



Nous prenons soin de vous

# EFFICACITE DES CHAMPS +CALOTS ATTENUATEURS

JOURNEE R2NORD LE 7 OCTOBRE 2016  
CARPENTIER STEFAAN



Activité en 2015 : 2216 interventions  
( 57% interventionnels / 43% diagn.)  
Longues périodes de scopie ! (>60'/CTO)

Personnel : - 18 cardiologues  
- 6 paramed  
- 1 cadre santé/PCR

1 Angiographe numérisé Axiom Artis DFC/ Siemens remplacé en  
aout 2016 par Artis One/Siemens

# Le rôle de la personne compétente en radioprotection :

- Évaluation du risque RI pour le personnel (patients)

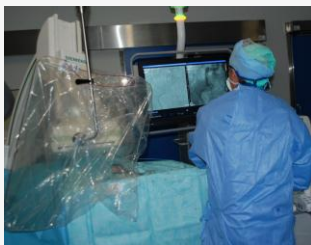
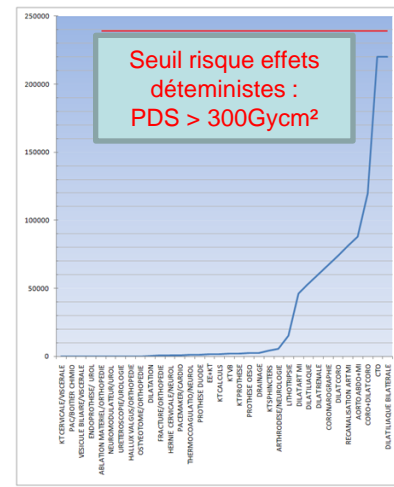
dose collective personnel

Hp(10) $\mu$ Sv



- Mise à disposition des MPC + MPI adaptés

TYPE INTERVENTION SOUS RI	DOSÉ PDS en mSv/cm <sup>2</sup>
KT CERVICALE/VS/SCERALE	24
PAC/BOTTIER CHIMO	33
VESICULE BILIAIRE/VS/SCERALE	101
ENDOPROTHESE/ URCS	127
ABLATION MATERIEL/ORTHOPEDIE	139
NEUROMOULAGE/URURUROL	142
URETEROSCOPIE/UROLOGIE	146
HALLUX VALGUS/ORTHOPEDIE	174
OSTEOTOMIE/ORTHOPEDIE	196
DILATATION	391
FRACTURE/ORTHOPEDIE	838
HERNIE CERVICALE/NEUROLOGIE	947
PACEMAKER/CARDIO	986
THROMBOCATHETER/NEUROLOGIE	1591
PROTHESE DIODE	1596
EE+KT	1623
KT CALCULS	1854
KT VB	2186
KT PROTHESE	2303
PROTHESE OESO	2467
DRAINAGE	2644
KT SPRINGERS	4232
ARTHRODIESE/NEUROLOGIE	5627
LITHOTRIPIE	5395
DILAT ART MI	6060
DILAT ILIAQUE	53000
DILAT RENALE	60000
CORONAROGRAPHIE	67000
DILAT CORO	74000
RECANALISATION ART MI	81000
AORTO ABD-OMI	88000
CORO-DILAT CORO	120000
CTO	220000
DILAT ILIAQUE BILATERALE	220000
ACTIVITE CARDIOVASCULAIRE/CORO	
ACTIVITE GASTRO/ RADIO	
ACTIVITE LITHOTRIPIE/ SALLE LITHO	
ACTIVITE DIVERS AU BLOC	



# 1. Etude calot plombé (2 couches Pb 0.25 mm)

As reported by **heartwire**, existing evidence suggests that **chronic exposure to low-dose radiation** such as that used in **interventional cardiology** can cause damage to somatic DNA that may be cumulative over time and increase the **risk of cancer**. Roguin et al point out that interventional cardiologists have the highest radiation exposure among health professionals, and existing radiation shield devices for physicians do not usually provide much protection for the head.

