



Unboxing PET patients ?

GT radioprotection SFMN – SFPM – SoFRa - AFTMN – ASNR

Sébastien HAPDEY, PhD - CLCC Henri Becquerel Rouen
Prof. Gérald Bonardel – IMF Saint-Denis



Unboxing PET patients ?





01

Contexte historique

Pourquoi en sommes-nous là ?

Origine des contraintes de repos en TEP

- Premières études en TEP sur le métabolisme cérébral.
- Premières études en oncologie montraient des fixations “jugées” musculaires -> graisse brune
- Mise en place de box individuels pour standardiser les conditions d'acquisition et permettre un repos musculaire et neurosensorial strict
- Amalgame -> radioprotection des patients et du personnel ++
- Réglementairement (guide 32) : rien n'y oblige

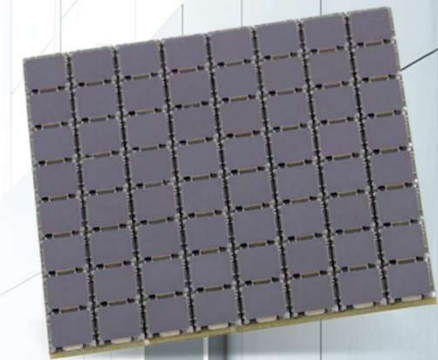
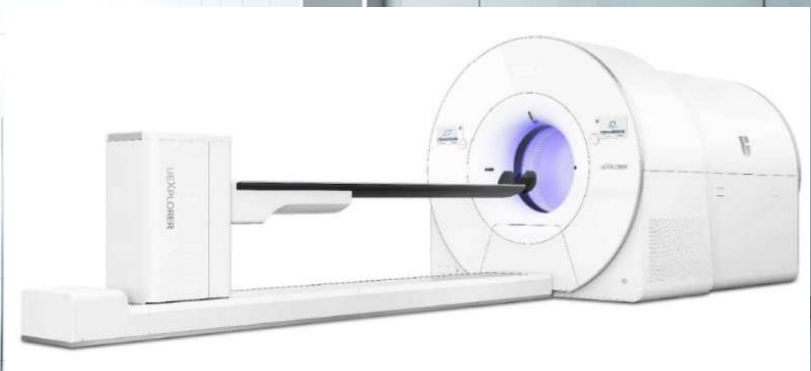
02

Évolution technologique

(R)évolution techno :

- Augmentation majeure de la sensibilité des détecteurs :
 - Cristaux rapides : temps de vol
 - Technologie SiPM : Meilleur rendement et Temps de vol
 - 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

