

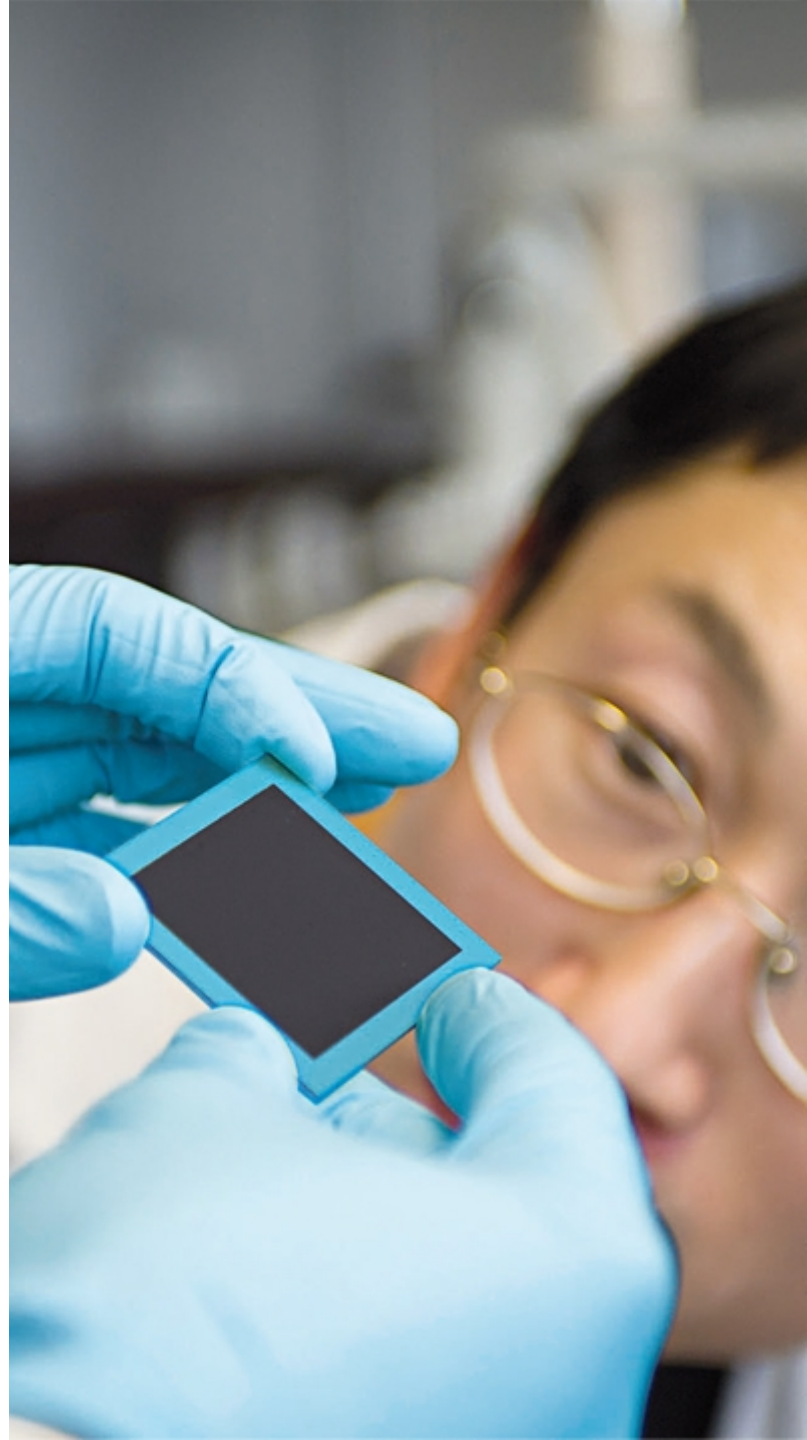


# RECHERCHE & DÉVELOPPEMENT

**PERFORMANCE**  
**INNOVATION**  
**ENVIRONNEMENT**

R&D au service de la durée  
d'exploitation des centrales

Philippe OLLAR  
Département Matériaux et Mécanique des Composants



# Les 3 priorités stratégiques

## Consolider et développer des mix de production compétitifs et décarbonés

- Consolider l'atout nucléaire du groupe et préparer son avenir
- Contribuer à la réussite des projets d'énergies renouvelables et préparer les technologies de demain
- Maîtriser et anticiper les impacts environnementaux

