



# GRAND ANGLE



JUIN 2011  
N° 122



LETTRE D'INFORMATION • EDF FLAMANVILLE

<http://flamanville.edf.com>

> Vie industrielle

## > SÛRETÉ ET ENVIRONNEMENT



Dans une centrale nucléaire, des essais dits "périodiques" sont réalisés régulièrement afin de s'assurer de la disponibilité de certains matériels et de leur bon fonctionnement.

Le 5 mai dernier, sur l'unité n°2, un clapet permettant de maintenir en eau une tuyauterie, reste en position ouverte lors de cet essai, alors qu'il doit être en position fermée. Immédiatement les équipes EDF détectent l'écart, lancent les expertises et entreprennent les actions correctives.

La disponibilité de la ligne d'eau a été retrouvée peu après avoir initié le repli de la tranche. Cette situation nécessite la déclaration d'un Événement Significatif Sécurité auprès de l'Autorité de Sécurité, sans conséquence sur la sûreté. Il est classé au niveau 0.

Lors de la mise à l'arrêt programmé d'une unité de production, la température du circuit primaire baisse progressivement, par paliers. L'eau du circuit primaire permet d'extraire la chaleur dégagée par le réacteur.

Le 14 mai 2011, l'unité de production n°1 a été mise à l'arrêt pour effectuer des opérations de maintenance et procéder au renouvellement d'une partie du combustible. Alors que le réacteur n'était plus qu'à 2 % de sa puissance, la température du circuit primaire est passée en-dessous de 295 °C, qui est la température requise durant cette phase de l'arrêt. Les exploitants ont immédiatement détecté cette baisse de température et ont enclenché les actions correctrices afin de retrouver une température conforme de l'eau du circuit primaire. Cet événement n'a eu aucune conséquence sur la sûreté. Cependant, le fait que l'eau du circuit primaire soit restée à une température inférieure à 295°C pendant 32 minutes constitue un écart aux règles d'exploitation. Pour cette raison, le 17 mai 2011, la centrale de Flamanville a déclaré cet événement à l'Autorité de sûreté nucléaire, au niveau 1 de l'échelle INES.

Le 21 mai, sur l'unité n°1 en arrêt, le niveau du circuit primaire est passé 1 cm en-dessous du seuil requis lors de la préparation d'intervention sur la cuve. Immédiatement détecté, cet écart a été corrigé en 4 minutes grâce à un appoint d'eau. Cet écart, sans conséquence sur la sûreté a été déclaré à l'Autorité de Sécurité au niveau 0.

## > ACTIVITÉ DU MOIS

A fin mai, la centrale de Flamanville a produit

**8,464** milliards de kWh depuis le début de l'année.

## Au cœur de l'arrêt de l'unité n°1 : le remplacement d'un bouchon sur un Générateur de Vapeur



Quelques centimètres de haut, à peine deux de large : lorsqu'on le voit il est compliqué d'imaginer l'énergie et la technicité nécessaires pour l'implanter dans un Générateur de Vapeur ! Cette intervention particulière, réalisée en collaboration avec Westinghouse, s'est parfaitement déroulée, garantissant l'étanchéité entre le circuit primaire et le circuit secondaire.

### > PRÉPARATION ET LOGISTIQUE

La préparation aura été proportionnellement inverse à la taille du bouchon ! Finalisation et test de l'outillage, essais sur maquette, écriture des modes opératoires, présentation du dossier à l'Autorité de Sécurité fin mai... le parcours a pris près d'un an mais l'intervention était clairement définie, ainsi que les potentiels aléas. Une fois sur place, l'installation fut minutieuse : machines d'usinage, de soudage, deux robots de manutention, 4 caméras de surveillance et le système de phonie ont été nécessaires ! Une douzaine de personnes de Westinghouse est intervenue pendant 6 jours, sous le pilotage d'EDF.



L'intervenant situé dans le générateur de vapeur est en contact permanent avec l'extérieur.

