

LA TEP DIGITALE AU CHUS

Simon Pelletier, R3

Département de médecine nucléaire et radiobiologie

OBJECTIFS DE LA PRÉSENTATION



PRINCIPES DE LA TEP
DIGITALE



GAINS AVEC LA TEP
DIGITALE

DISCIPLINE MÉDECINE NUCLÉAIRE

Avancées:



Radiopharmaceutique

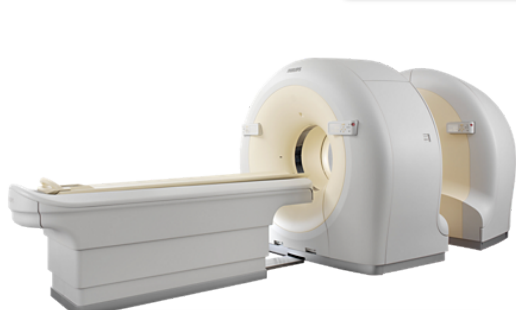


Technologique

LIGNE DU TEMPS

TEP
analogiques

TEP Digitale



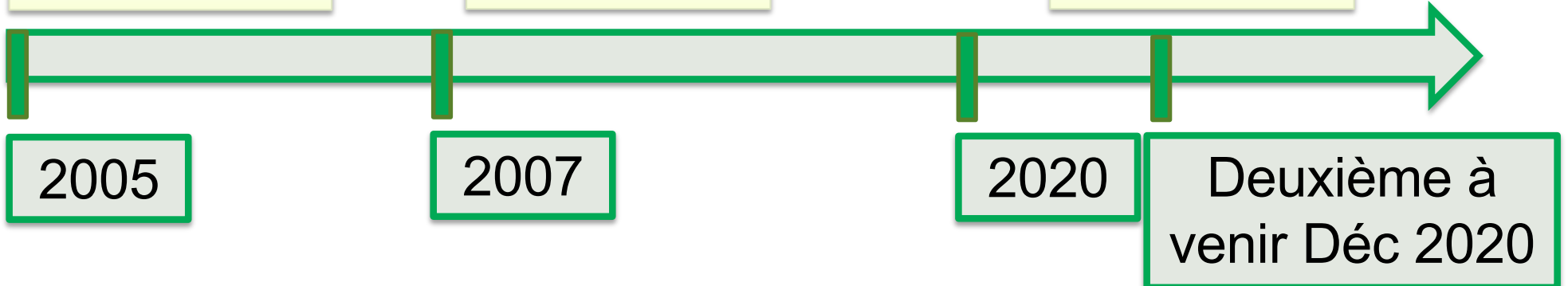
TEP Philips GXL Gemini