## Intérêt étude :

**Brain tumours among interventional cardiologists: a cause for alarm?**

**Report of four new cases from two cities and a review of the literature**

Ariel Roguin<sup>1\*</sup>, MD, PhD; Jacob Goldstein<sup>2</sup>, MD; Olivier Bar<sup>3</sup>, MD

### ■ Cf. Abstract :

Ariel Roguin<sup>1</sup>\*, MD, PhD; Jacob Goldstein<sup>2</sup>, MD; Olivier Bar<sup>3</sup>, MD

1. *Interventional Cardiology, Rambam Medical Center, Bruce Rappaport Faculty of Medicine, the Technion, Israel Institute of Technology, Haifa, Israel;* 2. *Cardiology Department Carmel Medical Center, Haifa, Israel;* 3. *Cardiologie Interventionnelle Imagerie Cardiaque, Clinique Saint-Gatien,, Tours, France*

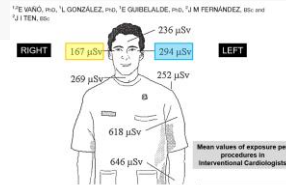
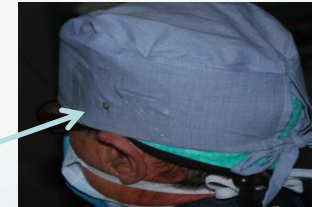
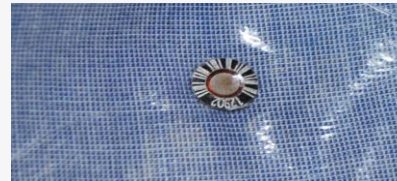


Table 1. Summary of data presented.

Country	[Ref] and publication year	Year diagnosed	Age	Years of radiation exposure (Latency period)	Type	Side
Toronto, Canada	[8] 1998	1997	62	20	Glioblastoma	NA
Toronto, Canada	[8] 1998	1997	53	20 (Including Nuclear Medicine)	Glioblastoma	NA
Haifa, Israel		1998	48	14	Meningioma	Left side
Paris, France		2001	56	25	Glioblastoma	Left side
Paris, France		2005	49	22	Glioblastoma	Left side
Haifa, Israel		2009	62	32	Glioblastoma	Left side
Sweden	[10] 2001	NA		20	Acoustic neuroma	NA
Sweden	[10] 2001	NA		28	Meningioma	NA
Sweden	[10] 2001	NA		31	Oligodendrinoma	NA



**Pastille IRSN Hp0.07**  
**( 1 à l'extérieur+1 à l'intérieure)**  
**du calot**



# Les résultats :

mSv	dose mesuré avec pastille IRSN Hp0,07	Nb patients	temps exposition/minutes
1,99	sur calot coté gauche extérieure : 1,99 mSv	21	315
0,35	sur calot coté gauche à l'intérieure : 0,35 mSv	21	315

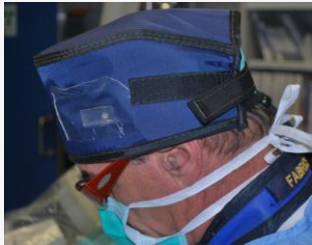
mSv	EXTRAPOLE SUR L'ANNEE :	Nb patients	temps exposition/minutes
46,80	sur calot coté gauche extérieure : 1,99 mSv	494	7408
8,23	sur calot coté gauche à l'intérieure : 0,35 mSv	494	7408



**Taux atténuation calot Pb = 5.7x  
(82%)**

# Conclusion étude calot plombé:

- Avec calot Pb dose annuelle 8.23 mSv au lieu de 46.80 mSv (réduction dose x 5.7!)
- Sur une carrière de 30 ans en cardiologie interventionnelle = réduction de 1157 mSv !
- Calot plombé : efficace mais peu confortable car trop lourd (chaud) = solution calot en Xénolite (bismuth+tungstène+antimoine)



Calot Shielding 750g



Calot HPLL 250g



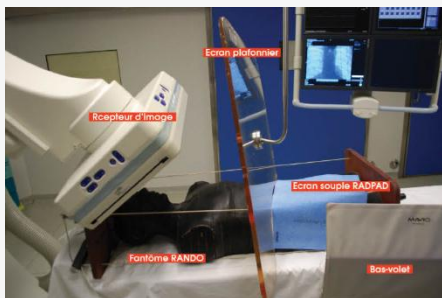
Calot RADPAD 110g



Calot RADPAD ORANGE =  
atténuation de 90% à 90 kV

## 2. Etude efficacité champs + calots atténuateurs Xénolite pour l'opérateur :

En novembre 2014 : étude efficacité des champs + calots Radpad /Xénolite / phantôme rando ( Biomédiqua)



