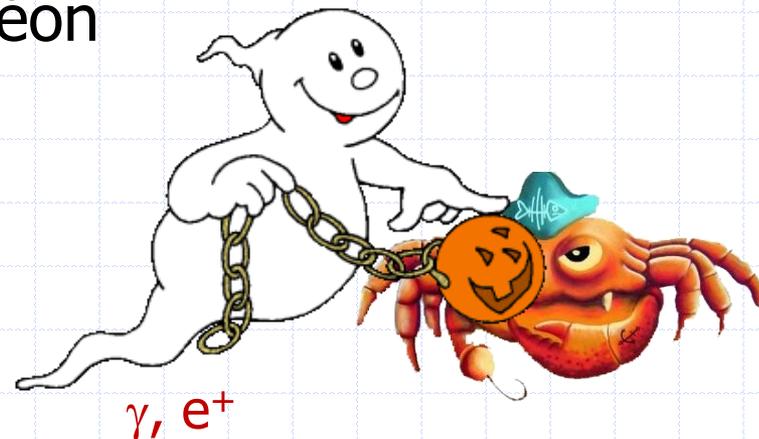


SOINS DE SUITE ET READAPTATION & MEDECINE NUCLEAIRE

Clinique mutualiste Jean Léon
18 juin 2024



Denis Mariano-Goulart

Faculté de médecine et CHRU de Montpellier

<http://scinti.edu.umontpellier.fr>

LE DEPARTEMENT DE MEDECINE NUCLEAIRE DU CHU DE MONTPELLIER



2 localisations :

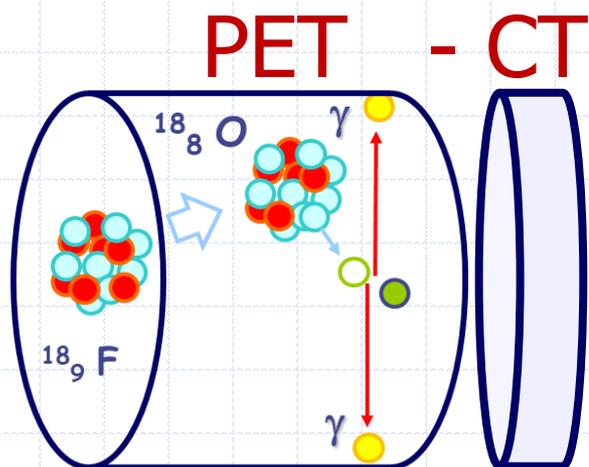
- Chauliac
- Lapeyronie

Un plateau d'imagerie tomographique hybride complet de dernière génération: imagerie métabolique (SPECT/PET) et quantitative (suivi) couplée à une imagerie anatomique (scanner X) :

- 3 gamma-caméras SPECT-CT de dernière génération (dont CZT)
- 1 gamma-caméra SPECT CZT optimisée pour la cardiologie
- 2 PET-CT de dernière génération
- 1 DEXA

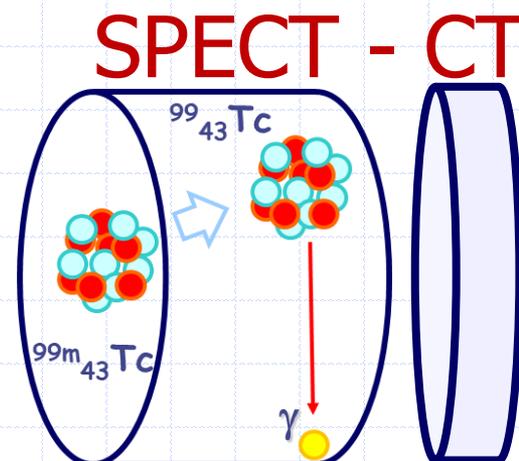
SPECT (TEMP) ou PET (TEP) ?

Imagerie métabolique couplée à un CT (référence anatomique) : 2 millions d'actes (2023)



Cancers (Dic, BEI, Suivi, Récidive) *
 Infections et inflammations
 Viabilité myocardique
 Métabolisme du cortex et des striata

Sensibilité ↓ si $\emptyset < 8 \text{ mm}$



Remodelage osseux
 Infections et inflammations
 Perfusion myocardique
 Fonction dopaminergique des striata
 Perfusion et ventilation pulmonaire
 Fonction (para) thyroïdienne
 Fonction rénale et surrénalienne
 Vidanges gastrique, VB, lacrymale...
 Volémie, vie des plaquettes

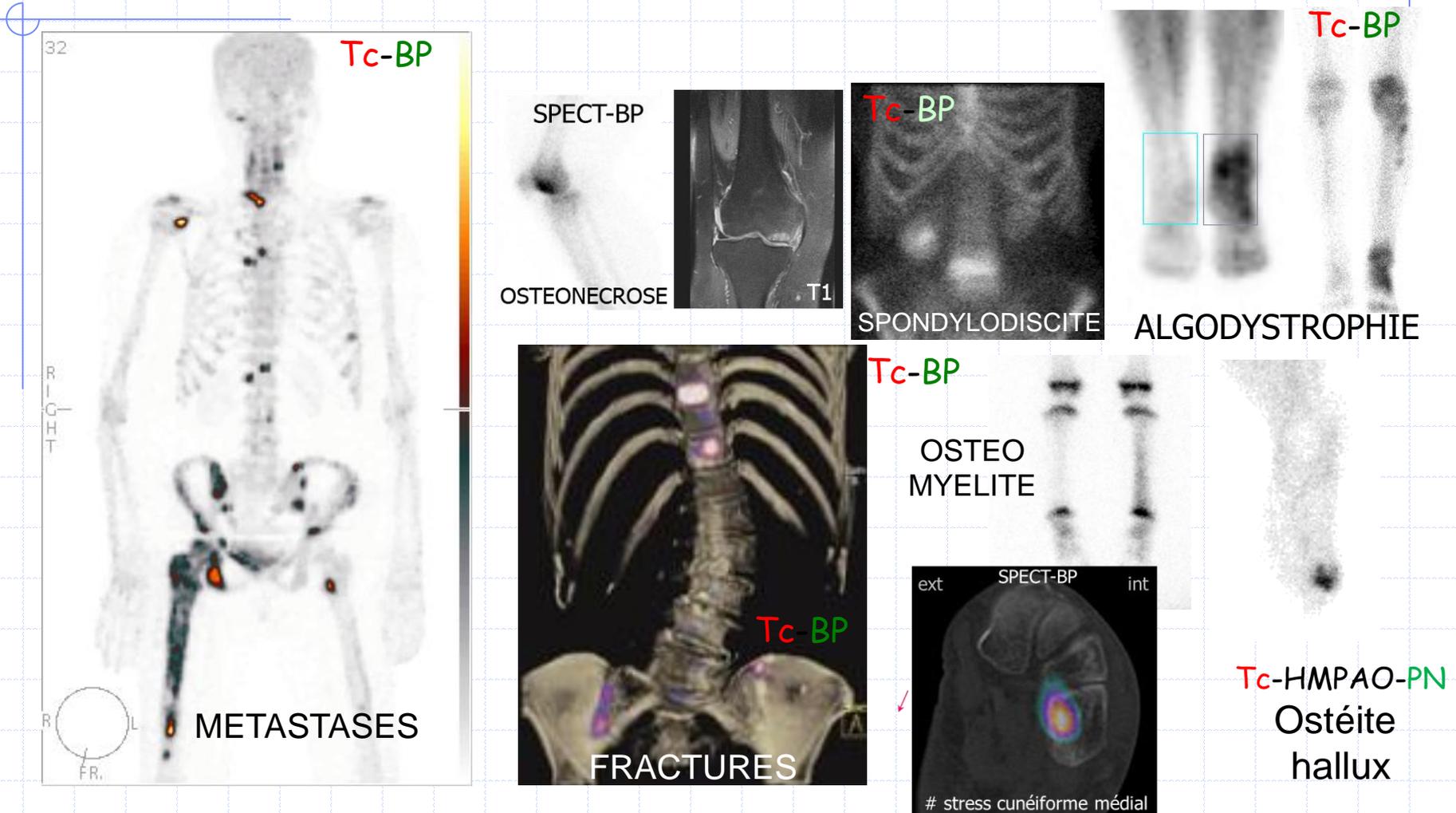
Sensibilité ↓ si $\emptyset < 25 \text{ mm}$

* Guidelines ESMO et NCCN : I Galinier et al. Médecine nucléaire 42 (2018): 9-31
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0928125817303790?via%3Dihub>
 Guidelines SFMN/HAS INCa : PY Salaün et al. Bull cancer 2019; 106: 262-274
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0007455119300189>

DEROULEMENT DE L'EXAMEN

- ACCUEIL, INFORMATION ET PERFUSION DU PATIENT
- ADMINISTRATION DU RADIOTRACEUR
 - Parfois sensibilisée par une épreuve d'effort, une médication...
- SOUVENT ATTENTE DE LA METABOLISATION DU TRACEUR
 - Sans délai : perfusion myocardique, excrétion tubulaire rénale, scintigraphies pulmonaires, ...
 - 15' (Thyroïde, ventriculographie), 30' (TEP NEURO), 1 h (TEP), 2H30 (OS, DMSA), 24h (PN, MIBG)...
- ACQUISITION DES IMAGES : 10-45'
- TRAITEMENT DES IMAGES ET INTERPRETATION (30')
- CONSULTATION MEDICALE (PRE ANNONCE)

