



QUANTIFICATION DES RISQUES DE CONTAMINATION ET D'EXPOSITION EXTERNE DU PERSONNEL EN RADIOTHÉRAPIE INTERNE VECTORISÉE PAR IODE-131

Hospices Civils de Lyon

Service de Physique Médicale et Radioprotection

S. Guillot, P. Tylski, C. Scheiber, C. Bournaud-Salinas, C. Bolot, C. Harthe et P. Jalade

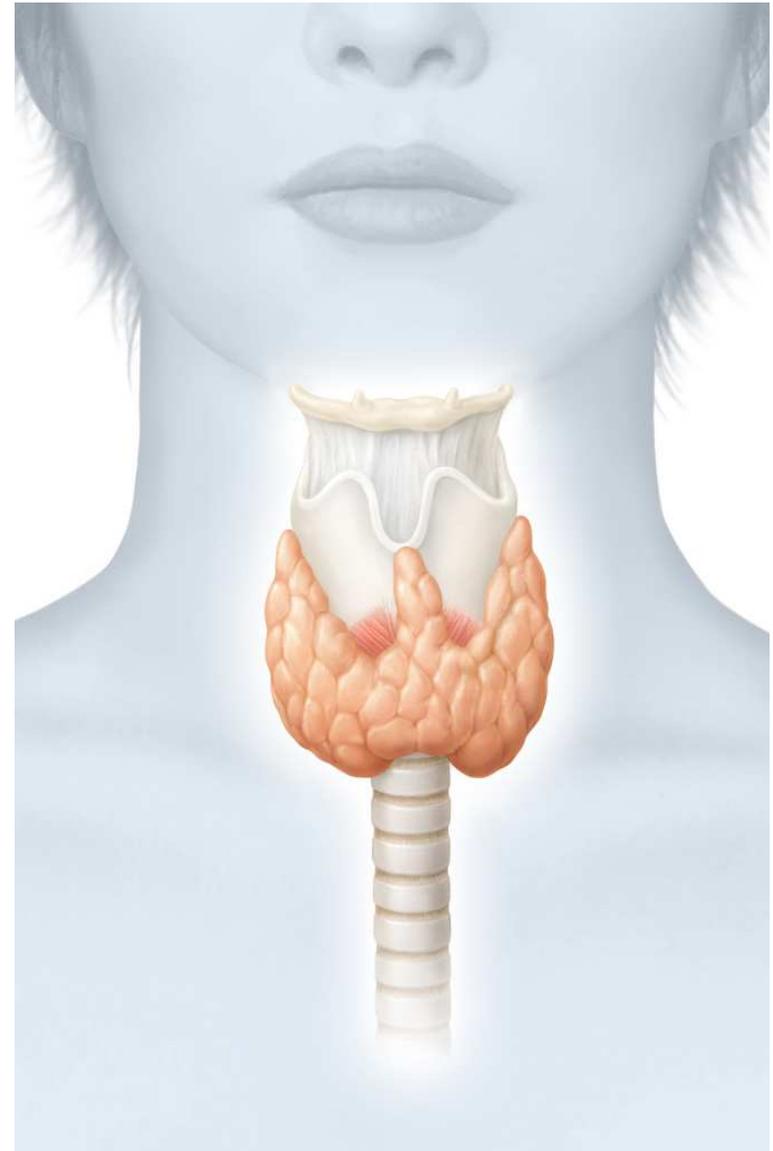
12-13 octobre 2017

RP Cirkus-3^{èmes} Journées Techniques

RADIOTHÉRAPIE INTERNE VECTORISÉE (RIV) PAR IODE-131

RADIOTHÉRAPIE INTERNE VECTORISÉE (RIV) PAR IODE-131

- Cancers thyroïdiens
- Ablation chirurgicale de la thyroïde
- Iode 131 capté par le résidu tumoral
- Destruction des cellules résiduelles grâce aux rayonnements Beta



RADIOTHÉRAPIE INTERNE VECTORISÉE (RIV) PAR IODE-131

- Dose thérapeutique supérieure à 740 MBq nécessite une hospitalisation en chambre plombée.
- Le personnel soignant subit une exposition externe (gamma d'énergie 284keV (6%), **364,5keV (81%)**, 636 keV (7%))
- Ponctuellement, on constate des contaminations internes (radiotoxicologie positive) chez les personnels soignants

OBJECTIFS

OBJECTIFS

- Mieux identifier les vecteurs de contamination
- Déterminer si le type de stimulation thyroïdienne nécessite des adaptations de prise en charge des patient du point de vue de la radioprotection
- Mettre en place des actions complémentaires de radioprotection

MATERIEL ET METHODES

MATERIEL ET METHODES

- Ibis et *al* (1992) : Iodine-131 « Contamination from Thyroid Cancer Patients », J Nucl Med, n°33 : 2110-2115
 - Activités significatives d'iode-131
 - dans la salive,
 - la transpiration,
 - l'air exhalé par le patient et dans la chambre

MATERIEL ET METHODES

- 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

MATERIEL ET METHODES

- **6 patients** recevant une stimulation des cellules thyroïdiennes résiduelles par **TSHr** hospitalisés 3 jours
- **6 patients en sevrage** d'hormone thyroïdienne hospitalisés 5 jours



MATERIEL ET METHODES

- 3,7 GBq pour tous les patients
- Prélèvements réalisés à 4, 24 et 48 heures pour les deux groupes de patients
- Mesures supplémentaires à 72 et 96 heures pour le groupe sevrage

MATERIEL ET METHODES

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



MATERIEL ET METHODES

- Mesure de la contamination dans la salive du patient à l'aide de prélèvements salivaires
 - Salivette[®] (Sarstedt)
 - Patient mâche le coton pendant 1 minute
 - Pesée avant et après afin de déduire la masse nette de salive
 - Bq/g de salive



MATERIEL ET METHODES

- Mesure de la contamination de la peau du patient à l'aide de frottis
 - Deux zones : Front et mains
 - Surface frottée de 10 cm²
 - Bq/cm²



MATERIEL ET METHODES

- Mesure de la contamination atmosphérique dans la chambre et dans les sanitaires du patient
 - Sur cartouche à charbon actif
 - Deux prélèvements : chambre et salle de bain
 - Débit de 30 litres /mm (35 à 60 minutes)
 - Bq/m³