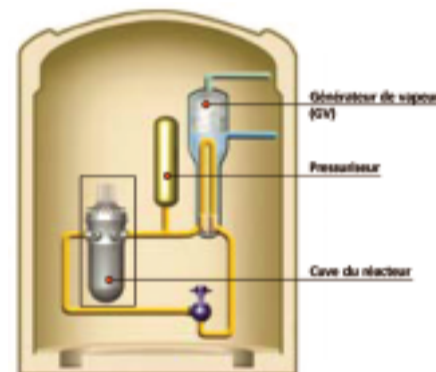
### > RÉUSSITE COMPLÈTE

L'intervention proprement dite se déroule en 2 phases. Après séchage du générateur de vapeur, il faut percer le bouchon provisoire et préparer la surface pour implanter le nouveau bouchon. Puis, le bouchon définitif est soudé à la base de la plaque. Dans un second temps, l'étanchéité de la soudure est vérifiée par Westinghouse et EDF grâce à une opération de ressuage qui permet de révéler d'éventuels défauts par application de produits de contraste. Les résultats sont envoyés à l'Institut de Soudure de Marseille ainsi que

des soudures témoins, faites avec les mêmes paramètres que le soudage définitif sur une plaque identique à l'originale. L'ensemble des résultats a confirmé la parfaite réalisation de cette intervention.

### > FIN D'UNE VIEILLE HISTOIRE

A la conception, une erreur de perçage dans une plaque a contraint le fabricant à poser un bouchon. En 2009, lors de l'arrêt de tranche programmé de l'unité n°1, une inspection télévisuelle révèle une altération du bouchon. Il est alors décidé de le remplacer provisoirement par un bouchon mécanique en attendant une réparation définitive sur cet arrêt de tranche. Au nombre de 4 par unité de production, les Générateurs de Vapeur sont des échangeurs de chaleur situés entre le circuit primaire et le circuit secondaire. Mise sous pression, la vapeur produite est envoyée vers la turbine.



### L'INSTITUT DE SOUDURE DE MARSEILLE

Créé il y a cent ans, l'Institut de Soudure apporte aux industriels son expertise dans de nombreux domaines : les matériaux et leur comportement en service, les technologies d'assemblage, les contrôles non destructifs... Cela permet aux entreprises d'assurer la conformité et le meilleur niveau de qualité des constructions neuves, d'accroître la productivité et la compétitivité en fabrication soudée, et d'augmenter la sécurité et la durée de vie des installations.



Vue intérieure du dôme sur sa zone de préfabrication

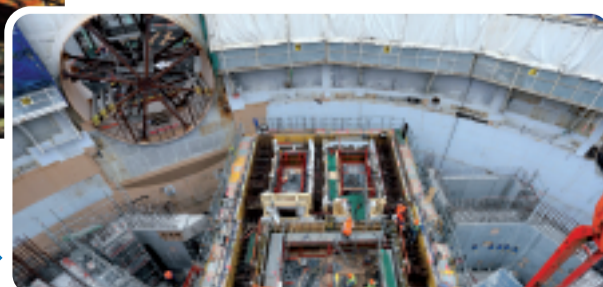
## Chantier Flamanville 3 en images

Retrouvez l'ensemble des photographies et l'actualité technique du chantier sur :

<http://epr-flamanville.edf.com>



Mise en place de tuyauteries dans les cadres anti-fouettement de l'îlot nucléaire :  
• la tuyauterie située au dessus véhicule la vapeur issue des générateurs de vapeur vers la turbine,  
• la tuyauterie située au dessous véhicule l'eau alimentaire provenant du condenseur pour transformation en vapeur dans les générateurs de vapeur



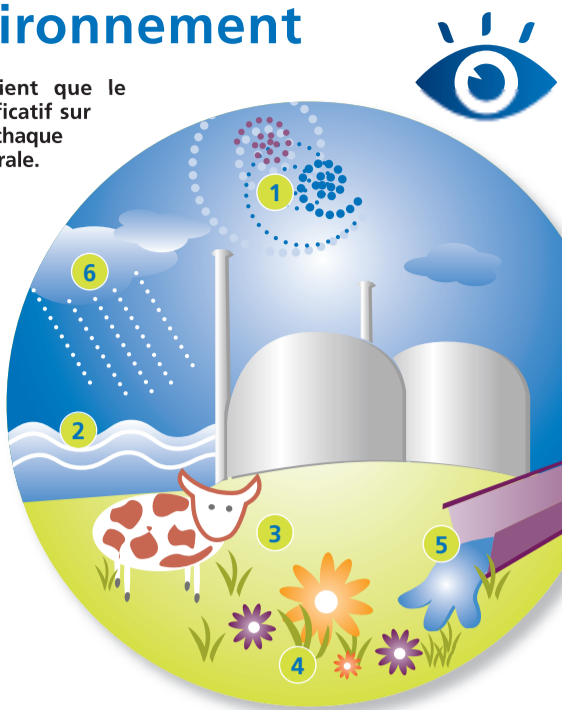
Bétonnage de la seconde levée de la piscine du bâtiment réacteur



