



Optimisation de la dosimétrie aux doigts des préparateurs en radiopharmacie d'un service de médecine nucléaire

F. Bouchet¹, A. Ecault¹, F. Lacoeyille¹, A. Cahouet-Vannier², B. Ripault³, M.-A. Clerc², J.-J. Le Jeune¹

¹ Service de Médecine Nucléaire, ² Service de Pharmacie, ³ Service de Santé au Travail
CHU Angers, Hôpital Larrey, 4 rue Larrey, 49933 Angers Cedex 9

Présentation de la Radiopharmacie

Préparatrices en radiopharmacie depuis 2003 : 2,4 ETP - 14000 seringues / an
3 enceintes de préparation :

- Enceinte F-18
- Enceinte Cardio (Tc-99m + Tl-201)
- Enceinte Tc-99m (autre que cardio)



3 postes : Enceinte Tc-99m / Enceintes F-18 et Cardio / Commandes

Rotation du personnel sur les 3 postes : 87 j / an sur chacun des postes exposants

Doses mesurées par suivi régulier



Bague LiF
LCIE Landauer

Préparatrice	Point de mesure	Dose annuelle [mSv]
P1	Base Index Droit	276
P2	Base Majeur Droit	292
P3	Base Annulaire Droit	284

Doses annuelles extrapolées car de nombreux mouvements de personnels au cours des 12 mois précédant l'étude (congé maternité, formation)

Objet de l'étude

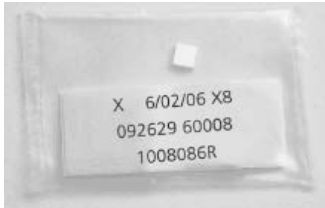
■ Constat :

- ❑ Doses aux extrémités mesurées par le suivi régulier : proches de la limite réglementaire
- ❑ Augmentation de l'activité TEP
- ❑ Demande forte de la part des préparatrices d'estimer la dose aux extrémités des doigts
- ❑ Exigence réglementaire (Art. R. 4451-11 - Titre V - Chapitre I^{er} - Section 1 du CT) : de procéder à une analyse des postes de travail renouvelée périodiquement

■ Objectif :

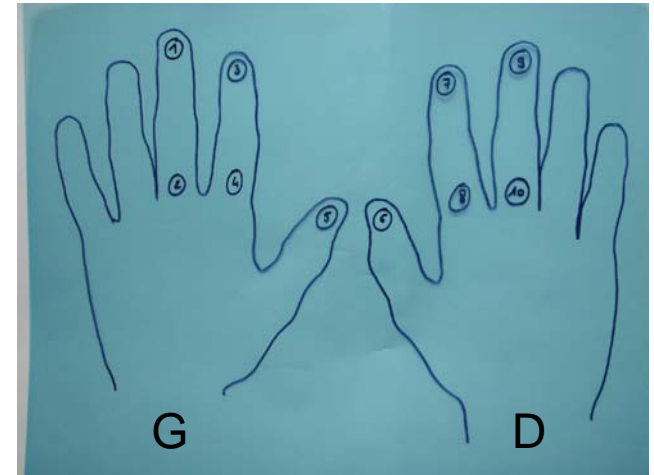
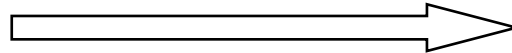
- ❑ Évaluer la dose à l'extrémité des doigts

Méthodologie



TLD LiF 4 mm x 4 mm
LCIE Landauer

5 dosimètres par main



- Dissociation des postes :

	Nb de jours
Poste Tc-99m	11
Poste F-18 seul	4

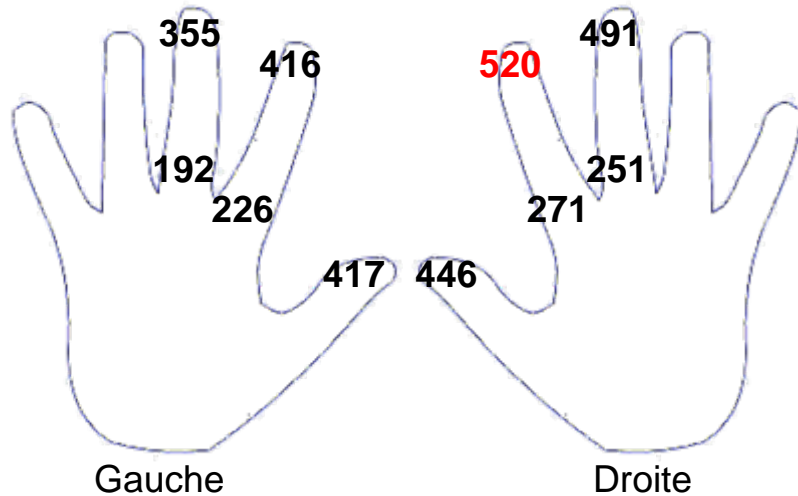
- Extrapolation à 1 an
- Pour F-18 : estimation pour 10 patients / jour