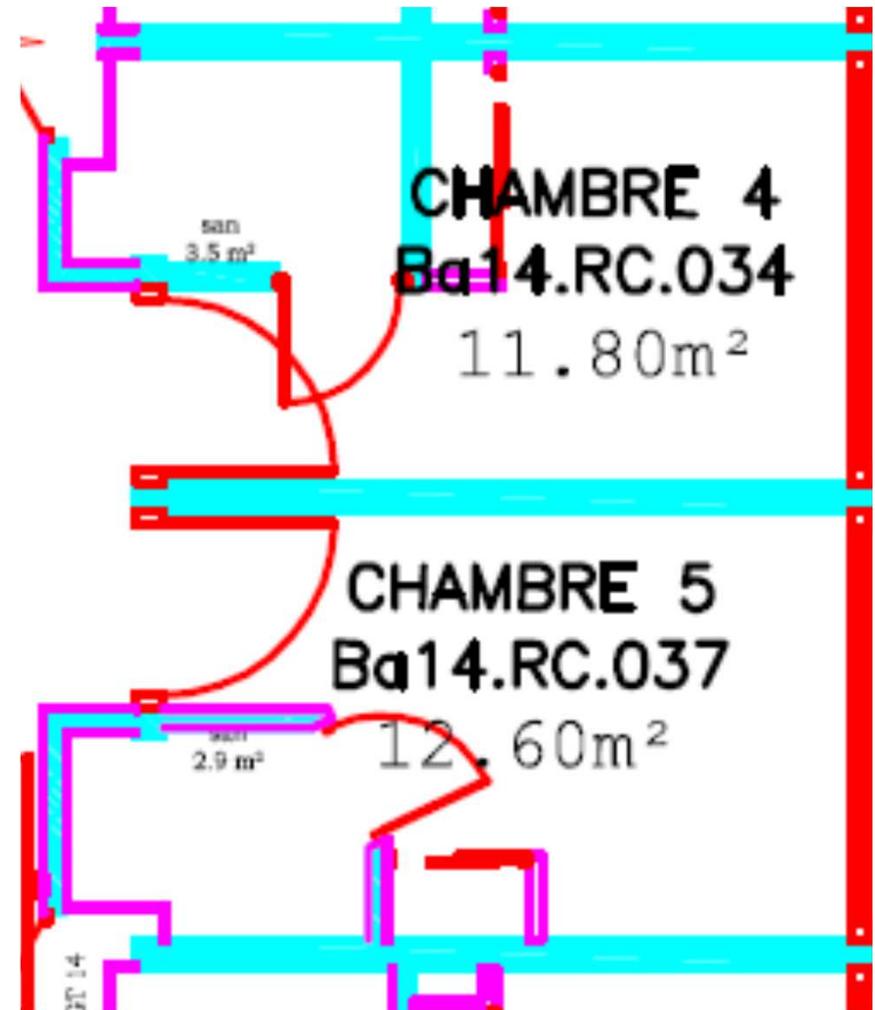
DF-AB-40L



Modèles B

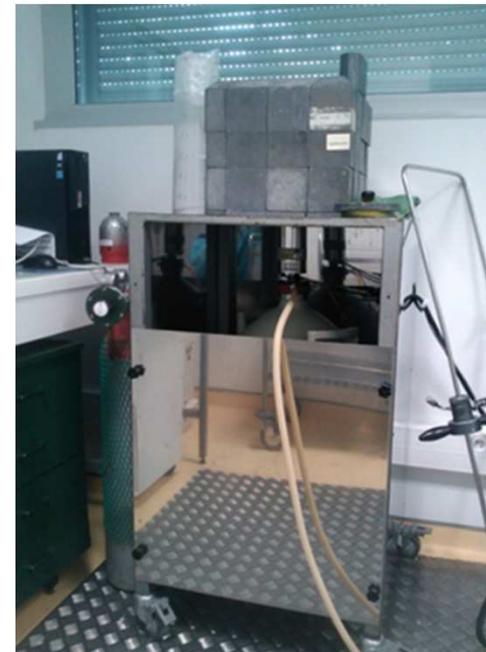
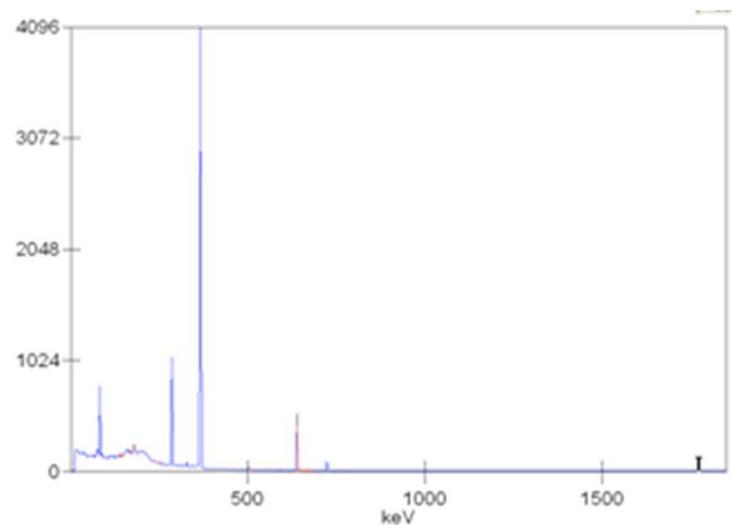
MATERIEL ET METHODES

- L'extraction d'air: une seule bouche d'aspiration dans la salle de bain
- Prélèvements d'air dans la chambre et dans les sanitaires



MATERIEL ET METHODES

- Comptage des prélèvements
 - Spectromètre gamma muni d'un cristal au germanium



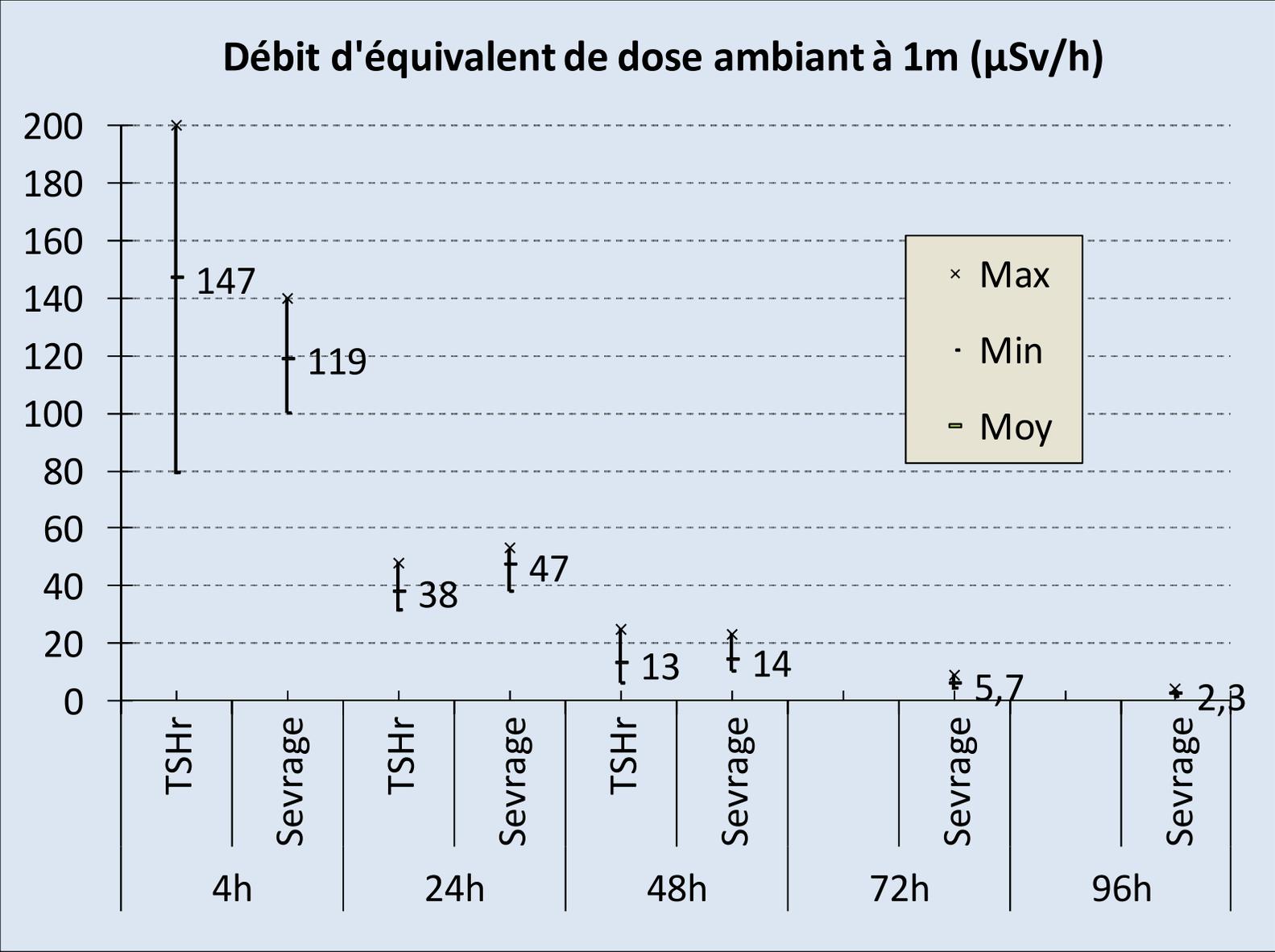
- Activimètre puits (MEDI 404)
 - Si échantillon avec l'activité supérieure à 1 MBq

