

LE CHIFFRE
DU MOIS

48

C'est le nombre d'actions de simplification proposées par les salariés de Paluel depuis le début d'année 2020.

LE SAVIEZ-VOUS ?



ÉCHANGE DE BONNE PRATIQUE

Des outillages phosphorescents, comme des douilles, ont été mis en place dans des servantes associées afin de réduire les risques d'oubli ou de perte dans les locaux électriques.

Une bonne pratique reprise du secteur de l'aéronautique par les équipes du service électromécanique.

SUIVEZ LES ACTUALITÉS DE LA CENTRALE DE PALUEL SUR TWITTER : @EDF_Paluel



CENTRALE NUCLÉAIRE DE PALUEL : 1 383 SALARIÉS EDF

ACTUALITÉ GROUPE

EDF S'INTÉRESSE AUX JUMEAUX NUMÉRIQUES

Dans le cadre de sa transformation numérique, le groupe EDF développe les jumeaux numériques de ses centrales nucléaires en exploitation afin d'améliorer leur niveau de sûreté et d'optimiser leur rendement.

Qu'est-ce qu'un jumeau numérique ? Le « digital twin » est une réplique numérique, autrement dit une copie digitale, d'un objet, d'un système, d'un processus, etc.

À l'horizon 2025, l'objectif du groupe EDF est d'avoir développé le jumeau numérique

de chaque réacteur nucléaire français en exploitation.

Pour ce faire, un plan massif de création a été lancé. Il s'inscrit dans une démarche globale d'optimisation des activités de maintenance et du fonctionnement global des centrales.

Le jumeau numérique est un atout considérable pour la formation, car il permettra à tous les acteurs, chefs d'exploitation, agents de terrain, ingénieurs sûreté, etc. de s'entraîner sur un réacteur calqué sur le rythme réel d'exploitation.

Aujourd'hui, seuls les opérateurs de conduite effectuent des formations supervisées en situation réelle : ils utilisent un simulateur, réplique exacte de la salle de commande de la centrale. Grâce au réacteur numérique, les opérateurs de conduite seront en capacité de pratiquer l'auto-entraînement.

Le réacteur numérique offrira la possibilité de réaliser des opérations de simulation dynamiques. Il servira ainsi à la préparation des réexamens de sûreté et à plus long terme, pour la conception des nouveaux réacteurs.

Pour tout savoir sur le réacteur numérique, retrouvez la vidéo explicative « Des réacteurs nucléaires à leurs jumeaux numériques » sur la chaîne YouTube d'EDF !



À LA UNE

INNOVATION RIME AVEC SIMPLIFICATION

Qui mieux que les salariés intervenants à la centrale de Paluel pour proposer des solutions innovantes au service de la performance ? À travers la démarche interne innovation / simplification, au cœur de la feuille de retour du site depuis plusieurs années, la centrale de Paluel s'engage pleinement dans une démarche d'amélioration continue.

LES OBJECTIFS DE LA DÉMARCHÉ

Simplifier le quotidien des intervenants et toujours améliorer la performance globale d'exploitation. En effet, la démarche de simplification vise à faciliter le travail des intervenants EDF et prestataires avec des gains significatifs à tous niveaux (productivité, rentabilité, etc.) dans les domaines tels que la sûreté ou la sécurité.

LES ACTEURS DE L'INNOVATION

Au quotidien, un pilote opérationnel et un réseau de correspondants « innovation », issus de différents services, aussi appelés « facilitateurs », accompagnent les salariés dans le développement de leur idée.

L'INNOVATION ET LA PERFORMANCE, ÉTROITEMENT LIÉES

Chaque année, la division production nucléaire du groupe EDF organise le challenge interne du nucléaire, dédié à l'innovation et à la performance. À cette occasion, des prix sont décernés aux salariés « innovateurs » des centrales nucléaires, venus pour présenter leurs innovations. Au total pour l'ensemble du parc nucléaire en exploitation, plus de 160 dossiers ont été déposés cette année.

INNOVER À GRANDE ÉCHELLE

Le groupe EDF motive et soutient l'innovation à travers ses Prix EDF Pulse. Ce challenge ouvert aux entreprises françaises et européennes permet de valoriser et d'accompagner le développement de projets innovants dans le monde de l'énergie. Déjà plus de 500 start-ups ont participé aux Prix EDF Pulse.

Pour suivre toutes les actualités du réseau qui accélère l'innovation, consultez le site www.edf.fr/pulse et retrouvez @EDFpulse sur Twitter.



