

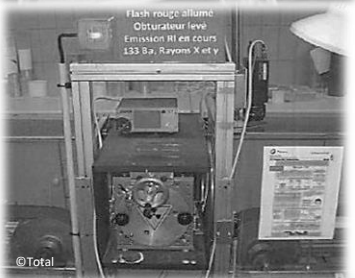


Votre fournisseur de sources radioactives  
*Your partner for radioactive sources*

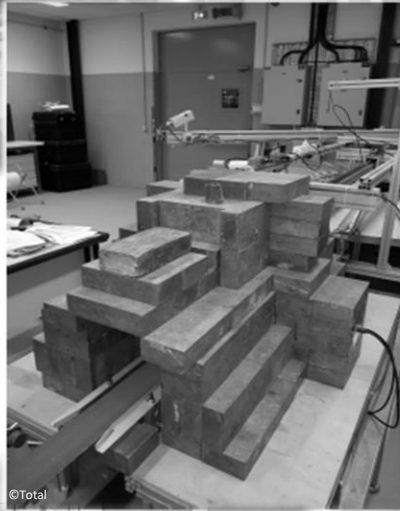
## SOURCES DE HAUTE ACTIVITÉ & PROJETS HIGH-ACTIVITY SOURCES & PROJECTS



©ORANO La Hague



©Total



©Total



©IRSN Cadarache



©LEA



©IRSN Saclay



## RESSOURCES & EXPÉRIENCE DU LEA

### LEA CAPABILITIES & EXPERIENCE

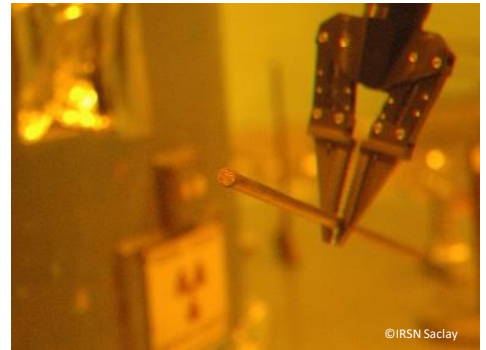
Le LEA dispose d'un **large spectre d'autorisations et de compétences** pour importer, distribuer et reprendre des sources de haute activité en incluant les opérations de transport et de remplacement de ces sources.



- **Expérience reconnue**, en particulier pour les sources Neutron ( $^{252}\text{Cf}$ , AmBe) et Gamma ( $^{60}\text{Co}$ ).
- **Large réseau de fournisseurs et partenaires** permettant de couvrir un large spectre de prestations, notamment grâce aux ressources Orano (sûreté, ingénierie, transports, douanes et radioprotection) et avec des laboratoires primaires en métrologie pour étalonner les sources.
- **Maîtrise des exigences réglementaires**, en particulier françaises.
- **Locaux sécurisés** au sein de la plateforme industrielle du Tricastin, offrant une grande souplesse logistique.

LEA has a **wide spectrum of authorizations and capabilities** to import, distribute and recover high activity sources including transport operations and sources replacement.

- **Recognized experience**, in particular for Neutron ( $^{252}\text{Cf}$ , AmBe) and Gamma ( $^{60}\text{Co}$ ) sources.
- **Large network of suppliers and partners** to cover a wide spectrum of services, in particular thanks to Orano resources (safety, engineering, transport, customs and radiation protection) and with primary metrology laboratories to calibrate sources.
- **Knowledge of relevant regulations, in particular in France.**
- **Secured premises** within the Tricastin industrial platform (South of France), offering safety and logistics flexibility.



## Solutions clef-en-main / Turnkey solutions

- **Gestion administrative** (déclarations, autorisations, dossiers sûreté, douane ...)  
*Administrative management* (technical & safety applications, authorizations, customs ...)
- **Ingénierie projet** (spécifications techniques, développement d'outillages...)  
*Project engineering* (technical specifications, tool development...)
- **Approvisionnement optimisé des sources Haute Activité**  
*Optimized sourcing and import of high-activity sources*
- **Gestion des sources usées**  
*Management of used sources*
- **Services sur site** (montage/démontage de sources)  
*On-site services* (mounting/dismounting of sources in specific equipment)
- **Gestion des transports** classe 7 (import/export, conteneurs, outillages, assurances ...)  
*Transport management class 7* (import/export, containers, tools, insurance, ...)



