

Séminaire Santé au travail en radiologie interventionnelle

26 septembre 2017

Institut Mutualiste Montsouris 42 Boulevard Jourdan 75014 Paris



Introduction à la radioprotection des travailleurs - Définition

Ensemble des mesures prises pour assurer la protection des travailleurs contre les effets néfastes des rayonnements ionisants (RI).

Rappel des effets biologiques des RI (création d'ions et de radicaux libres qui vont léser l'ADN)

- Déterministes (obligatoire à partir d'un seuil : mort cellulaire)
- Stochastiques (aléatoire) : pour des faibles doses d'exposition (cancérogène, mutagène)

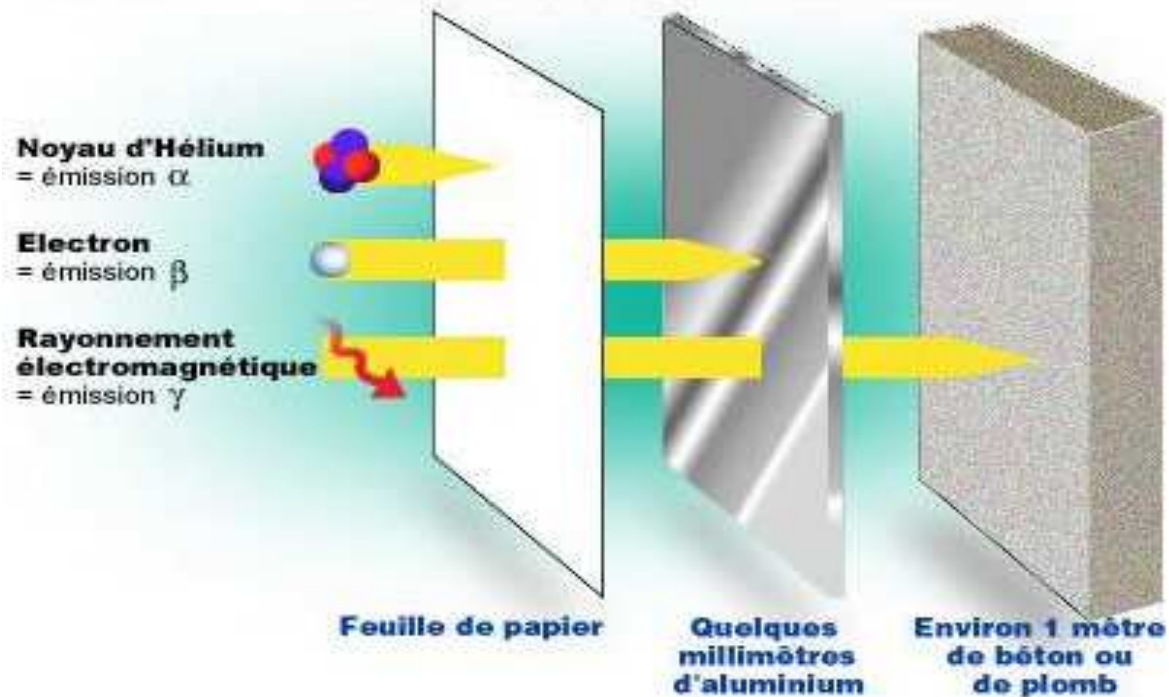


Introduction à la radioprotection des travailleurs

Rappels rayonnements

- Les rayonnements provoquent des effets différents sur l'organisme en fonction du **type de rayonnement** et de la dose reçue :

