la décision n°2017-DC-0588) et ne présentent pas d'activité en tritium supérieur à 400 Bq/l.

d. Comparaison pluriannuelle et au prévisionnel

Le tableau ci-dessous permet un comparatif des valeurs de rejet de l'année 2020 avec les valeurs des années précédentes et celles du prévisionnel 2020.

	Rejets par catégorie de radionucléides (GBq)			
	Tritium (GBq)	Carbone 14 (GBq)	Iodes (MBq)	Autres PA et PF (MBq)
2018	34 700	54,2	20	1 520
2019	37 434	40,6	21	1 380
2020	38 524	49,2	26	1 207
Prévisionnel 2020	45 000	50	30	1 200

Commentaires :

Les rejets radioactifs liquides sont cohérents avec les valeurs du prévisionnel 2020.

e. Comparaison aux limites

Le tableau ci-dessous permet un comparatif des valeurs de rejets de l'année 2020 avec les valeurs limites de rejets fixées par la décision ASN n° 2008-DC-0102.

Paramètres	Limites annuelles de rejet		Valeur de rejet annuel
	Prescriptions	Valeur	
Tritium	Activité annuelle rejetée (GBq)	90 000	38 524
Carbone 14	Activité annuelle rejetée (GBq)	260	49,2
Iodes	Activité annuelle rejetée (MBq)	600	26
Autres PA et PF*	Activité annuelle rejetée (MBq)	60 000	1 207

*Autre PF et PA, Ni63 inclus.

Commentaires : Les limites réglementaires de rejets ont été respectées en 2020.

f. Surveillance des eaux de surface

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

Les résultats des mesures réalisées sur les eaux de surface pour l'année 2020 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 2020	Valeur maximale mesurée en 2020	Limite réglementaire	Valeur moyenne mesurée en 2020	Valeur maximale mesurée en 2020	Limite réglementaire
Eau filtrée	Activité bêta globale	0,14 Bq/L	0,47 Bq/L	2 Bq/L	Sans objet		
	Tritium	20 Bq/L	44 Bq/L	280 Bq/L	8,5 Bq/L	36 Bq/L	140 ⁽¹⁾ / 100 ⁽²⁾ Bq/L
	Potassium	1,7 mg/L	2,2 mg/L	Sans objet	Sans objet		
Matières en suspension	Activité bêta globale	0,024 Bq/kg sec	0,099 Bq/kg sec	Sans objet	Sans objet		

(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 2020 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).

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 peuvent 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 également réglementés au niveau des émissaires de rejet.

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

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

□ L'éthanolamine a des propriétés irritantes (oculaire, cutané, brûlure d'œsophage dans le cas de l'ingestion) et corrosives. Aucune VTR issue des bases de données de référence n'est associée à cette substance.

□ Les produits de dégradation de l'éthanolamine sont constitués des ions acétates, formiates, glycolates et oxalates, ainsi que de méthylamine et d'éthylamine. Il s'agit de substances irritantes voire corrosives, qui sont faiblement toxiques dans les conditions de rejet. Aucune VTR issue des bases de données de référence n'est associée à ces substances.

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

b. Règles spécifiques de comptabilisation

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

c. Rejets d'effluents liquides chimiques issu des réservoirs T, S et Ex.

i. Cumul mensuel

Le cumul mensuel des rejets chimiques transitant par l'ouvrage de rejet principal est donné dans les tableaux suivants :

	Acide borique (kg)	Hydrazine (kg)	Ethanolamine (kg)	Azote (kg)	Phosphates (kg)
Janvier	893	0,16	0,76	272	11,6
Février	331	0,14	0,78	274	17,0
Mars	521	0,24	5,26	185	17,7
Avril	541	0,08	0,79	94	8,7
Mai	455	0,18	0,72	217	9,3
Juin	463	0,16	1,28	193	15,3
Juillet	877	0,18	1,08	256	36,3
Août	2218	0,05	0,51	261	15,4
Septembre	1600	0,08	3,68	252	10,1
Octobre	662	0,06	0,52	179	5,6
Novembre	191	0,12	1,19	230	9,0
Décembre	362	0,07	0,58	274	5,2
TOTAL ANNUEL	9115	1,51	17,2	2 688	161

	Détergents (kg)	Métaux totaux (kg)	MES (kg)	DCO (kg)
Janvier	4,8	12,57	62	140
Février	2,9	19,6	31	250
Mars	5,2	9,93	140	290
Avril	3,5	7,59	9,9	120
Mai	2,1	17,8	29	240
Juin	4,1	17,65	63	400
Juillet	4,7	45,6	61	400
Août	3,8	7,2	33	120
Septembre	4,3	10,35	52	330
Octobre	6,2	3,8	40	120
Novembre	4,5	5,9	31	240
Décembre	4,5	4,19	48	240
TOTAL ANNUEL	50	162	600	2 890

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 2020 avec les valeurs des années précédentes et celles du prévisionnel 2020.

Substances	Unité	2018	2019	2020	Prévisionnel 2020
Acide borique	kg	11 431	12 532	9 115	12 000
Hydrazine	kg	2,15	2,12	1,51	2,40
Ethanolamine	kg	37,5	18,4	17,2	60
Azote	kg	2 380	2 887	2 688	2 800
Phosphates	kg	188	145	161	230
Détergents	kg	173	610	50	300
Métaux totaux	kg	97	135	162	120
MES	kg	470	588	600	Sans objet
DCO	kg	3 500	3 022	2890	Sans objet

Commentaires :

Les valeurs annuelles de rejets d'effluents non radioactifs sur l'année 2020 sont cohérentes avec les années précédentes et conformes aux valeurs prévisionnelles.

On note cependant une augmentation des rejets en métaux totaux avec un dépassement du prévisionnel 2020. Ceci s'explique par l'utilisation plus régulière d'un réactif métallique pour une meilleure maîtrise de l'élimination de l'hydrazine avant rejet.

Enfin, un changement du produit détergent et une optimisation de notre laverie explique la baisse significative du rejet annuel en détergent.

iii. Comparaison aux limites

Le tableau ci-dessous permet un comparatif des valeurs de rejets de l'année 2020 avec les valeurs limites de rejets fixées par la décision ASN n° 2008-DC-0102.

Substances	Limite	Rejet	Limite	Rejet	Limite	Rejet	Limite	Rejet
	Concentration maximale ajoutée (mg/l)	Valeur maximale calculée (mg/l)	Flux 24h (kg)	Valeur maximale calculée (kg)	Flux 2h (kg)	Valeur maximale calculée (kg)	Flux annuel ajouté (kg)	Flux annuel calculé (kg)
Acide borique	9,8	0,36	2 400	1 100	1 500	350	17 000	9 115
Hydrazine	0,011	0,0001	5	0,13	Sans objet		50	1,51
Ethanolamine	0,091	0,0015	27	2,9	Sans objet		1 280	17,2
Azote	Sans objet		48	25	26	13	7 600	2 688
Phosphates	0,78	0,0016	205	4,8	120	1,5	1 250	50
Détergents	1,95	0,0002	480	1,2	300	0,4	8 100	600
Métaux totaux	Sans objet		13	1,4	Sans objet			
MES	0,55	0,00004	240	140	Sans objet			
DCO	3,2	0,00023	960	34	Sans objet			

En 2020, conformément à la demande de L'article 5.3.1 de la décision ASN n°2017-DC-0588, la quantité annuelle de lithine rejetée par le CNPE du TRICASTIN est évaluée à 1,1 kg.

Commentaires : Les rejets liquides chimiques issus des réservoirs T, S et Ex respectent les valeurs limites annuelles de rejet de la décision ASN n° 2008-DC-0102.

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

Ce paragraphe présente les flux 24 h de rejets de substances chimiques liés uniquement à la station de déminéralisation du CNPE du TRICASTIN pour l'année 2020.

Le tableau ci-dessous permet un comparatif des valeurs réglementaires de flux 24 h sur les rejets de l'année 2020 avec les valeurs limites de flux 24h fixées par la décision ASN n° 2008-DC-0102.

