

Méthodologie d'évaluation des risques en salles dédiées et au bloc opératoire : application pratique et axes d'optimisation

Cyril DUVERGER	PCR Cellule de Radioprotection CHU Nîmes
Florence BOURY	PCR Cellule de Radioprotection CHU Nîmes
Pascal BRANCHEREAU	Chirurgien coordonnateur du bloc opératoire
Jean-Paul BEREGI	Président de la Commission Radioprotection CHU Nîmes
Joël GREFFIER	Physicien Médical et PCR Imagerie médicale Cellule de Radioprotection CHU Nîmes

PLAN DE LA PRESENTATION

1 - PRESENTATION DES SECTEURS

2 - METHODOLOGIE D'EVALUATION DES RISQUES

3 - AXES D'OPTIMISATION

Deux secteurs distincts . . .

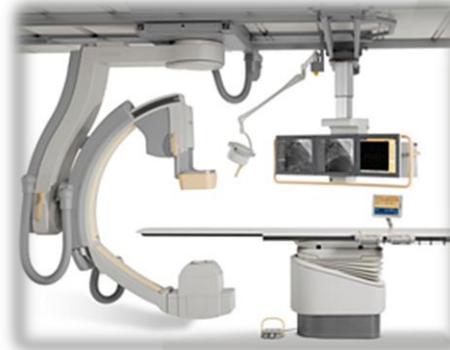
- **Les blocs opératoires**

- 9 arceaux mobiles
- 19 sur 20 salles opératoires utilisant les RX
- 4 500 sur 20 000 actes utilisant les RX
- 7 sur 15 spécialités chirurgicales utilisant les RX
- 250 sur 400 travailleurs exposés

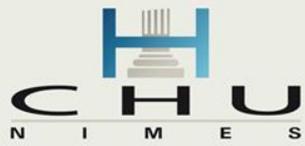


- **Le secteur interventionnel**

- 4 salles dédiées munies d'un arceau fixe
- 8 000 actes par an
- 6 spécialités médicales
- 100 sur 120 travailleurs exposés



2 – METHODOLOGIE D'ÉVALUATION DES RISQUES

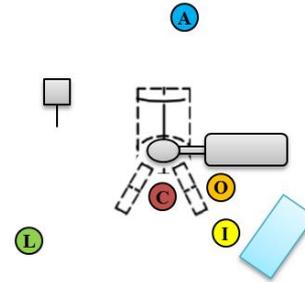


... une méthodologie commune d'évaluation des risques en 6 étapes

1) Observations



2) Préparation



3) Simulations



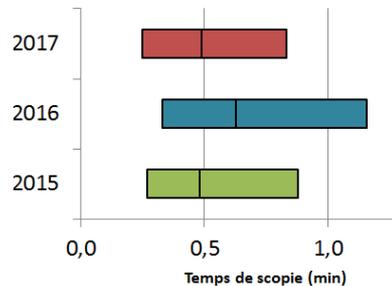
4) Extrapolation



5) Réalisation



6) Suivi dans le temps



C. Duverger, G. Moliner, F. Boury, P. Costa, P.

Branchereau, J.P. Beregi, J. Greffier.

Étude de poste et zonage aux blocs opératoires :
méthodologie pratique en six étapes.

Radioprotection 50(4), 287-293 (2015).

C. Duverger, G. Moliner, F. Boury, P. Costa, P.

Branchereau, J.P. Beregi, J. Greffier.

Étude de poste et zonage aux blocs opératoires :
application pratique d'une méthodologie en 6
étapes. Radioprotection, 51 1 (2016) 65-73

Observations

Préparation

Simulations

Extrapolation

Réalisation

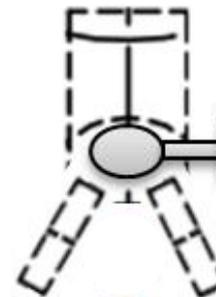
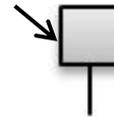
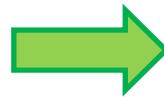
Suivi dans
le temps

• S'approprier l'activité

- S'intégrer aux équipes et assister à des actes (temps +++ mais fondamental)
- S'imprégner des pratiques et des contraintes
- Identifier les actes utilisant les RX
- Réaliser des plans à l'échelle des actes