Mise en place des ailettes du rotor basse pression en salle des machines

## Surveillance de l'environnement

Chaque jour, les équipes d'EDF Flamanville vérifient que le fonctionnement de la centrale n'a pas d'impact significatif sur l'environnement. Près de 20 000 analyses sont réalisées, chaque année, dans un rayon de 10 kilomètres autour de la centrale.



### 1 RAYONNEMENT AMBIANT

L'enregistrement de la radioactivité ambiante en continu s'effectue par une balise située sous les vents dominants. La radioactivité est un phénomène naturel. Sa valeur moyenne en France est de l'ordre de 90 nano Gy/h.

#### Valeurs du mois (en nGy/h)

- Moyenne mensuelle : 82
- Valeur la plus élevée : 158
- Moyenne de l'année précédente : 81

### 2 ACTIVITÉ DE L'EAU DE MER AU LARGE

Mesure de l'eau de mer au large du site en 4 points (3 points dans un rayon de 50 mètres et 1 point à 750 mètres).

#### Valeurs du mois (en Bq/l)

Eau de mer au large à 50 mètres :

- Tritium : 8,0 Autres radioéléments : 12
- Moyenne de l'année précédente : Tritium : 12 Autres radioéléments : 11

Eau de mer au large, point de référence :

- Tritium : 6,8 Autres radioéléments : 11
- Moyenne de l'année précédente : Tritium : 12 Autres radioéléments : 11

### 3 ACTIVITÉ DU LAIT

Mesure de la radioactivité du lait provenant de deux fermes des environs.

#### Valeurs du mois (en Bq/l)

- Dielette : < 0,28 Les Pieux : < 0,28
- Moyenne de l'année précédente : < 0,26

### 4 ACTIVITÉ DES VÉGÉTAUX (HORS POTASSIUM 40)

Mesure de la radioactivité de l'herbe prélevée en deux points à proximité de la centrale.

#### Valeurs du mois (en Bq/kg)

- Siouville : 470 Les Pieux : 620
- Moyenne de l'année précédente : 884

### 5 ACTIVITÉ DES EAUX SOUTERRAINES

Mesure sur l'eau prélevée dans un puits situé sur le site.

#### Valeurs du mois (en Bq/l)

- N1 Tritium : 6,9 Autres radioéléments : 7,4
- Moyenne de l'année précédente : Tritium : 7,4 Autres radioéléments : 3,0
- PZ15 Tritium : 6,8 Autres radioéléments : 1,0
- PZ21 Tritium : < 6,3 Autres radioéléments : 0,74

### 6 ACTIVITÉ DES EAUX DE PLUIE

Mesure de l'eau de pluie recueillie en un point du site, sous les vents dominants.

#### Valeurs du mois (en Bq/l)

- Tritium : < 6,5 Autres radioéléments : 0,32
- Moyenne de l'année précédente : Tritium : 6,8 Autres radioéléments : 0,32
- Observation : pas d'eau de pluie ce mois

## Surveillance radiologique des personnels

La radioprotection vise à protéger l'homme de la radioactivité. Une réglementation stricte fixe les normes pour tous les travailleurs du nucléaire. Le personnel d'EDF-Flamanville, comme les prestataires, suit une formation spécifique. Des protections individuelles sont portées en zone nucléaire, des moyens de suivi et de contrôle sont mis en place afin de protéger tous les intervenants des effets sanitaires de la radioactivité. Depuis 2003, un décret fixe la dose d'exposition à la radioactivité à 20 mSv par an. EDF a anticipé la réglementation et applique ces règles depuis 2000. Tout intervenant qui atteint 16 mSv sur 1 an fait l'objet d'un suivi particulier.