	Limite	Rejet
Substances	Flux 24h (kg)	Valeur maximale calculée (kg)
Sulfate	3450	2000
Chlorure	856	180
MES	300	240

Commentaires :

Les rejets liquides chimiques issus de la station de déminéralisation respectent les valeurs limites de rejet de la décision ASN n° 2008-DC-0102.

a. Rejets d'effluents liquides chimiques issus de plusieurs origines.

Ce paragraphe présente les rejets de substances chimiques issues de plusieurs origines du CNPE du TRICASTIN pour l'année 2020 selon la décision ASN n° 2008-DC-0102.

Comparaison aux limites

Le tableau ci-dessous permet un comparatif des valeurs de rejets issus de plusieurs origines de l'année 2020 avec les valeurs limites de rejets fixées par la décision ASN n° 2008-DC-0102.

Substances	Limite	Rejet	Limite	Rejet
	Concentration maximale ajoutée (mg/l)	Valeur maximale calculée (mg/l)	Flux 24h (kg)	Valeur maximale calculée (kg)
Sodium	3,4	0,63	1770	984
Azote	0,23	0,012	66	25
Métaux Totaux	0,07	0,014	28	15

Commentaires :

Les rejets liquides chimiques issus de plusieurs origines respectent les valeurs limites de rejet de la décision ASN n° 2008-DC-0102.

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

Commentaires :

L'année 2020 n'a pas été concernée par des actions de maintenance (hors maintenance programmée) et aucune intervention ou opération de maintenance anticipée n'a été nécessaire.

4. Opérations exceptionnelles de rejets d'effluents liquides

Commentaires :

Le CNPE du TRICASTIN n'a pas réalisé d'opération exceptionnelle de rejet d'effluents liquides chimiques en 2020.

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 du débit d'eau brute au condenseur (Q).

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

1. En conditions climatiques normales

Les rejets thermiques issus du circuit de refroidissement du CNPE du TRICASTIN et des différents circuits secondaires nécessaires à son fonctionnement doivent respecter les limites fixées dans la décision ASN n°2008-DC-0102.

Le CNPE du TRICASTIN réalise en continu des mesures de températures en amont, au rejet et en aval du CNPE et un suivi des rejets thermiques conformément aux autorisations de rejet en vigueur. Les paramètres règlementés sont la température moyenne journalière du canal en aval après mélange et l'échauffement moyen journalier du canal entre l'amont et l'aval du rejet.

Le bilan des valeurs mensuelles de ces différents paramètres pour l'année 2020 sont présentés dans les tableaux suivants :

	Température amont (°C)			Echauffement moyen journalier amont-aval calculé (°C)			Température aval calculée après mélange (°C)		
	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy	Min	Max	Moy
Janvier	6,8	9,0	7,8	0,8	2,5	1,6	8,4	10,8	9,4
Février	8,2	9,9	8,8	0,8	1,5	1,1	9,3	11,0	9,9
Mars	8,4	12,2	10,3	0,4	0,9	0,6	9,1	12,8	10,9
Avril	10,7	17,0	14,3	0,2	1,7	1,0	11,9	18,1	15,3
Mai	14,3	18,9	16,0	0,8	1,6	1,1	15,6	20,0	17,1
Juin	15,1	21,7	18,3	0,7	2,1	1,1	16,3	22,9	19,4
Juillet	19,3	24,6	21,7	0,9	3,7	2,1	21,5	26,5	23,7
Août	21,3	24,7	23,3	1,8	3,9	2,5	24,1	27,5	25,9
Septembre	18,2	22,6	20,7	1,4	3,9	2,6	21,3	26,3	23,4
Octobre	12,7	18,5	14,2	0,8	3,0	1,7	13,7	21,3	15,9
Novembre	8,9	13,6	12,2	0,9	4,8	2,4	12,4	16,8	14,6
Décembre	7,5	9,5	8,6	0,8	3,2	1,7	8,7	12,1	10,3

2. Comparaison aux limites

Les rejets thermiques du CNPE du TRICASTIN doivent respecter les limites fixées à l'article 6 de la décision ASN n° 2008-DC-0102.

Paramètres	Unité	Limite en vigueur	Valeurs maximales
Echauffement moyen journalier amont-aval calculé.	°C	4°C	4,8°C (*) Avec un débit canal de 403 m³/s < 480 m³/s
		(*) 6°C si le débit canal moyen journalier < 480 m³/s	
Température moyenne journalière aval après mélange.	°C	28 °C	27,5

Commentaires :

Les limites réglementaires associées aux rejets thermiques ont toujours été respectées en 2020.

3. En conditions climatiques exceptionnelles

En Aout 2020, trois situations climatiques exceptionnelles ont été recensées avec une température moyenne journalière calculée aval canal supérieure à 27°C.

Pour autant, le CNPE du TRICASTIN n'a pas eu recours à l'utilisation des limites de rejet thermique prévues en situations climatiques exceptionnelles en 2020.

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

Commentaires :

L'année 2020 n'a pas été concernée par des actions de maintenance (hors maintenance programmée) et aucune intervention ou opération de maintenance anticipée n'a été nécessaire.

Partie V - Surveillance de l'environnement

I. Surveillance de la radioactivité dans l'environnement

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

En règle générale, le plan d'échantillonnage contient des échantillons biologiques, qui constituent des voies de transfert possibles, directes ou indirectes, de la radioactivité vers l'homme (prélèvements de légumes, fruits, poissons, lait, eaux, herbes...) et des échantillons, appelés bio-indicateurs, 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 lesquelles 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.

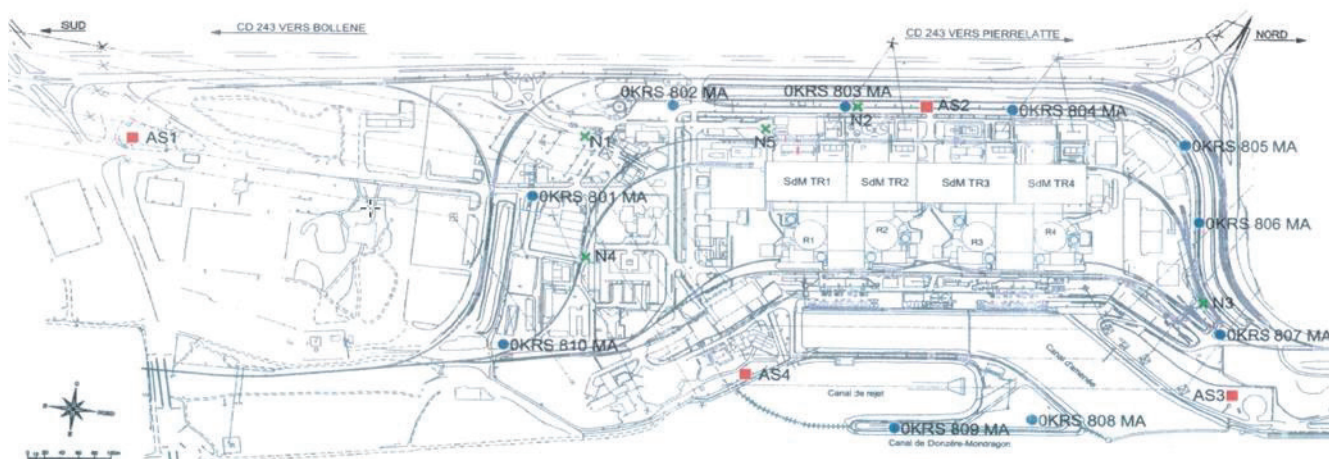
Ces études radioécologiques ont permis de caractériser finement les niveaux de radioactivité d'origine naturelle et artificielle dans les différents compartiments de l'environnement autour du CNPE, et de préciser l'influence des rejets d'effluents liquides et à l'atmosphère. Les données collectées depuis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

