



# Nucléaire et changement climatique: adaptation du parc français aux canicules et sécheresses

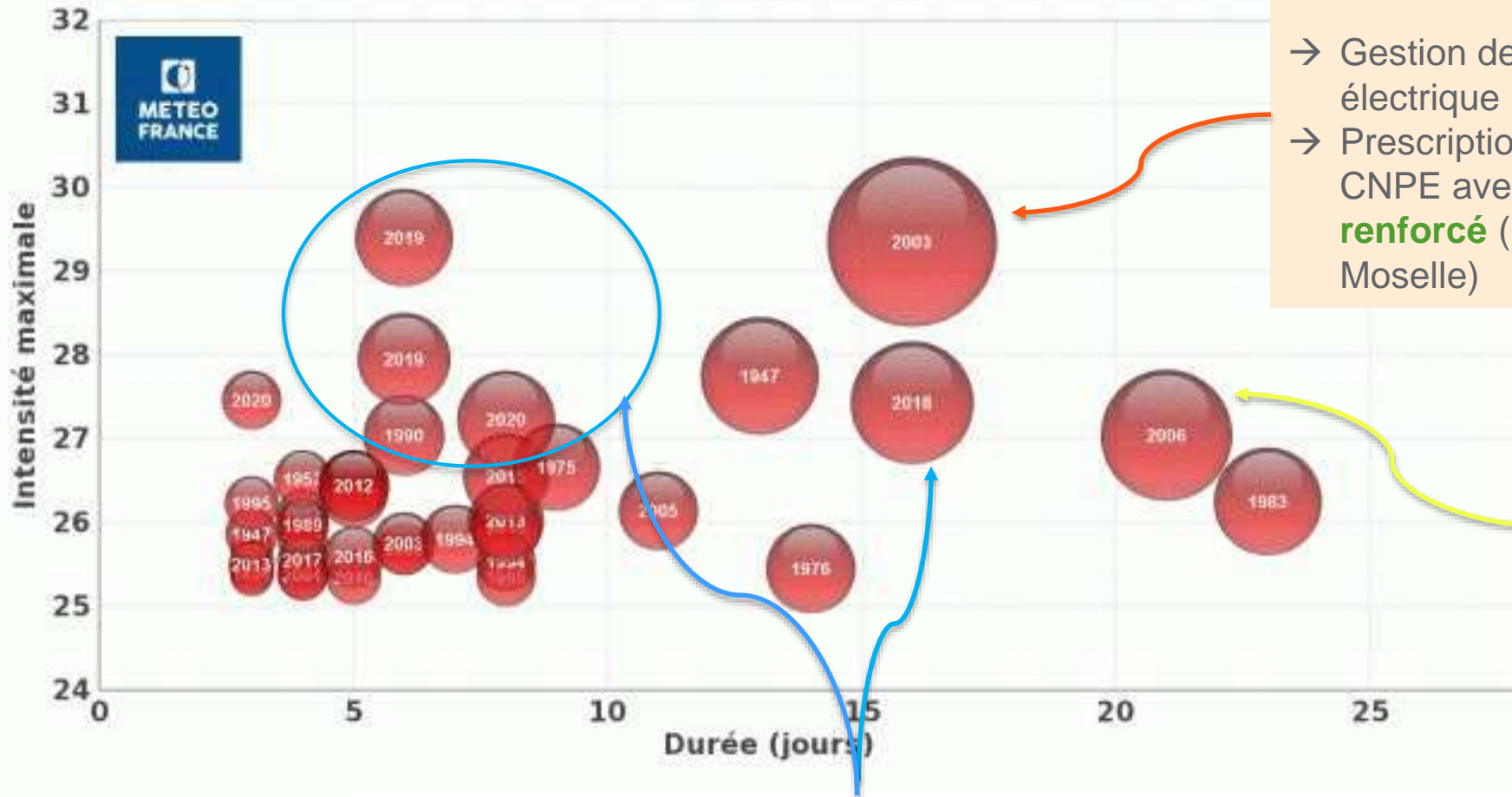
*COLLOQUE FIM 2021*

Cécile LAUGIER  
EDF Direction de la Production Nucléaire  
Directrice déléguée environnement et prospective



# Des canicules de 2003 et 2006 à la répétition d'évènements caniculaires

Vagues de chaleur observées en France  
1947 à 2020 : 43 épisodes identifiés



**2003 : intensité + durée + sécheresse**

- Gestion de crise en France, yc système électrique
- Prescriptions temporaires pour les CNPE avec **un suivi environnemental renforcé** (Rhône, Garonne, Gironde, Moselle)

