



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

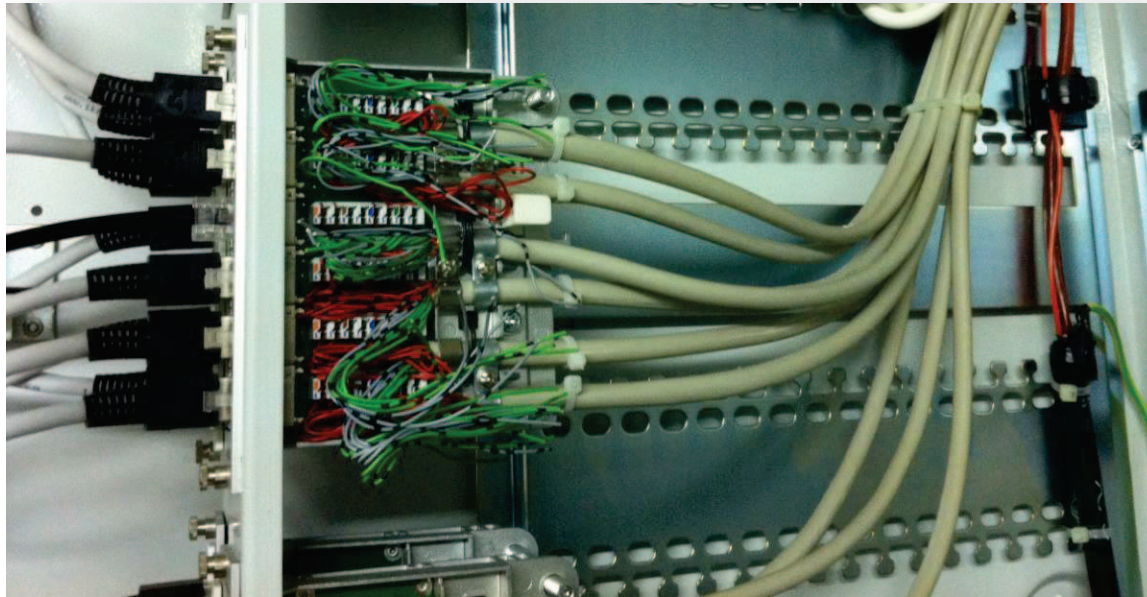
40

A quoi correspondent ces 40 ans ?



A une hypothèse technique utilisée dans la démonstration de sûreté.

Qualification des équipements



← Pression

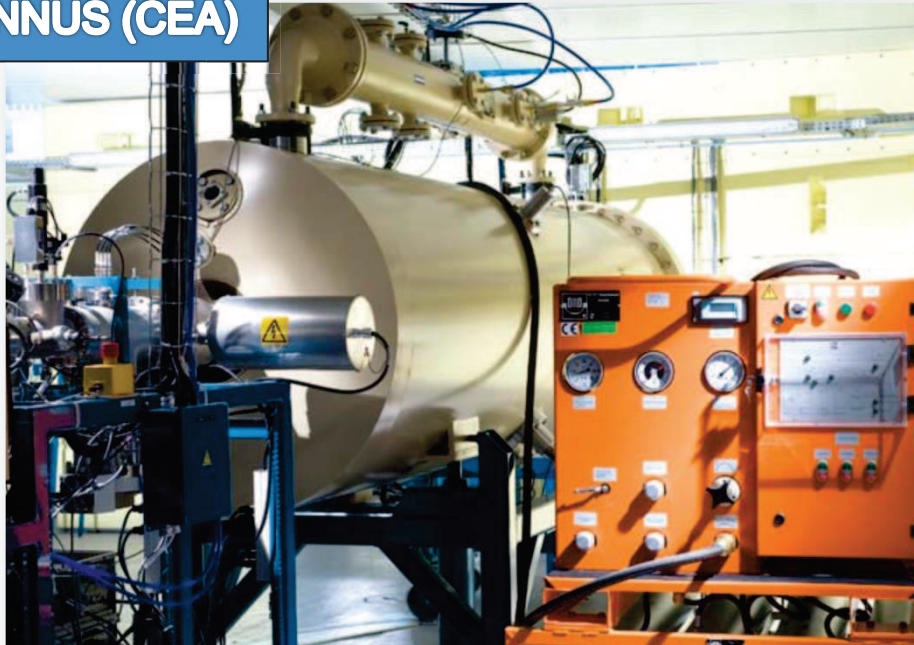
← Température

← Hygrométrie

← Irradiation

Qualification des équipements

JANNUS (CEA)