Ecran de visualisation
de l'arceau mobile



Arceau mobile

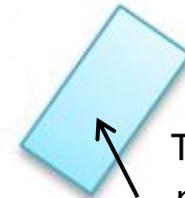


Table de
matériel
chirurgical

Observations

Préparation

Simulations

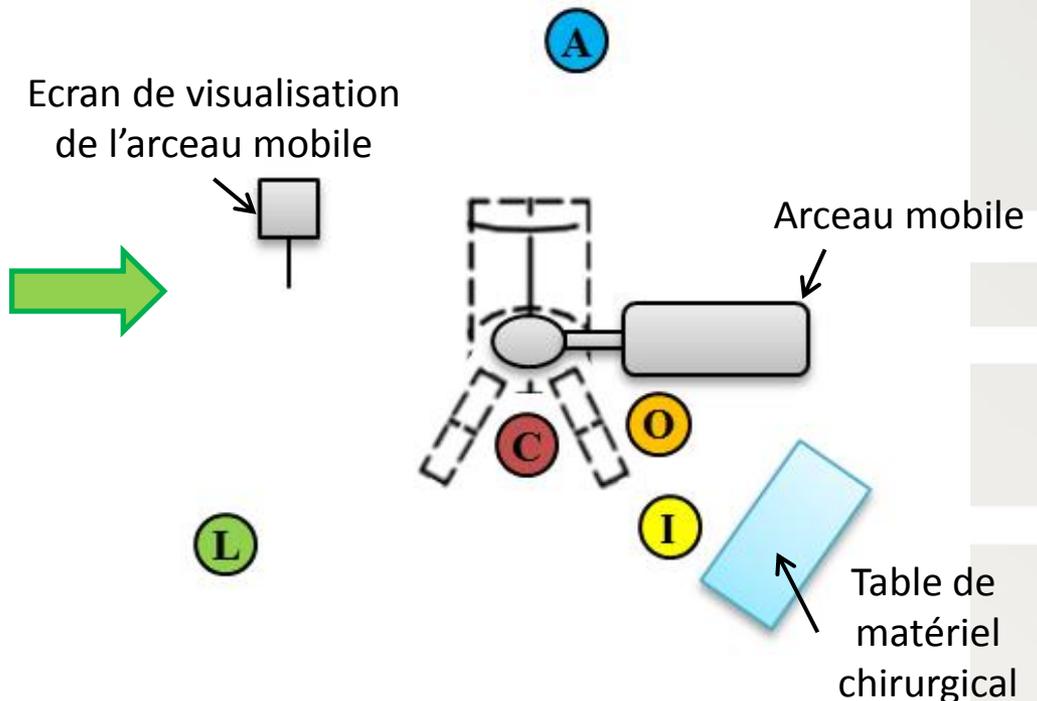
Extrapolation

Réalisation

Suivi dans le temps

• Identification des poste de travail

- Identification des postes de travail
 - Si mouvement => positions au moment des RX
 - **Position la plus exposante retenue** (surestimation)
- Faire valider ces schémas
 - **Compromis** entre les contraintes du secteur et une estimation réaliste



Observations

Préparation

Simulations

Extrapolation

Réalisation

Suivi dans
le temps

- **Construire une base de données dosimétriques (BDD)**

- Récupérer l'activité

- Secteur interventionnel : système de remontée des doses informatisé
- Bloc opératoire : logiciel de suivi de l'activité opératoire

- Mettre en place un recueil des indicateurs dosimétriques

- Recueil à mettre en place le plus tôt possible
- Correspondance des indicateurs dosimétriques avec l'activité

Base de données de l'activité



Recueil des indicateurs dosimétriques



CHU
CENTRE HOSPITALIER REGIONAL UNIVERSITAIRE
Place du Professeur Robert GODEFROY-NINON 30000 Nîmes cedex 9, Tél. 04 68 68 68 68

ETIQUETTE PATIENT	DATE OP :
CHIRURGIEN :	INTERVENTION :
IBODE :	Dose cumulée injectée :
Temps de radioscopie cumulé :	Compteur simple : <input type="text"/> mCi.cm ² <input type="text"/> mCi.cm ²
	<input type="text"/> mCi.cm ² <input type="text"/> mCi.cm ²
ETIQUETTES MATERIEL UTILISE	



Observations

Préparation

Simulations

Extrapolation

Réalisation

Suivi dans
le temps

- **Construire une base de données dosimétriques (BDD)**

- Récupérer l'activité
 - Secteur interventionnel : système de remontée des doses informatisé
 - Bloc opératoire : logiciel de suivi de l'activité opératoire
- Mettre en place un recueil des indicateurs dosimétriques
 - Recueil à mettre en place le plus tôt possible
 - **Correspondance** des indicateurs dosimétriques avec l'activité

Base de données de l'activité

Date

Identité du patient

Spécialité et salle

Libellé de l'acte

Participants



Recueil des indicateurs dosimétriques

Date

Identité du patient

Arceau utilisé

Temps de scopie (émission de RX)

Nombre de graphie (image)



Base de Données Dosimétriques

Observations

Préparation

Simulations

Extrapolation

Réalisation

Suivi dans
le temps

- **Construire une base de données dosimétriques (BDD)**

- Récupérer l'activité
 - Secteur interventionnel : système de remontée des doses informatisé
 - Bloc opératoire : logiciel de suivi de l'activité opératoire
- Mettre en place un recueil des indicateurs dosimétriques
 - Recueil à mettre en place le plus tôt possible
 - **Correspondance** des indicateurs dosimétriques avec l'activité

Base de données de l'activité

Date
Nom du patient
Spécialité et salle
Libellé de l'acte
Participants



Recueil des indicateurs dosimétriques

Date
XXXX XXXX
Arceau utilisé
Temps de scopie (émission de RX)
Nombre de graphie (image)

- **BDD partielle si**
 - Correspondance partielle ou impossible (identification patient)
 - Recueil incomplet : mémoire arceau, absence de traçabilité, ...

Observations

Préparation

Simulations

Extrapolation

Réalisation

Suivi dans
le temps

- **Construire une base de données dosimétriques (BDD)**
 - En cas de recueil partiel => estimation du **NbActes_{Total}** avec RX
 - **Classer** les actes selon l'**utilisation des RX** en interrogeant les équipes
 - **Systematique**
 - **Occasionnelle ou rare** « *ça dépend !* »
 - Jamais



- **Construire une base de données dosimétriques (BDD)**

- En cas de recueil partiel => estimation du **NbActes_{Total}** avec RX

- **Classer** les actes selon l'**utilisation des RX** en interrogeant les équipes

- **Systematique**
- **Occasionnelle ou rare** « *ça dépend !* »
- Jamais

- Estimer un **Taux_{Recueil}** =
$$\frac{\text{NbRelevés}_{\text{RX Systematique}}}{\text{NbActes}_{\text{RX Systematique}}}$$



Taux de recueil d'une spécialité faible

=> efforts ciblés pour sensibilisation RP

Exemple : $\text{Taux}_{\text{Recueil}} = 50 \text{ relevés} / 100 \text{ actes} = 50 \%$

Observations

Préparation

Simulations

Extrapolation

Réalisation

Suivi dans
le temps

- **Construire une base de données dosimétriques (BDD)**

- En cas de recueil partiel => estimation du **NbActes_{Total avec RX}**

- **Classer** les actes selon l'**utilisation des RX** en interrogeant les équipes

