



# Le défi au quotidien de la RADIOPROTECTION en Méd. Nucléaire



Sophie NAMY  
Expert en radioprotection



# Similitudes en radioprotection

- **Principe ALARA** = la base de l'organisation de la radioprotection
- **Justification et Optimisation** des doses reçues par les patients.
  - utilisation des **NRD**
- **Optimisation** des doses reçues au quotidien par les collaborateurs
  - organisation du travail, formation continue.
- **Le suivi dosimétrique** nous permet de contrôler et ajuster la sécurité des postes de travail.



# Les défis en médecine nucléaire

L'IRRADIATION

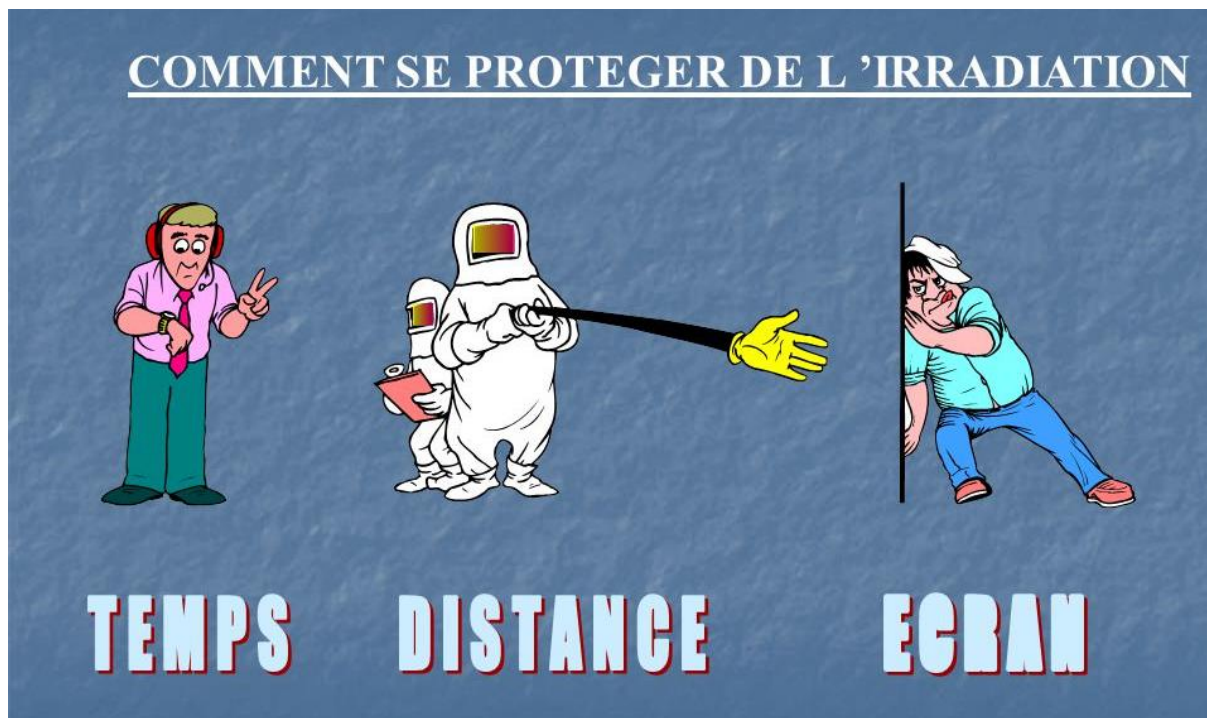
LA CONTAMINATION ET INCORPORATION

LES DECHETS RADIOACTIFS



# L'IRRADIATION

Les principes de base en radioprotection



Ou comment jongler entre les 3 pour une optimisation des doses reçues !!