Le pouvoir de pénétration des différents rayonnements





Introduction à la radioprotection des travailleurs

Rappels évaluation des risques

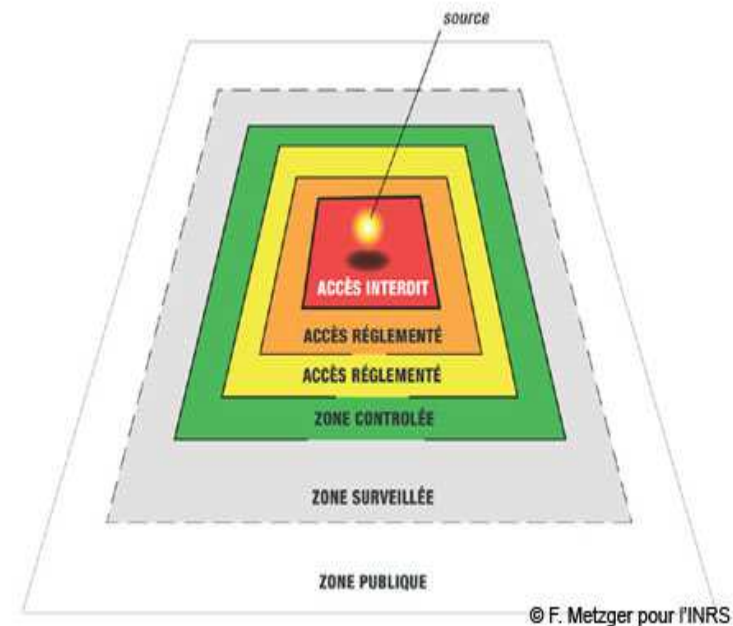
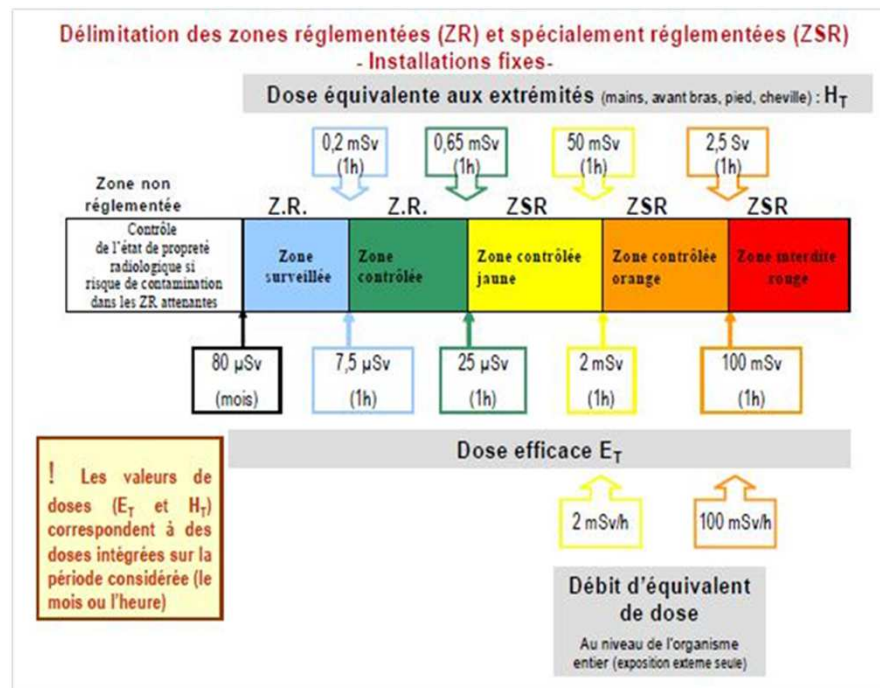
- Evaluation des risques a priori
 - Par la personne compétente en radioprotection (PCR)
 - Sous la responsabilité de l'employeur
 - Identification des dangers :
 - caractéristique, type, activité, ... de la source de rayonnement ionisant
 - informations liées à l'exposition des salariés :
 - durée et fréquence d'utilisation,
 - nature des expositions possibles,
 - distance entre la source et l'utilisateur,
 - écrans de protection,...



Introduction à la radioprotection des travailleurs – Rappels zonage

• Zonage

- délimite des zones qui seront, en fonction du risque, surveillées et contrôlées
- Contrôles d'ambiance
- Zone intermittente possible



Introduction à la radioprotection des travailleurs

Exemple d'affichage





Introduction à la radioprotection des travailleurs

Exemples d'équipements de protection collectif et individuel (EPC / EPI)





Introduction à la radioprotection des travailleurs – Rappels analyse de poste

- Analyse de poste des travailleurs
 - Dose efficace et dose équivalente susceptible d'être reçues
- Transmission de la fiche d'exposition au médecin du travail (DUERP)
- Classement des travailleurs par l'employeur
 - Après avis du médecin du travail



Introduction à la radioprotection des travailleurs

Un rythme de surveillance identique au départ quelque soit le classement des travailleurs, qui s'est différencié au cours du temps

Tableau 1. Limites réglementaires maximales admissibles par exposition externe et interne sur 12 mois.

