

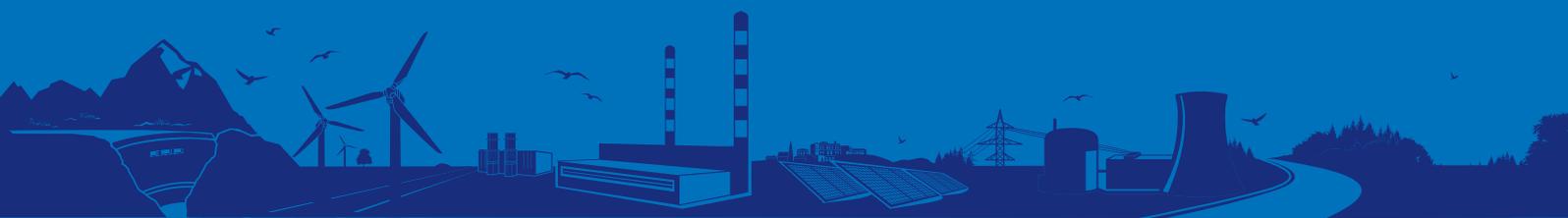


# LA SURVEILLANCE DES PHÉNOMÈNES MÉTÉOROLOGIQUES POUR PRODUIRE DE L'ÉLECTRICITÉ EN TOUTE SÉCURITÉ

En tant qu'exploitant des centrales de production d'électricité, EDF met en œuvre une politique responsable en matière de prévention des risques. Le mot d'ordre : produire de l'énergie en toute sécurité pour les personnes, les installations et l'environnement.

Les installations et les équipements sont ainsi conçus pour faire face aux conséquences de situations météorologiques extrêmes (crues, sécheresses, canicules, grands froids...). EDF a également développé une surveillance permanente des phénomènes météorologiques et des débits qui en découlent. Cette surveillance s'appuie sur le professionnalisme et l'expérience de salariés d'EDF experts dans ce domaine, sur des contrôles et des exercices réguliers, ainsi que sur le suivi et la mise à jour de principes et de procédures adaptés. Elle permet aux exploitants de disposer en permanence de toutes les informations nécessaires pour gérer au mieux et avec anticipation leurs ouvrages.

2017  
NOTE D'INFORMATION



## L'EAU, UNE RESSOURCE INDISPENSABLE SOUS SURVEILLANCE PERMANENTE

**7,5 MILLIARDS DE M<sup>3</sup> D'EAU**, c'est le volume que gère EDF pour répondre à ses besoins en matière de production d'électricité, avec deux fonctions principales :

- l'eau constitue la ressource primaire pour la production hydroélectrique ;
- elle sert par ailleurs au refroidissement des centrales thermiques et des centrales nucléaires.

Pour garantir ces deux fonctions, une surveillance permanente de la météo et de l'hydrométrie est exercée sur le débit et le niveau des fleuves et des rivières, principales sources d'approvisionnement des centrales de production d'électricité.

Cette surveillance a pris naturellement sa place dans l'organisation et le fonctionnement des ouvrages. Par exemple, des bulletins d'information sont transmis, une fois par jour, aux sites de production. Cette périodicité peut évoluer en fonction des phénomènes météorologiques exceptionnels.

### LES SITES DE PRODUCTION D'EDF

#### Hydroélectricité:

433 centrales et 622 barrages exploités représentent une puissance installée de près de 20 GW et une production annuelle moyenne de 41 TWh.