1. Surveillance de la radioactivité ambiante

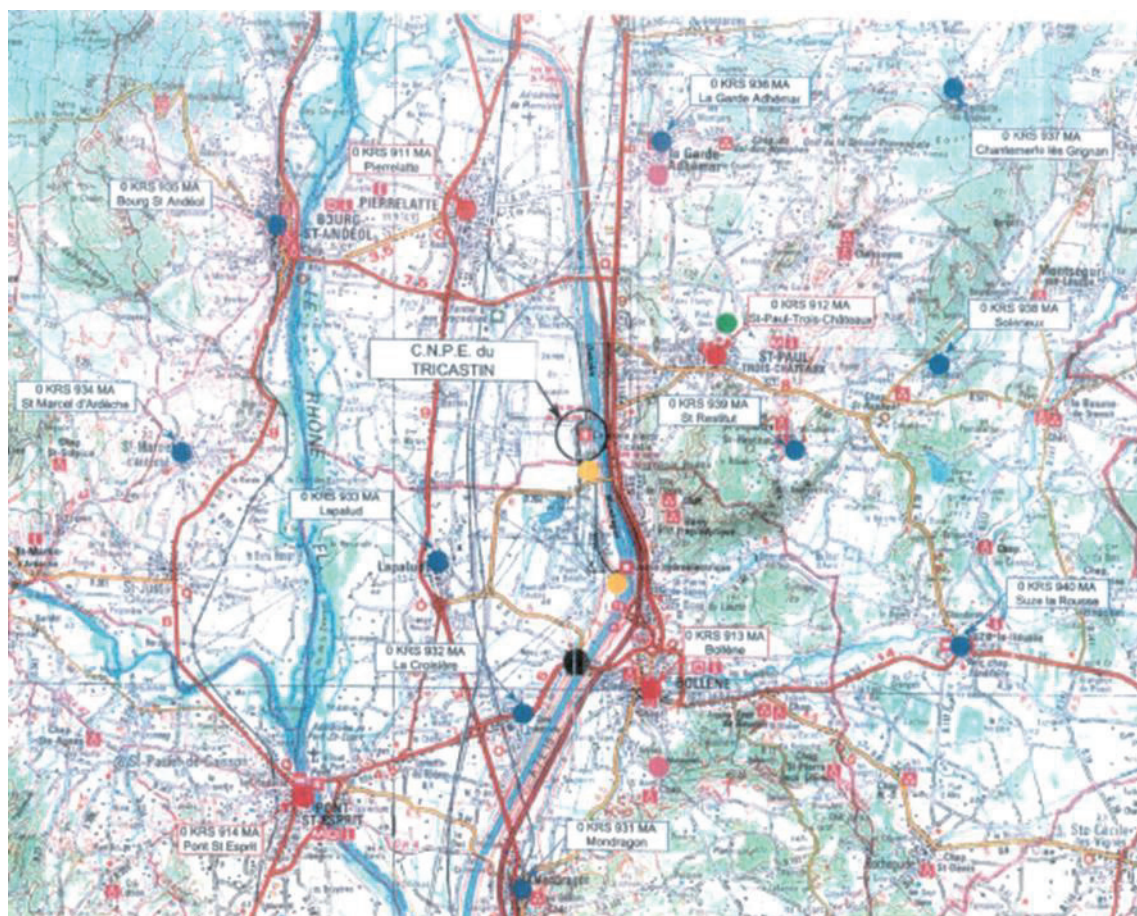
Le système de surveillance de la radioactivité ambiante s'articule autour de 4 réseaux de balises radiamétriques (clôture, à 1 km, à 5 km et à 10 km) via la mesure en continu du débit de dose gamma ambiant. Les balises de chaque réseau sont implantées à intervalle régulier de façon à réaliser des mesures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

Plan de situation du réseau de surveillance radiamétrique :

Réseau clôture et 1 km.



Réseau 5 et 10 km



Les informations (débits de dose et états de fonctionnement) issues des balises sont envoyées en continu vers un centralisateur qui permet la visualisation et l'enregistrement des données. Les débits de dose moyens enregistrés par les différents réseaux de mesure pour l'année 2020 sont présentés dans le tableau suivant. Les débits de dose maximaux et les données relatives à l'année antérieure sont également présentés à titre de comparaison.

Réseau de mesure	Débit de dose moyen année 2020 (nSv/h)	Débit de dose max année 2020 (nSv/h)	Débit de dose moyen année 2019 (nSv/h)	Débit de dose moyen année 2018 (nSv/h)
Clôture	145	2050	114	108
1 km	111	558	124	106
5 km	119	179	100	92
10 km	109	170	100	96

Commentaires : pour les quatre réseaux, les débits de dose moyens enregistrés pour l'année 2020 sont de l'ordre de grandeur du bruit de fond et cohérents avec les résultats des années antérieures. La valeur maximale mesurée en juin 2020 sur le réseau de surveillance « clôture » est due à une opération ponctuelle d'évacuation de combustible nucléaire. La valeur maximale mesurée en décembre 2020 sur le réseau de surveillance « 1 km » est due à une expédition de déchets réglementés.

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 2020 sont donnés dans le tableau suivant.

Compartiment	Paramètres		Moyenne annuelle	Valeur minimale mesurée	Valeur maximale mesurée	Limite réglementaire (pour chaque analyse)
Poussières atmosphériques	Bêta globale		0,64 mBq/m³	< 0,10 mBq/m³	2,68 mBq/m³	10 mBq/m³
	Spectrométrie gamma mBq/m³	⁵⁸ Co	< 0,010	< 0,005	< 0,018	Sans objet
		⁶⁰ Co	< 0,009	< 0,005	< 0,015	
		¹³⁴ Cs	< 0,008	< 0,005	< 0,012	
		¹³⁷ Cs	< 0,009	< 0,003	< 0,007	
Tritium atmosphérique			< 0,14 Bq/m³	-	< 0,19 Bq/m³	50 Bq/m³
Eaux de pluie	Bêta globale		0,13 Bq/L	-	0,25 Bq/L	Sans objet
	Tritium		4,6 Bq/L	-	5,8 Bq/L	Sans objet

Commentaires : les mesures de surveillance du compartiment atmosphérique pour l'année 2020 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.

On note cette année cinq jours en septembre 2020 avec une mesure d'activité bêta globale sur les poussières atmosphériques supérieure à 2 mBq/m³. Conformément à la réglementation en vigueur, une analyse complémentaire par spectrométrie gamma a été réalisée et celle-ci confirme l'absence de radionucléide d'origine artificielle. Cette légère augmentation de l'activité bêta globale est due à des phénomènes météorologiques naturels.

3. Surveillance du milieu terrestre

Les résultats des mesures réalisées sur le compartiment terrestre pour l'année 2020 sont donnés dans le tableau suivant. Concernant les résultats des analyses par spectrométrie gamma, seules les activités relatives aux radionucléides d'origine artificielle et supérieures aux seuils de décision sont présentées.

Nature du prélèvement	Radionucléide	Périodicité	Moyenne annuelle	Valeur minimale mesurée	Valeur maximale mesurée
Végétaux terrestres (Bq/kg sec)	⁵⁸ Co	Mensuelle	< 0,38	< 0,26	< 0,46
	⁶⁰ Co		< 0,37	< 0,25	< 0,44
	¹³⁴ Cs		< 0,33	< 0,22	< 0,44
	¹³⁷ Cs		< 0,34	< 0,26	< 0,42
	⁴⁰ K		557	330	1000
Lait (Bq/L)	⁵⁸ Co	Mensuelle	< 0,39	< 0,36	< 0,43
	⁶⁰ Co		< 0,39	< 0,37	< 0,41
	¹³⁴ Cs		< 0,39	< 0,37	< 0,41
	¹³⁷ Cs		< 0,38	< 0,37	< 0,40
	⁴⁰ K		61	52	72

Commentaires :

Aucun radionucléide d'origine artificielle significatif n'a été mesuré par le CNPE sur les analyses de lait et de végétaux terrestres prélevés aux voisinages du CNPE.

Il n'y avait pas de lait disponible auprès de notre fournisseur sur les mois de janvier, février, mars et décembre 2020. D'autre part, il n'y a plus, autour du CNPE du TRICASTIN, qu'une seule entreprise agricole en capacité de fournir du lait. Les données de spectrométrie gamma sur le lait présentes dans le tableau ci-dessus sont réalisées sur du lait provenant de La Garde-Adhémar.