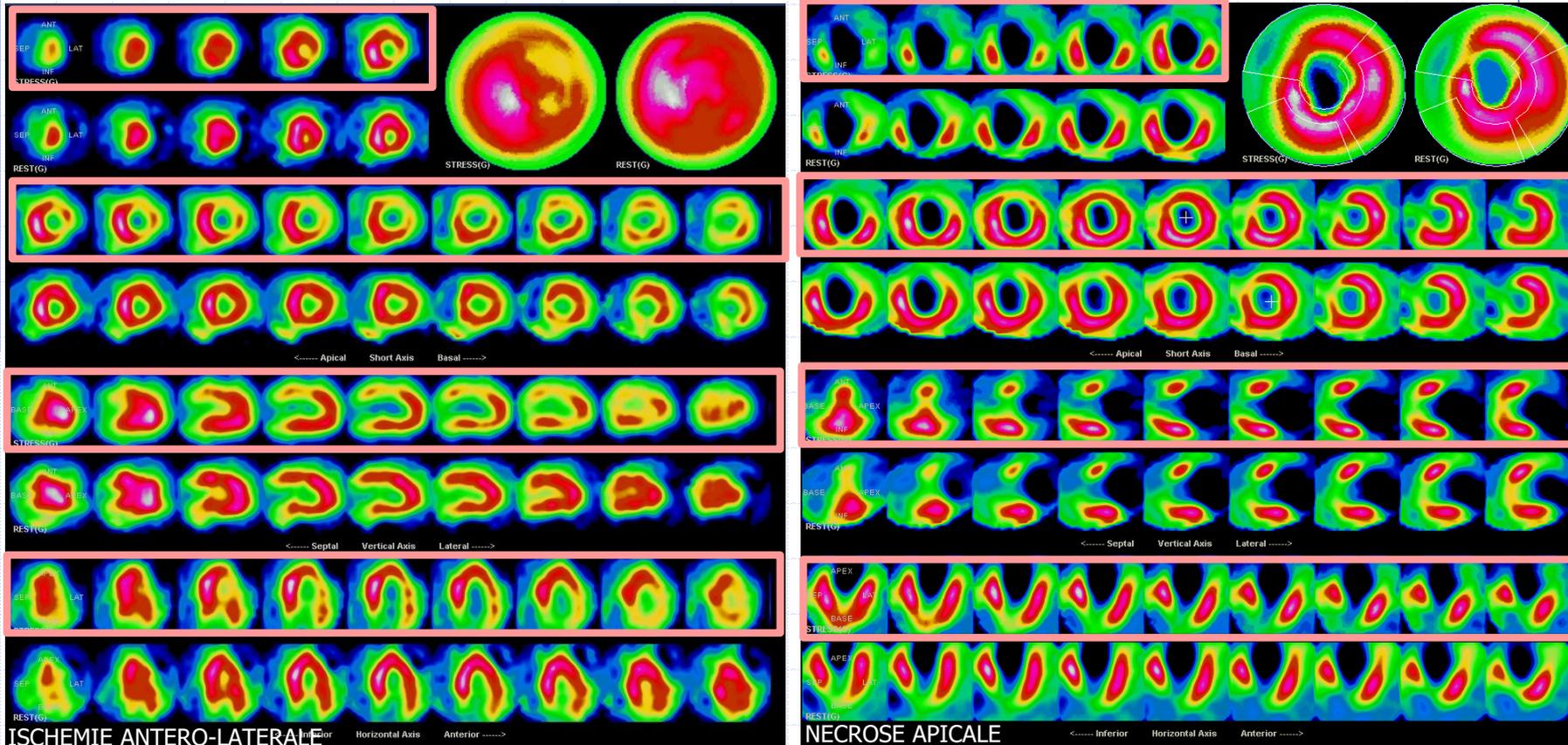
SCINTIGRAPHIE OSSEUSE : REMODELLEMENT OSSEUX



Indications: fracture, algodystrophie, tumeur, infection, nécrose, arthrite...

SCINTIGRAPHIE MYOCARDIQUE : PERFUSION MYOCARDIQUE

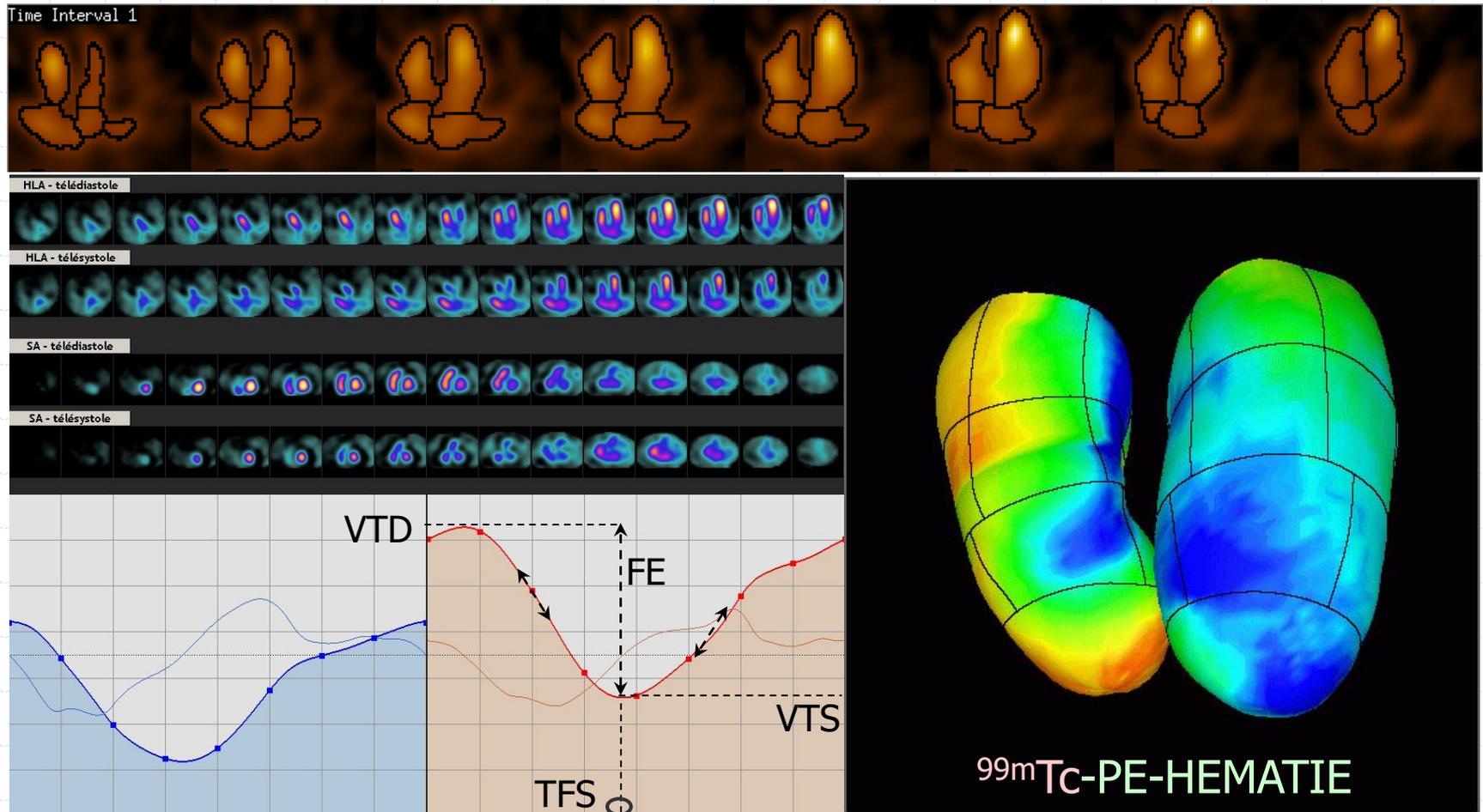
Traceurs : ^{99m}Tc -CATION LIPOPHILE ou $^{201}\text{Tl} \pm ^{123}\text{I}$ - MIBG



A jeun de **CAFE, THE, CHOCOLAT, RICORE, COLA, BANANE** depuis 24h

Indications : coronaropathies (dépistage DNID, HIV, diagnostic, suivi, pré-op...)

VENTRICULOGRAPHIE ISOTOPIQUE: FONCTION VENTRICULAIRE



Indications : insuffisance cardiaque (suivi de chimiothérapies cardio-toxiques)

SCINTIGRAPHIE THYROÏDIENNE : ETIOLOGIE D'UNE HYPERTHYROIDIE

TSH ↓

SCINTIGRAPHIE
THYROÏDIENNE
(^{99m}Tc ou ¹²³I)

Hyperfixation

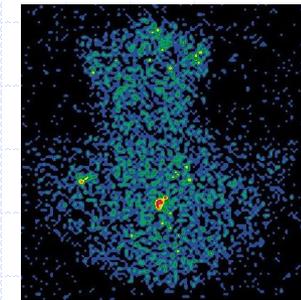
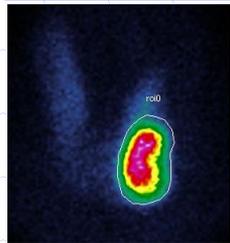
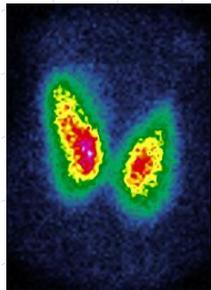
Hypofixation

homogène

focale

Basedow

Nodule
toxique



Thyroïdite
Sub-aigüe

Surcharge
iodée

alimentaire

Iatrogène
Type 1 ou 2

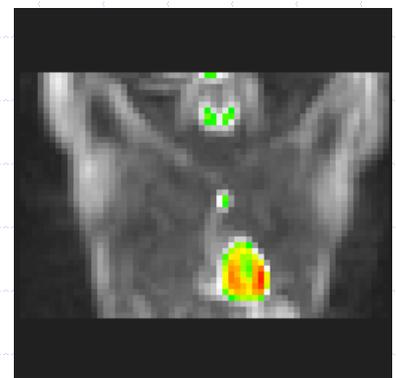
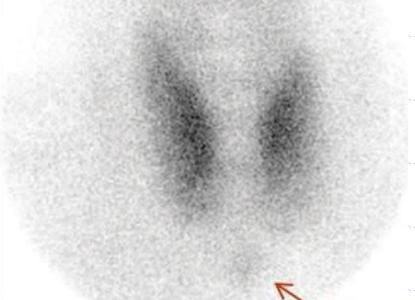
SCINTIGRAPHIE PARATHYROIDIENNE : ETIOLOGIE D'UNE HYPEPARATHYROIDIE

