



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 :

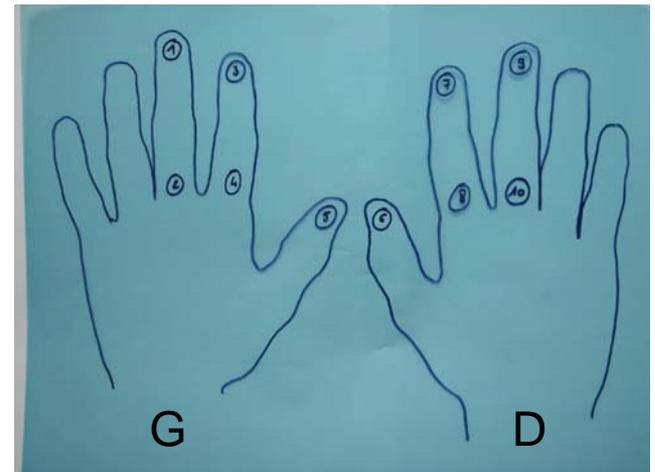
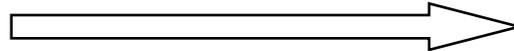
- ❑ Évaluer la dose à l'extrémité des doigts

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 |

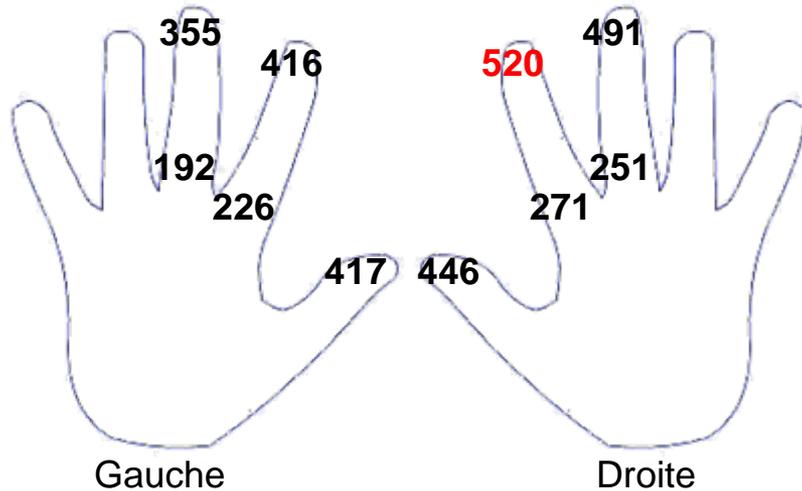
- Extrapolation à 1 an
- Pour F-18 : estimation pour 10 patients / jour

| 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" style="text-align: center;">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

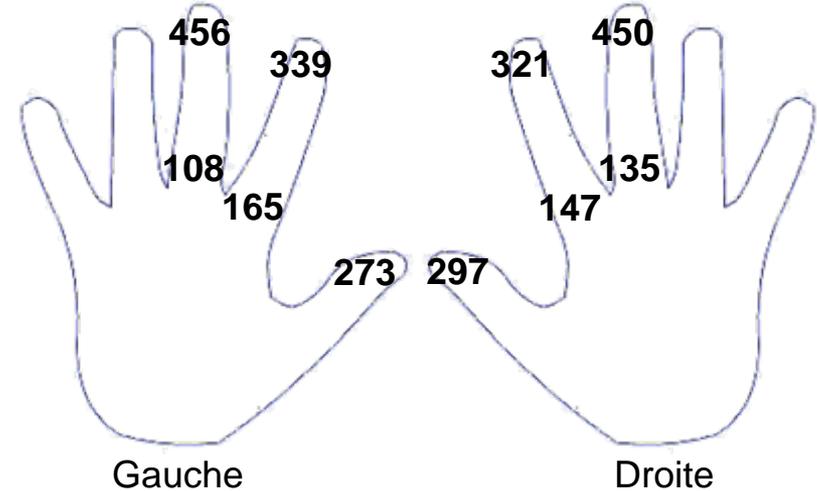
Dose annuelle [mSv/an] reçue à raison de 87 jours par an sur chaque poste

Poste Tc-99m



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

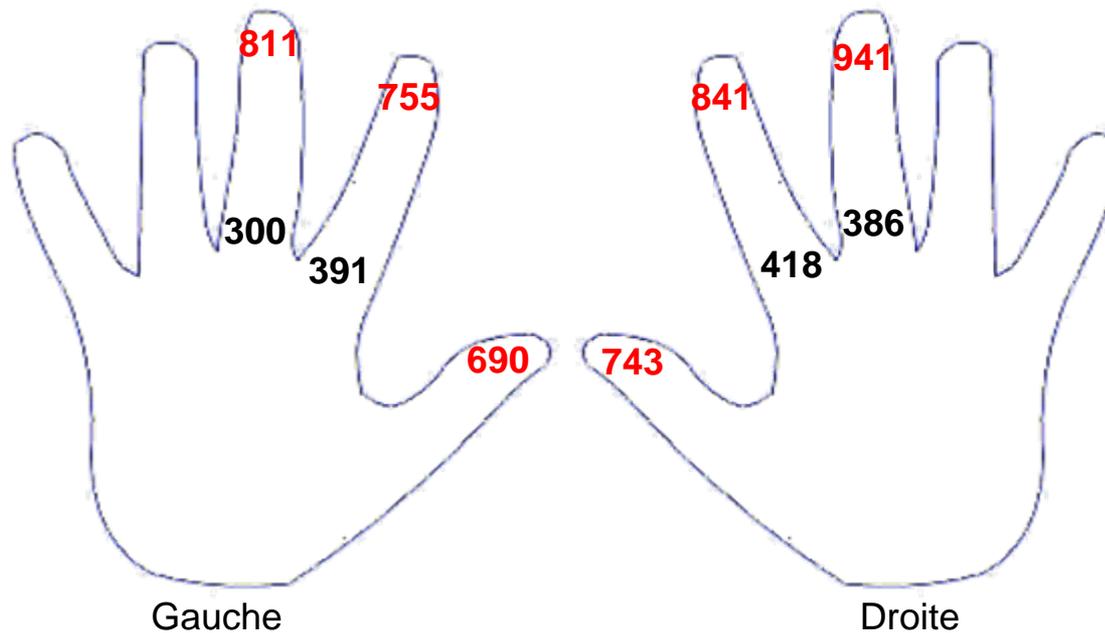
Poste F-18



- 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

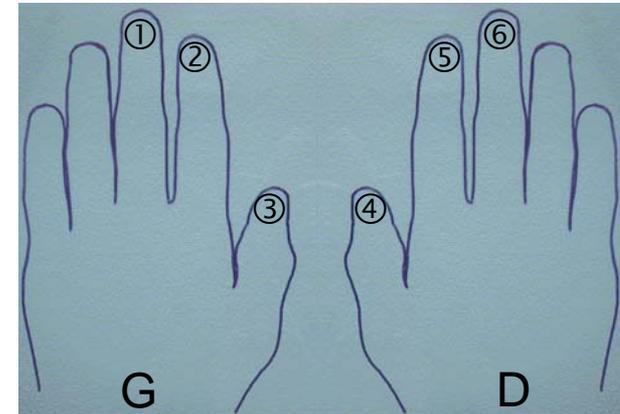
Objectif : Mesurer l'impact des premières actions correctives avant la mise en place de la rotation du personnel

- 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

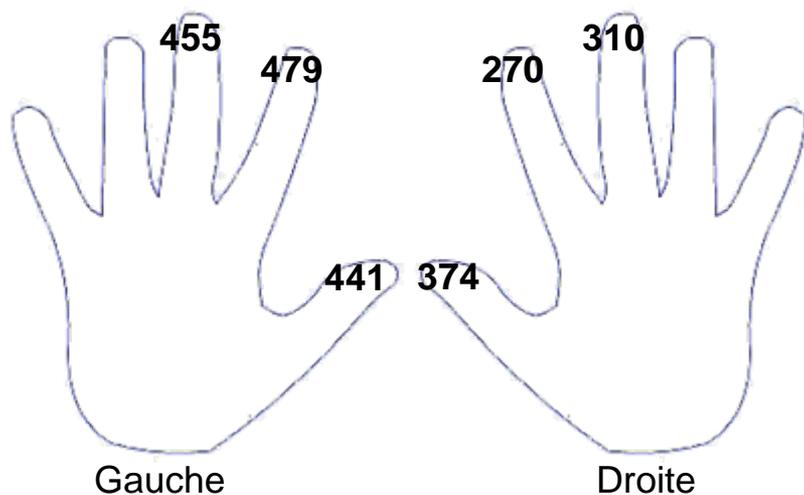


| Etude de Poste Préparatrices en Radiopharmacie | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------------|---|--------------------------|-----------|-------------|--|-------------|--|---|--|---|--|---|--|---|--|---|--|---|--|
| Poste: <input type="checkbox"/> F-18 <input type="checkbox"/> Tc-99m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

Résultats par poste – 2^{ème} série

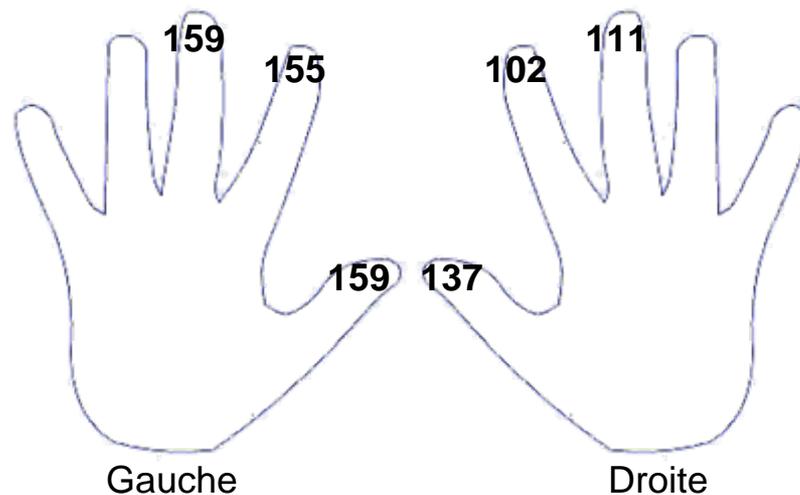
Dose annuelle [mSv/an] reçue à raison de 87 jours par an sur chaque poste

Poste Tc-99m



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

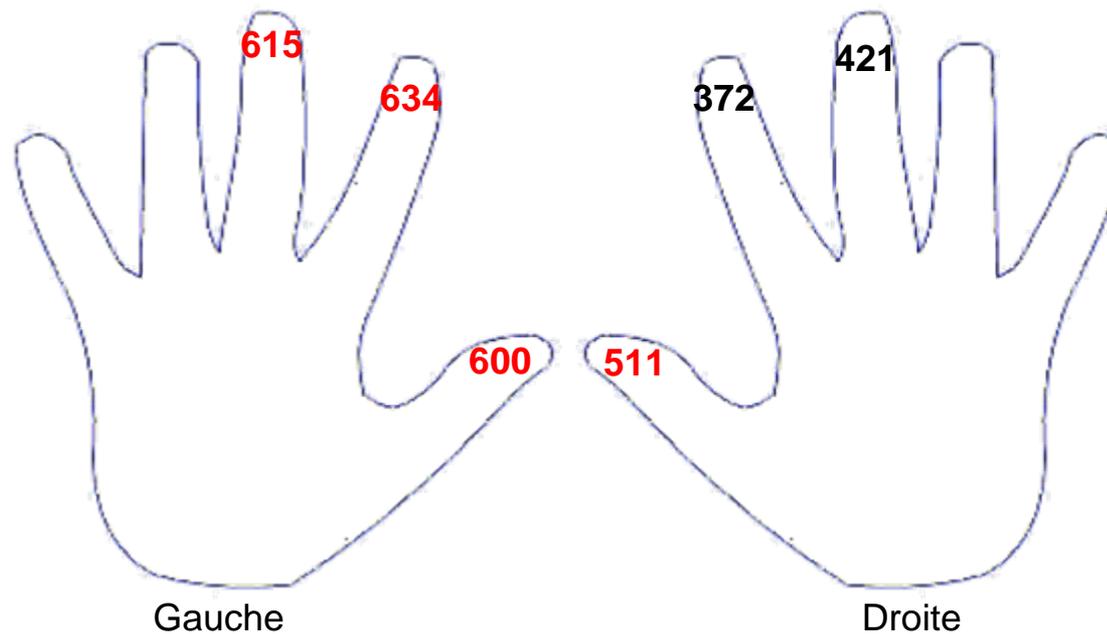
Poste F-18



- 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