



## Plus de sûreté #VD4

### Une autoroute de câbles électriques

Afin de raccorder les nouveaux équipements de sûreté comme le diesel d'ultime secours ou les puits de refroidissement ultime, des câbles ont été tirés dans les locaux électriques. Ils seront connectés

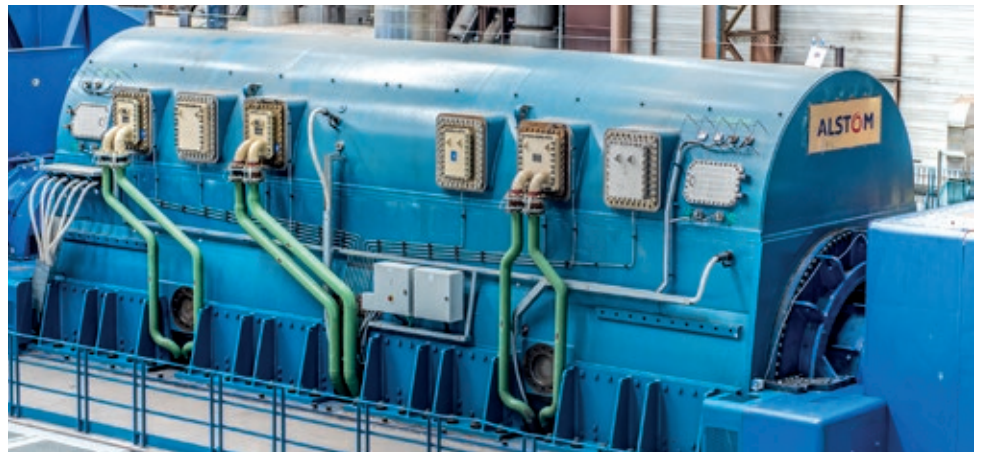
durant la 4<sup>ème</sup> visite décennale de l'unité de production n°2 programmée en 2021. Les équipes de la centrale et des entreprises SNEF et SPIE se mobilisent pour déployer près de 38 km de câbles et ainsi renforcer

encore la sûreté du réacteur. Bien que déjà réalisée sur l'unité de production n°1, ce chantier peut être considéré comme une première, en effet la configuration des locaux est différente.

#### PRODUCTION

### Prêts pour vous éclairer tout l'hiver **sans CO2**

L'unité de production n°4 a été reconnectée au réseau électrique le 23 septembre dernier et produit des kilowatts sans CO2 en toute sûreté. Elle avait été arrêtée le 4 juillet, pour réaliser des opérations de contrôle et de maintenance ainsi que pour renouveler une partie de son combustible. La turbine tourne à 1500 tours minutes. Nous sommes prêts à vous éclairer tout l'hiver !



#### EN CHIFFRES

# 2

**hôtels** à insectes ont été installés sur le site pour favoriser la biodiversité

# 17

**ha** surveillés par la centrale près de Donzère pour préserver la biodiversité

#### ENVIRONNEMENT

### Un partenariat douillet pour **l'outarde canepetière**

La sauvegarde de l'outarde canepetière dans le sud de la Drôme est au cœur d'un partenariat entre la centrale EDF du Tricastin et la Ligue pour la protection des oiseaux en Auvergne-Rhône-Alpes. Cet oiseau menacé vit dans les vignes notamment à Suze-la-Rousse, Rochevive et Tulette.

# SURVEILLANCE DE L'ENVIRONNEMENT

## AOÛT 2020

La centrale EDF du Tricastin réalise une surveillance systématique de l'eau, de l'air, de la faune et de la flore. Des prélèvements autour du site et des analyses en laboratoire\* sont ainsi réalisés chaque année, ce qui représente au total environ 20 000 mesures. Les analyses effectuées, leur fréquence, ainsi que les modes opératoires utilisés sont définis par un organisme indépendant, l'IRSN (Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire), qui effectue un contrôle des résultats présentés ici et réalise, comme d'autres organismes, ses propres prélèvements et mesures. L'intégralité des résultats de la surveillance de la radioactivité de l'environnement réalisée par la centrale du Tricastin est consultable sur le site internet du Réseau national de mesure de la radioactivité de l'environnement.

\*Laboratoire agréé par l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) pour les mesures de la radioactivité de l'environnement. Portée détaillée de l'agrément disponible sur le site internet de l'ASN.