RESULTATS ET DISCUSSION

- Débit d'équivalent de dose ambient à 1 m du patient



RESULTATS ET DISCUSSION



RESULTATS ET DISCUSSION

- 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
<i>Remy et al*</i>	<i>10,5 ± 1,5h</i>	<i>15,2 ± 4,7h</i>

*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.



RESULTATS ET DISCUSSION

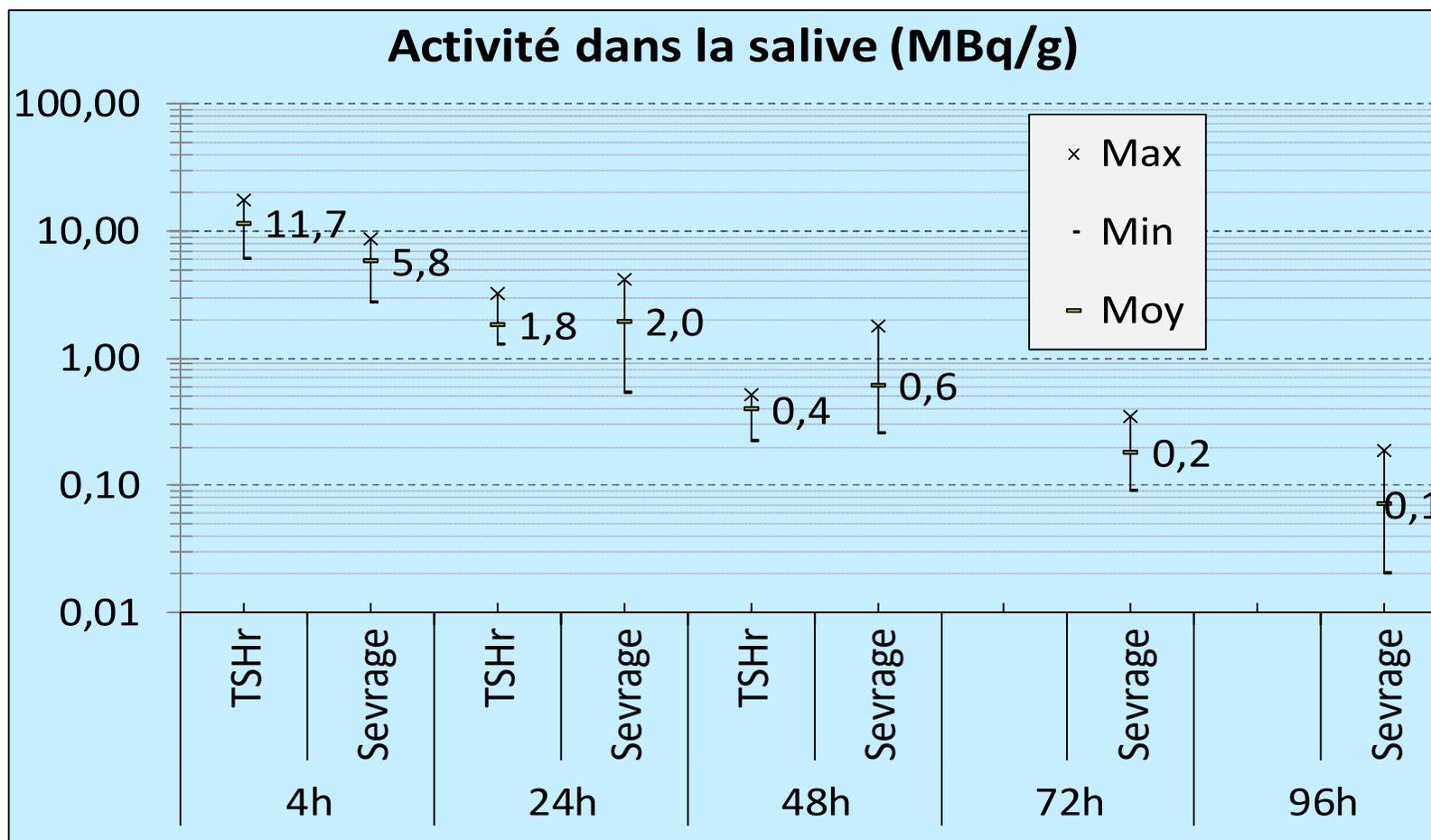
- Contamination de la salive



RESULTATS ET DISCUSSION



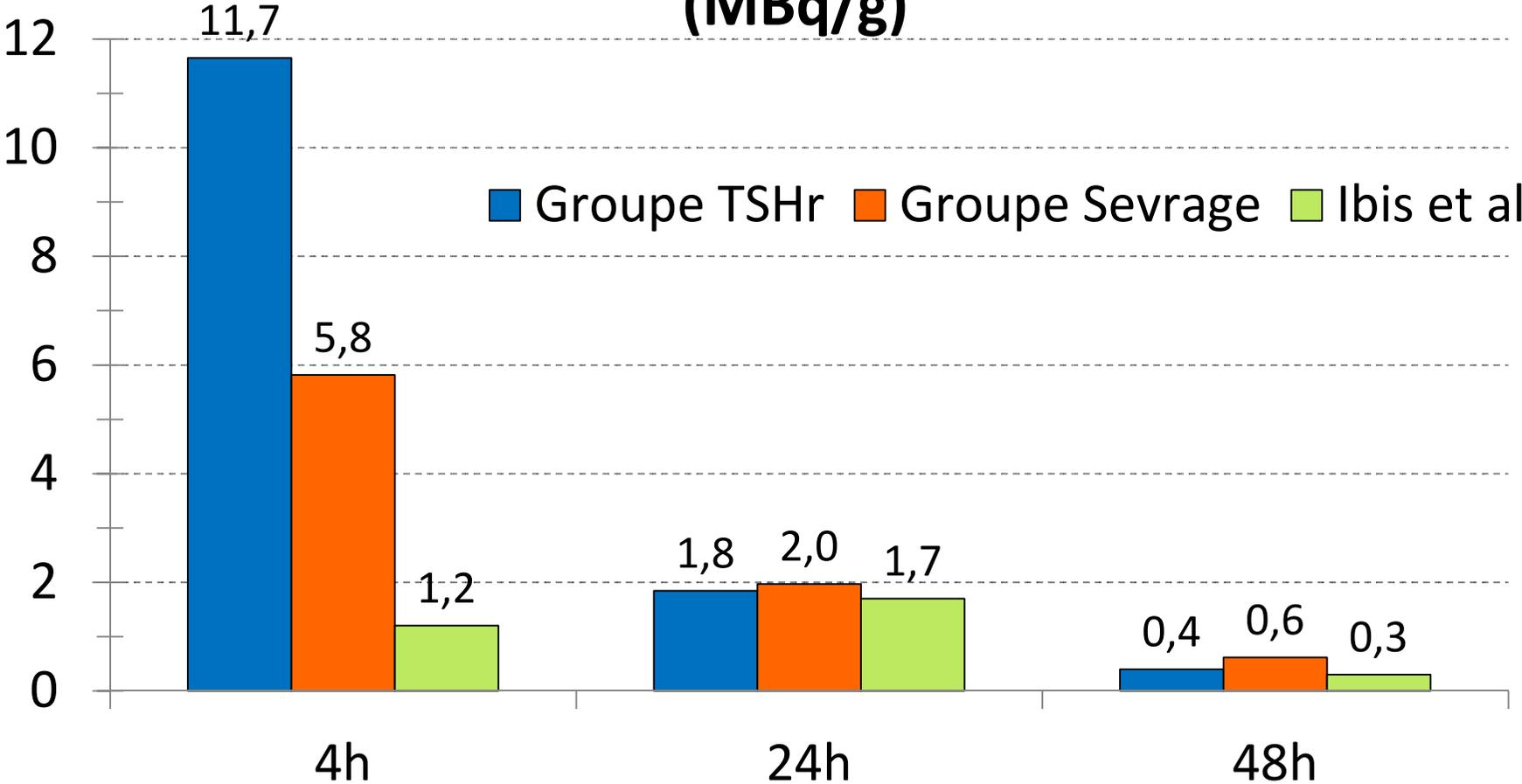
- Contamination de la salive
 - Concentrations les + élevées à t=4h



RESULTATS ET DISCUSSION



Activité salivaire moyenne (MBq/g)



RESULTATS ET DISCUSSION

- Contamination de la salive
 - Vigilance +++ avec les objets en contact avec la salive
 - Donner des masques chirurgicaux aux patients afin qu'ils les mettent quand le soignant entre dans la pièce
 - Valeurs mesurées sur masques portés par patient
 - 1 à 300 kBq