TEP Philips TF Gemini



TEP GE Discovery MI



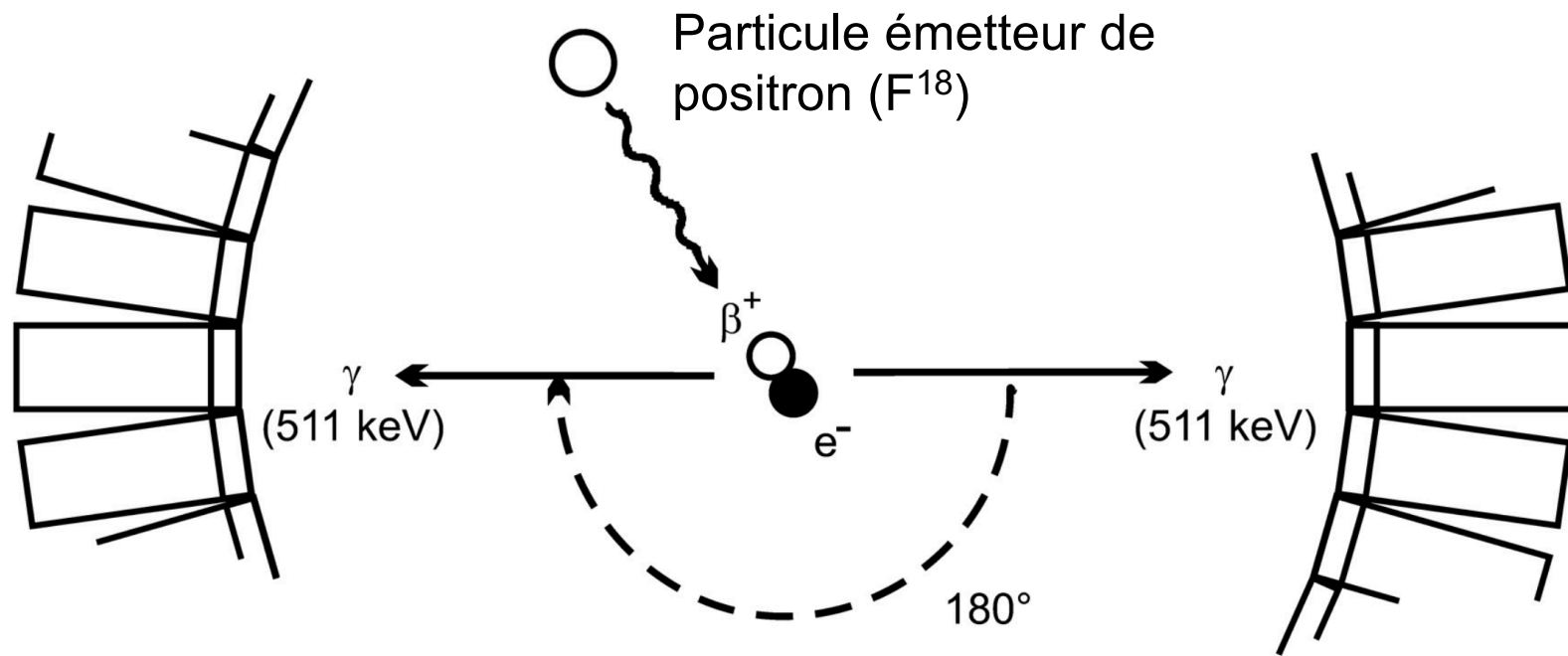
2005

2007

2020

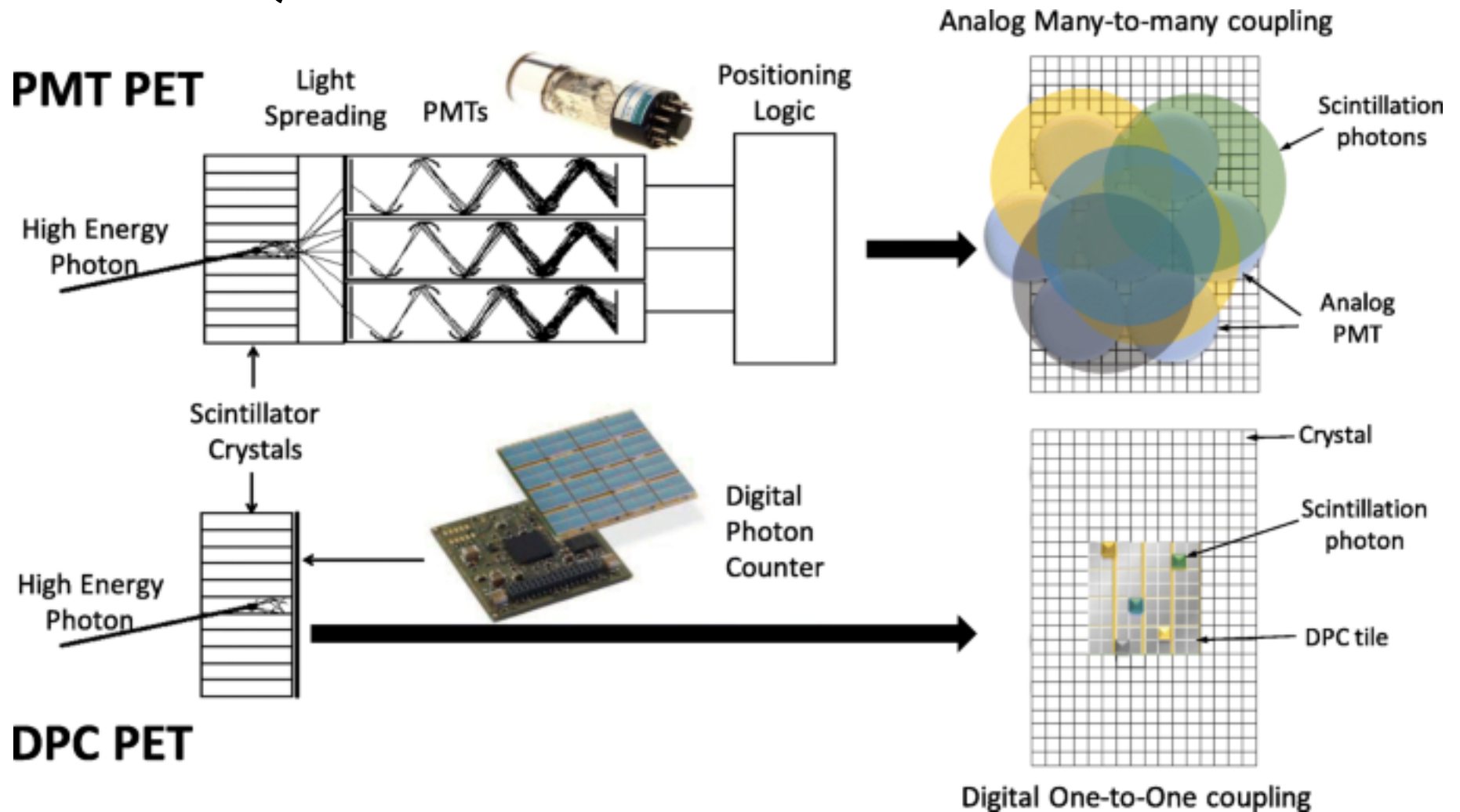
Deuxième à
venir Déc 2020

PRINCIPE DU TEP



Imagerie par détection de coïncidence

ANALOGIQUE VERS DIGITALE



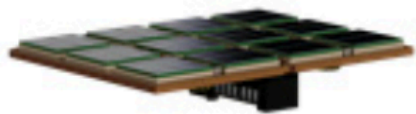
PHOTOMULTIPLICATEURS SIPM



Light Shield



Scintillator (LBS) crystal array **with light guides** and Enhanced Spectral Reflectors (ESR)



