



*Faire avancer la sûreté nucléaire*

# Les enjeux de sûreté de la poursuite du fonctionnement des centrales

Frédéric Ménage

*Directeur de l'expertise de sûreté*

HCTISN

Réunion plénière

10 décembre 2015



Et plus  
si affinités...

...avec la sûreté

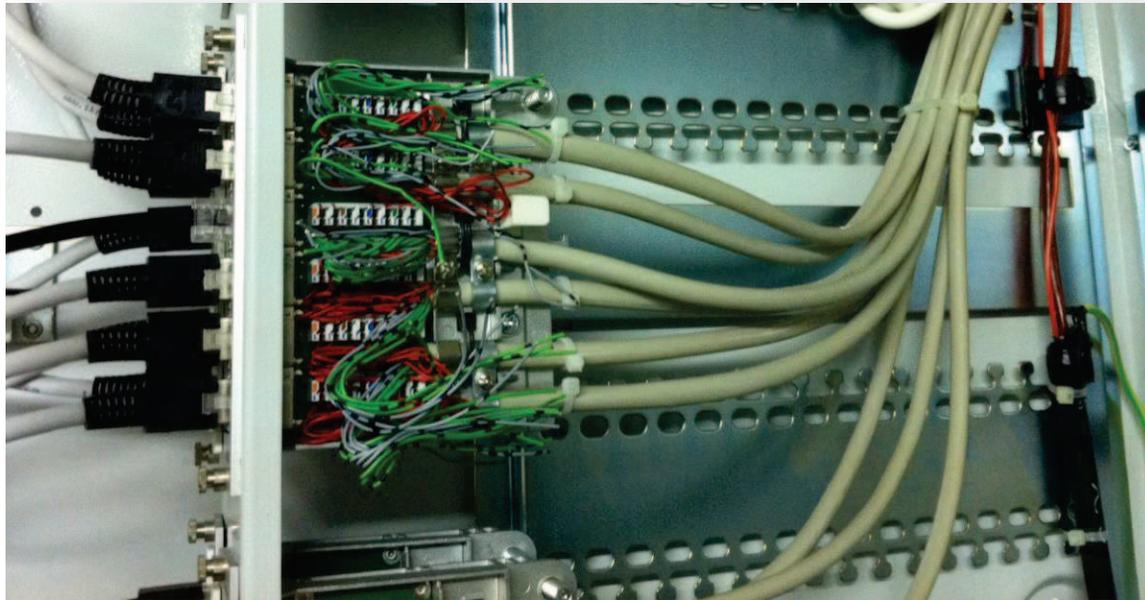
40

A quoi correspondent ces 40 ans ?



A une hypothèse technique utilisée dans la démonstration de sûreté.

# Qualification des équipements



← Pression

← Température

← Hygrométrie

← Irradiation

# Qualification des équipements

JANNUS (CEA)

