Place de la TEP dans le cancer du Poumon

Classification histologique des cancers pulmonaires d'après OMS 1999/2004

★ Formes dites communes : 90%

1. **Carcinome épidermoïde:**
2. **Adénocarcinome:**
   - **Acineux, Papillaire, Solide,Bronchioloalvéolaire**
   - **Mucineux/non mucineux**

NPC 75 à 80%

3. **Carcinome à grandes cellule**
4. **Carcinome à petites cellules**

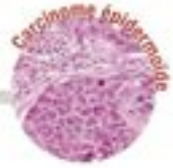
★ Formes non communes : 5 à 10%

1. **Carcinoïde (80%)**
2. **Tumeurs des glandes bronchiques**
3. **Variétés rares**

Les 4 types histologiques principaux définis par l'OMS



Adénocarcinomes 25-40%



Carcinomes épidermoïdes 25-40%



Cancers indifférenciés à grandes cellules 10-15%



Épithéliomas bronchiques à petites cellules 20-25%

Cancers Bronchiques Non à Petites Cellules 75-80%

Cancers Bronchiques à Petites Cellules 20 - 25%

Types histologiques communs : sommaire classification WHO 2004

Cancers Bronchiques Non à Petites Cellules

Les proportions relatives de chaque type histologique varient en fonction de la zone géographique et du sexe

Adénocarcinomes 30,1 %

Sous-type le + fréquent chez la femme

Épithéliomas épidermoïdes 40 %

Sous-type le + fréquent chez l'homme

Cancers indifférenciés à grandes cellules 12,5 %

Epidémiologie du cancer bronchique primitif pris en charge dans les centres hospitaliers généraux français. 5667 patients (âge moyen 64,3 ans)

F. Blanchon, M. Grivaux et al. Epidémiologie du cancer bronchique primitif pris en charge dans les centres hospitaliers généraux français. Etude KBP-2000-CPHG du Collège des Pneumologues des Hôpitaux Généraux (CPHG). Rev Mal Respir 2002;19:727-734.

Classification TNM

Tx	Tumeur prouvée par la cytologie bronchique, mais non visualisée ni à la radio, ni en bronchoscopie
T0	Pas de tumeur primaire
Tis	Carcinome in situ
T1	Tumeur de 3 cm ou moins, entourée de parenchyme pulmonaire ou de plèvre, sans invasion des bronches lobaires proximales.
T1a	≤ 2 cm
T1b	2 cm et ≤ 3 cm
T2	Tumeur > 3 cm mais ≤ 7 cm ou tumeur ≤ 7 cm avec un de ces critères : ▪Envahissement de la plèvre viscérale ▪Associée à une atélectasie ou pneumonie obstructive pouvant s'étendre à la région hilaire mais n'intéressant pas tout un poumon ▪ Tumeur envahissant la bronche principale mais ≥ 2 cm de la carène
T2a	> 3 cm mais ≤ 5 cm
T2b	> 3 cm mais ≤ 7 cm
T3	Tumeur > 7 cm ou avec envahissement direct de ▪Paroi thoracique ▪Diaphragme ▪Nerf phrénique ▪Plèvre médiastinale ▪Péricarde pariétal Ou tumeur envahissant la bronche principale ma sans atteinte de la carène Ou associée à une atélectasie ou une pneumonie obstructive du poumon entier Ou nodule(s) séparé(s) dans un même lobe
T4	Tumeur de n'importe quelle taille envahissant le médiastin, le cœur, les gros vaisseaux, la trachée, nerf récurrent laryngé, l'œsophage, un corps vertébral, la carène. Ou nodule(s) séparé(s) homolatéral dans un lobe différent

Classification N

N0	Absence de métastase dans les ganglions lymphatiques régionaux
N1	Métastases ganglionnaires péri-bronchiques homolatérales et/ou hilaires homolatérales et/ou intra-pulmonaires incluant une extension directe
N2	Métastases dans les ganglions médiastinaux homolatéraux et/ou dans les ganglions sous carénaires
N3	Métastases ganglionnaires médiastinales controlatérales, ou hilaires controlatérales, ou scalénique, sus-claviculaires homolatérales ou contro latérales

Classification M

Mx	Envahissement métastatique à distance inconnu
M0	Pas de métastase à distance
M1	Existence de métastases à distance
M1a	▪Nodule (s) séparé(s) dans un lobe controlatéral ▪Tumeur avec épanchement pleural malin, épanchement péricardique malin ou nodules pleuraux
M1b	Métastases à distance

Stadification

	T1a, T1b	T2a	T2b	T3	T4	M1a, M1b
N0	IA	IB	IIA	IIB	IIIA	IV
N1	IIA	IIA	IIB	IIIA	IIIA	IV
N2	IIIA	IIIA	IIIA	IIIA	IIIB	IV
N3	IIIB	IIIB	IIIB	IIIB	IIIB	IV

stade I		stade II		stade III		stade IV
IA	IB	IIA	IIB	IIIA	IIIB	
Cancers localisés				Localement avancés **éventuellement chirurgicaux**	Localement avancés **non chirurgicaux**	Disséminés
T1N0M0	**T2a**N0M0	T1**N1**M0 T2a**N1**MO **T2b**N0M0	**T2bN1M0** **T3N0M0**	T1-2**N2**M0 T3N1-2M0 T4N0-1M0	T4N2M0 ou tout N3	**tout M1**
Chirurgie SBRT		Chirugie + Chimiothérapie adjuvante		Tt systémique : **Chimiothérapie** + Tt local : **Radiothérapie** **Chirurgie** dans certains cas	Tt systémique : **Chimiothérapie** + Tt local : **Radiothérapie**	Tt systémique : **Chimiothérapie** **si mutation EGFR** : Gefitinib* **si non :** doublet à base de platine +/- Irradiation Métastases

Classification TNM – impact pronostique

				Survie à 5 ans (%)	
				Stade clinique cTNM	Stade anatomo-patholo-gique pTNM
Carcinome occulte	TX	N0	M0		
Stade 0	Tis	N0	M0		
Stade IA	T1a,b	N0	M0	50	73
Stade IB	T2a	N0	M0	43	58
Stade IIA	T2b	N0	M0	36	46
	T1a,b	N1	M0		
	T2a	N1	M0		
Stade IIB	T2b	N1	M0	25	36
	T3	N0	M0		
Stade IIIA	T1a,b, T2a,b	N2	M0	19	24
	T3	N1, N2	M0		
	T4	N0, N1	M0		
Stade IIIB	T4	N2	M0	7	9
	tout T	N3	M0		
Stade IV	tout T	tout N	M1	2	13

*Goldstraw P et al. The IASLC Lung Cancer Staging Project: proposals for the revision of the TNM stage groupings in the forthcoming (seventh) edition of the TNM classification of malignant tumours. J Thorac Oncol 2007;2(8):706-714.

Indications Diagnostiques CBNPC

- **Reconnues** : (SOR 2003 – Recommandations professionnelles 2011)
  - Pas de place directe dans le diagnostic d'une lésion primitive
  - Caractérisation d'un **Nodule pulmonaire isolé**
  - Détermination extension locorégionale et à distance permettant une **Stadification initiale**

- **Options** : **(SOR 2003)**
  - Diagnostic de malignité d'une lésion < 1 cm
  - Diagnostic différentiel entre récidive ou maladie résiduelle
  - Diagnostic de malignité des lésions pleurales

- **En évaluation** :
  - **Évaluation précoce** de la réponse thérapeutique permettant une orientation clinique adaptée **(6)**

Fixation Tumorale

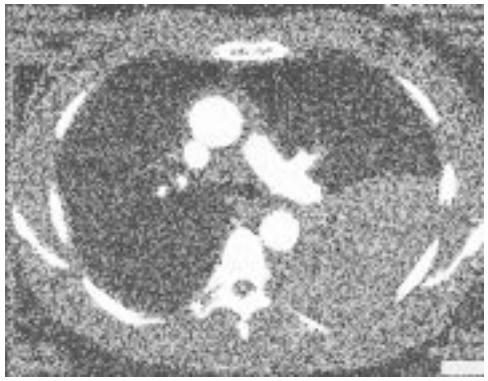
Fixation des lésions pulmonaires cancéreuses

- Augmentation de l'incorporation du FDG dans la plupart des cellules cancéreuses par du transport trans-membranaire et de la glycolyse

- Fixation corrélée
  - au transport trans-membranaire du glucose
  - à la prolifération cellulaire *(Higashi, J Nucl Med. 2000)* (faible corrélation avec la densité cellulaire)
  - à la différenciation cellulaire (fixation - différenciation)

Fixation faible : tumeur carcinoïde
Fixation croissante : bronchiolo-alvéolaire < adénocarcinome < épidermoïde