Silicon Photomultiplier (SiPM) with electronics (ASICs) designed for Digital Compton Recovery

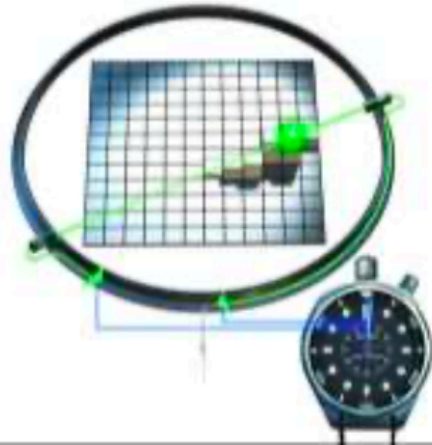
Avantages:

- Conversion directe en signal électrique
- Compact
- Haut taux de comptage
- Bonne résolution temporel (Time of flight)

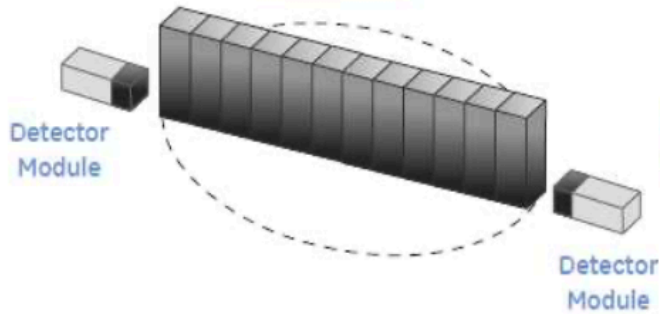
Donc:

- Détectabilité de plus petite lésion
- Détection plus précoce de lésions/métastases

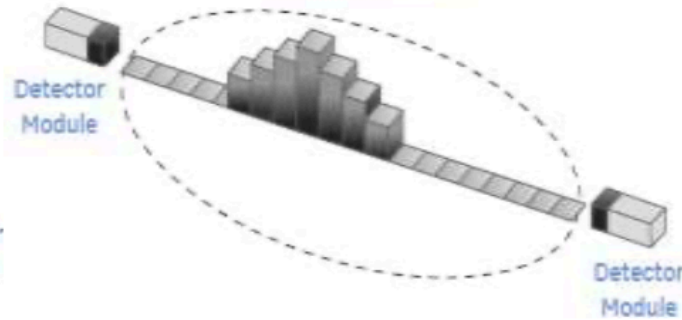
TEMPS DE VOL (TOF)