PERFORMANCE

LA CENTRALE NUCLÉAIRE DE PALUEL FAIT LE BILAN À LA FIN DE L'ÉTÉ 2020 SUR SON CAP ANNUEL DE PERFORMANCE

Pour mener à la réussite de son programme industriel, défini en lien avec la direction de la division production nucléaire du groupe EDF, la centrale nucléaire de Paluel a établi son cap de performance pour l'année 2020. Ce dernier intègre l'ensemble des actions prévues et détaille les objectifs de performance attendue dans chaque domaine : la sûreté, la sécurité, l'environnement, les ressources humaines, etc.

Rencontre avec Sophie Leclef, chargée de mission pilotage et coordination à la centrale nucléaire de Paluel pour faire un point à l'approche du dernier trimestre de l'année et au regard de la crise sanitaire du Covid-19.

« La déclinaison opérationnelle de notre feuille de route pour l'année 2020 se fait autour de trois grands volets :

- la réalisation des étapes phares, telle que la réussite des arrêts de maintenance de nos unités de production ;
- le suivi des indicateurs de performance dans chacun de nos domaines : la sûreté, la sécurité, la radioprotection et l'environnement ;
- les actions d'amélioration, entreprises dans le cadre de nos activités de maintenance notamment.

De nombreuses étapes sont franchies, comme la visite partielle¹ de l'unité de production n°3 actuellement en cours, la mise en place d'une équipe locale pour préparer les quatrièmes visites décennales², ou encore le renouvellement de la certification ISO 14 001. Si la crise sanitaire du Covid-19 ne nous a pas permis de réaliser toutes les actions de fond prévues, l'essentiel de notre feuille de route est mené à bien. »

¹ Arrêt de maintenance programmé consacré au rechargement du combustible et aux activités de maintenance sur de gros composants notamment

² Examen périodique de sûreté effectué tous les dix ans, il implique l'arrêt du réacteur pour permettre de réaliser une série d'essais, tests et activités de maintenance de grande ampleur et de faire un bilan réglementaire approfondi prenant en compte les retours d'expérience internationaux



Lors du séminaire de rentrée de la direction du parc nucléaire, Jean-Bernard Lévy, président-directeur général du groupe EDF, a lui-même tenu à remercier l'ensemble des salariés du parc nucléaire pour leur implication et leur mobilisation durant la crise Covid-19.

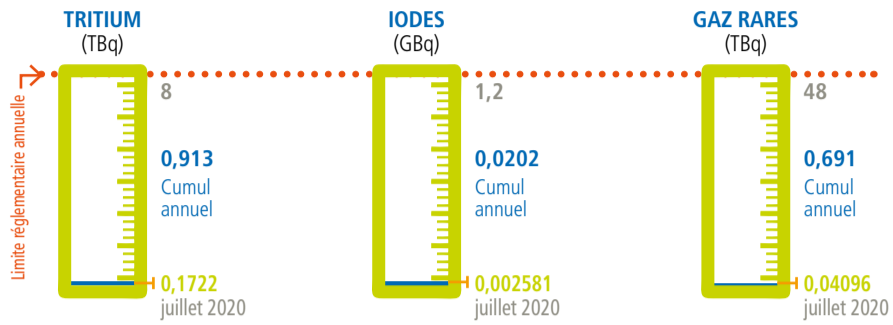
ENVIRONNEMENT

RÉSULTATS DU MOIS DE JUILLET 2020

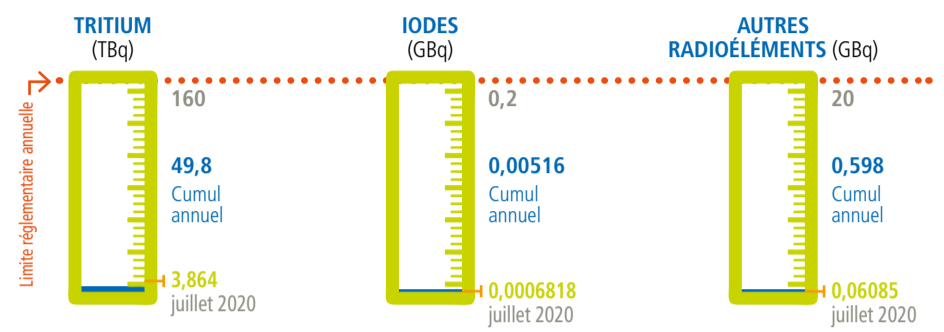
LE CONTRÔLE DES REJETS RADIOACTIFS

Une centrale nucléaire effectue des rejets liquides (rejets en mer) et gazeux (rejets par les cheminées). Ces rejets sont strictement réglementés et contrôlés par les pouvoirs publics, ils font aussi l'objet d'une surveillance constante (prélèvements et analyses) réalisée par le site.

