



ASN  
Journée du 07 avril  
2011

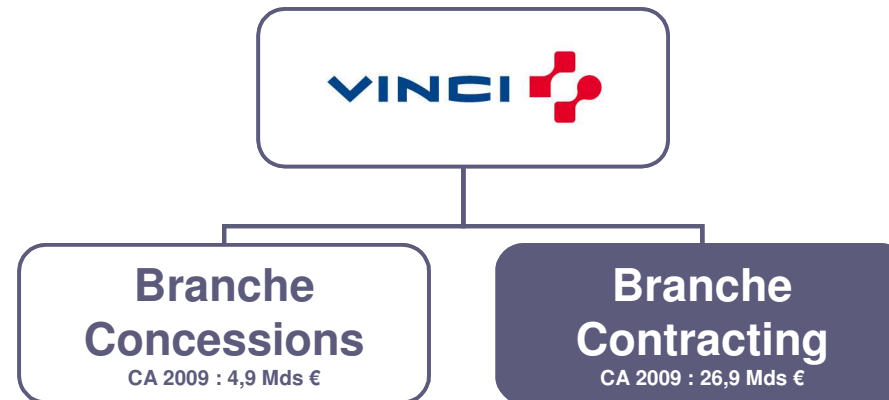
Jean Michel CHAMPAGNE  
Directeur du Département  
Produits & Systèmes

# Journée ASN du 07 avril 2011

- Présentation du Groupe
- Département Produits et Systèmes
- Gammagraphie et Sélénium 75

# Un actionnaire avec un projet industriel ambitieux

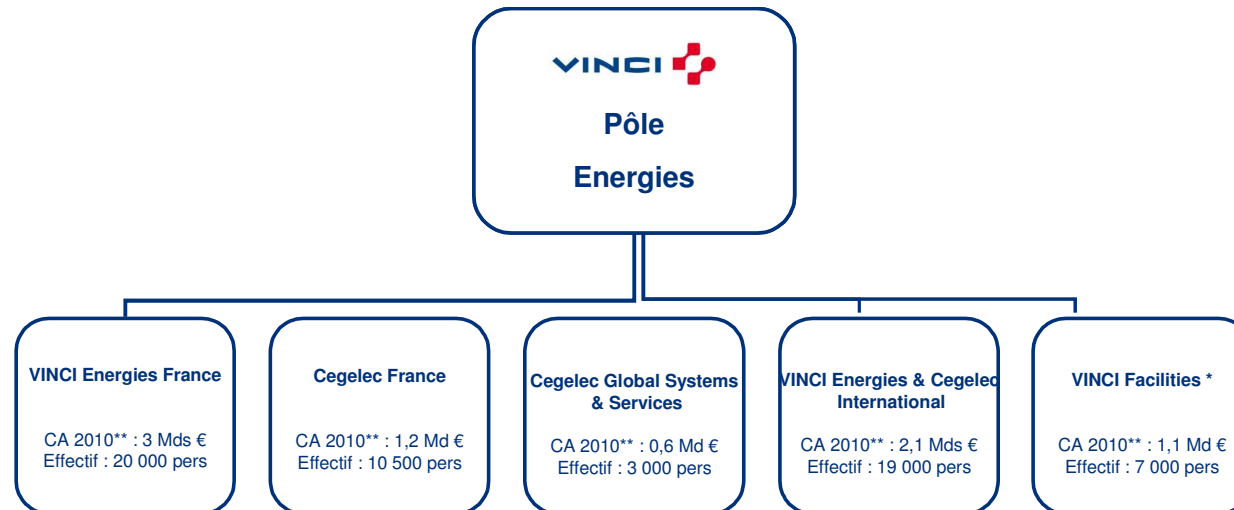
- Cegelec est une **filiale de VINCI**, premier groupe mondial de concessions et de construction (32 MM€) depuis avril 2010



- Pôle Construction
- Pôle Routes
- Pôle Energies

# Un actionnaire avec un projet industriel ambitieux

- Cegelec fait partie du **pôle Energies**, un des tout premiers acteurs européens des services aux entreprises et aux collectivités dans le domaine de l'énergie (8MM€)