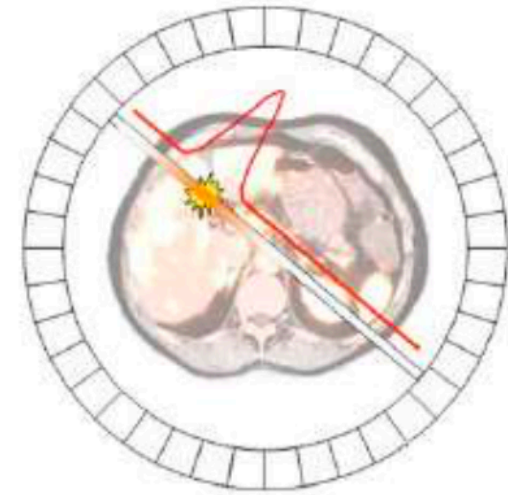
Traditional



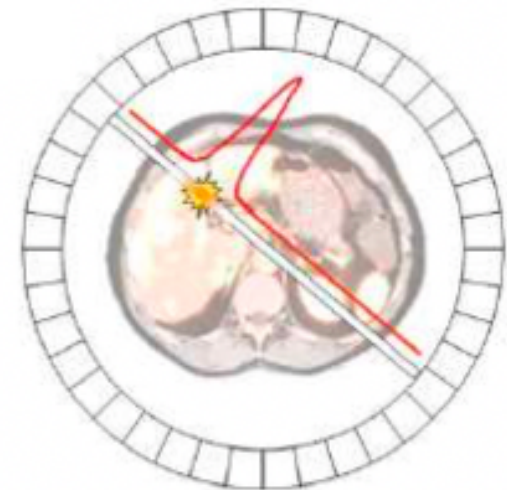
Time-of-Flight



Vereos Philips



~500 ps TOF resolution



~300 ps TOF resolution

ANALOGIE

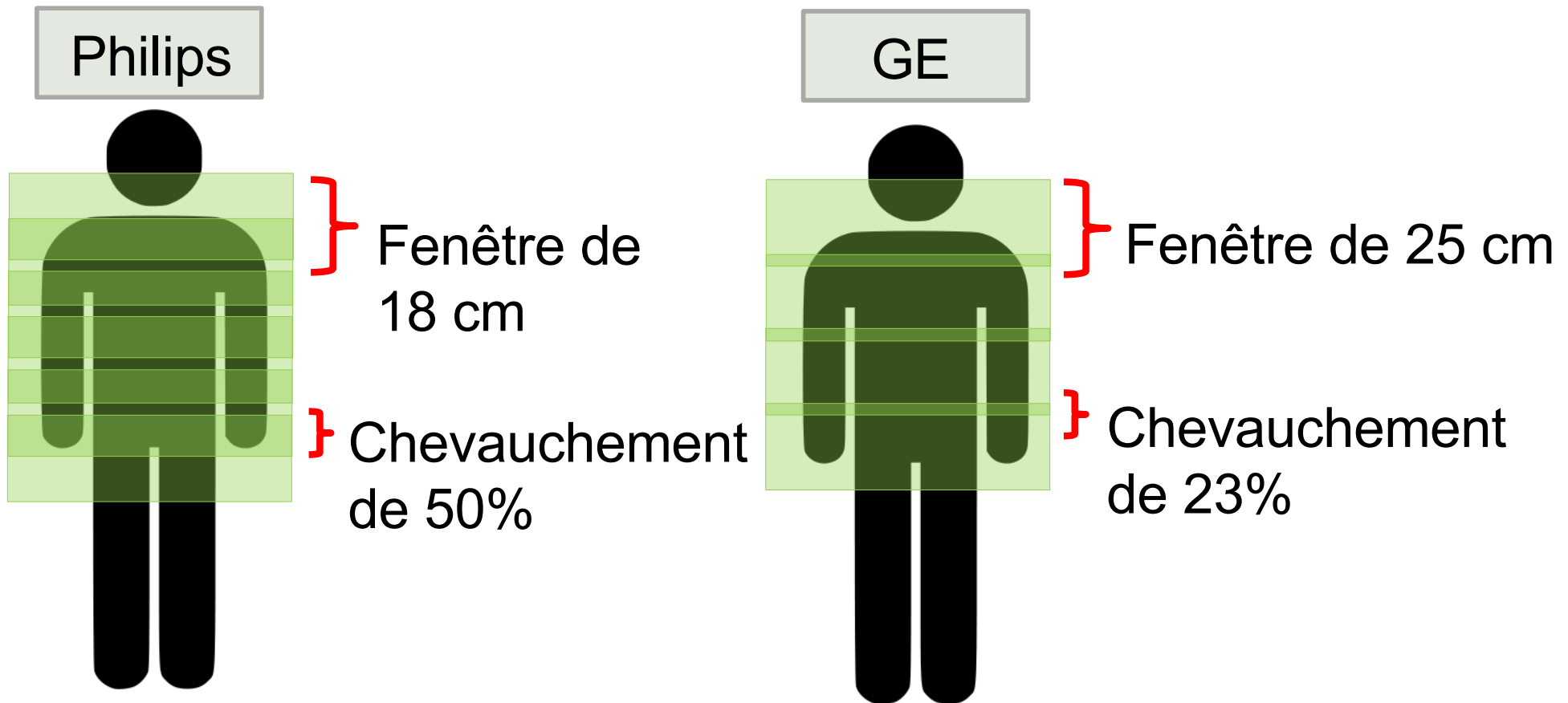
TEP analogique



TEP Digitale



PLUS GRAND CHAMP DE VISION



MEILLEURE SENSIBILITÉ DE DÉTECTION

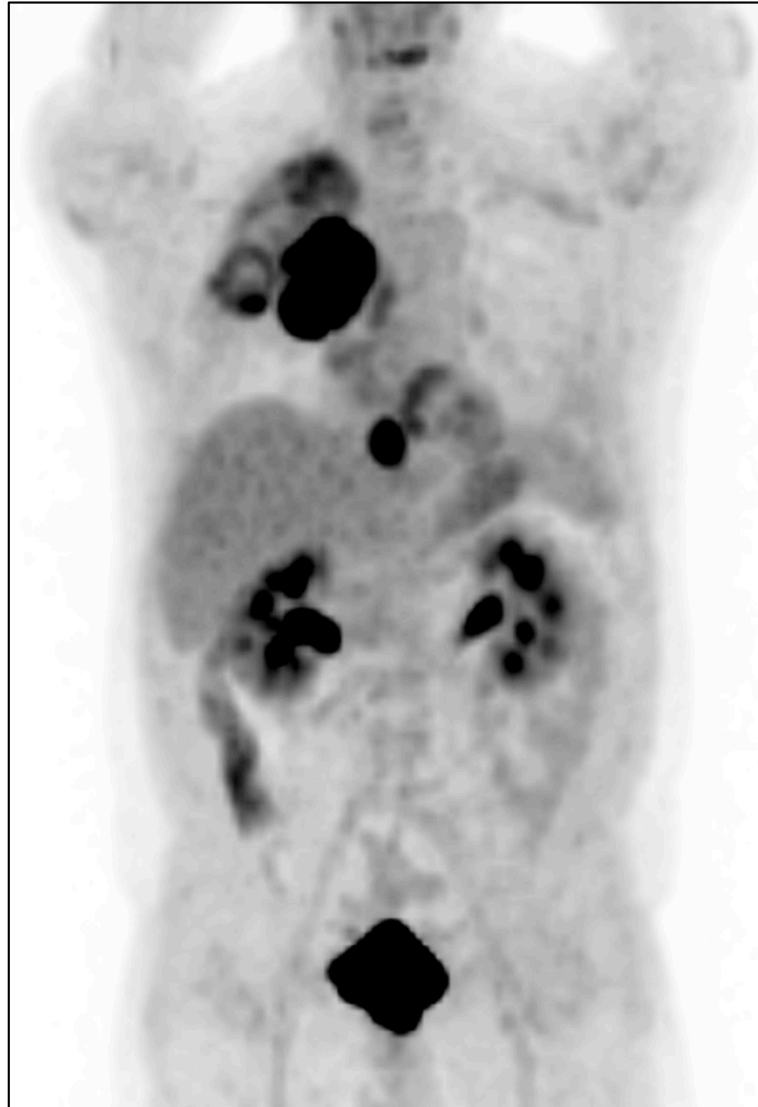
- Meilleure capacité de détection des rayonnements

