

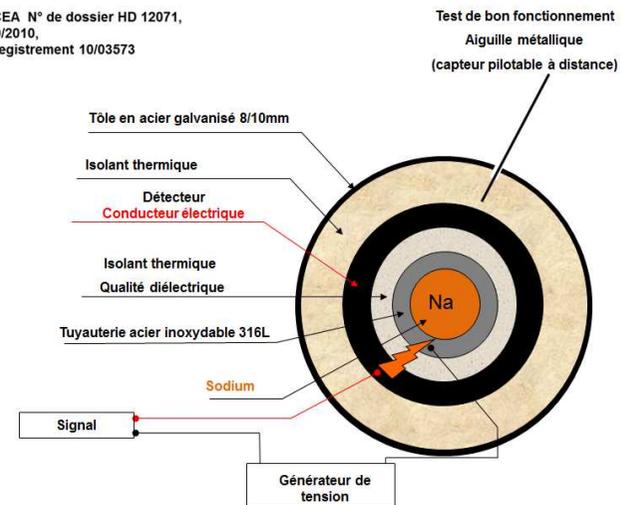
DE LA RECHERCHE À L'INDUSTRIE



[www.cea.fr](http://www.cea.fr)

# DÉTECTION DE FUITE SUR CANALISATION CALORIFUGÉE

Brevet CEA N° de dossier HD 12071,  
du 08/09/2010,  
N° d'enregistrement 10/03573



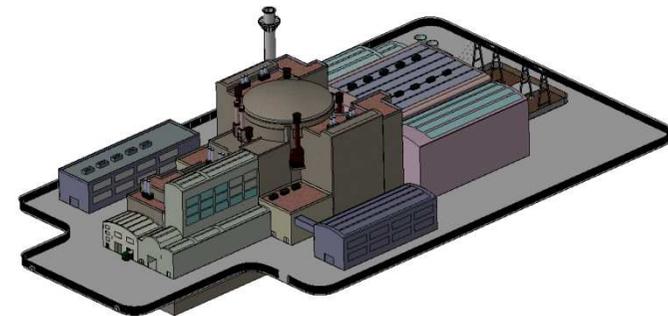
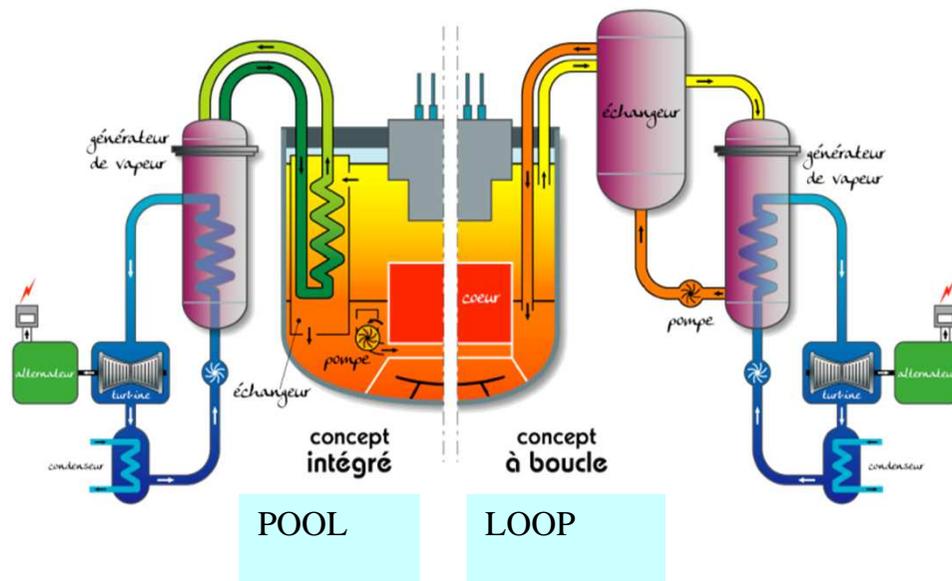
|| Jean-Philippe JEANNOT

JEUDI 19 JUIN 2014

5èmes rencontre CEA ↔ Industrie, en région PACA, pour l'innovation et le transfert de technologie  
**Risques industriels & Environnement / Prévention – Protection - Traitement**  
De nouvelles technologies pour de nouveaux marchés

## Réacteur à Neutrons Rapides à Caloporteur Sodium

- Principe des RNR Sodium:
  - Circuit primaire et circuit secondaire à caloporteur sodium liquide