L'ACTIVITÉ REJETÉE DANS L'AIR



L'ACTIVITÉ REJETÉE DANS L'EAU



L'EXPOSITION AUX RAYONNEMENTS



LES UNITÉS

BECCEREL (Bq)
Mesure l'intensité du rayonnement d'une source radioactive
1 mBq = 1 millibecquerel = 0,001 Bq
1 GBq = 1 gigabecquerel = 1 000 000 000 Bq
1 TBq = 1 térabecquerel = 1 000 000 000 000 Bq

SIEVERT (Sv)
Unité de mesure de l'effet des rayonnements sur l'homme
* 1 Sv = mille milliSievert (mSv)
1 milliSievert = 1 000 micro-Sievert (µSv)

LA SURVEILLANCE DE L'ENVIRONNEMENT

La centrale de Paluel réalise une surveillance systématique de l'eau, de l'air, de la faune et de la flore. 20 000 mesures sont réalisées chaque année par le laboratoire de la centrale* selon les modalités définies par l'Autorité de sûreté nucléaire. Cette instance indépendante réalise des contrôles avec son appui technique l'IRSN. Les valeurs enregistrées sont très faibles, régulièrement inférieures au seuil de détection. On les signale alors par le signe "<", suivi de la plus petite valeur mesurable. L'intégralité des résultats de la surveillance de la radioactivité de l'environnement réalisée par la centrale nucléaire est consultable sur le site internet du Réseau national de mesure de la radioactivité de l'environnement (www.mesure-radioactivite.fr).

* Laboratoire agréé par l'Autorité de sûreté nucléaire pour les mesures de radioactivité de l'environnement – portée détaillée de l'agrément disponible sur le site Internet de l'Autorité de sûreté nucléaire.



EAUX

1 LES EAUX DE MER

AU POINT DE RÉFÉRENCE	Tritium	Autres radioéléments
Moyenne mensuelle	6,7 Bq/l	12 Bq/l
Moyenne de l'année précédente	< 8,4 Bq/l	12 Bq/l
AU LARGE À 50 M		
Moyenne mensuelle	7,4 Bq/l	12 Bq/l
Moyenne de l'année précédente	< 8,2 Bq/l	12 Bq/l

SURVEILLANCE DU PH ET DE LA TEMPÉRATURE	Température à l'extrémité du canal de rejet	pH à l'extrémité du canal de rejet
	34,7°C	7,8

2 EAUX SOUTERRAINES

	Tritium	Autres radioéléments
Moyenne mensuelle	< 4,5 Bq/l	< 0,43 Bq/l
Moyenne de l'année précédente	< 4,8 Bq/l	< 0,44 Bq/l

3 EAUX DE PLUIE

	Tritium	Autres radioéléments
Moyenne mensuelle	< 6,0 Bq/l	< 0,089 Bq/l
Moyenne de l'année précédente	< 6,0 Bq/l	< 0,093 Bq/l

AIR

4 POUSSIÈRES ATMOSPHÉRIQUES en mBq/m³

Moyenne mensuelle	< 0,29
Moyenne de l'année précédente	< 0,38

5 RAYONNEMENT AMBIANT en MicroSievert/h

Moyenne mensuelle	0,088
Moyenne de l'année précédente	0,084

CHAÎNE ALIMENTAIRE 6 7

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 beta global, notamment pour la surveillance mensuelle du lait et de l'herbe.

Résultat mensuel : absence de radionucléides artificiels.