- **Systématique**

- **Occasionnelle ou rare** « *ça dépend !* »

- Jamais

- Estimer un **Taux_{Recueil}** =
$$\frac{\text{NbRelevés}_{\text{RX Systématique}}}{\text{NbActes}_{\text{RX Systématique}}}$$

- Estimer le **nombre d'actes avec RX** pour chaque spécialité

- **Obligatoire pour l'évaluation des risques**

$$\text{NbActes}_{\text{Total avec RX}} = \text{NbActes}_{\text{RX Systématique}} + \frac{\text{NbRelevés}_{\text{RX Occas}}}{\text{Taux}_{\text{Recueil}}}$$

Exemple : $\text{Taux}_{\text{Recueil}} = 50 \text{ relevés} / 100 \text{ actes} = 50 \%$

=> $\text{NbActes}_{\text{Total avec RX}} = 100 \text{ actes} + 2 \times \text{NbRelevés}_{\text{RX Occas}}$

Observations

Préparation

Simulations

Extrapolation

Réalisation

Suivi dans
le temps

- **Construire une base de données dosimétriques (BDD)**

- En cas de recueil partiel => estimation du **NbActes_{Total avec RX}**

- **Classer** les actes selon l'**utilisation des RX** en interrogeant les équipes

- **Systematique**
- **Occasionnelle ou rare** « *ça dépend !* »
- Jamais

- Estimer un **Taux_{Recueil}** =
$$\frac{\text{NbRelevés}_{\text{RX Systematique}}}{\text{NbActes}_{\text{RX Systematique}}}$$

- Estimer le **nombre d'actes avec RX** pour chaque spécialité

- **Obligatoire pour l'évaluation des risques**

$$\text{NbActes}_{\text{Total avec RX}} = \text{NbActes}_{\text{RX Systematique}} + \frac{\text{NbRelevés}_{\text{RX Occas}}}{\text{Taux}_{\text{Recueil}}}$$



- Mise en place de la BDD

- **Etape fondamentale +++**
- **S'approcher de la réalité (sans l'atteindre)**



- **Identifier les actes et regrouper l'activité**

- Identifier les **actes les + réalisés et les + exposants** par spécialité
 - Fréquence, indicateurs dosimétriques et région anatomique

- **Regrouper** les actes ayant des paramètres similaires

- Définir **1 à 5 regroupements** d'actes représentatifs de l'activité (>85%) pour chaque spécialité

Exemple au bloc : Urologie

Libellé d'acte d'urologie	Regroupement
Changement JJ	JJ
Montée sonde JJ droite	
Montée sonde JJ gauche	
Monte sonde urétérale	
Urétéroscopie souple pour lithiase	Urétéroscopie
Urétéroscopie laser pour lithiase	
Urétéroscopie rigide	
Urétéroscopie extraction Dormia	

Regroupements réalisés en concertation avec les équipes !

Observations

Préparation

Simulations

Extrapolation

Réalisation

Suivi dans
le temps

- **Identifier les actes et regrouper l'activité**

- Identifier les **actes les + réalisés et les + exposants** par spécialité

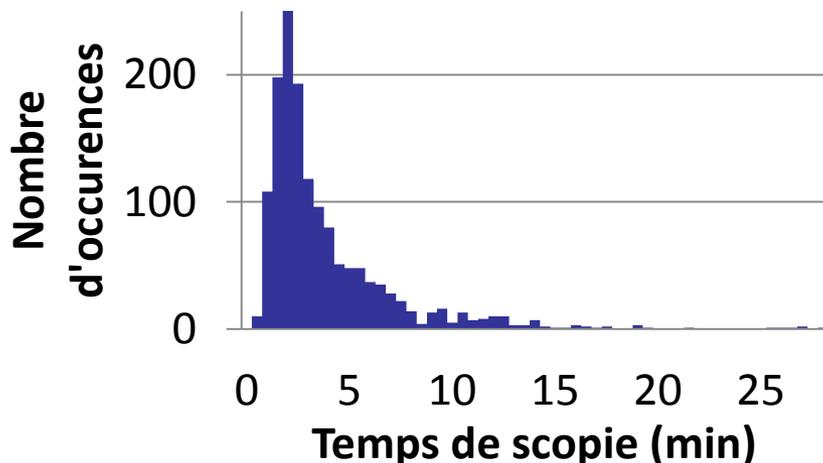
- Fréquence, indicateurs dosimétriques et région anatomique

- **Regrouper** les actes ayant des paramètres similaires

- Définir **1 à 5 regroupements** d'actes représentatifs de l'activité (>85%) pour chaque spécialité

- **Aléas importants** pour un même acte (patient, opérateur, ...)