Projet ASTRID

- Problématique
  - Sodium circuit primaire et secondaire, température de 350°C à 550°C
  - Sodium réactif avec l'air: feu sodium
  - Détection d'une fuite sodium secondaire sous calorifuge

## Problématique

### ■ Détection actuellement utilisée:

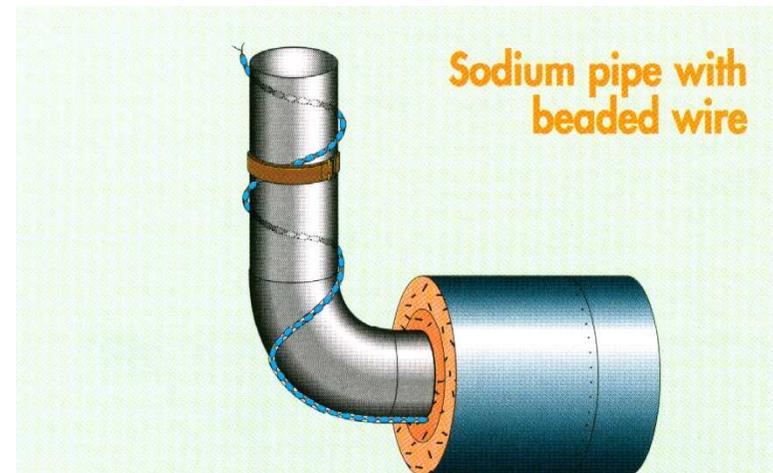
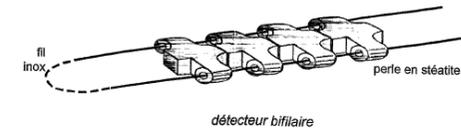
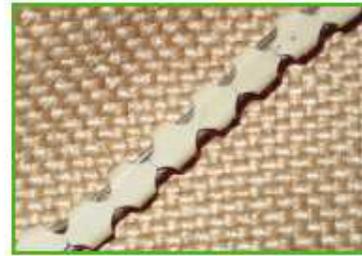
- Fils à perles.
- Basé sur la propriété du sodium comme très bon conducteur électrique.

### Caractéristiques:

- Détection par court circuit.
- Perle isolante en céramique pour éviter le contact électrique.
- Positionnement:
  - Génératrice inférieure sur tuyauteries horizontales
  - Enroulement élicoïdal sur tuyauteries verticales

- Fuite sodium: entraine un contact électrique entre le fil et la structure

**-> Alarm**



- Inconvénients:
  - couteux, lent (>qqles heures),
  - détection dépendante de la localisation de la fuite, détection intempestive

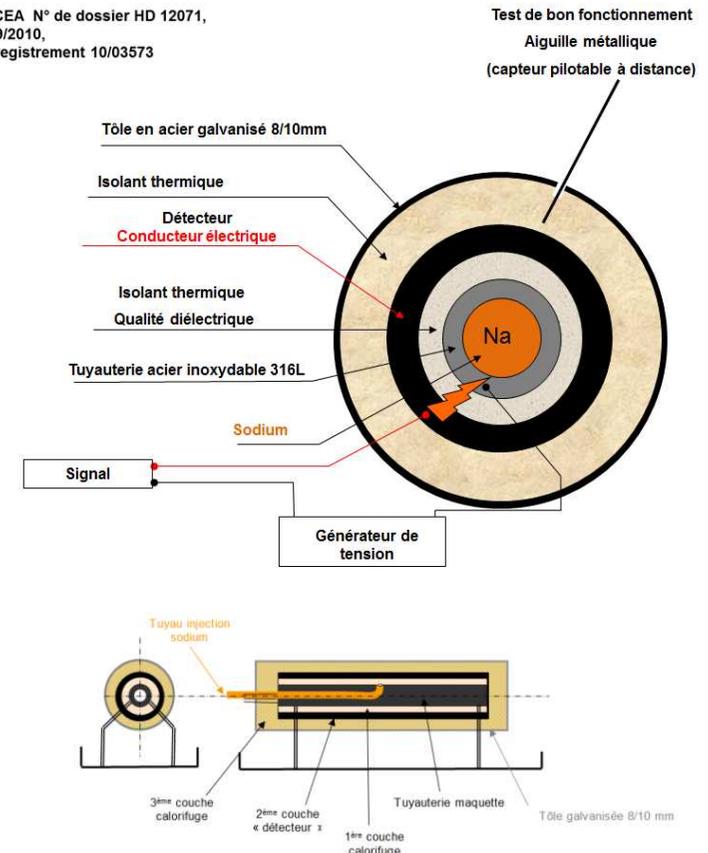
## Calorifuge multicouches

- Composition:
  - 1 couche isolante électrique et isolante thermique
  - 1 couche conductrice électrique
  - 1 couche isolante électrique et isolante thermique
  