#### Thermique:

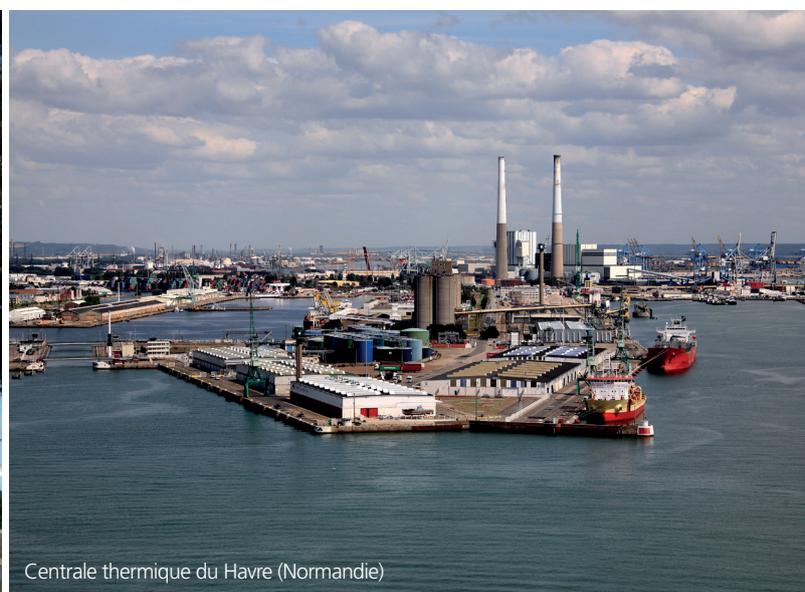
11 sites de production qui totalisent un peu plus de 8,9 GW de puissance installée, avec une alimentation à partir de charbon, de fioul ou de gaz.

#### Nucléaire:

58 réacteurs répartis sur 19 sites représentent 63 GW de puissance installée et assurent une production annuelle de 384 milliards de kWh.



Centrale nucléaire de Saint-Laurent-des-Eaux (Centre Val de Loire)



Centrale thermique du Havre (Normandie)



Barrage de Vassivière (Limousin)

## UN RÉSEAU DE SURVEILLANCE ADAPTÉ AUX BESOINS DES CENTRALES

**EDF dispose d'un réseau de mesures et d'observations hydrométéorologiques spécifique à ses centrales et complémentaire aux outils exploités, entre autres par Météo France et les Directions régionales de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL).**

L'objectif est de disposer en continu de mesures fiables et constamment disponibles, même en période perturbée, pour aider les exploitants à prendre les mesures nécessaires et assurer une bonne gestion des ouvrages et de la production d'électricité.

Un tel réseau permet de concevoir, de mettre en œuvre et d'exploiter des systèmes de mesure pour évaluer le débit des rivières, les précipitations, les températures de l'air et

de l'eau, l'enneigement, la qualité physico-chimique de l'eau et les corrélés avec leur fréquence et leurs variations. Le choix des sites où sont pratiquées les mesures est un volet essentiel. En effet, le réseau mis en place par EDF est lié à son parc en exploitation, à l'exemple des centrales hydrauliques situées en montagne qui nécessitent des capteurs placés en amont des cours d'eau.



Prévisions hydrométéorologiques

## LES DIFFÉRENTES MISSIONS DE LA SURVEILLANCE HYDROMÉTÉOROLOGIQUE

L'hydrométéorologie permet de prévoir les débits et les niveaux des cours d'eau, rivières et fleuves sur lesquels sont implantées les centrales, à partir des prévisions météorologiques. La mise en place et la gestion de ces réseaux de mesure, ainsi que leur suivi en temps réel permettent de produire, de façon journalière, des informations à destination des exploitants des centrales et d'anticiper les phénomènes extrêmes (canicule, sécheresses, crues).

### CETTE SURVEILLANCE EST MISE EN ŒUVRE PAR DES EXPERTS D'EDF IMPLANTÉS DANS DEUX CENTRES EN FRANCE:

- l'un, à Grenoble, pour la moitié est de la France;
- l'autre, à Toulouse, pour la moitié ouest.

Le rôle de ces équipes est avant tout d'aider à la prise de décisions, d'anticiper pour ajuster au mieux la production d'électricité face à d'éventuelles intempéries, et de prendre les mesures nécessaires de prévention et de sécurisation des installations.