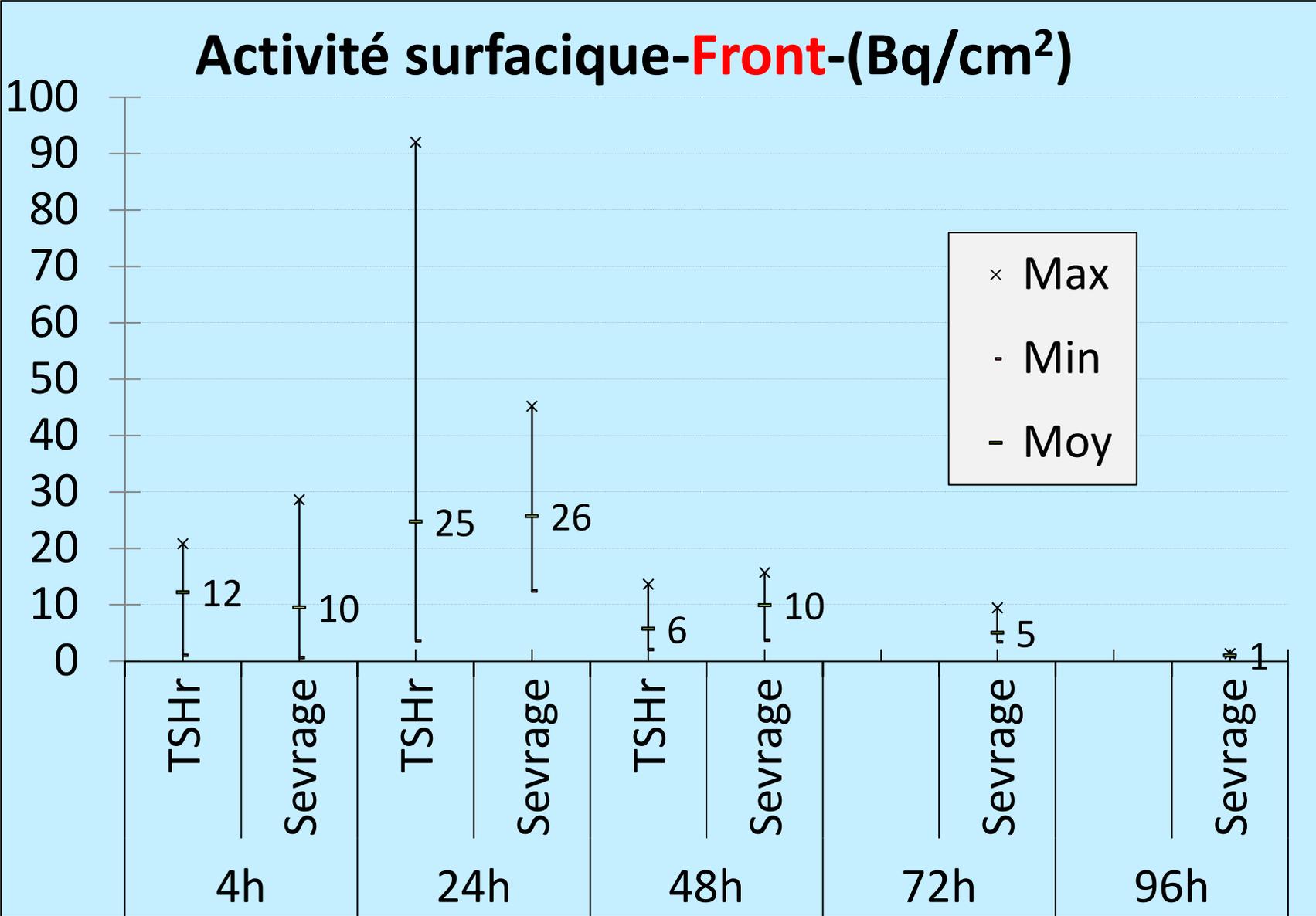


RESULTATS ET DISCUSSION

- Contamination cutanée

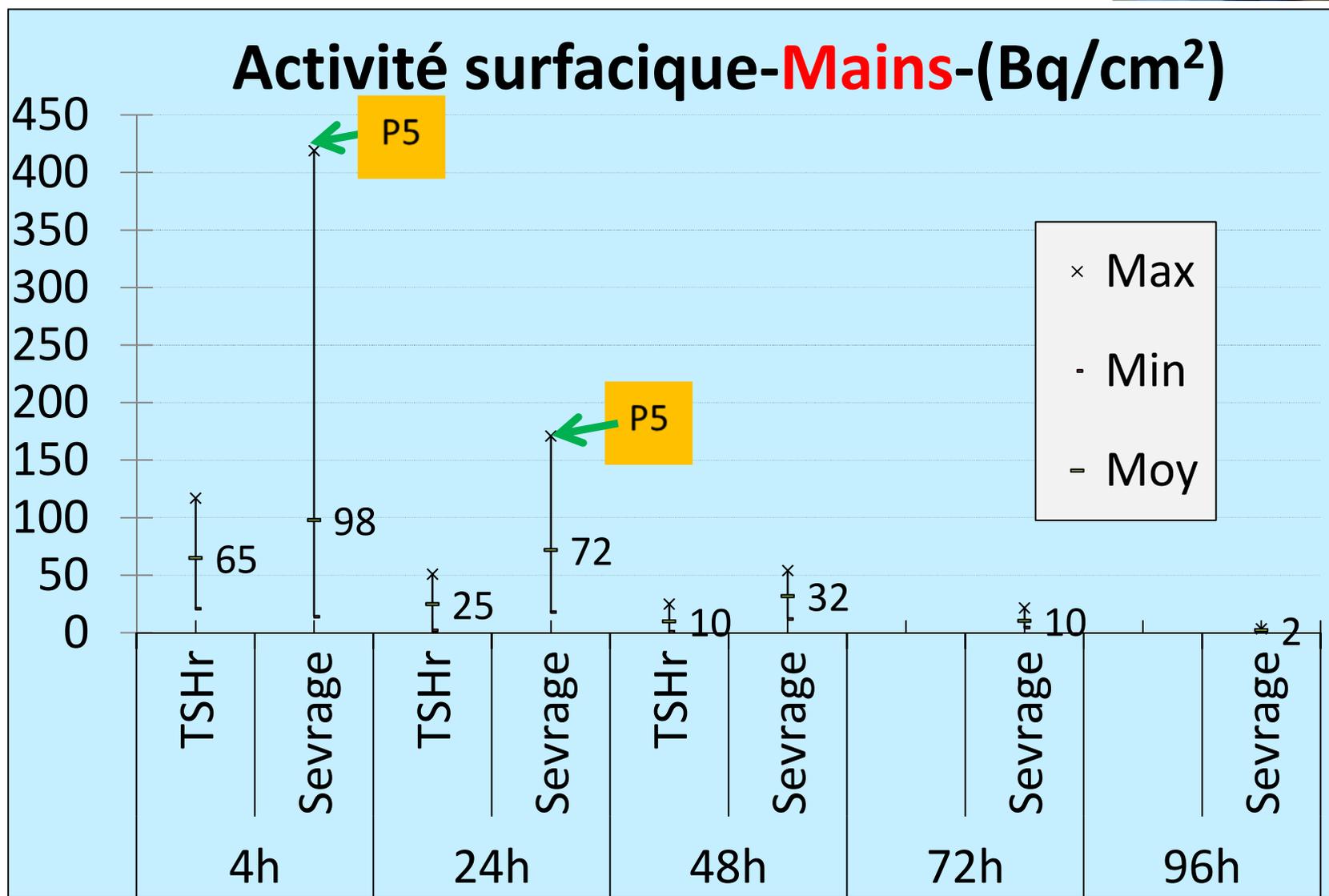


RESULTATS ET DISCUSSION



RESULTATS ET DISCUSSION

■ Très grande variabilité

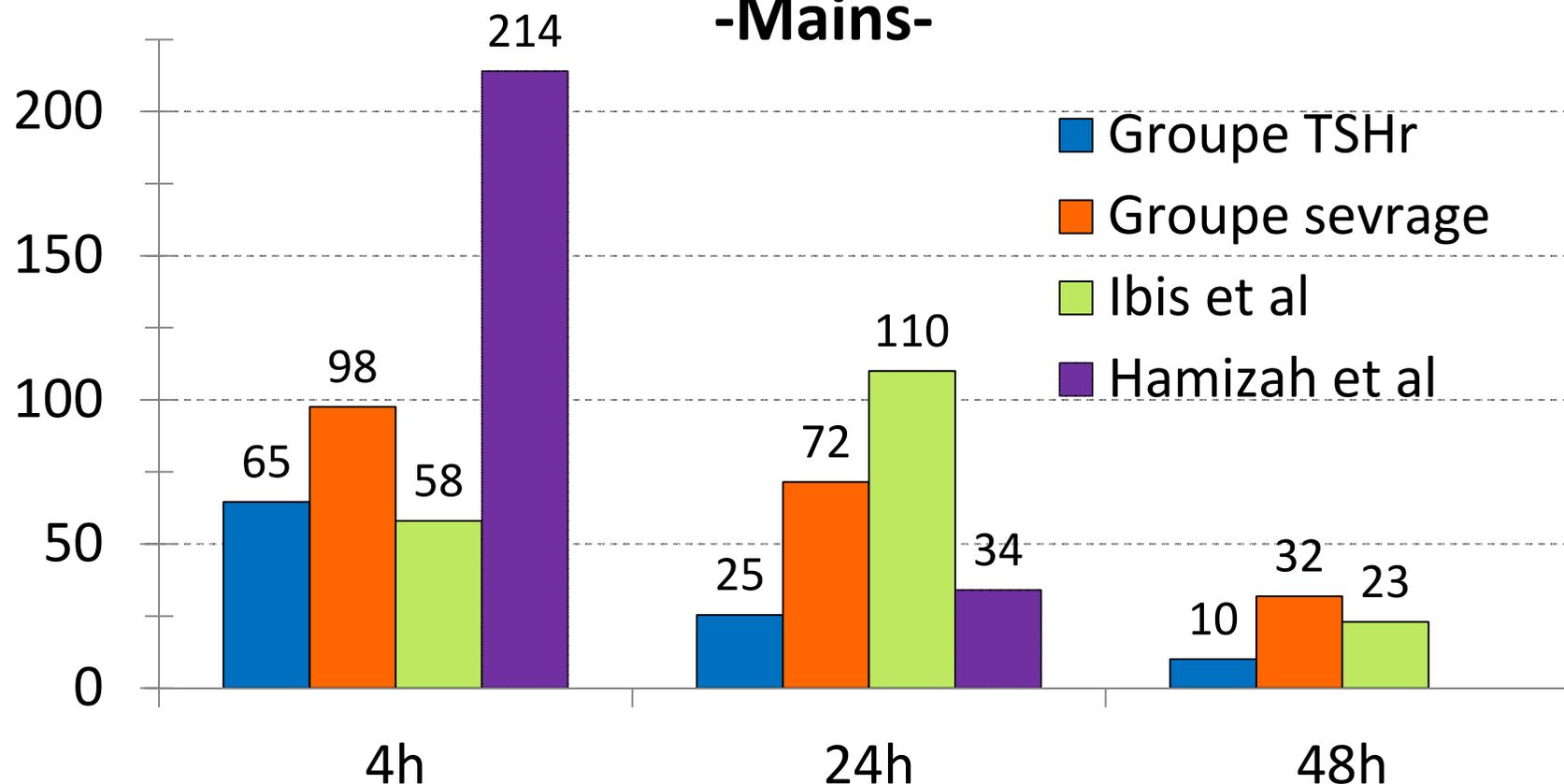


RESULTATS ET DISCUSSION

- Contamination cutanée : Comparaison avec d'autres études

Activité surfacique moyenne (Bq/cm²)

-Mains-



RESULTATS ET DISCUSSION

- Contamination cutanée
 - Semble être dépendant
 - de la transpiration du patient
 - de la fréquence de lavage des mains.

- Protection contre la contamination cutanée
 - Douche quotidienne pour le patient
 - Lavage des mains +++