- Caractéristique:
  - compromis entre température, isolation électrique et isolation thermique
  - Choix des matériaux
  - Epaisseur des couches
  
- Positionnement: par segments tout le long de la tuyauterie.

- Fuite sodium:
  - Traversé du sodium de la couche 1
  - Contact électrique entre structure et couche 2

**-> Alarm**

Brevet CEA N° de dossier HD 12071,  
du 08/09/2010,  
N° d'enregistrement 10/03573

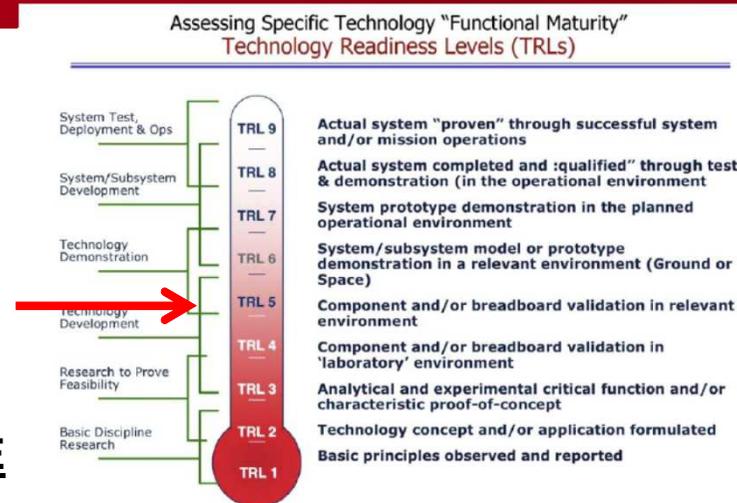


**Détection en quelques minutes:  
dépend du débit et de la  
température**

## PARAMETRES D'ESSAIS

- Diamètre tuyauterie 168 et 800 mm
- Débit fuite sodium de 1 cm<sup>3</sup>/min
- Température des essais 350°C, 450°C et 550°C
- Durée d'essai max 10 heures

## RESULTATS D'ESSAIS CALORIFUGE MULTICOUCHE



Essai N°1



Essai N°2



Essai N°3

Date de l'essai	Détecteur	Température essai	Diamètre tuyauterie	Surface	Temps de détection
Le 12/10/2011	C2 a	450°C	168 mm	0.12 m <sup>2</sup>	67 min
Le 04/07/2013	C2 b	550°C	800 mm	0.13 m <sup>2</sup>	12 min
Le 24/07/2013	C2 b	350°C	800 mm	0.11 m <sup>2</sup>	49 min *

## EVOLUTION:

- Démonstration du fonctionnement pour différents débit et température de sodium.
- Optimisation de la composition des différentes couches.
- Qualification du dispositif pour industrialisation.

## OFFRE TECHNIQUE:

- Proposer des instruments et des techniques de mesures pouvant garantir l'état des canalisations ou des structures est primordial, et ce, notamment dans l'industrie **nucléaire** et dans la **sidérurgie**.
- **Met à la disposition des industriels les équipements nécessaires et les compétences techniques** pour tout projet scientifique nécessitant la **détection de fuite sur canalisation de fluides conducteurs**.
  - Conception, Développement, Qualification de système de détection de fuites
  - Dimensionnement / Conception de canalisation et d'installations
  - Développement d'outils et de méthodes d'analyse

Contact :

[jean-philippe.jeannot@cea.fr](mailto:jean-philippe.jeannot@cea.fr)

---

Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives  
Centre de CADARACHE | Bât. 202 13108 St Paul-Lez-Durance  
T. +33 (0)4 42 25 38 28 | F. +33 (0)4 42 25 49 17

Etablissement public à caractère industriel et commercial | RCS Paris B 775 685 019

Direction de l'Energie Nucléaire  
Département de Technologie Nucléaire  
Service de Technologie des  
Composants et des Procédés