

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

S.Guillot-P.Tylski

votre santé, notre engagement



#### **CONTEXTE**

Service de Physique Médicale et Radioprotection

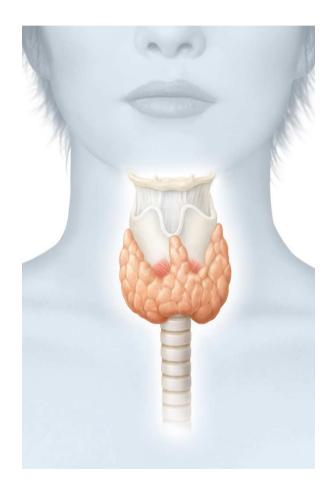




#### **CONTEXTE**

- Cancers thyroïdiens
- Ablation chirurgicale de la thyroïde
- lode 131 capté par le résidu tumoral

 Destruction des cellules résiduelles grâce aux rayonnements Beta



Service de Physique Médicale et Radioprotection



#### CONTEXTE

- Dose thérapeutique supérieure à 740 MBq nécessite une hospitalisation en chambre plombée.
- Le personnel soignant subit une exposition externe.

 Ponctuellement, on constate des contaminations internes (radiotoxicologie positive) chez les personnels soignants

23/06/2015

Service de

Physique Médicale et Radioprotection



#### **OBJECTIFS**

Service de Physique Médicale et Radioprotection

23/06/2015

votre santé, notre engagement



#### **OBJECTIFS**

 Evaluer l'excrétion de l'iode 131 par les patients durant l'hospitalisation

Réévaluer l'analyse des risques pour le personnel qui se basait sur des données publiées

Service de Physique Médicale et Radioprotection



Service de Physique Médicale et Radioprotection

23/06/2015

votre santé, notre engagement



❖ Ibis et al (1992): Iodine-131 « Contamination from Thyroid Cancer Patients », J Nucl Med, n°33: 2110-2115

Service de Physique Médicale et Radioprotection



- Mesure de débit de dose à un mètre du patient
  - ✓ H\*10 avec FH40 GL-10 étalonné



Service de Physique Médicale et Radioprotection

23/06/2015

votre santé, notre engagement



- Contamination dans la salive du patient à l'aide de prélèvements salivaires
  - ✓ Salivette® (Sarstedt)

Service de Physique Médicale et Radioprotection











- Contamination de la peau du patient à l'aide de frottis
  - Deux zones : Front et mains

Service de Physique Médicale et Radioprotection



 Contamination atmosphérique dans la chambre du patient avec des prélèvements d'air



DF-AB-40L



Service de Physique Médicale et Radioprotection



 Prélèvement d'air dans la chambre et dans les sanitaires

- L'extraction d'air
  - une seule bouche d'aspiration dans la salle de bain

CHAMBRE 4 Ba 14.RC.034 11.80m² CHAMBRE 5 Ba14.RC.037 2,60m² votre santé, notre engagement

Service de Physique Médicale et Radioprotection



- Avant une dose d'iode 131
  - Stimulation des cellules thyroïdiennes résiduelles pour favoriser la captation de l'iode 131
  - Soit par injection de TSHr
  - Soit par sevrage d'iode

Service de Physique Médicale et Radioprotection



- 6 patients recevant une stimulation des cellules thyroïdiennes résiduelles par TSHr
  - →hospitalisés 3 jours

- 6 patients en sevrage d'hormone thyroïdienne
  - → hospitalisés 5 jours

Service de Physique Médicale et Radioprotection



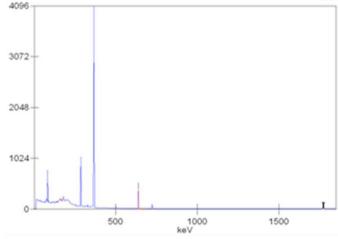
3,7 GBq pour tous les patients

 Prélèvements réalisés à 4, 24 et 48 heures pour les deux groupes de patient

Service de Physique Médicale et Radioprotection Mesures supplémentaires à 72 et 96 heures pour le groupe sevrage