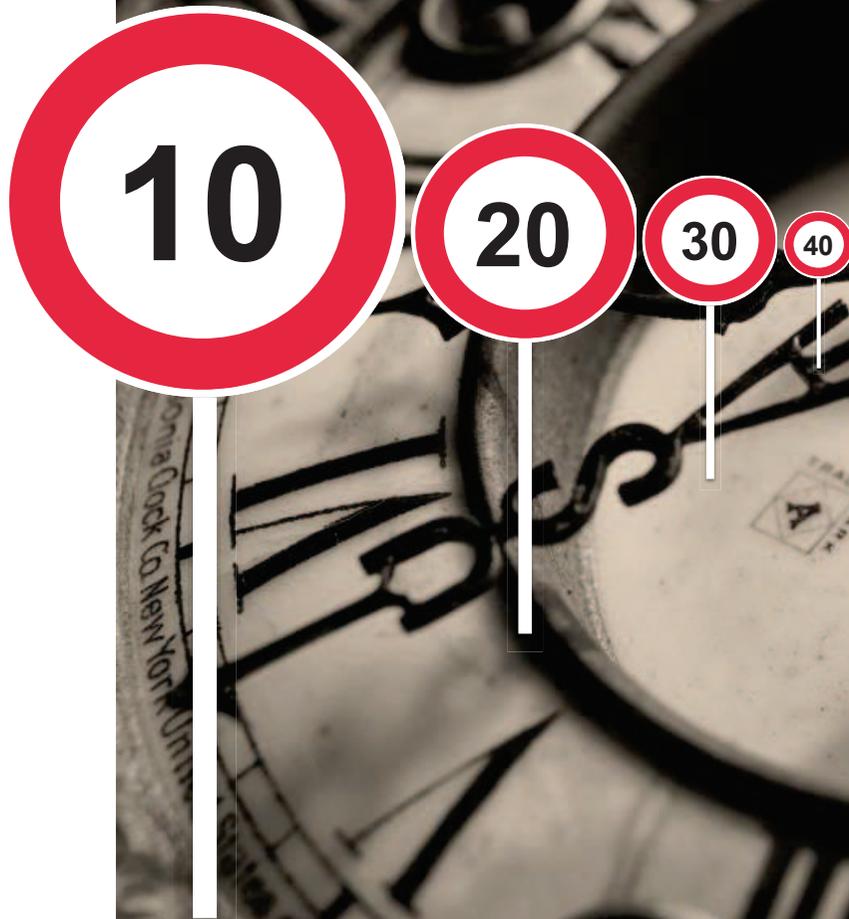


© P. STROPPA / CEA

DOSE ?

Simulation de  
l'irradiation  
neutronique  
des polymères

Hypothèse sur  
l'ambiance radiologique  
des câbles et sur la  
durée d'exposition



Pendant ce temps...

# Progrès des connaissances



■ RETOUR  
D'EXPÉRIENCE

■ R&D

Possibilités d'amélioration  
de la sûreté

# Nouveaux réacteurs



© A. Soubigou/EDF

■ OBJECTIFS DE  
SÛRETÉ PLUS  
AMBITIEUX

Coexistence  
des deux générations

Dans quelles conditions de sûreté la poursuite du fonctionnement d'un réacteur peut-elle être acceptée lorsqu'une technologie plus sûre existe ?



Gérer les effets du temps

Réduire les écarts de sûreté entre les générations de réacteurs

# Gérer les effets du temps

- Maîtriser le vieillissement des installations
- Eviter, détecter et traiter les écarts de conformité
- Gérer l'obsolescence
- Assurer la non-régression des modifications
- Entretenir les ressources humaines et les connaissances
- Faire face aux changements de l'environnement industriel et naturel

# Réduire les écarts de sûreté entre les générations de réacteurs

- Renforcer la prise en compte des accidents
- Réduire les conséquences radiologiques des accidents
- Élargir le champ des études probabilistes de sûreté
- Améliorer les conditions d'exploitation

# Gérer les effets du temps



## Le vieillissement

# Maîtriser le vieillissement : objectifs

Pérenniser la disponibilité et l'efficacité de tous les systèmes, structures et composants (SSC) importants pour la sûreté



SSC remplaçables

SSC non remplaçables  
(cuve, enceinte...)

# Maîtriser le vieillissement : points clefs

- Connaître les mécanismes de dégradation
  - Retour d'expérience, R&D
- Évaluer la capacité des programmes de maintenance à détecter ces mécanismes suffisamment tôt
- Surveiller l'installation (surtout lorsque les mécanismes de dégradation ne sont pas bien connus)
- Réparer/remplacer avant qu'un problème de sûreté n'advienne