Exemple en salle dédiée : **Temps de scopie d'une coronarographie simple**



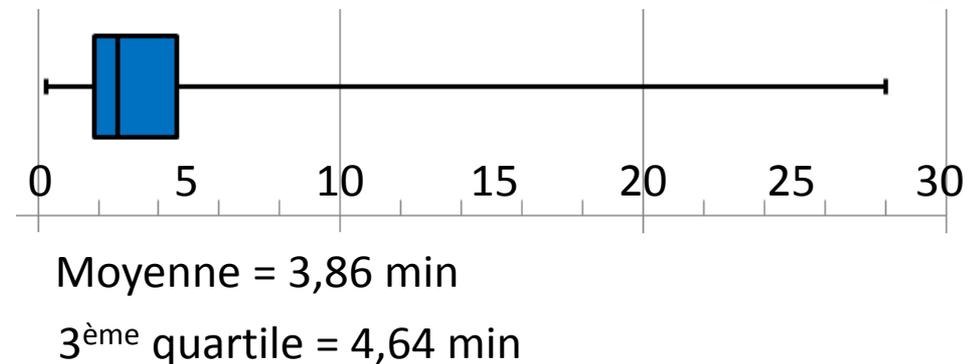
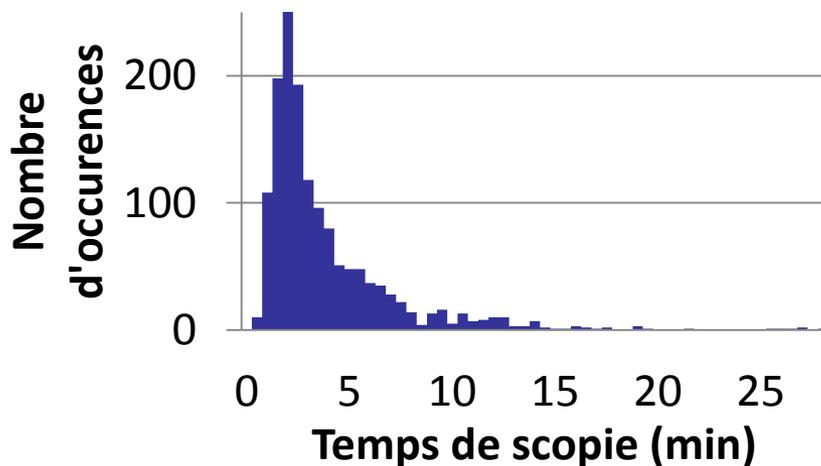
2 – METHODOLOGIE D'EVALUATION DES RISQUES



• Identifier les actes et regrouper l'activité

- Identifier les **actes les + réalisés et les + exposants** par spécialité
 - Fréquence, indicateurs dosimétriques et région anatomique
- **Regrouper** les actes ayant des paramètres similaires
 - Définir **1 à 5 regroupements** d'actes représentatifs de l'activité (>85%) pour chaque spécialité
- **Aléas importants** pour un même acte (patient, opérateur, ...)
 - **Surestimer** les pratiques moyennes : **max(moyenne, 3^{ème} quartile)**

Exemple en salle dédiée : Temps de scopie d'une coronarographie simple



➔ **Temps de scopie retenu = 4,7 min**

2 – METHODOLOGIE D'EVALUATION DES RISQUES

Observations

Préparation

Simulations

Extrapolation

Réalisation

Suivi dans
le temps

- Définir les paramètres pour chaque regroupement d'acte

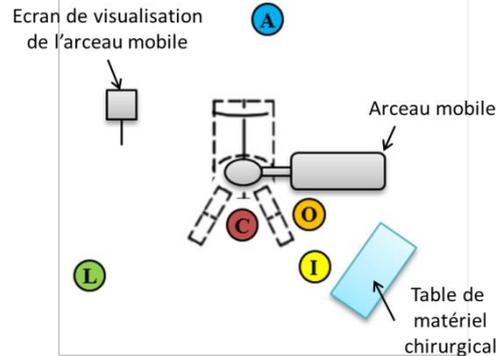
Arceau

Région anatomique explorée
Hauteur de table
Distance tube-détecteur
Distance tube-patient

Paramètres d'exposition

Mode ou application
Tension (kV)
Courant (mA) ou charge (mAs)
Cadence de scopie et de graphie

Schéma de l'acte



Intervenants

Poste de travail (fonction) et distance
Utilisation des EPI/EPC

Indicateurs dosimétriques

Temps de scopie (émission de RX)
Nombre d'images de graphie

Observations

Préparation

Simulations

Extrapolation

Réalisation

Suivi dans
le temps

- Choisir le matériel pour l'évaluation

Arceau



Le + pénalisant utilisé
par chaque spécialité
Si possible kV et mA
fixés manuellement
aux valeurs observées

Observations

Préparation

Simulations

Extrapolation

Réalisation

Suivi dans
le temps

- Choisir le matériel pour l'évaluation

Arceau



Le + pénalisant utilisé
par chaque spécialité

Si possible kV et mA
fixés manuellement
aux valeurs observées

Milieu diffusant



Assimilation du patient à un
volume d'eau, de PMMA
ou fantôme anthropomorphe

Doit être représentatif de la
région anatomique explorée



3 plaques de PMMA (15 cm épaisseur) insuffisant pour modéliser
la région abdominale d'un patient fort (vasculaire, digestif, ...)

Observations

Préparation

Simulations

Extrapolation

Réalisation

Suivi dans
le temps

- Choisir le matériel pour l'évaluation

Arceau



Le + pénalisant utilisé
par chaque spécialité
Si possible kV et mA
fixés manuellement
aux valeurs observées

Milieu diffusant



Assimilation du patient à un
volume d'eau, de PMMA
ou fantôme anthropomorphe
Doit être représentatif de la
région anatomique explorée

Détecteur



Dosimètre actif
Plusieurs disponibles
Permet d'évaluer
 $H_p(0,07)$ et $H_p(10)$

2 – METHODOLOGIE D'EVALUATION DES RISQUES

Observations

Préparation

Simulations

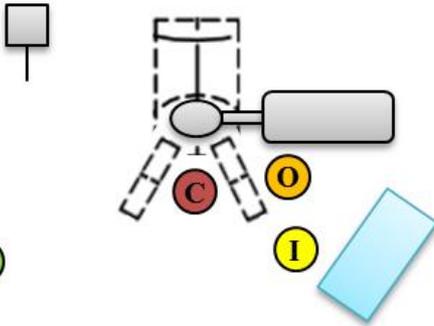
Extrapolation

Réalisation

Suivi dans
le temps

- Exemple au bloc : **Cholécystectomie**

A



Cholécystectomie	Distance (cm)
Chirurgien	60
Aide Opérateur	75
Instrumentiste	120
Circulante	180
Anesthésie	160