- SPECT au ^{99m}Tc ou ^{123}I versus ^{99m}Tc -MIBI

^{99m}Tc ou ^{123}I



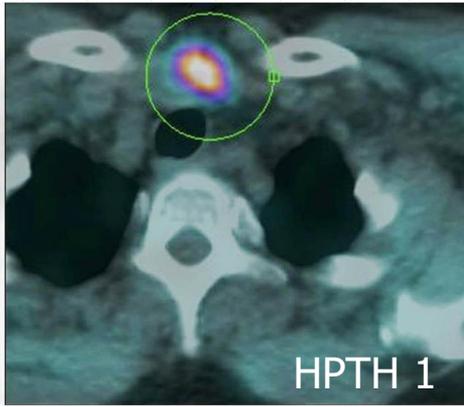
^{99m}Tc -MIBI



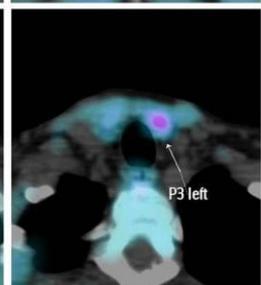
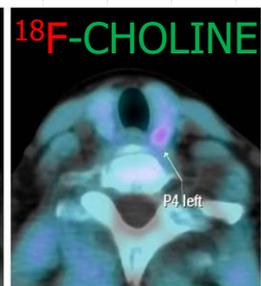
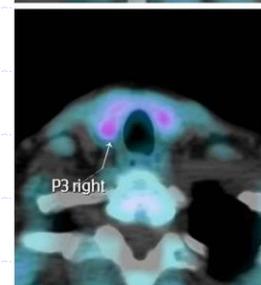
- PET à la ^{18}F -CHOLINE



^{18}F -CHOLINE



HPTH 1

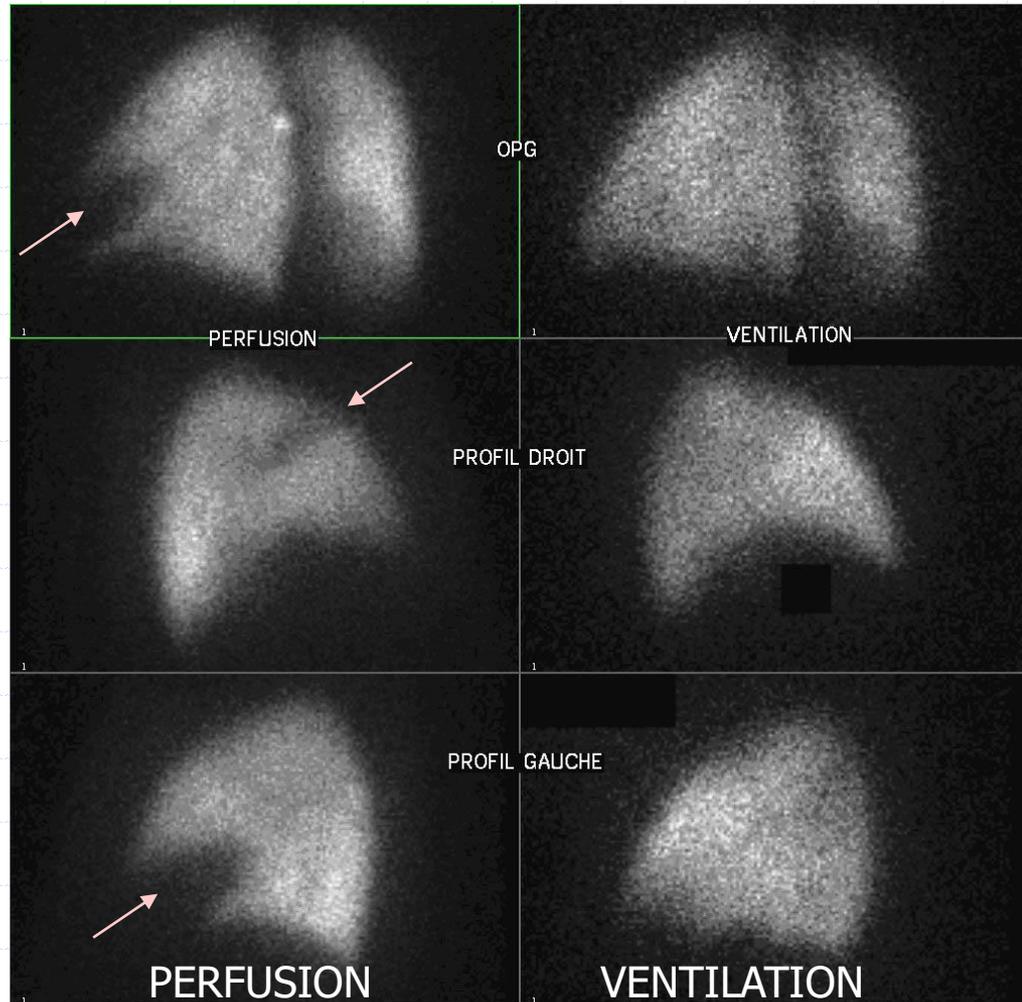


SCINTIGRAPHIE PULMONAIRE :

EMBOLIE PULMONAIRE, HTAP

^{99m}Tc – Albumine

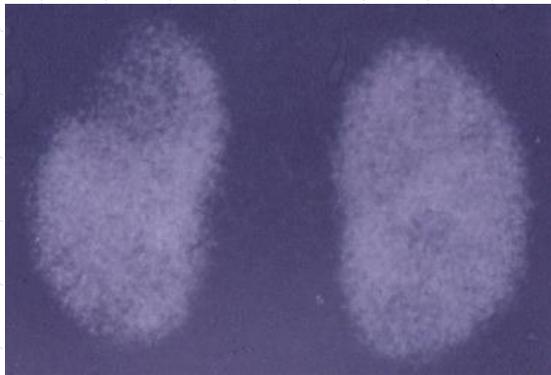
^{99m}Tc – C-Aérosol



EMBOLIE PULMONAIRE
(Lingula et segment
antérieur du LSD)

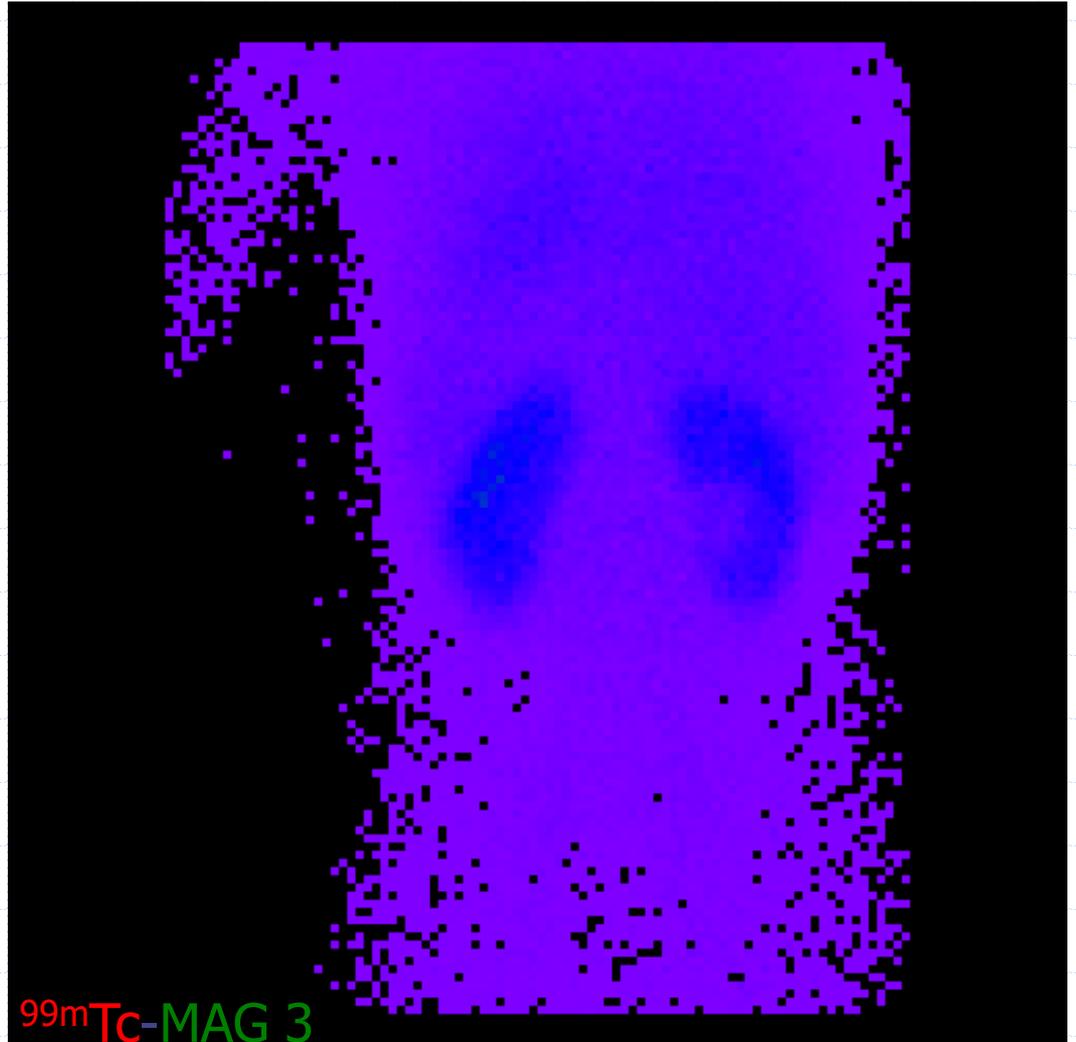
SCINTIGRAPHIE RENALE :

PYELONEPHRITE, OBSTACLE, HTA



^{99m}Tc -DMSA

Perfusion corticale : **Pyélonéphrite**
ou sécrétés dans l'urine (MAG3)