## LES REJETS

### 1 L'activité rejetée dans l'air

Les rejets gazeux proviennent de l'épuration des circuits. Ils subissent différents traitements comme la filtration qui permet de retenir les poussières atmosphériques. Leur radioactivité décroît naturellement après stockage ; ils sont rejetés dans l'atmosphère par une cheminée spécifique à la sortie de laquelle est effectué en permanence un contrôle de l'activité rejetée.

	GAZ RARES	HALOGÈNES ET AÉROSOLS
Valeur totale du mois	0,09 TBq	0,00114 GBq
Valeur cumulée depuis janvier	2,45 TBq	0,04803 GBq
Limite annuelle réglementaire	72 TBq	3,2 GBq

### 2 L'activité rejetée dans l'eau

Une faible partie de l'eau des installations n'est pas réutilisable. Elle provient du recyclage ou du nettoyage des matériels effectués pour des opérations de maintenance. Les effluents liquides sont alors stockés puis traités et, enfin, rejetés dans le canal du Rhône de Donzère-Mondragon.

	ACTIVITÉ TRITIUM	AUTRES PRODUITS
Valeur totale du mois	2,8 TBq	0,086 GBq
Valeur cumulée depuis janvier	21,1 TBq	0,827 GBq
Limite annuelle réglementaire	90 TBq	60,6 GBq

Les autres produits comprennent principalement : le Cobalt 60, le Cobalt 58, l'Argent 110 m, le Césium 137, les iodes, etc.

### 3 L'activité volumique ajoutée après dilution

Activité ajoutée par litre d'eau du Rhône.

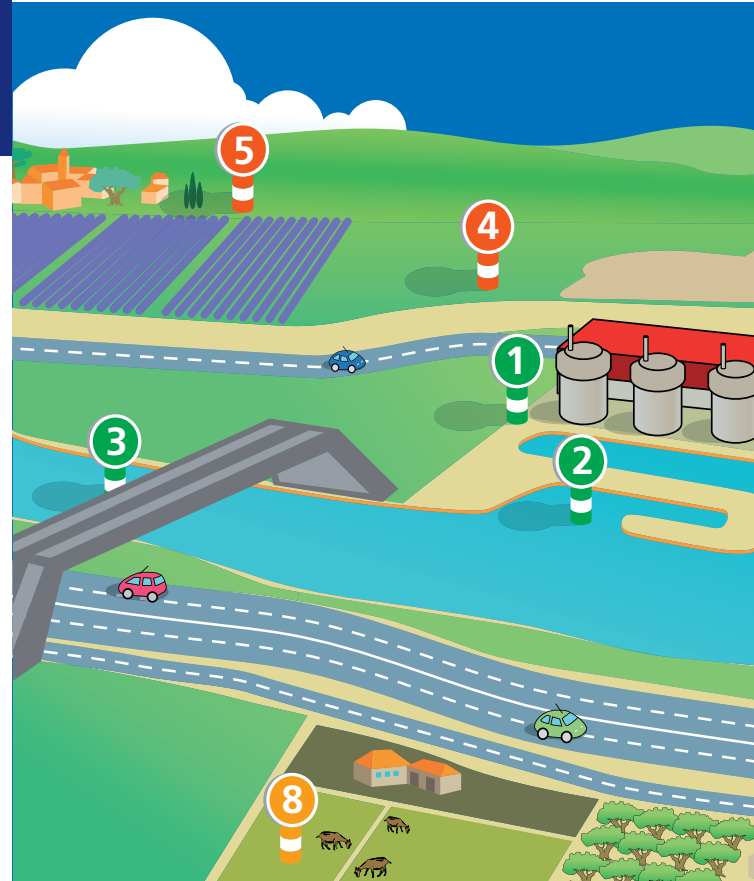
	ACTIVITÉ TRITIUM	ACTIVITÉ HORS TRITIUM
Moyenne quotidienne la plus élevée du mois	10 Bq/l	3,85 E-4 Bq/l
Moyenne quotidienne réglementaire :	Sans rejet	-
	Avec rejet	140 Bq/l