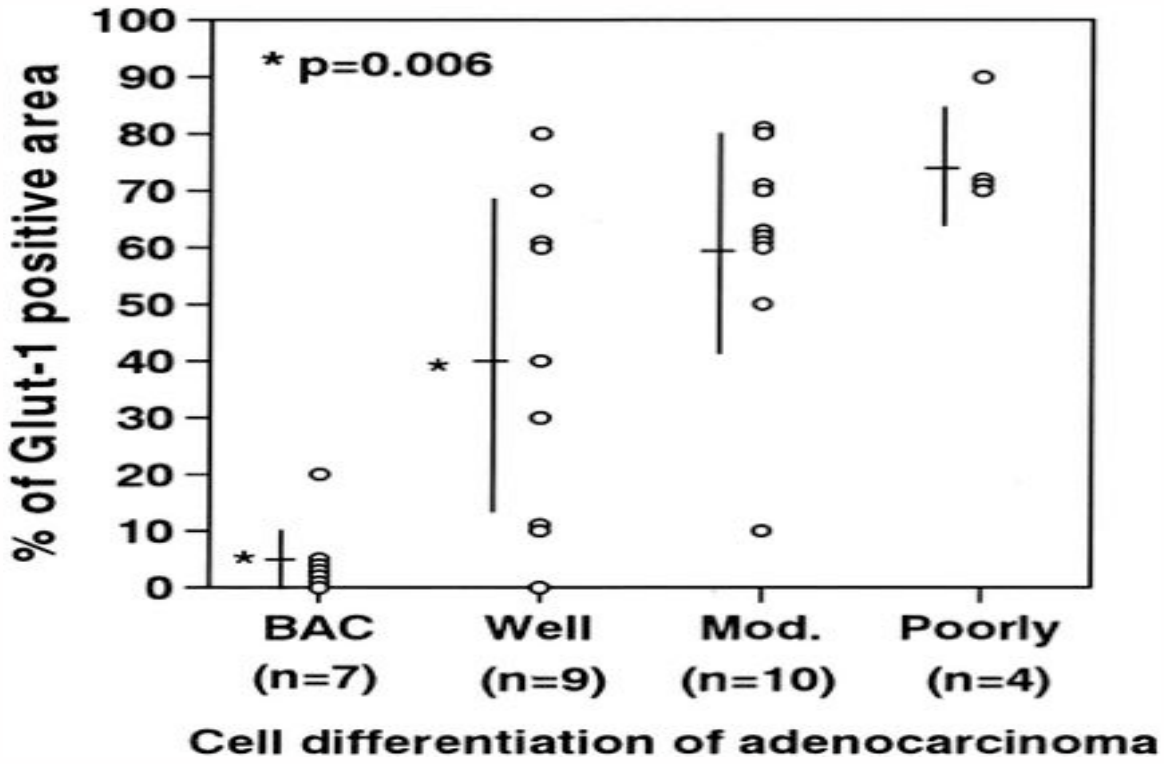
Carcinome bronchiolo-alvéolaire





TEP sans CA

Fixation Tumorale du FDG



Higashi 2000
Eur J Nucl Med

Fig. 1. Correlation entre Glut-1 et degré de différenciation cellulaire
BAC: carcinome bonchioloalvéolaire; Well: adénocarcinome bien différencié;*Mod.: adénocarcinome moyennement différencié; Poorly:* adénocarcinome peu différencié

Caractérisation d'un nodule solitaire

- **Diamètre** élevé
- **Contours irréguliers**
- **Bronchogramme aérien ou bronche dilatée** dans l'environnement du nodule
- **Cavitation** avec paroi épaisse
- Image persistante en **verre dépoli** de plus de 10 mm ou avec **composante solide**

- Foyer de **densité graisseuse** (-40 à -80 UH, déviation standard comprise)
- **Calcifications** diffuses, lamellaires ou centrales ou en «pop corn»
- Aspect compatible avec un **ganglion intrapulmonaire** : nodule < 10 mm, distant de moins de 10 mm de la plèvre, au-dessous du niveau de la carène, forme angulaire

Se élevée pour T ≥ 8-10mm

%	TEP Se	TEP Sp	TEP VPP	TEP VPN
Diagnostic	96	73	91	90

Gambhir S et al.

1) Caractérisation d'un nodule pulmonaire

- Opacité focale mesurant moins de 3 cm entourée de parenchyme pulmonaire sain.
- Solide (80%)=> 10% malignité
- Non solide et Mixte (20%) :souvent malins

1) Caractérisation d'un nodule pulmonaire

- TEP au 18 FDG
- SOR : **« Une lésion pulmonaire tissulaire isolée de plus de 1 cm, sans critère définitif de bénignité en imagerie (calcifications), justifie une exploration en TEP-FDG »** niveau de preuve A
- le diagnostic de malignité d'une lésion pulmonaire de moins de 1 cm est de niveau de preuve B2

1) Caractérisation d'un nodule pulmonaire

- Se=95%
- Sp=80%

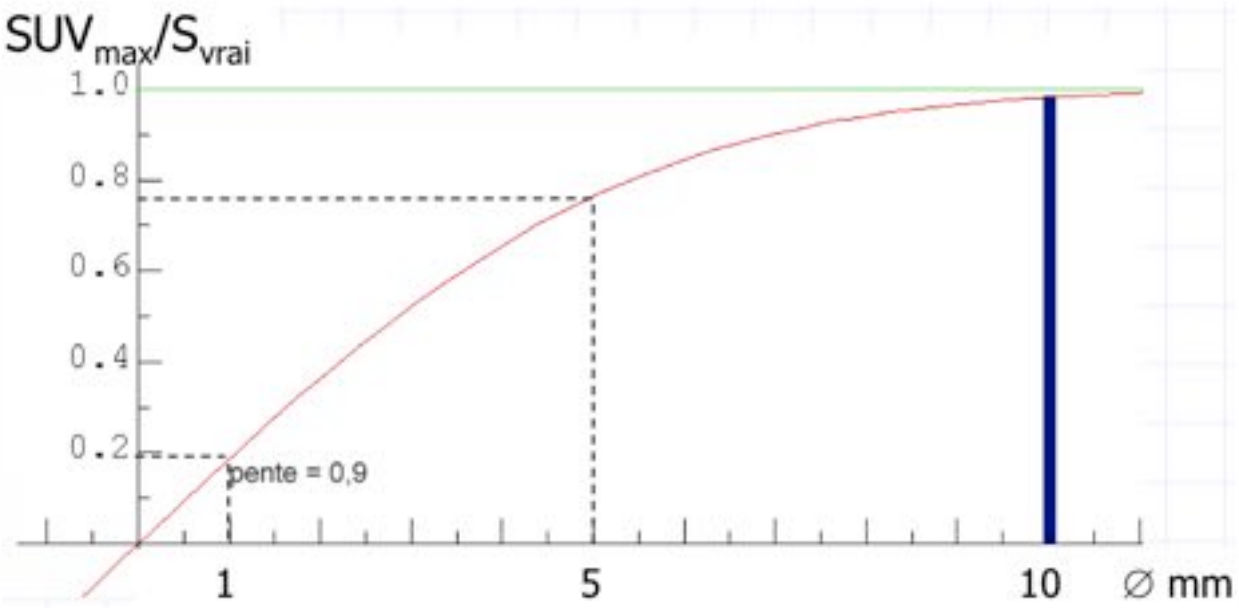
- La probabilité de malignité augmente avec la taille de la lésion
- Se PET scan élevée 95%, diminue si lésion infracentimétrique

1) Caractérisation d'un nodule pulmonaire

- Si PET scan négatif pour un nodule >1 cm => VPN élevée.
- Si PET scan négatif pour nodule < 1cm => risque de FN, on ne peut conclure.
- Si PET scan positif pour nodule < 1cm => contributif.

TEP-FDG Thoracique, Spécificités

- Acquisition d'un organe **mobile** :
  - ➔Diminution des **capacités de détection** variant avec la **taille** du foyer hyperfixant
  - ➔Diminution de la **précision** du SUV



Rappels :

- Diamètre > 10 mm ➔ SUVmax = 100% signal
- D = 5 mm ➔ SUVmax = 75% signal
- D = 1 mm ➔ SUVmax = 20% du signal

1) Caractérisation d'un nodule pulmonaire

- **FN**:

- petite taille des lésions (résolution des caméras=5mm, effet de volume partiel, mouvements respiratoires=>dilution volumique),
  - faible métabolisme des CBA et tumeurs carcinoïdes
  - analyser le NAC

- **FP** (10 à15%): processus inflammatoires, infectieux=> confirmation histologique

Faux positifs

• Pathologie bénigne

- Hamartome
- Granulome inflammatoire (Wegener)
- Granulome aspécifique
- Granulome infectieux (TB, aspergillose,..)
- Pneumoconioses (silicose,...)
- Sarcoïdose