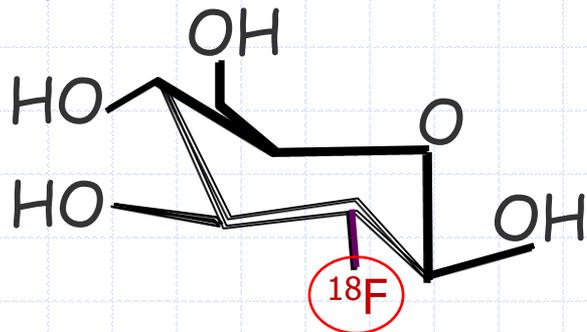
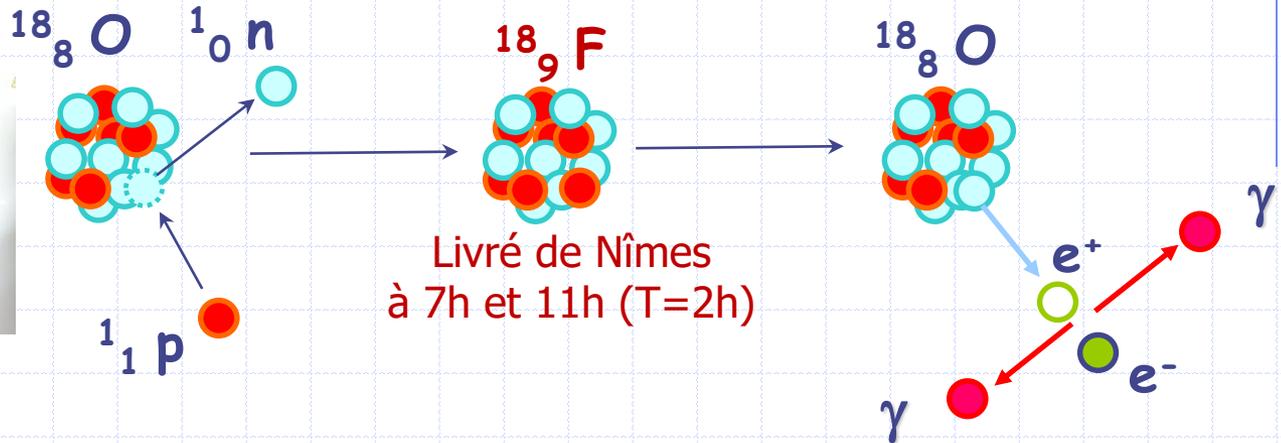
^{99m}Tc -MAG 3

Sécrétion tubulaire : **obstacles**, **HTA** réno-vasculaire...

2 MARQUEURS en TEP : ^{18}F Fluor



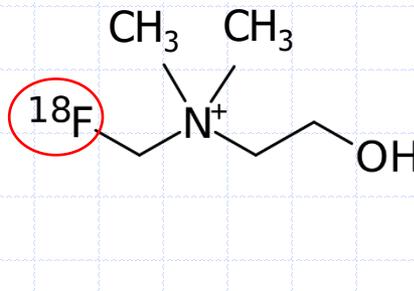
cyclotron



^{18}F -DEOXY-GLUCOSE

Métabolisme glucidique
Cancers peu différenciés
Inflammation, Ischémie

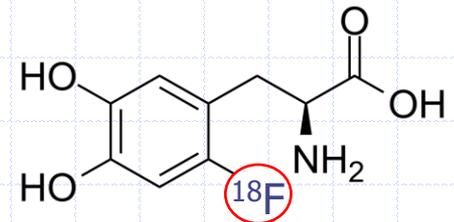
A JEUN (6 H mini, sans perf)



^{18}F -CHOLINE

Synthèse de Mb cellulaire
Carcinome hépato-cellulaire
Hyperparathyroïdie, prostate

A JEUN (4 H mini, sans perf)



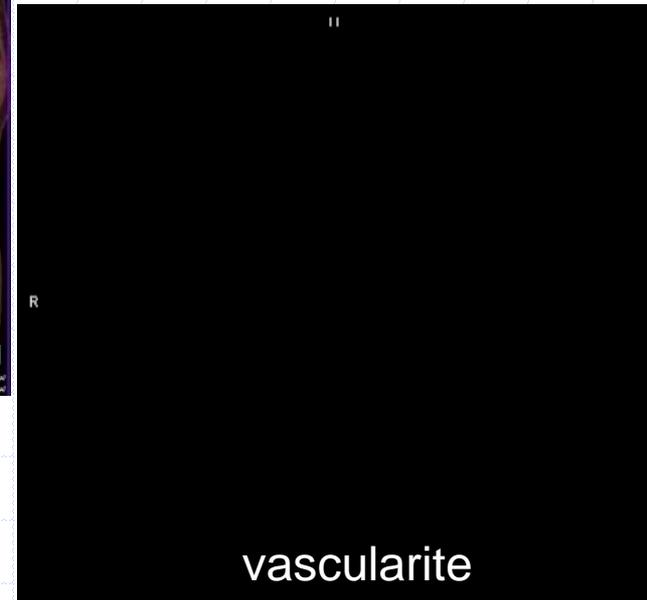
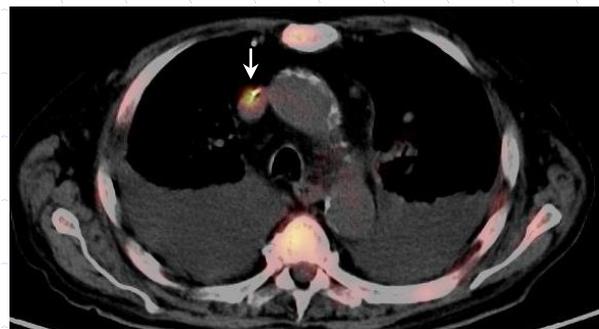
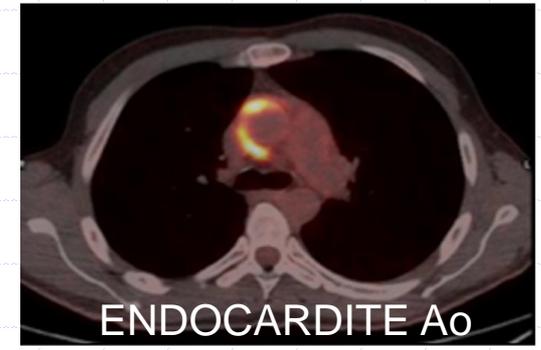
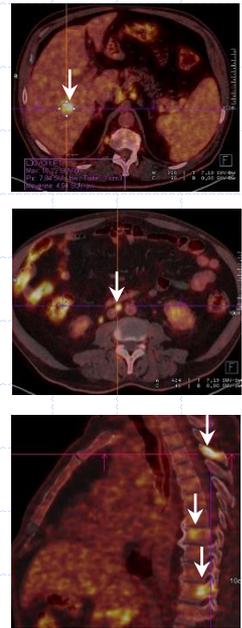
^{18}F -DOPA

Métabolisme adrénergique
Phéochromocytome, CMT,
TNE [Vater, mi-colon transverse]

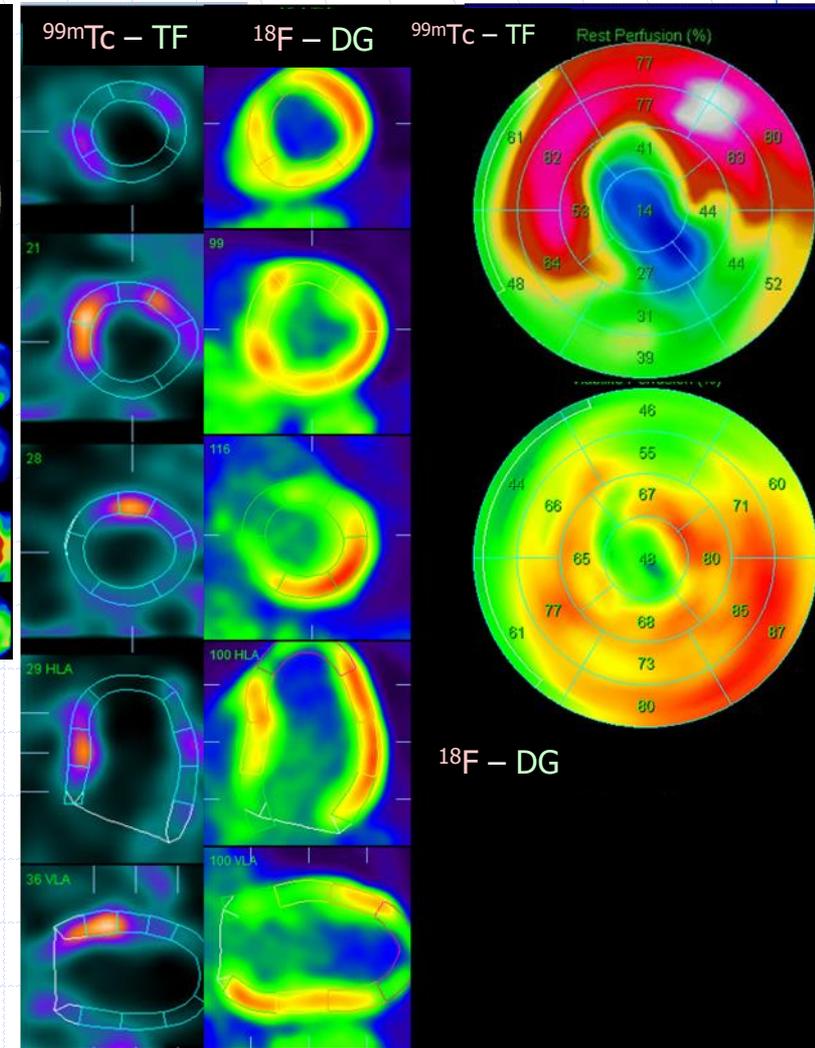
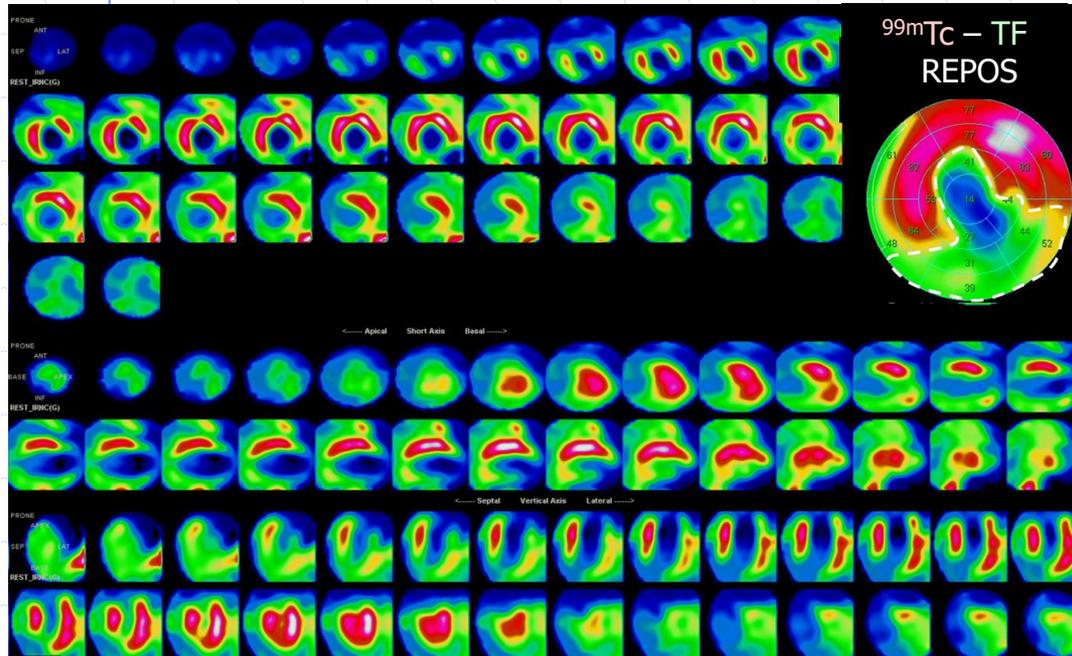
A JEUN (6 H mini, sans perf)