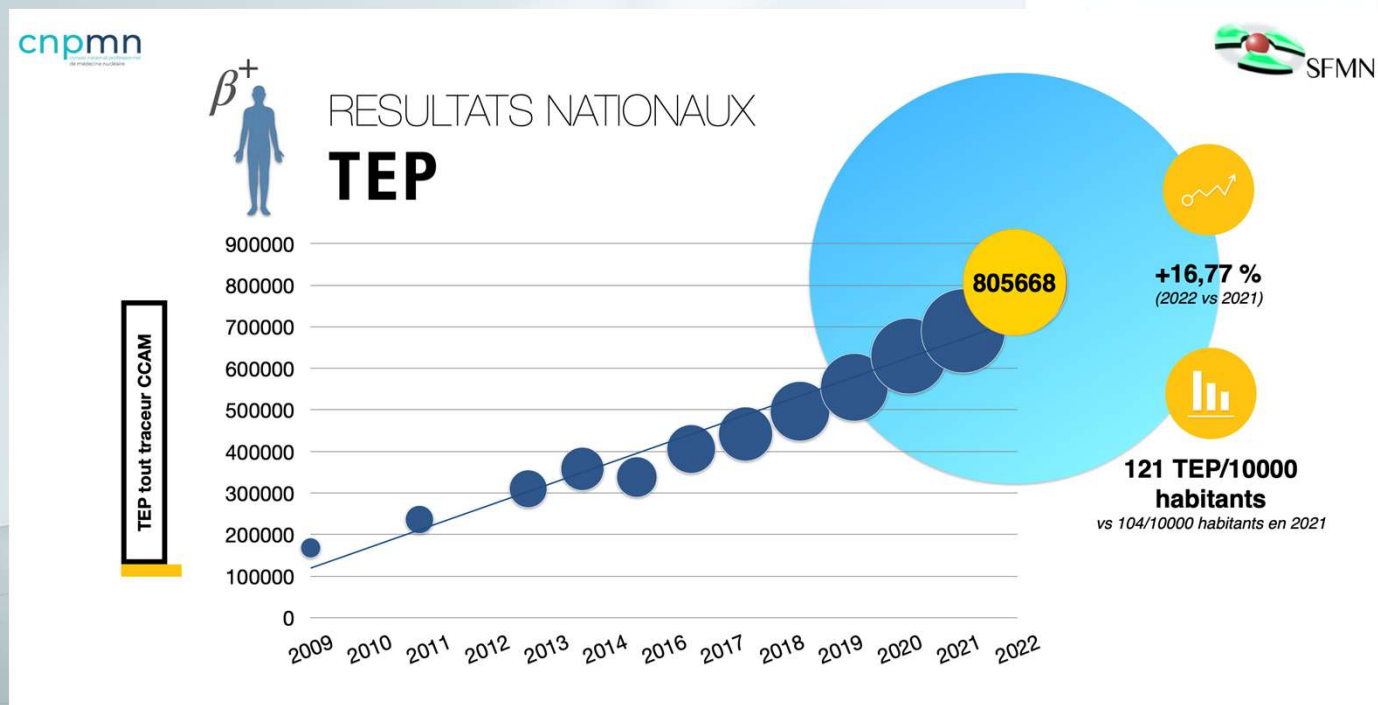


03

Besoin médical

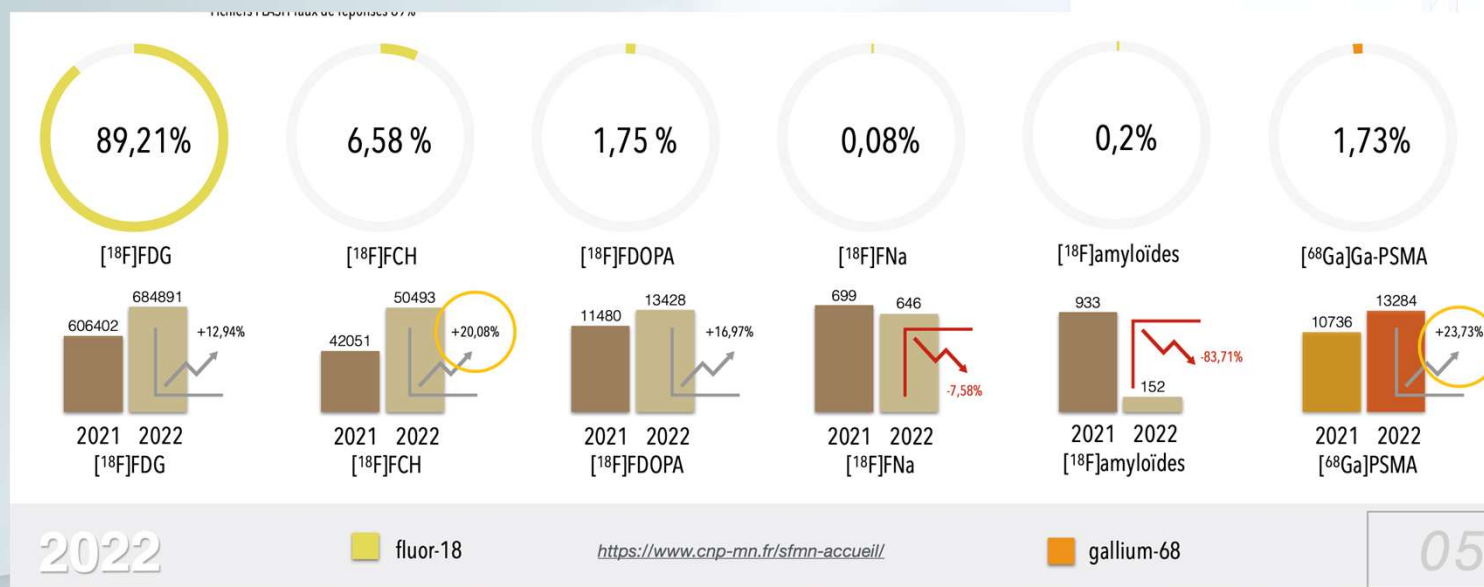
Besoins médicaux croissants

- Augmentation régulière des besoins en TEP



Besoins médicaux croissants

- Autres molécules avec AMM :



- Développement des marquages au FAPI, immuno-TEP au Zr89...