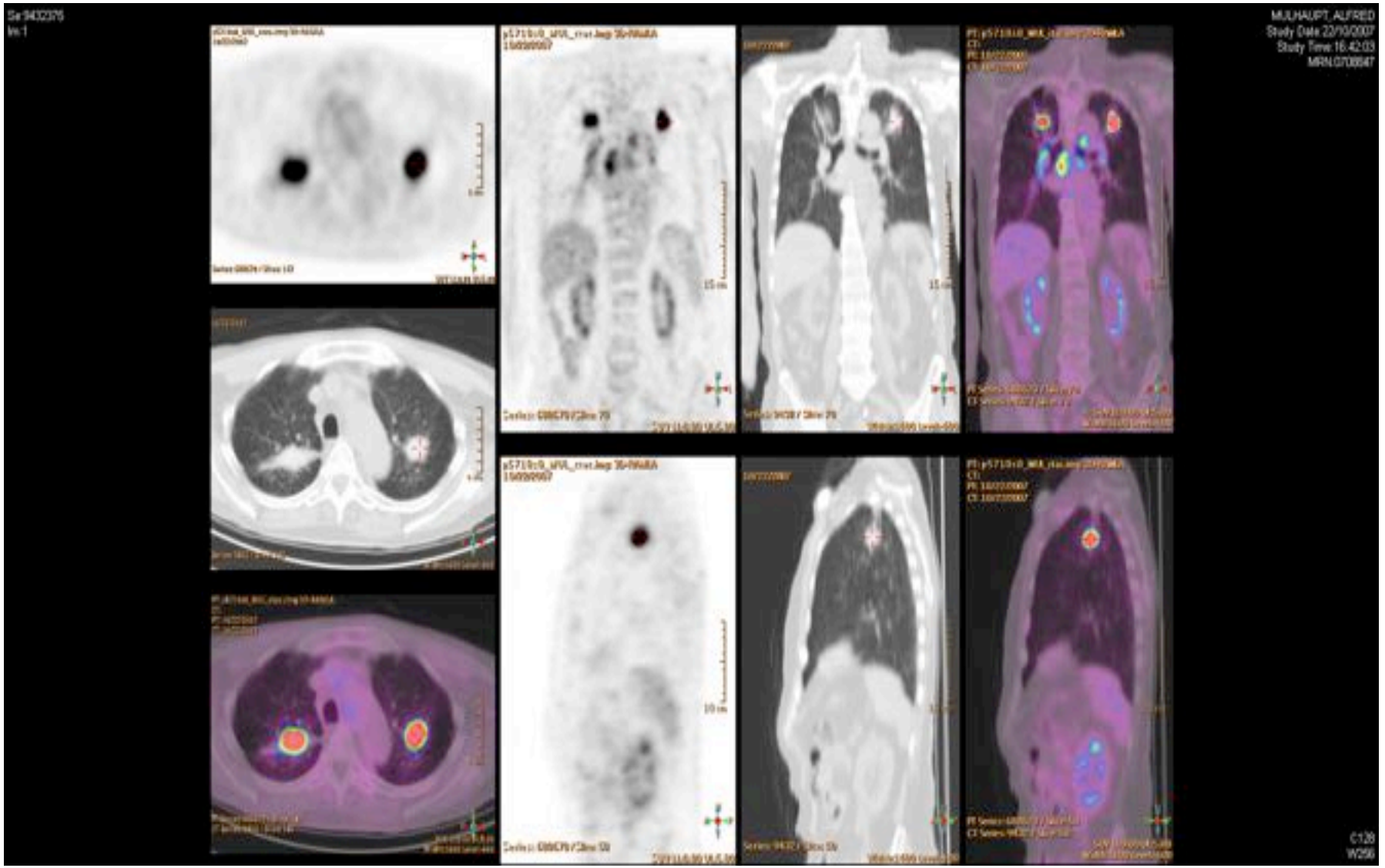
- => **Anatomopathologie** !

• Pathologie maligne

- CBNPC
- CBPC
- Métastases pulmonaires

=> **Anatomopathologie** !

Faux positif: Silicose



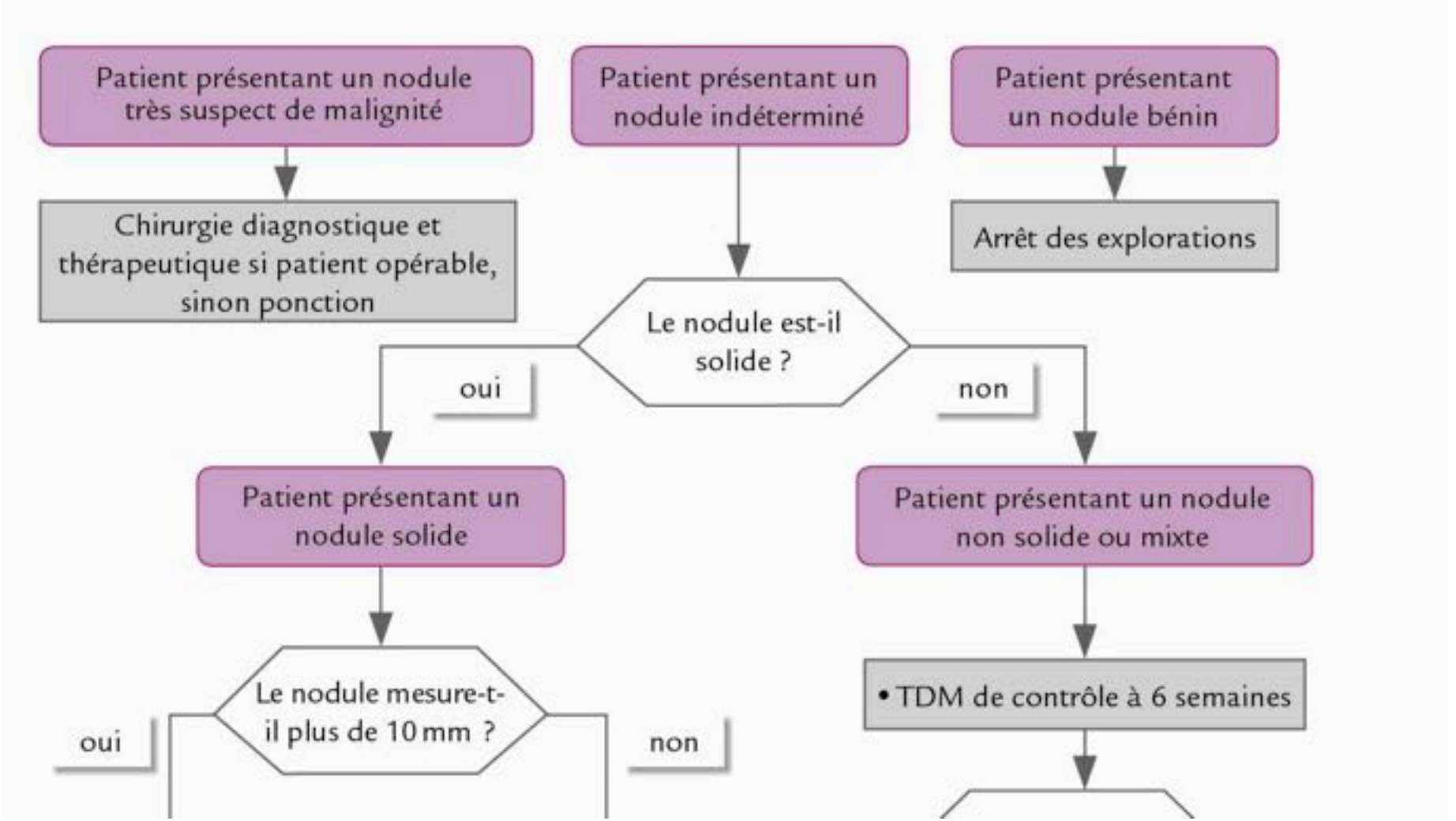
1) Caractérisation d'un nodule pulmonaire

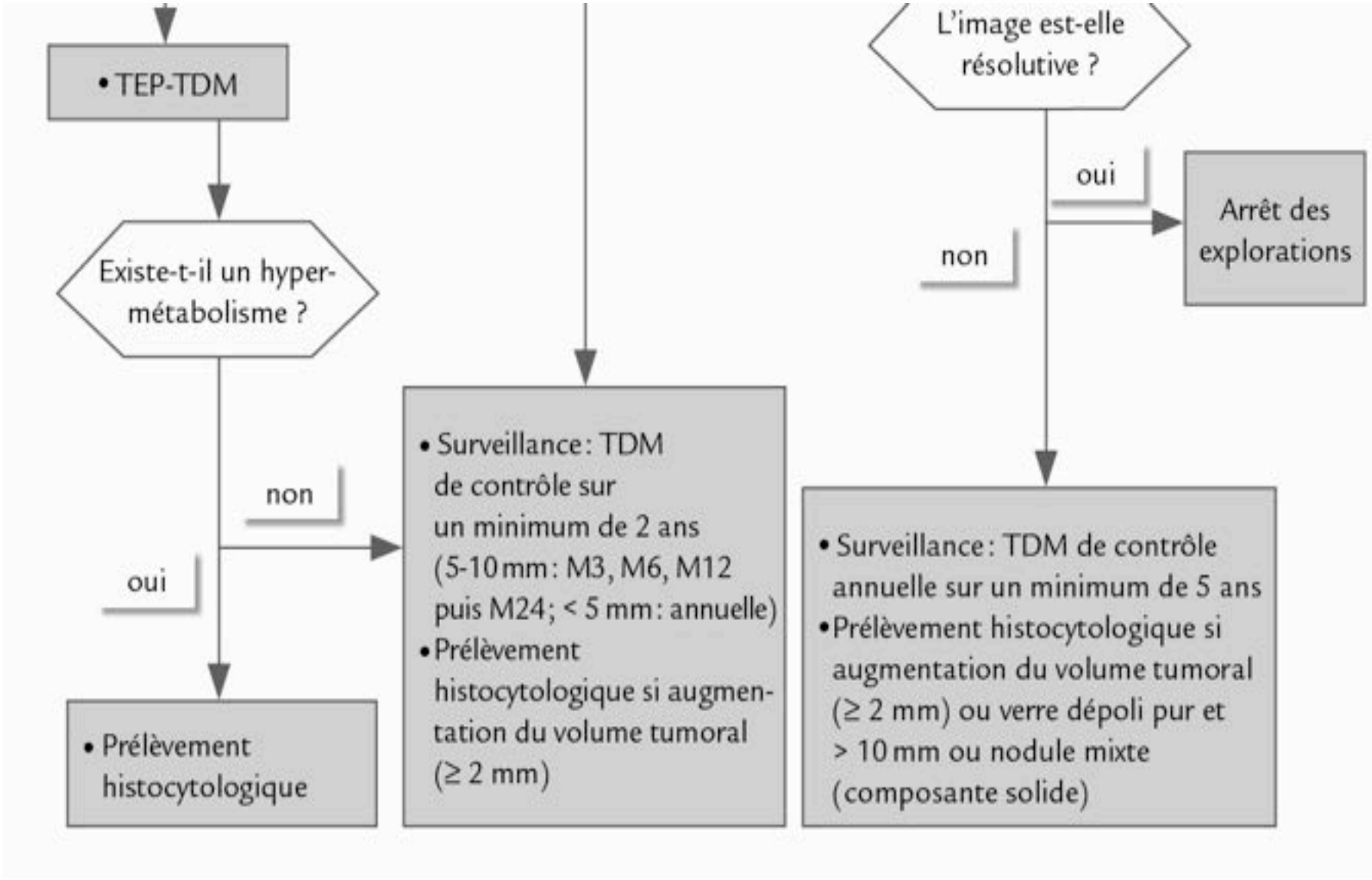
- Evaluation **qualitative** par rapport au médiastin (visuelle)
- Evaluation **quantitative**: SUVmax: valeur seuil proposée à 2,5