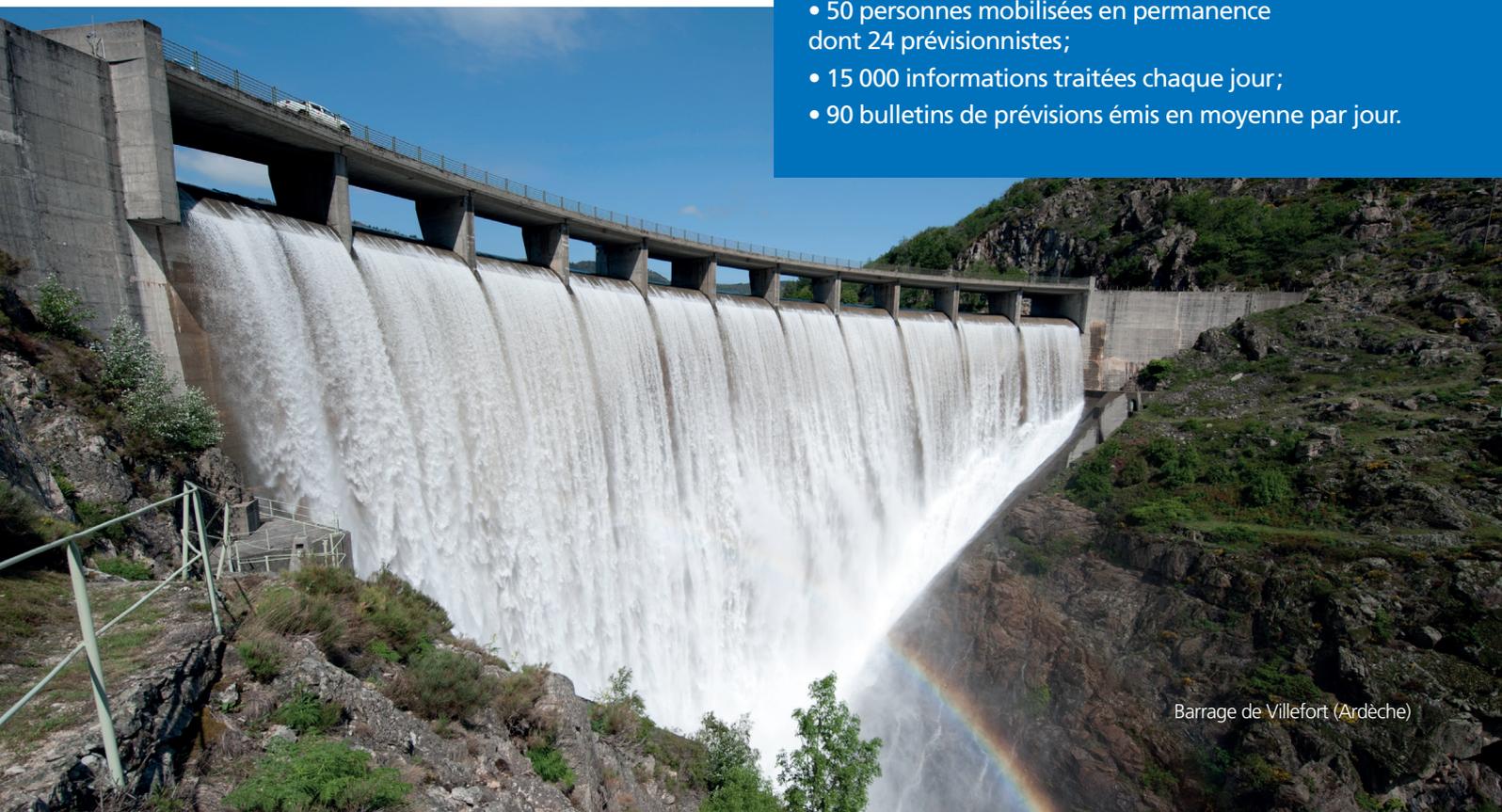
Les informations, recueillies en temps réel, font l'objet d'une analyse permanente et sont ensuite traitées pour être transmises aux exploitants de centrales EDF sous forme de bulletins prévisionnels. Ces derniers sont émis avec une fréquence de mise à jour variable en fonction des situations.

