

Installation en activité

Le Réacteur OSIRIS

OSIRIS est un réacteur expérimental d'une puissance thermique de 70 MWth implanté sur le Centre CEA de Saclay.

C'est un réacteur de type piscine à eau légère et à cœur ouvert dont le but principal est d'irradier sous haut flux de neutrons des éléments combustibles et des matériaux de structures des centrales électronucléaires de puissance. Il sert également à produire des radioéléments et du silicium dopé.

Le cœur du réacteur est constitué de 38 éléments combustibles et de 6 éléments de commande.

► Objectif

L'objectif assigné à ce jour à OSIRIS est d'assurer la réalisation de ces irradiations technologiques conformément aux exigences des clients, d'anticiper les demandes d'expérimentations destinées à terme, à être réalisées sur le futur réacteur Jules Horowitz (RJH), et d'assurer la continuité des programmes jusqu'au démarrage opérationnel de celui-ci.

► Le réacteur OSIRIS, ses programmes de recherche et applications expérimentales :



Disposition pour irradiation de matériaux de cuve. ©CEA

Osiris est engagé dans de nombreux programmes de recherche dans le domaine de l'électronucléaire, portant sur l'allongement de la durée de vie des centrales actuelles, la mise au point de combustibles plus performants ou la conception de réacteurs du futur.

Ces programmes d'irradiation sont réalisés principalement pour le CEA, EDF, FRAMATOME et la COGÉMA et en partie pour des clients étrangers.

L'intérêt d'OSIRIS pour les matériaux est le flux important de neutrons rapides et thermiques à l'intérieur et en périphérie du cœur du réacteur, qui est supérieur à celui rencontré en centrale nucléaire. OSIRIS permet ainsi l'étude du vieillissement des matériaux et l'anticipation des mesures à prendre. Parmi les expériences concernant le combustible, certaines portent sur le comportement sous irradiation des composants du combustible : la matière fissile, la gaine, les gaz de fission... D'autres reproduisent des phases d'exploitation des centrales nucléaires, mettant à l'épreuve les crayons combustibles.

Pour les projets de réacteurs du futur, les irradiations réalisées ont pour objet l'étude du comportement des combustibles et leur qualification ainsi que la qualification des matériaux de structure dans les conditions requises par ces nouvelles filières comme HTR-RCG, VHTR, réacteurs à sels fondus, ...



Le cœur du réacteur OSIRIS peut accueillir jusqu'à 16 dispositifs expérimentaux dans des emplacements où le flux neutronique rapide (Supérieur à 1 MeV) est de $1 \text{ à } 2 \cdot 10^{18} \text{ n/ (m}^2 \cdot \text{s)}$. Des structures placées à l'extérieur du cœur permettent d'accueillir simultanément 27 dispositifs en première périphérie où le flux neutronique rapide maximum est 10 fois plus faible qu'en cœur et de nombreux autres en seconde et troisième périphéries. © CEA



OSIRIS, vu en coupe des expériences placées dans le cœur et autour du cœur. © CEA

Documents de référence

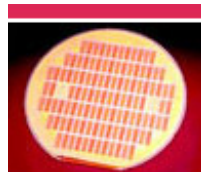
► Les applications pour l'industrie



Lingots de silicium. © CEA

Grâce à ce flux de neutrons particulièrement élevé, Osiris permet la production de radioéléments artificiels. Ces radioéléments sont ensuite mis en œuvre dans le domaine médical par des sociétés de l'industrie pharmaceutique, clientes du réacteur, qui établissent des diagnostics médicaux par scintigraphie ou pour traiter certains cancers par curiethérapie.

Enfin Osiris intéresse particulièrement l'industrie électronique puisque l'irradiation de lingots mono-cristallins de silicium, en modifiant la structure de ce matériau, le rend semi conducteur. Le silicium ainsi « dopé » est utilisé dans l'électronique industrielle pour les composants de puissance utilisés notamment pour les onduleurs. L'industrie électronique, essentiellement japonaise, regroupe les principaux clients d'Osiris pour ces productions.



Tranche de silicium. © CEA

Clefs n° 45

Physique Nucléaire et sûreté des réacteurs.

[Télécharger le PDF](#)

Défis n° 85

Dossier :

Des rayons et des hommes : Rayonnements sous surveillance

[Lire l'article](#)

MAJ : juin 2006