=> anapath ++

- Non indiqué pour les nodules non solides qui peuvent ne pas être hypermétaboliques

Place de la TEP pour la prise en charge du NPS




• TEP-TDM
Existe-t-il un hyper-métabolisme ?
oui
non
• Prélèvement histocytologique
• Surveillance : TDM de contrôle sur un minimum de 2 ans (5-10 mm : M3, M6, M12 puis M24 ; < 5 mm : annuelle)
• Prélèvement histocytologique si augmentation du volume tumoral (≥ 2 mm)
L'image est-elle résolutive ?
oui
non
Arrêt des explorations
• Surveillance : TDM de contrôle annuelle sur un minimum de 5 ans
• Prélèvement histocytologique si augmentation du volume tumoral (≥ 2 mm) ou verre dépoli pur et > 10 mm ou nodule mixte (composante solide)

1) Caractérisation d'un nodule pulmonaire

- Amélioration des résultats:

  - Visualisation systématique du NAC
  - Utilisation de la synchronisation respiratoire
  - Utilisation des images tardives
  - Autres traceurs (FLT: fluorothymidine)…

Nodule pulmonaire isolé: limites

Conséquences

- Une lésion hypermétabolique (visible) doit être considérée comme maligne jusqu' à preuve du contraire (surtout si elle est infracentimétrique en TDM)

- Une lésion supracentimétrique négative en TEP-FDG présente une faible probabilité de malignité < 5%; Patz Radiographics 2000

- Considérer toutes les caractéristiques de la lésion (TDM…)

- Suivi TDM des lésions FDG négatives

- Diagnostic histologique en cas d'augmentation de taille

- Meilleur pronostic des patients ayant un cancer avec FDG négatif vs FDG positif; Marom Radiology 2002

2) Staging= Bilan d'extension (TNM)

- Evaluer l'extension loco-régionale et à distance:

  => modifie la stratégie thérapeutique:

- réduire indications chirurgicales
- intensifier la chimiothérapie
- éviter des traitements coûteux et inutiles

Classification TNM 2010

2) Staging

- TDM: Se= 93% Sp= 31%
- (TEP: Se=69% Sp=85%)
- TEP-TDM: Se=97% Sp=85%

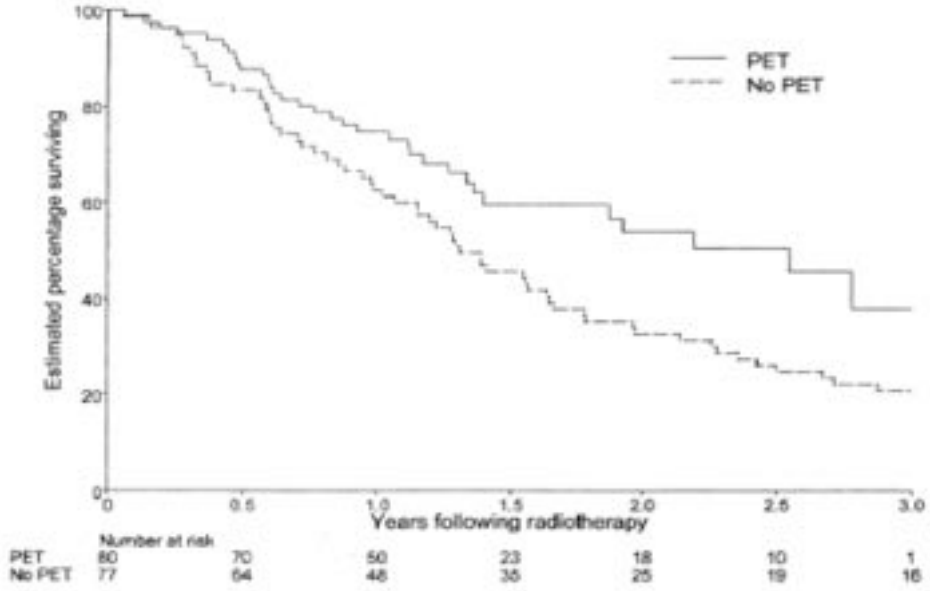
2) Staging

.Bilan d'extension initial: Staging précis:

(Bilan initial-Recommandation professionnelle juin 2011)

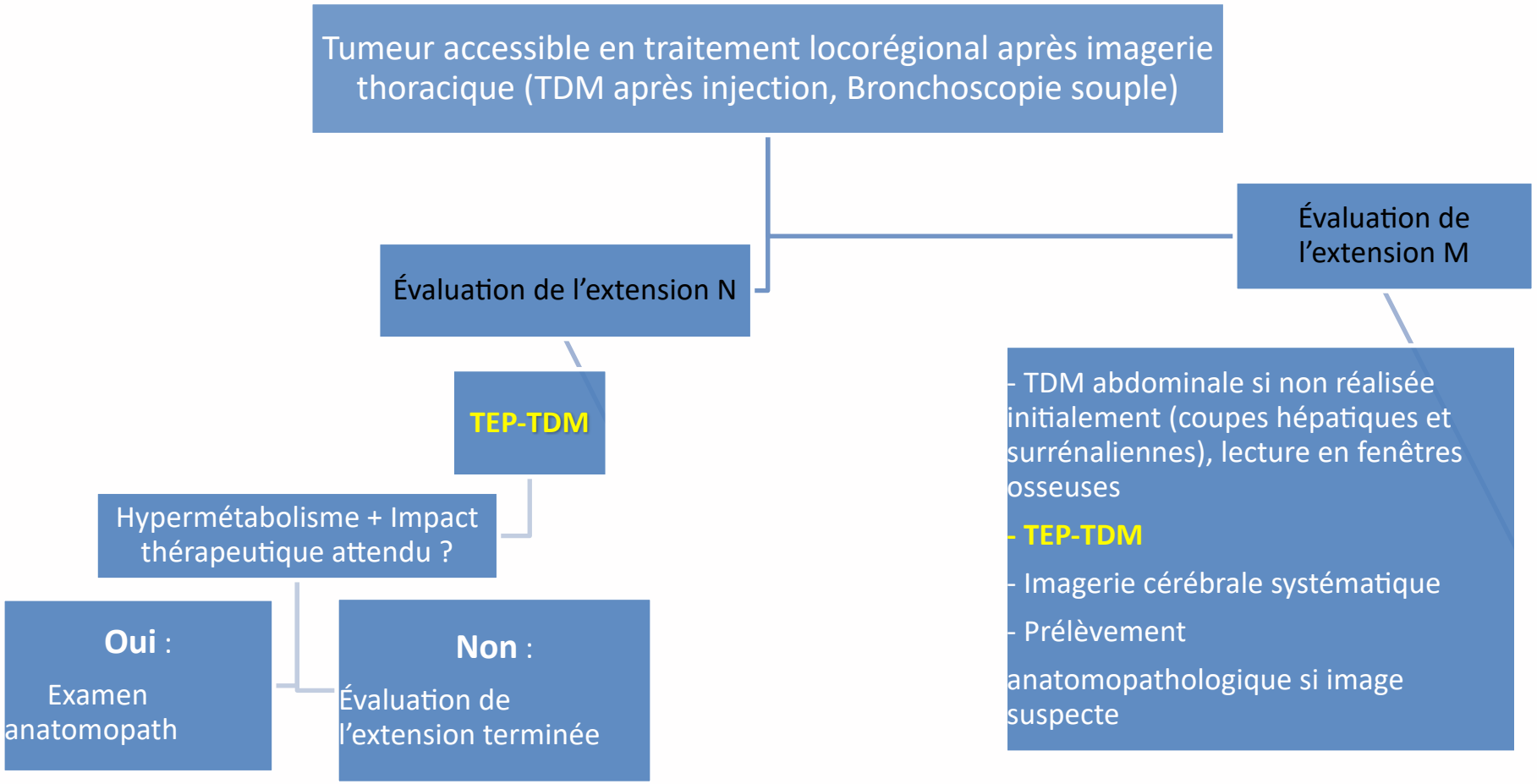
. Stadification ➔ Stade **TNM** précis (*Classification de l'UICC – TNM : Classification des tumeurs – 7ème édition 2009)*

. Meilleure stadification ➔ Meilleur **pronostic**



2) Staging

(Bilan d'extension initial - Recommandations professionnelles juin 2011)



2) Staging

- Pour les patients opérables, le PET scan est recommandé (niveau A), afin d'évaluer l'atteinte ganglionnaire et métastatique à distance.