- Philips TF: 6.6 cps/kBq
- GE Discovery: 22cps/kBq



4x plus
sensible

TEP analogique



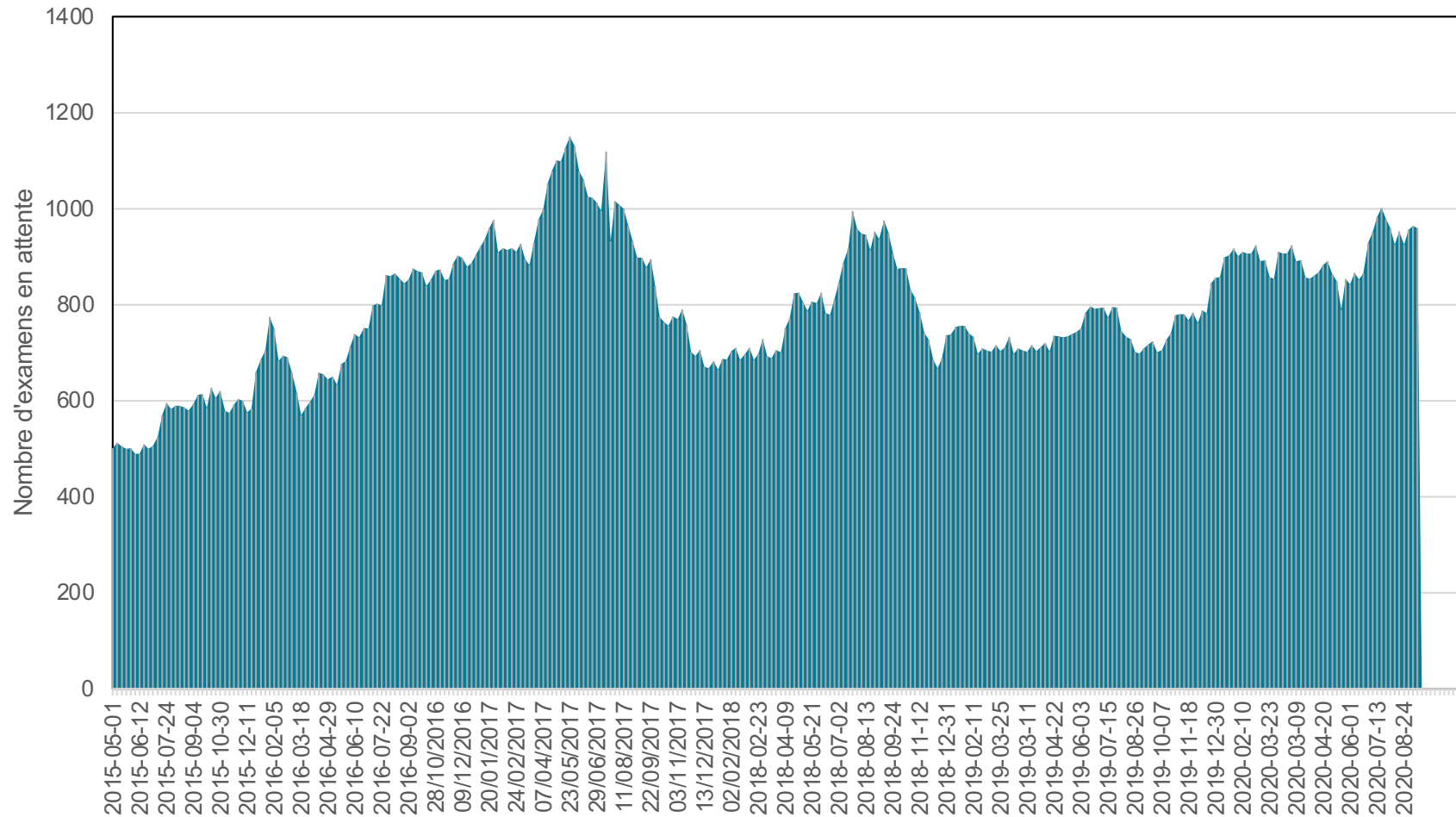
TEP Digitale



GAINS CLINIQUES

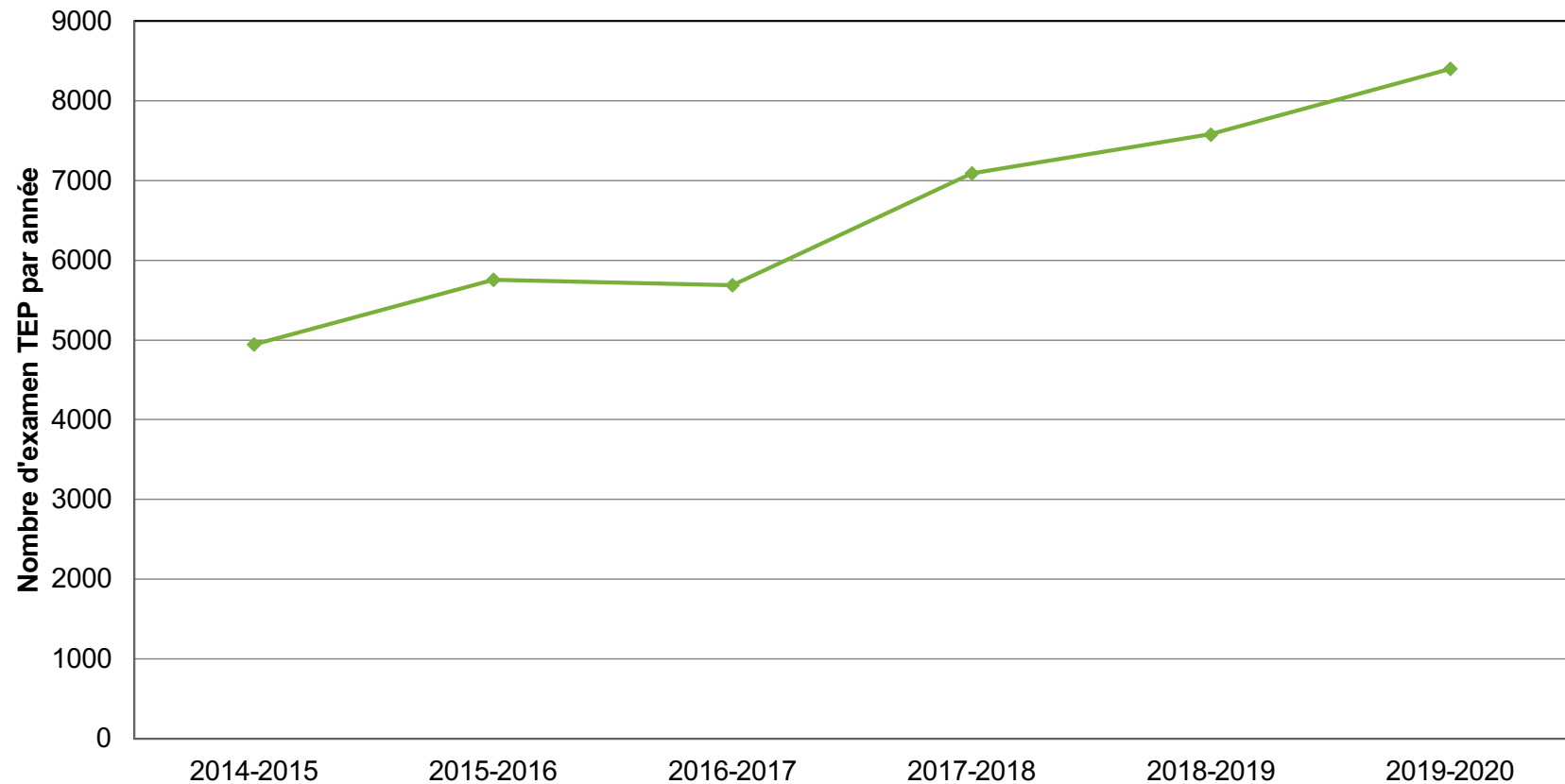
LISTE D'ATTENTE AU CHUS

Liste d'attente



NOMBRE D'EXAMENS TEP PAR ANNÉE

Nombre d'examens TEP faits par année au CHUS



GAINS CLINIQUES

- 2 opportunités de la gestion du département:
 1. Moins de FDG, Acquisition standard
 2. Même quantité de FDG, Acquisition rapide
- **Notre réponse:** mitoyenne, ajustement dose de FDG pour arriver 10 min et qualité supérieur
 - **Facteur limitant: équipe technique**