SURVEILLANCE DE L'EXPOSITION	Dans le mois	Cumul depuis janvier 2011
<b>NOMBRE DE TRAVAILLEURS :</b>		
• intervenus en zone nucléaire	1 246	1 877
• dont la dose individuelle se situe entre 16 et 20 mSv	0	0
• dont la dose individuelle est supérieure à 20 mSv	0	0

CONTRÔLE DES CONTAMINATIONS INTERNES	Dans le mois	Cumul depuis janvier 2011
• Nombre d'entrées en zone nucléaire	14 086	38 143
• Nombre de contaminations internes détectées au service médical	1	1
• Dont nombre de déclarations à l'IRSN*	0	0
• Nombre de contaminations internes supérieures à 1mSv0	0	0

PROPRETÉ DES VÊTEMENTS	Dans le mois	Cumul depuis janvier 2011
• Nombre de contrôles effectués	46 103	168 203
• Nombre d'écarts détectés	0	0

Nombre d'écarts détectés sur les vêtements des personnels : Nombre de cas où un vêtement présente une contamination supérieure à 800 Bq sachant que le seuil réglementaire à partir duquel l'événement est considéré comme significatif est de 10 000 bq.

## Propreté des transports

COMBUSTIBLE USÉ	Dans le mois	Cumul depuis janvier 2011
• Nombre de convois	0	3
• Nombre d'écarts	0	0

Ces convois sont expédiés à destination du centre de traitement de AREVA

OUTILLAGE CONTAMINÉ	Dans le mois	Cumul depuis janvier 2011
• Nombre de convois	3	20
• Nombre d'écarts	0	0

DÉCHETS NUCLÉAIRES	Dans le mois	Cumul depuis janvier 2011
• Nombre de convois	2	33
• Nombre d'écarts	0	0

Il s'agit de déchets liés à l'exploitation et à la maintenance des installations : filtres, tenues de protection, gants, chiffons par exemple.

EMBALLAGES VIDES	Dans le mois	Cumul depuis janvier 2011
• Nombre de convois	3	22
• Nombre d'écarts	0	0

Nombre de convois : Nombre de camions transportant les emballages spéciaux adaptés à la nature des produits transportés (combustible neuf ou usé, outillages ou déchets) et conçus pour assurer le confinement de la radioactivité.

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

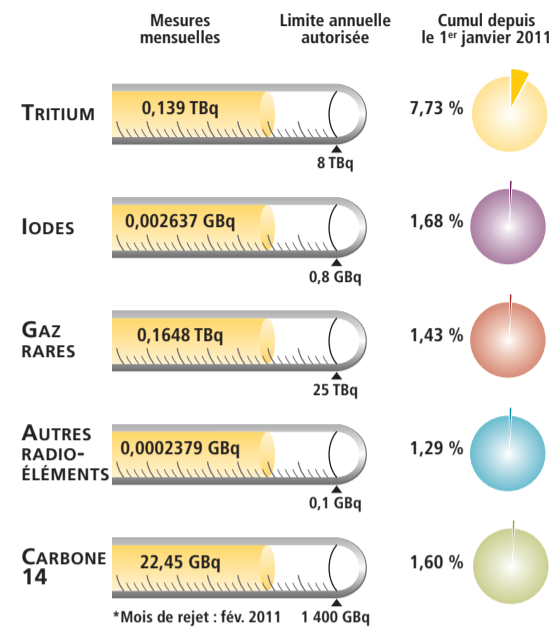
VOIRIES DU SITE	Dans le mois	Cumul depuis janvier 2011
• Nombre de points de contamination détectés sur site	0	0
• Nombre d'écarts	0	0

Points de contamination : Point présentant une radioactivité supérieure à 800 Bq sachant que le seuil réglementaire à partir duquel l'événement est considéré significatif est de 1 million de Bq.

## Contrôle des rejets

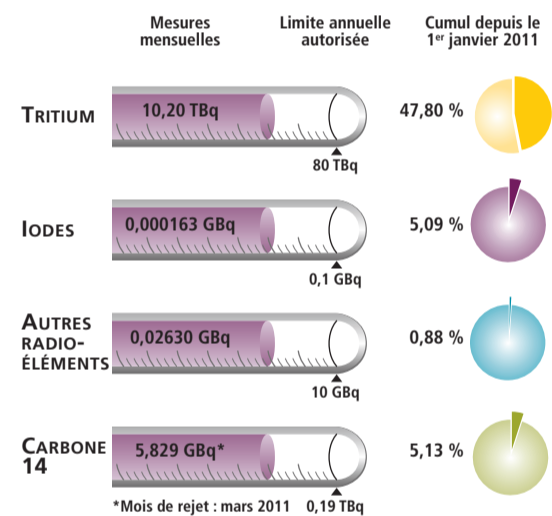
L'arrêté de septembre 2010 fixe les valeurs limites des prises d'eau et de rejets liquides et gazeux, radioactifs et chimiques de la centrale nucléaire de Flamanville. Les contrôles portent notamment sur les paramètres suivants :