Etude de Poste Préparatrices en Radiopharmacie																								
Poste: <input type="checkbox"/> F-18 <input type="checkbox"/> Tc-99m																								
Date	Nom porteur	Nombre de seringues préparées	Activité manipulée [MBq]	Remarques																				
Desmètres :																								
		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Main Gauche</th> <th colspan="2">Main Droite</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td> </td> <td>4</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>2</td> <td> </td> <td>5</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>3</td> <td> </td> <td>6</td> <td> </td> </tr> <tr> <td colspan="4">Terrain</td> </tr> </tbody> </table>			Main Gauche		Main Droite		1		4		2		5		3		6		Terrain			
Main Gauche		Main Droite																						
1		4																						
2		5																						
3		6																						
Terrain																								

Résultats par poste

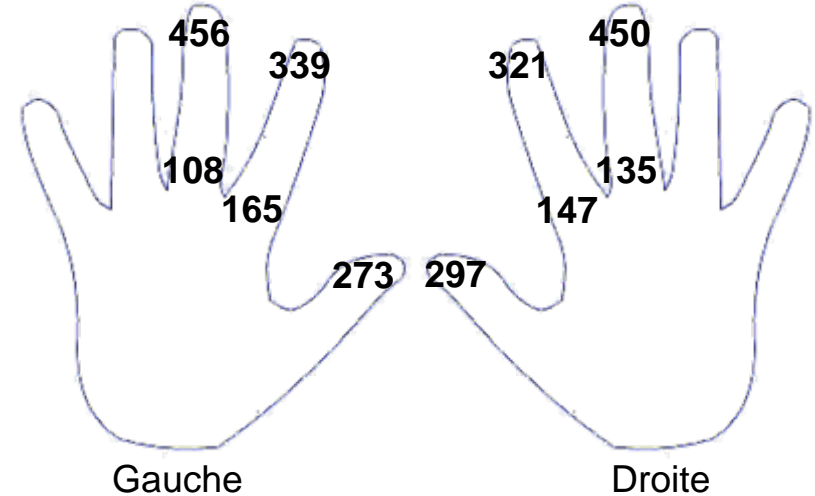
Dose annuelle [mSv/an] reçue à raison de 87 jours par an sur chaque poste

Poste Tc-99m



- Main droite plus exposée que main gauche
- Rapport Extrémité / Base : ~2

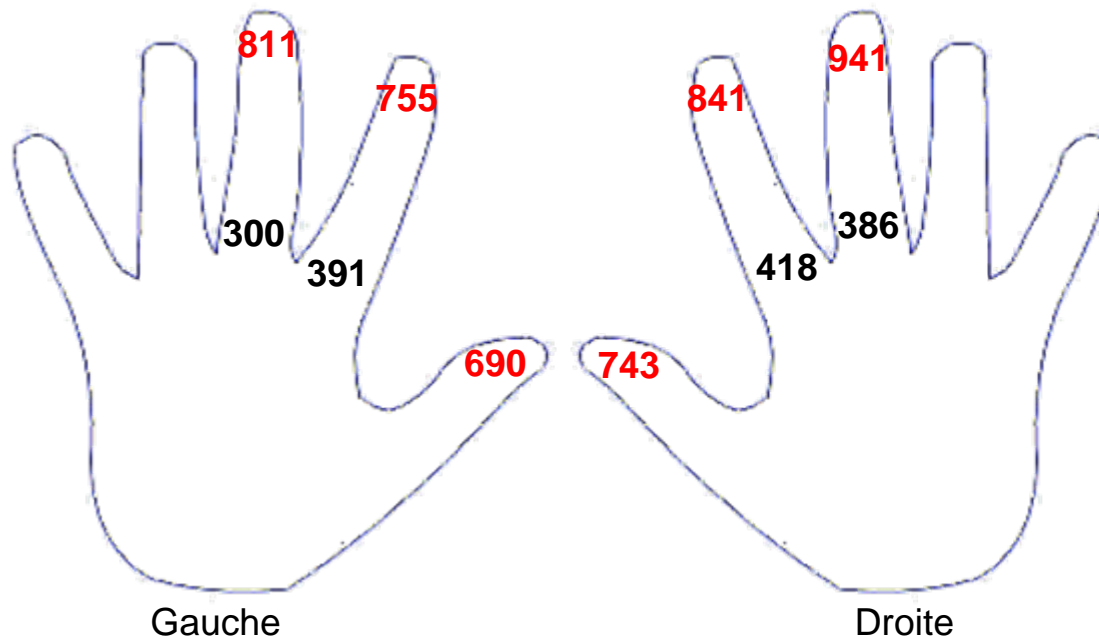
Poste F-18



- Exposition ~identique entre les 2 mains
- Rapport Extrémité / Base : de 2 à 4

Résultats totaux

Dose annuelle [mSv/an] reçue à raison de 87 jours par an sur chaque poste



- Dépassement des limites réglementaires aux extrémités
- Cohérent avec les bagues pour la base