Pour compléter la surveillance du milieu terrestre, EDF mandate chaque année l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) pour réaliser une étude radioécologique des CNPE de la vallée du Rhône, dont le CNPE du TRICASTIN.

Les résultats des mesures annuelles réalisées sur le compartiment terrestre ainsi que leur interprétation pour l'année 2019 sont présentés dans le rapport « Suivi radioécologique annuel des CNPE du Rhône », mis à disposition sur le site internet du CNPE de TRICASTIN (<https://www.edf.fr/centrale-nucleaire-tricastin>).

4. Surveillance du milieu aquatique

Tout comme pour le milieu terrestre, EDF mandate chaque année l'Institut de Radioprotection et de Sécurité Nucléaire (IRSN) pour réaliser une étude radioécologique des CNPE de la vallée du Rhône, dont le CNPE du TRICASTIN.

Les résultats des mesures annuelles réalisées sur le compartiment terrestre ainsi que leur interprétation pour l'année 2019 sont présentés dans le rapport « Suivi radioécologique annuel des CNPE du Rhône », mis à disposition sur le site internet du CNPE de TRICASTIN (<https://www.edf.fr/centrale-nucleaire-tricastin>).

5. Surveillance des eaux souterraines

Les eaux souterraines situées au droit du CNPE font l'objet d'une surveillance radiologique au moyen de piézomètres repartis sur l'ensemble du CNPE.

Au titre de la décision ASN n° 2008-DC-0101, le CNPE du TRICASTIN réalise des mesures réglementaires mensuelles d'activité en tritium et bêta global sur six piézomètres : 0SEZ 012 / 018 / 023 / 024 / 028 et 042 PZ. Le CNPE réalise aussi des analyses complémentaires sur l'ensemble des piézomètres du site.

Le tableau ci-dessous présente les résultats des mesures réalisées sur les piézomètres du CNPE, à l'exception des piézomètres faisant l'objet d'un plan de surveillance renforcé suite à l'évènement de novembre 2019.

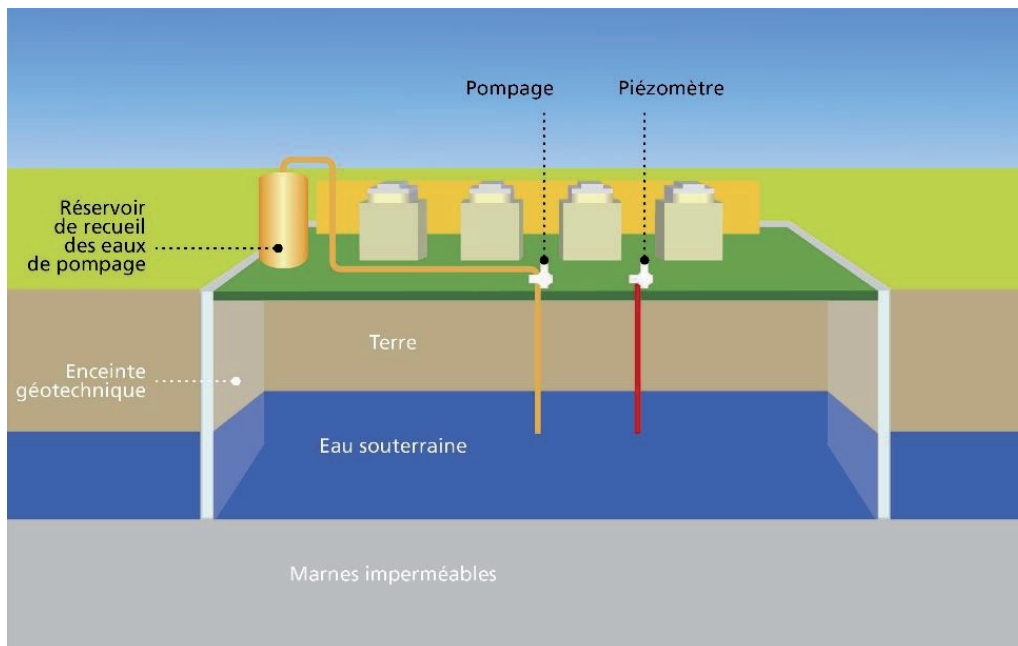
Paramètres	Unité	Valeur moyenne mesurée	Valeur maximale mesurée
Tritium	Bq/L	< seuil 0 (*)	20,8
Bêta global	Bq/L	< seuil 0 (*)	< seuil 0

(*) : Seuil 0 est le seuil de validation des mesures à partir duquel la substance est considérée comme détectée.

Commentaires :

Le CNPE du TRICASTIN possède une enceinte géotechnique qui ceinture le sous-sol sous les bâtiments industriels de la centrale. Ainsi, les eaux internes sont bien séparées de la nappe géotechnique externe. Grâce à un pompage régulier, l'eau contenue dans l'enceinte interne est maintenue sous le niveau de la nappe phréatique externe afin de protéger cette dernière.

Schéma de principe du CNPE de TRICASTIN et de l'enceinte géotechnique.



Un réseau piézométrique permet la surveillance de nappe phréatique, autant à l'intérieur qu'à l'extérieur de l'enceinte géotechnique.

L'intégralité des mesures d'activité bêta global sur le réseau de surveillance de la nappe phréatique du CNPE est inférieure au seuil 0 de 1 Bq/l.

La quasi-totalité des mesures d'activité tritium réalisées sur les piézomètres, hors suivi particulier lié à l'évènement de novembre 2019, sont inférieures au seuil 0 de validation de la mesure. La moyenne de ces mesures est bien inférieure au seuil 0 de 20 Bq/L. On note cependant une valeur maximale de 20,8 Bq/l au cours de l'année 2020, très légèrement supérieure à ce seuil de 20 Bq/l. Cette valeur est ponctuelle et non reproductible dans le temps.

Le CNPE a déclaré en novembre 2019 un Evènement Significatif Environnement suite à un marquage en tritium détecté au piézomètre 0SEZ042PZ, situé à l'intérieur de l'enceinte géotechnique du site.

Ce marquage a été détecté et les réparations ont été effectuées en novembre 2019. Il s'agissait d'une fuite sur une tuyauterie du système KER. A partir de ce point de marquage (0SEZ042PZ), le tritium migre au sein de l'enceinte géotechnique interne sous l'influence des flux d'eaux vers le piézomètre 0SEZ023PZ (point de pompage). Ce phénomène explique l'évolution de l'activité tritium sur certains piézomètres situés à l'intérieur de l'enceinte géotechnique entre 0SEZ042PZ et 0SEZ023PZ.

Au regard de cet événement et en accord avec l'Autorité de Sûreté Nucléaire, une surveillance complémentaire a été mise en place sur la nappe interne du CNPE du TRICASTIN. Cette surveillance complémentaire concerne 10 piézomètres (11 jusqu'en mars 2020), surveillés à des fréquences variables (journalières à hebdomadaires) sur la mesure de l'activité tritium.

Conformément à l'attendu vis-à-vis des flux d'eau de la nappe interne, l'activité tritium reste marquée sur certains piézomètres mais en régression notable. La moyenne annuelle de 315 Bq/L avec des évolutions à la hausse et la baisse en fonction des conditions météo et des flux d'eau dans la nappe interne.

Cette surveillance se poursuit sur l'année 2021.

Infographie sur le suivi de l'évènement de novembre 2019.



Aucune évolution notable n'est à signaler sur l'ensemble des piézomètres situés à l'extérieur de l'enceinte géotechnique ainsi que sur les piézomètres situés à l'intérieur de l'enceinte géotechnique et non concernés par le marquage de 2019.

II. Surveillance physico-chimique des eaux souterraines

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

Les valeurs ci-dessous comprennent l'intégralité des mesures réalisées sur le système piézométrique du CNPE à l'exception des mesures hydrocarbures réalisées au titre de la surveillance renforcée autour de 0SEZ 044PZ.