	Personnel de catégorie A	Personnel de catégorie B	Public
Dose efficace corps entier (mSv)	20	6	1
Dose équivalente au cristallin (mSv)	150	45	15
Dose équivalente à la peau (1cm ²) (mSv)	500	150	50
Dose équivalente aux extrémités (mSv)	500	150	



Introduction à la radioprotection des travailleurs

Rappels doses et suivi dosimétrique

L'unité de la radioprotection est le Sv

Evaluation individuelle de l'exposition par dosimétrie corps entier

Dosimètre poitrine assimilé au suivi corps entier
porté sous le tablier

Complétée par dosimètre additionnel (exposition partielle) :
poignet ou bague dosimétrique au doigt





Introduction à la radioprotection des travailleurs – Rappel suivi dosimétrique

En zone surveillée : dosimétrie passive (temps différé)

En zone contrôlée : en plus de la dosimétrie passive, dosimétrie opérationnelle (temps réel)

L'évaluation de l'exposition oblige aussi la mise en place de contrôles techniques d'ambiance de travail (périodicité mensuelle pour l'activité d'imagerie interventionnelle)



Radiologie interventionnelle

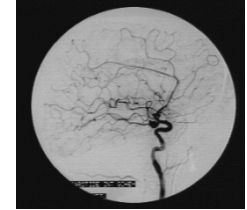
On entend par
« pratiques interventionnelles radioguidées »,

**l'ensemble des actes médicaux invasifs
diagnostiques et/ou thérapeutiques
ainsi que les actes chirurgicaux
utilisant des rayonnements ionisants
à visée de guidage per-procédure,
y compris le contrôle**

*(définition donnée par le Groupe Permanent
d'experts en radioprotection de l'ASN en 2011)*



Diversité d'actes et de professionnels



Actes interventionnels vasculaires

- **diagnostiques** (Artériographie, phlébographie...)
- **thérapeutiques** (Angioplastie, endoprothèse, embolisation...)

Actes interventionnels non vasculaires (hépatiques, rénales, neurologique...) diagnostiques ou thérapeutiques :

- Drainage ou ponction de liquides par voie percutanée, les infiltrations .
- Vertébroplastie, cimentoplastie notamment

Progression de l'activité





Diversité d'expositions (modes scopie/graphie et durée)

- Graphie
 - Image unique ou séquence d'images rapprochées
 - Dose plus importante, mais temps très court
 - Dose de 130 à 500 nGy par image
- Scopie
 - Vidéo
 - Dose plus faible, mais temps souvent long
 - Dose de 30 à 65 nGy par pulse
- Privilégier la scopie à la graphie
 - Dose varie d'un facteur 30



Le contexte de la période 2013-2015

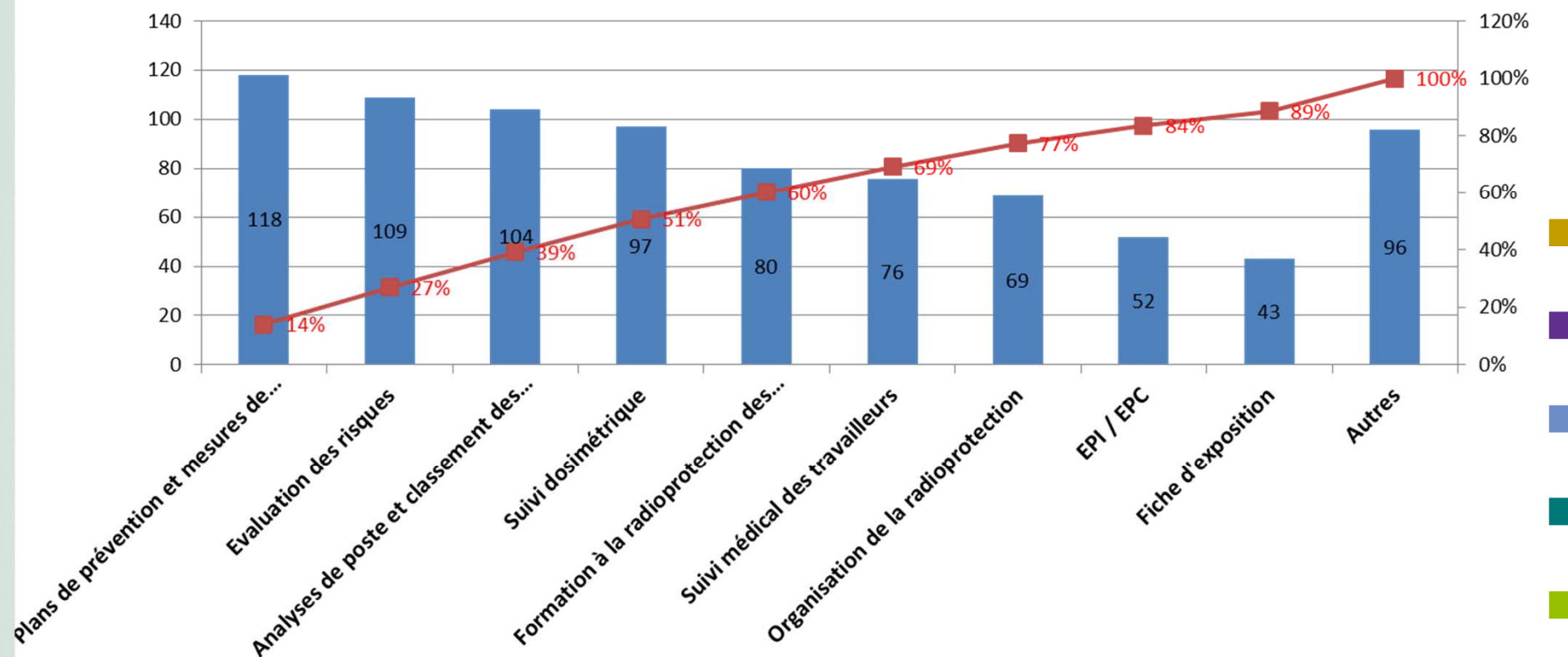
- Près de 200 établissements mettent en œuvre des pratiques interventionnelles radioguidées en Ile De France (250 services)
- Fort enjeux en termes d'effectif de personnes classées (7 000 pour l'Assistance publique Hôpitaux de Paris AP-HP)
- Travail de synthèse sur la période 2013, 2014 et 2015 en Île-de-France
- Et 39 inspections en 2016 (1 suite à un ESR patient)
- Lien étroit entre radioprotection des patients et des travailleurs