**2006 : 2<sup>e</sup> canicule longue**

- Nouvelles prescriptions temporaires
- **GT pluraliste « rejets thermiques »**

Depuis, **d'autres épisodes de canicules** (en 2015, 2018 2019\* \*, 2020 ) se sont produits, mais avec une **gestion intégrée et anticipée** des hausses de température

# Le plan d'action Canicule Sécheresse : une réponse adaptée du Parc Nucléaire

Définition d'un **nouveau référentiel d'étude et de démonstration** dit « **Grands Chauds** », réévalué périodiquement par une « **Veille Climatique** »

- *Modifications et/ou remplacements des **matériels de conditionnement thermique des locaux sensibles** (groupes froides, ventilateurs...)*
- *Amélioration de la **tenue à la température/ refroidissement** de certains matériels de sûreté*
- *Amélioration de la **capacité d'échange thermique** des échangeurs*

Chaque année, **préparation opérationnelle** aux périodes grands chauds: *nettoyages préventifs des échangeurs et aéroréfrigérants, vérification des filtres de ventilation, ...*

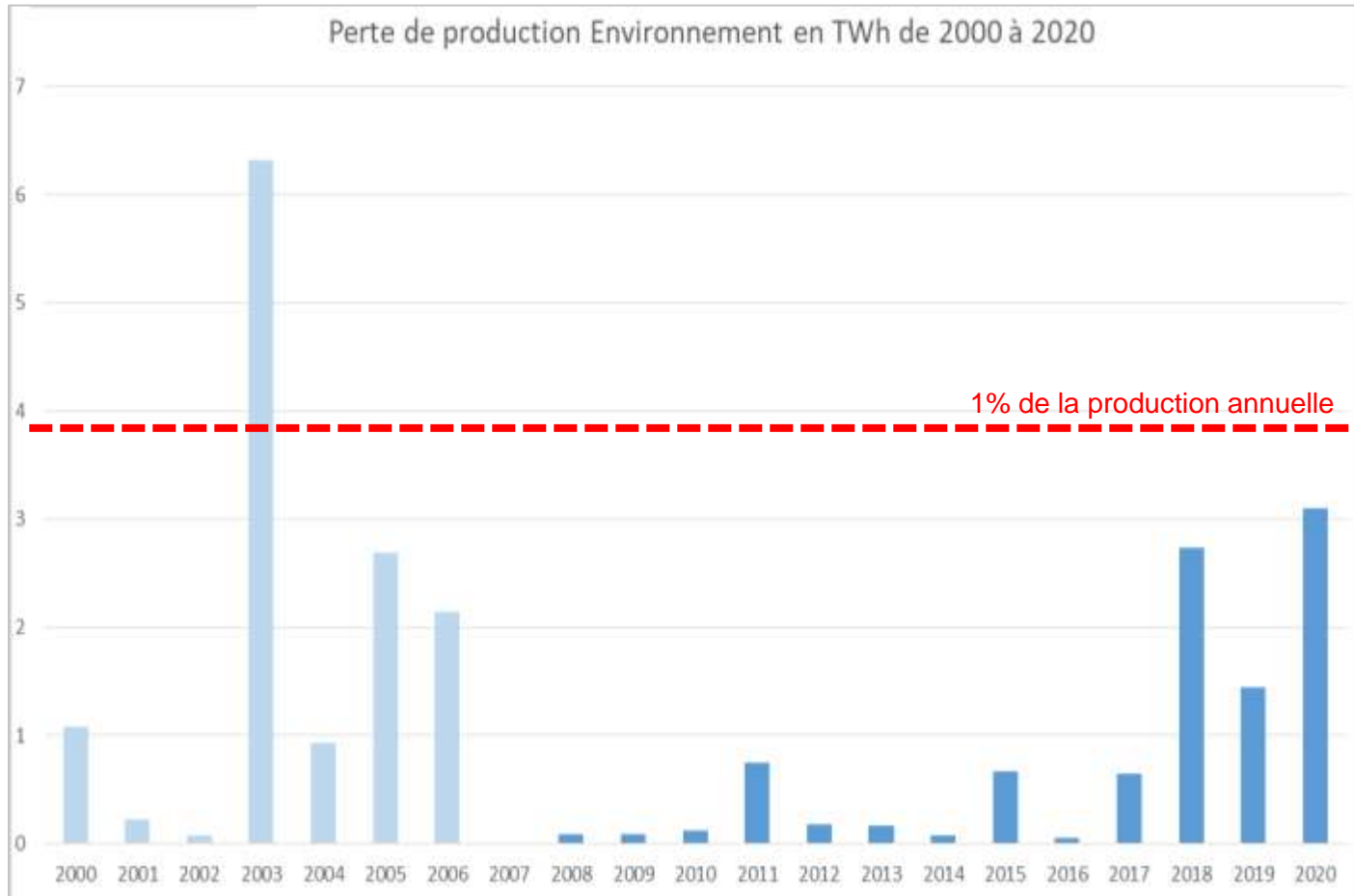


Rénovation des corps d'échanges des aéroréfrigérants



Remplacement des groupes frigorifiques par des machines plus puissantes

# Impact sur le productible nucléaire: des baisses limitées, sur des périodes non critiques pour le système électrique



- Après 2006, avec l'adaptation des centrales nucléaires et de leur cadre réglementaire, les pertes de production liées à la canicule ou à l'étiage représentent **moins de 1% de la production nucléaire totale**
- Sur certains mois de fin d'été, la proportion est plus élevée mais
  - Le système électrique dispose de marges à ces périodes, notamment avec le développement des ENR
  - La production n'est pas « perdue » car le combustible nucléaire non utilisé est un « stock » reportable

# Impact sur l'environnement : 20 ans d'hydro écologie à l'échelle des bassins, un programme d'acquisition de connaissance sans équivalent

- Etude Thermique du Rhône à l'initiative des pouvoirs publics

- près de 14 ans d'études ( 2000 – 2014), associant de nombreuses équipes scientifiques



- Un programme de recherche dédié **Thermie Hydrobiologie lancé en 2008 avec IRSTEA** et renouvelé sur 2016 – 2020, avec plusieurs partenaires académiques, autour de 3 axes de travail:

- Expliciter les liens entre les tendances d'évolution des peuplements et des déterminants environnementaux
- Identifier l'impact de dépassements de seuils de température sur les biocénoses aquatiques
- Investiguer le rôle de la température sur l'état sanitaire de la faune aquatique



→ *Les résultats de ces travaux font l'objet de publications scientifiques (Maire et al. FreshWater Biology 2019) et une restitution publique est prévue en 2022*



- Des résultats qui montrent:

- Des **évolutions tendancielle**s sensibles du milieu ( Température, débit, qualité d'eau) observées sur les grands fleuves français objet de l'étude au cours des dernières décennies. Ces évolutions sont observées indépendamment de la présence ou non de centrales nucléaires
- Un **changement important de la densité des poissons** et de la structure des communautés au cours des 40 dernières années en lien avec les évolutions du milieu
- Une **homogénéisation des peuplements** , plus particulièrement marquée depuis 2000. Cette dérive globale se caractérise par une augmentation graduelle des espèces d'eaux chaudes et lentes au cours du temps, au détriment d'espèces d'eaux froides.
- Pour les centrales nucléaires, des différences de peuplement peuvent se rencontrer dans les zones soumises à l'échauffement mais ne sont **plus perceptibles en aval après mélange**

# LES POTENTIELS D'ADAPTATION DU NUCLÉAIRE FACE AUX EFFETS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Evolutions des connaissances hydro-écologiques	L'évolution des connaissances sous-tend l'évolution du <b>cadre réglementaire environnemental</b>
Adaptations organisationnelles	La <b>gestion intégrée du Parc Nucléaire</b> français permet de d'envisager des leviers sur la planification des arrêts pour maintenance pendant les périodes à fort risque de difficulté environnementale.
Evolutions technologiques	<ul style="list-style-type: none"><li>- Adaptations techniques pour <b>augmenter encore la résilience face aux aléas climatiques</b> extrêmes (inondations, pluies, vents, tempêtes, grands chauds, grands froids...) , recalculés en tenant compte du changement climatique</li><li>- Adaptations envisageables, sur les conditions technico-économiques le justifie, sur le design de la source froide (exemple des doubles réfrigérants installés par conception pour la centrale de Civaux sur la Vienne, plus récente centrale française ).</li></ul>

Pour en savoir plus.....

## CENTRALES NUCLEAIRES ET ENVIRONNEMENT guide 2020

eBOOK gratuit sur **edp science**

<https://laboutique.edpsciences.fr/produit/1159/9782759825592/Centrales%20nucleaires%20et%20environnement>

Ou sur le **site internet EDF** :

[https://one.edf.fr/sites/default/files/contrib/groupe-edf/producteur-industriel/nucleaire/ENVIRONNEMENT/guide\\_2020\\_-\\_centrales\\_nucleaires\\_et\\_environnement.pdf](https://one.edf.fr/sites/default/files/contrib/groupe-edf/producteur-industriel/nucleaire/ENVIRONNEMENT/guide_2020_-_centrales_nucleaires_et_environnement.pdf)





# ANNEXES



# PROJET « ADAPT » POUR LA PRODUCTION NUCLEAIRE ET THERMIQUE

UNE ANALYSE AUSSI COMPLÈTE QUE POSSIBLE DES CONSÉQUENCES DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LA CHAÎNE DE PRODUCTION