# SOURCES POUR IRRADIATEURS SOURCES FOR IRRADIATORS

## Irradiateurs neutron / Neutron Irradiators

### Étalonnage / Calibration



Des sources neutron de haute activité (plusieurs GBq) sont utilisées pour l'**étalonnage d'instruments, notamment de radioprotection.**

Pour plusieurs clients français, le LEA fournit des sources AmBe et  $^{252}\text{Cf}$  importées et assure en partenariat le transport, l'étalonnage dans un laboratoire accrédité et le montage des sources dans leurs porte-sources puis dans l'irradiateur. Le LEA gère également le retour des sources usées jusqu'à leur fabricant.

*High-activity neutron sources (several GBq) are used to **calibrate equipment, especially in radiation protection.***

*LEA supplies several customers in France with imported AmBe and  $^{252}\text{Cf}$  sources, and together with its partners manages transport, calibration and mounting of the sources in specific source-holders mounted in the irradiator. LEA also handles the return of the used sources to the manufacturers'.*



## Irradiateurs Gamma / Gamma Irradiators

### R&D matériaux / R&D on materials

Le rayonnement gamma peut être utilisé en recherche et développement, notamment pour **étudier le comportement de matériaux sous irradiation.**

Les sources en jeu sont souvent de très haute activité (plusieurs centaines de TBq) et exigent des moyens de transport et manipulation spécifiques, adaptés à la configuration spécifique de l'irradiateur et de l'installation.

Pour ce type de projet, le LEA peut réaliser des essais à blanc sur maquette pour préparer les opérations sur site de retrait des sources usées et installation des sources neuves.



*Gamma radiation can also be used for R&D purposes, in particular to **study materials' behavior under irradiation.***

*Gamma sources at stake are usually highly active (thousands of Ci) and require specific resources for transportation and handling, adapted to the specific configuration of the irradiator and the installation housing it.*

*For such projects, LEA can set-up trial mock-ups for training and preparation of on-site operations (removal of used sources and installation of new ones).*





# SOURCES GAMMA POUR PROCÉDÉS INDUSTRIELS GAMMA SOURCES FOR PROCESS INDUSTRIES

## Gammagraphie industrielle / Process Gammagraphy

Remplacement de sources  $^{60}\text{Co}$  / Replacement of  $^{60}\text{Co}$  sources



©ORANO La Hague

La gammagraphie est une **technique d'imagerie utilisant le rayonnement de sources gamma** pour inspecter l'intérieur d'une structure. Si les équipements mobiles utilisent plutôt des sources d' $^{192}\text{Ir}$  ou  $^{75}\text{Se}$ , les industriels privilégient le  $^{60}\text{Co}$  pour leur besoin de contrôle procédé sur des équipements fixes.

Ainsi, l'usine d'**Orano La Hague** utilise plusieurs sources de  $^{60}\text{Co}$  de haute activité ( $>20\text{TBq}$ ) pour contrôler, à différents postes, l'encrassement des roues de dissolution utilisées dans le procédé de traitement des combustibles nucléaires usés.

Avec ses partenaires industriels et logistiques, le **LEA fournit à La Hague une solution clef-en-main** comprenant l'approvisionnement des sources, leur montage sur des supports spécifiques avant installation, le remplacement des sources sur site, leur transport dans des conteneurs spécifiques et l'élimination des sources usées auprès des fabricants.

La **certification Radioprotection/Qualianor du LEA** permet de réaliser de telles interventions en INB.

Gammagraphy is an **imaging technique using radiation from gamma sources** to inspect structures' internals. While  $^{192}\text{Ir}$  and  $^{75}\text{Se}$  are most frequently used for mobile equipment,  $^{60}\text{Co}$  is the preferred option of industrial players for their process controls' fixed equipment.

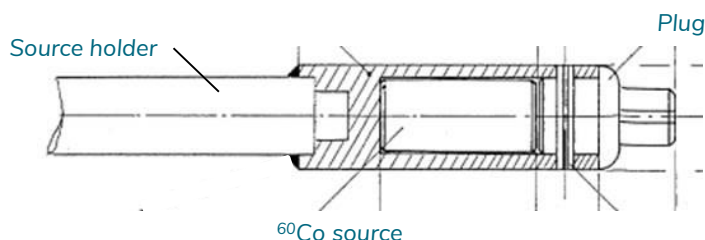
Likewise, **Orano La Hague** plant uses several sources of high-activity  $^{60}\text{Co}$  ( $>20\text{TBq}$ ) to control, at different positions, the clogging of the dissolution wheels used in the nuclear fuel reprocessing facility.

With its industrial and logistics partners, **LEA provides La Hague a turnkey solution** including source supply and mounting on specific supports before installation, on-site replacement of the sources, transportation with specific containers and elimination of used sources.

Its **Radiation Protection certification (Qualianor)** allows LEA to perform such interventions in nuclear facilities.



