



## Capteur acoustique pour la mesure en réacteur du relâchement des gaz de fission

### Résumé de présentation de la technologie

La technologie, développée par le CEA et l'Institut d'Electronique des Systèmes, permet l'analyse en temps réel de la composition d'un gaz, par mesure acoustique de sa masse molaire, dans des conditions extrêmes (rayonnements intenses, produits dangereux, etc.).

### Offre de valeur

L'avantage de cette technique acoustique est de permettre une analyse in-situ, sans extraction ni transfert des gaz mesurés.

En particulier, ce capteur a été conçu et testé pour la mesure en ligne et en temps réel du relâchement des gaz de fission à l'intérieur des crayons combustibles nucléaires.

Un traitement du signal particulier a été mis en œuvre pour permettre l'analyse même dans des conditions perturbées.

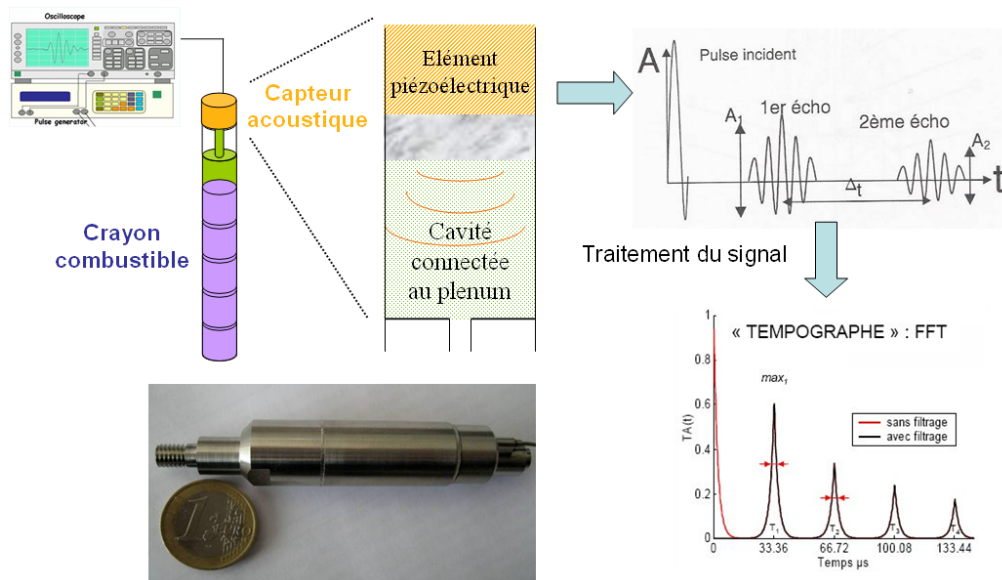
### Enjeux et Marchés

Dans sa version actuelle, le capteur constitue une instrumentation unique au monde permettant de réaliser des programmes de recherche performants visant à améliorer la connaissance de la composition et de la cinétique de relâchement des gaz produits dans les combustibles nucléaires. Cette problématique est de première importance pour les scientifiques et les industriels, en particulier pour qualifier les codes de modélisation des combustibles des différentes filières de réacteurs électrogènes.

Par ailleurs, cette technologie pourrait être adaptée à d'autres applications similaires en milieux industriels ou de recherche

## Présentation détaillée de la technologie

Le capteur, spécifiquement conçu pour un usage en réacteur nucléaire, contient un élément piézoélectrique qui génère une onde acoustique dans une cavité contenant le gaz à analyser. La mesure de la célérité acoustique dans le gaz permet d'en déterminer la masse molaire.



## Niveau de maturité TRL de la technologie

### Niveau TRL 7

Des prototypes de ces capteurs ont déjà été testés en conditions réelles, notamment lors d'un programme expérimental mené avec succès dans le réacteur OSIRIS.

Les étapes actuelles du développement concernent le perfectionnement du design général (élément piézoélectrique, couplage et amortissement acoustique...), l'amélioration de la modélisation et l'industrialisation du capteur. Les techniques de fabrication et les méthodes de mesure mises en œuvre sur ce capteur peuvent bénéficier à l'ensemble du domaine de l'instrumentation en milieux extrêmes.

## Brevets

Brevet FR293440 déposé le 24 juillet 2008 : « Capteur acoustique pour la mesure d'un gaz dans une enceinte, et ensemble comportant une enceinte et un tel capteur »

## Offre technique du laboratoire

- Mesure des rayonnements nucléaires
- Mesure des paramètres physiques en réacteur (température, déformations, physico-chimie...)
- Modélisation des détecteurs
- Conception et fabrication de capteurs pour la recherche et l'industrie nucléaires
- Mesures d'activité massique d'échantillons solides par spectrométrie gamma et X (sous accréditation COFRAC)

## Expertise du laboratoire

- Instrumentation en milieux extrêmes
- Mesures en réacteurs
- Dosimétrie des réacteurs

## Equipements et plateformes du laboratoire

Le CEA Cadarache dispose d'importants moyens d'essais et de développement :

- Atelier de fabrication de capteurs (conception, développement et fabrication de chambres à fission)
- Plateforme MADERE accréditée COFRAC pour la mesure par spectrométrie gamma et X de l'activité massique des dosimètres
- Accélérateurs / irradiateurs / générateurs
- Réacteurs de recherche : EOLE, MINERVE...

## Notre point fort :

Le CEA Cadarache dispose de plusieurs décennies d'expertise et d'un savoir-faire **reconnu** dans le domaine de l'instrumentation nous permettant de répondre à vos besoins

Moyens humains en R&D investis dans le développement de cette technologie : 2 ingénieur d'études

Accréditations :

- Certification ISO 9001
- Certification ISO 14001
- OHSAS
- COFRAC Essais pour la mesure de l'activité massique d'échantillons solides