TEP au ¹⁸F-DG :

INFLAMMATIONS & INFECTIONS

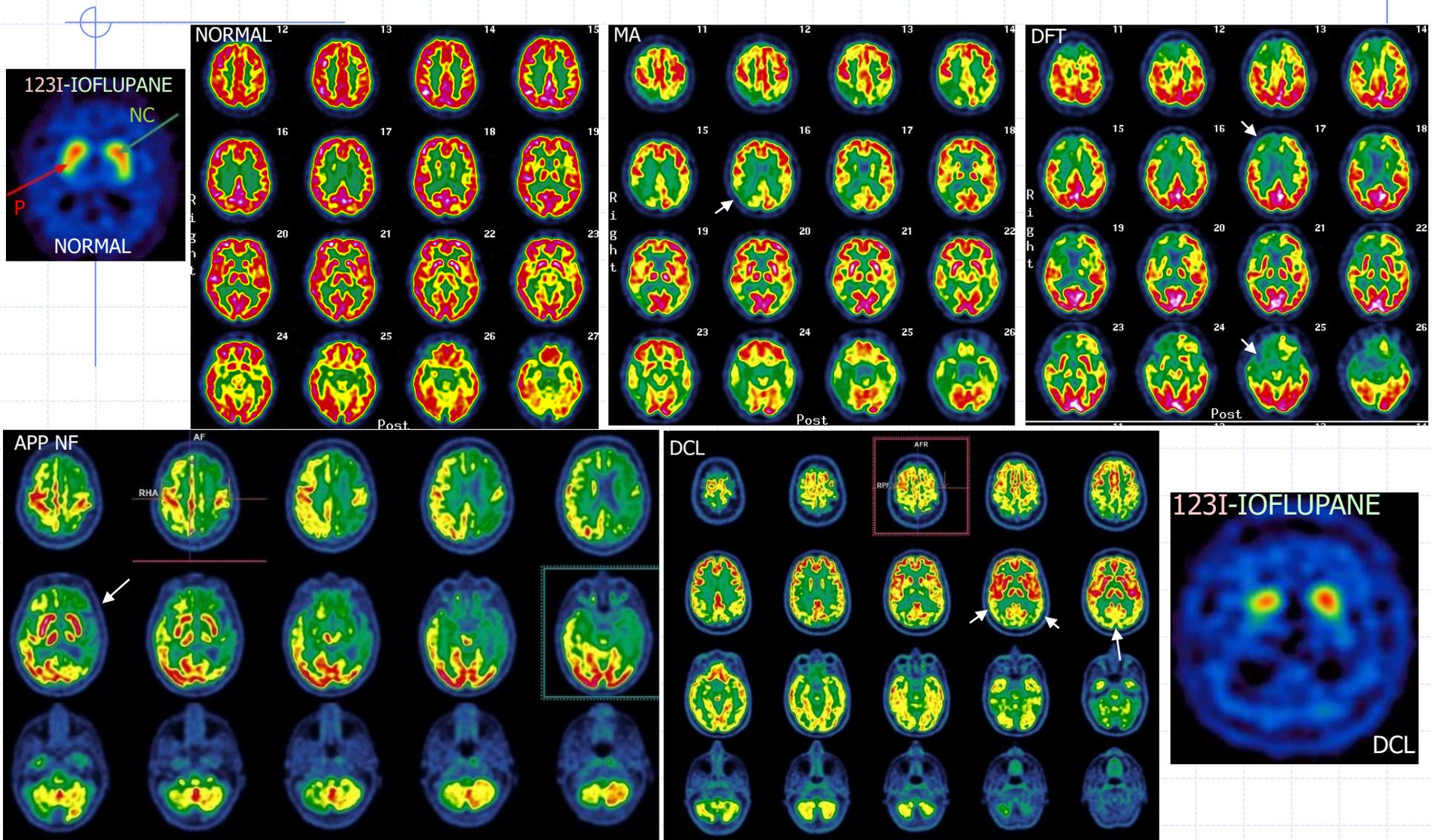


TEP au ^{18}F -DG : VIABILITE MYOCARDIQUE



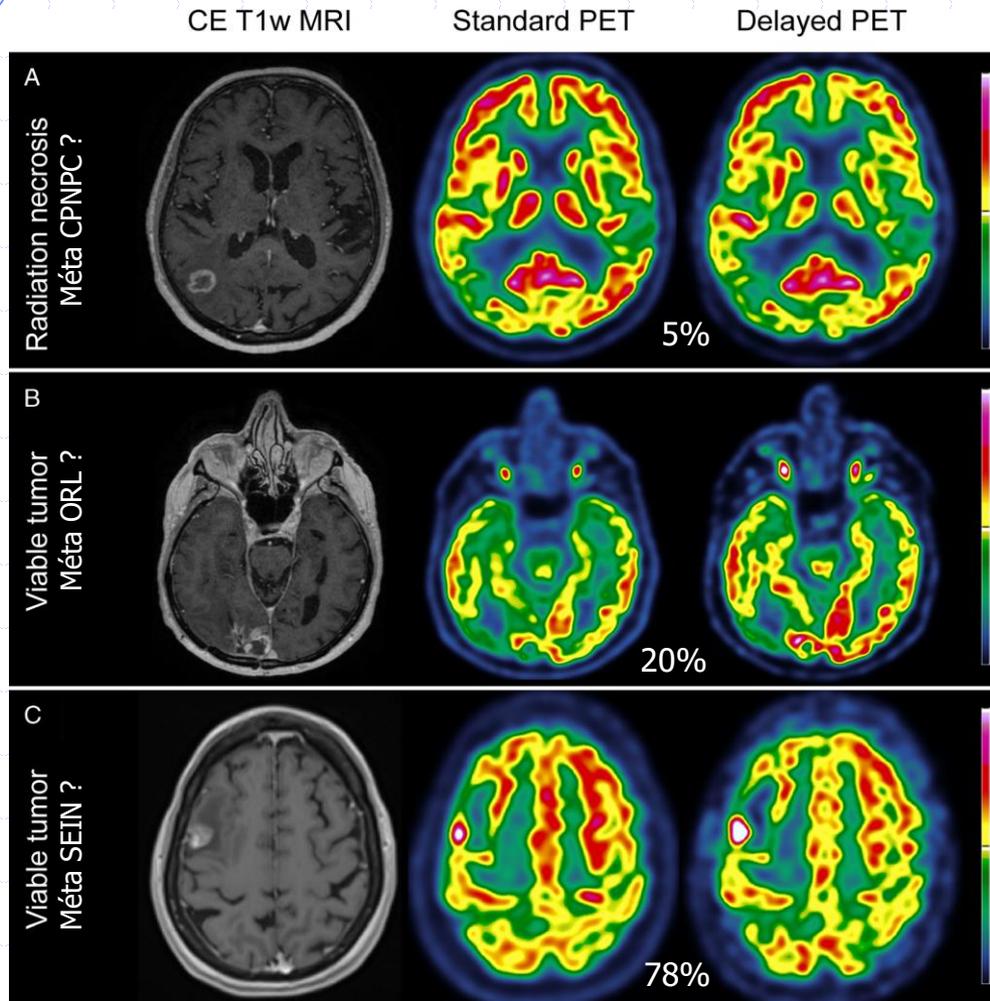
TEP au ^{18}F -DG (^{18}F -DOPA, ^{123}I -DatScan)

DEMENCES NEURODEGENERATIVES



TEP au ^{18}F -DG :

RECIDIVE TUMEUR SNC POST RT



$$Hi = \frac{\left(\frac{SUV_{\max \text{ lésion}}^{\text{tardif}}}{SUV_{\max SG}^{\text{tardif}}} - \frac{SUV_{\max \text{ lésion}}^{\text{précoce}}}{SUV_{\max SG}^{\text{précoce}}} \right)}{\frac{SUV_{\max \text{ lésion}}^{\text{précoce}}}{SUV_{\max SG}^{\text{précoce}}}} > 20\%$$

$$S_e = 95\% \quad S_p = 100\%$$

TEP au ^{18}F -DG :