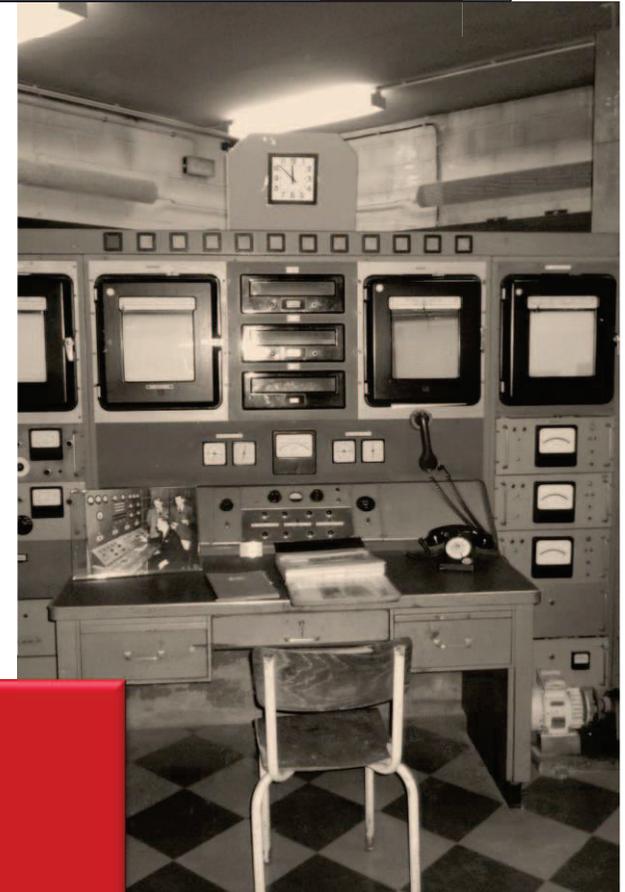
# Maîtriser le vieillissement : les cuves

- Privilégier la réduction réelle des risques
  - EDF prévoit l'optimisation des gestions de combustible pour réduire encore la quantité de neutrons reçue par la cuve
- Les évolutions des méthodes d'évaluation ne constituent pas une ligne de défense forte
- En tout état de cause, elles doivent :
  - Reposer sur une base scientifique solide
  - Constituer une démonstration de sûreté probante
  - Être dûment codifiées

# Maîtriser le vieillissement : les enceintes

- **Nombreux travaux engagés par EDF sur les enceintes de 1300 et 1450 MWe**
  - Réparation
  - Surveillance
  - Limitation des rejets
- **Dans l'ensemble, les enceintes des réacteurs de 900 MWE sont moins vulnérables au vieillissement**
- **Il faut maîtriser l'étanchéité des ouvertures de l'enceinte permettant le passage des câbles et des tuyauteries.**

# Réduire les écarts de sûreté entre les générations de réacteurs



Renforcer la prise en compte des accidents

# Renforcer la prise en compte des accidents : objectifs



## Accidents “du dimensionnement”

Prendre en compte plus de situations accidentelles et améliorer la robustesse de la démonstration de sûreté associée

## Accidents graves

Rechercher des solutions à fort impact pour prévenir les situations d'accidents graves et en réduire plus efficacement les conséquences

# Renforcer la prise en compte des accidents : Points clefs

## Accidents “du dimensionnement”

- Ajouter des scénarios d'accidents plausibles dans le rapport de sûreté
  - Par exemple, situations spécifiques des états d'arrêt
- Augmenter le délai d'action des opérateurs pris en compte dans les études
  - 20' → 30'

# Renforcer la prise en compte des accidents : Points clefs

## Accidents graves

- Limiter le risque de fusion du cœur du réacteur en cas d'agression extrême...
  - Refroidissement ultime par le secondaire (lorsque le primaire est fermé) ou par appoint d'eau au circuit primaire
- ... et limiter ses conséquences si elle survient malgré tout
  - Évacuer la puissance stockée dans l'enceinte
  - Éviter le percement du radier par le corium

# Renforcer la prise en compte des accidents : Points clefs

## Accidents graves

- Vérifier la capacité des intervenants à utiliser ces nouveaux systèmes, y compris dans des conditions extrêmes

# Conclusion

- Le réexamen de sûreté est une étape importante...
- ... mais elle n'est pas la seule
- Il faudra bien s'arrêter un jour :
  - Critères de fin de vie

# Actions d'ouverture à la société engagées par IRSN et ANCCLI

- Objectif : accompagner le processus de décision dans la durée en
  - Identifiant les principaux enjeux pour les différents acteurs
  - Instaurant un « dialogue technique » visant à éclairer les enjeux identifiés
  
- En cours
  - GT ANCCLI-IRSN (environ 20 personnes) :
    - 4 réunions depuis avril 2014 avec participation ASN
    - Prochaine réunion début 2016
  - Premier séminaire « dialogue technique » programmé en octobre 2016 à Valence