PROPRETÉ ET SURVEILLANCE RADIOLOGIQUE

PROPRETÉ RADIOLOGIQUE

COMBUSTIBLE USÉ	Convois	Ecarts
Dans le mois	8	0
Cumul annuel	30	0

DÉCHETS RADIOACTIFS	Convois	Ecarts
Dans le mois	35	0
Cumul annuel	137	0

SURVEILLANCE RADIOLOGIQUE DU PERSONNEL

DOSIMÉTRIE DU PERSONNEL	Dans le mois	Cumul de l'année
Intervenants en zone nucléaire	2 197	9 079
Intervenants entre 16 et 20 mSv	0	0
Intervenants > 20 mSv	0	0



EDF - Centrale nucléaire de Paluel
BP 48 - 76450 CANY-BARVILLE
Tél. 02 35 57 66 66

DÉCOUVERTE - Lettre d'information éditée par le CNPE de Paluel
Conception et réalisation : Com' sur un nuage

Crédits photos : Mission communication @EDF_Paluel, @EDFofficiel
Sources consultées : EDF, L'USINENOUVELLE.com
Ne pas jeter sur la voie publique - N° ISSN 1777-621X

www.edf.fr/paluel
Centre d'Information du Public : 02 35 57 69 99

➤ SÛRETÉ

> Unité de production n°1

Non-respect d'une autorisation de modification temporaire des spécifications techniques d'exploitation

Le 02 août 2020 à 00h15, l'unité de production n°1 est connectée au réseau national d'électricité. Le transformateur auxiliaire, qui sert à l'alimentation autonome de l'unité de production, est mis hors tension dans le cadre d'une modification temporaire des spécifications techniques d'exploitation, permettant de réaliser des travaux sur la ligne électrique externe principale de l'unité de production n°3, à l'arrêt pour maintenance.

Le 07 août 2020 à 18h09, l'ensemble des activités prévues sont réalisées. Les documents autorisant la réalisation des interventions principales sur la ligne électrique sont rendus à l'exploitant, mais pas ceux portant sur les opérations de maintenance annexes. Le transformateur auxiliaire ne peut pas être remis en service. A 19h15, l'ensemble des documents est rendu, les opérations de remise en service du matériel sont lancées.

Le 08 août 2020 à 01h20, le transformateur auxiliaire est remis sous tension.

La non-remise au même moment, de l'ensemble des documents permettant la remise en service du matériel, constitue un écart aux prescriptions de l'autorisation de modification temporaire des spécifications techniques. La Direction de la centrale nucléaire de Paluel a donc déclaré auprès de l'Autorité de sûreté nucléaire, un événement significatif de sûreté au niveau 1 de l'échelle INES qui en compte 8.

A tout moment, l'unité de production disposait de sources électriques de secours disponibles, l'événement n'a pas eu d'impact sur la sûreté du réacteur.

Non-respect d'une conduite à tenir entraînant l'indisponibilité de l'appoint à la piscine de désactivation

Le 13 juillet, l'unité n°1 est en fonctionnement. Dans le cadre d'un appoint en eau à la piscine du bâtiment combustible (manœuvre d'exploitation courante), le technicien d'exploitation constate que la présence d'un échafaudage, en place depuis le 23 juin, limite l'ouverture totale de la vanne permettant d'acheminer

de l'eau dans la piscine par certains circuits. Dans les heures qui suivent, l'échafaudage est remis en conformité et la vanne de nouveau accessible.

L'obstruction de la vanne durant 20 jours constitue un écart aux prescriptions.

> Unité de production n°3

Non-respect des règles de sectorisation incendie lié au blocage d'une porte coupe-feu

Dans le cadre de sa tournée sectorisation incendie* réalisée sur l'unité de production n°3, en arrêt de maintenance programmé, le chargé de sectorisation a constaté qu'une porte coupe-feu était maintenue ouverte par un système de sangles.

Entre les 6 et 17 juillet, le constat a été effectué à deux reprises.

Après avoir alerté l'équipe projet en charge de l'arrêt de l'unité, le chargé de sectorisation a procédé à la remise en conformité en retirant le système de blocage et en fermant la porte, le 24 juillet.

La direction de la centrale nucléaire de Paluel a déclaré, le 30 juillet 2020, un événement significatif pour la sûreté, du fait d'une rupture répétitive et non conforme d'une sectorisation incendie.

*La sectorisation incendie consiste à séparer physiquement des locaux avec des éléments résistants au feu afin de limiter les risques de propagation d'un incendie. Grâce à une conception spécifique des locaux et au choix des matériaux dès la conception des installations, le feu, s'il se déclenche, est confiné dans le local concerné, préservant ainsi la sûreté de l'installation

Présence de câbles non qualifiés sur le système de surveillance de la température du cœur du réacteur

Le 21 juillet, lors d'une activité réalisée par une entreprise extérieure sur l'unité de production n°3, en arrêt de maintenance programmé, les intervenants ont constaté un défaut sur les câbles transmettant l'information des thermocouples* vers l'ébulliomètre**. Ces câbles se trouvent dans le bâtiment réacteur et doivent fonctionner même en situations accidentelles.