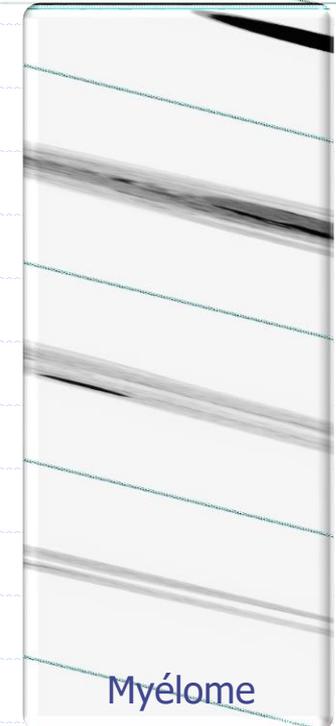
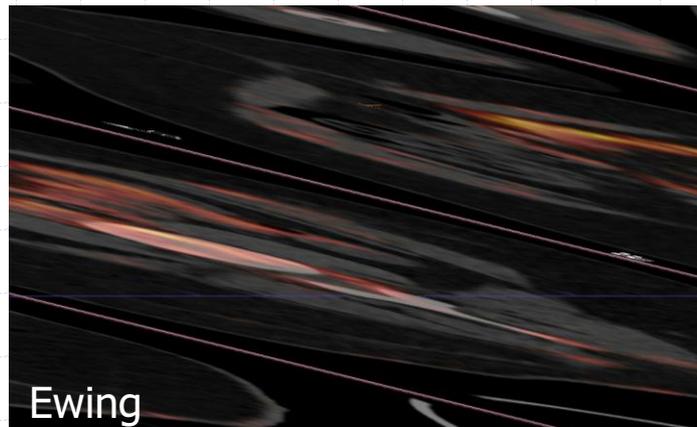
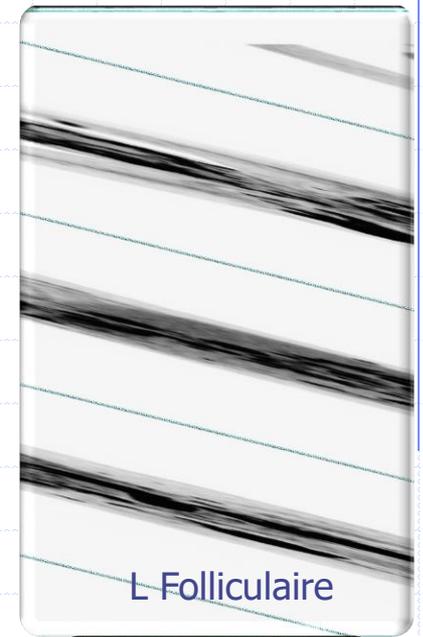
ONCO-HEMATOLOGIE

- **Lymphomes (H,F,BDGC,M,T)**
 - Hodgkin, folliculaire, B, T, manteau

- **Myélomes**

- **Sarcomes**

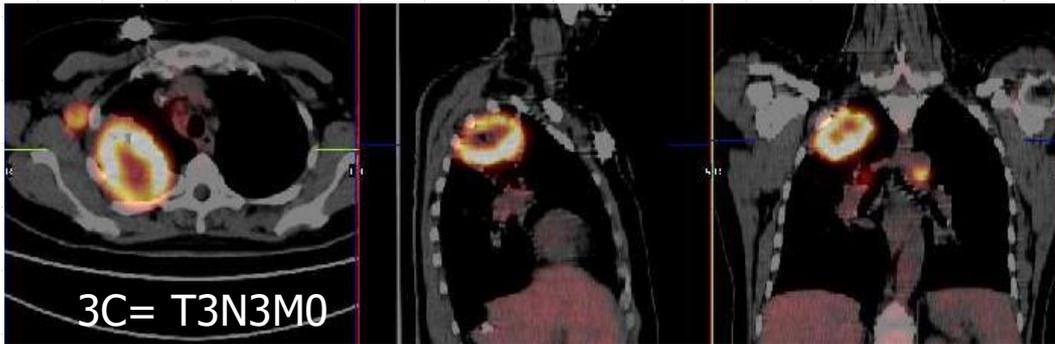
- Osseux (Ewing, ostéosarcome, chordome)
- Tissus mous (Rhabdomyosarcome, endomètre)



TEP au ^{18}F -DG :

ONCO-PNEUMOLOGIE ET THYMUS

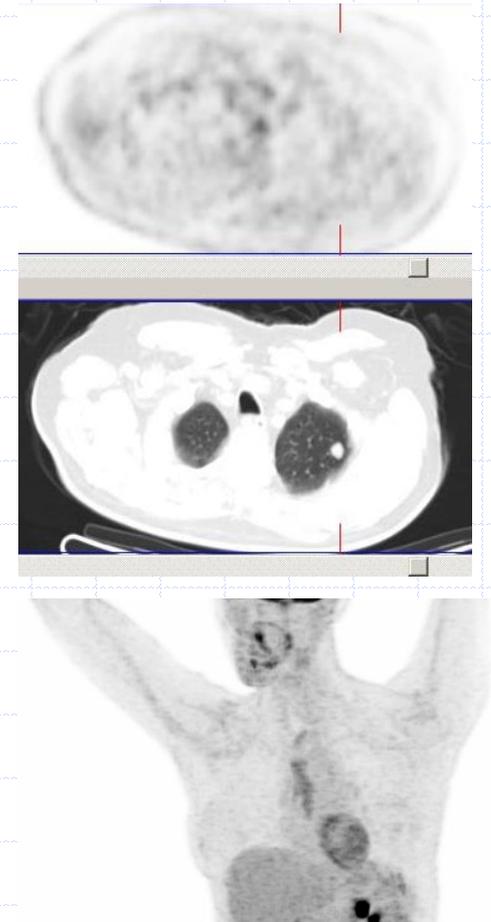
- Carcinomes bronchiques (NPC, PC, GC)



- Mésothéliome

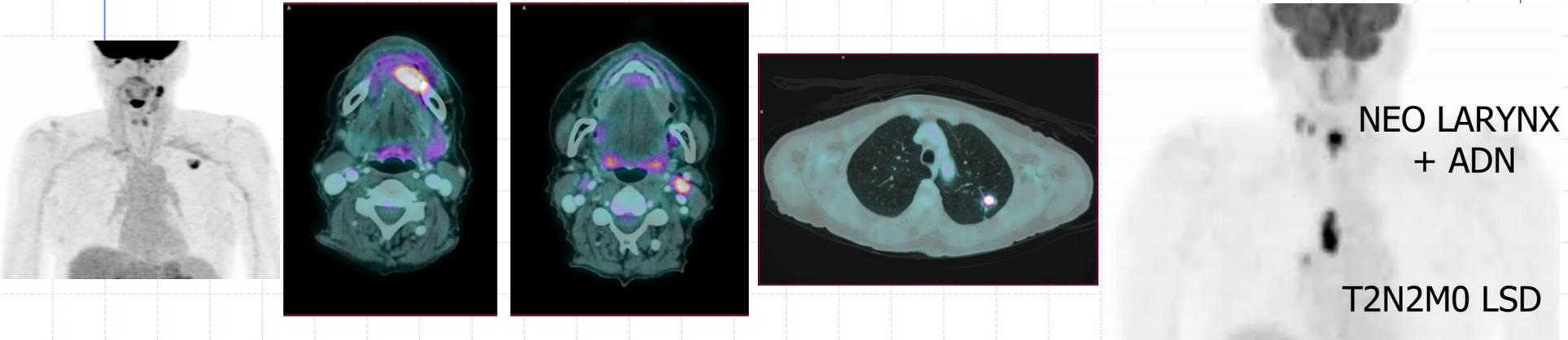


- Tumeurs thymiques



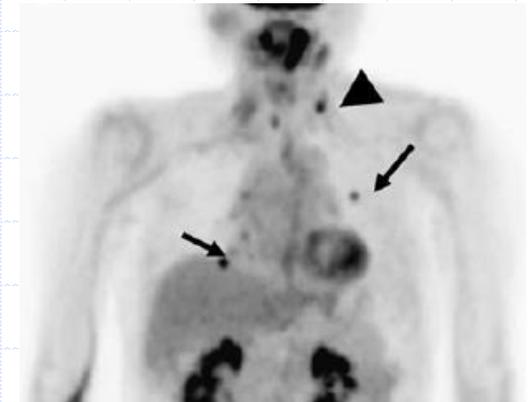
TEP au ^{18}F -DG : ONCO-ORL

- VADS (cancers synchrones) et GG sans I



- **Thyroïde**

- Si anaplasique, peu \neq , étendus ($\text{Tg}\uparrow$)

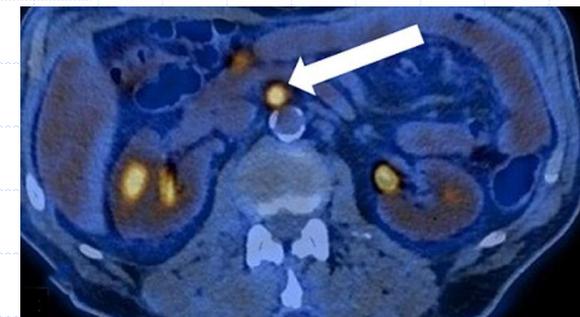
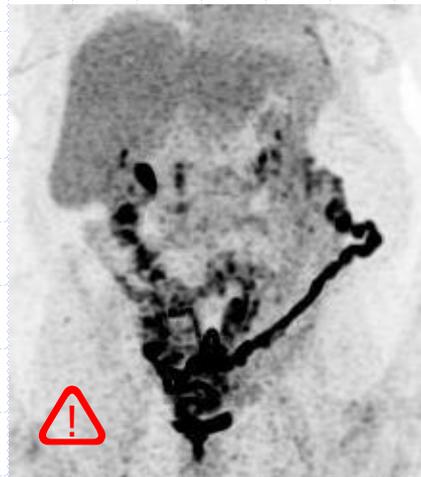
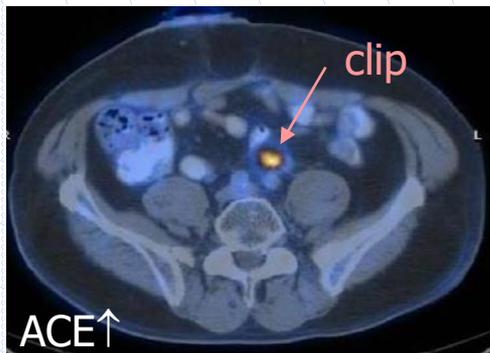
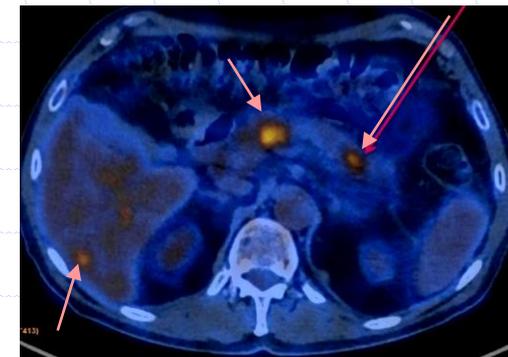
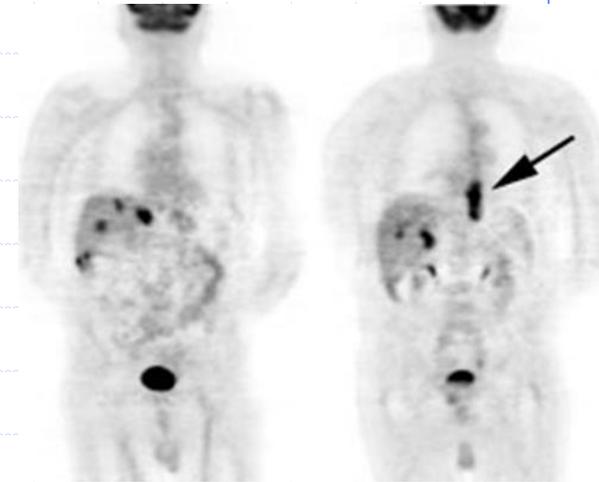