- Comptage des prélèvements
  - Spectromètre gamma GC 1020 (Canberra) muni d'un détecteur au germanium + logiciel Génie 2000



Service de Physique Médicale et Radioprotection

- ✓ Activimètre (MEDI 404)
  - → Si échantillon avec l'activité supérieure à 1 MBq





- Comptage des prélèvements avec spectromètre gamma
  - √ 1er phase :Déterminer le rendement absolu d'absorption totale pour chaque géométrie de prélèvement (coups→Bq)

$$R\gamma = \frac{N}{A \times I\gamma \times t}$$

Service de Physique Médicale et Radioprotection



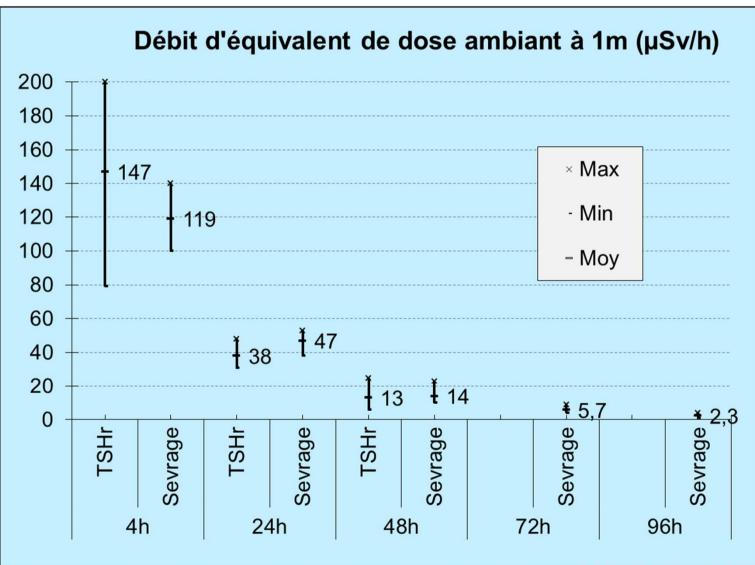
#### Rendement absolu d'absorption totale

Types d'échantillon	Rendement absolu d'absorption totale	Incertitude relative(%) avec k=1
Filtre charbon actif	3,4.10 <sup>-2</sup>	2,5
Salivette®	2,6.10 <sup>-3</sup>	1
Frottis cutané	3,5.10 <sup>-2</sup>	1,5
Bandeau lavage sol	1,5.10 <sup>-2</sup>	4
Gaze pré-imprégnée	2,5.10 <sup>-2</sup>	3,9

Service de Physique Médicale et Radioprotection







Service de Physique Médicale et Radioprotection

23/06/2015

20

votre sante, notre engagement



 Par ajustement avec une fonction exponentielle il est possible d'estimer les périodes effectives des deux groupes

Période effective (h)	TSHr	Sevrage
	13,2 ± 3,5h	15,5 ± 2,3h
Remy et al*	10,5 ± 1,5h	15,2 ± 4,7h

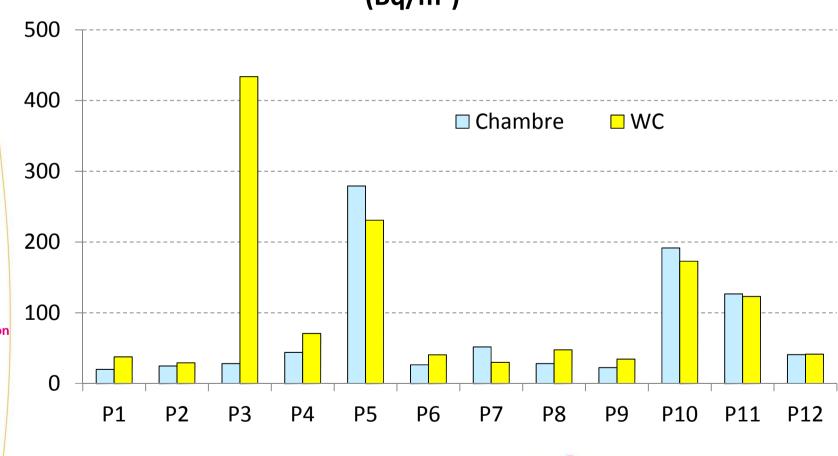
Service de Physique Médicale et Radioprotection

23/06/2015

\*Remy H, Borget I, Leboulleux S, Guilabert N, Lavielle F, Garsi J, Bournaud C, Gupta séverine, Schlumberger M, Ricard M (2008). 1311 Effective Half-Life and Dosimetry in Thyroid Cancer Patients. *J Nucl Med* . 49:1445–1450.