- Le principe de base: **Toute hyper-fixation ganglionnaire au Pet-TDM nécessite d'être confirmée par un prélèvement ganglionnaire (médiastinoscopie)**

- Changement de stade dans 30% des cas

2) Staging

Intérêt pronostic/ thérapeutique

- I: 60-70%
- II: 30-50%
- III: 5-30%
- IV: < 2%

résécable?

Stade 3 A

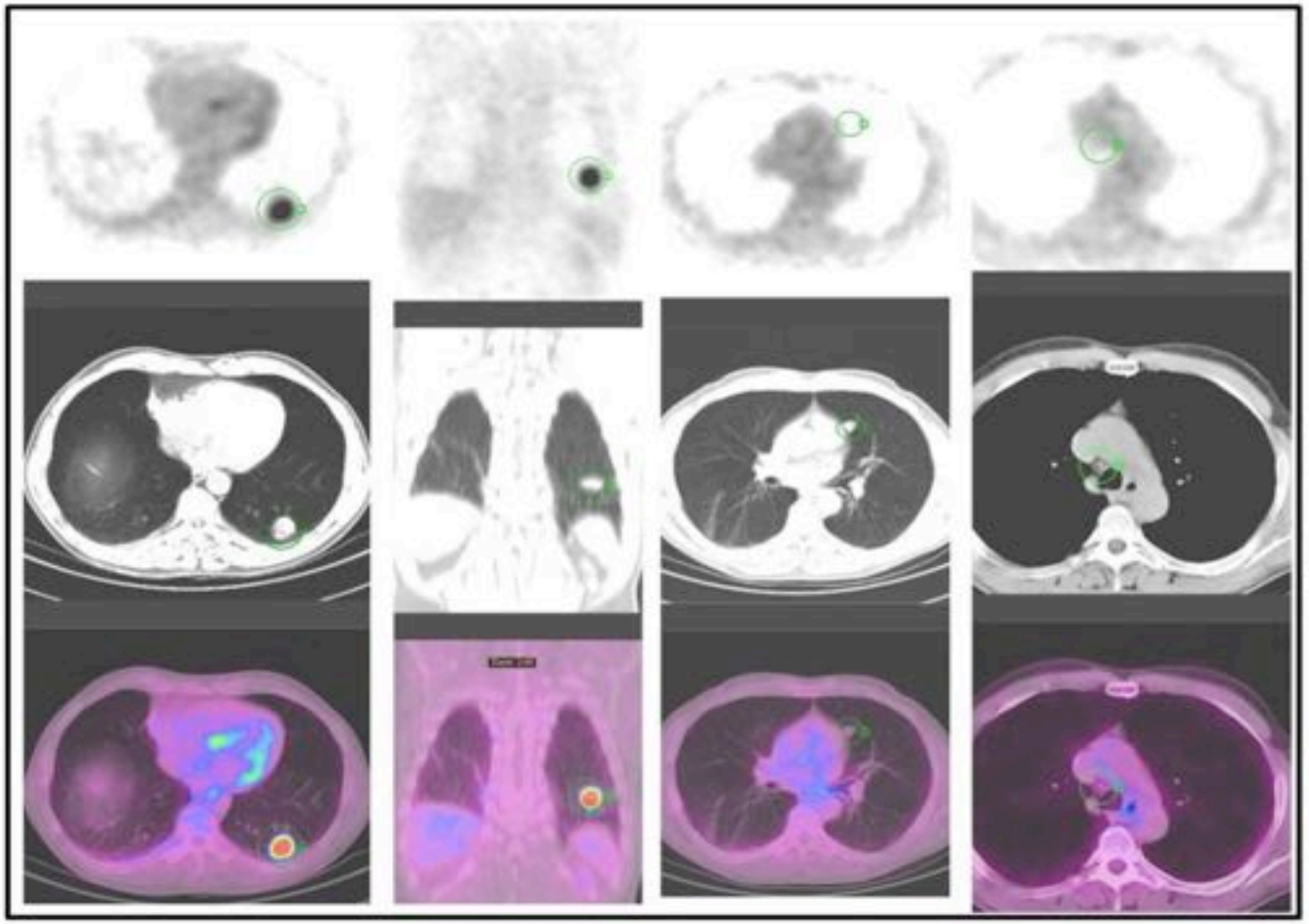
Ø **CHIRURGIE**

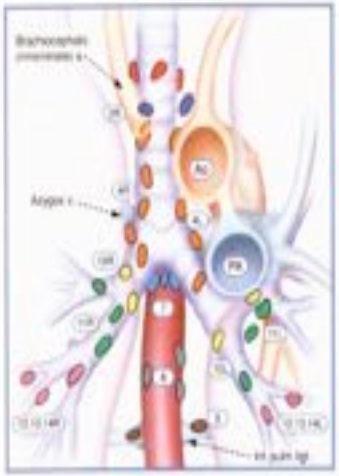
%	TEP Se	TEP Sp	TEP VPP	TEP VPN
Extension	83	91	86	93

Gambhir S et al.

Référence	Type d'examen	Se (%)	Sp (%)
[GOULD2003] [1]	TDM TEP	61 85	79 90
[ALONGI2006] [1]	TDM TEP	68 83	76 87
[YASUFUKU2006] [3]	TDM TEP	76,9 80,0	55,3 70,1

Changement de stade





Superior Mediastinal Nodes

1 Highest Mediastinal
2 Upper Paratracheal
3 Pre-vascular and Retrotracheal
4 Lower Paratracheal (including Azygos Nodes)

Aortic Nodes

5 Subaortic (A-P window)
6 Para-aortic (ascending aorta or phrenic)

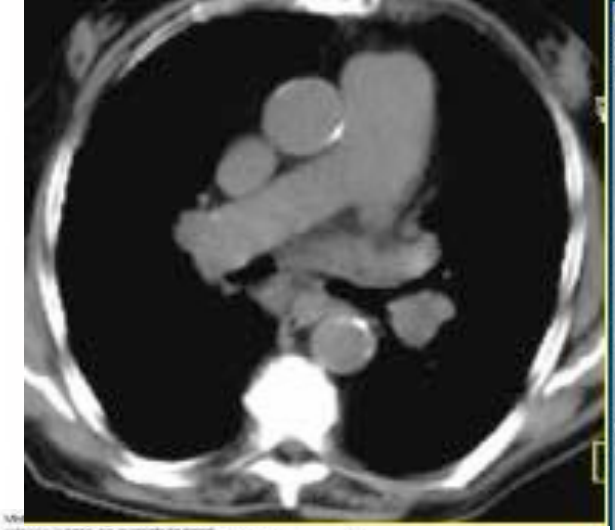


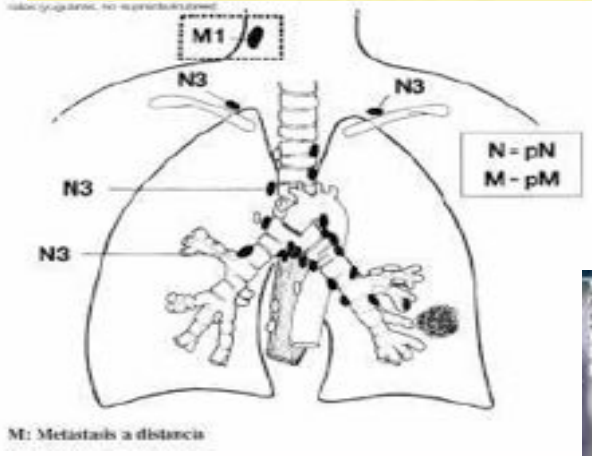
Inferior Mediastinal Nodes

7 Subcarinal
8 Paraesophageal (below carina)
9 Pulmonary Ligament

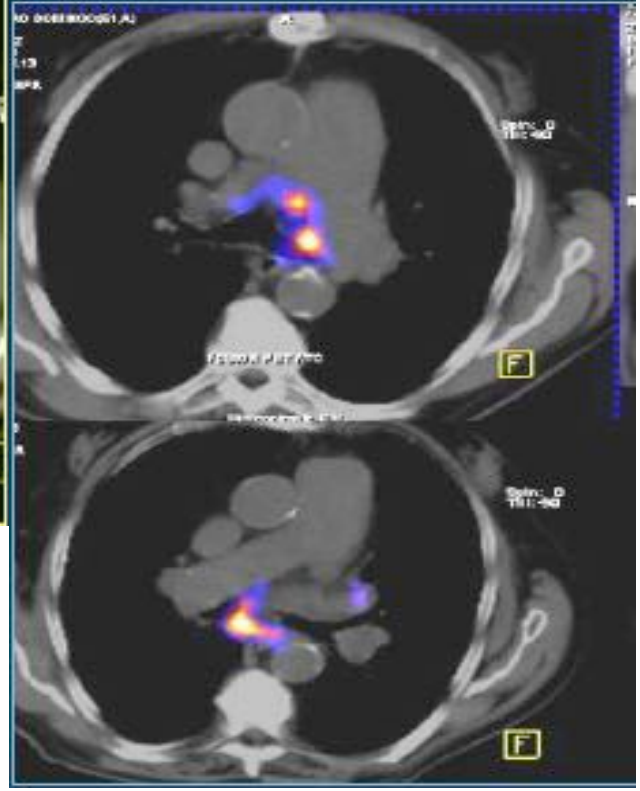
N_1 Nodes

10 Hilar
11 Interlobar
12 Lobar
13 Segmental
14 Subsegmental





M: Metastasis a distancia





N 3

-TEP-scan > TEP > TDM seul
(Antoch et al.)