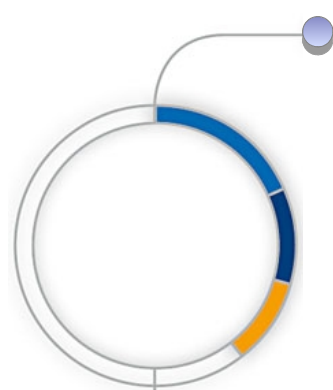
## Préparer les systèmes électriques de demain

- Optimiser la durée de vie des infrastructures de réseaux
- Contribuer à la réussite des projets de compteurs communicants
- Développer les outils de pilotage avancés des systèmes électriques
- Anticiper l'augmentation de la production intermittente connectée au réseau
- Concevoir des solutions énergétiques territoriales et les intégrer au système global

## Développer et expérimenter de nouveaux services énergétiques pour les clients

- Améliorer la connaissance des clients à partir des données pour concevoir de nouvelles offres
- Promouvoir de nouvelles utilisations de l'électricité
- Développer les services d'efficacité énergétique
- Développer des offres pour les villes et les territoires

# R&D : CHIFFRES CLÉS



**2 100** salariés

dont

**370** docteurs

**150** doctorants

**200** chercheurs enseignants  
des universités et grandes écoles

**553 millions**

d'euros de budget en 2014

**70 %** de l'activité en appui à  
la performance des métiers du  
Groupe

**15 départements**

(compétences, partenariats  
et maîtrise d'œuvre)

**14 laboratoires communs  
de recherche**

**Partenaire de 6 fonds  
de capital-risque**

dans le domaine des technologies  
propres

**10 centres de  
recherche**

dont

**3 En France**

**7 A l'international**

(Allemagne,  
Royaume-Uni,  
Italie, Pologne,  
Chine , USA,  
Singapour)

**30 %** de l'activité pour  
anticiper et préparer l'avenir

# EDF lab à PARIS-SACLAY

La R&D d'EDF au cœur d'un campus scientifique de dimension internationale

PARIS-SACLAY c'est :

- 2 universités
- 11 grandes écoles
- 50 000 étudiants
- 10 000 chercheurs et enseignants
- 1 place dans le Top 8 des clusters mondiaux
- 6 organismes de recherche
- À terme, 20% de la recherche française

Transfert des équipes de Clamart fin 2015



## Campus de formation

20 000 stagiaires par an

27 000 m<sup>2</sup>

14 académies de métiers

Ouverture au printemps 2016

## Centre R&D

52 000 m<sup>2</sup>

4 bâtiments à énergie positive

6 partenariats avec des établissements d'enseignement supérieur

# PRODUCTION CENTRALISÉE

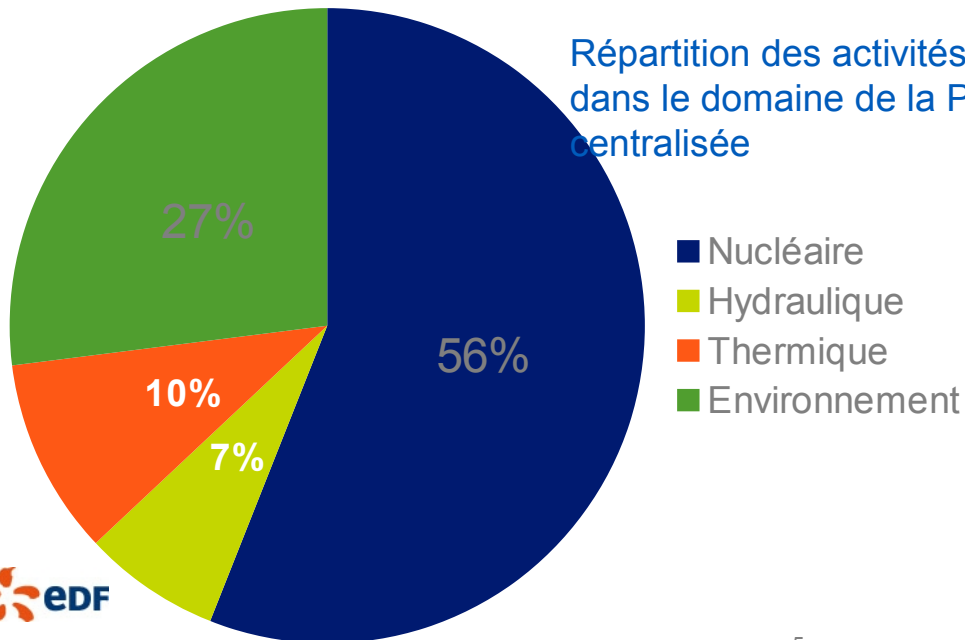
Consolider et développer un bouquet énergétique à faible émission de carbone

3 grands domaines de production :

- nucléaire,
- hydraulique,
- thermique à flamme.