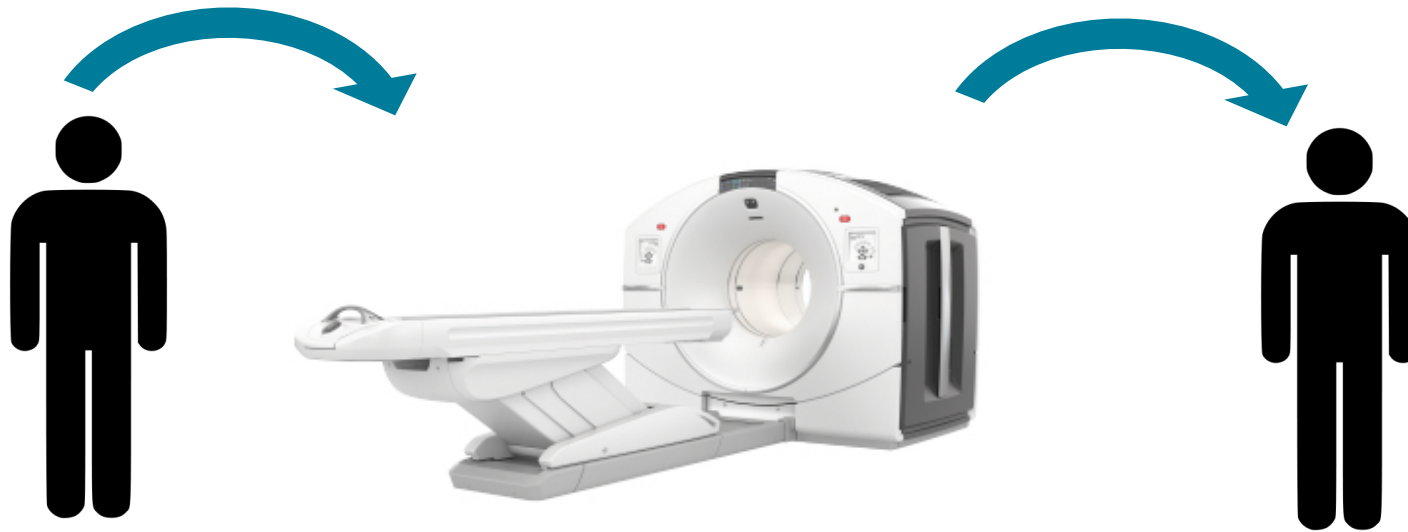


Cible: 3.5 patients/heure

RAPIDITÉ D'ACQUISITION

Mobilisation du patient \approx 5 min

Mobilisation du patient \approx 5 min



4 à 5 fenêtres par patients
1 fenêtre = 1.5 minutes

En moyenne de 3.5 patients/heure,
versus 2 patients/heure

GAINS CLINIQUES – RAPIDITÉ D'ACQUISITION

- Empêcher incongruence entre les lésions intestinales et vésicales
- Mouvement respiratoire:
 - Algorithme de correction de mouvement