# Département Produits & Systèmes : offre globale



# Produits & Systèmes : une activité spécifique

La Gammagraphie

# La Gammagraphie

1



2



3



4



→ Environnement difficile

# La Gammagraphie

- ❑ **Soudures de tubes, de pièces sur des réservoirs ou structures métalliques, ...**
- ❑ **Pièces de sécurité de forte épaisseur,**
- ❑ **Structures en béton précontraintes ou renforcées,**
- ✓ **Sur site,**
- ✓ **Dans salles radioprotégées.**
  
- **Centre nucléaire de production d'énergie,**
- **Pétrochimie, automobile, défense, fonderies,**
- **Ouvrages d'art, bâtiments, ...**



Un radioélément adapté à de nombreuses applications

Sélénium 75

## Sélénium 75 : généralités

- ➔ Les appareils de gammagraphie renfermant une source de Sélénium 75 sont commercialisés depuis 20 ans.
- ➔ Plus de 700 sources de Sélénium 75 vendues par an notamment en Europe du Nord
- ➔ Ces sources ont des caractéristiques techniques adaptées aux applications industrielles pour le CND
- ➔ Un marché trop faible en volume comparé au marché européen.

## Sélénium 75 : généralités

- ➔ Le Sélénium 75 présente de nombreux avantages comparé aux autres types de radionucléides:
  - ✓ Une radioprotection plus efficace
  - ✓ Radionucléide plébiscité par la majorité des Autorités
  - ✓ Energie plus faible
  - ✓ Période de la demi-vie plus longue
  - ✓ Films avec des images plus contrastées

## Sélénium 75 : généralités

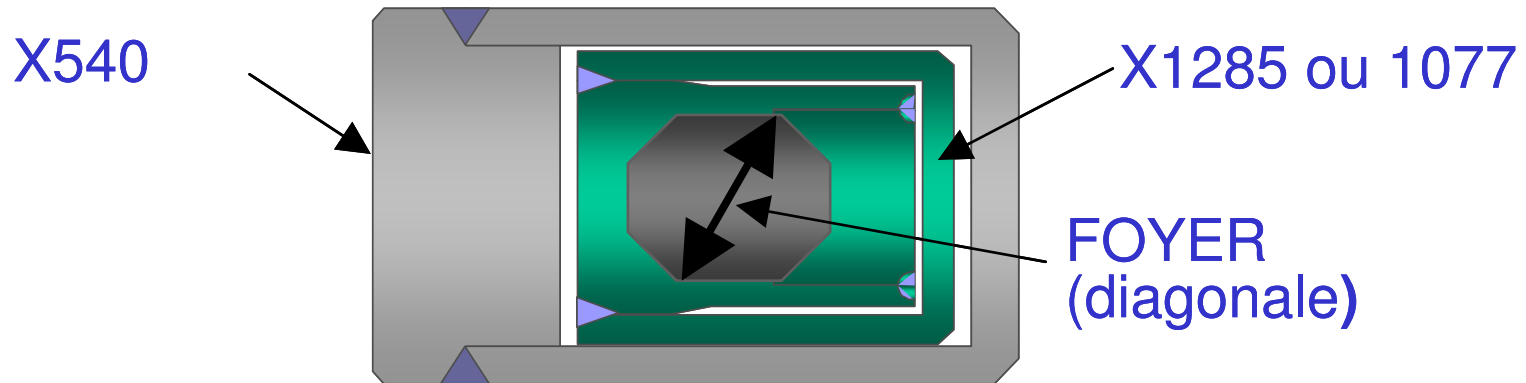
- ➔ Le Sélénium 75 est produit dans des réacteurs nucléaires à partir de Se-74 en poudre métallique hautement enrichie (> 95%) soumis à un très grand flux de neutrons
- ➔ La source se présente sous forme d'une capsule double enveloppe. Le Sélénium 75 est enfermé dans l'enveloppe interne fabriquée en titane.
- ➔ L'étanchéité de la capsule interne est assurée par une soudure laser et celle externe par une soudure à l'argon.