Et une question commune : l'environnement.

Répartition des activités R&D dans le domaine de la Production centralisée



# PRODUCTION : NUCLÉAIRE

- Renforcer notre atout nucléaire en améliorant :
  - la **sûreté** et la **radioprotection**,
  - la **disponibilité**,
  - la **performance** des cœurs, du combustible et de l'aval du cycle.
- Contribuer à la maîtrise et à l'allongement de la **durée de fonctionnement** des centrales.
- Participer à la recherche sur les **nouveaux réacteurs**.



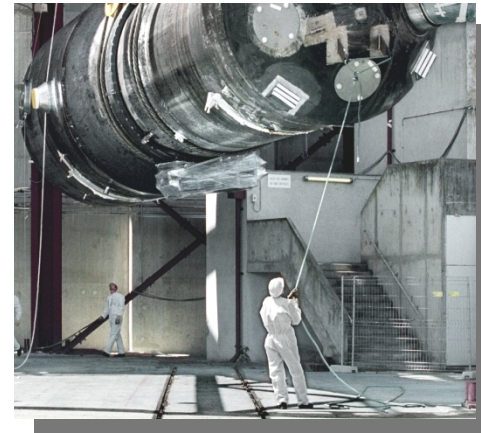
# Consolider l'atout nucléaire d'EDF et préparer son avenir

- En améliorant :
  - la **sûreté** et la **radioprotection**,
  - la performance de **production**,
  - la performance du **cycle du combustible**,
  - la **maîtrise de la durée d'exploitation**
  - Les impacts de et sur l'**environnement**
- Avec un âge moyen du Parc de près de 30 ans et l'ambition de porter la durée d'exploitation au-delà de 50 ans
- En préparant les moyens de production de demain :
  - Nouveaux réacteurs à eau pressurisée (GEN III),
  - Réacteurs rapides (GEN IV)



# Les 4 qualités requises d'une exploitation durable

1. L'exploitation au quotidien
2. La qualité de la maintenance exceptionnelle
3. L'amélioration de sûreté qui satisfait aux exigences réglementaires
4. Un progrès continu des savoirs fondés sur une forte ingénierie et R&D.