## L'ENVIRONNEMENT

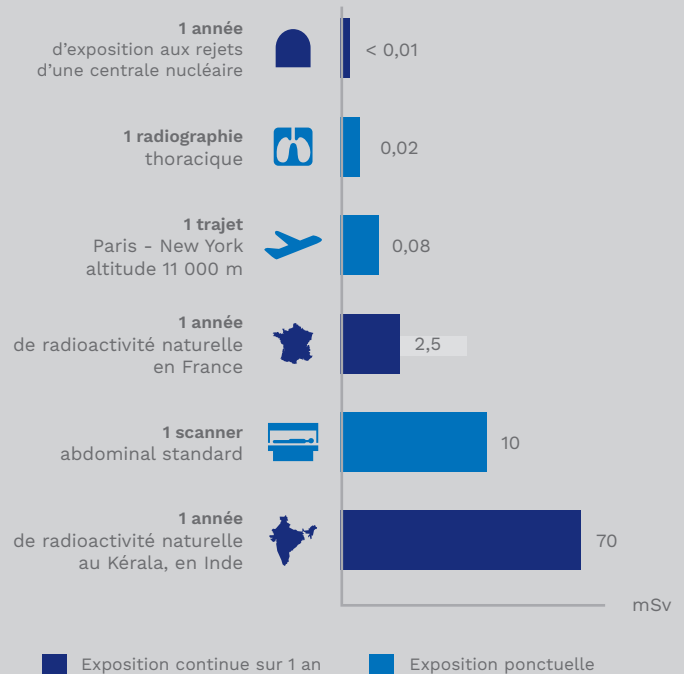
### 4 Les poussières atmosphériques

Mesure dans l'air de l'ensemble des rayonnements bêta émis par les poussières atmosphériques sur des filtres placés aux abords des installations.

Valeur la plus élevée du mois	1,64 mBq/m <sup>3</sup>
Moyenne de l'année en cours	0,63 mBq/m <sup>3</sup>
Moyenne de l'année précédente	0,62 mBq/m <sup>3</sup>



## REPÈRES RADIOLOGIQUES



## 5 Le rayonnement ambiant

Enregistrement continu du rayonnement ambiant aux quatre points cardinaux en limite de la centrale.

Valeur la plus élevée du mois	<b>0,148</b> µSv/h
Moyenne du mois écoulé	<b>0,092</b> µSv/h
Moyenne de l'année en cours	<b>0,094</b> µSv/h
Moyenne de l'année précédente	<b>0,110</b> µSv/h



## LEXIQUE

**Gaz rares** : les principaux sont le xénon et le krypton. Ils existent en faible proportion dans l'air.

**Halogènes** : principalement des iodures.

**Aérosols** : ensemble des rayonnements Béta émis par les poussières atmosphériques recueillies dans un filtre.

**Tritium** : de la famille de l'hydrogène, le tritium émet un rayonnement de faible énergie. Il existe à l'état naturel et doit donc être mesuré séparément.

**Nombre de convois** : un convoi est constitué du moyen de transport (wagon ou camion) et des emballages spéciaux adaptés à la nature des produits transportés (combustible neuf ou usé, outillages ou déchets).

**Nombre d'écarts** : nombre de convois présentant une contamination supérieure à 4 Bq/cm<sup>2</sup> à leur arrivée à destination.

**Nombre de déclenchements des balises** : tous les déchets conventionnels non radioactifs font l'objet d'un contrôle d'absence de radioactivité. Pour ce faire, on utilise des appareils de mesure, des balises, à la sortie des sites nucléaires et à l'entrée des sites éliminateurs de déchets.

## LES UNITÉS DE MESURE

**Le becquerel (Bq)** mesure l'activité d'une source radioactive. Un becquerel correspond à une désintégration par seconde d'un atome radioactif. 1 Bq = 1 émission de rayonnement par seconde.

**Le gray (Gy)** mesure la dose de rayonnement absorbée par la matière.

**Le sievert (Sv)** mesure les effets des rayonnements radioactifs reçus par un être vivant en tenant compte de l'énergie transmise et de la nature du rayonnement.

Remarque : il peut arriver que l'activité réelle soit plus petite que celle qu'il est possible de mesurer avec les appareils utilisés.

## 6 Les eaux souterraines

Mesure sur l'eau prélevée dans les puits du site.

