



**HAL**  
open science

## Potentialités de nouveaux capteurs pour les mesures en REP

G. Cheymol, E. Studer, Guillaume Laffont, Romain Cotillard, Laurent  
Maurin, Sylvain Magne, D. Doizi

► **To cite this version:**

G. Cheymol, E. Studer, Guillaume Laffont, Romain Cotillard, Laurent Maurin, et al.. Potentialités de nouveaux capteurs pour les mesures en REP. Instrumentation innovante et Technologies associées, Oct 2016, Paris, France. cea-02438354

**HAL Id: cea-02438354**

**<https://cea.hal.science/cea-02438354v1>**

Submitted on 25 Feb 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

DE LA RECHERCHE À L'INDUSTRIE

cea den

# POTENTIALITÉS DE NOUVEAUX CAPTEURS POUR LES MESURES EN REP

## INSTRUMENTATION DE L'ENCEINTE DE CONFINEMENT

Guy CHEYMOL – Etienne STUDER

Guillaume LAFFONT – Romain COTILLARD - Laurent MAURIN –

Sylvain MAGNE – Denis DOIZI

Institut CEA-EDF-AREVA

Instrumentation innovante et Technologies associées

6 octobre 2016 – Tour AREVA Paris-la-Défense

## Sommaire

- Fibres optiques pour mesures en haute température et sous radiations.
- Mesures par fibre optique pour l'instrumentation nucléaire  
Réseaux de Bragg et mesure Rayleigh

### Projets ANR / RSNR:

- Projet DISCOMS  
Capteurs Distribués pour la Surveillance du Corium et la Sécurité
- Projet MITHYGENE  
Amélioration de la connaissance du risque hydrogène et de sa gestion en situation d'accident grave
- Projet DECA-PF  
Diagnostic de l'Etat d'un Cœur Accidenté par la mesure des Produits de Fissions dans l'enceinte

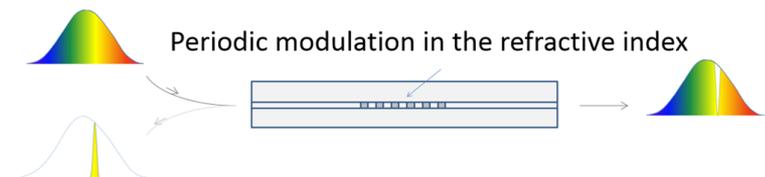
## Des fibres optiques pour divers types de mesures

### Mesures ponctuelles:

- Par exp: sonde pour mesure de spectroscopie Raman déportée
- La fibre transporte un faisceau sonde et un signal optique en retour
- Un seul point de mesure

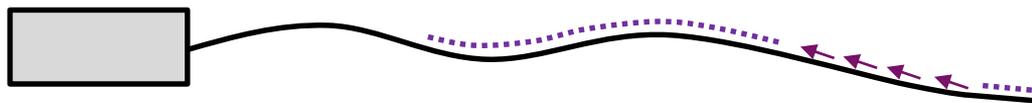
### Mesures distribuées:

- Capteur à réseaux de Bragg
- Plusieurs points de mesures sur la fibre

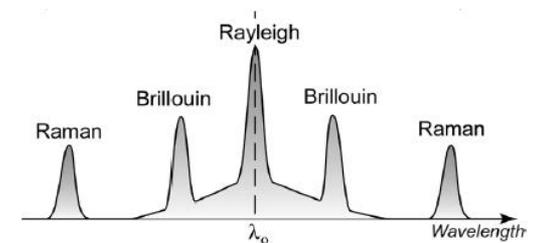


### Mesures réparties:

- Réflectométrie optique et diffusion Raman, Brillouin ou Rayleigh
- Fibre continument sensible



Interrogateur déporté



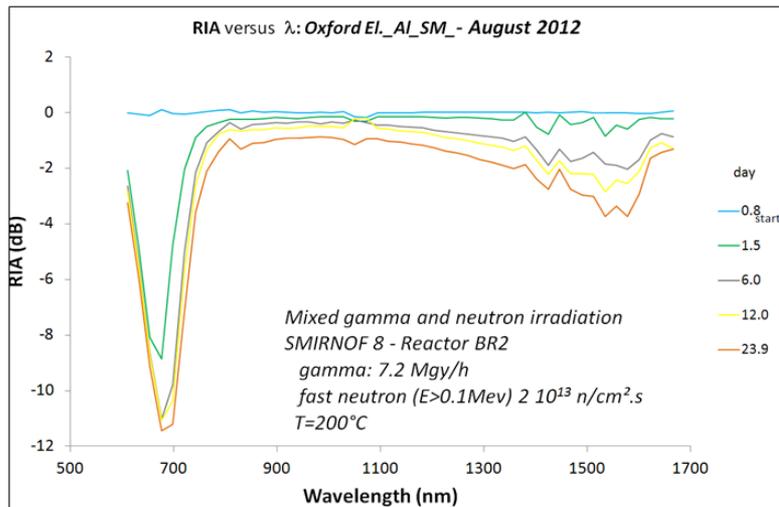
## Difficultés en haute température et/ou sous radiations

- Haute température:
  - Dégradation du revêtement de la fibre ou du câble
    - ➔ choix d'un revêtement adapté (polyimide, métallique: aluminium, cuivre, or),
  - Perturbations diverses de la mesure ( effacement de réseaux de Bragg, ... )
    - ➔ adaptation de la mesure, durcissement du capteur.
  
- Radiations (rayonnement gamma et neutrons):
  - Atténuation induite par le rayonnement (RIA)
  - Luminescence
  - Modification de la structure (compaction, changement d'indice)
    - ➔ choix d'une fibre avec cœur en silice pure faiblement dopée F
    - ➔ recentrage sur le domaine de longueur d'onde moins sensible aux radiations
    - ➔ mesure indépendante de l'intensité
    - ➔ adaptation de la mesure, durcissement du capteur
  
- La haute température modifie la réponse aux radiations

## Tests en irradiations et hte température de fibres et capteurs

### RIA de fibres en gamma + neutrons

réponses spectrales - variation avec la dose



### Irradiateur POSEIDON du LABRA



Bobines  
de fibre

Plan des  
sources  
Cobalt

## Etude des phénomènes physiques fondamentaux

Collaboration CEA-LabHC:

*Etude du comportement des Fibres Optiques et Capteurs à Fibres Optiques en environnements radiatif et thermique extrêmes*

*Thèse en cours (T Blanchet)*