CORRECTION POUR LE MOUVEMENT

Détection de mouvement
avec détecteur

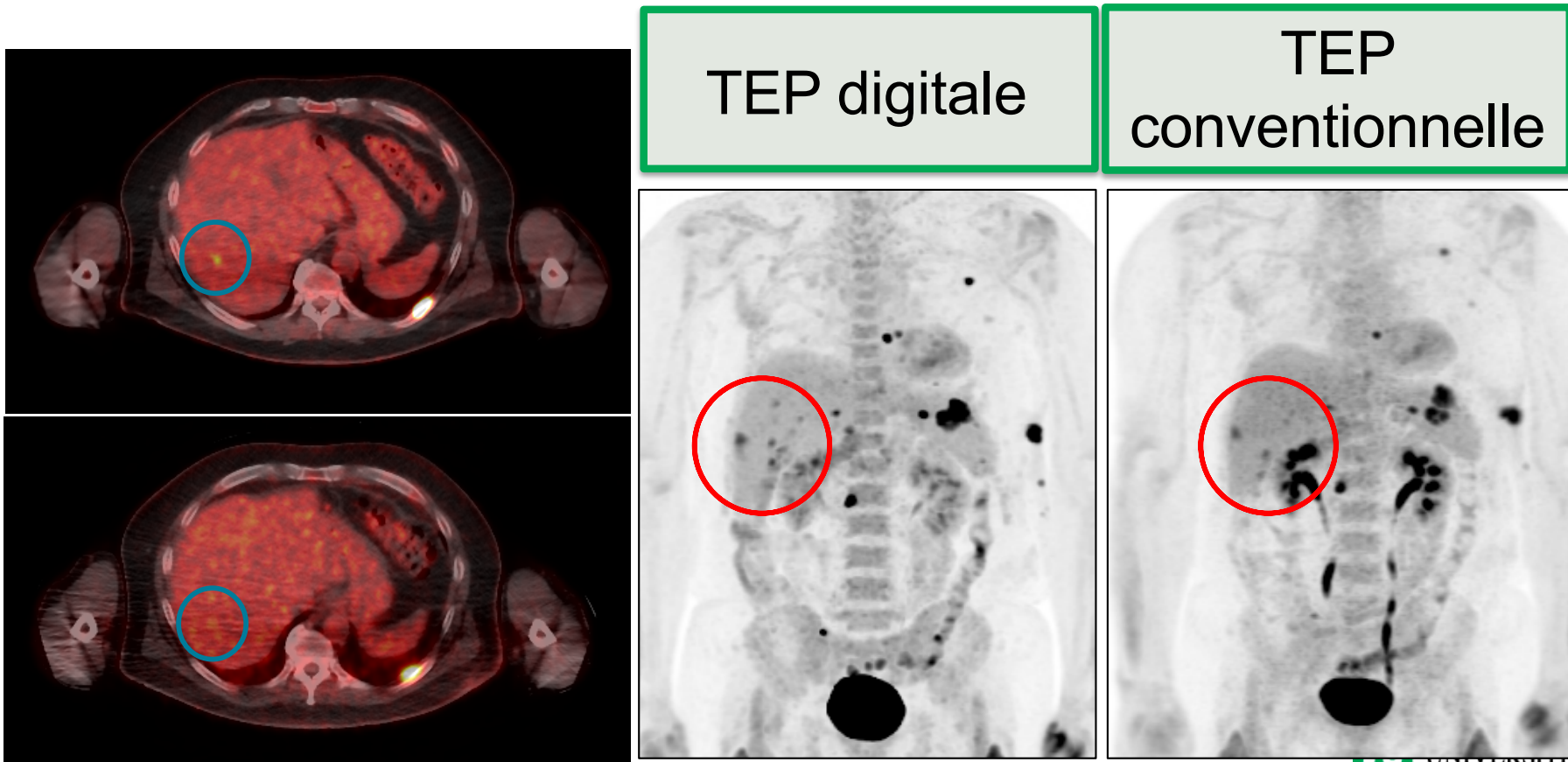


Motion Free



MEILLEUR DÉTECTABILITÉ DE PETITES LÉSIONS

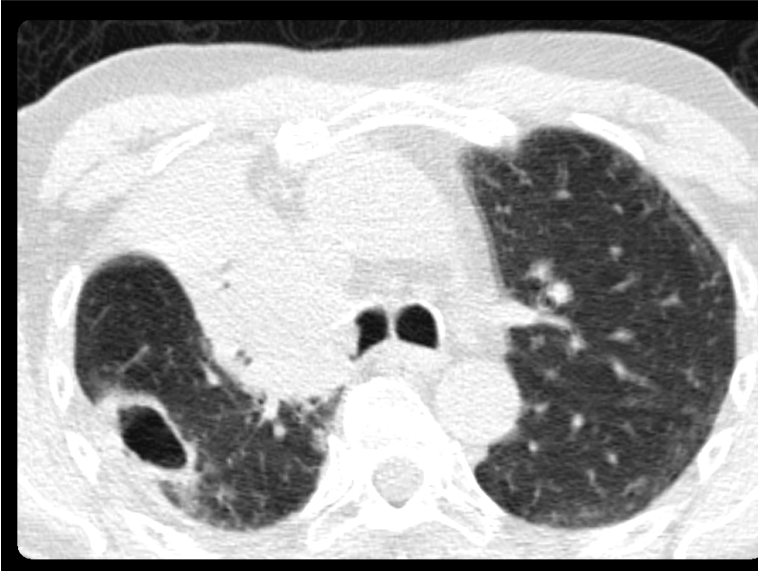
- Meilleur ratio lésion sur bruit de fond



MEILLEURE DÉFINITION TOMOGRAPHIQUE

- Acquisition rapide:
 - Diminution des artéfacts de mouvement
- Meilleure résolution
- Diminution de la dose au patient

TDM 16 détecteurs



Coupes de 2 mm

TDM 64 détecteurs



Coupes de 1.25 mm

CONCLUSION

- 2 nouvelles TEP digitales au CHUS dont une en fonction actuellement
- Beaucoup de gain sur plusieurs aspects:
 - Temps d'examen
 - Détectabilité de petites lésions
 - Meilleure résolution TDM
 - Dosimétrie améliorée pour le patient
- Avancés au niveau radiopharmaceutique à venir...

RÉFÉRENCES

- Data-driven gating in PET: Influence of respiratory signal noise on motion resolution, 3205-3213. doi: 10.1002/mp.12987. Epub 2018 Jun 8.
- 1x^e Symposium Scanner Volumetrique, Centre de congrès prouvé, Nancy, France, fév 2020
- GE Healthcare, Discovery MI
- GEhealthcare, The Promising Future of Digital PET Scans
- Performance evaluation of the 5-Ring GE Discovery MI PET/CT system using the national electrical manufacturers association NU 2-2012 Standard, Med Phys. 2019 July ; 46(7): 3025–3033