- TEP ≈ médiastinoscopie :

➔Si TEP (+) ➔ Biopsie

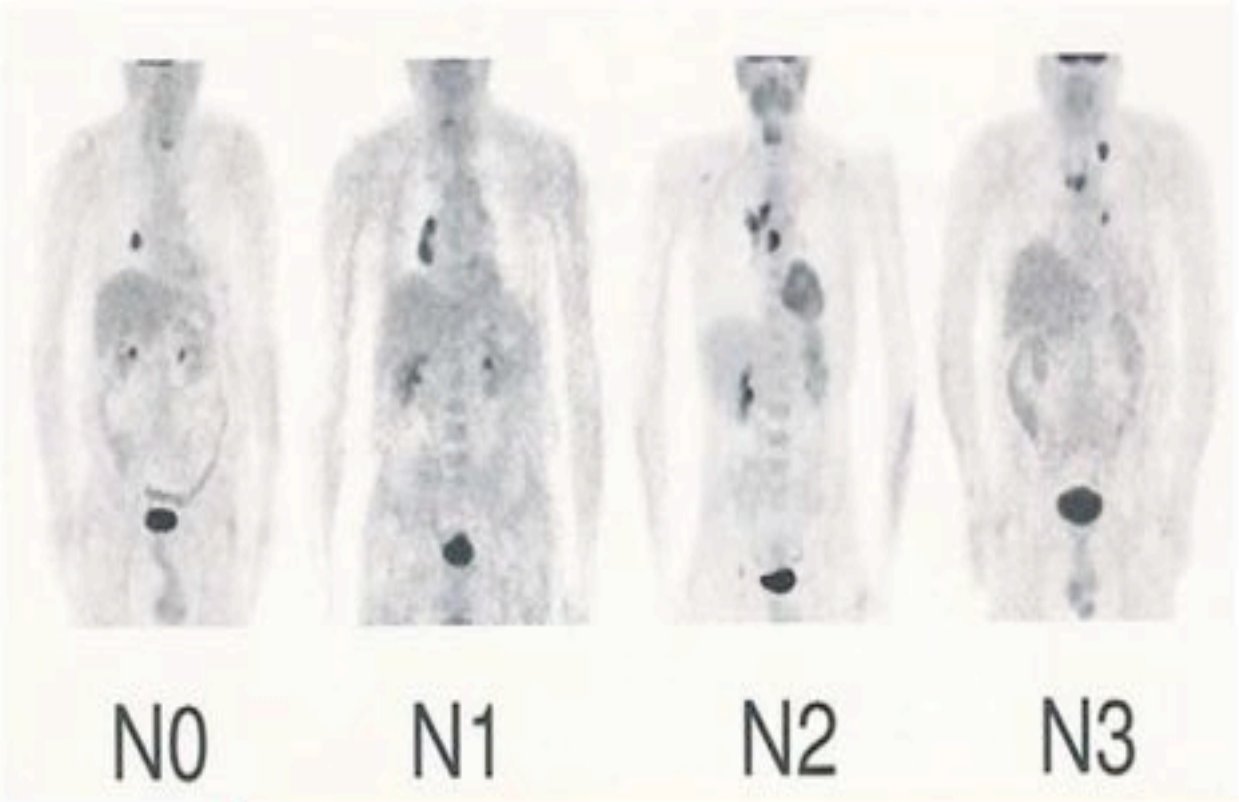
➔ Si TEP (-) et < 16mm➔Biopsie (VPN 93 à 79 si >16mm)
(Langen, A. J., P. Raijmakers, et al.)

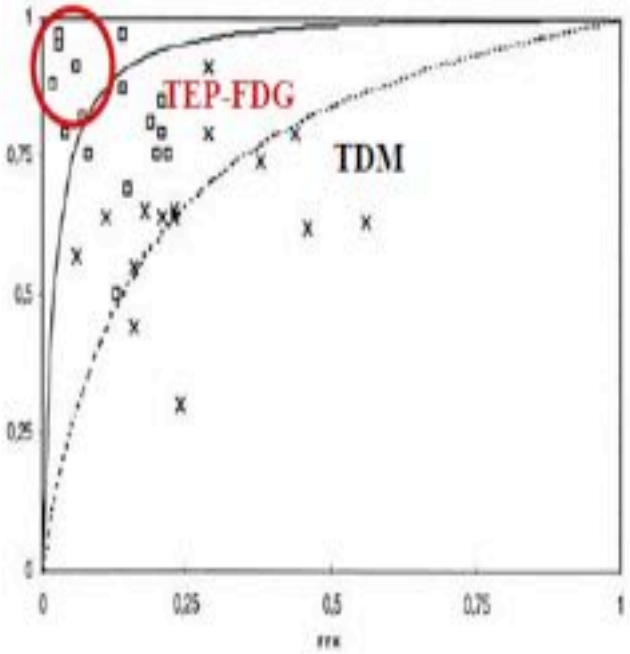
2) Staging

Les points faibles :

- Sensibilité décroit pour des adénopathies < 1cm
- TEP peu performante dans la détection du stade N1
- FN: zones de faibles masse tumorale/taille (NAC), zones opacités en verre dépoli", nécrose, histologie, localisation ganglionnaire (loge 4 ,6, 7).
- Peu spécifique: FP augmente avec taille du ganglion! (infection, inflammation => confirmation anatomopathologique); autres tumeurs malignes: métastases de primitifs non pulmonaires, lymphomes,..
- **Fixation cérébrale physiologique=> IRM pour métastases cérébrales**

Staging ganglionnaire en TEP-FDG





Se 70%; Sp 94%; PPV 64%; **NPV 95%**

ggl métastatique non détecté = 5%

Appréciation du statut métastatique M

- BUT ➔ éviter chirurgies INEFFICACES

- TEP-TDM modifie stade M dans 10 à 29% des cas, et découverte de métastases méconnues par l'imagerie conventionnelle chez 10 à 29 % des patients explorés par la TEP (McManus et al.)

- **Métastases osseuses :** méta-analyse (2013) TEP-TDM ➔ Sp = 91 % et Se = 98%. (Wu Y et al.)

  +

  TEP-TDM (^{18}F-FDG) > Scinti Diph/Tc 99m

  ➔ Se (93 contre 74%) et Sp (93 contre 68%) (Gontier E. et al.)

- **Métastases surrénaliennes** : TEP-TDM (^{18}F-FDG)➔ VPN de 95%➔ ↓ FP (HBS) (Metser U etal.)

- **Métastases hépatiques** peu sensible (respiration + fixation physiologique)

- **Métastases cérébrales** ➔ IRM c !!!

3) Pronostic

- Parallèle entre intensité de fixation du FDG et la survie des patients: survie courte si SUV élevé
- Caractère pronostic indépendant du traitement
- Mais nombreux paramètres à l'origine de variation du SUV
- Nécessite essais cliniques spécifiques et bien menés

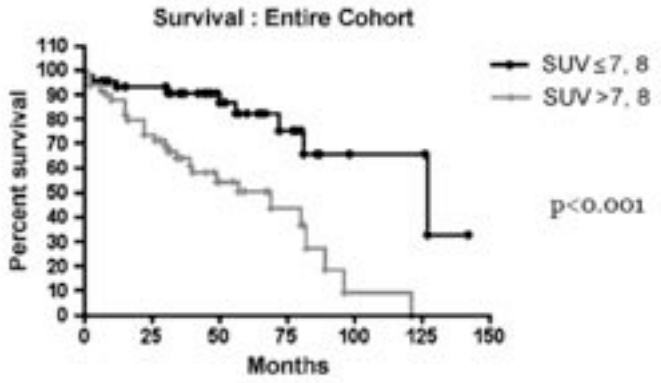
3) Pronostic

- ***Évaluation du SUVmax comme paramètre pronostic* :**
  - **Nombreuses** études**,** résultats **mitigés :**
    - *Berghmans, J Thorac Oncol 2008 (méta-analyse évaluant la précision du SUV en tant que paramètre pronostic*) : n=1474 patients stade II-III sur 13 études.

    ➔ Hazard Ratio combiné était de **2,27** (95% IC : 1,70-3,02)

    - *Hanin Fx, Eur J Cardiothorac 2008* :

    ➔ **Réduction** dans les tissus pulmonaires de rétention de 18-FDG serait associée à la réponse thérapeutique et à **l'augmentation de survie**



4) Suivi Thérapeutique

- Réponse thérapeutique (C/P/S/P)

→ !! FP remaniements

- SUVmax/ SUL

- Méta-analyses (07-13) : réponse chimiothérapie ou radiothérapie ou R-C ?

➔Réponse métabolique >20% après cTt corrélée à :

- ↑ Réponse Thérapeutique
- ↑ Survie sans progression
- ↑ Survie globale

(Geus-Oei L.F. et al.)/ (Novello S. et al.)