Paramètres	Unité	Valeur maximale mesurée
pH	-	Conforme à la plage de valeur indicative de qualité des eaux.
Conductivité		Conforme à la plage de valeur indicative de qualité des eaux.
DCO	mg / l	Conforme à la plage de valeur indicative de qualité des eaux.
Hydrocarbures		0,23
NTK		Inférieur au seuil 0
Métaux totaux		Inférieur au seuil 0
Phosphates		1,32
Nitrates		30
Sulfates		190
Sodium		Inférieur au seuil 0

Commentaires :

Fin 2019, plusieurs dépassements des valeurs seuil attendues sur plusieurs substances chimiques (ammonium, phosphate, nitrite, nitrate et sulfate) ont été observés dans le cadre de mesures réalisées pour la 4^{ème} visite décennale du réacteur n°1, l'Autorité de sûreté en a été informée.

En accord avec l'Autorité de Sûreté Nucléaire, le CNPE a élaboré en 2020 un plan de suivi renforcé de ces marquages afin d'en identifier l'origine. A ce stade d'investigation, il s'agirait d'un marquage historique des sols indépendant de l'exploitation du CNPE. L'entretien et la rénovation des piézomètres nécessaires à ce suivi renforcé ont été réalisés en 2020. Des analyses complémentaires de suivi sont programmées pour 2021.

En ce qui concerne le marquage de nitrate, une origine interne a été identifiée. Il s'agit du débordement d'un poste de relevage du système d'évacuation des eaux usées. Celui-ci a été réparé et une modification a été apportée pour se prémunir d'un nouveau débordement.

Dans le tableau ci-dessus, la valeur maximale en phosphate est dans la continuité de l'année 2019 avec un marquage au niveau du même piézomètre. Une surveillance périodique est mise en œuvre.

Un programme de surveillance renforcée en hydrocarbure se poursuit sur le piézomètre 0SEZ 044PZ et les piézomètres 0SEZ 054 à 059PZ (construits spécifiquement pour ce suivi) suite à un marquage de 2016. La quantité d'hydrocarbure présente diminue notablement.

Pour les autres dépassements de valeur du seuil 0 de détection de substance, l'ensemble des valeurs annuelles est conforme aux seuils 0 de détection à l'exception de quelques valeurs ponctuelle et non reproductibles dans le temps.

Aucune mesure n'a atteint le seuil 2 de déclaration aux autorités de sûreté.

III. Chimie et physico-chimie des eaux de surface

1. Physico-chimie en continu

Les stations multi-paramètres (SMP), situées à « l'amont », au « point de rejet » 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 2020 pour les stations amont, rejet et aval (moyennes mensuelles).

Station amont	Janv	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc
Oxygène dissous (mg/L)	11,2	11,1	10,9	10,1	9,2	8,7	8,3	7,8	8,2	9,5	9,9	10,8
Conductivité (µS/cm)	436	397	388	421	376	367	367	369	389	425	436	435
pH	8,3	8,4	8,4	8,4	8,3	8,2	8,0	7,8	7,8	7,9	7,9	8,0
Température	7,8	8,8	10,3	14,3	16,0	18,3	21,7	23,3	20,7	14,2	12,2	8,6

Station rejet	Janv	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc
Oxygène dissous (mg/L)	10,3	10,2	10,4	9,9	8,9	8,7	8,3	7,8	8,1	9,3	9,8	10,3
Conductivité (µS/cm)	428	406	390	413	368	366	371	369	387	427	434	427
pH	8,5	8,6	8,7	8,7	8,4	8,2	7,8	7,7	7,7	7,7	7,8	7,8
Température	16,1	17,1	17,6	19,8	24,6	25,2	29,8	31,2	27,3	22,6	19,9	17,0

Station aval	Janv	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc
Oxygène dissous (mg/L)	11,5	11,0	10,8	10,1	9,4	8,7	8,1	7,6	7,9	9,4	9,7	10,7
Conductivité (µS/cm)	440	411	399	420	366	369	373	373	389	430	441	438
pH	8,2	8,3	8,3	8,3	8,2	8,1	7,8	7,6	7,6	7,7	7,7	7,8
Température	9,4	10,0	11,1	15,2	17,1	19,3	23,5	25,6	23,1	15,5	14,3	10,1

Commentaires :

Les paramètres physico-chimiques sur les trois stations amont, rejet et aval sont conformes à l'attendu.

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

2. Physico-chimie des eaux de surface

Le CNPE fait réaliser chaque année, durant la saison estivale d'avril à octobre, au niveau des stations amont et aval, des mesures sur certains paramètres physico-chimiques soutenant la vie biologique. Ces mesures sont réalisées par le Laboratoire départemental d'analyses de la Drôme.

Les résultats sont présentés dans les tableaux suivants :

Station amont	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sep	Oct
Température (°C)	13,0	14,8	20,0	21,4	24,0	20,0	14,0
pH	8,1	7,8	8,1	8,0	7,9	8,2	8,0
O2 (mg/L)	9,1	10,1	9,8	8,2	8,8	9,1	10,5
Conductivité (µS/cm)	455	372	378	361	395	390	413
DCO (mg/L)	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
DBO5 (mg/L)	0,8	1,3	1,4	<0,5	<0,5	<0,5	1,5
COT (mg/L)	1,0	1,5	1,1	1,0	1,1	1,0	1,6
TAC (°f)	14,3	12,3	11,7	11,3	10,2	10,3	11,9
MES (mg/L)	5	760	15	23	18	10	150
Silice (mg/L)	3,6	1,7	3,2	3,2	3,0	2,9	3,4
Calcium (mg/L)	72	60	58	56	58	54	61
Magnésium (mg/L)	7,3	5,8	6,2	6,1	7,1	6,4	6,2
Sulfates (mg/L)	66	47	56	55	72	59	55
Chlorures (mg/L)	14	14	11	13	15	16	21
Sodium (mg/L)	9,3	8,7	6,9	8,2	9,5	10,0	12,0
Ammonium (mg/L)	< 0,05	0,10	<0,05	0,13	0,06	<0,05	0,08
Nitrites (mg/L)	0,03	0,07	0,02	0,05	0,02	0,03	0,04
Nitrates (mg/L)	5,1	3,4	3,3	3,7	2,6	2,9	3,3
Phosphates (mg/L)	0,05	0,08	0,07	0,15	0,06	0,10	0,14

Station aval	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sep	Oct
Température (°C)	13,0	16,2	20,4	23,6	25,0	22,0	16,0
pH	8,2	7,8	7,9	7,8	7,5	8,0	7,9
O2 (mg/L)	9,7	9,7	9,9	8,2	8,2	9,0	10,4
Conductivité (µS/cm)	459	387	366	369	394	393	413
DCO (mg/L)	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
DBO5 (mg/L)	< 0,5	0,6	1,4	0,6	< 0,5	< 0,5	1,2
COT (mg/L)	0,9	1,2	1,0	0,9	1,1	1,0	1,5
TAC (°f)	14,5	12,2	11,3	10,9	11,1	10,2	11,5
MES (mg/L)	5	14	44	120	6	3	37
Silice (mg/L)	3,6	1,6	3,2	3,2	3,0	2,9	3,2
Calcium (mg/L)	73	59	59	57	58	54	58
Magnésium (mg/L)	7,2	5,8	6,2	6,2	6,9	6,4	5,6
Sulfates (mg/L)	64	47	56	57	66	60	46
Chlorures (mg/L)	15	14	11	13	16	17	26
Sodium (mg/L)	9,4	8,8	7,0	8,4	10,0	11,0	14,0
Ammonium (mg/L)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,08	0,06	<0,05	0,07
Nitrites (mg/L)	0,03	0,05	0,02	0,04	0,02	0,02	0,03
Nitrates (mg/L)	5,4	3,3	3,4	3,7	3,0	3,2	3,4
Phosphates (mg/L)	0,06	0,09	0,07	0,09	0,07	0,11	0,11

Commentaires :

Les résultats sont de même ordre de grandeur que ceux des années précédentes et cohérents avec l'évolution saisonnière et les fluctuations naturelles de ces paramètres dans le milieu naturel. Il n'y a pas de différence notable de ces paramètres entre les stations amont et aval impliquant l'exploitation du CNPE.