Actions correctives

Enceinte F-18 :

- Renforcement de l'utilisation des protège-seringues
- Demande d'achat d'un automate de préparation

Enceinte Tc-99m :

- Utilisation de cathéters pour prélèvements dans l'éluat
- Dilution de l'éluat pour les préparations du matin
- Réorganisation de l'enceinte pour éloigner les mains des éluations et des générateurs



Organisation :

- Uniformisation du port de la bague à la base de l'index droit
- Demande de personnel supplémentaire

Deuxième série de mesures

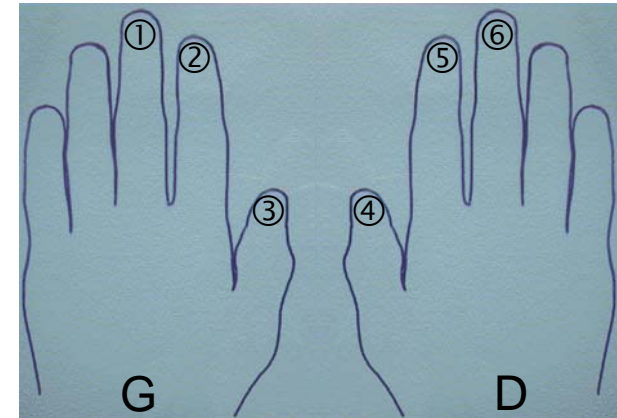
Objectif : Mesurer l'impact des premières actions correctives avant la mise en place de la rotation du personnel

- Mesures aux extrémités seulement
- Dissociation des 3 préparatrices
- Dissociation des postes :

	Nb de jours
Poste Tc-99m	12
Poste F-18 seul	8

- Extrapolation à 1 an
- Pour F-18 : estimation pour 10 patients / jour

3 dosimètres par main

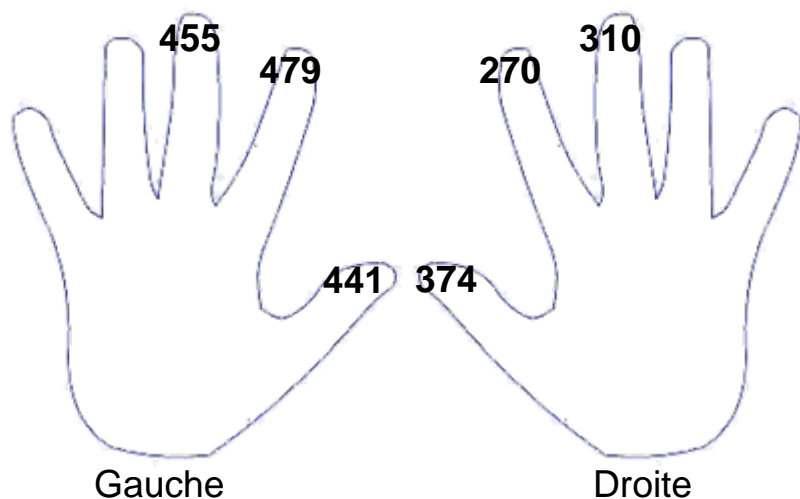


Etude de Poste Préparatrices en Radiopharmacie																								
Poste: <input type="checkbox"/> F-18 <input type="checkbox"/> Tc-99m																								
Date	Nom porteur	Nombre de seringues préparées	Activité manipulée (MBq)	Remarques																				
Dosimètres : <table border="1" style="display: inline-table; margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Main Gauche</th> <th colspan="2">Main Droite</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td> </td> <td>4</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>2</td> <td> </td> <td>5</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>3</td> <td> </td> <td>6</td> <td> </td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">Témoin</td> </tr> </tbody> </table>					Main Gauche		Main Droite		1		4		2		5		3		6		Témoin			
Main Gauche		Main Droite																						
1		4																						
2		5																						
3		6																						
Témoin																								