Contexte détaillé

Les écarts concernent tous les points relatifs à la radioprotection des travailleurs

Analyse des demandes : RP travailleurs





Les principaux constats en salles dédiées

- **Souvent risque radioprotection plus élevé :**
 - Actes à enjeux plus fréquents
 - Etudes de poste réalisées

- **Moins d'écart en salle dédiée :**
 - Professionnels formés, culture de radioprotection, matériel plus récent et le plus souvent optimisé (accès à un physicien médical), présence de MERM, disponibilité d'EPC et EPI

- **Cadre favorable :**
 - Environnement maîtrisé, développement de salles hybrides

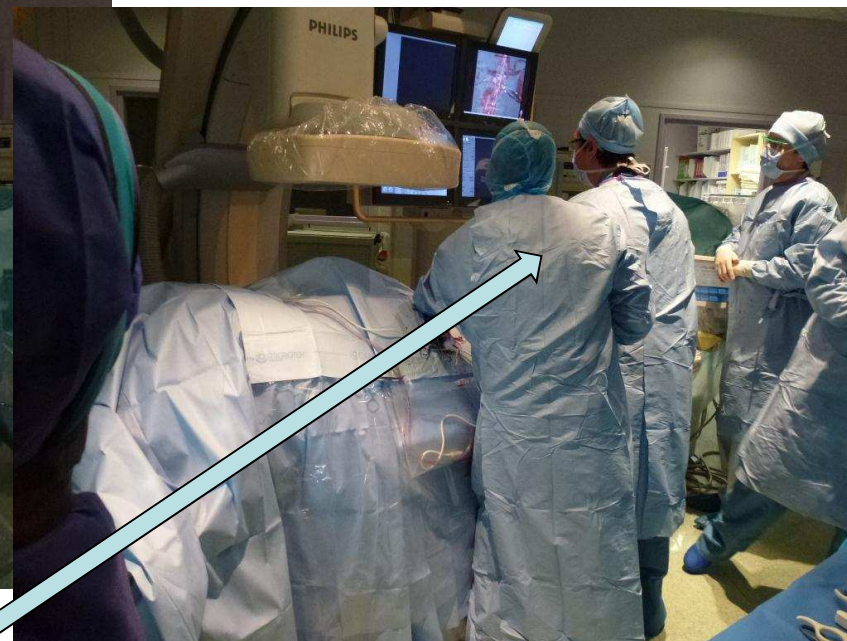


Salle dédiée



Salle dédiée

Ex. : encombrée (prothèse fenêtrée de l'aorte abdominale)