- ↓ ≥ **50% du SUV après trois cycles de chimiothérapie prédit de façon significative la survie.**

Critères de réponse thérapeutique

Réponse	OMS	RECIST 1.1	Choi (GIST)	RECIST modifié (CHC)	PERCIST (FDG-PET)
Réponse complète (RC)	Pas de lésions détectées à 4 semaines	Disparition de toutes lésions ou ganglions < 10 mm de petit axe	Disparition de toutes les lésions cibles	Disparition du rehaussement au temps artériel des lésions cibles	Disparition des lésions tumorales actives
Réponse partielle (RP)	≥ 50 % de diminution de la somme du produit des diamètres (SPD) à 4 semaines	> 30 % de diminution de la somme des plus longs diamètres (SLD) des lésions cibles	≥ 10 % de diminution en taille des lésions ou ≥ 15 % de diminution de l'atténuation en scanner ; pas de nouvelles lésions	> 30 % de diminution de la somme des plus longs diamètres (SLD) des lésions cibles viables (se rehaussant au temps artériel)	> 30 % (0,8-unité) de diminution du SUL (SUV normalisé sur la masse maigre) entre la lésion la plus intense avant traitement et celle après traitement
Progression de la maladie (PM)	≥ 25 % d'augmentation du SPD d'au moins 1 lésion ; nouvelles lésions	> 20 % d'augmentation du SLD des lésions cibles avec une augmentation absolue ≥ 5 mm ; nouvelles lésions	≥ 10 % d'augmentation du SLD ; ne satisfaisant pas les critères de RP au niveau de l'atténuation ; nouvelles ou augmentation de lésions intra-tumorales	> 20 % d'augmentation du SLD des lésions viables (se rehaussant au temps artériel)	> 30 % (0,8-unité) d'augmentation du pic de SUL ou nouvelles lésions confirmées
Maladie stable	Tous les autres cas	Tous les autres cas	Tous les autres cas	Tous les autres cas	Tous les autres cas

Cornelis F et al, Prog Urol 2014: 24:399

4) Suivi Thérapeutique

- TEP-TDM au ^{18}F-FDG pourrait prédire la réponse aux inhibiteurs de la tyrosine kinase de l'EGFR :

- → *stade IV* : la survenue d'une réponse thérapeutique métabolique partielle sur une TEP-TDM réalisée sept jours après traitement était prédictive d'une survie sans progression plus longue (p = 0.02) et d'une meilleure survie globale. (p=0.04)

(Zander T. et al.)

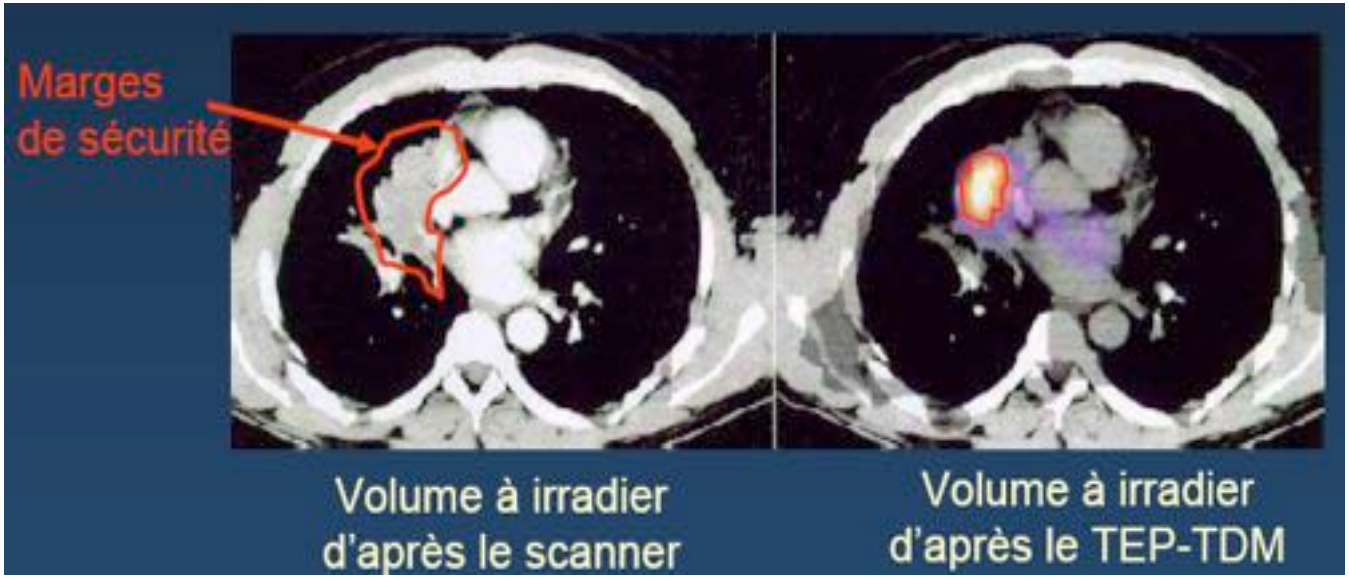
- **Volume tumoral « *métaboliquement ACTIF* »**
- **BUT =**

↑ Contrôle local

↓ Toxicité (ex. atélectasie) / champs d'irradiation

↑ Dose Ttt

Planification de la radiothérapie

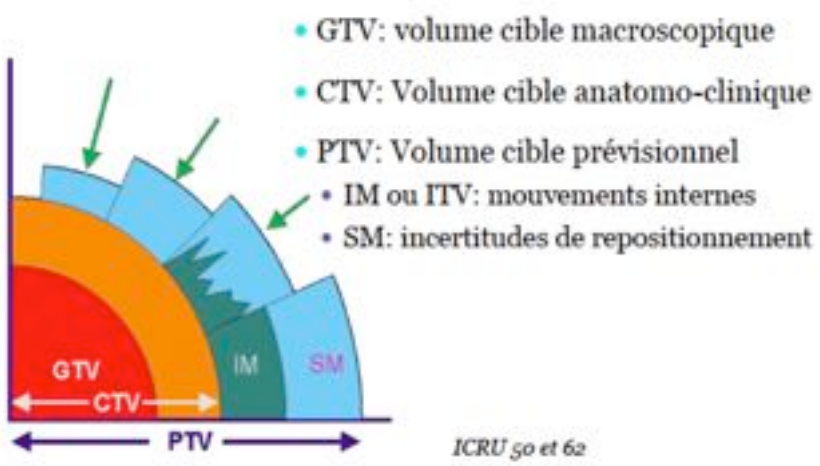


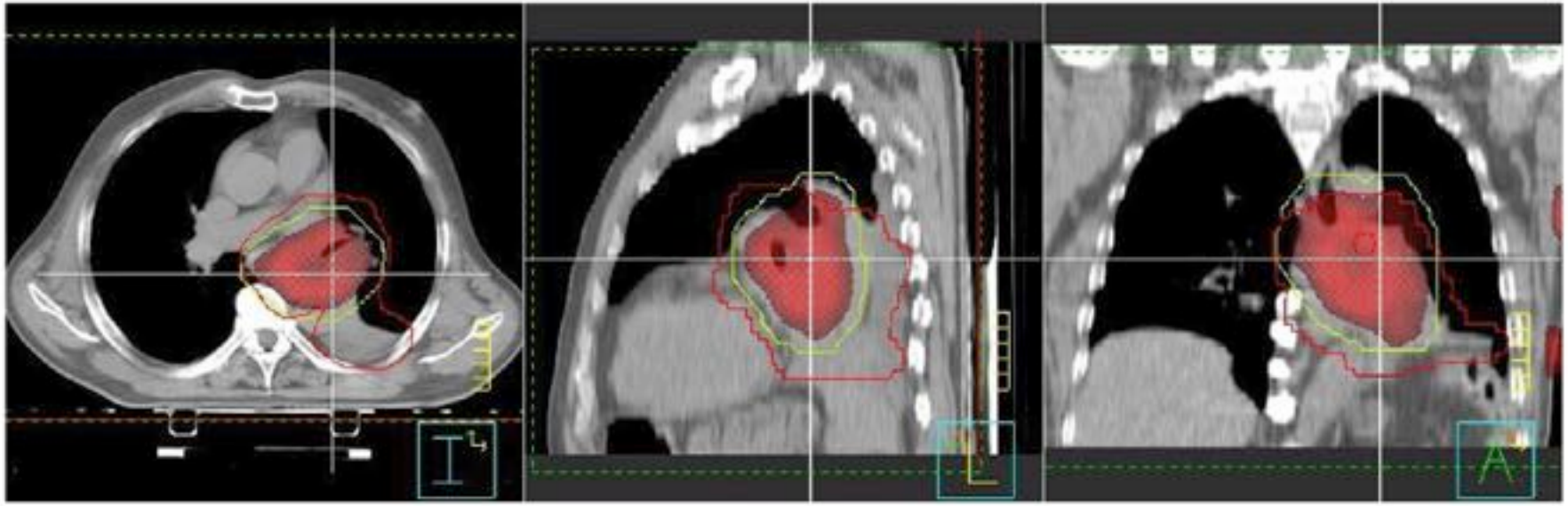
Réduit jusqu'à 20% l'irradiation des organes sensibles

Schmücking M. Nuklearmedizin, 2000
Erdi YE. Radiotherapy Oncology, 2002

Perspectives thérapeutiques

- **Ciblage thérapeutique** : résolution spatiale < TDM actuels mais ➔ variabilité inter-observateur et de délinéation
- **Diminution des volumes cibles radiothérapés** : permet une augmentation des doses distribuées

