

**IRSN**

INSTITUT  
DE RADIOPROTECTION  
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

*Faire avancer la sûreté nucléaire*

# Radioprotection des personnels réalisant des actes d'urologie guidés par radioscopie au bloc opératoire

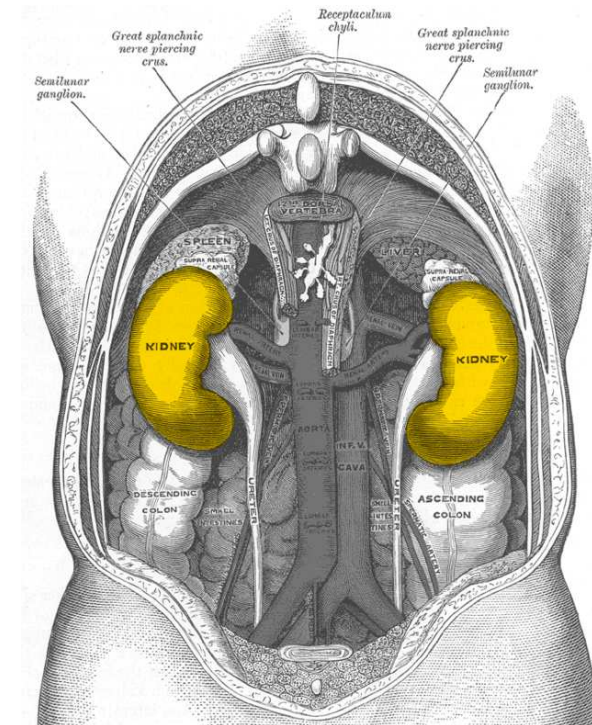
David CELIER<sup>1</sup>, Maéva ROSEC<sup>1\*</sup>,  
Jean-Luc REHEL<sup>1</sup>, Céline BASSINET<sup>2</sup>,  
Cécile ETARD<sup>1</sup>

<sup>1</sup> IRSN/PRP-HOM/SER/UEM

<sup>2</sup> IRSN/PRP-HOM/SDE/LDRI

*\* dans le cadre du Master européen de radioprotection (Grenoble)*

*Neuvièmes rencontres des PCR - SFRP  
Issy-les-Moulineaux - 13-14 novembre 2014*



# Contexte

## ➤ Urologie sous radioscopie au bloc opératoire

### ■ Actes chirurgicaux (diagnostiques et/ou thérapeutiques) radioguidés fréquents

- Montée de sonde JJ
- Urétéroscopie (URS)
- Néphro-lithotomie percutanée (NLPC)

### ■ Lacunes en matière d'information, de formation, de protection

### ■ Données dosimétriques parcellaires



*Montée de sonde JJ*



*NLPC*



*URS*

# Contexte

## ➤ Interventions en pratique

Type d'intervention	Durée moyenne de scopie
Montée de sonde JJ	30 s
URS	1 min 30 s
NLPC	3 min

*Infirmier anesthésiste (IADE)*

*Arceau de bloc*

*Opérateur*

*Aide-opérateur*

*Infirmier de bloc (IBODE)*

Opérateur sur le côté du patient pour les NLPC

## ➤ Groupe de travail ASN - AFUF\* - IRSN

➔ Enquête KABP (AFUF)





➔ Etude dosimétrique (IRSN)

\* Association Française des Urologues en Formation

# Enquête KAPB (Knowledge, Attitudes, Practices, Beliefs)

- Enquête réalisée par l'AFUF auprès de ses membres
  - 110 réponses / 321 praticiens : **36 % de participation**
  - 34 questions

## ■ Formation & information

Item	Réalisation
Formation à la radioprotection des travailleurs	 17%
Formation à la radioprotection des patients	 10%
Formation à l'utilisation des appareils mobiles	 4,5%
Rencontre de la personne compétente en radioprotection	 6,4%

# Enquête KAPB (Knowledge, Attitudes, Practices, Beliefs)

## I Dosimétrie

Item	Disponibilité	Port régulier
Dosimétrie passive poitrine	42%	15%
Dosimétrie active poitrine	21%	ND
Dosimétrie passive extrémités	11%	1%

ND : non demandé

## I Equipements de protection

- 90 % pensent que le port des équipements de protection est impératif

Item	Disponibilité	Port régulier
Tablier plombé	100%	82%
Lunettes plombées	13%	3%
Ecrans, paravents, bas-volets	7%	ND

ND : non demandé

# Etude dosimétrique

## ➤ Matériel et méthodes

### ■ Méthodes

- Mesure sur opérateurs et aide-opérateurs pendant interventions réelles : 2 hôpitaux, 12 volontaires, 1 mois d'étude, 35 URS réalisées
- Mesure sur fantômes pendant interventions simulées (sur fantôme)

### ■ Matériel

- Dosimètres passifs RPL (sous tablier)
- Dosimètres passifs TLD (doigts, entre les yeux)
- Chambre d'ionisation (ambiance à différentes distances)

# Etude dosimétrique

## ➤ Mesures sur opérateurs et aide-opérateurs

### ■ Equivalents de dose par intervention d'URS (μSv)

Localisation des dosimètres et grandeur mesurée	Opérateur		Aide-opérateur	
	Min.	Max.	Min.	Max.
Poitrine [Hp(10)]	< LD		< LD	
Cristallin [Hp(3)]	< LD	3 (46 %)	8 (28 %)	11 (61 %)
Extrémités [Hp(0,07)]	< LD	21 (23 %)	< LD	59 (10 %)