Distance Détecteur-Patient	25 cm
Incidence	0°
Mode et cadence scopie	Normale Continue
Diffusant	4 plaques PMMA
kV	95
mA	3
Temps de scopie	35 secondes

2 – METHODOLOGIE D'EVALUATION DES RISQUES



Exemple au bloc : Cholécystectomie

A

Cholécystectomie	Distance (cm)
Chirurgien	60
Aide Opérateur	75
Instrumentiste	120
Circulante	180
Anesthésie	160

Distance Détecteur-Patient	25 cm
Incidence	0°
Mode et cadence scopie	Normale Continue
Diffusant	4 plaques PMMA
kV	95
mA	3
Temps de scopie	35 secondes

Exemple en salle dédiée : Coronarographie

Coronarographie	Distance (cm)
Cardiologue	55
MERM* 1 (salle)	200
Infirmier	200
MERM* 2 (pupitre)	450

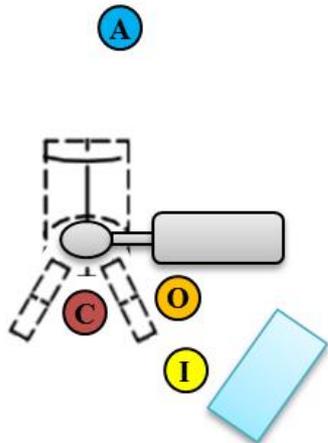
*Manipulateur en Électroradiologie Médicale

Distance Détecteur-Patient	20 cm
Incidence	OAG 45°
Cadence	Scopie 7,5 / Graphie 15
Diffusant	3 plaques PMMA
kV scopie / kV graphie	92 / 73
mA scopie / mAs par image	5,7 mA / 4,54 mAs
Temps de scopie	4,7 minutes
Nombre d'images	520 images

2 – METHODOLOGIE D'EVALUATION DES RISQUES



Exemple au bloc : Cholécystectomie

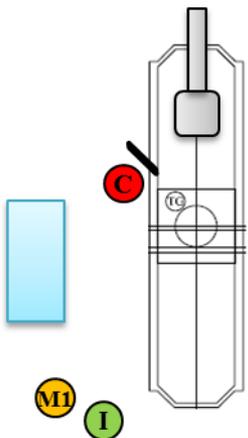


Cholécystectomie	Distance (cm)
Chirurgien	60
Aide Opérateur	75
Instrumentiste	120
Circulante	180
Anesthésie	160

Distance Détecteur-Patient	25 cm
Incidence	0°
Mode et cadence scopie	Normale Continue
Diffusant	4 plaques PMMA
kV	95
mA	3
Temps de scopie	35 secondes

Charge de travail (mA.min/sem) => Rapport technique

Exemple en salle dédiée : Coronarographie



Coronarographie	Distance (cm)
Cardiologue	55
MERM* 1 (salle)	200
Infirmier	200
MERM* 2 (pupitre)	450

*Manipulateur en Électroradiologie Médicale

Distance Détecteur-Patient	20 cm
Incidence	OAG 45°
Cadence	Scopie 7,5 / Graphie 15
Diffusant	3 plaques PMMA
kV scopie / kV graphie	92 / 73
mA scopie / mAs par image	5,7 mA / 4,54 mAs
Temps de scopie	4,7 minutes
Nombre d'images	520 images

Charge de travail scopie et graphie (mA.min/sem) 23



- **Reproduire les conditions d'exposition à chaque poste de travail**

- Rappel de la réglementation : quantités à évaluer

- Dose équivalente au cristallin ($H_{\text{cristallin}}$)
- Dose efficace au corps entier (E)
- Dose équivalente aux extrémités ($H_{\text{extrémités}}$)

2 – METHODOLOGIE D'EVALUATION DES RISQUES

Observations

Préparation

Simulations

Extrapolation

Réalisation

Suivi dans
le temps

• Reproduire les conditions d'exposition à chaque poste de travail

➤ Rappel de la réglementation : quantités à évaluer

- Dose équivalente au cristallin ($H_{\text{cristallin}}$)
- Dose efficace au corps entier (E)
- Dose équivalente aux extrémités ($H_{\text{extrémités}}$)

➤ Modélisation du travailleur par un **pied à perfusion**

- Un dosimètre actif par quantité à évaluer

Modélisation du travailleur



Dose évaluée	Quantité mesurée	Hauteur
Cristallin	Hp(0,07)	1,6 m
Corps entier(*)	Hp(10)	1,3 m
Extrémités (main) (**)	Hp(0,07)	1,0 m

(*) dosimètre placé sous la protection plombée

(**) dosimètre avancé si main + proche (opérateur)

2 – METHODOLOGIE D'EVALUATION DES RISQUES

Observations

Préparation

Simulations

Extrapolation

Réalisation

Suivi dans
le temps

• Reproduire les conditions d'exposition à chaque poste de travail

➤ Rappel de la réglementation : quantités à évaluer

- Dose équivalente au cristallin ($H_{\text{cristallin}}$)
- Dose efficace au corps entier (E)
- Dose équivalente aux extrémités ($H_{\text{extrémités}}$)