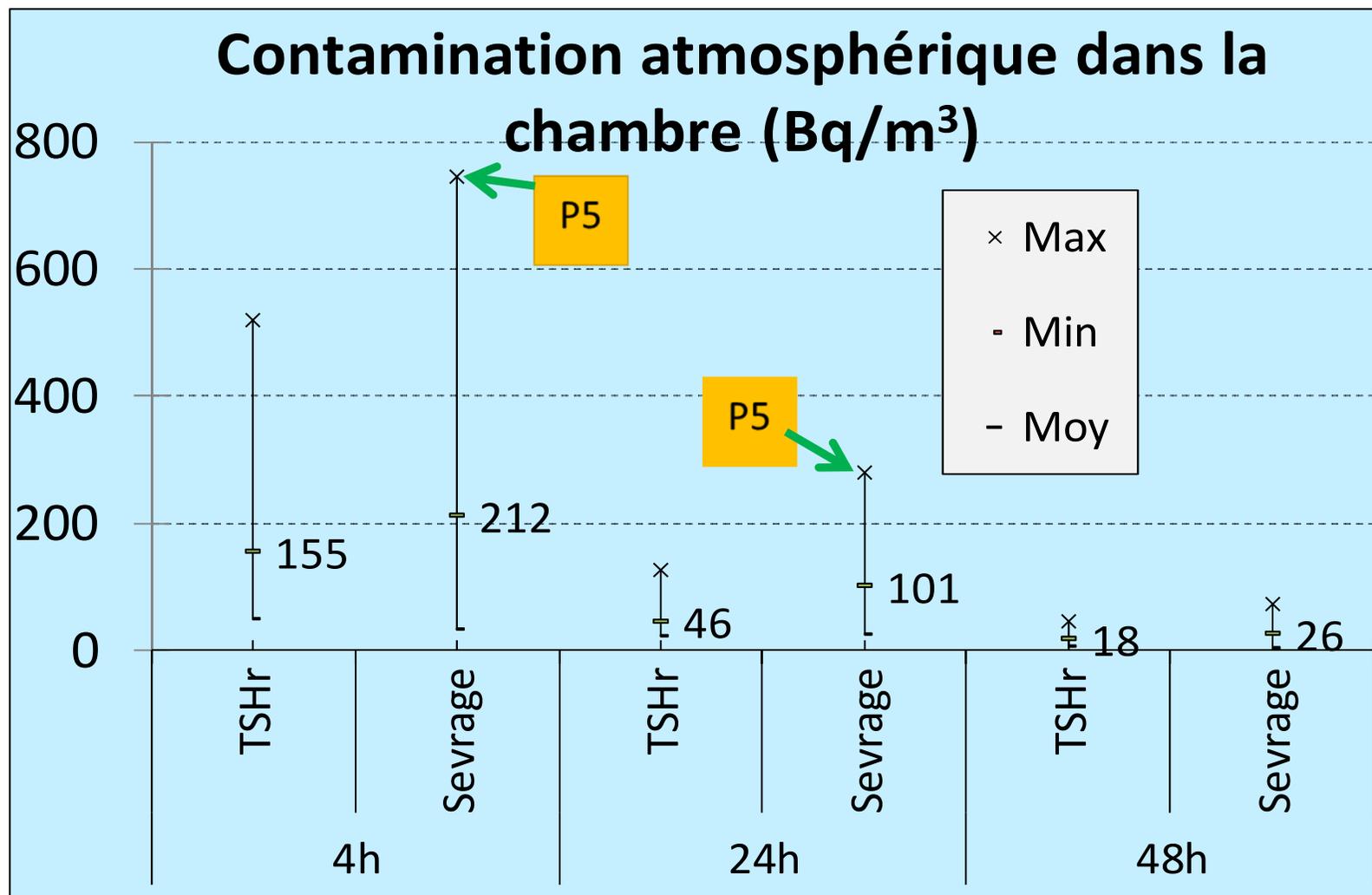
RESULTATS ET DISCUSSION

- Contamination atmosphérique



RESULTATS ET DISCUSSION

- Grande variabilité d'un patient à l'autre



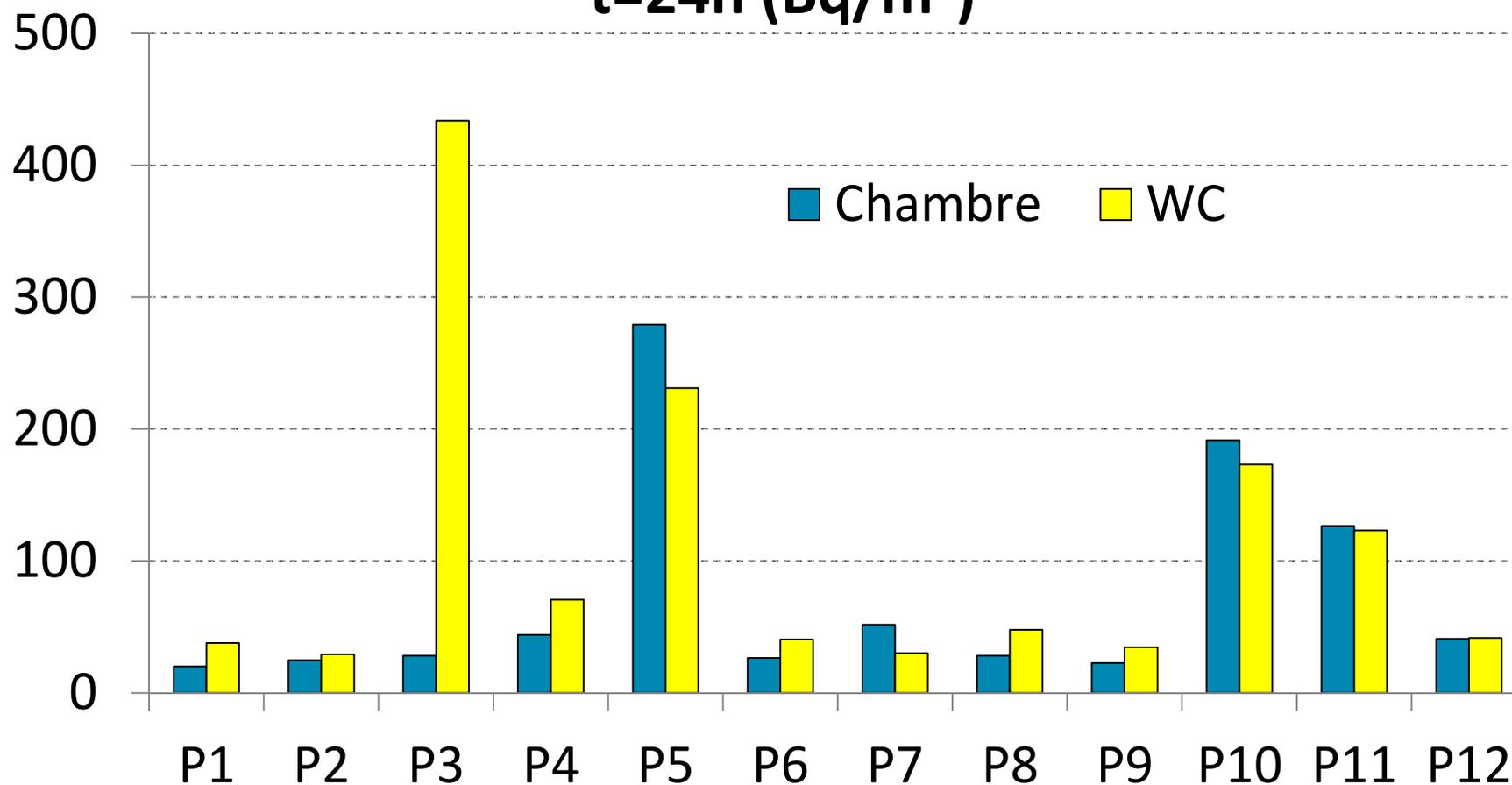
540 Bq/m³ mesurés par l'IRSN (INRS FR8 (2012). *Références