	ACTIVITÉ TRITIUM	ACTIVITÉ BÉTA TOTALE
Moyenne du mois écoulé	<b>52,8</b> Bq/l	<b>0,170</b> Bq/l
Moyenne de l'année en cours	<b>58,5</b> Bq/l	<b>0,189</b> Bq/l
Moyenne de l'année précédente	<b>13</b> Bq/l	<b>0,160</b> Bq/l

La moyenne mensuelle de l'activité du tritium en bq/l fait suite à l'événement significatif environnement déclaré le 6/11/19 : « détection d'un marquage radiologique dans le réseau piézométrique du site ». Cet événement limité à la nappe géotechnique interne située sous la centrale, était dû à la défaillance d'une tuyauterie d'un réservoir d'effluents radioactifs. La tuyauterie a été immédiatement réparée. La surveillance renforcée en place permet de confirmer que les prélèvements issus des piézomètres situés en bordure externe de la centrale ne montrent pas de différence avec ce qui est habituellement observé.

## 7 L'EAU DU CANAL

AOÛT 2020	LIMITE RÉGLEMENTAIRE	VALEUR MINI.	VALEUR MAX.	MOYENNE MENSUELLE
Température en amont	-	21,3°C	24,7°C	23,3°C
Température en aval	28°C	24,1°C	27,5°C	25,9°C
Échauffement du canal	4°C	1,8°C	3,9°C	2,5°C
Température au rejet	-	27,4°C	34,1°C	31,2°C
pH au rejet principal	6 < pH < 9	7,5	7,8	7,7

## 8

En vertu de l'arrêté du 5 décembre 2016 portant homologation de la décision n° 2016-DC-0569 de l'ASN du 29 septembre 2016 modifiant la décision n° 2013-DC-0360 de l'ASN du 16 juillet 2013 relative à « la maîtrise des nuisances et de l'impact sur la santé et l'environnement des installations nucléaires de base », EDF s'est adapté à l'évolution de la réglementation à travers la mise en place d'analyses plus performantes, comme la spectrométrie gamma, plus à même de renseigner sur l'origine de la radioactivité de l'environnement via une caractérisation des radionucléides présents. Ainsi, c'est cette analyse qui est désormais réalisée en lieu et place de l'indice d'activité bêta global, notamment pour la surveillance mensuelle du lait et de l'herbe.

## LES TRANSPORTS

COMBUSTIBLES USÉS	NOMBRE CONVOIS	NOMBRE ÉCARTS
Dans le mois	<b>1</b>	<b>0</b>
Depuis le 01/01/20	<b>6</b>	<b>0</b>

DÉCHETS RADIOACTIFS	NOMBRE CONVOIS	NOMBRE ÉCARTS
Dans le mois	<b>3</b>	<b>0</b>
Depuis le 01/01/20	<b>46</b>	<b>1</b>

DÉCHETS NON RADIOACTIFS	NOMBRE CONVOIS	NOMBRE DÉCLENCHEMENTS BALISES EN SORTIE DE SITE	NOMBRE DÉCLENCHEMENTS BALISES À L'ENTRÉE DES SITES ÉLIMINATEURS
Dans le mois	<b>110</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Depuis le 01/01/20	<b>636</b>	<b>1</b>	<b>0</b>

## ÉVÉNEMENTS

**Les événements suivants ont été déclarés à l'Autorité de sûreté nucléaire au niveau 0 de l'échelle INES.**

### SÛRETÉ

**29 juillet, unité de production n°3 en fonctionnement.**

Durant un rejet gazeux programmé dans l'atmosphère, les équipes constatent que l'un des deux systèmes de surveillance est inactif. Il est immédiatement remis en fonctionnement. Il n'y a eu aucun impact sur l'environnement : la surveillance a toujours été assurée par le second système de mesure, qui montre que les seuils réglementaires ont été respectés pendant toute la durée du rejet.

**14 août, unité de production n°4 en arrêt.**

Un impact de foudre provoque un manque de tension du transformateur auxiliaire qui alimente les tableaux électriques, pendant 4 secondes. Cela n'a eu aucun impact sur la sûreté. Les diesels de secours ont démarré immédiatement.

**19 août, unité de production n°3 en fonctionnement.**

La défaillance d'un détendeur de pression au niveau du système d'échantillonnage du circuit primaire entraîne un écoulement de liquide qui est collecté dans le réservoir approprié. Les équipes effectuent immédiatement les réparations nécessaires.

**1<sup>er</sup> septembre, unité de production n°4 en arrêt.**

Au cours du rechargement du combustible dans la cuve du réacteur, la présence d'une petite vis au niveau de l'emplacement d'un assemblage est détectée, durant une inspection télévisuelle. La vis est retirée, un nouveau contrôle par inspection télévisuelle est réalisé et confirme l'absence de corps étrangers.