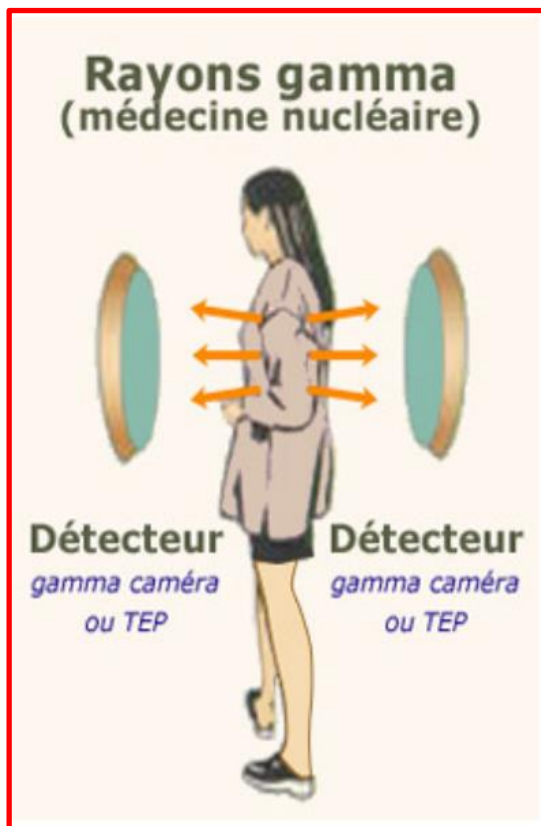


# Irradiation en Médecine Nucléaire

## CAUSES principales

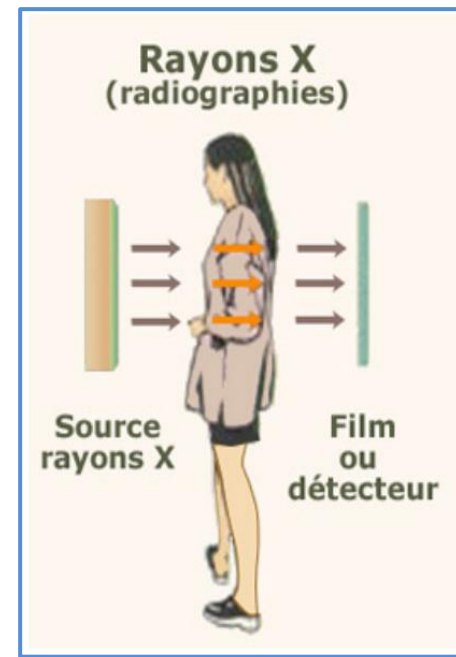
- Nature des sources irradiantes
- Hautes énergies des sources (511keV)
- Transport de sources

## Le patient injecté est une source radioactive !



### Prise en charge du patient PET optimisée

- blindage des salles d'attente
- WC séparés,
- séparation des autres patients,
- Temps de contact avec patient diminué au maximum





## L'énergie des isotopes

En Médecine nucléaire conventionnelle les isotopes ont des énergies basse à moyenne ( Tc99m 140keV)

Avec le développement des émetteurs B+ (511 keV), les blindages ont été revus à la hausse.

Matériel	Tc99m	F-18
Murs salle attente	0 mm	Jusqu'à 20mm de plomb
Protège seringue	2 mm	5 mm
Boite de transport	3 mm	10 mm
Enceinte de préparation	15 mm	40 mm





# Irradiation en médecine nucléaire

Blindages des salles d'attente PET  
Confinement du patient pendant l'heure d'attente  
Pour diminuer l'irradiation du personnel