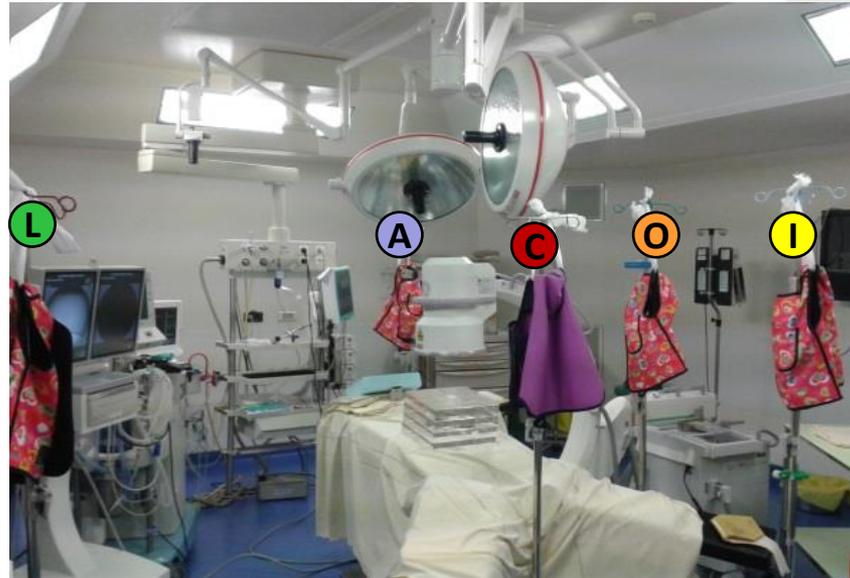
➤ Modélisation du travailleur par un **pied à perfusion**

- Un dosimètre actif par quantité à évaluer

Modélisation du travailleur



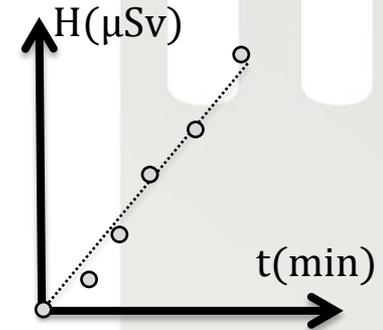
Reproduction des conditions d'exposition



2 – METHODOLOGIE D'EVALUATION DES RISQUES



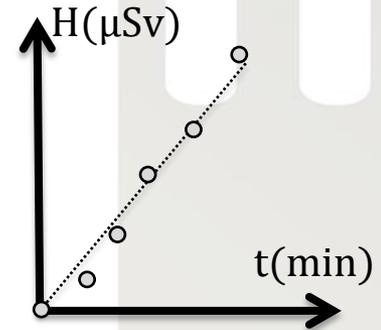
- Simulation pour plusieurs temps de scopie
 - Vérification préalable de la **linéarité** de la **dose en fonction du temps**
 - Simulation pour différents temps de scopie à 1 m



2 – METHODOLOGIE D'EVALUATION DES RISQUES

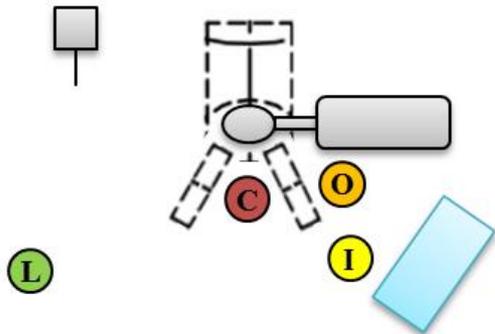


- Simulation pour plusieurs temps de scopie
 - Vérification préalable de la **linéarité** de la **dose en fonction du temps**
 - Simulation pour différents temps de scopie à 1 m
- Simulation sur un **temps de référence**
 - Pour chaque regroupement d'actes
 - 2x à chaque poste de travail sur 3 min (reproductibilité)
 - Si graphie => méthode analogue (nb images)



Exemple : **Cholécystectomie**

A



Cholécystectomie	Equivalent de dose mesuré sur 3 min (µSv)		
Poste de travail	Extrémités	Corps entier	Cristallin
Chirurgien	243,1	1,3	90,5
Aide Opérateur	92,7	0,2	48,4
Instrumentiste	28,8	0,2	20,8
Circulante	16,8	0,1	10,4
Anesthésie	9,4	0,1	12,8

Observations

Préparation

Simulations

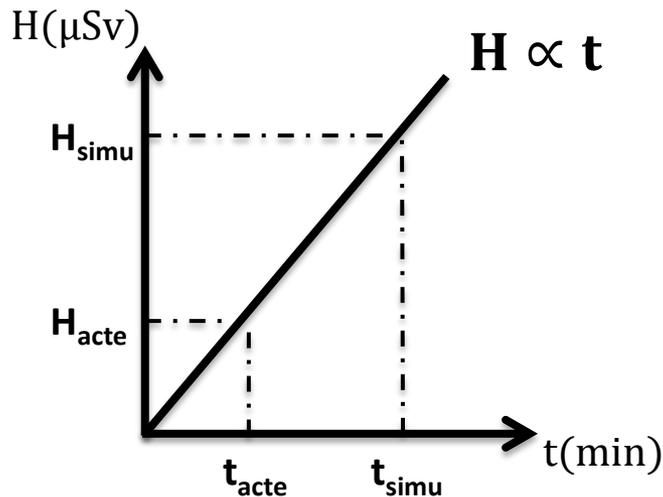
Extrapolation

Réalisation

Suivi dans le temps

- **Extrapolation de la dose par le temps de scopie**

- Vérification préalable de la linéarité de réponse avec le temps
- Simulation sur 3 minutes rapportée au temps de scopie « réel » de l'acte



$$H_{\text{Acte}} = H_{\text{Simulée}} \times \frac{\text{Temps scopie}_{\text{Acte}}}{\text{Temps scopie}_{\text{Simulé}}}$$

