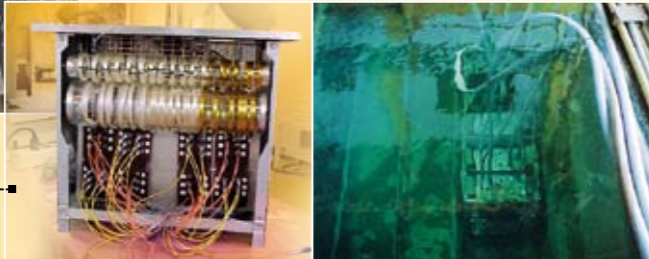


PARMI NOS RÉALISATIONS...

Irradiation de qualification d'un hydrogène-mètre MGP-I, réalisée entre les 2 plans de sources de Poséidon (EDF/SEPTEN)



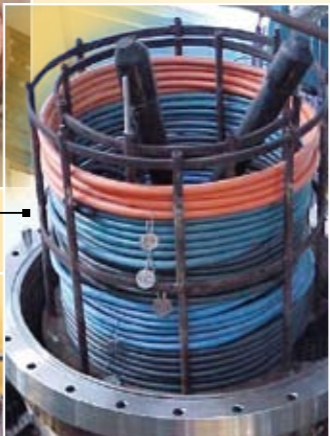
Etude sur 5 ans du vieillissement sous irradiation de fibres optiques à bas débit de dose, réalisée en caisson étanche immergé dans la piscine de Poséidon (CEA/IPSN)



Irradiation de qualification sous électrons de revêtements de peinture aux conditions de l'accident grave, pour le programme EPR (EDF/SEPTEN)



Test « LOCA » réalisé dans la cellule César sur des câbles (NEXANS)



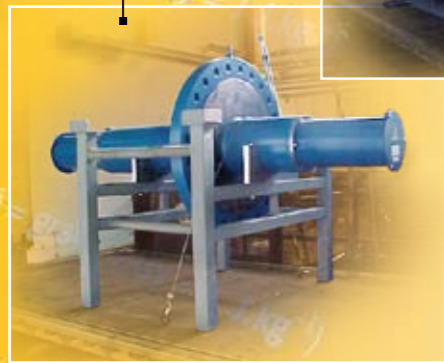
Qualification K1 de câbles de puissance pour le programme EPR réalisée dans la cellule Caline (NEXANS - EDF/SEPTEN)



Qualification K1 de motorisations de vanne (L. BERNARD) et moteurs (CEB) réalisée dans la cellule Caline (EDF/SEPTEN)



Irradiation de vieillissement réalisée dans la cellule Caline sur une traversée électrique HTA (AUXITROL - EDF/SEPTEN)