Les trois champs testés : yellow, orange, radionex



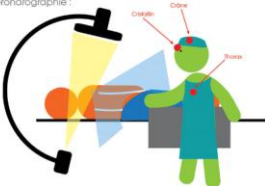
### METHODES

Mesures d'équivalents de dose individuelle Hp(3) et Hp(10) sans et avec l'écran souple et le calot XÉNOLITE dans les conditions suivantes :

- Mode automatique pour la scopie et la graphie
- Cadence d'image de 15 /s
- Taille de champ : 22 cm x 22 cm
- Tension la plus utilisée = 70 kV

Incidences étudiées en coronarographie :

- ANT (capteur antérieur)
- OAD 30°
- OAD 50° CRAN 20°
- OAD 50° CRAN 20°



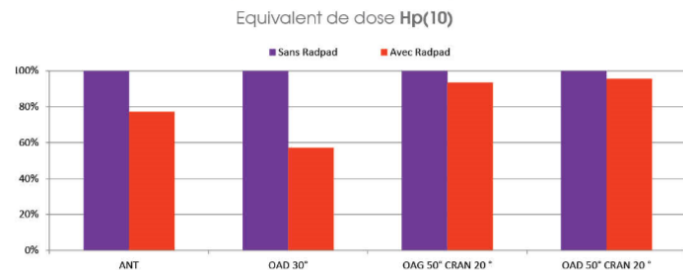
- Le Radpad Yellow atténué à 75% pour 90kV
- Le Radpad Orange atténué à 90% pour 90 kV
- Le Radionex atténué à 90,8% pour 90kV

Position champ atténuateur sur zone diffusante (en dehors faisceau primaire!)

Calot Xénolite (Radpad Orange)

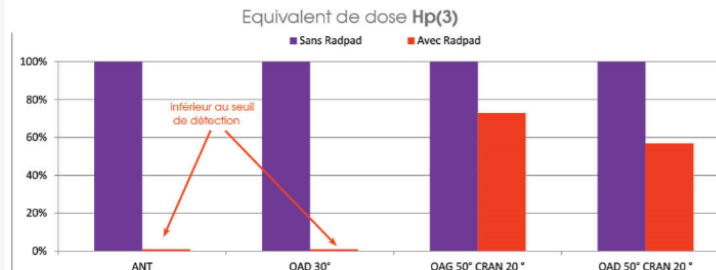
# Résultats de l'étude sur Fantôme RANDO :

## 1 Impact de l'écran souple sur la dose reçue par l'opérateur : - au niveau du thorax (derrière le tablier plombé)



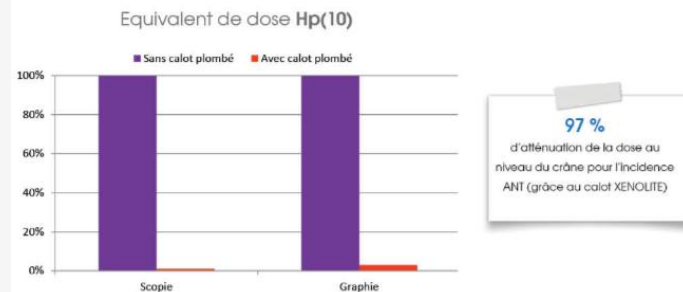
- Réduction de la dose au thorax variant selon l'incidence
- Atténuation maximale (42%) pour l'incidence OAD 30°

## - au niveau du cristallin (sans protection)



- Incidence la plus irradiante : OAG 50° CRAN 20°
- Réduction de la dose au cristallin variant avec l'incidence
- Atténuation maximale de 44% (grâce au RADPAD®)

## 2 Impact du calot sur la dose reçue par l'opérateur au niveau du crâne



**97 %**  
d'atténuation de la dose au niveau du crâne pour l'incidence ANT (grâce au calot XENOLITE)

## CONCLUSION

Cette étude montre l'efficacité des nouveaux dispositifs, écran souple RADPAD® et calot XENOLITE, en termes de radioprotection du personnel :