### ACTIVITÉ REJETÉE DANS L'AIR



Les rejets gazeux proviennent surtout de l'épuration des circuits. Ils sont stockés, un mois au minimum, dans des réservoirs où des contrôles réguliers sont effectués. Leur radioactivité décroît naturellement avec le temps. Ils sont rejetés par une cheminée spécifique à la sortie de laquelle est effectué en permanence un contrôle de la radioactivité.

### ACTIVITÉ REJETÉE DANS L'EAU



Une faible partie de l'eau des installations n'est pas réutilisable. Elle provient du recyclage et du nettoyage des matériels effectués pour des opérations de maintenance. Les effluents sont alors stockés, traités puis contrôlés avant d'être rejetés dans l'eau de mer.

### CONTRÔLE DU PH

	Valeur minimale	Moyenne mensuelle	Valeur maximale	Limite réglementaire
PH AU REJET	7,7	7,9	8,1	entre 5,5 et 9,5

La centrale nucléaire de Flamanville utilise l'eau de mer pour refroidir ses installations. Cette eau n'est jamais en contact avec la partie nucléaire. Ses propriétés, notamment son pH, sont contrôlées avant qu'elle soit rejetée.

## POUR MIEUX COMPRENDRE

### UNITÉS DE MESURES

• Le **Becquerel (Bq)** est l'unité qui mesure l'activité d'une source radioactive. Un Becquerel correspond à une désintégration par seconde d'un atome radioactif.

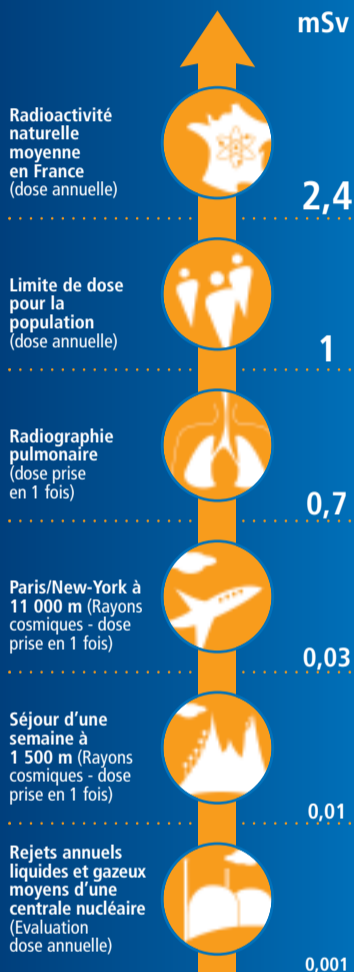
1 GBq = 1 gigabecquerel = 1 milliard de Becquerels

1 TBq = 1 térabecquerel = 1000 milliards de Becquerels

• 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.

## REPÈRES RADIOLOGIQUES



• **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.

• **IODE**  
Ce radioélément est comptabilisé à part car il a la particularité de se fixer à la glande thyroïde.

• **GAZ RARES**  
Les principaux sont le Xénon et le Krypton. Ils existent en faible proportion dans l'air et ne sont pas assimilés par l'organisme.

• **AUTRES RADIOÉLÉMENTS**  
Cumul des activités des différents radioéléments recherchés. Ces radioéléments ont été choisis en raison de leur importance médicale ou de leur durée de vie.

GRANDANGLE  
Lettre d'information éditée par EDF Flamanville  
Directeurs de la publication : Alain Morvan et Antoine Menager  
Rédaction : Mission communication  
Conception et réalisation : Bingo, Caen  
Dépôt ISSN : 1957-0775



EDF Flamanville  
BP 4 - 50340 Les Pieux  
Tél 02 33 78 77 77  
Fax 02 33 78 77 78

Appel gratuit N° Vert 0805 400 333

Ce numéro vous donne accès 7j/7 et 24h/24 à toute l'actualité de la centrale.