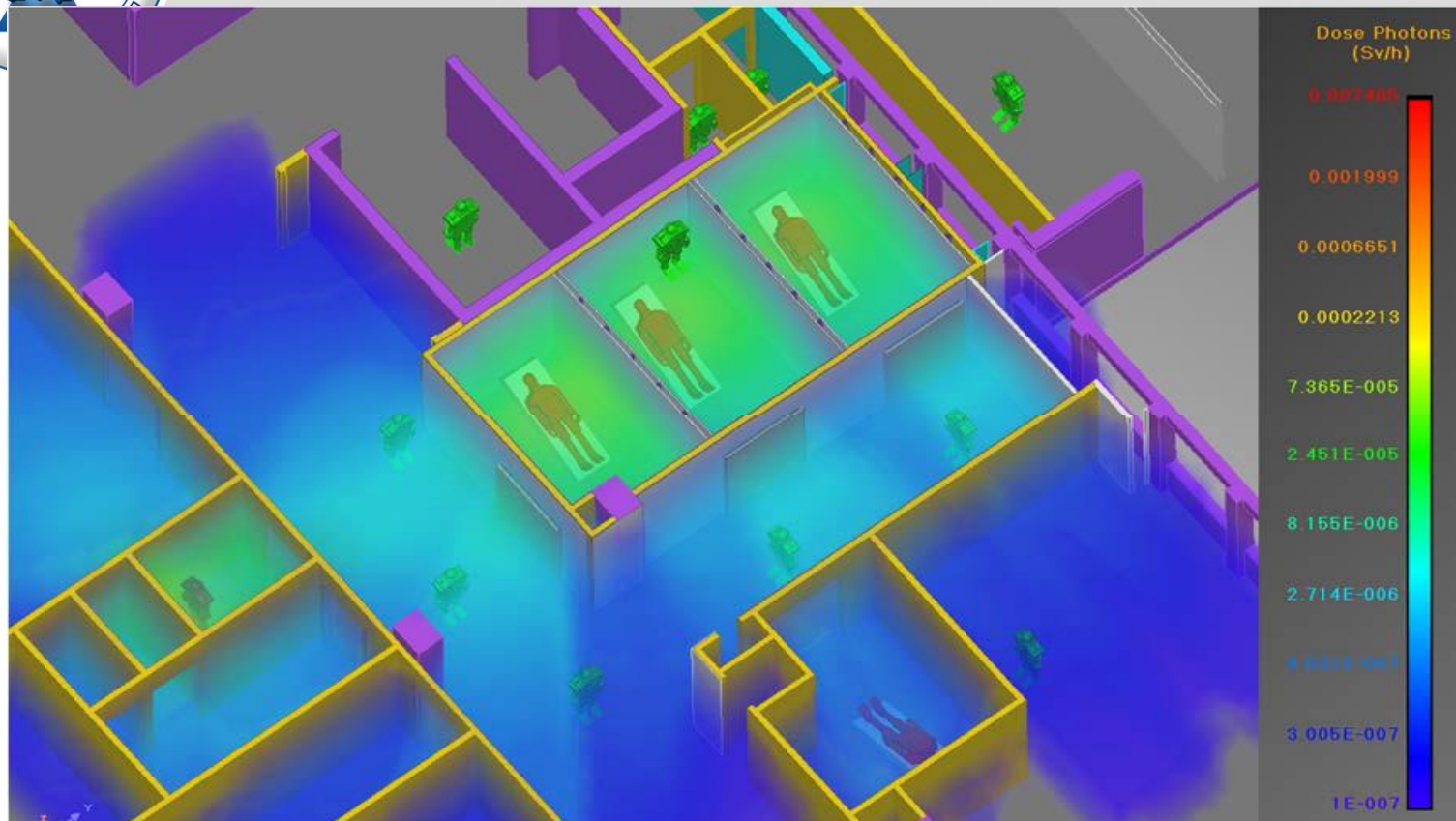
**5 tonnes de plomb  
Jusqu'à 3cm d'épaisseur**