## Sélénium 75 : capsules

- ➔ Toutes les sources de Se-75 proposées sont conformes à:
  - ✓ Réglementations sur le transport des matières dangereuses classe 7: forme spéciale
  - ✓ Normes ISO 2919:1999
  - ✓ C63344 ou C63545
  
- ➔ CEGELEC s'approvisionne auprès de
  - ✓ QSA-Global : X540
  - ✓ MDS Nordion: GS75M

# Sélénium 75

## ➔ Capsule QSA-Global



### ACTIVITE

~2960 GBq  
~2220 GBq  
~1480 GBq  
~740 GBq

### FOYER

3.3 mm  
3.1 mm  
2.7 mm  
2.2 mm

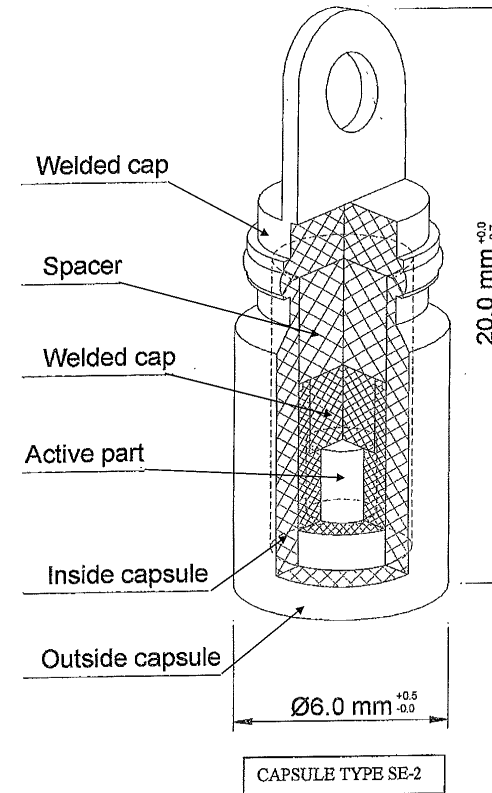
### DIAMETRE ACTIF

3.00 mm  
2.85 mm  
2.50 mm  
2.00 mm

# Sélénium 75

## ➔ Capsule MDS NORDION

Source Dimensions [mm x mm]	Activities GBq	Activities Ci
1.0 x 1.0	111	8
1.5 x 1.5	370	15
2.0 x 2.0	1535	38
2.5 x 2.5	1850	75
3.0 x 3.0	2960	120



# Sélénium 75

- ➔ Ses caractéristiques placent le Se-75 entre l'iridium 192 et l'ytterbium 169

Isotope	Half-life (Days)	Energy Range (Kev)	Average Energy (Kev)	Application Range (mm of Steel)	Exposure rate At 1m /1Ci (R/h)
Yb-169	32.03	63 - 308	145	2 - 10	0.125
Se-75	119.8	66 – 401	217	4 - 30	0.200
Ir-192	73.83	206 - 612	353	10 – 60	0.490



## Sélénium 75 : avantages

- ➔ **En moyenne une source est utilisée pendant 2 périodes**

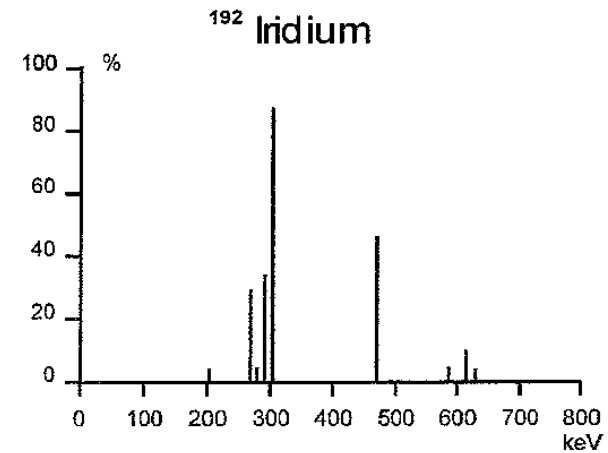
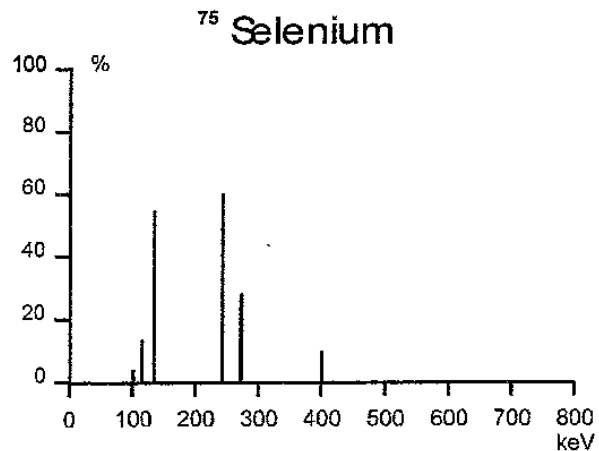
Soit par an:

2.5 Sources Ir-192

**1.5** Sources Se-75

# Sélénium 75 : avantages

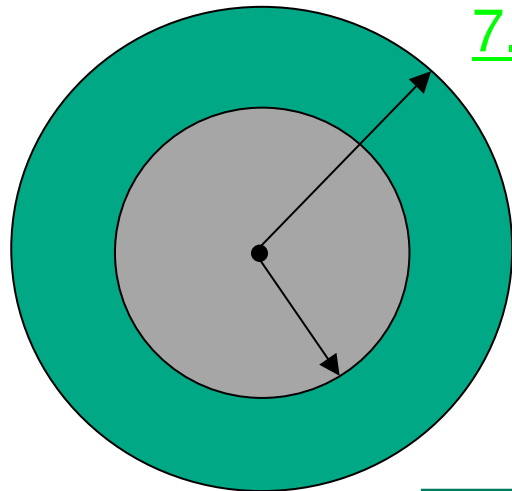
- ➔ Le spectre du Se-75 comporte deux raies à 137 KeV et 265 Kev.
- ➔ Il comporte neufs raies entre 66 et 401 Kev



Basse énergie

# Sélénium 75 : avantages

- ➔ Réduction de la zone de balisage

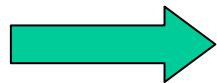


7.2 m – 10 Ci Ir-192 (Avec collimateur)

<i>Gamma constant</i>	<i>Se-75</i>	<i>Ir-192</i>
<i>(R/Ci/m/h)</i>	<i>0.2</i>	<i>0.48</i>

5.2 m – 10 Ci Se-75

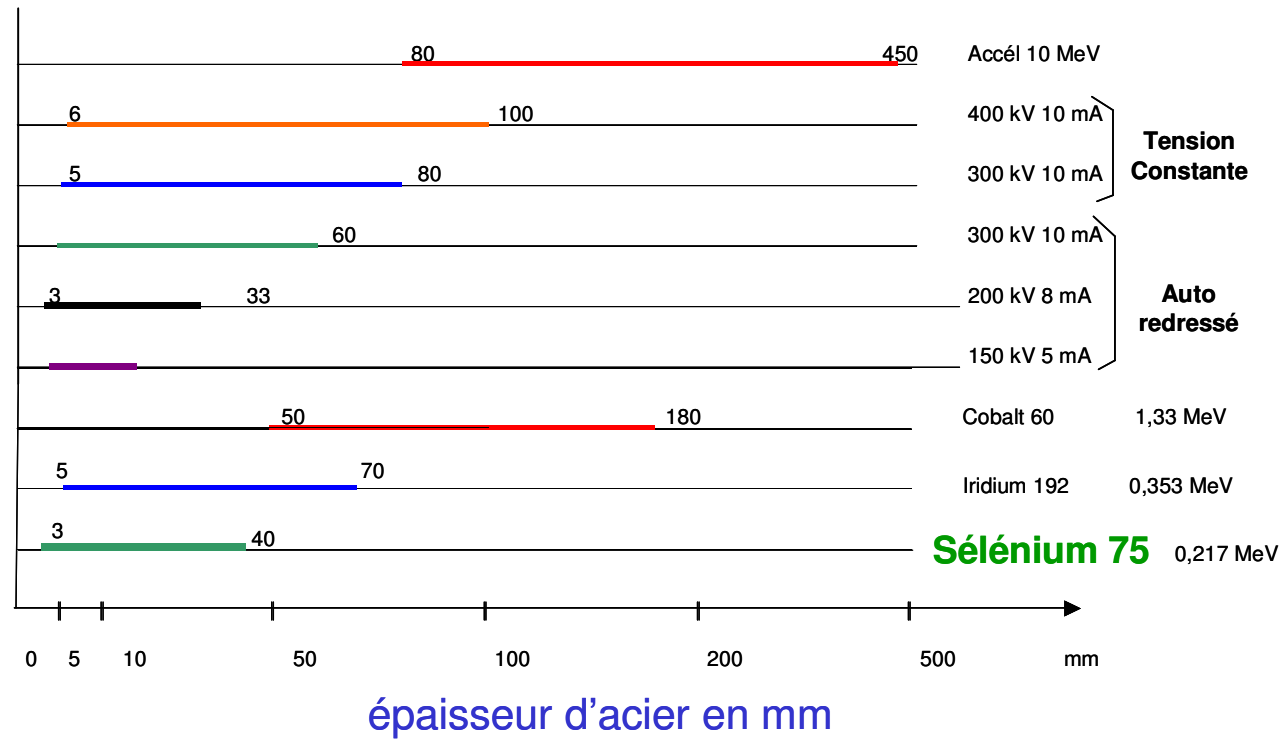
(Avec collimateur)