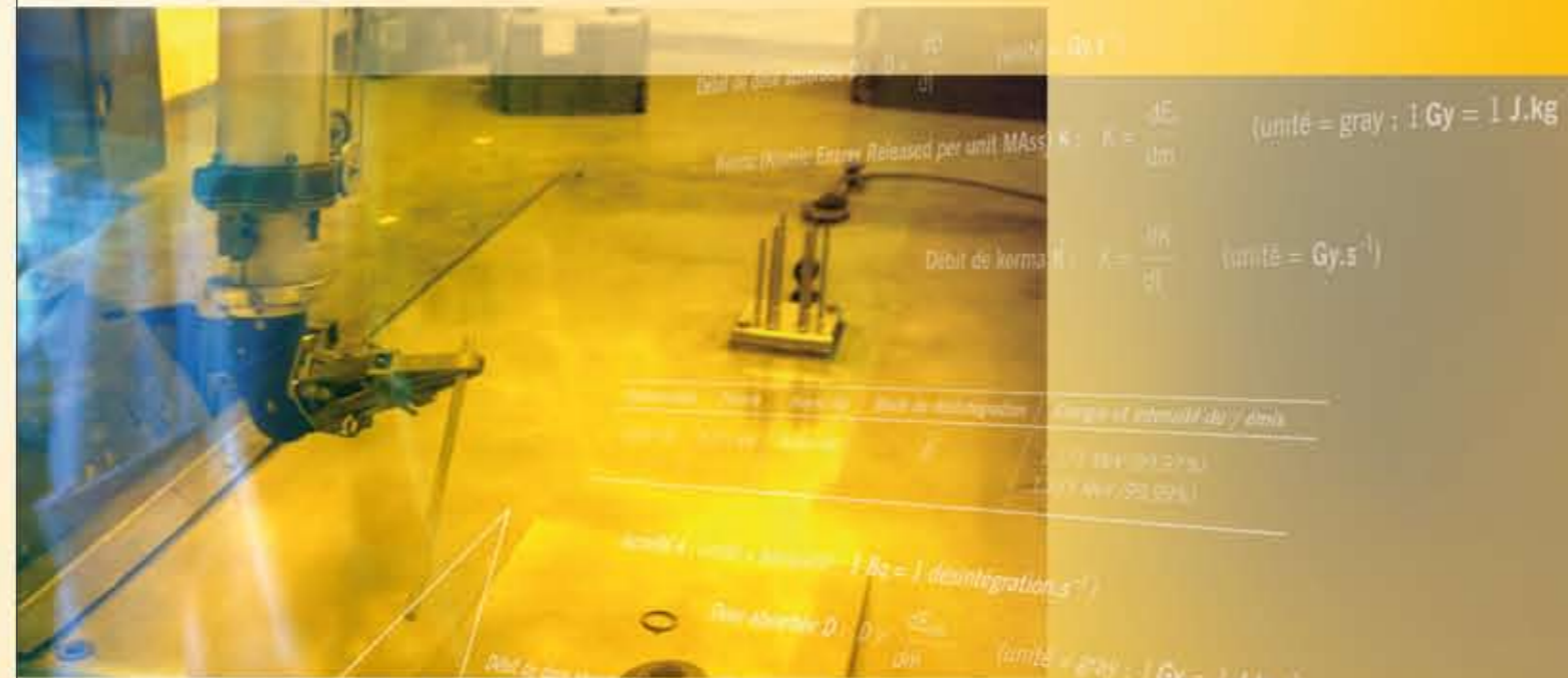


Contacts LABRA :

CEA Saclay
DRSN/SEROS/LABRA
Bât 127 PC 157
F-91191 Gif-sur-Yvette Cedex
tél : 01.69.08.86.97

LABRA
Laboratoire des Rayonnements Appliqués

QUALIFICATION NUCLÉAIRE
DE MATÉRIAUX OU DE MATÉRIELS



TESTS DE COMPOSANTS
ÉLECTRONIQUES ET SYSTÈMES

Secrétariat

tél : 01 69 08 86 41
fax : 01.69.08.88.37
mail : labra@cea.fr

LABRA

Laboratoire des Rayonnements Appliqués

PLUS DE 30 ANS D'EXPÉRIENCE

Sur le vieillissement des matériaux :

Dans le cadre d'une stratégie de type « défense en profondeur », les exploitants des installations nucléaires se doivent de prévenir le vieillissement des composants. La conception, la fabrication des composants, le choix des matériaux doivent être adaptés de manière à maintenir un niveau de sûreté satisfaisant pendant toute la durée de vie de l'installation, tant en situation normale de fonctionnement qu'en situation accidentelle. En particulier pour les réacteurs, la « tenue des matériels ou matériaux aux irradiations et la tenue aux conditions thermodynamiques et chimiques » constituent une préoccupation légitime des exploitants dans la phase de conception des réacteurs de nouvelle génération (EPR), mais aussi dans la perspective de l'extension de la durée de vie des centrales des parcs existants.

Au sein du Laboratoire des Rayonnements Appliqués (LABRA) implanté sur le site de Saclay, le CEA a rassemblé les outils et les compétences permettant aux exploitants de tester les matériels et matériaux, et aux chercheurs ou experts de conduire des études spécifiques. Ainsi, il y a près de 30 ans, les équipes du CEA / LABRA, d'EDF et de FRAMATOME définissaient les modalités des essais d'irradiation et essais thermodynamiques des matériels électriques (classés K1, K2, K3), jugées acceptables par le Groupe Permanent chargé des Réacteurs nucléaires.

À partir de ces définitions initiales, s'en sont suivies de très nombreuses collaborations avec la Direction des Etudes et Recherche d'EDF, de multiples qualifications de matériels destinés au REP conduites avec EDF / SEPTEN, ainsi que des études réalisées au profit des experts de la sûreté de l'IRSN.

Depuis, le LABRA, tout en poursuivant son partenariat avec EDF / SEPTEN, met ses installations et son expertise au service des exploitants, des industriels fournisseurs de matériels et des chercheurs, en cohérence avec la stratégie CEA / DEN de soutien à la filière nucléaire.

Sur l'irradiation des composants électroniques :

Les divers environnements radiatifs (spatial, nucléaire civil et militaire, physique des particules) imposent aux fabricants de composants électroniques et systèmes, de mener des études et des essais de qualification dans le but de durcir leurs équipements. Pour répondre à ces besoins le LABRA met à la disposition des industriels et des chercheurs des moyens d'irradiation gamma (Co60) permettant de couvrir une large gamme de débits de dose.

UN PLATEAU TECHNIQUE COMPLET AU SEIN DE L'INB77



L'irradiateur **PAGURE** comporte 6 sources de Cobalt 60, (activité totale de 740 TBq), disposées au sein d'une salle de 25 m². Il permet de réaliser des irradiations de vieillissement de petits matériels, dans une gamme de débit de dose de 10 Gy/h à 25 kGy/h.



POSEIDON est un irradiateur industriel de type piscine, autorisé pour le stockage de 37.000 TBq de Cobalt 60. La puissance de cet irradiateur est suffisante pour obtenir dans des géométries particulières, un débit de dose dans la casemate de l'ordre de 1 à 10 kGy/h sur un matériel de 200 litres.



L'accélérateur Van de Graaff **VULCAIN** délivre des électrons de 0,5 à 2,5 MeV. Il permet de tester les matériaux de faibles épaisseurs comme les câbles électriques ou les revêtements de peintures et d'étanchéité. Notamment dans le cadre des simulations « d'accident grave », des doses de plusieurs dizaines de MGy à des débits de dose de 100 kGy/h et plus, peuvent être explorées.



L'irradiateur auto protégé **GALAXIE** équipé d'une source de Cobalt 60, (activité inférieure à 0,37 TBq), permet l'irradiation à bas débit de dose (0,36 à 3,6 Gy/h), de composants électroniques disposés radialement au sein d'une chambre cylindrique (ht:420 mm, rayon 160 mm).

DES CELLULES D'ESSAIS UNIQUES COMPLÉTANT LE PLATEAU TECHNIQUE



CALINE est une cellule parallélépipédique étanche, dont les dimensions sont 2,60 x 1,90 x 1,58 m; elle peut être immergée dans la piscine de l'irradiateur POSEIDON. Des matériels dont le poids peut atteindre 4,5 tonnes peuvent y être irradiés par le rayonnement du Cobalt 60 à des débits de dose de l'ordre de 1 kGy/h. Il est également possible d'obtenir à l'intérieur du caisson un gradient de flux en modifiant la géométrie des sources de cobalt. Les matériels installés dans l'enceinte CALINE peuvent être maintenus à la température de 70 °C ± 3 pendant l'irradiation et recevoir diverses alimentations électriques ainsi que différents fluides (gaz ou liquides).



La cellule d'Essais de Simulation d'Accident de Référence **CESAR** a été conçue pour étudier l'action séquentielle ou simultanée, du choc thermodynamique produit par la vaporisation de l'eau du circuit primaire dans l'enceinte du réacteur et du rayonnement des produits radioactifs du cœur (test « LOCA »). Cet appareillage comprend une enceinte expérimentale de 0,2 m³ dans laquelle prend place le matériel à tester. A l'aide de la chaudière et du surchauffeur, la vapeur permet de porter la température de la cellule à 200°C en moins de 10 secondes, à une pression de 6,5 bars. La chambre expérimentale peut être introduite dans l'irradiateur POSEIDON. Le matériel à tester subit alors le choc thermodynamique « réaliste » (en présence du rayonnement du cobalt 60).

UN RÉSEAU DE COMPÉTENCES

En complément des moyens d'essai précédemment décrits, le LABRA dispose d'outils de laboratoire pour la caractérisation des polymères (tests mécaniques et mesures du niveau d'oxydation), d'analyse des gaz de radiolyse formés au cours de l'irradiation, et s'appuie sur le réseau des compétences de la DEN.