



Étude de dosimétrie d'extrémités sur les postes de travail des INB 32 & 54 (AREVA NC) du CEA Cadarache

Quang CHAU

Philippe BRUGUIER

IRSN/DRPH/SDE/LDRI

CEA/DEN/D2S/SPR/LRIC

Contexte de l'étude

Activité AREVA-NC :



- **Traitement de matière à base de plutonium combustible sous forme de poudre, ou de pastilles dans des boites à gants.**

combustible mis en gaine.

- **Exposition aux champs mixtes des travailleurs**

neutrons : spectre rapide d'énergie moyenne
1,5 MeV

photons : exposition majoritaire due à ^{241}Am

- **Débit d'équivalent de dose et rapport neutron sur gamma variables**

- **Dose collective 2005 poignets γ : 2 H.Sv**

- **Dose individuelle 2005 maximale poignets γ : 60 mSv**



Problématique de la dosimétrie aux extrémités dans la démarche ALARA



➤ Démarche ALARA s'applique strictement aux effets stochastiques.

➤ Ramener les doses extrémités à des doses efficaces (utilisation du Wt peau (0,01) et pourcentage peau (5%)) :

→ *contribution non significative*

➤ Logique de respect des limites de dose annuelle extrémités (effets déterministes)

→ *mise en œuvre de moyens de protection dès qu'une valeur significative de cette dose est atteinte*

➤ Nécessité d'avoir une surveillance dosimétrique adaptée aux extrémités

Objectifs de l'étude



➤ **Besoin SPR : disposer de données précises sur l'exposition au niveau des extrémités des travailleurs**

➤ **Besoin IRSN : évaluer les caractéristiques dosimétriques des dosimètres d'extrémités passifs en étude et de leurs adéquations aux différents postes de travail**



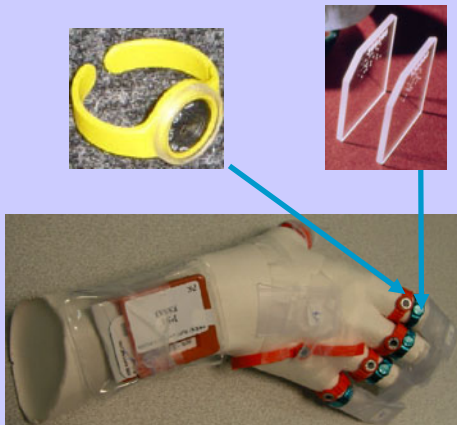
Collaboration entre CEA & IRSN pour tester les dosimètres aux postes de travail