©ORANO La Hague





# SOURCE NEUTRON POUR L'INDUSTRIE NUCLÉAIRE NEUTRON SOURCES FOR THE NUCLEAR INDUSTRY

## Sources Neutron Primaires / Primary Neutron Sources

Fournitures des crayons de démarrage des EPR / Supply of EPR's start-up rods



Pour **initier la réaction nucléaire en réacteur et assurer un taux de comptage minimum des détecteurs neutron**, un flux neutron puissant et maîtrisé est nécessaire.

C'est le rôle des crayons primaires dit « PNS » (Primary Neutron Sources) qui intègrent des sources de  $^{252}\text{Cf}$  de haute activité (>25 GBq).

En collaboration avec FRAMATOME et Orano TN, le LEA fabrique et livre des crayons primaires pour les EPR du monde entier. L'approvisionnement des sources  $^{252}\text{Cf}$  est réalisé en Russie ou aux Etats-Unis ; les opérations de fabrication des crayons sont réalisées au LEA.

*To initiate the nuclear reaction in reactors and ensure a minimum counting rate of the neutron detectors, a powerful and controlled neutron flux is necessary.*

*This is the role of the primary rods aka "PNS" (Primary Neutron Sources) which integrate high activity  $^{252}\text{Cf}$  sources (>25GBq).*

*In collaboration with FRAMATOME and Orano TN, LEA manufactures and delivers primary rods for EPR around the world.  $^{252}\text{Cf}$  sources are supplied from Russia or USA ; rods are manufactured at LEA.*



## Contrôle Gamma / Gamma scanning

Contrôle qualité des crayons combustibles / Quality control of nuclear fuel rods

Les équipements de gamma scanning mis en œuvre dans les usines de fabrication de combustible nucléaire permettent un **contrôle de l'homogénéité d'enrichissement des pastilles dans les crayons combustibles**.

Les crayons passent à vitesse constante à travers un bloc contenant plusieurs sources de  $^{252}\text{Cf}$ . Les neutrons émis par ces sources sont thermalisés dans le bloc engendrant des fissions sur l'uranium contenu dans les pastilles. Les produits issus de ces fissions émettent des gammas, dont la mesure permet de vérifier la teneur en  $^{235}\text{U}$  sur la longueur du crayon.

Le LEA fournit des sources importées de Russie ou des Etats-Unis, et réalise les opérations de remplacement des sources dans ces équipements depuis 2007 dans plusieurs usines de fabrication de combustibles.



Gamma scanning equipment used in nuclear fuel factories aim at **controlling the enrichment homogeneity of pellets in fresh nuclear fuel rods**.

Rods are checked at constant speed through a block containing several sources of  $^{252}\text{Cf}$ . The neutrons emitted by these sources are thermalized in the block, generating fissions on the uranium contained in the pellets. The products resulting from these fissions emit gammas, the measurement of which enables the content of  $^{235}\text{U}$  to be verified over the rod length.

LEA has been supplying sources from USA or Russia and performs their replacement in these equipment since 2007 in several fuel factories.



# Laboratoire d'Etalons d'Activité

Laboratoire accrédité COFRAC\*, établi au cœur de la plateforme industrielle du Tricastin, le LEA **conçoit, produit et distribue des sources radioactives** d'étalonnage et de contrôle.

Le LEA s'appuie sur un réseau de partenaires industriels pour apporter des solutions optimales, notamment pour la fourniture et la reprise de sources de hautes activités ou dédiées à des applications spécifiques.

*A COFRAC-accredited lab based at the Tricastin industrial platform in South of France, LEA **engineers, manufactures and distributes radioactive sources** for calibration and control purposes.*

*LEA is able to leverage a wide network of industrial partners to provide optimal solutions, in particular for the supply and recovery of high-activity sources and sources dedicated to specific applications.*

\*accréditation n° 2-6386. Portée disponible sur [www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr)  
accreditation n°2-6386. Scope available at [www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr)

## LEA - Laboratoire d'Etalons d'Activité

Site Orano du Tricastin  
BP75 - 26701 Pierrelatte Cedex France

**Tel. :** +33 (0)4 75 96 56 00  
**Fax :** +33 (0)4 75 96 56 40  
**Mail:** [sales@lea-sources.com](mailto:sales@lea-sources.com)

[www.lea-sources.com](http://www.lea-sources.com)

---

Copyright © 2019 Laboratoire d'Etalons d'Activité, SAS. Orano, the Orano logo and the LEA logo are registered trademarks or trademarks of Orano SA or Laboratoire d'Etalons d'Activité. Trademarks and products mentioned in this document are the property of the respective companies and are published here with their kind permission. Crédits photos © ACM Studio / C.Delestrade.