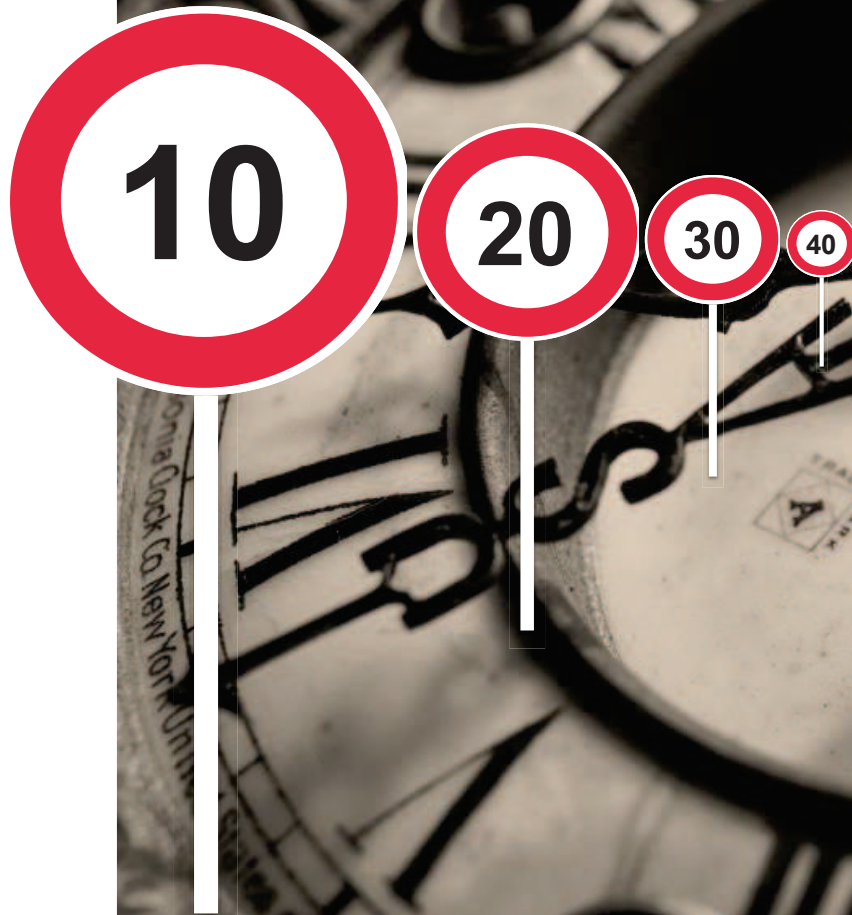


© P. STROPPA / CEA

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**

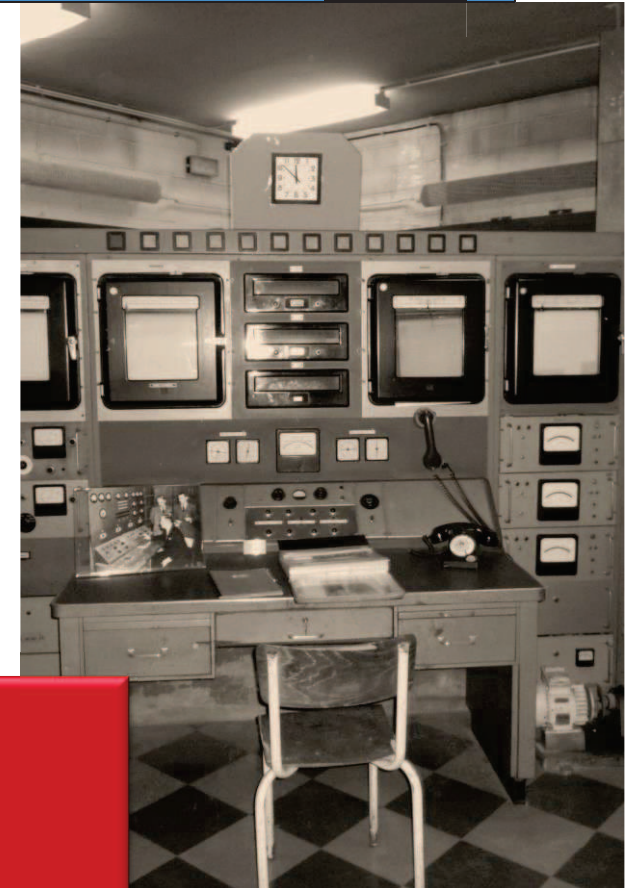
Maîtriser le vieillissement : les cuves

- 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