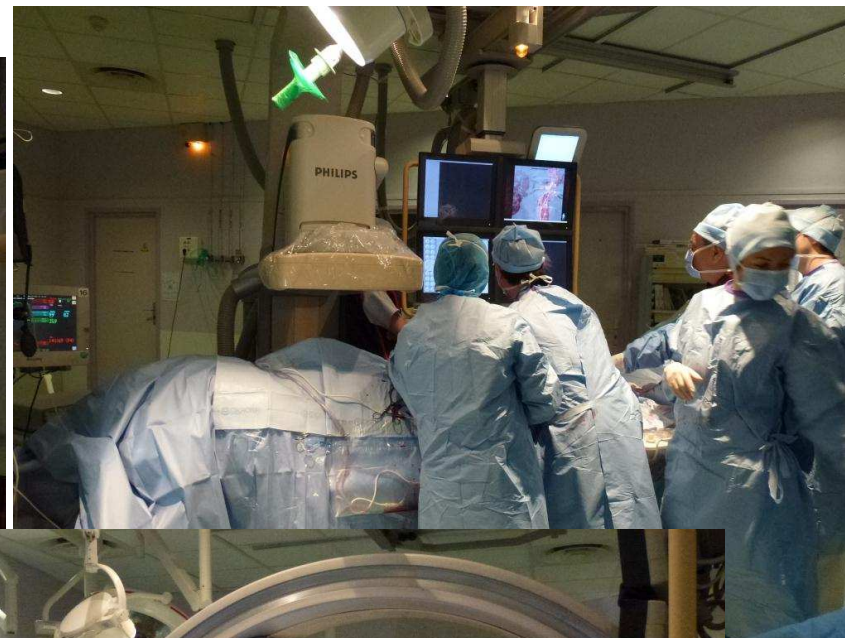


Plus d'une heure très près du tube pour plusieurs opérateurs



Salle dédiée

Ex. : encombrée (prothèse fenêtrée de l'aorte abdominale)



**Plan de prévention signé avec
les fournisseurs de dispositifs
médicaux présents en salle**



Les principaux constats au bloc

- **parfois risque radioprotection aussi élevé qu'en salle dédiée :**
 - Actes à enjeux également (dispositif implantable automatique de type triple chambre, embolisations artérielles notamment)
- **Cadre moins préparé :**
 - Appareil mobile avec utilisation partagée par différents spécialistes,
 - Rare mise à disposition d'équipement de protection collectif (EPC)
 - Constats d'insuffisance de port des dosimètres d'après la lecture des relevés dosimétriques consultés en inspection
- **Davantage d'écart au bloc :**
 - Professionnels moins formés, en particulier sur le réglage des appareils
 - Moins de culture de radioprotection, peu d'optimisation par un physicien médical,





Constats sur le suivi médical

- Diversité de suivi pour les personnels médicaux avec un suivi quasi inexistant des praticiens libéraux
- Nécessité de re-convoquer les médecins qui ne viennent pas à leur visite
- Tous les médecins du travail concernés par le suivi de personnels exposés aux rayonnements ionisants doivent avoir un code d'accès à SISERI





Bilan contrasté des constats

Constat en progrès globalement notamment dans les salles dédiées mais encore des insuffisances importantes au bloc :

Insuffisance de formation des professionnels à la radioprotection et à l'utilisation des appareils

Insuffisance de suivi médical des libéraux

Insuffisance de port de la dosimétrie avec pour conséquence un faux sentiment de sécurité





Conditions de réussite de l'évaluation des risques et du zonage

- Accès aux données d'entrée : bonne connaissance de l'activité et des protocoles cliniques utilisés dans les appareils
- Moyens de mesure adaptés : mise à disposition des appareils
- Ancienneté, expérience, pratique de la PCR et appui possible sur d'autres PCR (intra GHT, réseau, prestataire externe)
- Connaissance de l'environnement particulier des blocs et salles dédiées
- Cohérence d'ensemble (étude de risques)





Etude de poste : méthode

- Cf. guides IRSN (v4, 2015)
- Outils APCRAP
- Cf. article J Greffier et al. (CHU Nîmes, 2016)





Priorité continue en inspection en 2018

- Enjeux sur la radioprotection des travailleurs :
 - Renforcer la formation des intervenants
 - Améliorer le port de la dosimétrie
 - Développer le suivi médical des libéraux
 - Améliorer la protection des extrémités et du cristallin

- Et en parallèle sur la radioprotection des patients