en Santé et Travail*. N°131:143-154)

RESULTATS ET DISCUSSION



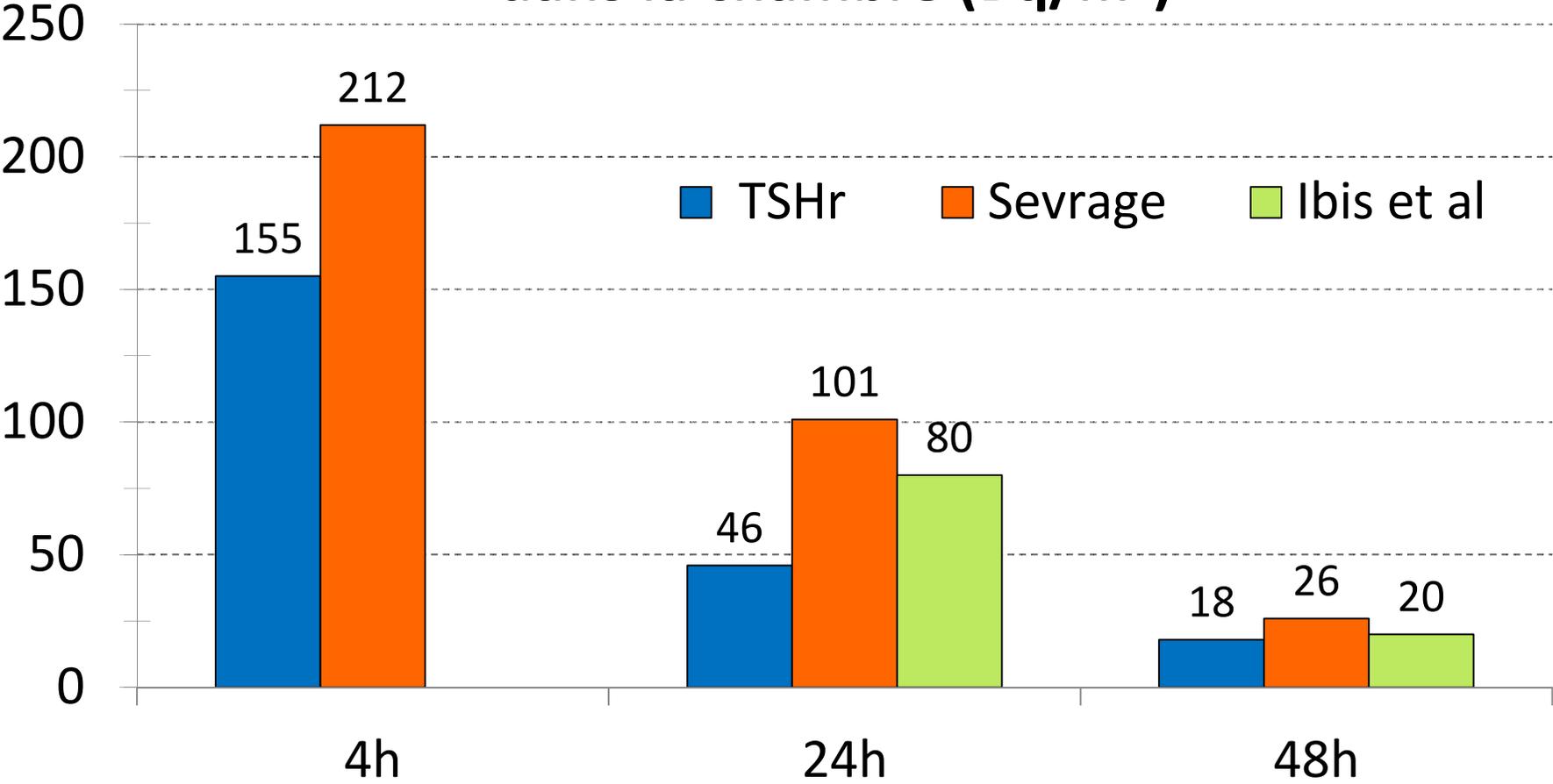
DF-AB-40L

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



RESULTATS ET DISCUSSION

Contamination atmosphérique moyenne dans la chambre (Bq/m³)