Post ^{131}I sur C. papillaire
T3N1 opéré, Scinti ^{131}I N

TEP au ^{18}F -DG :

ONCO-DIGESTIF

- Œsophage et estomac
- ADK Pancréas
- Hépato & cholangio-K,VB
 - TEP à la ^{18}F – Choline
- Colo-rectal, anal



TEP au ^{18}F -DG/PSMA : ONCO-UROLOGIE

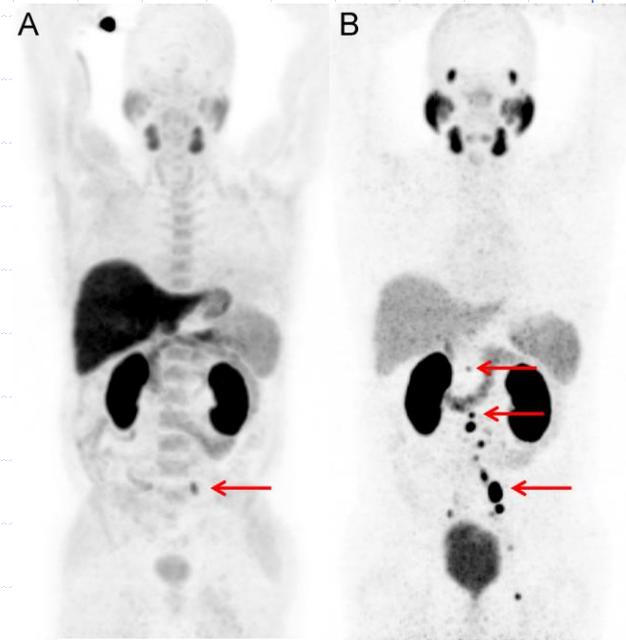
- TESTICULE, PENIS : ^{18}F -DG

- PROSTATE :

- ^{18}F -PSMA (ou CHOLINE à défaut)

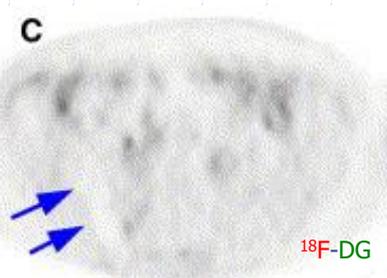
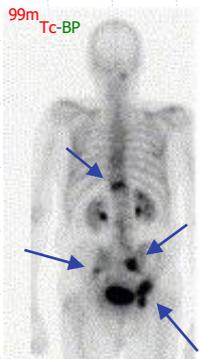
- Récidive
 - si PSA ≥ 2 ng/mL
 - ou x 2 < 6 mois
 - BEI si haut risque
 - Avant RIV

^{18}F DG non indiqué

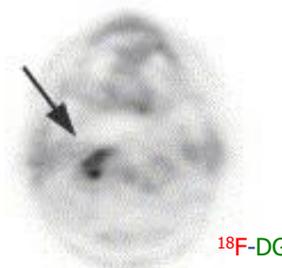
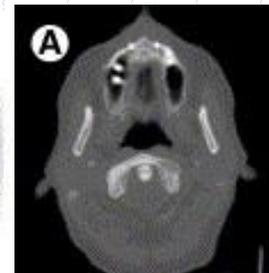


^{18}F -CHOLINE

^{68}Ga -PSMA



^{18}F -DG



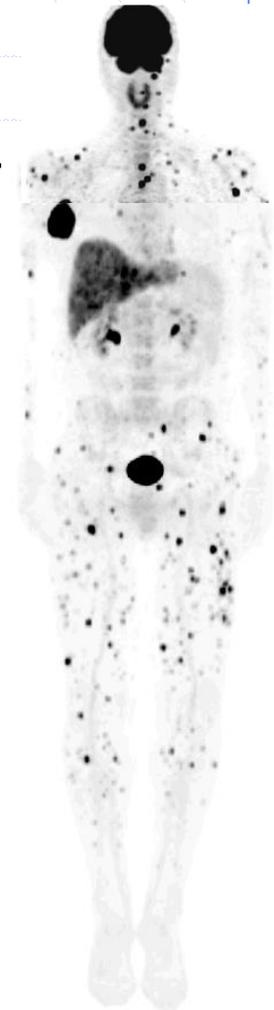
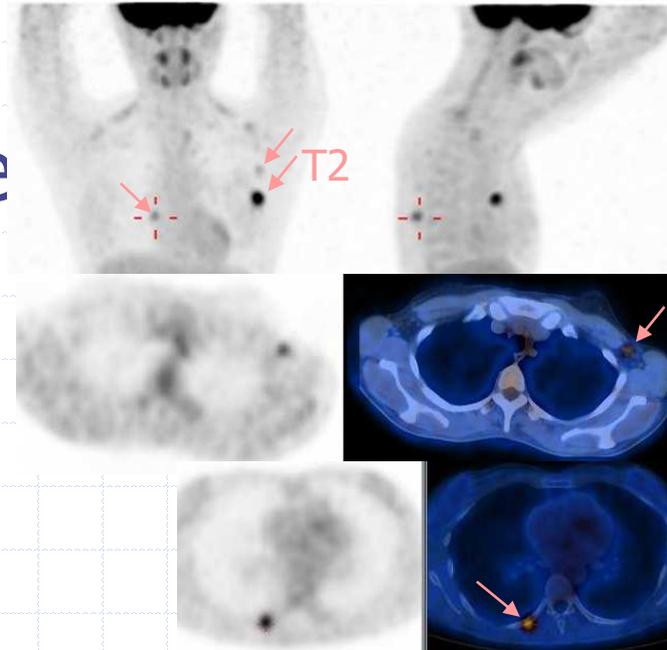
^{18}F -DG



TEP au ^{18}F -DG :

ONCO-GYNECOLOGIE & DERMATOLOGIE

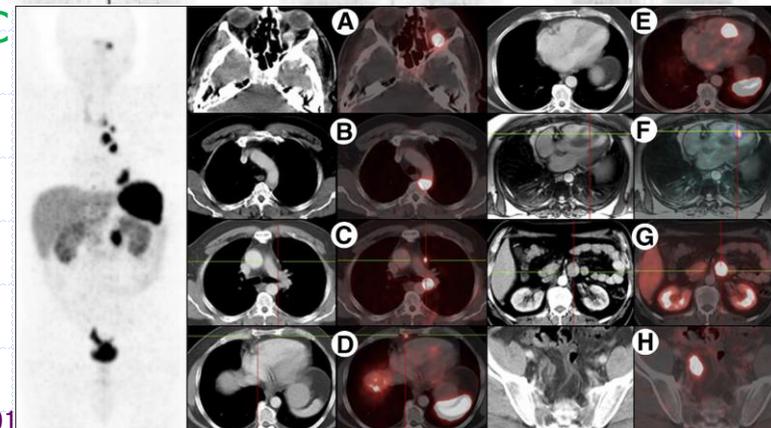
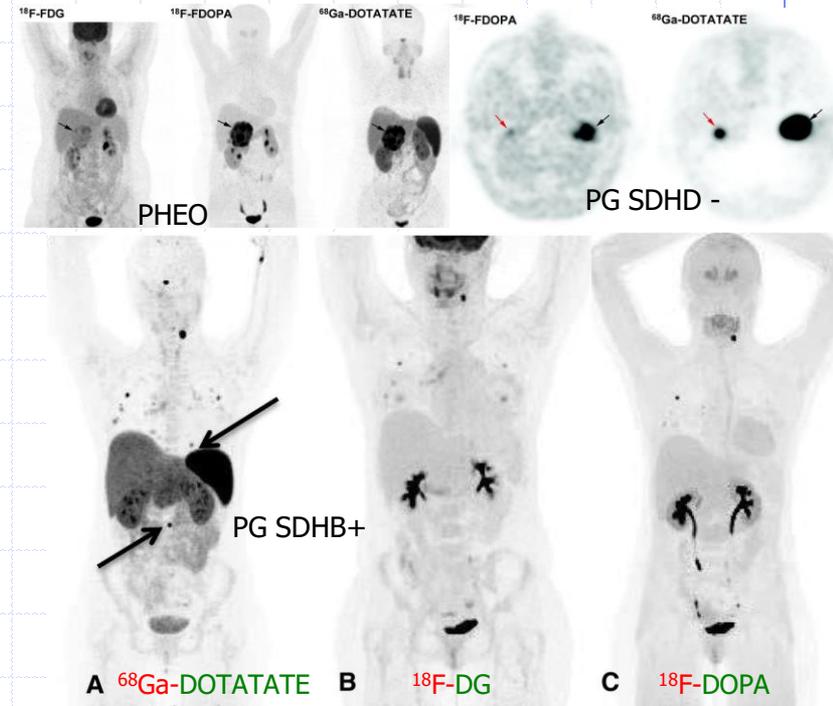
- Sein
- Col, endomètre
- Vulve
- Ovaire



- Mélanomes
- Tumeurs de Merckel

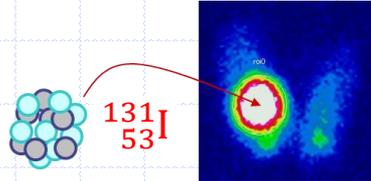
TEP au ^{18}F -DG, ^{18}F -DOPA et ^{68}Ga -DOTATOC NEO NEUROENDOCRINES ET PARAGANGLIOMES