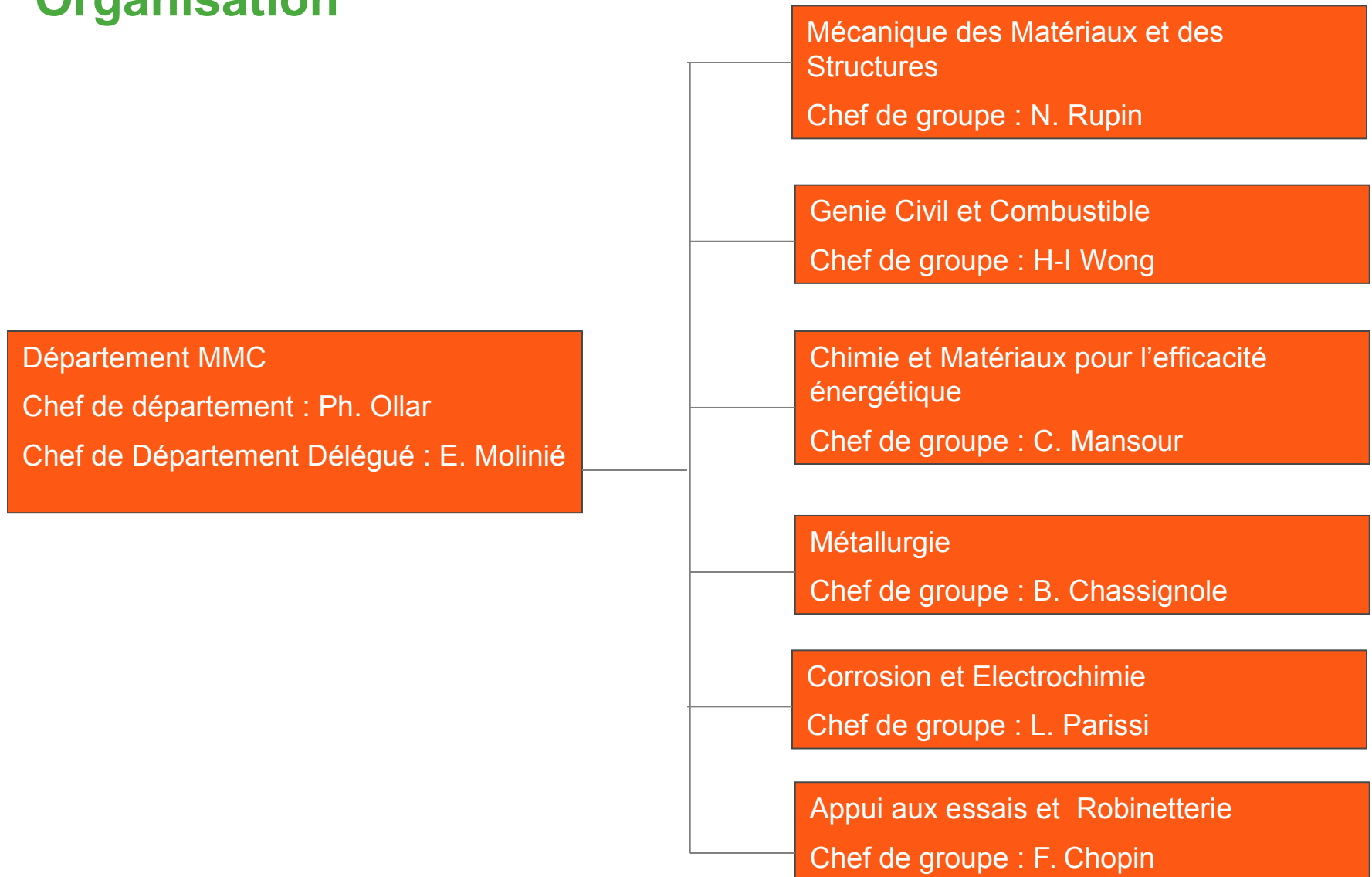


# Carte d'identité du Département MMC

- 176 agents
  - 117 Ingénieurs (2/3) et 59 techniciens (1/3)
  - 25 thèses Cifre à fin 2015
  - 8 alternants
- Une organisation en 6 groupes
- Budget 2015
  - 37 M€ arbitrés
  - 6,8 M€ d'achats
  - 3,8 M€ d'investissement

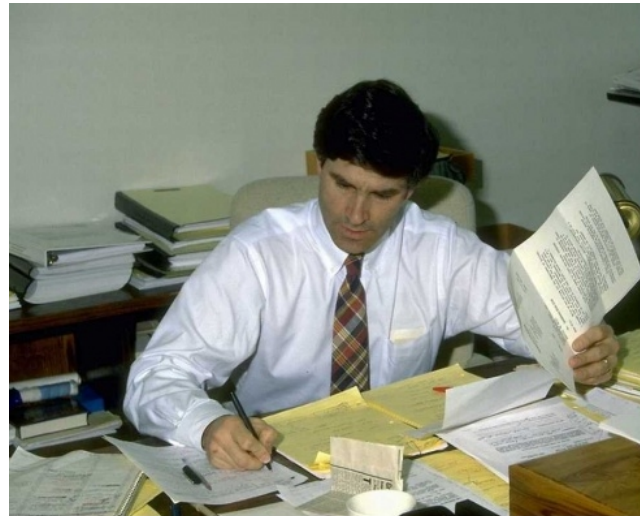


# Organisation



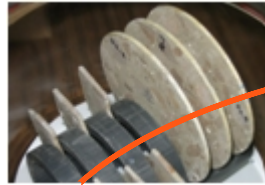
# Un programme de recherche sur 3 axes

- Les composants non remplaçables
- Les composants remplaçables ou réparables
- Les techniques d'examen non destructif



