

# QUANTIFICATION DES RISQUES DE CONTAMINATION ET D'EXPOSITION EXTERNE DU PERSONNEL LORS DES TRAITEMENTS PAR RADIOTHERAPIE METABOLIQUE A I'131-IODE.

**Sébastien GUILLOT, Perrine TYLSKI**

HOSPICES CIVILS DE LYON  
103 Grande rue de la Croix Rousse  
69317 Lyon Cedex 04

[sebastien.quillot@chu-lyon.fr](mailto:sebastien.quillot@chu-lyon.fr)

## INTRODUCTION

Le traitement à l'aide d'iode 131 est une arme thérapeutique de choix pour les patients souffrant de cancer thyroïdien. Ce traitement nécessite une hospitalisation de 3 à 5 jours afin de limiter l'exposition aux rayonnements de l'entourage du patient. Dans l'unité de thérapie du centre de médecine nucléaire du Groupement Hospitalier Est des Hospices Civils de Lyon, le personnel soignant subit une exposition externe à proximité des patients. La contamination interne est également présente, les examens de radiotoxicologie des urines sont ponctuellement positifs pour une partie du personnel. L'analyse des risques de contamination par le personnel dans le secteur de thérapie par radionucléides repose sur des données publiées (Ibis et al. J Nucl Med 1992, n°33:2110-2115). L'objectif de cette étude effectuée dans l'unité de thérapie est de réévaluer et compléter ces données publiées pour constituer une base de données locale et actualisée de valeurs de contamination atmosphérique et surfacique. Des mesures de débit de dose à un mètre du patient, des frottis cutanés, des prélèvements salivaires ont été réalisés pour évaluer l'excrétion de l'iode 131. Des prélèvements d'air sur cartouche à charbon actif, des frottis du sol ont permis de quantifier la contamination dans la chambre. L'exposition et la contamination du personnel seront réévaluées à l'aide de ces données.

## MATERIEL ET METHODES

Douze patients volontaires, 4 hommes et 8 femmes âgés de 29 à 70 ans ont participé à cette étude. Tous les patients ont reçu une dose de 3.7 GBq. Les 12 patients sont séparés en deux groupes : 6 patients hospitalisés 3 jours ayant reçu une stimulation des cellules thyroïdiennes résiduelles par TSHr (Thyroid Stimulating Hormone recombinante) et 6 patients hospitalisés 5 jours en sevrage d'hormone thyroïdienne. Les mesures sont réalisées à 4, 24 et 48 heures après l'absorption d'iode.

Ces mesures ont été effectuées dans 8 chambres similaires en volume, surface (environ 12m<sup>2</sup>) et agencement (salle de bain et Wc attenant à chaque chambre). L'extraction d'air s'effectue par une bouche présente dans chaque salle de bain avec un débit moyen de 227m<sup>3</sup>/h entraînant 6 à 7 renouvellements d'air par heure.

Des frottis cutanés sur les mains et le front des patients sont réalisés avec des cotons imprégnés d'alcool. La surface frottée est de 10 cm<sup>2</sup>. Les prélèvements salivaires sont effectués grâce à un dispositif dédié (Salivette®). La contamination atmosphérique dans les chambres est mesurée par un prélèvement sur filtre à charbon actif effectué avec un débit de 30 L/mm. La contamination des sols est évaluée en fin de séjour en mesurant les bandeaux de lavage à usage unique.

Les prélèvements salivaires sont mesurés grâce à un activimètre « puits » si l'activité est supérieure à 1 MBq.

Tous les autres prélèvements sont quantifiés grâce à un spectromètre gamma muni d'un détecteur au germanium.

La région d'intérêt est centrée sur le pic de 364.5keV (I=81.2%), elle s'étend de 362,5 à 366,5 keV. Les temps de comptage vont de 60 à 1200s. Les rendements absolus d'absorption totale propres à chaque géométrie de prélèvement sont calculés en réalisant des échantillons types sur lesquels une activité connue d'iode 131 a été déposée (Figure 1).

Types d'échantillon	Rendement absolu d'absorption totale	Incertitude relative(%) avec k=1
Filtre charbon actif	3,4.10 <sup>-2</sup>	2,5
Frottis cutané	3,5.10 <sup>-2</sup>	1,5
Bandeau lavage sol	1,5.10 <sup>-2</sup>	4
Salivette®	2,6.10 <sup>-3</sup>	1

Figure 1: Rendement absolu d'absorption totale pour différentes géométries de prélèvements

### RESULTATS ET COMPARAISON AVEC D'AUTRES ETUDES

Nos résultats sont comparés aux publications de Ibis et al (1) et de Hamizah et al (2) pour la salive, les frottis cutanés et la contamination atmosphérique (Figure 2 à 4).

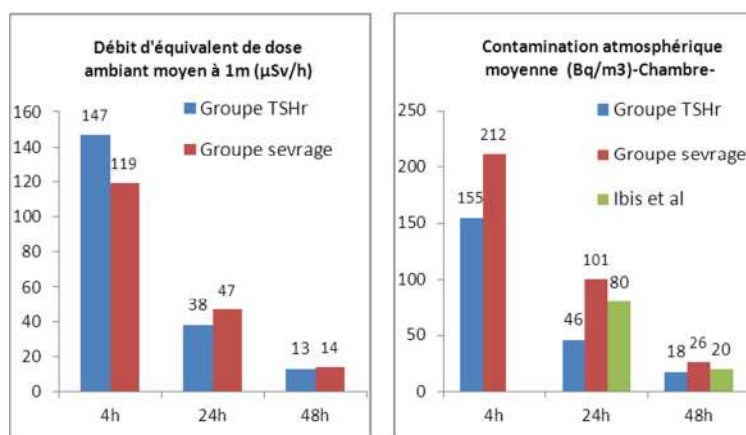


Figure 2: Débit d'équivalent de dose ambiant à 1 mètre du patient et contamination atmosphérique de la chambre

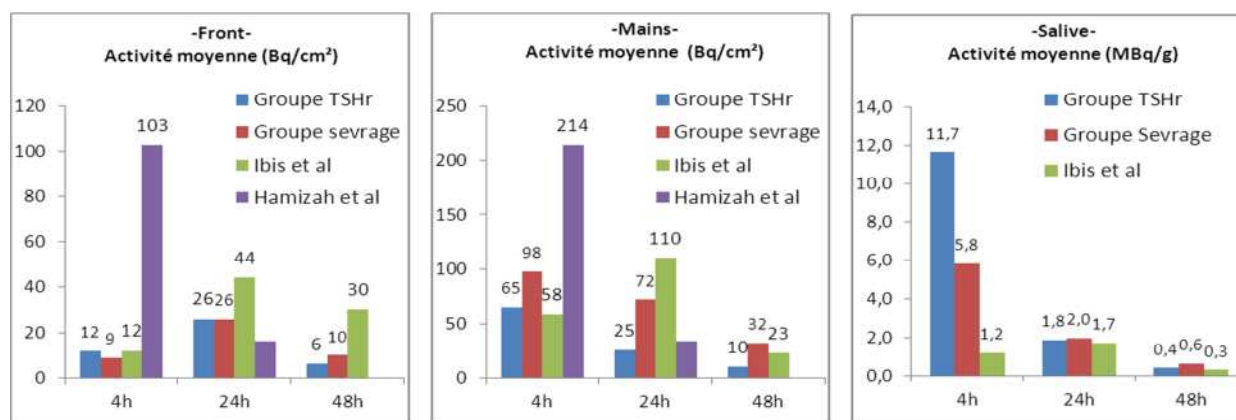


Figure 3: Activité sur la peau et dans la salive

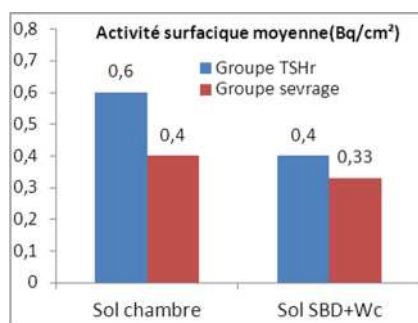


Figure 4: Activité surfacique sols

## DISCUSSION

Sans surprise, on constate que les premières 24 heures d'hospitalisation sont les heures où les risques de contamination et d'exposition sont les plus importants. En effet, le débit d'équivalent de dose ambiant moyen est de 133  $\mu\text{Sv/h}$  à  $t=4\text{h}$  (Figure 2 gauche) pouvant dépasser les 200  $\mu\text{Sv/h}$  chez certains patients et la contamination atmosphérique de la chambre est en moyenne de 184  $\text{Bq/m}^3$  à  $t=4\text{h}$  (Figure 2 droite) pouvant atteindre plus de 700  $\text{Bq/m}^3$ . Du fait de la nature chimique de l'iode 131, le port du masque chirurgical par le personnel soignant ne permet pas de se protéger efficacement contre la contamination atmosphérique. Dans l'environnement hospitalier, d'autres types de protections ne sont pas envisageables. Par conséquent, des consignes strictes doivent s'appliquer pour limiter la présence du personnel soignant dans la chambre durant cette période.

Il convient de pondérer l'impact de la contamination interne. La figure 5 en dessous compare l'impact dosimétrique de l'exposition externe et la dose engagée due à la contamination interne lors d'un passage de 5 minutes dans la chambre 4 heures après l'absorption. On s'aperçoit que l'exposition externe est beaucoup plus pénalisante que la dose engagée.

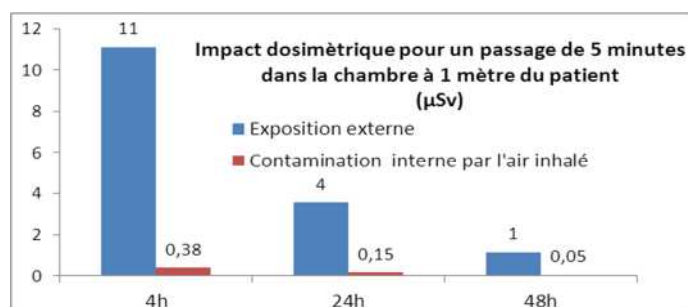


Figure 5: Impact dosimétrique lors d'un passage de 5 mm dans la chambre 4 heures après l'absorption d'iode

Une vigilance particulière doit être mise en place avec tous les objets ayant été en contact avec la salive du patient, la présente étude mettant en évidence une activité jusqu'à 10 fois supérieure aux mesures publiées par Ibis et al (1) (Figure 3 droite). Le port du masque chirurgical par les patients pendant la présence dans la chambre d'un personnel soignant est un moyen simple et efficace pour diminuer la contamination par des projections de salive.

Alors qu'avec la salive on mesure des MBq, l'activité surfacique de la peau se mesure en dizaines de Bq. Chez Ibis et al (1), la contamination de la peau est à son maximum à 24h pour tous les frottis de la peau (front, nuque, poitrine, main). Dans notre étude, seules les mesures du front des patients du groupe sevrage suivent cette tendance : les consignes de lavages fréquents des mains et de douches régulières, mises en place dans le service, semblent donc favoriser la diminution de l'activité surfacique de la peau. C'est vraisemblablement ce qui explique les valeurs plus faibles que dans l'étude de Hamizah et al (2).

En comparant les patients sous TSHr et en sevrage, on trouve peu de différences significatives. Deux différences notables distinguent les deux groupes : la concentration salivaire à t=4h (plus élevée chez les patients sous TSHr) et la période effective plus courte chez les patients sous TSHr (13,2h en moyenne contre 15,5h pour les patient en sevrage).

### CONCLUSION

La prise d'iode 131 est une méthode très efficace pour le traitement des résidus thyroïdiens. En conséquence, après administration le patient devient une source d'exposition pour les personnels soignants.

Tout d'abord, l'étude réalisée sur 12 patients confirme des niveaux important d'iode 131 dans la salive de l'ordre du MBq/g de salive. Faire porter un masque au patient pendant la présence dans la chambre du personnel soignant est un moyen efficace pour protéger le personnel des projections de salive très concentrées en iode 131.

Ensuite, concernant l'air de la chambre, les niveaux sont certes très variables d'un patient à l'autre, mais peuvent toutefois atteindre plus de 700 Bq/m<sup>3</sup> dans les premières heures du traitement. Il conviendra donc de limiter au maximum le temps de présence du personnel soignant dans la chambre au moins dans les 24 premières heures.

Même si l'activité surfacique de la peau des patients reste faible (quelques dizaines de Bq/cm<sup>2</sup>), l'étude montre que le niveau de transpiration du patient peut induire une augmentation significative de l'activité surfacique de la peau. Les consignes au patient doivent donc être strictes sur le lavage fréquent des mains et du corps (douches quotidiennes).

Enfin, comme les niveaux de contamination et d'exposition sont quasi identiques pour les patients sous TSHr ou en sevrage, les mêmes recommandations doivent systématiquement être appliquées pour ces deux prises en charge thérapeutiques.

### REFERENCES

1. Erkan IBis, Charles R.Wilson, B.David Collier, Gur Akansel, Ali T. Isitman and Robert G. Yoss. Iodine 131 Contamination from Thyroid Cancer Patient. The Journal of Nuclear medicine . 1992, Vol. 33, 12.
2. Hamizah NMZ, Juliana MR, Waidi AI, Ismalina SNI, Ahmad Z. Surface Contamination in Skin and Room during Hospitalization of Thyroid Cancer Patient Receiveing Radioiodine Ablation. IOSR Journal of Dental and Medical Science (JDMS). Sept-Oct 2012