**3 septembre, unité de production n°3 en fonctionnement.**

À la suite d'un dysfonctionnement au niveau de la turbine, le réacteur s'est arrêté automatiquement, conformément aux dispositifs de sûreté et de protection. L'origine de cet arrêt est due à un aléa technique sur la turbine du groupe turbo-alternateur qui permet de produire l'électricité. La réparation a été effectuée et l'unité de production a redémarré en toute sûreté. Cet événement n'a pas eu d'impact sur la sûreté des installations.

**8 septembre, unité de production n°4 en arrêt.**

Après une intervention, une vanne est mise en position fermée ce qui entraîne l'indisponibilité de la turbopompe alimentant le circuit de secours des générateurs de vapeur. Le lendemain après vérification, la vanne est ré-ouverte. Cet événement n'a pas eu d'impact sur la sûreté. En cas de besoin, un second système aurait permis d'alimenter les générateurs de vapeur.

**11 septembre, unité de production n°3 en fonctionnement.**

Au cours d'une vérification, un intervenant constate l'absence de support sur une tuyauterie du circuit de réfrigération intermédiaire du réacteur. En cas de séisme, cela aurait pu endommager les pompes du circuit. L'installation a été remise en conformité. Cela n'a pas eu de conséquence sur la sûreté, un circuit de secours était disponible.

**16 septembre, unité de production n°4 en arrêt.** Les résultats d'un essai périodique programmé sur l'une des pompes du circuit d'injection de sécurité sont dans un premier temps déclarés satisfaisants. Après une analyse approfondie, la pression d'huile n'est pas conforme aux valeurs attendues. Un nouvel essai est réalisé et les résultats sont corrects. Cependant le matériel est resté en service pendant la durée de l'essai, alors que celui-ci n'était pas concluant. Cela aurait pu affecter son fonctionnement. La pompe est toujours restée en parfait état de fonctionnement.

**24 septembre, unité de production n°4 en arrêt.**

Durant l'essai périodique du système de surveillance de la radioactivité dans le réacteur, les équipes constatent un défaut. En effet, le seuil d'alarme a été mal paramétré durant une opération de maintenance. Il est remis en conformité. Un autre système de surveillance de la radioactivité est toujours resté disponible.

### ENVIRONNEMENT

**24 septembre**

La température moyenne du canal de Donzère-Mondragon en aval de la centrale a été à 3 reprises supérieure 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.

### Déclaration d'événements significatifs de sûreté générique de niveau 0, commun à plusieurs centrales.

**Défauts organisationnels entraînant l'utilisation de données d'entrée imprécises.**

La montée en puissance après rechargement s'accompagne d'essais physiques du cœur. Le flux neutronique est mesuré au milieu du réacteur par des détecteurs (instrumentation interne du cœur). Ces mesures constituent une carte de flux neutronique, une image de la puissance et de sa répartition dans le cœur. Cela permet notamment de vérifier plusieurs critères de sûreté définis dans les règles générales d'exploitation. D'autre part, les essais physiques permettent de calibrer les éléments du système qui assure notamment la surveillance de la puissance thermique du réacteur.

Deux écarts ont été détectés sur ces sujets :

- Le premier suite à des questionnements de l'IRSN dans le cadre de l'instruction de la quatrième visite décennale de BUGEY. Il est apparu que le critère figurant dans les règles d'essais physiques et qui permet d'appréhender la répartition du flux neutronique dans le cœur du réacteur n'était pas cohérent avec les études de sûreté.
- Le second sur l'unité n° 2 de Chooz à la suite d'une perte de production. Il concerne le calcul du coefficient permettant de calibrer l'instrumentation de mesure de la puissance thermique du cœur du réacteur.

Les actions curatives impliquant notamment une mise à jour documentaire ont été réalisées et l'analyse de ces écarts a conclu en l'absence d'impacts réels et potentiels sur la sûreté. En raison de défauts organisationnels entraînant l'utilisation de données d'entrée imprécises, EDF a déclaré

un événement significatif du domaine Sûreté générique de niveau 0 sous l'échelle INES auprès de l'ASN le 2 juillet 2020 pour tous les réacteurs du parc nucléaire.