Résultats par poste – 2^{ème} série

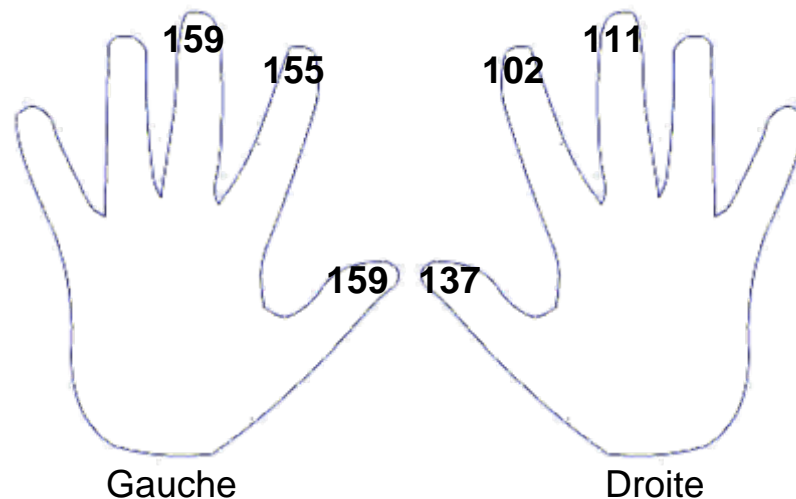
Dose annuelle [mSv/an] reçue à raison de 87 jours par an sur chaque poste

Poste Tc-99m



- Augmentation (+28%) sur main gauche
- Diminution (-48%) sur main droite
- Grande variabilité entre préparatrices

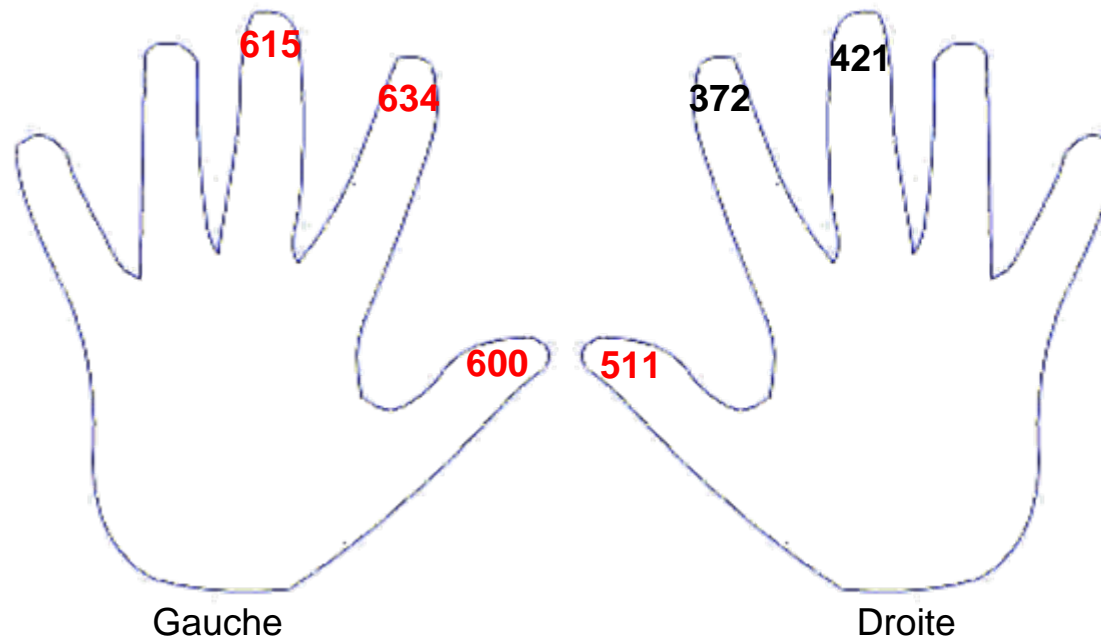
Poste F-18



- Diminution (-75%) sur les deux mains
- Valeurs ~similaires entre préparatrices

Résultats totaux – 2^{ème} série

Dose annuelle [mSv/an] reçue à raison de 87 jours par an sur chaque poste



- Dépassement des limites réglementaires sur la main gauche et le pouce droit
- Le poste Tc-99m est le principal responsable de cette exposition

Conclusion

Etat des lieux

- F-18 : Demande d'un automate de préparation
- Tc-99m :
 - Demande de fabrication de gants radio-atténuateurs pour enceinte
 - Application des modes opératoires de la préparatrice la moins exposée
- 3,4 TEP depuis mai 2009
- Mise en place d'une rotation du personnel à partir de juin 2009

Limites de l'étude

- Extrapolation de valeurs acquises sur un faible nombre de jours à 1 an
- Mesure sur petite surface

Points à retenir

- Correction de la déviance des pratiques (utilisation correcte des protège-seringues)
- Importance du point de mesure pour la dosimétrie des extrémités