# VERCORS

## Maquette à l'échelle 1/3 d'une enceinte de confinement

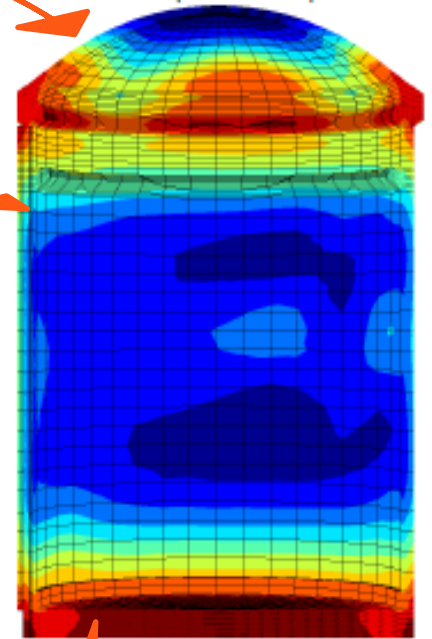


Caractérisation expérimentale  
de plusieurs centaines  
d'éprouvettes



Modélisation thermomécanique

Représentativité optimale  
(construit par EDF/DIN,  
matériaux, géométrie...)



Maquette

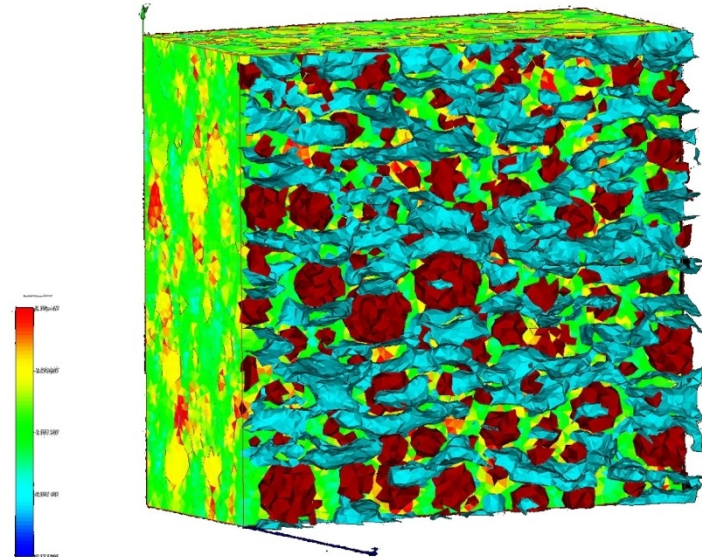


Clone numérique

Des compétences dans  
le domaine expérimental

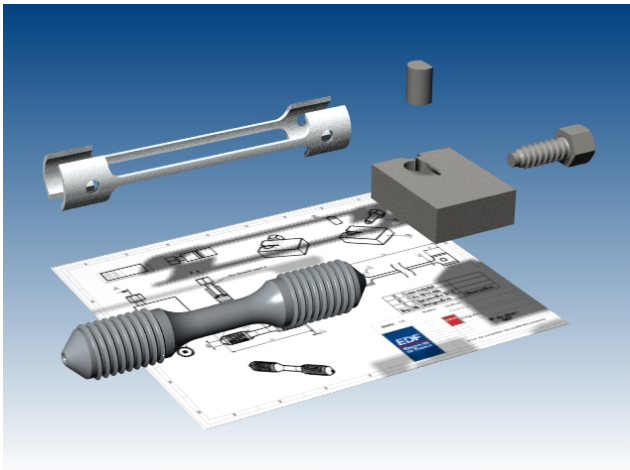
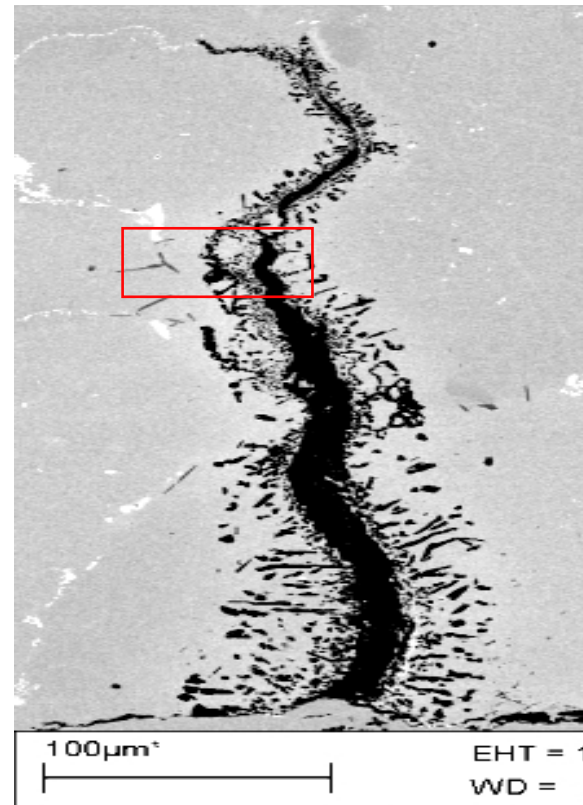
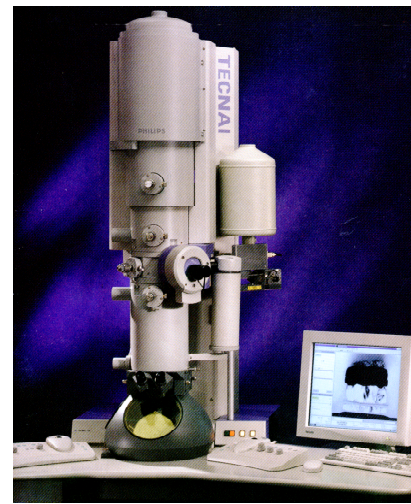