# Irradiation en médecine nucléaire



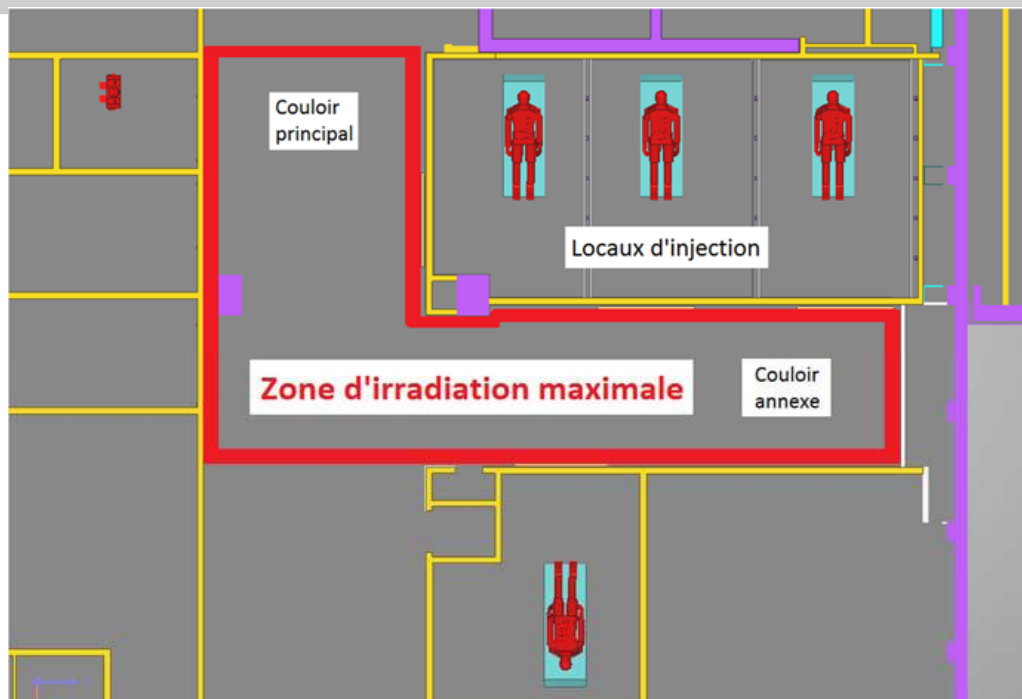
Diplômant : Anthony S. Ruch

**h e p i a**

Haute école du paysage, d'ingénierie  
et d'architecture de Genève



# Irradiation en médecine nucléaire



*Valeur calculée dans la zone irradiation max = moy.  $2 \mu\text{Sv/h}$*

*Valeur directrice de débit de dose équivalente ambiante (OFSP) =  $25 \mu\text{Sv/h} = 10 \text{mSv/an}$*

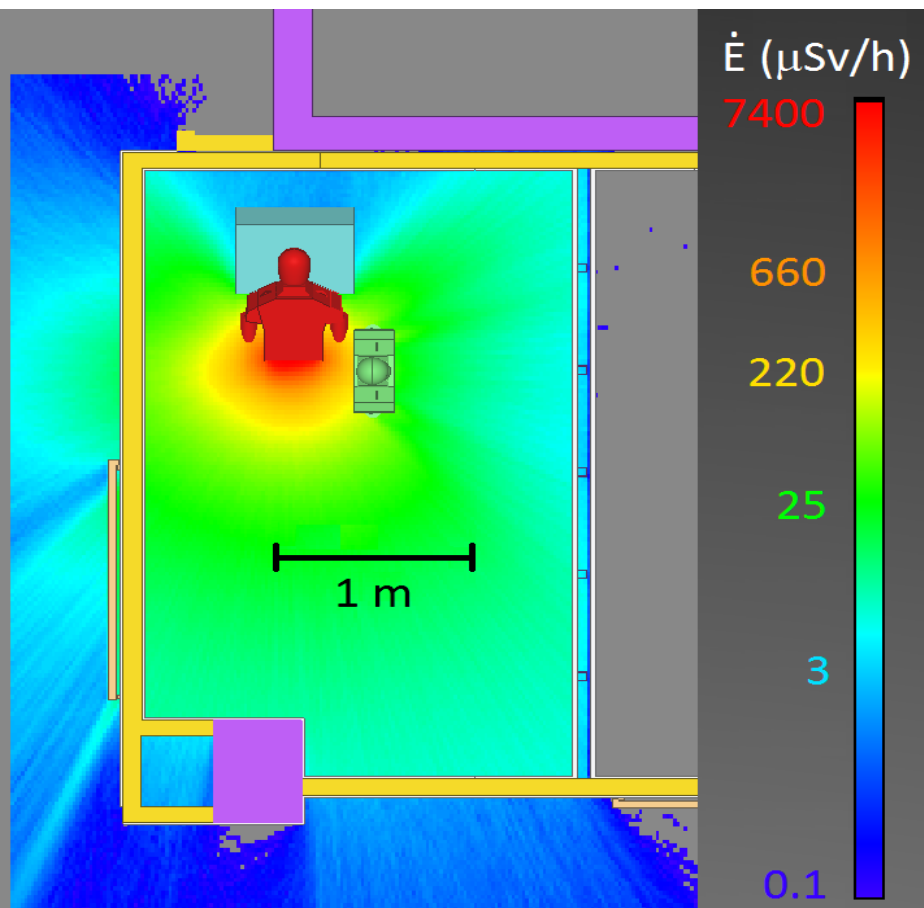
Diplômant : Anthony S. Ruch

**h e p i a**

Haute école du paysage, d'ingénierie  
et d'architecture de Genève



# Irradiation en médecine nucléaire



**Cas d'Irradiation maximale d'un TRM:**  
Lorsqu'un patient nécessite une aide physique, le collaborateur reçoit une dose d'environ 10 μSv pour un contact de 10 minutes à 20cm