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 ?

Etude terrain

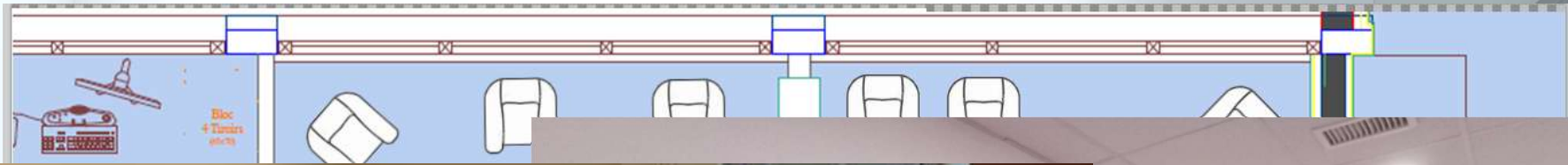
GT radioprotection SFMN

- Mettre en place une méthodologie commune de recueil de mesure
- 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

- Quelques données générales présentant le site
- Pour chaque patient :
 - Activité injectée
 - Heure d'arrivée et de départ en salle d'attente
 - Nombre de patients présents (TEP ou scinti)
- Heure par heure, les débits de dose en salle d'attente sur 3 points de mesures
- Pour les manip :
 - Dose cumulée sur la journée
 - Temps de présence sur la journée
 - Nombre de patients pris en charge



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
1	Feuille de recueil pour les jours d'attente commune (patients TEP en attente commune)																					
2																						
3	Jour 1																					
4	Date: 25/02/2025																					
5	Données Patients																					
6	Initiale	SA	HA	MMJ	RS	MG	UN	LPJ	CC	DS	MK	LL	LJ	AMF	BJ	MC	TN	MM	DJB	TNC		
7	Poids	84	53	111	80	105	74	109	44	94	62	58	66	80	74	94	59	80	32	66		
8	Activité injectée	170	105	303	159	212.8	158	223	88.36	190	125	118	129.54	160	146	188	122.28	172	194	129		
9	Estimation de la dose reçue auto-exposition (µSv) 19i_SuimEq (CIPR 106) (Ne pas renseigner, calcul auto)	3230	1955	5757	3021	4043.2	3002	4237	1678.84	3610	2375	2242	2461.26	3040	2774	3572	2323.32	3268	3686	2451		
10	Débit de dose à 1m après injection	20	11.3	26	14.5	19.6	20	19.6	10.3	16.5	14.07	14.5	11.6	12.5	17.8	19.1	16.8	21.2	19.1	12.3		
11	heure d'arrivée en salle d'attente	10:15:00	10:30:00	10:35	11:08	11:17	11:31	11:48	12:35	13:10	13:35	13:45	14:47	15:08	15:20	15:35	15:55	16:15	16:30	16:45		
12	heure de sortie de la salle d'attente	11:20:00	11:30:00	11:40	12:10:00	12:30	12:40	13:30	13:50	14:10	14:20	14:40	15:50	15:30	16:15	16:40	16:55	17:15	17:40	17:50		
13	Temps de présence (Ne pas renseigner, calcul auto)	1:08	1:00	1:08	1:03	1:22	1:15	1:70	1:25	1:00	0:75	0:32	1:05	0:37	0:32	1:08	1:00	1:00	1:17	1:08		
14	nb de patients présents en salle d'attente	3	4	5	6	7	6	6	6	4	4	4	6	7	6	6	5	5	2			
15	Mesure d'ambiance moyenne (Ne pas renseigner, calcul auto)	6.375	7.872	7.872	8.890	8.890	7.717	9.946	8.166	8.166	8.247	8.247	6.469	6.897	8.767	8.534	7.184	5.777	5.777	3.483	moyenne	
16	Estimation de la dose reçue (µSv) (Ne pas renseigner, calcul auto)	6.906	7.872	8.528	9.186	10.816	8.874	16.907	10.207	8.166	6.185	7.559	6.792	2.529	8.036	3.246	7.184	5.777	6.739	3.774	7.962	
17	% d'excédent de dose reçue par le patient	0.21%	0.39%	0.15%	0.30%	0.27%	0.30%	0.40%	0.61%	0.23%	0.26%	0.34%	0.28%	0.08%	0.29%	0.26%	0.31%	0.18%	0.18%	0.15%		
18																						
19	Données d'ambiance en cours de journée (tes les h)																					
20	Heure de la mesure	10:00	11:00	12:00	13:00	13:30	14:00	14:30	15:00	15:30	16:00	16:30	17:00									
21	nb de patients TEP présents	1	3	5	2	2	3	1	2	1	1	2	1									
22	nb de patients coeur présents	2	2	2	2	3	3	3	1	3	4	3	1									
23	nb de patients To (hors coeur) présents	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0									
24	mesure débit de dose à l'entrée de la salle	2.88	16	14.5	9.05	13	5.61	9.35	5.8	10.54	17.7	12.2	1.73									
25	mesure débit de dose au milieu de la salle	5	4.01	11.7	4.13	20	7.53	4.5	10.4	8.56	9.2	9.23	8.19									
26	mesure débit de dose au fond de la salle	9.63	0.73	6.4	2.93	7.8	3.44	2.99	2.58	3.5	3.1	2.78	0.53									
27	Estimation de la dose reçue de la part des autres patients (µSv)	5.84	6.91	10.87	5.37	13.60	5.53	5.61	6.26	7.53	10.00	8.07	3.48									
28																						
29	Données d'ambiance cumulée																					
30	Mesure d'ambiance sur dosimètre en mode cumulatif (µSv)	A l'entrée de la salle		au milieu de la salle		au fond de la salle		durée du cumul (h)														
31	Mesure de température moyenne (°C)	57.11		36.94		19.31		10.00														
32																						
33	Radioprotection du personnel																					
34	Mesure sur dosimètre en mode cumulatif manip 1	24.09		09:29		19																
35	Mesure sur dosimètre en mode cumulatif manip 2	16.65		07:12		19																
36	Mesure sur dosimètre en mode cumulatif manip 3	43.52		10:23		8																
37	Mesure sur dosimètre en mode cumulatif manip 4	18.5		08:30		0																
38																						
39																						