### LA CONTRIBUTION DES ÉQUIPES DE PRÉVISIONNISTES RÉPOND À PLUSIEURS ENJEUX:

- le respect des règles en matière de sûreté, notamment en conditions extrêmes (crues ou étiages);
- la gestion du potentiel de production électrique, tout en tenant compte des différents usages de l'eau: eau potable, agriculture, tourisme, sports nautiques...;
- le respect des contraintes réglementaires, en particulier sur le plan environnemental (contrôler par exemple la température des rejets de l'eau en milieu naturel);
- la continuité de la fourniture d'énergie en cas de phénomènes pouvant affecter les réseaux (vents violents, givre, foudre...).

### LA SURVEILLANCE DE LA RESSOURCE EN EAU, EN QUELQUES CHIFFRES

- 1 100 stations exploitées dont, 650 avec télétransmission de données;
- 50 personnes mobilisées en permanence dont 24 prévisionnistes;
- 15 000 informations traitées chaque jour;
- 90 bulletins de prévisions émis en moyenne par jour.



Barrage de Villefort (Ardèche)

## UNE PALETTE D'OUTILS ET DE MESURES

Différents types d'outils d'observation et de prévision sont utilisés. Depuis 20 ans, les progrès technologiques ont permis de faire évoluer les modèles de calcul ou encore de suivre l'évolution des phénomènes météorologiques. Les informations sont recueillies au moyen de capteurs, qui mesurent la hauteur d'eau et la pression. Les équipes de prévisionnistes s'appuient aussi sur des partenaires extérieurs comme Météo France qui fournit des images satellites et radars qui détectent les précipitations avec une portée de 100 à 200 km mises à jour régulièrement, ainsi que des modèles de prévision météorologique.



Prévisions hydrométéorologiques

## DES ÉQUIPES MOBILISÉES 7J/7, 24H/24

L'analyse en continu des informations permet de prévoir et de surveiller les phénomènes hydrométéorologiques à risque. Ces derniers pouvant se produire à tout moment, les équipes en charge de la surveillance et de la prévision sont donc placées sous astreinte et assurent une surveillance 7 jours sur 7, 24 heures sur 24.

À chaque instant, un prévisionniste d'astreinte peut être joint par téléphone, à son domicile ou au centre de prévisions. Il doit être en mesure de fournir des éléments de réponse sous une heure. En cas de franchissement des seuils de certains indicateurs, il est automatiquement prévenu par une alarme sur son téléphone portable.

## ZOOM : LES DIFFÉRENTS TYPES DE PRÉVISIONS

À partir des paramètres mesurés et recueillis, trois grands types de prévisions sont établis.

**À COURT TERME** : de 1 heure à 48 heures, suivant les caractéristiques des bassins et l'historique (état des sols, débits mesurés antérieurement...). Ces prévisions à court terme, destinées aux exploitants des centrales, font partie des informations quotidiennes liées au fonctionnement normal des centrales. En période critique, la fréquence d'actualisation est augmentée. Des bulletins spéciaux d'alerte ou de suivi d'événement sont émis pour offrir un suivi en temps réel de la situation hydrométéorologique et une projection de son évolution.

**À MOYEN TERME** : de 48 heures à 2 semaines, pour évaluer les débits en référence aux événements constatés par le passé. Ces modèles de prévision permettent, notamment en été, d'optimiser les réserves d'eau en amont, tout en garantissant un débit d'eau nécessaire en aval pour assurer la poursuite des activités touristiques, le soutien d'étiage et la production d'électricité.

**À LONG TERME** : 2 semaines à 6 mois. Ces derniers modèles de prévisions permettent de déterminer les scénarii probables de remplissage des barrages hydroélectriques en fonction de l'enneigement des massifs et de l'historique des pluies. Cela permet de bien optimiser la ressource en eau.

Barrage de Monceaux La Virole (Nouvelle Aquitaine)



Mesure du niveau de l'eau (Alpes)



## ANTICIPER ET SUIVRE LES PHÉNOMÈNES CLIMATIQUES EXTRÊMES

### LA CRUE

Une crue est l'augmentation plus ou moins rapide du débit et, par conséquent, de la hauteur d'un cours d'eau. On distingue principalement les crues fluviales et les crues torrentielles, même si le passage de l'une à l'autre se fait de façon continue.

Les premières, en général saisonnières, affectent les cours d'eau les plus importants des bassins versants; la montée des eaux est lente.

Les crues torrentielles, au caractère soudain, affectent n'importe quel cours d'eau. Elles sont souvent dues à des pluies violentes et localisées. La montée des eaux étant très brutale, leur évolution est particulièrement rapide.

Pour EDF, l'anticipation des crues représente un enjeu majeur pour garantir la sûreté des installations, hydrauliques ou nucléaires. Dans tous les cas de figure, l'ouvrage doit conserver toute son intégrité, demeurer dans un état sûr et ne pas accentuer les conséquences naturelles de la crue. Les barrages sont ainsi dotés d'évacuateurs qui permettent le passage de débits extrêmes et évitent ainsi des pressions fortes sur les ouvrages.

Au quotidien, la surveillance opérationnelle exercée par les équipes d'EDF à partir des réseaux de mesure permet d'anticiper les crues, puis de surveiller leur évolution.

Une information permanente des exploitants les aide à gérer au mieux leurs ouvrages.

### Le saviez-vous ?

On appelle crue décennale, une crue dont la probabilité qu'elle ait lieu est de 1 sur 10, chaque année. Est désignée crue centennale, une crue dont la possibilité qu'elle survienne est de 1 sur 100, chaque année. Les probabilités n'ont en aucun cas valeur de prédiction : ces crues ne se produisent donc pas tous les 10 ou 100 ans.

### LA SÉCHERESSE ET LA CANICULE

En période de canicule, toutes les sources de production d'électricité sont potentiellement affectées : les centrales nucléaires, thermiques, hydroélectriques et l'éolien qui, faute de vent, ne produit plus. Les hausses importantes de la température entraînent aussitôt une augmentation de la demande en électricité le temps de l'épisode de chaleur. L'augmentation est due à l'utilisation accrue des systèmes de climatisation, de ventilation ou de réfrigération. Or l'été est aussi la période où la production électrique est moins importante en raison des arrêts effectués sur les centrales nucléaires pour la maintenance des équipements ou pour le rechargement en combustible. EDF veille, lors de telles périodes, à prendre les mesures nécessaires à la continuité de fourniture d'électricité, et renforce également la surveillance de la ressource en eau et s'assure que la température des rejets effectués par ses centrales respecte les limites fixées par la réglementation. Les centrales nucléaires situées en bord de mer peuvent quant à elles fonctionner sans limite en été puisque leur source de refroidissement est abondante et peu soumise aux variations de température.

Depuis la canicule de 2003, EDF a renforcé la surveillance de la ressource en eau. Dès la fin de l'hiver, un dispositif de veille et d'alerte est mis en place, il permet une gestion prudente et anticipée des ressources en eau des barrages hydrauliques.

Les prévisions évaluent la baisse des rendements ainsi que les probabilités que les centrales thermiques ne puissent pas fonctionner.

### DES RELATIONS D'ENTRAIDE AVEC DES PARTENAIRES

En cas de situations extrêmes, à l'occasion des crues notamment, les échanges d'informations et le partage des analyses entre tous les acteurs (exploitants, pouvoirs publics, organismes en charge de la surveillance et des prévisions) favorisent une gestion efficace des événements. Outre Météo France, cela concerne principalement les services régionaux de prévision des crues (SPC), liés par convention à EDF pour ces échanges de données. Pour appuyer les SPC et favoriser les synergies avec Météo France, le Service central d'hydrométéorologie et d'appui à la prévision des inondations (SCHAPI) a été créé suite aux crues de 2002. Il est basé à Toulouse et entretient avec EDF des échanges techniques réguliers.

Lors de ces situations extrêmes, EDF travaille également en collaboration avec la Compagnie nationale du Rhône (CNR).

## TÉMOIGNAGE



### « ANTICIPER C'EST NE PAS ÊTRE SURPRIS PAR LES PHÉNOMÈNES ET POUVOIR RÉAGIR EN CONSÉQUENCE »

**Rémy Garçon**, expert du domaine hydrométéorologique,  
Division technique générale (DTG) à EDF

« Les situations extrêmes demandent un suivi constant, de manière à aider les exploitants à prendre les bonnes décisions et à pouvoir se projeter à un horizon de plusieurs jours, ou davantage. Nous nous appuyons sur nos mesures mais aussi sur notre savoir : l'expérience de situations comparables est essentielle pour garder le recul nécessaire vis-à-vis de nos calculs et avoir une bonne appréciation des évolutions possibles. De manière générale, la gravité d'une crue est liée à deux facteurs : on pense toujours à l'intensité des pluies, mais l'état initial des sols compte aussi beaucoup. Cela a été le cas pour les crues exceptionnelles de juin 2013 dans le sud-ouest. En février, nous avons constaté dans les Pyrénées un enneigement très supérieur à la normale qui risquait, durablement, d'aggraver les conséquences de fortes pluies. Une alerte a donc été faite auprès des exploitants des centrales hydro-électriques. À la demande de l'UP Sud-Ouest, pendant trois mois,

des bulletins spécifiques ont été émis deux fois par semaine pour suivre au plus près l'évolution du risque hydrologique. Ce dispositif de surveillance renforcée a pris tout son sens par la suite, notamment le 18 juin quand de fortes pluies sont tombées sur de la neige déjà gorgée d'eau par la fonte. Nous sommes vigilants sur toutes les situations exceptionnelles et signalons tout ce qui peut susciter de l'inquiétude. En amont d'une crue, les informations échangées entre les Services régionaux de prévision des crues (SPC), les exploitants qui sont sur le terrain et nos équipes permettent aux uns et aux autres de se préparer. Anticiper, c'est ne pas être surpris par les phénomènes et pouvoir réagir en conséquence : gérer la retenue d'eau pour retarder ou limiter la crue, prévenir les entreprises dont les chantiers peuvent être menacés, prévoir du personnel pour faciliter la maintenance des aménagements etc. »

Village d'Ambialet et retenue du barrage sur le Tarn (Occitanie)



# LA SURVEILLANCE DES PHÉNOMÈNES MÉTÉOROLOGIQUES **POUR PRODUIRE** **DE L'ÉLECTRICITÉ EN TOUTE SÉCURITÉ**



EDF SA  
22-30 avenue de Wagram  
75382 Paris Cedex 08 - France  
Capital de 1 443 677 137 euros  
552 081 317 R.C.S. Paris

[www.edf.fr](http://www.edf.fr)

Direction de la Communication Groupe  
Direction Communication Énergies  
Site Cap Ampère - 1, place Pleyel  
93282 Saint-Denis Cedex - France

**Origine 2015 de l'électricité vendue par EDF:**  
78 % nucléaire, 10 % renouvelables (dont 8 %  
hydraulique), 3 % charbon, 8 % gaz, 1 % fioul.  
Indicateurs d'impact environnemental sur [www.edf.fr](http://www.edf.fr)

**L'énergie est notre avenir, économisons-là !**