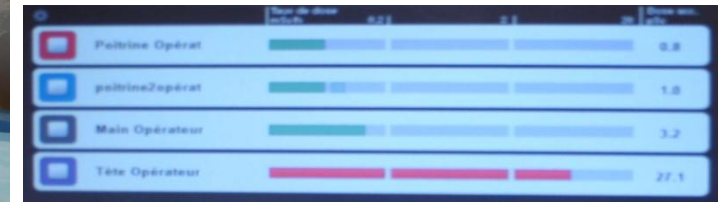
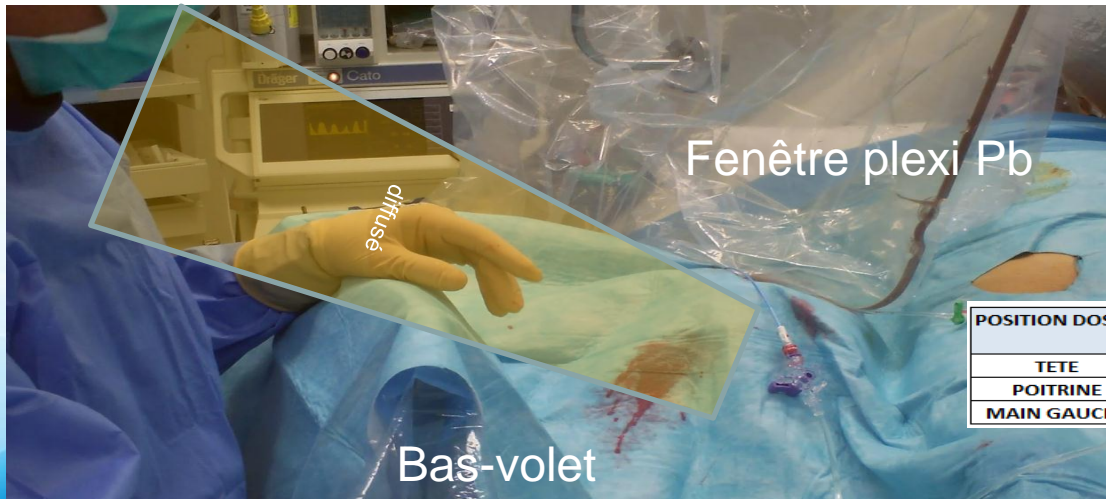
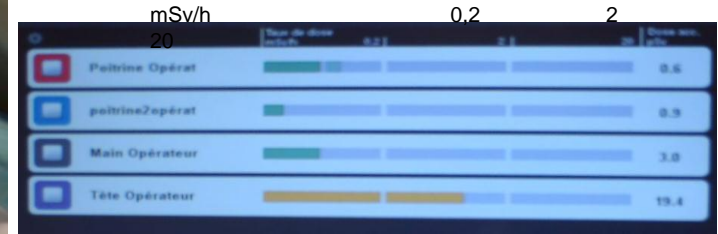
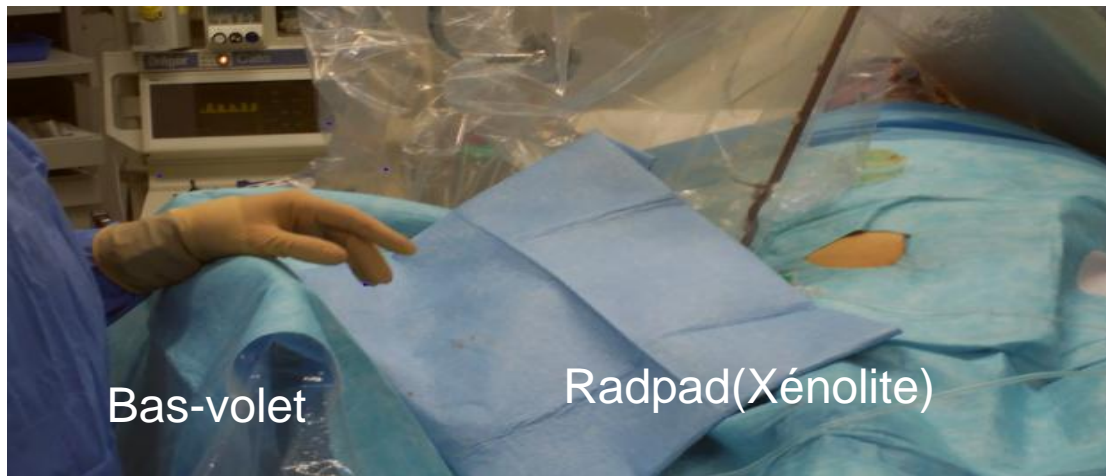
- jusqu'à **42%** de réduction de dose, au niveau du thorax, grâce au RADPAD®, et
- **97%** de réduction de dose, au niveau de crâne, grâce au calot XENOLITE.



### 3. Evaluation efficacité champs atténuateurs pendant examen (septembre 2015):

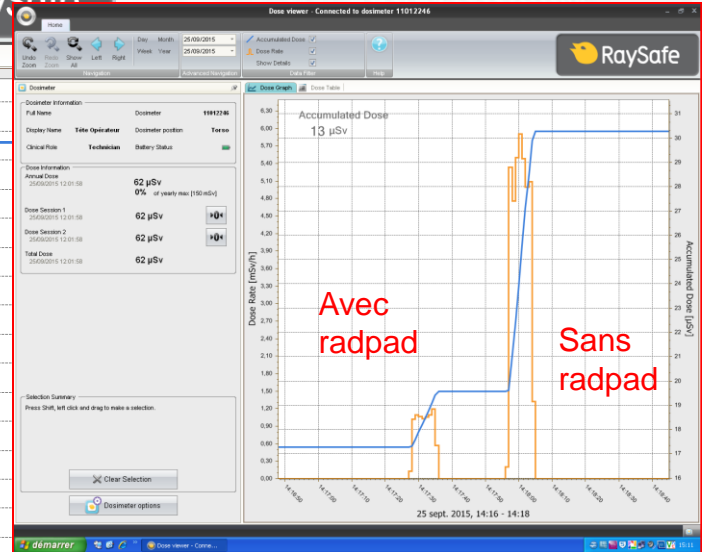
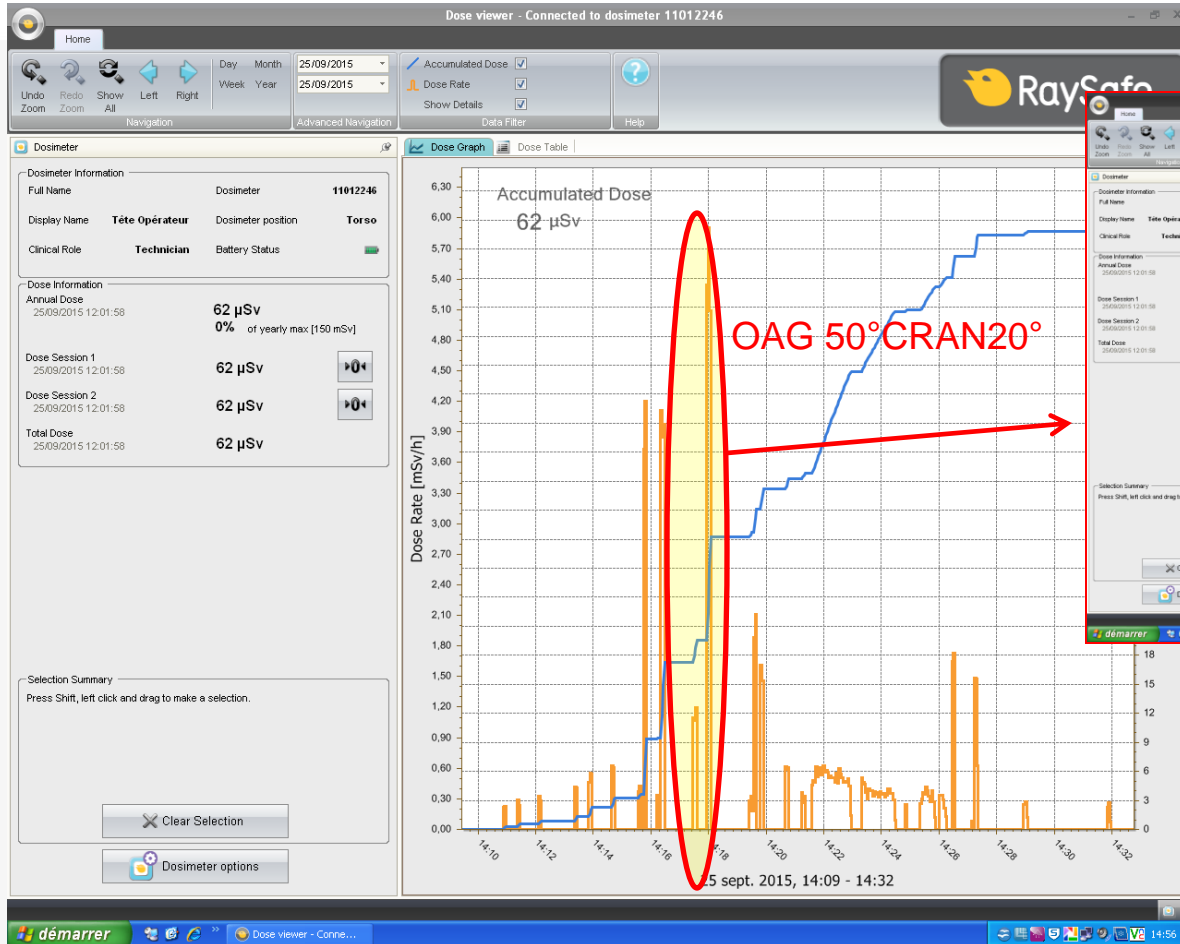
Objectif : Evaluation efficacité du champs Xénolite Radpad Orange lors d'une procédure coronarographie , dans une incidence irradiante (OAG50°CRAN20°) pour l'opérateur. Les doses opérateur sont mesurées au niveau de la poitrine (au dessus tablier), main gauche, et la tête; Les moyens de protection collectives ( bas-volet Pb + plexiglass Pb) sont positionnés. Mesures enregistrées en temps réel par système Raysafe (merci Geoffrey!).





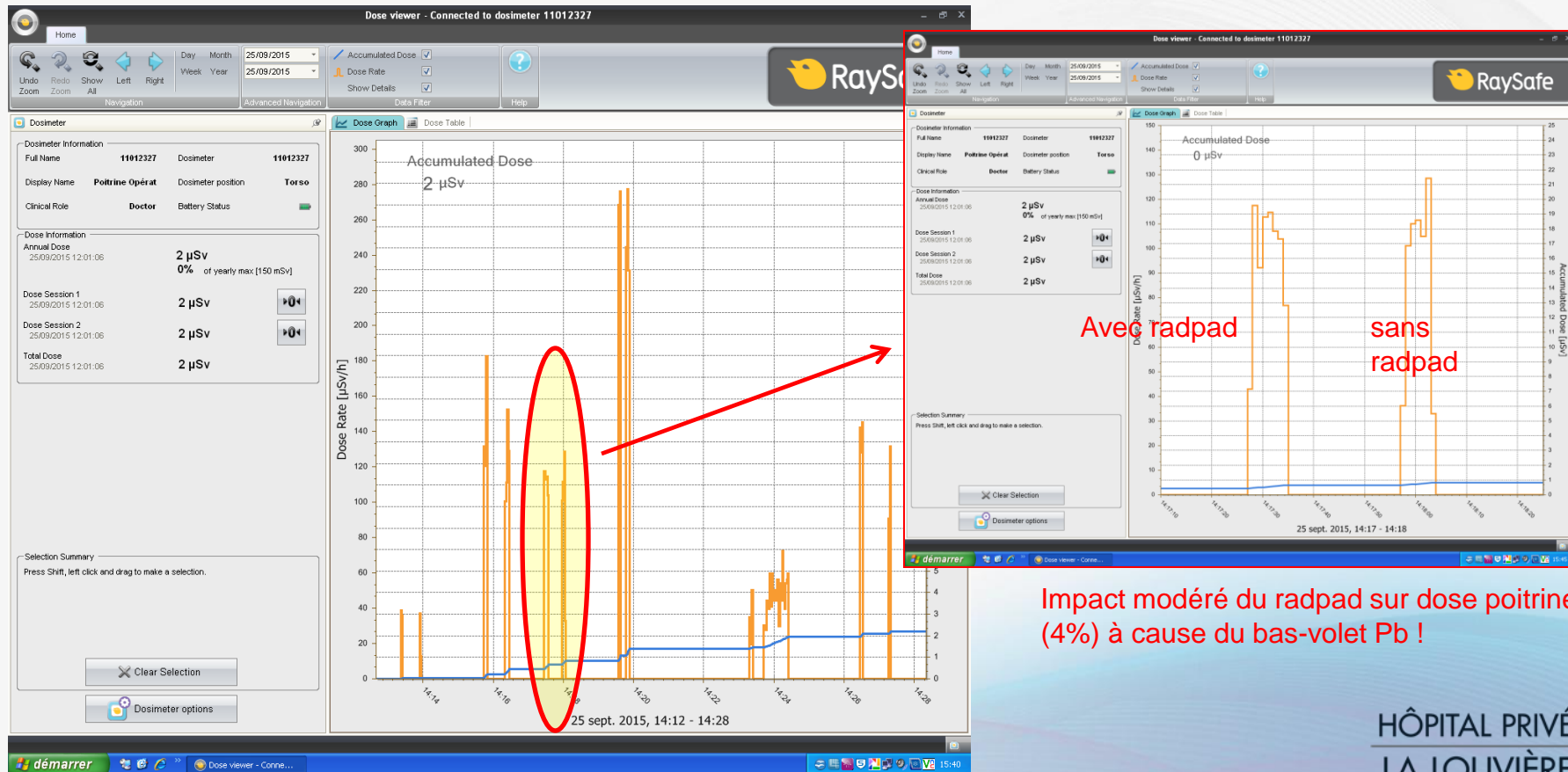
POSITION DOSI	débit horaire mesuré radpad	débit horaire mesuré sans radpad	% atténuation dose
TETE	1,20 mSv/h	5,8 mSv/h	80%
POITRINE	115µSv/h	120µSv/h	4,20%
MAIN GAUCHE	110µSv/h	180µSv/h	39%

# EVOLUTION DOSE TETE OPERATEUR

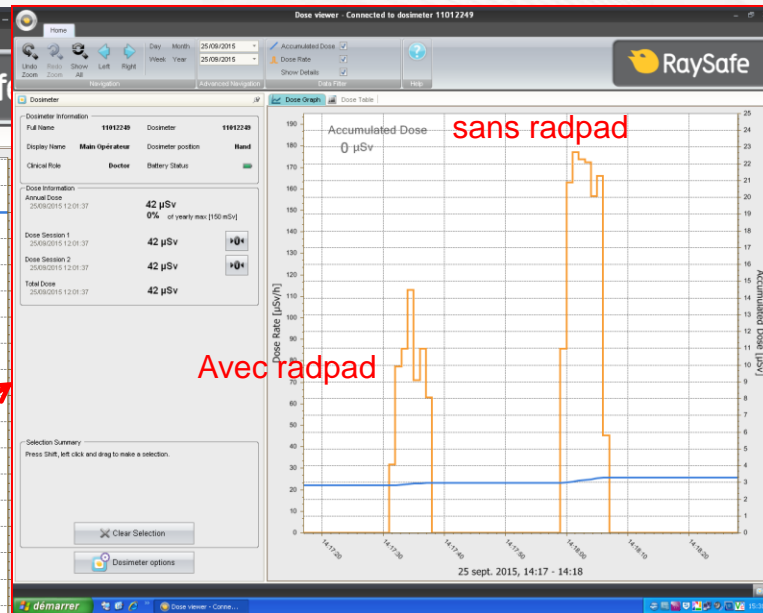
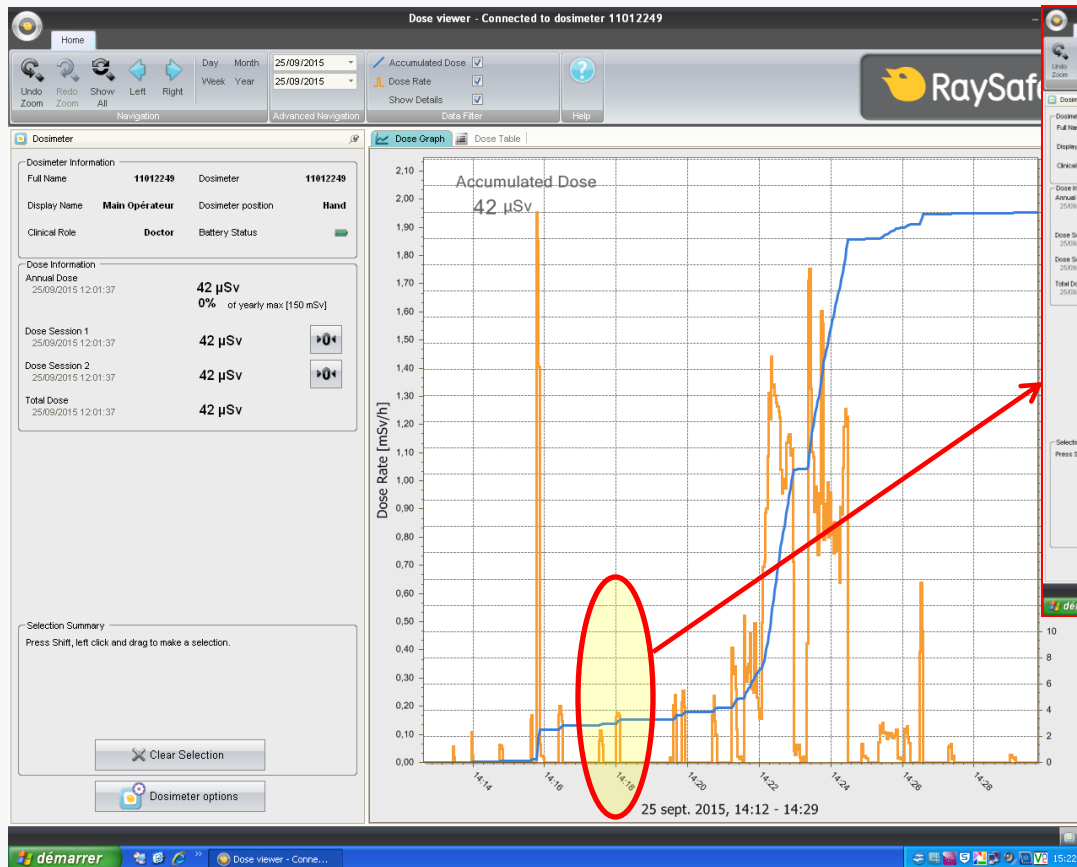


