

# Evaluation Non Destructive des Enceintes de confinement des centrales nucléaires



ANR-AAP-RSNR-2012  
 RECHERCHE EN MATIERE DE SURETE NUCLEAIRE  
 ET DE RADIOPROTECTION RSNR

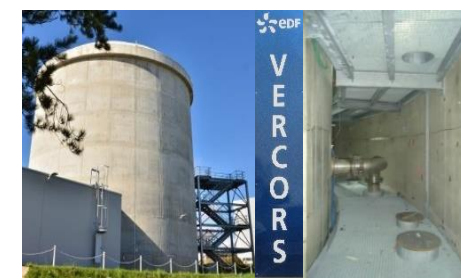
## Synthèses et Conclusions



Vincent.garnier@univ-amu.fr



Benoit.masson@edf.fr



PIA - RSNR ANR



Journée ENDE 14 juin 2021  
 Univ. G.Eiffel Marne la Vallée

# III Synthèse

## Verrous / enceinte :

	Laboratoire	Sur Site
• Saturation	★ ★ ★	★ ★ ★
• Endommagement Méca- Therm	★ ★	★
• Contrainte	★ ★	★
• Fissuration	★ ★	★ ★ ★

## Caractérisation matériau :

Techniques usuelles plus performantes  
 Techniques nouvelles très sensibles en complément  
 ANL, multidiffusion => futurs développements

## Défauts :

Suivi d'endommagement et de fissures  
 Endo-Fissures-suivi fissures-ouverture+fermeture

## Valorisation :

Amélioration de la métrologie  
 Chercheur font de la valorisation... mais pas tout seul

## Synthèse

Réelles avancées pour les ENDS en Génie Civil :  
 Recherche, Transferts et Valorisation  
 Réponses aux questionnements des industriels  
 Pistes de travail pour la suite  
 Aventure humaine Communauté END&GC



# III Synthèse

## Perspectives

Maitrise du problème direct = interaction onde-matière

Lien ENDS – Modèle THM

Stratégie Cœur – surface / VER accès au gradient

Recalage sur enceinte : numérique - démantèlement

Comportement des défauts sous sollicitation vibratoire

Stratégie d'auscultation à définir avec les industriels

Analyse Globale

SHM



## III Avis industriel

# Les besoins en END du Parc Nucléaire

Contexte:

Un Parc qui va aller significativement au-delà de 40 ans, dont il faut démontrer la sûreté et dont il faut optimiser les travaux

Des ouvrages neufs à construire, pour lesquels les END peuvent favoriser la surveillance

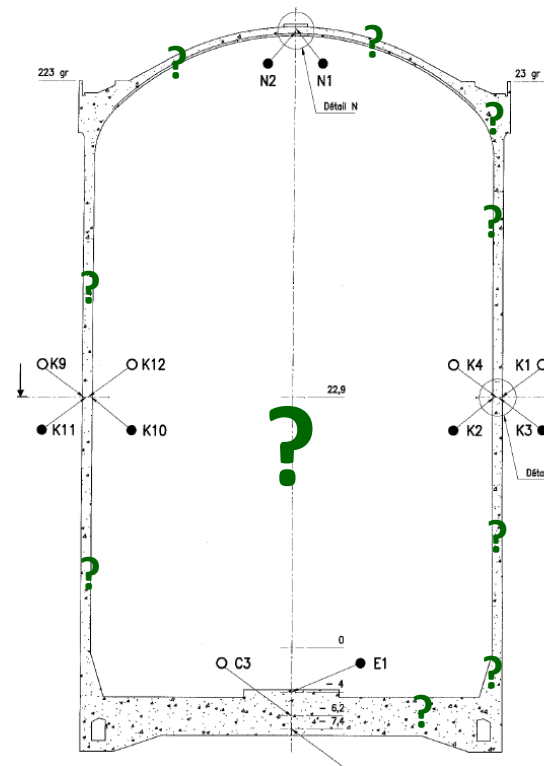
❑ Au-delà de l'auscultation en place, être en mesure d'aller voir où on est aveugle

❑ Mesurer autre chose que les déplacements et les déformations

- Fissuration,
- Défauts, vides, délamination...
- Corrosion des armatures, câbles, liner
- Tension des câbles, ruptures de torons
- Contraintes (un jour ....)
- Fuites
- Présence amiante

Dans des ambiances moins feutrées qu'au laboratoire

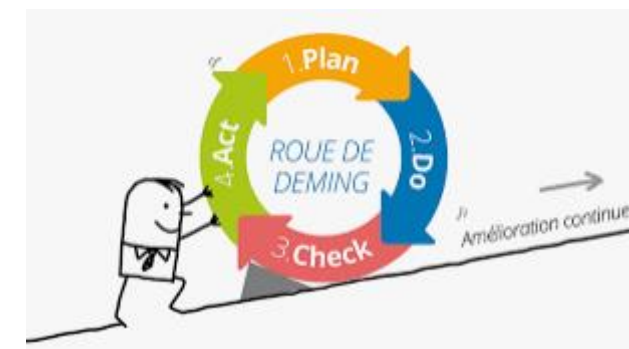
- Chaleur
  - Humidité
  - Sous eau
  - ...
- } Essai Vercors Accident → à vos agendas



## III Avis industriel

### Vision industrielle du projet

- ❑ Un projet long (7 ans), permettant d'améliorer les techniques
- ❑ 6 labo END français, un spectre étendu de compétences (US, EM, électrique / perméa)
- ❑ Des interventions « quasi industrielles » sur Vercors.
  - Des échanges riches entre chercheurs et techniciens, permettant une amélioration au fil du projet
  - Un vrai plus de confronter le labo à la réalité car in fine, les outils doivent être industriels
  - Une valorisation de la maquette et du programme scientifique d'EDF
- ❑ Des résultats END cohérents avec l'auscultation classique (cela donne confiance!)



## III Avis industriel

### Les transferts

❑ Une réussite avec Mistras: Ecoute Acoustique déployée sur les sites si besoin

❑ Une difficulté en général :

- Labos peu adaptés à l'intervention sur site (habilitation, sécurité, ....)
- EDF R&D pas dimensionnée pour accompagner les labos sur site
- Besoin limité au départ ne favorisant pas l'industrialisation

D'expérience, cette difficulté sont quasi insurmontables et de nombreuses idées dorment dans les placards

❑ Une solution à l'étude:

- Contrat pour mobiliser un ou des partenaires spécialistes de la mesure in situ, pour utiliser l'outil non industriel pour des besoins EDF
- Les REX permet l'amélioration de l'outil, éventuellement avec le partenaire qui peut participer au développement
- Si l'outil est industrialisé, le partenaire peut servir de relais à la commercialisation (outil ou prestation), exclusif ou non selon les accords

Un montage à envisager à 3 (ce qui ne va pas toujours être simple)