Du 24 au 29 juillet, le service automatismes a réalisé des contrôles complémentaires. Un défaut de qualification permettant d'assurer le fonctionnement du matériel dans des conditions accidentelles est confirmé sur cinq thermocouples parmi les 22 entrants dans l'ébulliomètre.

Un événement significatif pour la sûreté a été déclaré, le 5 août 2020 vis-à-vis du risque potentiel de dégradation des signaux émis par ces 5 thermocouples en cas d'accident.

*Capteurs servant à mesurer la température

**Utilisé en situation post-accidentelle, il permet de mesurer le niveau d'eau dans la cuve, ainsi que l'écart entre la température de l'eau de la cuve et la température d'ébullition à la pression correspondante

> Unité de production n°4

Baisse de la température de l'unité de production suite à un défaut rencontré lors d'un essai périodique

Le 25 juillet, l'unité n°4 est en fonctionnement. Un essai périodique a été réalisé pour vérifier le bon fonctionnement de l'unité logique de sauvegarde*.

Un défaut a été constaté sur le système et a impliqué de baisser la température du circuit primaire à moins de 90°C sous 8 heures.

Une série de contrôles et d'analyses a permis d'identifier dans la journée l'origine de la défaillance sur l'unité logique de sauvegarde. Celle-ci a été réparée et le système requalifié dès le lendemain.

Après une nouvelle analyse et échange avec le constructeur, la défaillance observée n'a pas remis en cause le fonctionnement du système.

*Système électronique de calculs en temps réel, à partir des signaux issus de la salle de commande et des matériels de protection, afin d'émettre des ordres de sauvegarde

Amorçage de la baisse de température de l'unité de production suite à la déclaration d'indisponibilité non avérée de deux pompes d'alimentation en eau

Le 14 juillet 2020, l'unité n°4 est en fonctionnement. Une pompe d'alimentation en eau brute est en travaux pour maintenance. Lors de la réalisation d'un essai périodique sur la pompe redondante, une alarme s'est déclenchée en salle de commandes pour le circuit d'eau brute secourue*.

Après un premier diagnostic, l'équipe de conduite déclare de manière conservatoire l'indisponibilité de cette pompe, en plus de celle déjà en maintenance. Les règles générales d'exploitation demandent dans ce cas le repli** de l'unité de production sous 1h.

Quelques minutes après le début de ce repli, l'analyse effectuée par le chef d'exploitation et l'ingénieur sûreté a permis de déclarer la pompe disponible, entraînant l'arrêt de la procédure de repli surabondant de l'unité de production.

*Filtration de sûreté en station de pompage, il s'agit d'une source d'eau froide

**Baisse de la température et de la pression du réacteur

➤ ENVIRONNEMENT

> Unités de production n°1, 2, 3 et 4

Cumul annuel d'émission de gaz SF6 supérieur à 100 kg

Dans le cadre du bilan annuel de comptabilisation d'émissions de gaz SF6*, un cumul de 108,7 kg d'émissions a été enregistré au 3 juillet 2020.

La direction de la centrale nucléaire de Paluel a déclaré à l'ASN**, le 6 juillet, un événement significatif pour l'environnement, du fait d'un cumul supérieur au seuil déclaratif de 100 kg par an.

*Gaz artificiel, l'hexafluorure de soufre est utilisé dans les équipements électriques haute tension. Il est incolore, inodore, non combustible et chimiquement très stable

**Autorité de sûreté nucléaire

➤ TRANSPORT

Non-conformité d'un des verrous d'un conteneur de transport d'outillages radioactifs

Le 8 juillet 2020, la centrale nucléaire de Paluel réceptionne un conteneur d'outillages ayant été exposés à la radioactivité, en provenance de la centrale EDF de Nogent-sur-Seine et pris en charge par une société de transport extérieure.

À réception du conteneur, l'équipe transport de la centrale de Paluel effectue un contrôle. Elle détecte qu'un des quatre verrous situés en partie haute de la porte est mal positionné et qu'une petite partie du joint n'adhère pas.

Cet événement n'a eu aucune conséquence sur l'environnement, les personnes et le contenu du colis. Le verrou anti-intrusion et les scellés sont restés intègres, ce qui garantit qu'il n'y a pas eu d'ouverture du conteneur.

Le site expéditeur a été informé de l'événement.

Déclaration d'un événement significatif de sûreté générique de niveau 0 relatif à des 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.

Par ailleurs, 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.

*Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire