Vers une salle d'attente commune en TEP ?

GT radioprotection SFMN – SFPM – SoFRa - AFTMN – ASNR

Sébastien HAPDEY, PhD - CLCC Henri Becquerel ROUEN
Pr. Gérald BONARDEL – IMF Saint-Denis
Eric GONZALEZ – MERM PCR - CH PERPIGNAN

01

Contexte historique et réglementaire

Origine des contraintes de repos et d'isolement en TEP

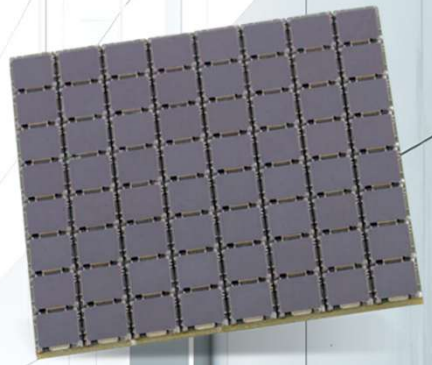
- Premières études en TEP portaient sur le métabolisme cérébral.
- Premières études en oncologie montraient :
  - des fixations musculaires : activité volontaire ou involontaire,
  - des fixations de la graisse brune : métabolisme actif du glucose sous l'effet du froid.
- Mise en place de box individuels pour standardiser les conditions d'acquisition et permettre un repos musculaire et neurosensorial strict + confort (température du local).
- Prise en compte de la Radioprotection des patients et du personnel.
- **Références réglementaires :**
  - **décision n°2014-DC-0463 sur l'agencement du secteur de Médecine Nucléaire in vivo (+arrêté du 16 janvier 2015)**
  - **guide N°32 de l'ASN pour expliciter cette décision – dernière mise à jour le 10.02.2020**

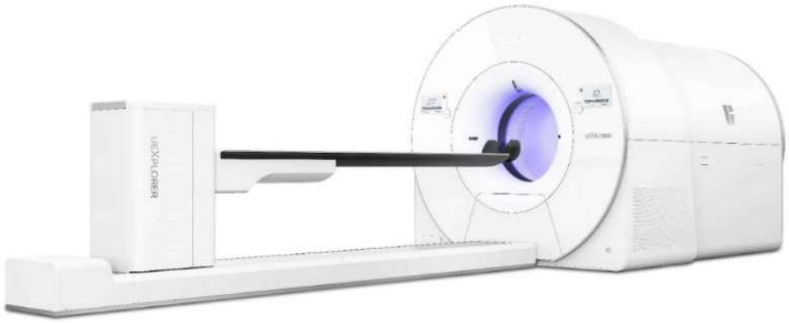
02

Évolution technologique

(R)évolution techno :

- Augmentation majeure de la sensibilité des détecteurs :
  - Cristaux rapides : temps de vol
  - Technologie SiPM : meilleur rendement
  - Longueur du champ de vue
- IA :
  - Outils de reconstruction et débruitage
  - Optimisation des flux par logiciel d'IA





➔ **Réduction importantes des activités injectées ET des temps d'examen**

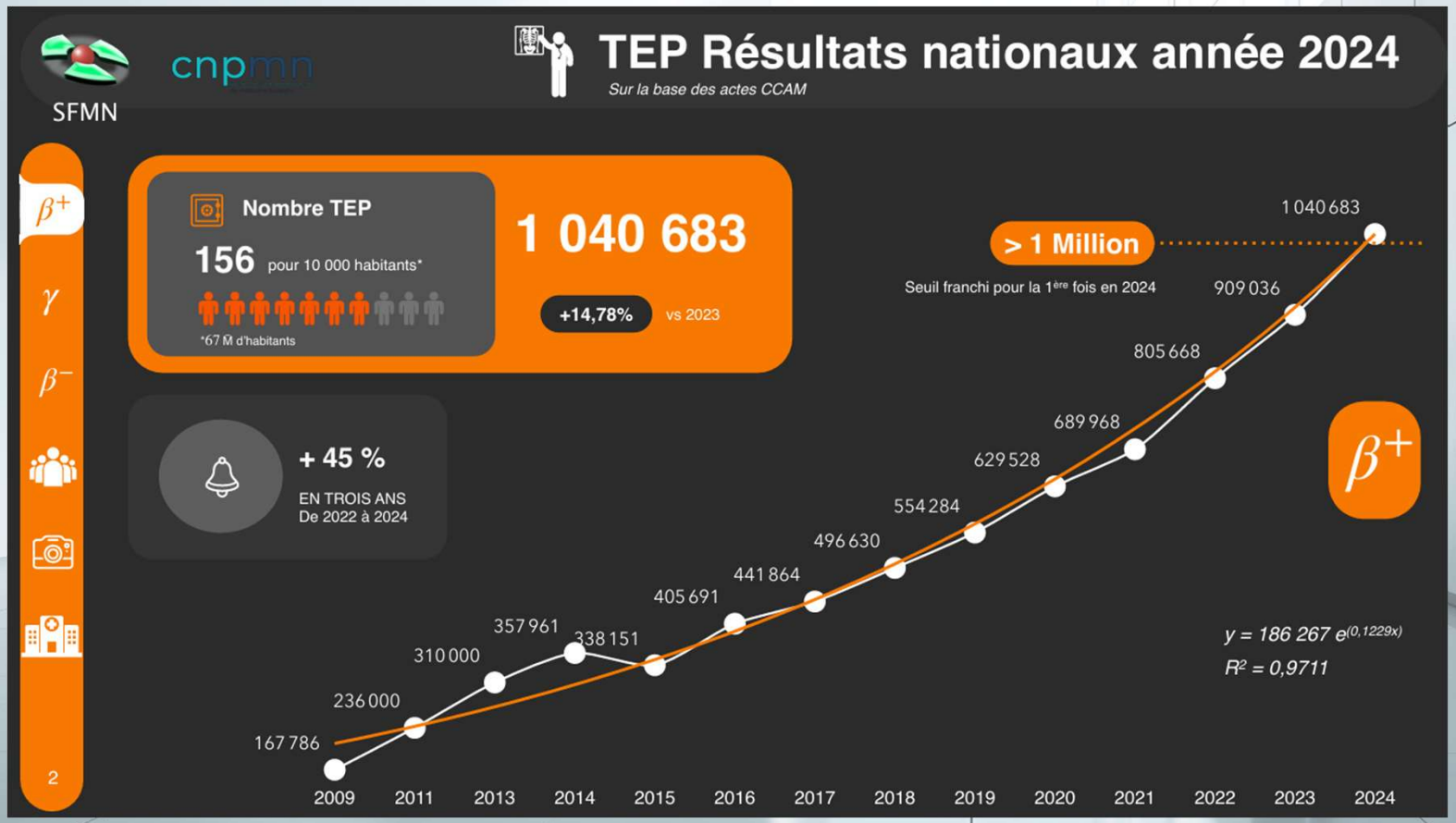
➔ **Ce qui n'a pas changé mais que l'on avait presque oublié : T_{18F} = 110 min**

03

Besoins médicaux et défis

Besoins médicaux croissants

- Source : https://www.cnp-mn.fr/sfmn-accueil/enquete_nationale_annuelle

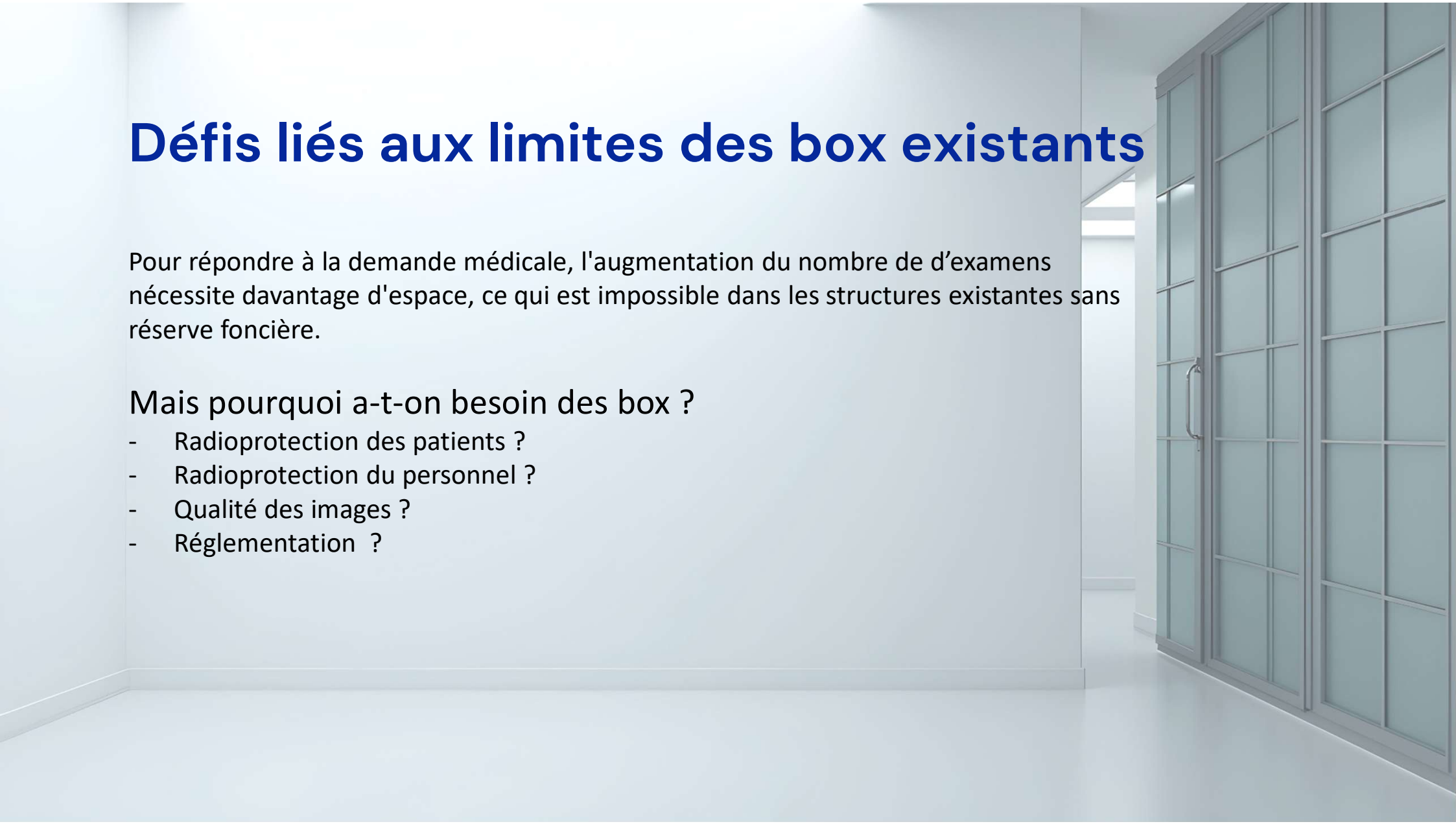


Défis liés aux limites des box existants

Pour répondre à la demande médicale, l'augmentation du nombre de d’examens nécessite davantage d'espace, ce qui est impossible dans les structures existantes sans réserve foncière.

Mais pourquoi a-t-on besoin des box ?

- Radioprotection des patients ?
- Radioprotection du personnel ?
- Qualité des images ?
- Réglementation ?



04

Etude théorique : exemple du CHP

Etape 1 : étude théorique

- **Conditions de mesures :**

✓ Mesures de débits de dose à 1m, 2m et 3m du patient (radiamètre AT1121),

✓ Post IV.