Les appareils utilisés



Dosimètres extrémités



Dosimètres actifs



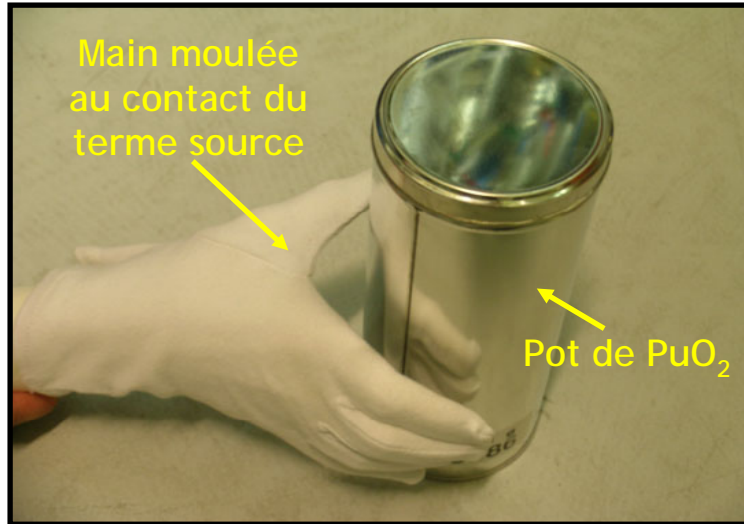
Dosimètres Passifs



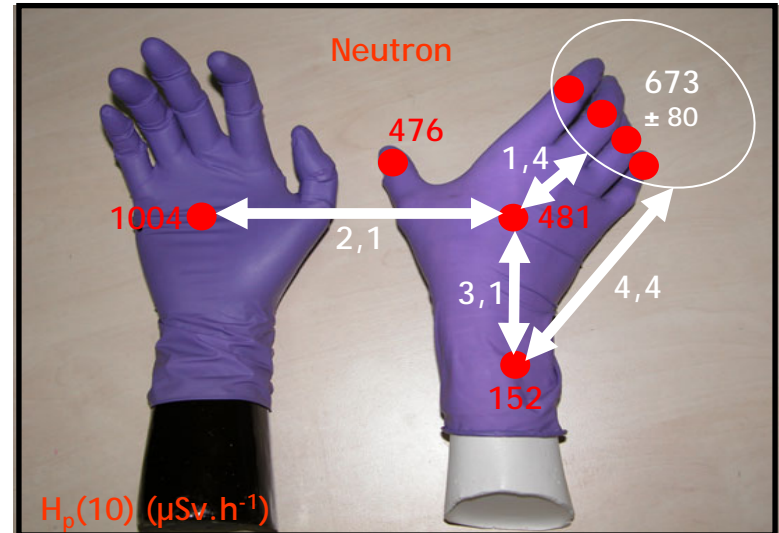
Débitmètres ambiants



Résultat des expériences : déconditionnement de poudre de PuO₂



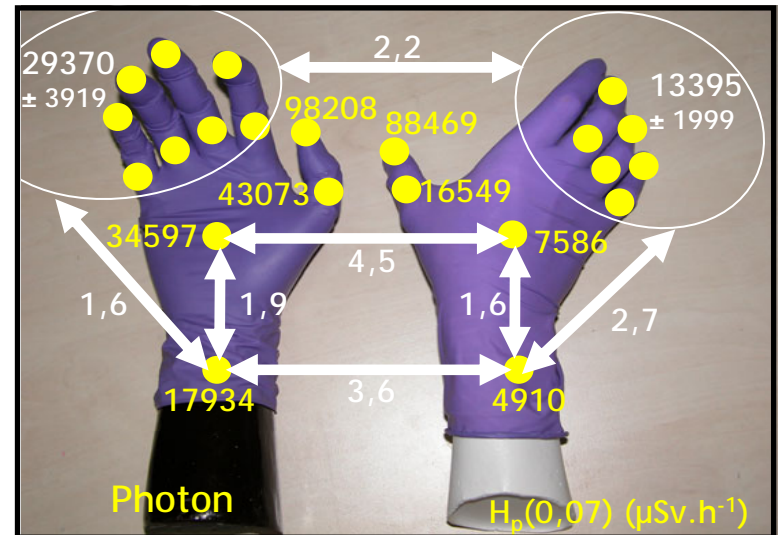
Mesures à l'intérieur de la BâG



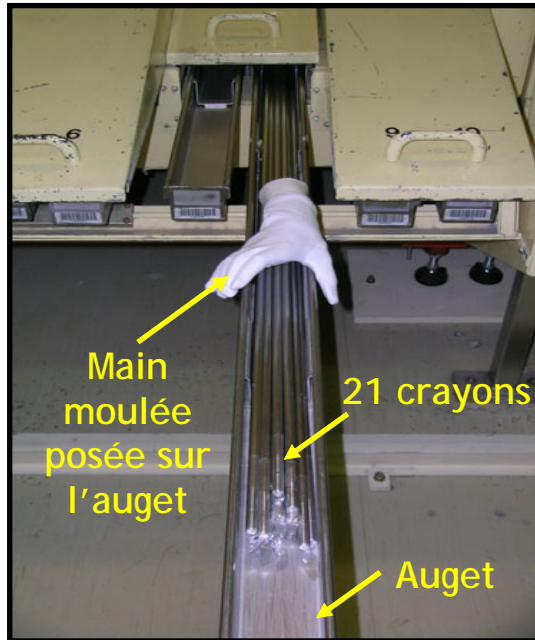
Mesures à l'extérieur de la BâG

| H*(10) en $\mu\text{Sv}\cdot\text{h}^{-1}$ | | |
|--|-------|----------|
| Photons | | Neutrons |
| Babyline | Befic | Cramal |
| 35 | 23 | 160 |

| H _p (10) en $\mu\text{Sv}\cdot\text{h}^{-1}$ | | | |
|---|-------------|----------|-------------|
| Photons | | Neutrons | |
| EPD-N2 | Saphydose-G | EPD-N2 | Saphydose-N |
| 42 | 70 | 232 | 278 |