3. Chimie des eaux de surface

Les rejets chimiques résultant du fonctionnement du CNPE sont issus :

- des produits de conditionnement des circuits
- du lavage du linge utilisé en zone contrôlée.

Ces rejets font l'objet d'une surveillance, durant la période estivale d'avril à octobre, des concentrations présentes dans le milieu récepteur. A cet effet, des mesures de substances chimiques sont effectuées dans le fleuve en amont et en aval du CNPE.

Les tableaux suivants présentent les valeurs mesurées aux deux stations amont et aval sur l'année 2020.

Station amont	Avr	Mai	Juin	Juil	Aou	Sep	Oct
Bore (mg/L)	0,012	0,013	0,010	0,011	0,014	0,013	0,012
Hydrazine (mg/L)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Etanolamine (mg/L)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Détergents (mg/L)	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02

Station aval	Avr	Mai	Juin	Juil	Aou	Sep	Oct
Bore (mg/L)	0,013	0,012	0,012	0,013	0,015	0,016	0,015
Hydrazine (mg/L)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Etanolamine (mg/L)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Détergents (mg/L)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02

Commentaires :

Les résultats sont du même ordre de grandeurs que ceux des années précédentes. Il n'y a pas de différence notable de ces paramètres entre les stations amont et aval impliquant l'exploitation du CNPE.

IV. Physico-chimie et Hydrobiologie

Chaque année, le CNPE confie la réalisation de la surveillance physico-chimique et hydrobiologique à INRAE (Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement, anciennement Irstea) ainsi qu'au Laboratoire départemental d'analyses de la Drôme.

Sont distinguées, la surveillance pérenne réalisée annuellement, des surveillances en situations climatiques exceptionnelles (SCE), dont le déclenchement est conditionné à un dépassement de 27°C de la température moyenne journalière du canal calculée en aval du CNPE selon la décision ASN 2008-DC-0101.

L'objectif de la surveillance pérenne est de suivre l'évolution naturelle du milieu récepteur et de déceler une évolution anormale de l'écosystème, sur le long terme, qui pourrait être attribuable au fonctionnement du CNPE. Au contraire, les surveillances en situations climatiques 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 2020, réalisée par l'INRAE est présentée ci-dessous. Le rapport « Etude hydrobiologique du Rhône CNPE du TRICASTIN, résultat de l'année 2020 » édité par INRAE est disponible en ligne à l'adresse suivante :

<https://www.edf.fr/centrale-nucleaire-tricastin>

Conclusion de l'étude hydro biologique du Rhône, CNPE du Tricastin :

« Bien que le fond faunistique régional soit identique, l'existence d'un fonctionnement hydraulique et thermique propre à chaque entité physique du tronçon fluvial étudié (canaux, retenues, sections court-circuitées) se traduit par des spécificités locales des assemblages de poissons.

Quel que soit le paramètre pris en compte, les comparaisons entre stations mettent en avant les potentialités moindres des trois stations du canal de Donzère-Mondragon (S2, S3 et S4). D'une grande homogénéité physique, et en l'absence de rives naturelles, le canal s'avère biologiquement le milieu le plus pauvre, et les occurrences des espèces y sont les plus faibles. Seule l'ablette, espèce pélagique, reste abondante. Les conditions physiques existantes dans les voies navigables affectent l'installation pérenne des espèces, et notamment celle des jeunes individus (JURAJDA, 1999; HUCKSTORF et al., 2011; LECHNER et al., 2014). Les variables quantitatives (richesses et abondances), tout comme les compositions spécifiques, témoignent de l'artificialisation du milieu impactant ces trois stations qui n'hébergent pas de peuplements bien définis comme cela peut être le cas pour les autres stations échantillonnées (S1, S5 et S6). En revanche, les stations de Viviers (S1) et de Pont-St-Esprit (S5) apparaissent comme des réservoirs faunistiques, abritant encore des espèces caractéristiques du Rhône lotique et non artificialisé.

Concernant la chronique 1996-2020, l'analyse multivariée du tableau général permet d'appréhender la variabilité interannuelle et la progressivité des changements au sein du peuplement piscicole. Deux périodes ont été identifiées en termes de recrutement : 1997-2005 plutôt favorable, et 2008-2019 nettement moins propice. Des mauvaises années sont également bien appréhendées : 1995, 1999, 2008, 2013 et 2016. L'effondrement des captures du gardon participe de cette distinction. Des modifications structurelles graduelles mais importantes méritent d'être signalées. Elles sont le fait du succès croissant de petites espèces thermophiles : goujon asiatique, bouvière, spirin ; mais de manière plus inquiétante d'une régression des effectifs des individus âgés des espèces longévives de grande taille.

En 2020, les conditions hydrologiques printanières ont été marquées par la modicité voire l'absence de surverses dans les sections court-circuitées du fleuve. La stabilité des conditions hydrauliques instaurée du fait du débit réservé étant favorable pour la fraye des espèces et la survie des plus jeunes stades, une augmentation des effectifs de plusieurs espèces lithophiles et rhéophiles a ainsi été observée : chevaine, barbeau, hotu, spirin, toxostome. Elles ont été capturées préférentiellement dans la section court-circuitée du vieux Rhône (S5, RCC) à proximité des lieux les plus favorables pour leur reproduction, ainsi qu'à la confluence (S6) alimentée par les apports faunistiques du vieux Rhône.

Les pêches par EPA ont été réalisées les 19 et 20 septembre 2019. Cette méthode exigeant de longs linéaires de prospections (environ 1 km sur chaque rive), elle montre la part importante des points de pêche nuls dans le canal usinier, notamment à l'amont, un milieu austère dont les habitats sont peu diversifiés et où la présence des poissons revêt un caractère aléatoire. Cette année, le nombre de points nuls est équivalent dans les 2 stations et un peu moins élevé que les années précédentes : 19 points nuls sur 100 à l'amont et 22 points nuls sur 100 à l'aval. Dans une application stricte du calcul de l'IPR à partir des 100 EPA, les notes obtenues classent la station aval en qualité « bonne » (IPR=8,7), et la station amont, beaucoup moins diversifiée en termes d'habitats et, par conséquent, d'espèces échantillonnées, en qualité « médiocre » (IPR=17,5). »

2. Surveillance en situations climatiques exceptionnelles

Les prescriptions de l'article 23.III de la décision ASN n°2008-DC-0101 prévoit qu'une surveillance chimique, physico-chimique, microbiologique et hydro biologique spécifique soit réalisée en cas de dépassement de la température moyenne journalière de 27°C en aval du canal.

En 2020, cette situation climatique exceptionnelle avec une température moyenne du canal en aval du CNPE égale ou supérieure à 27°C s'est présentée plusieurs fois au mois d'août.

Les analyses complémentaires requises par la décision n°2008-DC-0101 ont été réalisées par nos différents prestataires (INRAE et LDA) sans impact sur les qualités des eaux ou l'état de santé des poissons.

Pour autant, en 2020, et malgré des épisodes de situation climatique exceptionnelle, le CNPE du TRICASTIN n'a pas sollicité d'autorisation temporaire de fonctionnement suite à un dossier « Article R593-40-II » vis-à-vis de l'autorisation de rejet thermique.

V. Acoustique environnementale

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

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

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

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

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

La Mission Communication du CNPE du TRICASTIN informe régulièrement par voie de presse et via Twitter, les mairies et riverains du périmètre proche de la centrale (à minima rayon de 2 km : Saint Paul Trois Châteaux, Pierrelatte, Lapalud, Bollène), lors de la réalisation d'opérations pouvant générer du bruit, comme par exemple lors de la réalisation de certains essais périodiques sur l'installation.

En janvier 2019, des mesures acoustiques ont été menées au CNPE du Tricastin 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 (ZER) du site de la centrale du Tricastin 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 du Tricastin permettent d'atteindre les objectifs fixés par l'article 4.3.5 de l'arrêté INB du 7 février 2012.