### Contamination atmosphérique par patient à t=24h (Bq/m³)

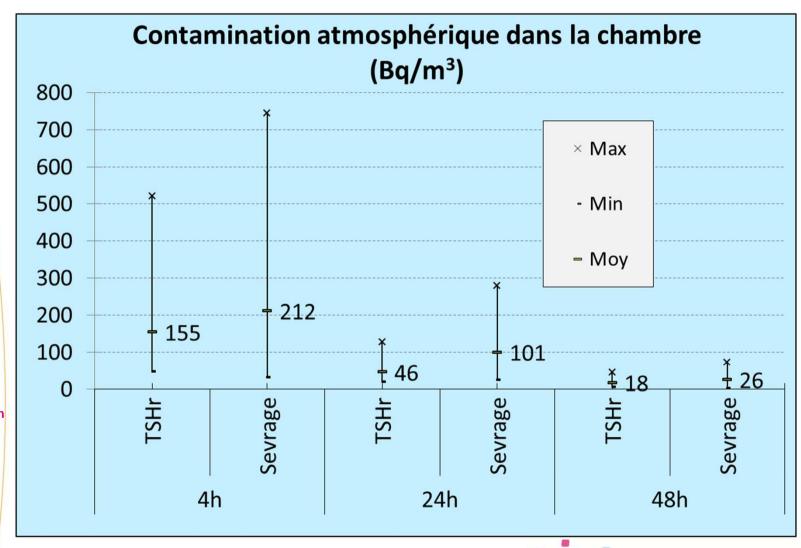


Service de Physique Médicale et Radioprotection

23/06/2015

votre santé, notre engagement





Service de Physique Médicale et Radioprotection

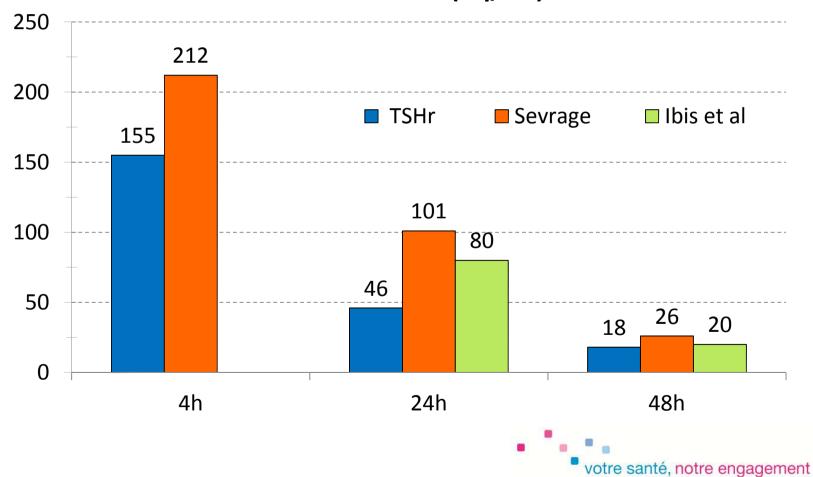
23/06/2015

23

540 Bq/m³ mesuré par l'IRSN (INRS FR8 (2012). Références en Santé et Travail. Note: 13481154 otre engagement