Env. 66 uSv/h

Diplômant : Anthony S. Ruch

h e p i a

Haute école du paysage, d'ingénierie  
et d'architecture de Genève



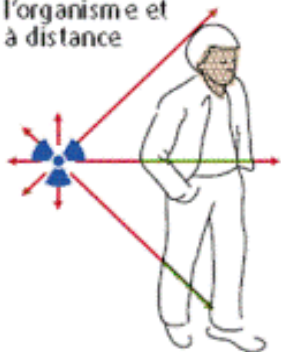
## Dose annuelle moyenne d'irradiation

Groupe	tâches	Dose annuelle moyenne /collaborateur
groupe laboratoire	<ul style="list-style-type: none"><li>•Radiopharmacie conventionnelle,</li><li>•gestion des déchets,</li><li>• injection PET</li></ul>	Hp = 3 mSv/an Hext = 50 mSv/an
Groupe TRM	<ul style="list-style-type: none"><li>•Injection des RPh autres que PET</li><li>•prise en charge des patients pour la réalisation des examens</li></ul>	Hp = 2 mSv/an Hext = 8 mSv/an
Groupe cyclotron	<ul style="list-style-type: none"><li>•Production de produits PET</li></ul>	Hp = 1.5 mSv/an Hext = 10 mSv/an

# Contamination et incorporation

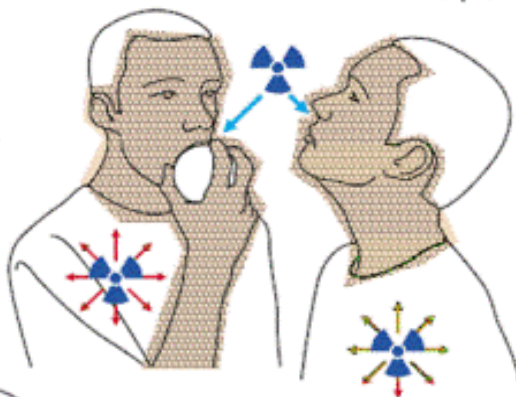
## Exposition externe

Source d'exposition à l'extérieur de l'organisme et à distance



## Contamination interne

Matière radioactive passée dans l'organisme par ingestion, inhalation ou plaie



## Contamination externe

Source au contact de l'organisme, sur la peau

Si l'**irradiation** est le risque similaire avec la Radiologie, la **contamination** et l'**incorporation** sont des risques particuliers à la Médecine Nucléaire



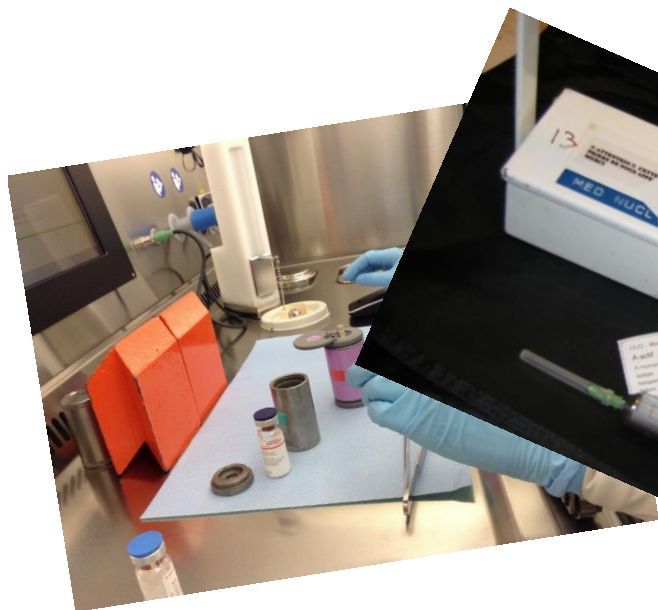


# Utilisation de sources non scellées

Où et quand peut-on se contaminer en médecine nucléaire ?