Exemple : Cholécystectomie - Chirurgien - $H_{\text{Extrémités}}$

$$H_{\text{Acte}} = 243,1 \times \frac{35}{3 \times 60} = 47,3 \mu\text{Sv}$$

2 – METHODOLOGIE D'EVALUATION DES RISQUES

Observations

Préparation

Simulations

Extrapolation

Réalisation

Suivi dans
le temps

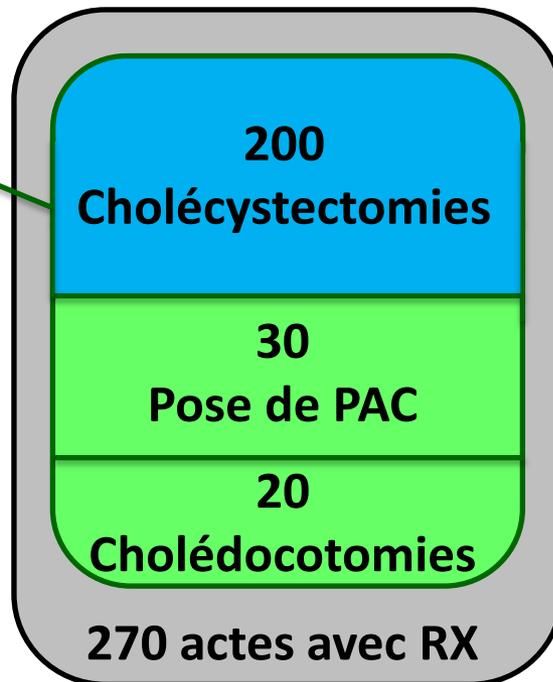
• Extrapolation de l'activité

- Nécessité de considérer 100 % => extrapolation
- **Assimiler** les actes non regroupés aux actes simulés

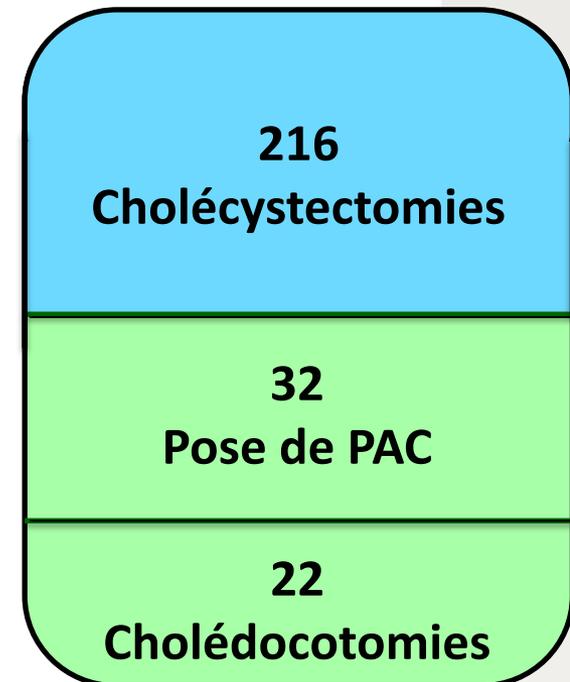
$$\text{NbA}_{\text{Sélectionné-Extrapolée}} = \text{NbA}_{\text{Sélectionné}} \times \frac{\text{NbA}_{\text{Total avec RX}}}{\text{NbA}_{\text{Total sélectionné}}}$$

Exemple : Chirurgie digestive

250 actes
sélectionnés
(93%)



Extrapolation

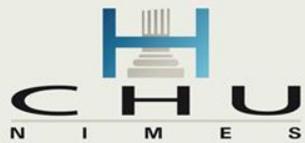


2 – METHODOLOGIE D'EVALUATION DES RISQUES



- **Activité individuelle** => logiciel de suivi de l'activité ou bible papier
 - Ensemble des travailleurs réalisant (+/- participant à chaque acte)
 - Sinon, journée type (paramédicaux)
 - Somme des doses évaluées aux postes de travail pour chaque activité
- **Effectifs des travailleurs exposés**
 - Blocs opératoires : 250 travailleurs exposés sur 400
 - 50 chirurgiens (ortho., neuro., ORL, vascu., uro., dig., gynéco.)
 - 90 IBODE (Infirmiers de Bloc Opératoire Diplômé d'État)
 - 70 IADE (Infirmiers Anesthésiste Diplômé d'État)
 - 40 médecins anesthésistes
 - Interventionnel : 100 travailleurs exposés sur 120
 - 35 médecins spécialisés (cardio., rythmo., vascu., gastro., ostéo., rhumato.)
 - 20 MERM (Manipulateurs en Électroradiologie Médicale)
 - 30 IDE (Infirmiers Diplômé d'Etat)
 - +/- 15 IADE et médecins anesthésistes en fonction des actes

2 – METHODOLOGIE D'EVALUATION DES RISQUES

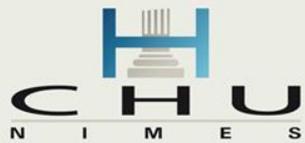


- **Obtention des doses annuelles : somme des doses reçues par acte**

Exemple 1 : Chirurgien digestif - 100 actes sur l'année - dose extrémités

Chirurgien digestif	NbA _{Sélectionné-Extrapolé}	H _{Extrémités} (μSv)	
		par acte	sur 12 mois
Cholécystectomie	70 ×	47,3 =	3311
Pose de PAC	20	34,3	686
Cholédocotomie	10	177,0	1770
		Total	5767

2 – METHODOLOGIE D'EVALUATION DES RISQUES



- **Obtention des doses annuelles : somme des doses reçues par acte**

Exemple 1 : Chirurgien digestif - 100 actes sur l'année - dose extrémités

Chirurgien digestif	NbA _{Sélectionné-Extrapolé}	H _{Extrémités} (μSv)	
		par acte	sur 12 mois
Cholécystectomie	70	47,3	3311
Pose de PAC	20	34,3	+ 686
Cholédocotomie	10	177,0	+ 1770
		Total	= 5767

⇒ **H_{12mois_Extrémités} est donc de 6 mSv**

2 – METHODOLOGIE D'EVALUATION DES RISQUES

Observations

Préparation

Simulations

Extrapolation

Réalisation

Suivi dans
le temps

- **Exploitation des doses annuelles estimées**

- Vérification systématique : **doses estimées > doses réelles**



- **Evaluer les doses directement sur agent**

- Campagne de vérification des doses estimées par simulation (majorantes) par des mesures sur agents