Résultat des expériences : entreposage de 21 crayons dans un auget

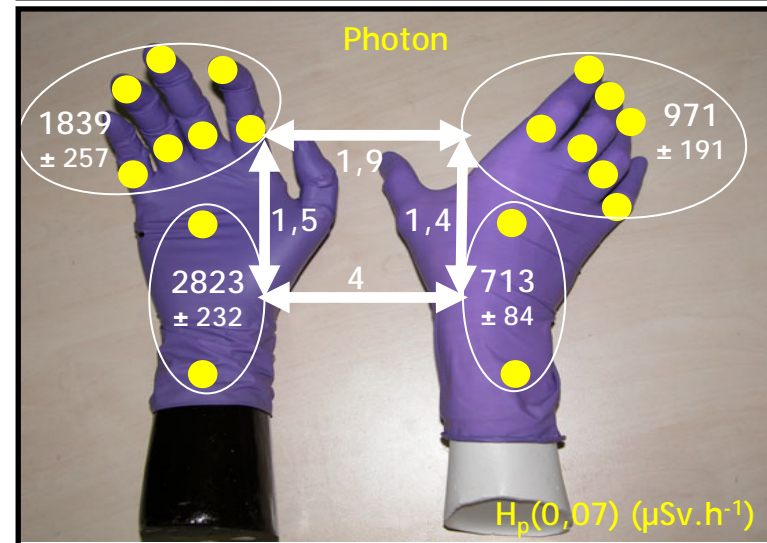
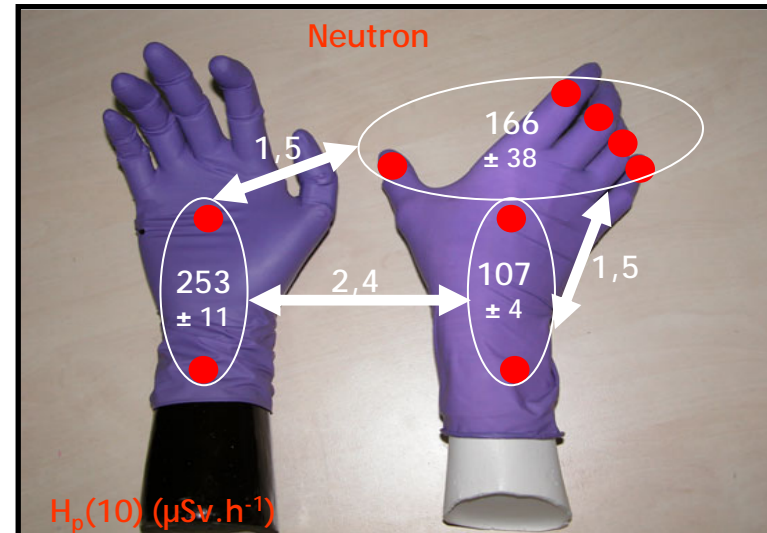


Mesures à 50 cm de la face avant

| $H^*(10)$ en $\mu\text{Sv}\cdot\text{h}^{-1}$ | | |
|---|-------|----------|
| Photons | | Neutrons |
| Babyline | Befic | Cramal |
| 4,0 | 3,5 | 15,0 |

| $H_p(10)$ en $\mu\text{Sv}\cdot\text{h}^{-1}$ | | | |
|---|-------------|----------|-------------|
| Photons | | Neutrons | |
| EPD-N2 | Saphydose-G | EPD-N2 | Saphydose-N |
| 4,6 | 5,2 | 10,6 | 14,6 |

Mesures au contact des crayons



Résultats des 8 postes de travail étudiés



Bilan dosimètres d'extrémités

| Cellule | N° test | Terme source | Hp moyen au dos des doigts ($\mu\text{Sv}\cdot\text{h}^{-1}$) | | Rapport photons / neutrons | Rapport face / dos de la main | | Rapport doigts / poignet | |
|---------|---------|------------------------------|--|--------------|----------------------------------|----------------------------------|---------|-----------------------------|---------|
| | | | Neutron | Photons | | Neutron | Photons | Neutron | Photons |
| 12 | 1 | Pot de PuO ₂ | 851 ± 114 | 13712 ± 3218 | 16 | 1,6 | 3 | 10 | 6,9 |
| 12 | 2 | Pot de PuO ₂ | 673 ± 80 | 13395 ± 1999 | 20 | 1,7 | 2,3 | 4,4 | 2,8 |
| 18 | 3 | 21 crayons | 166 ± 38 | 971 ± 191 | 6 | 1,6 | 1,9 | 1,6 | 1,5 |
| 18 | 4 | 1 crayons | 6,3 ± 2,5 | 142 ± 14 | 23 | 1 | 1,5 | - | 1 |
| 31 | 5 | Pastilles | 133 ± 23 | 1118 ± 286 | 8 | 1 | 1,2 | 1 | 1,5 |
| 02 | 6 | Pot de U,PuO ₂ | 191 ± 23 | 230 ± 57 | 1 | 1,4 | - | 1,6 | - |
| 08 | 7 | Pot de U,PuO ₂ | 204 ± 80 | 900 ± 140 | 4 | 1 | 1,4 | - | 2 |
| 08 | 8 | Rétention U,PuO ₂ | 65 ± 23 | 5108 ± 1569 | 79 | 1 | 2,1 | - | 1 |



➤ Dosimétrie d'extrémités

- complexité pour la mesure, la mise en œuvre et la difficulté pour interpréter les résultats (valeurs de référence)
- les résultats confirment globalement le suivi dosimétrique actuel (facteur 3 et photons majoritaires)

➤ Actions futures

- réaliser des dosimètres neutrons de faible encombrement
- test des dosimètres par les opérateurs en boîte à gants