- Fabrication de radiopharmaceutiques
- conditionnement en seringue patient
- transport de sources
- injection au patient
- lors de la réalisation des ventilations pulmonaires
- Gestion des déchets générés au quotidien

PARTOUT





## La contamination radioactive

Les radiopharmaceutiques sont liquides ou gazeux. Ils sont confinés dans leur flacon mais dès qu'ils sont manipulés le risque de contamination ou d'incorporation est présent.

### **Le défi : prévenir et gérer les contaminations**

- Avoir des procédures de travail rigoureuses,
- Organiser une formation continue du staff
- Etablir des recommandations en cas d'incident,
- Avoir des appareils de mesure fonctionnels et utilisés.







# Mesure de la contamination radioactive



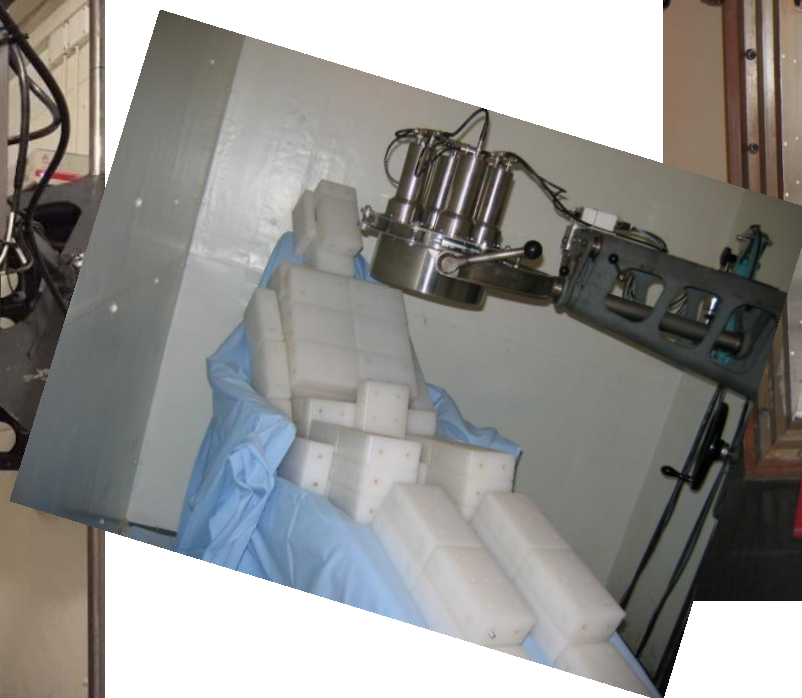
Les appareils de mesures:  
moniteurs de contamination  
moniteurs pieds-mains





# Mesure d'incorporation radioactive

## ANTHROPOGAMMAMETRE



Diplômante : Melinda HILTBRAND

h e p i a

Haute école du paysage, d'ingénierie  
et d'architecture de Genève

**HUG** Hôpitaux  
Universitaires  
Genève





# Stockage et Gestion des déchets

## Contraintes:

- Avoir un local dédié au stockage
- Gestion en fonction des isotopes
- Cuves de rétention pour déchets liquides



Avantage en médecine nucléaire :  
Isotopes pour examens diagnostiques ont  
de courte demi-vie





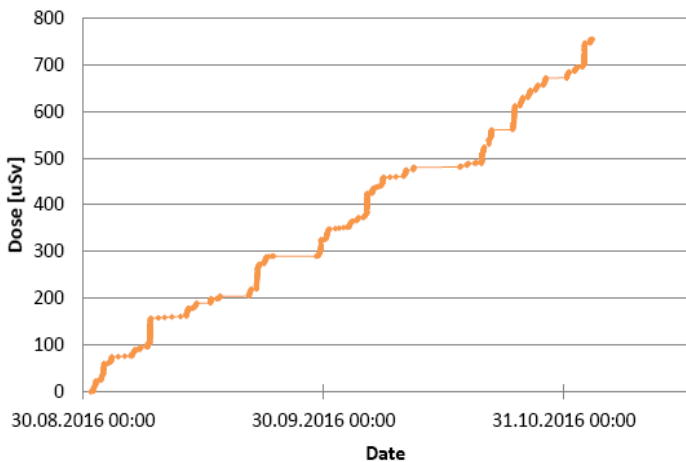
## Rôle de l'expert en médecine nucléaire