Cristallin



Extrémités

2 – METHODOLOGIE D'EVALUATION DES RISQUES

Observations

Préparation

Simulations

Extrapolation

Réalisation

Suivi dans
le temps

- **Exploitation des doses annuelles estimées**

- Vérification systématique : **doses estimées > doses réelles**



- **Evaluer les doses directement sur agent**

- Campagne de vérification des doses estimées par simulation (majorantes) par des mesures sur agents



- **Explication de certains écarts**

- Port irrégulier de la dosimétrie et/ou traçabilité incomplète
- Main +/- proche du faisceau (opérateur), changement sénior/interne
- Mobilité au poste de travail (cristallin paramédical)
- Mauvaise utilisation des EPC (salle dédiée)



- **Obtention des doses annuelles : classification des travailleurs**

- **Aux blocs opératoires**

- **Aucun personnel des blocs en catégorie A**
(même après abaissement de la valeur limite d'exposition au cristallin)
- Dose par acte souvent très faible
 - Temps de scopie souvent < 1 min (hors vasculaire)
 - Pas ou peu d'utilisation de la graphie

- **En secteur interventionnel**

- **10 médecins en catégorie A** (dose extrémités : cardiologues et radiologues vasculaires)
(aucune modification après abaissement de la valeur limite d'exposition au cristallin)
- Dose par acte souvent faible mais certains actes très dosant
 - Utilisation très fréquente de séquences de graphie
 - Temps de scopie plus important (parfois > 1 h !)



- **Suivre l'évolution des pratiques**

- Mettre à jour régulièrement la BDD

- Amélioration du taux de recueil
 - Evolution de l'activité (proportion des actes regroupés)
 - Ajustement des temps de scopie et du nombre d'image graphie

- Intervention régulière des PCR en réunion

- Conseil de bloc
 - Staff d'imagerie
 - Commission de radioprotection (direction, médecine du travail, CHSCT)

- Etudes spécifiques

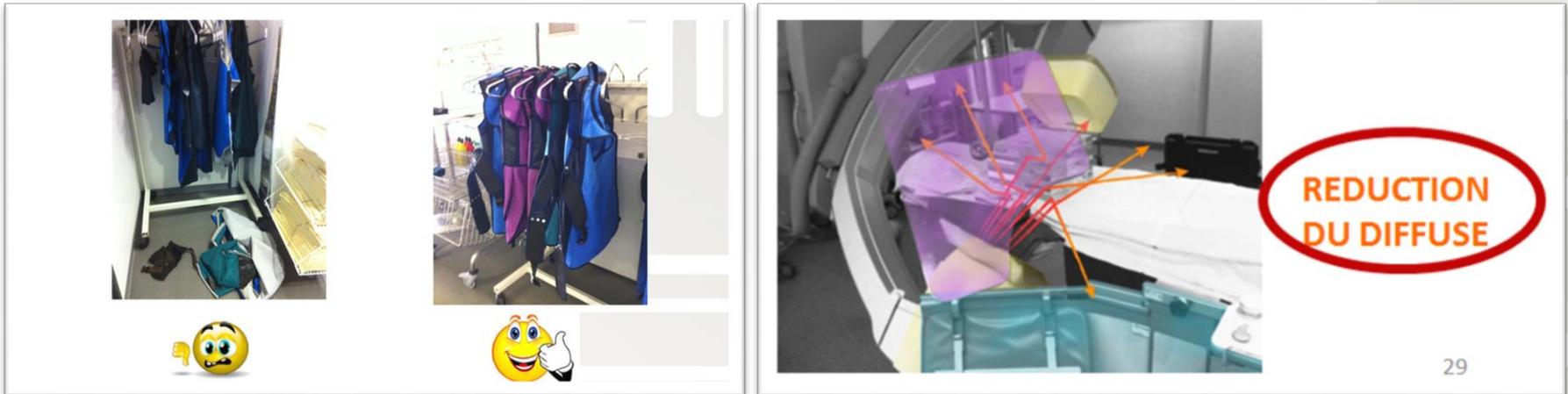
- Participation active des personnels (port de dosimètre, traçabilité, ...)
 - Présentation des résultats aux équipes : définir des axes d'optimisation

3 – AXES D'OPTIMISATION

- **Formation et sensibilisation**

- **Programme de formation adapté au poste de travail**

- Aux blocs : culture de la radioprotection à mettre en place
 - Insister sur temps/distance
 - Port de la dosimétrie et port (+/- rangement) des EPI
 - En salles dédiées : bonnes bases de radioprotection
 - Optimiser les pratiques : utilisation des EPC (bavolet, suspension plaf., ...)
 - Placement des écrans de visualisation (cristallin de l'opérateur)



- **Taux de recueil faible => là où il faut accentuer la culture RP +++**

CONCLUSION

- **Méthodologie d'évaluation des risques en 6 étapes**



- **Applicable dans chaque secteur sous RX**
 - Partir de la **connaissance de l'activité** (lien avec les équipes)
 - N'est pas fidèle mais **représentative** de l'activité réelle
 - **Suivre l'évolution** des pratiques (BDD)
- **Pour la réussite de cette méthodologie**
 - Soutient des différents acteurs (équipe et encadrement)
 - Message commun : **radioprotection = protection de l'individu**
- **Exposition des agents globalement faible**
 - **Large majorité des personnels < limites réglementaires du public**
 - 10 personnels en catégorie A sur 350 (bloc+interventionnel)
 - Vigilance particulière pour le **cristallin des opérateurs** les plus exposés
- **Augmentation de l'utilisation des rayonnements ionisants**
 - ↑ nombre d'actes, complexité des procédures



**Merci pour votre
attention !**