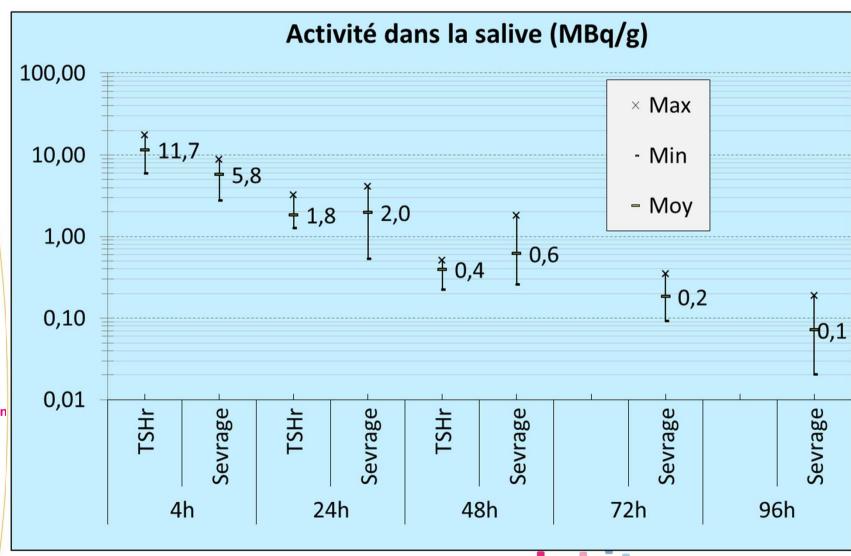


## Contamination atmosphérique moyenne dans la chambre (Bq/m³)



Service de Physique Médicale et Radioprotection





Service de Physique Médicale et Radioprotection

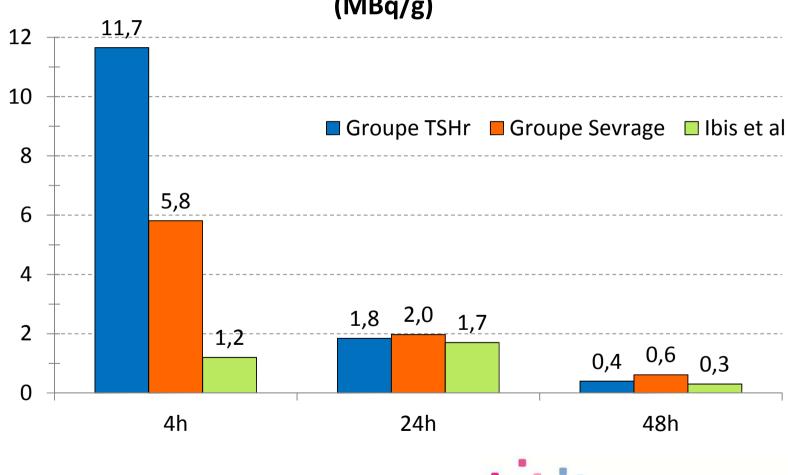
23/06/2015

25



votre santé, notre engagement

## Activité salivaire moyenne (MBq/g)



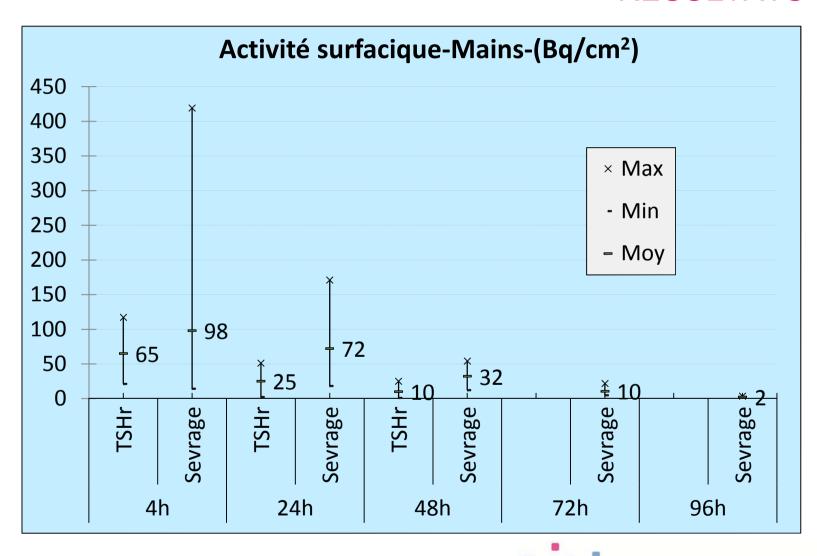
Service de Physique Médicale et Radioprotection

23/06/2015

26

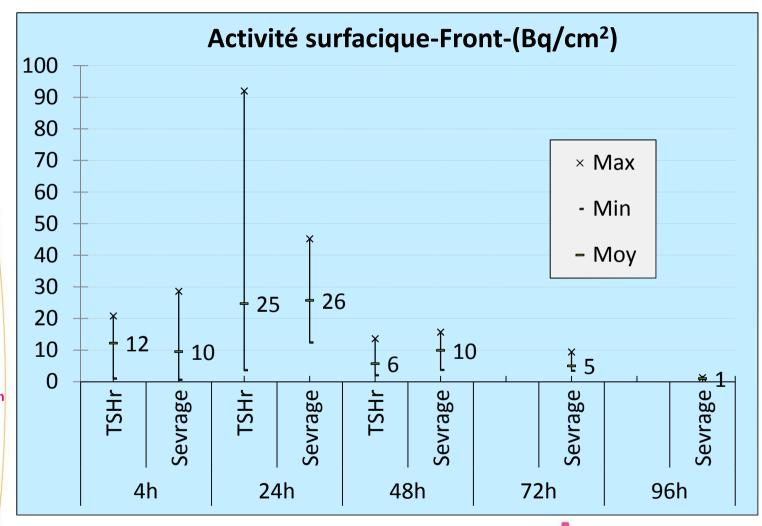


votre santé, notre engagement



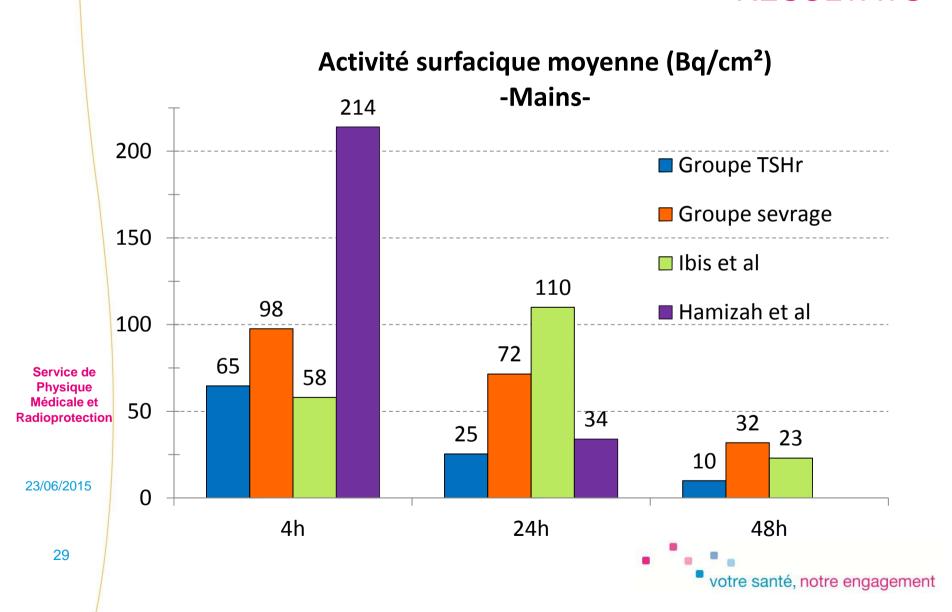
Service de Physique Médicale et Radioprotection





Service de Physique Médicale et Radioprotection







- Protection contre la contamination
  - ✓ Faire baisser la contamination de la peau du patient (80Bq/cm² en moyenne à t=4h)
    - → Douche quotidienne pour le patient
    - → Lavage des mains ++

Service de Physique Médicale et Radioprotection



- Protection contre la contamination
  - ✓ Dans la salive en moyenne à t=4h : 8,7 MBq/g
    - → Port d'un masque par le patient lorsqu'un soignant rentre dans la chambre