**Le rôle des experts en radioprotection dans un service de médecine nucléaire:**

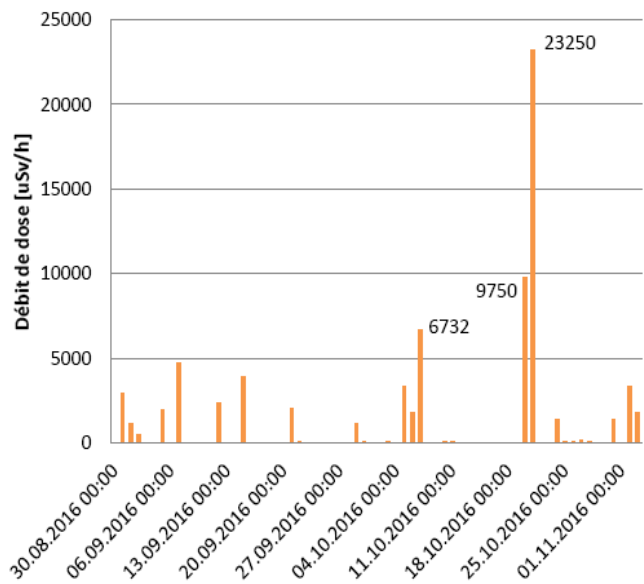
- 1. S'assurer que les patients reçoivent les doses justifiées et optimisées**
- 2. S'assurer que le personnel professionnellement exposé:**
  - **reçoive une irradiation minimale**
  - **subisse des contaminations exceptionnelles**
  - **et soit acteur dans sa radioprotection.**



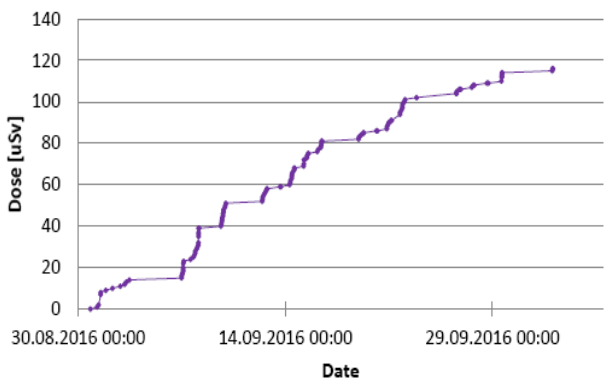
Collaborateur A



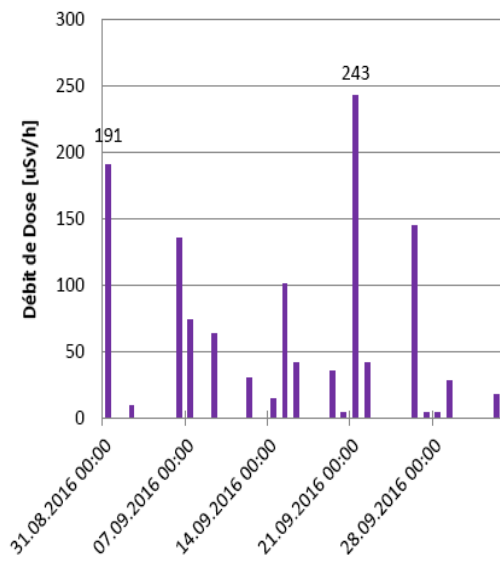
Débit de dose



Collaborateur B



Débit de Dose





## Être acteur de sa radioprotection

**Nouveau collaborateur** : très demandeur de moyen de radioprotection, pose des questions, suit les valeurs de son dosimètre. Il est impliqué dans sa dosimétrie.

**Un collaborateur senior** : pourrait avoir tendance à « banaliser » la radioprotection et oublier les risques

**D'où l'importance de la formation continue**



**l'expert en médecine nucléaire**

**Être sur le terrain**

**Être à l'écoute des collaborateurs**

**Exécuter des contrôles**

**Vérifier le respect des procédures**

**Organiser des formations continues**





MERCI POUR VOTRE ATTENTION