*entre parenthèses : incertitude relative à k=2*

### ■ Eléments complémentaires

- Pas de différence significative entre mains droite et gauche
- Doses à l'index > doses au pouce

### ■ Pas de mesure pour la NLPC pendant l'étude (acte peu fréquent)

# Etude dosimétrique

## ➤ Mesures sur fantôme anthropomorphe

### ■ Equivalents de dose par intervention de NLPC ( $\mu\text{Sv}$ )

Localisation des dosimètres et grandeur mesurée	NLPC décubitus (patient sur le dos, opérateur assis)	NLPC procubitus (patient sur le ventre, opérateur debout)
Poitrine [Hp(10)]	< LD	< LD
Cristallin [Hp(3)]	62 (18 %)	92 (12 %)
Extrémités [Hp(0,07)]	437 (10 %)	585 (10 %)

*entre parenthèses : incertitude relative à k=2*

### ■ Cas de l'URS :

- Mise en place du fantôme travailleur sous le contrôle d'un opérateur
- Dose extrémités 3 fois inférieure à la mesure la plus élevée sur opérateur
- Impossibilité de simuler les mouvements des mains
- ➔ Intérêt de confirmer les mesures sur fantôme par des mesures sur opérateur pour la NLPC



# Etude dosimétrique

## ➤ Prévisionnels dosimétriques

### ■ Dose prévisionnelles annuelles (exemple d'un site)

- Opérateur et aide-opérateurs : à partir des mesures en situation pour l'URS (intervenant le plus exposé) et sur fantôme pour la NLPC
- IDE et IADE : à partir de mesures d'ambiance

Grandeur (mSv)	Opérateur	Aide-opérateur	IBODE	IADE
Dose efficace	< 0,2	< 0,2	< 0,4	< 0,1
Dose éq. cristallin	1	1,8	-	-
Dose éq. extrémités	2,4	18	-	-

### ■ Classement des travailleurs

- Théoriquement, possible de ne pas les classer comme travailleurs exposés
- Cependant, classement en catégorie B préférable
  - Utilisation de l'arceau par les médecins (opérateurs ou aide)
  - Interventions non limitées à l'urologie pour les IDE et IADE

# Etude dosimétrique

## ➤ Evaluation des possibilités d'optimisation (travailleur)

### ■ Utilisation de la radioscopie pulsée

- Réduction de dose d'un **facteur 3** par rapport à la radioscopie continue
- Pas d'altération significative de la qualité image en statique
- Mais effet stroboscopique possible en mouvement

### ■ Collimation par le diaphragme à volets

- Réduction de dose d'un **facteur 1,3 à 1,7** suivant la collimation appliquée
- A utiliser seulement après positionnement sur le rein et à adapter à la visualisation de l'opérateur

### ■ Protections

- EPC type bas volets : réduction d'un **facteur 30** aux jambes, 4 au thorax
- EPI (tablier plombé) : réduction d'un **facteur 40**

# Recommandations

## Formations en radioprotection

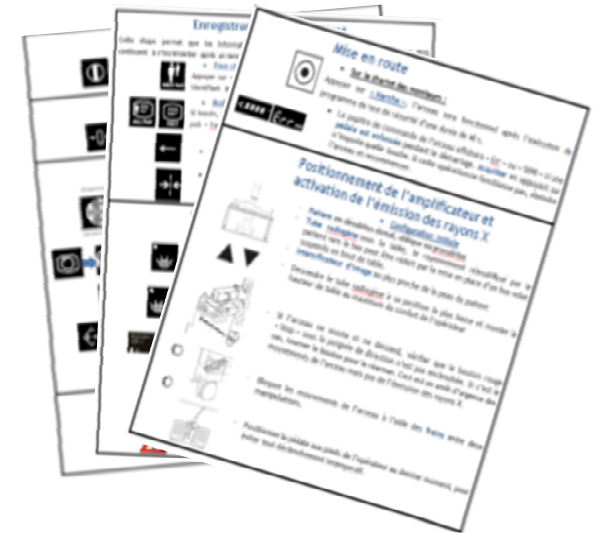
- Radioprotection des travailleurs, radioprotection des patients
- Connaissance et utilisation pratique des arceaux de bloc

## Culture de radioprotection

- Port des dosimètres et des EPI
- Limitation du nombre de personnes en salle

## Optimisation des procédures

- Procédure d'utilisation d'un arceau proposée
- Intérêt pour les travailleurs et les patients



# Conclusion

- Bilan des pratiques d'urologie au bloc opératoire
  - Sur le plan dosimétrique : doses faibles comparativement à d'autres domaines de la radiologie interventionnelle (durées de scopie faibles)
  - Sur le plan des pratiques : nombreux écarts à la réglementation et aux bonnes pratiques
  
- Possibilités d'optimisation (jusqu'à un facteur 5)
  
- Quid des autres spécialités ayant un recours plus intensif à la radioscopie au bloc opératoire (gastro...)

# Merci de votre attention

## Remerciements :

- Aux hôpitaux qui nous ont ouvert leurs portes pour réaliser l'étude
  - Chefs des services d'urologie
  - Cadres des blocs opératoires
  - PCR et physiciens médicaux...
- Aux urologues ayant participé à la campagne de mesures
- Aux urologues ayant répondu à l'enquête KABP
- A l'Association Française des Urologues en Formation