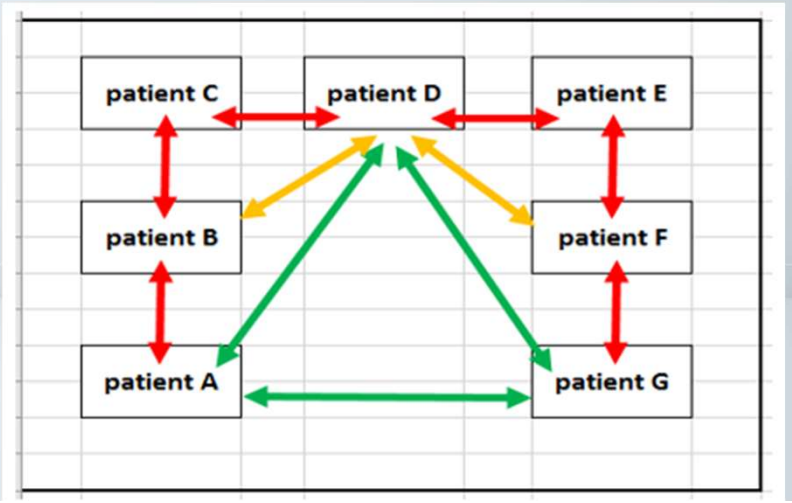
- **Hypothèses de situation :**

✓ Salle attente COMMUNE TEP,

✓ 7 sièges, espacés de 1, 2 ou 3m,

✓ 1 nouveau patient toutes les 10 min. en 18FDG et 5 min. en 18FCH

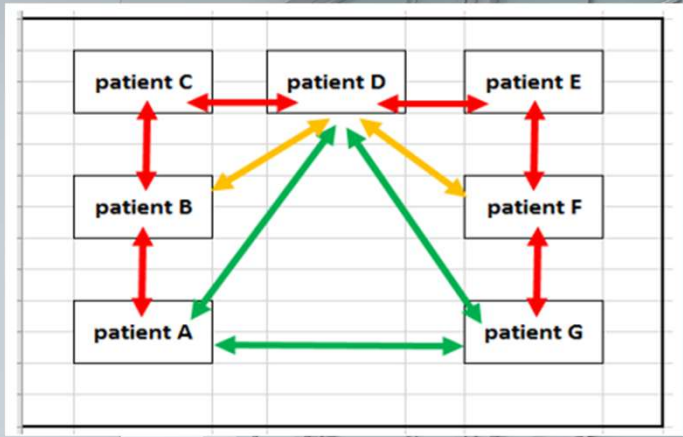
- **Plan de la salle d'attente COM :**



Etape 1 : étude théorique

- **Exploitation des données :**

✓ Étude de l'impact sur chaque patient (patients exposés et patients exposants),
✓ Pour le 18FDG et 18FCH,
✓ Selon les activités administrées au CHP et selon les NRD (>CHP).



Etude impact sur exposition patient - activité médiane 18FDG CHP 2024										
Patient exposé	**Patient exposant**	**MRP**	**Activité (relevé 2024 CHP)**	**Débit de dose 1m (µSv/ MBq)**	**Débit de dose 2m (µSv/ MBq)**	**Débit de dose 3m (µSv/ MBq)**	**Temps d'exposition (min.)**	**Dose (µSv)**	**Dose pondérée décroissance (µSv)**	**Total exposition supplém. (µSv)**
patient C	patient A	**18FDG**	**168,5**	-	0,03	-	40	3,4	2,3	**27**
	patient B			0,09	-	-	50	13,1	10,9	
	patient D			0,09	-	-	50	13,1	10,9	
	patient E			-	0,03	-	40	3,4	2,3	
	patient F			-	-	0,01	30	1,3	0,6	
	patient G			-	-	0,01	20	0,8	0,3	

Etape 1 : étude théorique

- **Exploitation des données :**

✓ **Valeur médiane administrée au CHP : ^{18}FDG**
- pour 168,5 MBq : dose efficace (hors TDM) = 3,201 mSv = 3201 µSv (Cf. CIPR 106)
- Sur exposition 27 µSv soit 0,8 %

✓ **Valeur NRD** : **^{18}FDG**
✓ pour 245 MBq : dose efficace (hors TDM) = 4,655 mSv = 4655 µSv (Cf. CIPR 106)
✓ Sur exposition 47 µSv

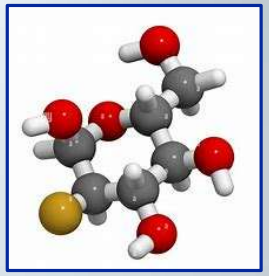
✓ **Valeur médiane administrée au CHP : ^{18}FCH**
- pour 176 MBq de ^{18}FCH : dose efficace (hors TDM) = 3,344 mSv = 3344 µSv (Cf. CIPR 128)
- Sur exposition 8 µSv soit 0,2% car les temps d'exposition sont réduits

CENTRE HOSPITALIER PERPIGNAN

Etape 1 : étude théorique

Dose efficace ^{18}FDG

3,2 mSv



Dose efficace TDM associé : relevé CHP 2024 - PDL médian 581 mGy.cm

8,7 mSv

Sur exposition salle attente COM

0,027 mSv

CENTRE HOSPITALIER PERPIGNAN

05

Etude de terrain GT RP SFMN

Contexte :
GT radioprotection SFMN

- Mettre en place une méthodologie commune de recueil de mesures.
- Rédigée en partenariat avec l'IRSN (ASNR ?).
- Faire les recueils avec 4 ou 5 sites volontaires sur 2 ou 3 journées.
- Mettre les résultats à la dispo de la communauté (publication ?).

Etude terrain
GT radioprotection SFMN

FEUILLE DE ROUTE COMMUNE – fichier excel

- Quelques données générales présentant le site,
- Pour chaque patient :
  - Activité injectée,
  - Heures d'arrivée et de départ en salle d'attente (=temps de présence),
  - Nombre de patients présents (TEP ou scinti).
- Mesures sur 3 points précis de la salle d'attente COM :
  - Débits de doses efficaces heure par heure (radiamètre),
  - Doses efficaces cumulées sur la journée (dosimétrie opérationnelle).
- Pour les manips :
  - Dose efficace cumulée sur la journée,
  - Temps de présence sur la journée,
  - Nombre de patients pris en charge.

Feuille de recueil pour les jours d'attente commune (patients TEP en attente commune)

Jour 1

Date : 19/12/2024

Données Patients	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	18FCH 13	18FCH 14	18FCH 15	18FCH 16	18FCH 17
Initiale	DG	MM	AP	CA	LB	JFS	CN	AMH	MP	GGDM	LB	JB	MM	HC	GA	JC	AS
Poids	98	93	84	66	54	92	71	56	69	56	144	82	73	82	87	76	80
Activité injectée	223	271	275	162	109	231	145	109	177	138	441	243	126	182	208	166	167
Estimation de la dose recue auto-exposition (µSv) 19µSv/MBq (CIPR 106) (Ne pas renseigner, calcul auto)	4237	5149	5225	3078	2071	4389	2755	2071	3363	2622	8379	4617	2394	3458	3952	3154	3173
Débit de dose à 1m après injection	38	62	32	20,4	15,7	29	28	15,9	29	19,4	46	29	15,2	19,5	21	19,9	23,3
heure d'arrivee en salle d'attente	08:05:00	08:22:00	08:55	09:10	09:25	09:55	10:50	11:05	11:40	11:50	12:15	12:35	14:40	15:10	15:15	15:25	15:35
heure de sortie de la salle d'attente	09:00:00	09:15:00	09:40	09:55	10:20	11:05	11:45	11:55	12:30	12:50	13:10	13:25	15:05				
Temps de présence (Ne pas renseigner, calcul auto)	0,92	0,88	0,75	0,75	0,92	1,17	0,92	0,83	0,83	1,00	0,92	0,83	0,42	-15,17	-15,25	-15,42	-15,58
nb de patients présents en salle d'attente	1	2	2	2	3	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1
Mesure d'ambiance moyenne (Ne pas renseigner, calcul auto)	7,8	7,8	15,4	15,4	16,9	16,9	11,0	11,0	7,9	7,9	7,9	7,9	11,7	11,7	18,9	18,9	16,9
Estimation de la dose recue (µSv) (Ne pas renseigner, calcul auto)	7,1	6,9	11,6	11,6	15,5	19,7	10,0	9,1	6,5	7,9	7,2	6,6	4,9	-177,7	-288,5	-291,6	-263,4

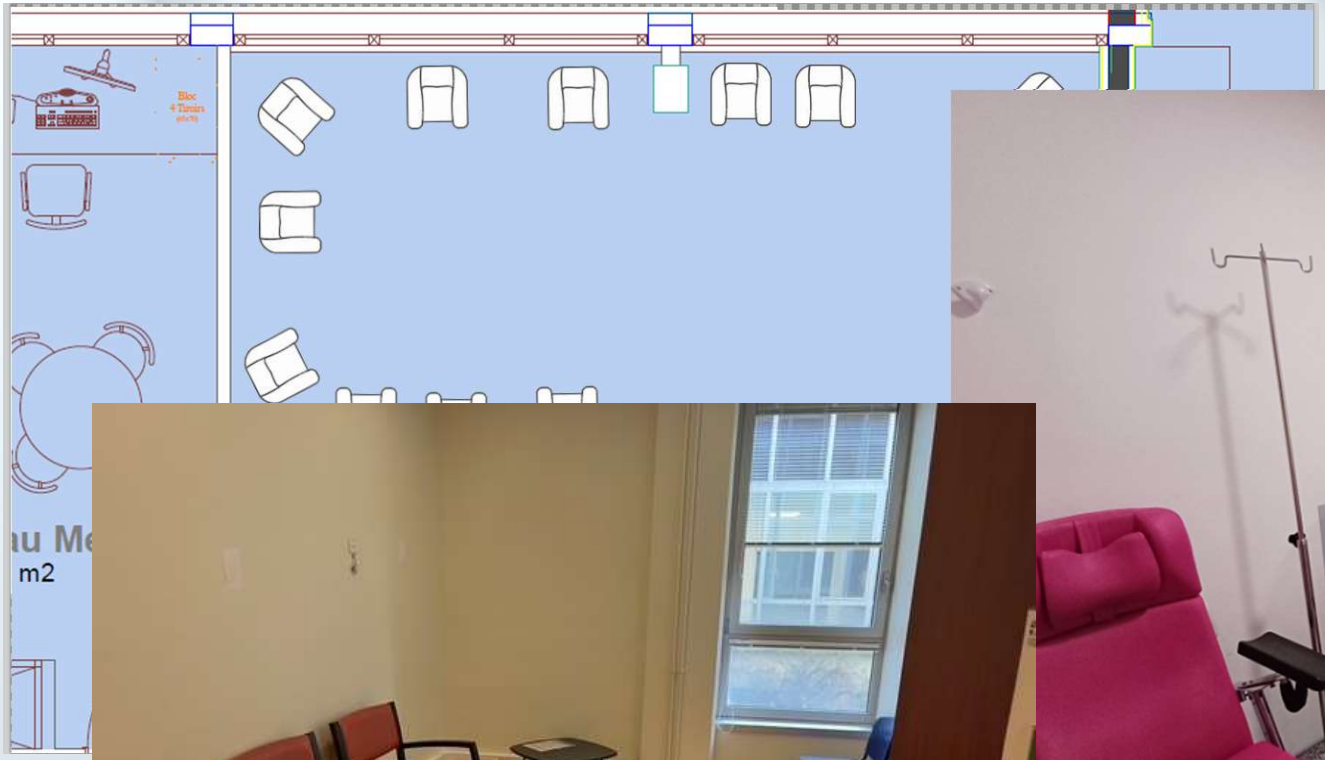
Données d'ambiance en cours de journee (ttes les h)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Heure de la mesure	08:35	09:05	09:30	10:00	10:30	11:05	11:40	12:00	12:20	12:35	13:15	13:30	14:40	15:15	15:25	15:35	15:45
nb de patients TEP présents	1	2	3	2	1	2	2	3	3	3	1	1	1	2	3	3	2
nb de patients coeur présents	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
nb de patients Tc (hors cœur) présents	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
mesure debit de dose à l'entree de la salle	14,5	7,9	9,8	15	6,3	8	7,3	4	18,2	22	3,8	8,7	4,9	10,1	10,5	11,8	7,7
mesure debit de dose au milieu de la salle	24	22,4	17,2	19	14,3	7,6	9,5	12	21,3	31	13	6,2	3,7	14,5	24	26	12,8
mesure debit de dose au fond de la salle	8,2	15,5	34	6,5	4,6	6,3	8,5	29	29	27	4,6	2,3	1,4	5,8	28,9	28	23
Estimation de la dose recue de la part des autres patients (µSv) (Ne pas renseigner, calcul auto)	15,6	15,3	20,3	13,5	8,4	7,3	8,4	15	22,8	26,7	7,1	5,7	3,3	10,1	21,1	21,9	14,5

Données d'ambiance cumulée

	A l'entree de la salle	au milieu de la salle	au fond de la salle	durée du cumul (h)
Mesure d'ambiance sur dosimetre en mode cumulatif (µSv)	143,34	55,68	39,48	08:15
Mesure de temperature moyenne (°C)	24			

Radioprotection du personnel

		Mesure (µSv)	durée du cumul (h)	nb de patients TEP pris en charge (j)
Mesure sur dosimetre en mode cumulatif manip 1	PR	5,14	07:13	5
Mesure sur dosimetre en mode cumulatif manip 2	TF	6,46	07:34	6
Mesure sur dosimetre en mode cumulatif manip 3	JJ	9,05	07:28	6
	EGZ	16,21		


m2

Résultats préliminaires

- 3 centres ont participé : Groupe Hospitalier du Havre, IMF Saint Denis et CH Perpignan + groupe EVESIO

- Qualité des images : RAS
- La “sur exposition” pour le patient est négligeable :
  - Moyenne (+/-std) = 7,7 +/- 6,0 µSv
  vs. 3000 µSv (dose délivrée par l’auto-exposition)
- La “sur exposition” pour le personnel est limité :
  - Médiane entre +5% et +10%
  - Pour l’IMF, Exposition poste TEP< poste scinti cœur : 17,5µSv vs. 19,5µSv

Les résultats pour les travailleurs demandent à être complétés :
- **manque de données : journées test à renouveler,**
- **gros écarts d’exposition selon les journées (patients valides ou pas…).**

Merci pour votre attention