- PHEOCHROMOCYTOME : ^{18}F -DOPA
- PARAGANGLIOMES : ^{68}Ga -DOTATOC
- C. MEDULLAIRE DE LA THYROÏDE :
 - Calcitonine $\uparrow \Rightarrow$ ^{18}F -DOPA
 - ACE $\uparrow \Rightarrow$ ^{18}F -DG
- TUMEUR NEUROENDOCRINE :
 - [Bouche ; Vater] \Rightarrow ^{18}F -DOTATOC
 - [Vater ; 2°/3 colon T] \Rightarrow ^{18}F -DOPA/DOTATOC
 - [2°/3 colon T ; Rectum] \Rightarrow ^{18}F -DG
- NEUROBLASTOME : ^{18}F -DOPA
- HYPERINSULINISME : ^{18}F -DOPA

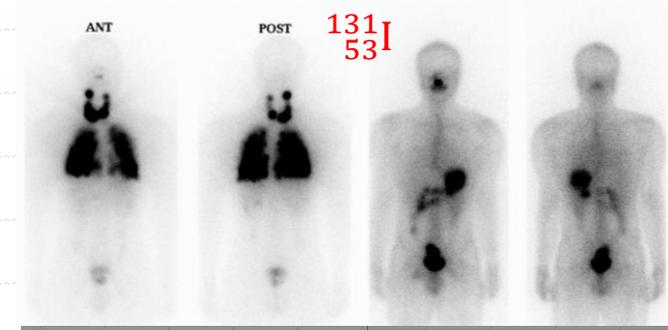


RADIOTHERAPIE METABOLIQUE β^-

- Hyperthyroïdies



- Cancers différenciés de la thyroïde

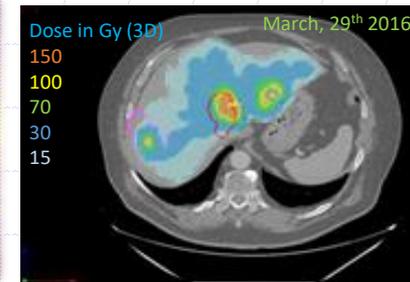
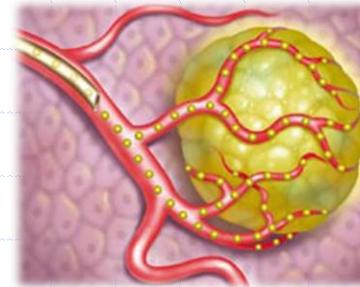


- Mono-arthrites inflammatoires chroniques : Synoviorthèses au $^{169}_{68}\text{Er}$, $^{186}_{75}\text{Re}$, $^{90}_{39}\text{Y}$

- Cancers neuroendocrines : $^{177}_{71}\text{Lu}$ – DOTATE

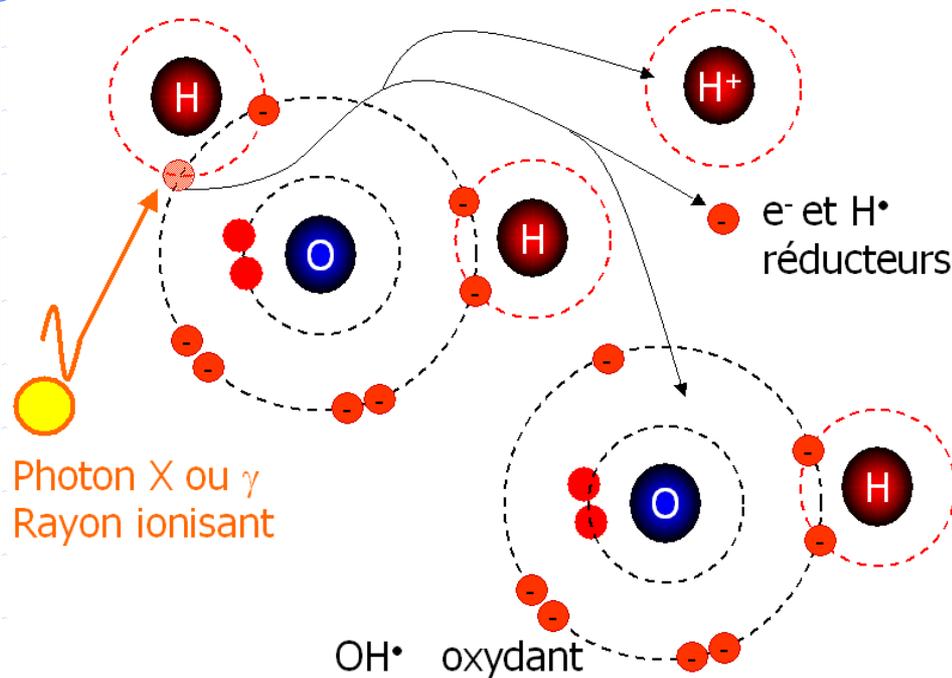
- Cancers de prostate $^{177}_{71}\text{Lu}$ – PSMA

- Cancers hépatiques $^{90}_{39}\text{Y}$ – MICROSPHERES



- Antalgie des métas osseuses : $^{89}_{38}\text{Sr}$ ou $^{153}_{62}\text{Sm}$ – DP

DOSIMETRIE



Quelques expositions naturelles,
hors expositions médicales :

France : 2-8 mSv/an

Ramsar (Iran) : 260 mSv/an

Dose efficace en mSv \propto risque cumulatif de cancer radio-induit à long terme.

SPECT \approx 5 mSv SPECT/PET + CT \approx 10 mSv < CT injecté \approx 20 mSv²

¹ http://www.unscear.org/unscear/en/publications/2008_1.html

European Commission. Radiation protection 118: Referral guidelines for imaging. Office for Official Publication of the EC; 2001.

² Rapport DRPH/SER n°2010-12 ; Rapport DRPH/SER n°2010-12 - M Ghiassi-nejad. Health physics. 2002. 82 (1): 87-93

Sender R, Fuchs S, Milo R (2016) Revised Estimates for the Number of Human and Bacteria Cells in the Body. PLoS Biol 14(8)

EN SYNTHÈSE...

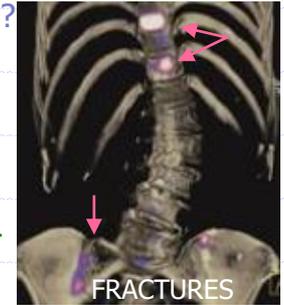


PET-CT
au ^{18}F FDG, ^{18}F -Choline,
 ^{18}F -DOPA, ^{68}Ga -
DOTATOC ou PSMA

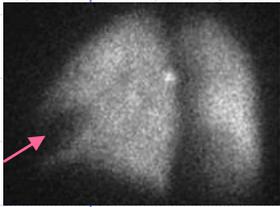
Suspicion, BE,
surveillance
de **néoplasie**

Toute **douleur**
osteo-articulaire
inexpliquée

Fracture de stress (80%: radio normales) ?
Algodystrophie ? Lombalgie ?
Prothèse algique ?
Dégénératif ?
Néoplasie ?
Ostéomyélite ?
Ostéocondrite ?
etc.



→ SPECT/CT
= scinti. osseuse

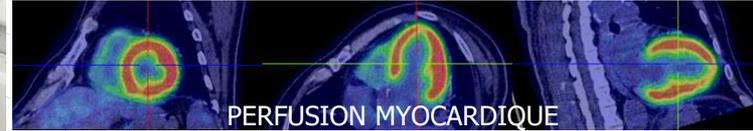


Dyspnée aiguë
Suspicion d'**embolie**
pulmonaire
(F, jeune ou enceinte)

Douleur thoracique inexpliquée, Dépistage
coronaropathie (diabète, HIV, pré-op...)

→ Scinti. de perfusion myocardique

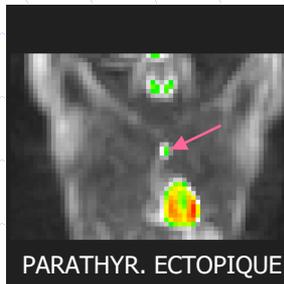
Scinti. de ventilation
et de perfusion
(SPECT-CT)



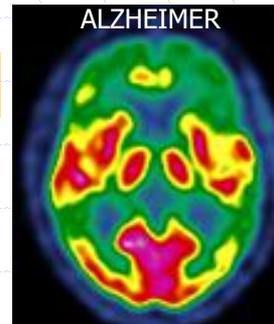
Hyperthyroïdie inexpliquée
Hyperparathyroïdie

Suspicion de **démence**

Scinti.
Parathyroïde
ou thyroïde



→ PET-CT
au ^{18}F FDG



Toute **fièvre** ou **syndrome**
inflammatoire inexpliqué

PET-CT
au ^{18}F FDG

Sans orientation
Suspicion d'arthrite, d'ostéomyélite etc.

→ Scinti. Osseuse (SPECT-CT
précoce et tardive)



EN PRATIQUE :

- Délais de RDV < 1 semaine (sauf PN, PSMA)
 - RDV urgents (embolie, ostéomyélite, TEP) le jour de la demande.
- Images et CR validés et disponibles sous 24h
 - Codes patient: QRcode ou <https://imagerie.chu-montpellier.fr/patient>
 - Médecin: sur l'adresse mail renseignée au secrétariat de médecine nucléaire
- L'offre d'examens est de plus en plus variée:
 - Ne pas hésiter à joindre un médecin nucléaire
 - pour discuter une indication scintigraphique,
 - pour s'informer du type de scintigraphie à prescrire etc.
 - ☎ Médecins nucléaires: 04 67 33 84 72 ou 04 67 33 02 12
- Prise de RDV du lundi au vendredi (8h30-16h30):
 - Fax au 04 67 33 84 65 (Lap) ou 04 67 33 69 22 (Chauliac)
 - ☎ au 04 67 33 84 64 (Lap) ou 04 67 33 02 06 (Chauliac)
 - 🖱 scinti.edu.umontpellier.fr/service-de-medecine-nucleaire-du-chru-de-montpellier/

MERCI POUR VOTRE ATTENTION