Radioprotection sensiblement améliorée

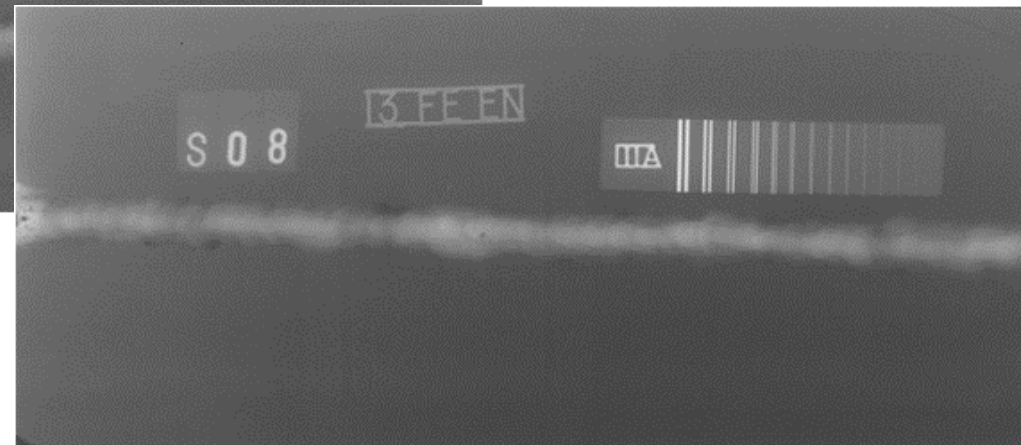
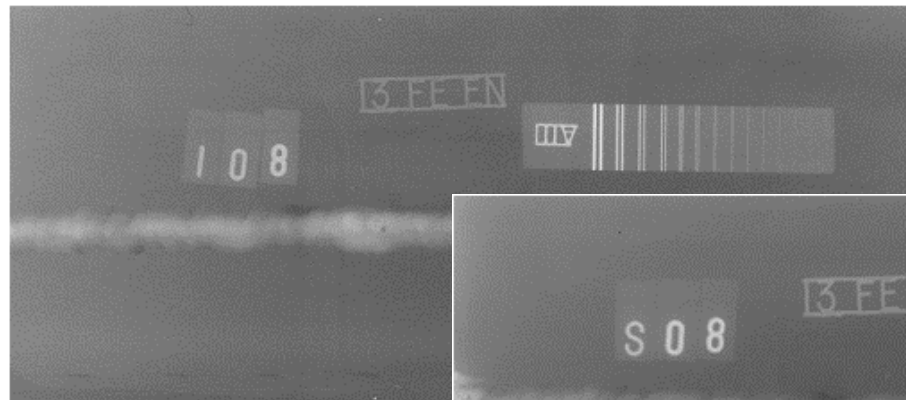
# Sélénium 75 : avantages

## ➔ Radiographie de faibles épaisseurs d'acier



# Sélénium 75 : avantages

- ➔ Les résultats publiés montrent un gain de 1 à 2 fils d'IQI entre Se-75 et Ir-192