Des compétences dans  
le domaine de la  
modélisation

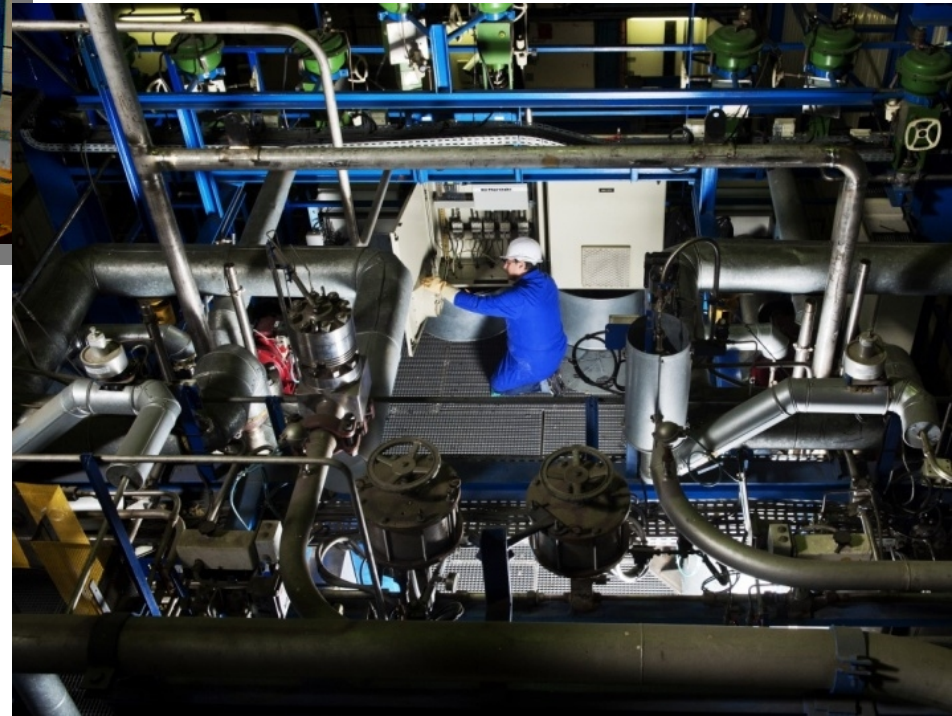


# Les moyens expérimentaux

- Des matériaux représentatifs
- Des moyens d'observation et de caractérisation de la matière
- Des laboratoires d'analyses chimiques
- Des maquettes thermohydrauliques
- Des labs « chauds » au CEA



# Des essais sur éprouvettes ou sur structures



# Un programme d'investissement ambitieux

Doter EDF de moyens expérimentaux de pointe dans le domaine de la durée d'exploitation

- Rénovation de certains équipements expérimentaux
- Construction de nouvelles capacités dans le domaine expérimental
- Un budget de 20 M€ sur 4 ans



*CAMELIA : boucle de corrosion en milieu primaire*



# Une ambition partenariale et internationale

- **Collaboration avec les industriels au niveau mondial**
- **Travailler avec les meilleurs laboratoires français et internationaux**
- **Institut Tripartite avec le CEA et Aréva**
- **Participations à des projets européens et à des collaborations ANR**
- **Contribuer à la formation d'ingénieurs, de doctorants**



# Les besoins de compétences

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

1165 offres au 1<sup>er</sup> mars 2016