Activités mesurées sur les masques: 1 à 300 kBq

Service de Physique Médicale et Radioprotection

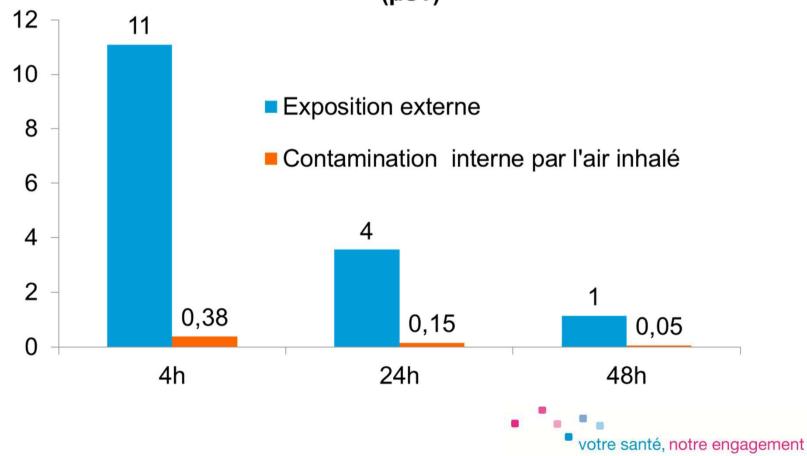


- Impact dosimétrique de la contamination atmosphérique
  - Contamination atmosphérique peut dépasser les 700 Bq/m<sup>3</sup>
    - = dose engagée de 17μSv pour une heure de présence

Service de Physique Médicale et Radioprotection



## Impact dosimétrique moyen pour un passage de 5 minutes dans la chambre à 1 mètre du patient (µSv)



Service de Physique Médicale et Radioprotection



#### CONCLUSION

- 24 premières heures les plus à risques
- Très grande variabilité d'un patient à l'autre
- Attention à la salive (MBq/g)

Service de Physique Médicale et Radioprotection



#### CONCLUSION

Contamination de l'air peut induire une contamination interne pour le personnel mais avec un impact dosimétrique à relativiser par rapport à l'exposition externe

Prendre les mêmes mesures de radioprotection pour les patients en sevrage et sous TSHr

Service de Physique Médicale et Radioprotection



#### Merci de votre attention

Service de Physique Médicale et Radioprotection

23/06/2015

votre santé, notre engagement



#### Merci de votre attention

#### Remerciement

✓ Toute l'équipe de l'unité de soins — Irathérapie du Centre de Médecine Nucléaire du Groupement Hospitalier Est

#### Références

- ✓ Ibis E, Wilson C, David Collier B, Akansel G,Isitman A, Yoss R (1992). Iodine-131 Contamination from Thyroid cancer patients. JNM. 1992, Vol. 33:2110-2115.
- CEA/LNHB -SFPM-SoFRa (2006)-Guide d'utilisation et de contrôle qualité des activimètres.
- CEA-R-6201. (2008) NUCLEIDE LARA BIBLIOTHEQUE DES EMISSIONS ALPHA,X ET GAMMA.
- Hamizah NMZ, Juliana MR, Waidi AI, Ismalina SNI, Ahmad Z (2012). Surface contamination in skin and room during hospitalization of thyroid cancer patient receiving radioiodine ablation. JDMS. Vol. 2 issue 1, 27-33.
- ✓ INRS FR8 (2012). Références en Santé et Travail. N°131:143-154.
- Remy H, Borget I, Leboulleux S, Guilabert N, Lavielle F, Garsi J, Bournaud C, Gupta séverine, Schlumberger M, Ricard M (2008). 131I Effective Half-Life and Dosimetry in Thyroid Cancer Patients. J Nucl Med . 49:1445–1450.
- ✓ ICRP, Publication 68 (1994). Dose Coefficients for Intakes of Radionuclides by Workers. ICRP Publication 68. Ann. ICRP 24.

Service de Physique Médicale et Radioprotection