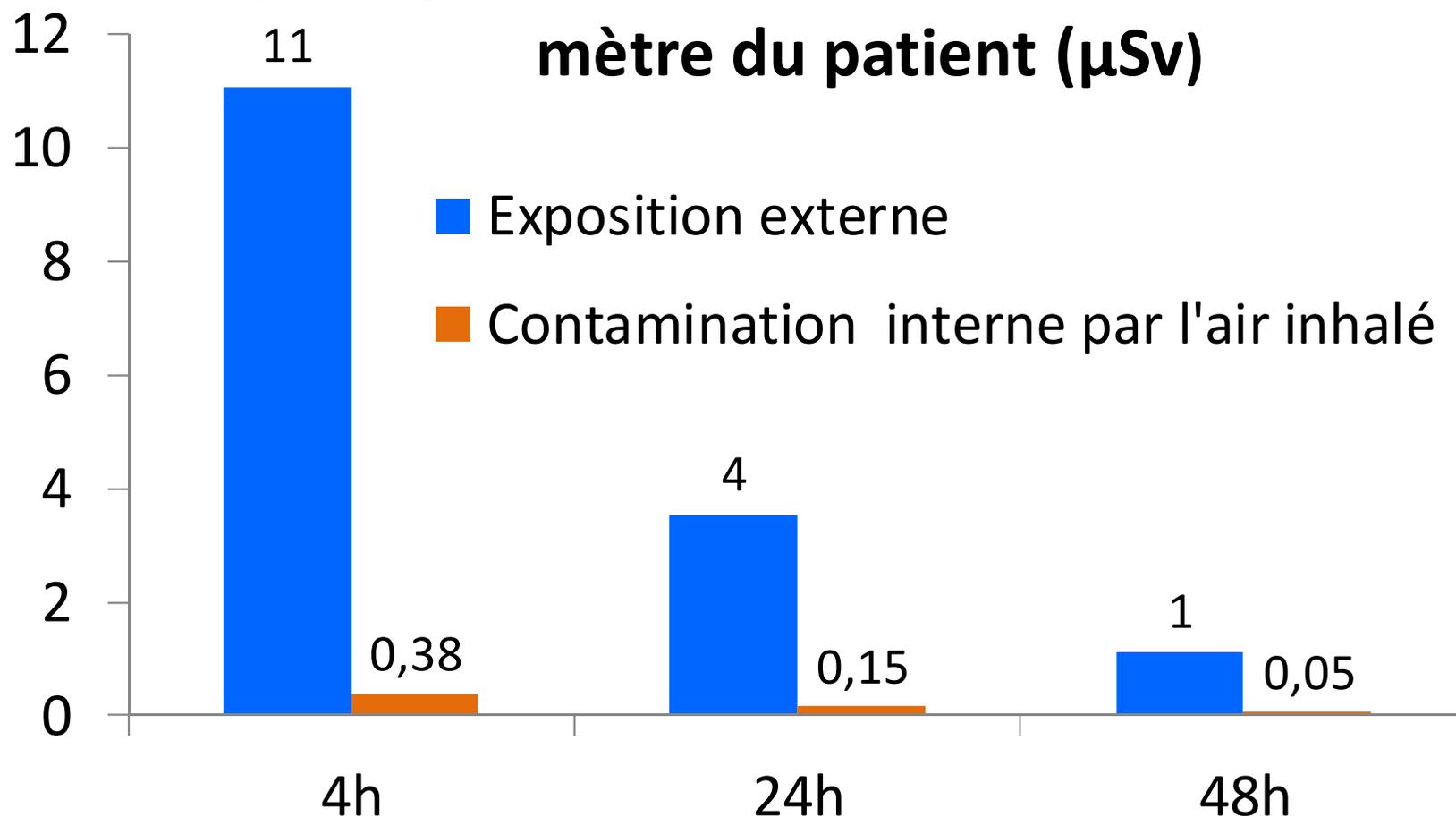
RESULTATS ET DISCUSSION

- Contamination atmosphérique
 - Contamination atmosphérique peut dépasser les 700 Bq/m³
→ dose engagée de 17μSv pour une heure de présence
 - Le niveau de contamination de l'air semble être un témoin des différentes voies d'excrétion de l'iode-131
 - Les nouvelles règles d'aménagement des services de médecine nucléaire (Arrêté du 16 janvier 2015 portant homologation de la décision No. 2014-DC-0463 de l'Autorité de Sûreté Nucléaire, 2015) qui imposent que les chambres RIV soient en dépression apparaissent pertinentes pour limiter les risques de contamination des personnels via l'air de la chambre.



RESULTATS ET DISCUSSION

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



CONCLUSION

- 24 premières heures= heures les plus à risques
- Très grande variabilité d'un patient à l'autre



CONCLUSION

- Niveau important d'iode-131 dans la salive
 - Faire porter masque aux patients durant le temps de présence du soignant
- Contamination de l'air pouvant atteindre 700 Bq/m³
 - Contamination interne possible pour le personnel
 - Limiter les passages dans la chambre pendant les 24 premières heures (limiter la surveillance pouls /tension)
 - Communiquer par téléphone



CONCLUSION

- Consignes d'hygiène strictes pour les patients
 - Afin d'éviter d'éventuelles remises en suspension de l'iode-131
 - Lavage de mains fréquents
 - Douche quotidienne
- Prendre les mêmes mesures de radioprotection pour les patients en sevrage et sous TSHr

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.





Merci de votre attention

Cite this article as: S. Guillot, P. Tylski, C. Scheiber, C. Bournaud-Salinas, C. Bolot, C. Harthe, P. Jalade. Quantification des risques de contamination et d'exposition externe du personnel en radiothérapie interne vectorisée par iode-131. Radioprotection 51(3), 171-177 (2016).

Quantification des risques de contamination et d'exposition externe du personnel en radiothérapie interne vectorisée par iode-131

S. Guillot^{1*}, P. Tyłski¹, C. Scheiber², C. Bournaud-Salinas², C. Bolot³, C. Harthe⁴ et P. Jalade¹

¹ Hospices Civils de Lyon, Service de Physique Médicale et Radioprotection, Groupement Hospitalier Sud, 165 Chemin du Grand Revoyet, 69495 Pierre-Bénite Cedex, France.

² Hospices Civils de Lyon, Groupement Hospitalier Est, Centre de Médecine Nucléaire, 59 boulevard Pinel, 69677 Bron Cedex, France.

³ Hospices Civils de Lyon, Groupement Hospitalier Est, Radiopharmacie, 59 boulevard Pinel, 69677 Bron Cedex, France.

⁴ Hospices Civils de Lyon, Groupement Hospitalier Est, Centre de Biologie Est, 59 boulevard Pinel, 69677 Bron Cedex, France.

MATERIELS ET METHODES

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

$$R_{\gamma} = \frac{N}{A \times I_{\gamma} \times t}$$

RESULTATS

■ Rendements absolus d'absorption totale

Types d'échantillon	Rendement absolu d'absorption totale	Incertitude relative(%) avec k=1
Filtre charbon actif	$3,4 \cdot 10^{-2}$	2,5
Salivette®	$2,6 \cdot 10^{-3}$	1
Frottis cutané	$3,5 \cdot 10^{-2}$	1,5
Bandeau lavage sol	$1,5 \cdot 10^{-2}$	4
Gaze pré-imprégnée	$2,5 \cdot 10^{-2}$	3,9