Le site internet du CNPE du TRICASTIN permet de retrouver toute l'actualité du CNPE 24 heures sur 24 : <https://www.edf.fr/centrale-nucleaire-tricastin>.

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

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

Les résultats de cette surveillance et des mesures associées montrent que la radioactivité mesurée dans l'environnement du CNPE est principalement d'origine naturelle. Les niveaux de radioactivité artificielle mesurés dans l'environnement du CNPE sont faibles et trouvent pour partie leur origine dans d'autres sources (retombées atmosphériques des essais nucléaires, Tchernobyl,...). L'analyse détaillée des résultats est présentée dans le rapport du suivi radioécologique annuel réalisé par IRSN, disponible en ligne sur le site du CNPE : <https://www.edf.fr/centrale-nucleaire-tricastin>.

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

https://www.irsn.fr/FR/expertise/rapports_expertise/Documents/environnement/IRSN-ENV_Bilan-Radiologique-France-2015-2017.pdf

À partir des activités annuelles rejetées par radionucléide, une dose efficace³ est calculée en tenant compte des mécanismes de transfert de l'environnement jusqu'à l'homme. Cette dose permet de « mesurer » le niveau d'exposition attribuable aux rejets d'effluents radioactifs liquides et atmosphériques d'une installation et de le positionner par rapport à la limite réglementaire pour l'exposition de la population aux rayonnements ionisants conformément à l'article R1333-11 du Code de la Santé Publique.

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

Les principales hypothèses retenues sont les suivantes :

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

³ La **dose efficace** est la somme des doses absorbées par tous les tissus, pondérée d'un facteur radiologique W_R (W_R = Radiation Weighting factor) facteur de pondération du rayonnement) pour tenir compte de la qualité du rayonnement (α , β , γ ...) et d'un facteur de pondération tissulaire W_T (W_T = Tissu Weighting factor) correspondant à la radiosensibilité relative du tissu exposé. La dose efficace a pour objectif d'apprécier le risque total et s'exprime en sievert (Sv). Elle est appelée communément « **dose** ».

- 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 qui revient à considérer que le milieu aquatique à l'aval du CNPE est toujours influencé par les rejets d'effluents liquides de l'installation ;
- on considère que l'eau de boisson n'a subi aucun traitement de potabilisation (autre que la filtration), et donc qu'aucune rétention de radionucléides n'a été effectuée lors de procédés de traitement ;
- la pêche de poissons dans les fleuves à l'aval des CNPE est supposée systématique, sans exclure les zones de pêche interdite.

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

L'échelle suivante présente des ordres de grandeur de doses résultant de situations courantes et la comparaison aux seuils réglementaires :

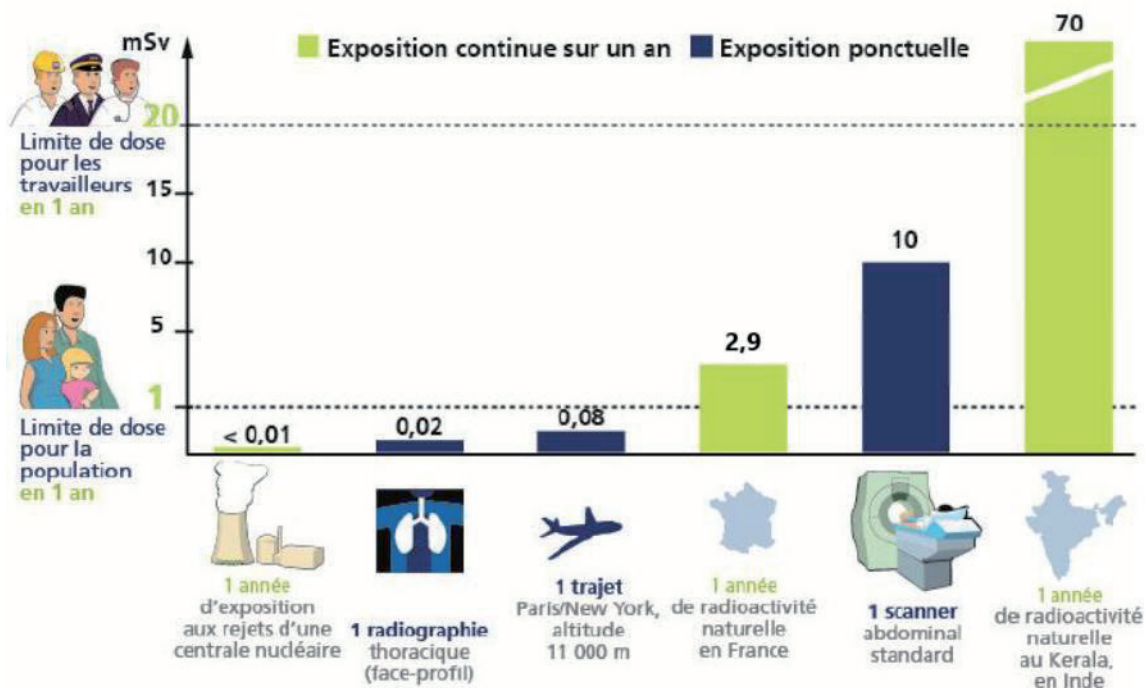


Figure 2 : Echelle des ordres de grandeur de doses résultant de situations courantes et comparaison aux seuils réglementaires (Source : EDF)

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

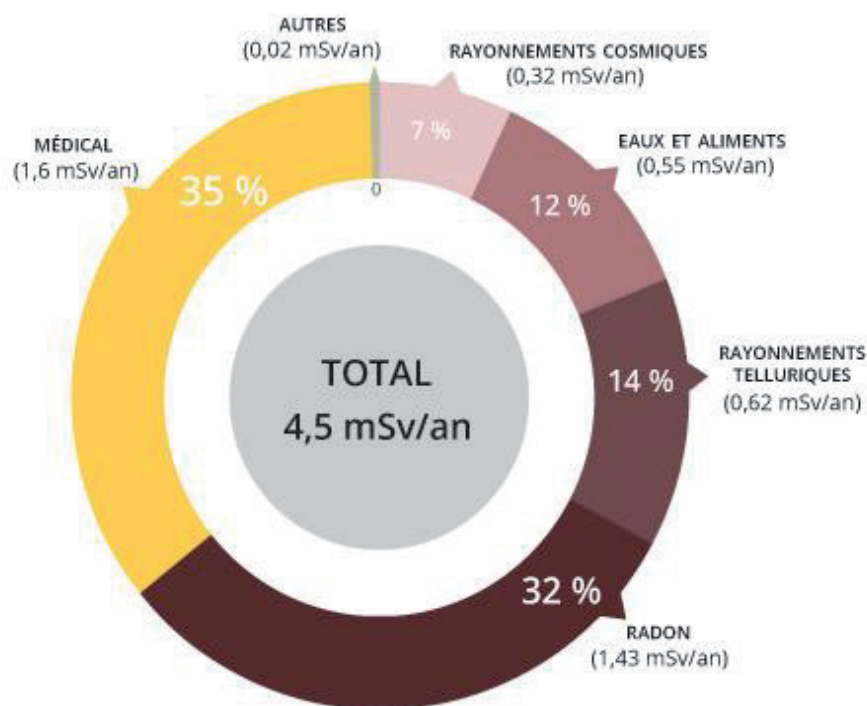


Figure 3 : Part relative des différentes sources d'expositions de la population française aux rayonnements ionisants (Source : Bilan IRSN 2015)

Les tableaux suivants fournissent les valeurs de dose efficace totale calculées à partir des rejets radioactifs réels de l'année 2020 effectués par le CNPE de Tricastin, pour la personne représentative. Cette personne représente les individus pouvant recevoir la dose efficace annuelle maximale induite par les rejets d'effluents radioactifs autorisés du CNPE.