80% atténuation dose avec radpad!

# EVOLUTION DOSE POITRINE OPERATEUR



# EVOLUTION DOSE MAIN GAUCHE OPERATEUR



Atténuation dose main gauche (38%) liée à la position de la main (sur bas volet-Pb)  
Etude à faire sur main droite!

## **SYNTHESE ETUDE RADPAD PAR SYSTEME RAYSAFE:**

- Impact du Radpad est le plus élevé sur la dose tête opérateur : 80%
- L'impact du radpad sur la dose poitrine est modéré (4,2%) par l'efficacité du bas-volet Pb (partie supérieure du bas-volet Pb) : réduit efficacement le RX diffusé du patient.
- L'impact Radpad sur la main gauche est essentiellement déterminé par la position de la main : posé sur le bas-volet Pb (atténuation = 39%);  
Etude à faire sur la main droite (qui manipule l'injecteur Acist).

Conclusion : calots + champs atténuateurs sont des **MPI complémentaires efficaces** dans la réduction de la dose opérateur!

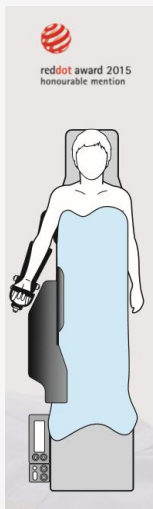
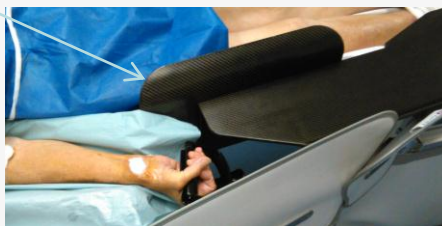
# Perspectives pour l'avenir :

- Dose opérateur = 0mSv possible?
- Les solutions : \*Zéro Gravity



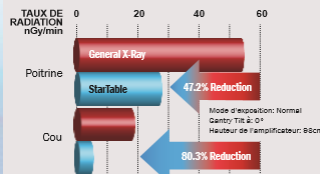
Zone Pb anti-diffusante

\* Starsystem



## STARTABLE

La STARTable offre un plan de travail ajustable pour les médecins, ainsi qu'une protection contre les rayons X dans le plan vertical avec une réduction supplémentaire de 80% à hauteur du cou. Pour lire le rapport complet, rendez-vous sur: [www.adeptmedical.com/startable](http://www.adeptmedical.com/startable)



# Merci pour votre attention.....