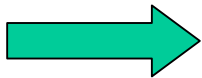
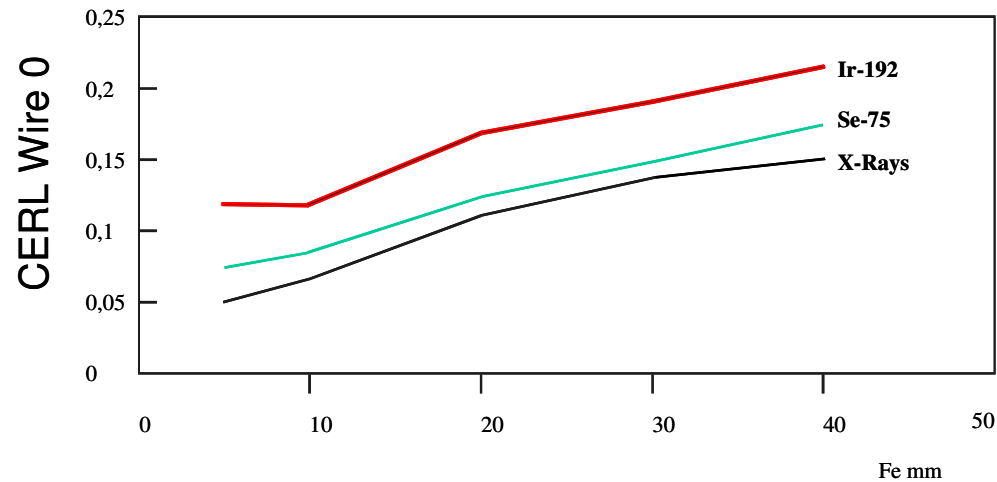
Amélioration sensible de la détection des défauts



Confort opérateur amélioré

## Sélénium 75 : avantages

- ➔ Les résultats publiés montrent que la résolution obtenue est très proche de celle des rayons X



Qualité d'image améliorée

# Sélénium 75 : appareil

- ➔ Le projecteur GAM 80 / 120 est autorisé à recevoir une source de Se-75 de 2,96 TBq sans modification mécanique



- ✓ Visa d'Examen Technique
- ✓ ISO 3999:2000
- ✓ Transport en colis de type A (UN 3332)
  - ➔ Certificat Formation C7 non requis (ADR – S11/S12)D
  - ➔ CEGEBOX non requis
- ✓ Toujours utilisable avec Ir-192

# Sélénium 75 : Close Proximity Collimateur

- ➔ Exemple d'utilisation en dehors de la France





# Sélénium 75 : disponibilités

## ➔ Trois cas de figures:

- ✓ Source dont l'activité (+/-10%) et les dimensions souhaitées est disponible chez fabricant: 3 à 4 semaines
- ✓ Source dont l'activité (+/-10%) et les dimensions souhaitées sera disponible dans le prochain lot de matière à recevoir chez fabricant: 6 à 8 semaines
- ✓ Source dont l'activité (+/-10%) et les dimensions souhaitées ne correspond à aucun des deux cas précédents: 12 à 16 semaines

## ➔ Si le délai est trop long

➔ **CEGELEC propose une source avec une activité et des dimensions voisines correspondant aux deux premiers cas**

## Sélénium 75 : conclusions

- ➔ Utilisation d'un radionucléide de basse énergie:
  - ✓ Diminution des doses délivrées
  - ✓ Collimation du faisceau plus aisée
  - ✓ Réduction des dimensions de la zone de balisage
    - ➔ Amélioration de de la radioprotection
  - ✓ Colis de type A (activité de la source limitée à 2,96 TBq)
    - ➔ Transport plus aisé
  - ✓ Travaux sur de faibles épaisseurs d'acier
  - ✓ Qualité d'image proche de celle obtenue avec les RX
    - ➔ Amélioration du confort opérateur
  - ✓ Durée de demi-vie plus longue
    - ➔ Economie

MERCI DE VOTRE ATTENTION

Site : [www.ndt.cegelec.com](http://www.ndt.cegelec.com)

E-mail: [contact.cndt@cegelec.com](mailto:contact.cndt@cegelec.com)

Cegelec NDT

ZI Bois des Bordes  
Le Plessis Pâté  
91229 Brétigny sur Orge Cedex

T. +33 1 69 88 67 67

The logo for Cegelec, featuring the word "Cegelec" in a bold, sans-serif font. The letter "e" is stylized with a red circular graphic element that partially encircles it.