ADULTE	Exposition externe (mSv)	Exposition interne (mSv)	Total (mSv)
Rejets d'effluents à l'atmosphère	1,1E-05	5,3E-05	6,3E-05
Rejets d'effluents liquides	6,0E-07	8,2E-05	8,3E-05
Total	1,1E-05	1,3E-04	1,5E-04

ENFANT DE 10 ANS	Exposition externe (mSv)	Exposition interne (mSv)	Total (mSv)
Rejets d'effluents à l'atmosphère	1,1E-05	4,5E-05	5,6E-05
Rejets d'effluents liquides	s.o.	8,6E-05	8,6E-05
Total	1,1E-05	1,3E-04	1,4E-04

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

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

Les valeurs de doses calculées pour l'adulte, l'enfant de 10 ans et l'enfant de 1 an, attribuables aux rejets d'effluents radioactifs de l'année 2020 sont plus de 1 000 fois inférieures à la limite d'exposition fixée à 1 mSv par an pour la population, par l'article R1333-11 du Code de la Santé Publique. L'ensemble des populations résidant de manière permanente ou temporaire autour du CNPE est exposé à une dose efficace inférieure ou égale à la dose calculée pour la personne représentative, présentée ci-dessus.

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

Partie VII - Gestion des déchets

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

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

La démarche industrielle repose sur quatre principes :

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

Pour les installations nucléaires de base du CNPE du TRICASTIN, 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.

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

4. Le transport des déchets

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

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

DE LA CENTRALE AUX CENTRES DE TRAITEMENT ET DE STOCKAGE

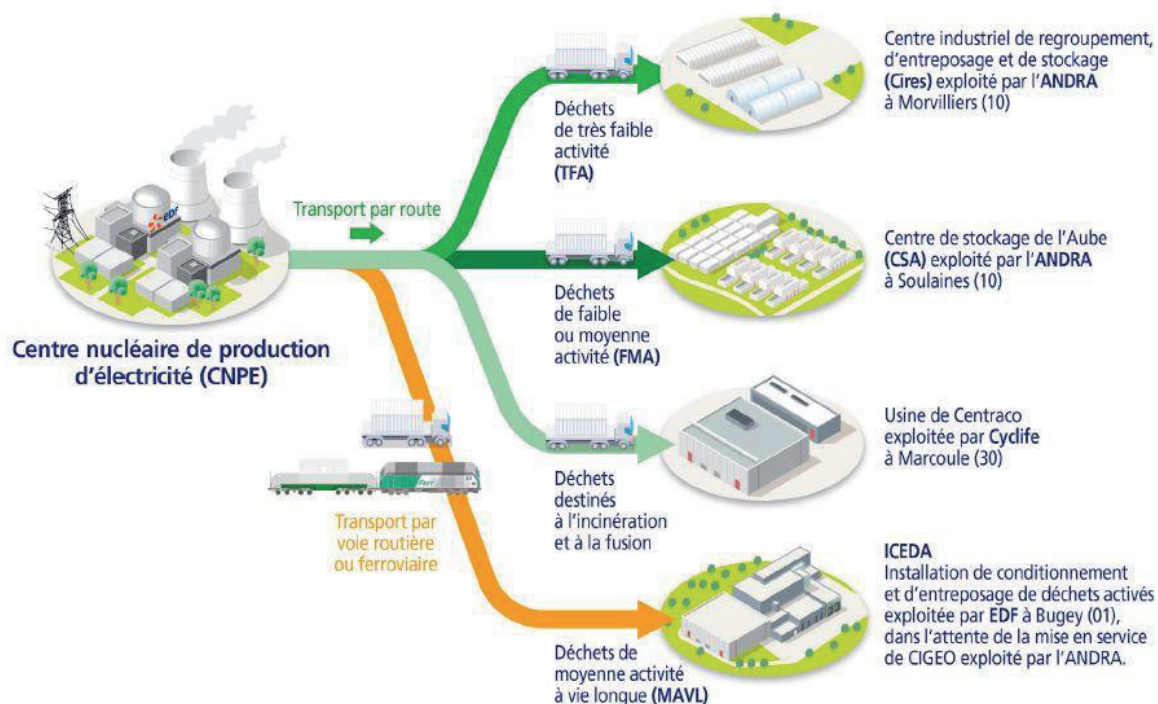


Figure 4 : Transport des déchets radioactifs (Source : EDF)

5. Les quantités de déchets entreposées au 31/12/2020

Le tableau suivant présente les quantités de déchets en attente de conditionnement au 31 décembre 2020 pour les 4 réacteurs en fonctionnement du CNPE du TRICASTIN.

Catégorie déchet	Quantité entreposée au 31/12/2020	Commentaires
TFA	417,8 tonnes	En conteneur sur l'aire TFA
FMAVC (Liquides)	32,8 tonnes	Effluents (huiles, solvants...)
FMAVC (Solides)	270 tonnes	Localisation : bâtiment des auxiliaires nucléaire (BAN) et bâtiment auxiliaire de conditionnement (BAC)
FAVL	0 tonnes	
MAVL	373 objets	Concerne les grappes et les étuis dans les piscines de désactivation

Le tableau suivant présente les quantités de déchets conditionnés en attente d'expédition au 31 décembre 2020 pour les 4 réacteurs en fonctionnement du CNPE du TRICASTIN.

Catégorie déchet	Quantité entreposée au 31/12/2020	Type d'emballage
TFA	145 colis	Tous types d'emballages confondus
FMAVC	59 colis	Coques béton
FMAVC	683 colis	Fûts (métalliques, PEHD)
FMAVC	17 colis	Autres (caissons, pièces massives...)
TFA	145 colis	Tous types d'emballages confondus

Le tableau suivant présente le nombre de colis évacués et les sites d'entreposage en 2020 pour les 4 réacteurs en fonctionnement du CNPE du TRICASTIN.

Site destinataire	Nombre de colis évacués
Cires à Morvilliers	200
CSA à Soulaines	744
Centraco à Marcoule	3 357

En 2020, 4301 colis ont été évacués vers les différents sites de traitement ou de stockage appropriés (Centraco et Andra).

II. Les déchets non radioactifs

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

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

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

- les déchets inertes (DI), qui ne contiennent aucune trace de substance toxique ou dangereuse, 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 2020 par les INB d'EDF.

Quantités 2020 en tonnes	Déchets dangereux		Déchets non dangereux non inertes		Déchets inertes		Total	
	<i>produits</i>	<i>valorisés</i>	<i>produits</i>	<i>valorisés</i>	<i>produits</i>	<i>valorisés</i>	<i>produits</i>	<i>valorisés</i>
Sites en exploitation	9298	6599	37876	33797	66410	65409	113585	105805
Sites en déconstruction	1017	56,1	707	609	447	447	2170	1112

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 (SME) 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 2020, les 4 unités de production du CNPE du TRICASTIN ont produit 7 281 tonnes de déchets conventionnels : 94 % de ces déchets ont été valorisés ou recyclés.

ABREVIATIONS

ANDRA - Agence Nationale pour la gestion des Déchets RAdioactifs

ASN - Autorité Sûreté Nucléaire

CNPE - Centre Nucléaire de Production d'Électricité

COT - Carbone Organique Total

DBO5 - Demande Biologique en Oxygène sur 5 jours

DCO - Demande Chimique en Oxygène

DUS – Diesel d'Ultime Secours

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

ESE - Évènement Significatif Environnement

FMA - Faible Moyenne Activité

ICPE - Installations Classées pour la Protection de l'Environnement

INB - Installation Nucléaire de Base

IRSN - Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire

ISO - International Standard Organization

KRT – Chaîne de mesure de radioactivité

MES - Matières En Suspension

PA – Produit d'Activation

PF – Produit de Fission

REX - Retour d'Expérience

SME - Système de Management de l'Environnement

SMP - Station Multi Paramètres

TAC – Turbine à Combustion

TEU - Traitement des Effluents Usés

TFA - Très Faible Activité

THE – Très Haute Efficacité

UFC - Unité Formant Colonie



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

EDF

Direction Production Nucléaire
CNPE de Tricastin
CS 40009
26131 SAINT PAUL TROIS CHATEAUX

TEL : 04 75 50 39 99

<https://www.edf.fr/centrale-nucleaire-tricastin>