	Q	R	S	T	U
5	16	17	18	19	20
S	CF	MK	BI	SM	JL
5	75	80	50	56	67
.87	143.92	156.94	111.09	143.14	137
4.53	2734.48	2981.86	2110.71	2719.66	2603

	Données générales	Journees REF	Journees attente commune	Analyse comparative																		
20	patients (µSv/h)		1.087	5.347	12.840	14.983	13.543	4.250	2.663	10.537	0.770	7.336										
21	<i>(Ne pas renseigner, calcul auto)</i>																					
22	Données d'ambiance cumulée																					
23	Mesure d'ambiance sur dosimètre en mode cumulatif (µSv)	A l'entrée de la salle		au milieu de la salle		au fond de la salle		durée du cumul (h)														
24	Mesure de température moyenne (°C)	39.31		36.95		31.3		08:15														
25																						
26	Box TEP (témoins)																					
27	Mesure d'ambiance sur dosimètre en mode cumulatif (µSv)	A l'entrée du box		durée du cumul (h)		nb de patients (i)																
28		33.421		08:15		6																
29																						
30	Radioprotection du personnel																					
31	Mesure sur dosimètre en mode cumulatif manip 1	14.74		08:24		17																
32	Mesure sur dosimètre en mode cumulatif manip 2	14.94		08:14		17																
33	Mesure sur dosimètre en mode cumulatif manip 3	26.12		08:47		0																
34	Mesure sur dosimètre en mode cumulatif manip 4	19.5		08:10		0																

Résultats préliminaires

- 3 centres ont participé : Groupe Hospitalier du Havre, IMF Saint Denis et CH Perpignan
- Qualité des images : RAS
- L'excédent de dose délivrée aux patients est négligeable :
 - Moyenne (+/-std) = 7,7 +/- 6.0 μSv
 - vs. 3000 μSv (dose délivrée par l'auto-exposition)
- L'excédent de dose délivrée au personnel est limité :
 - Médiane entre +5% et +10%
 - Pour l'IMF, la dose reçue par le manipulateur en poste TEP reste inférieure à celle reçue en scintigraphie cœur : 17.5 μSv vs. 19.5 μSv
 - > Résultat compliqué à interpréter sur peu de données (24 mesures), nécessite plus de mesures en attente commune.