**Seuil d'alarme inadapté pour certains réacteurs du palier CPY\*\*.**

Les réacteurs nucléaires sont équipés d'outils de mesure pour surveiller le flux neutronique issu de la fission dans le cœur du réacteur et ainsi s'assurer de son bon équilibre. En cas d'alarme, des mesures de température sont réalisées au-dessus du cœur du réacteur afin d'en identifier l'origine (défaillance des outils de mesure ou réel déséquilibre). Si un réel déséquilibre est identifié, les équipes d'EDF mènent alors des mesures plus précises conformément aux Spécifications techniques d'exploitation (STE). En 2020, EDF détecte que le seuil utilisé pour déclencher les mesures plus précises requises par les STE en cas de déséquilibre azimutal\* n'est pas adapté pour les réacteurs du palier CPY\*\* utilisant du combustible MOX\*\*\*. La note technique définissant ce seuil a été mise à jour. Les analyses menées a posteriori par les équipes d'EDF ont conclu à une absence d'impact réel sur la sûreté des installations. Toutefois, cela constitue un défaut d'assurance qualité dans l'élaboration d'une note technique. Par conséquent, EDF a déclaré cet événement le 17 juillet 2020 comme Événement significatif sûreté générique pour les sites du palier CPY\*\* utilisant du combustible MOX\*\*\*, au niveau 0 de l'échelle INES qui en compte 7.

**Paramétrage d'un référentiel inadapté dans un outil de calcul sur certains réacteurs du palier CPY\*\*.**

Afin de déterminer la capacité des réacteurs à fonctionner à puissance intermédiaire dans la durée, les équipes d'EDF utilisent un outil de calcul qui précise, les possibilités et durées autorisées de fonctionnement à puissance réduite. Cet outil propose à l'utilisateur un choix entre plusieurs référentiels en cohérence avec les Spécifications techniques d'exploitation (STE). En 2020, EDF identifie qu'un des référentiel proposés dans l'outil pour les réacteurs du palier CPY\*\* utilisant du combustible MOX\*\*\* n'était pas décrit dans les STE (bien qu'il ait été préalablement instruit et approuvé, il n'a jamais été mis en œuvre ni intégré aux STE). Il a depuis été supprimé dans l'outil de calcul.

Il n'y a eu aucun impact réel sur la sûreté. Toutefois, une utilisation inadaptée de l'outil aurait pu conduire, dans certains états, à fonctionner à puissance intermédiaire sur un nombre de jours plus important que celui autorisé par les STE. Cet événement a été déclaré le 17/07/20 à l'Autorité de sûreté nucléaire pour les réacteurs du palier CPY\*\* utilisant du combustible MOX\*\*\*, au niveau 0 de l'échelle INES qui en compte 7.

\* Il existe trois types de déséquilibre du flux neutronique : axial, radial et azimutal.

\*\* Vingt-huit réacteurs de 900 MWe au Blayais, à Chinon, à Cruas-Meysses, à Dampierre-en-Burly, à Gravelines, à Saint-Laurent-des-Eaux et au Tricastin.

\*\*\* Le combustible nucléaire dit MOX (pour Mélange d'Oxyde de plutonium et d'Oxyde d'uranium) permet de recycler une partie des matières nucléaires issues du traitement des combustibles à Uranium naturel enrichi (UNE) à l'issue de leur utilisation dans les réacteurs électronucléaires. Il est aujourd'hui utilisé sur vingt-deux réacteurs de 900 MWe : au Blayais, à Chinon, à Dampierre-en-Burly, à Gravelines, à Saint-Laurent-des-Eaux et au Tricastin.

### CONTACTS

☎ 04 75 50 37 10

✉ [tricastin-communication@edf.fr](mailto:tricastin-communication@edf.fr)

Centre Nucléaire de Production  
d'Électricité du Tricastin - CS40009  
26131 SAINT-PAUL-TROIS-CHÂTEAUX CEDEX

Directeur de la publication : Cédric Hausseguy  
Rédactrice en chef : Véronique Ferdinand  
Secrétaires de rédaction : Marie-France Carrier-Reynaud et Maud Gibaud  
Photos / illustrations : Mission Communication EDF Tricastin,  
© Cyril Crespeau  
Maquette et réalisation : Paris Le Sud



[edf.fr/tricastin](http://edf.fr/tricastin)  
Twitter : [@EDFTricastin](https://twitter.com/EDFTricastin)