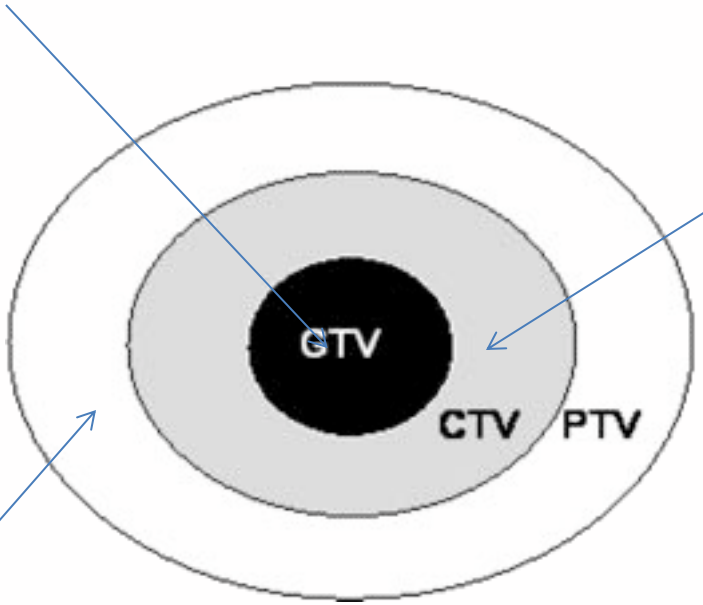




Jaune : Délinéation GTV par TEP-TDM + 8 mm expansion vs Rouge : Délinéation par TDM seul + 8 mm

Volumes cibles

Volume cible macroscopique (Gross Target Volume **GTV**)➔ concentration cellules tumorales

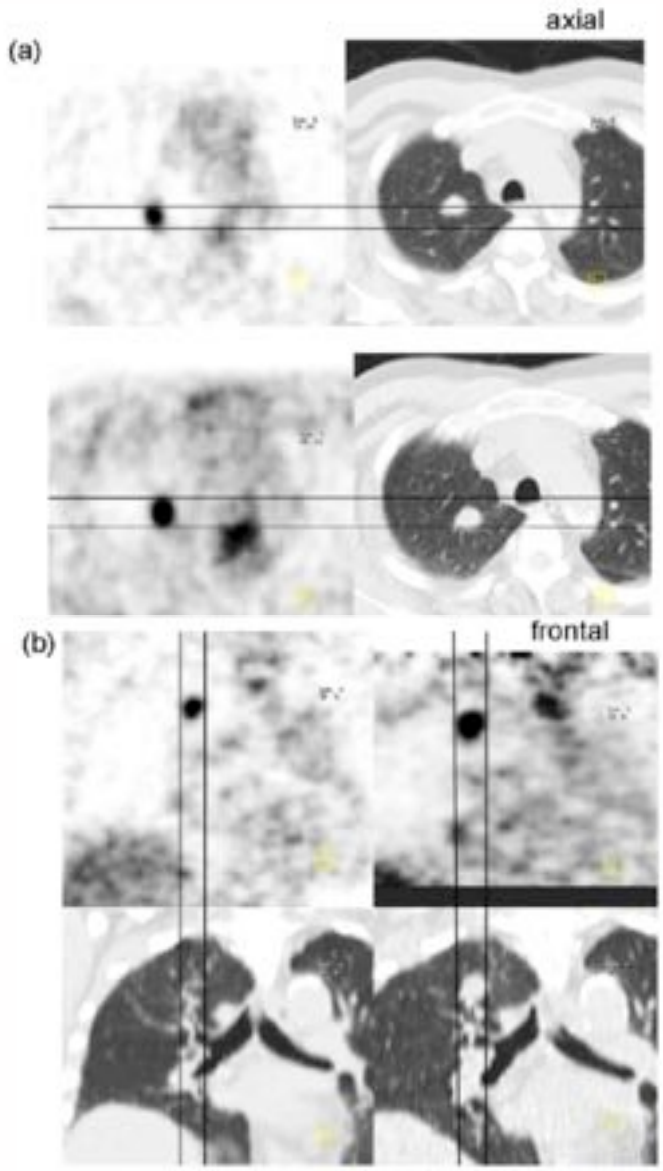


Volume cible anatomo-clinique (Clinical Target Volume **CTV**) ➔ l'extension microscopique

Volume cible de planification (Planning Target Volume **PTV**) ➔ garantir une irradiation conforme au CTV (mvts)

(Dubray B. et al.)

Synchronisation à la respiration :



➔**Colocalisation** des lésions entre TEP et TDM

➔**Réduction de l'étalement** des lésions sous l'influence des mouvements respiratoires

– **Avantages : Amélioration:**

- Correction d'exposition ➔ Amélioration de la **précision du SUV**
- **Précision Ciblage volume à irradier** en Radiothérapie

– **Inconvénients :**

- Généralement temps d'examen un peu plus long avec dose d'exposition aux radiations discrètement augmentée.

Limites :

- **Risque élevé de Faux négatifs** : Tumeurs à faible
- métabolisme de glucose :
  - Formes Bronchiolo-alvéolaire pure de l'adénocarcinome
  - Tumeurs Carcinoïdes

  ➔ **Faible rétention de FDG**

- **Lésions mobiles** inhérentes à l'activité respiratoire
  ➔ Intérêt de la synchronisation respiratoire

- **Lésions infra-centimétriques** : Sous estimation fixation
- FDG (effet volume partiel) ➔ Intérêt des images sans correction d'atténuation
  - ***Gupta et al.*** **:**
  - **Sensibilité :**
    - **80% pour ADP médiastinales < 10 mm**
    - **100% pour ADP médiastinales 10-30 mm**

Limites :

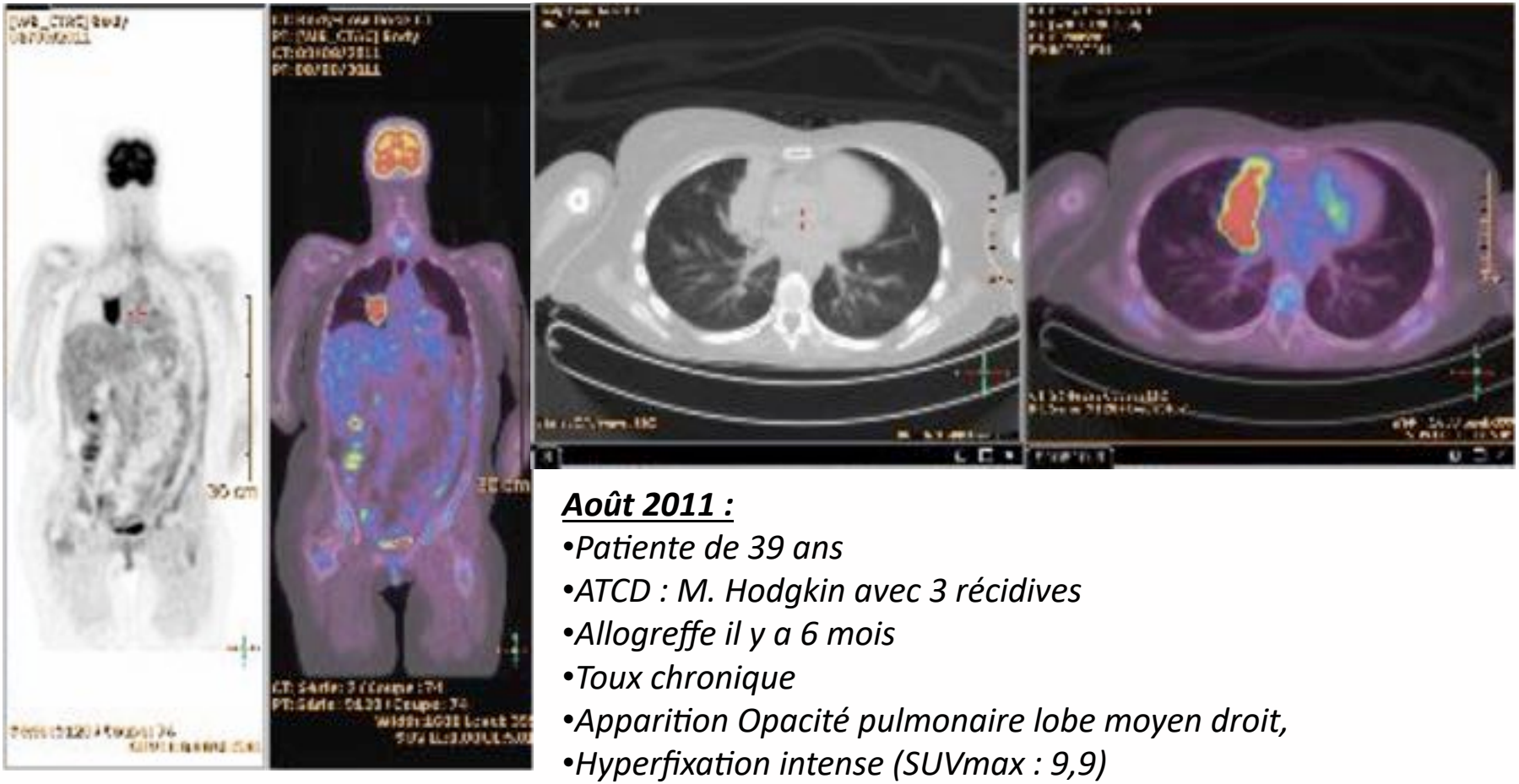
- **Risque de faux positifs** :
  - Processus **hypermétaboliques non malins** (Granulomatoses) : Infections, Inflammation active (Sarcoïdose, tuberculose, silicose histoplasmose, aspergillose,)
  - Activation de la graisse brune

- **Limites et erreurs méthodologiques :**
  - Erreurs d'interprétation
  - Mouvements du patient
  - Hyperglycémie

- **Disponibilité :** Difficultés d'accessibilités à l'examen

Limites :

Exemple de Faux positif :

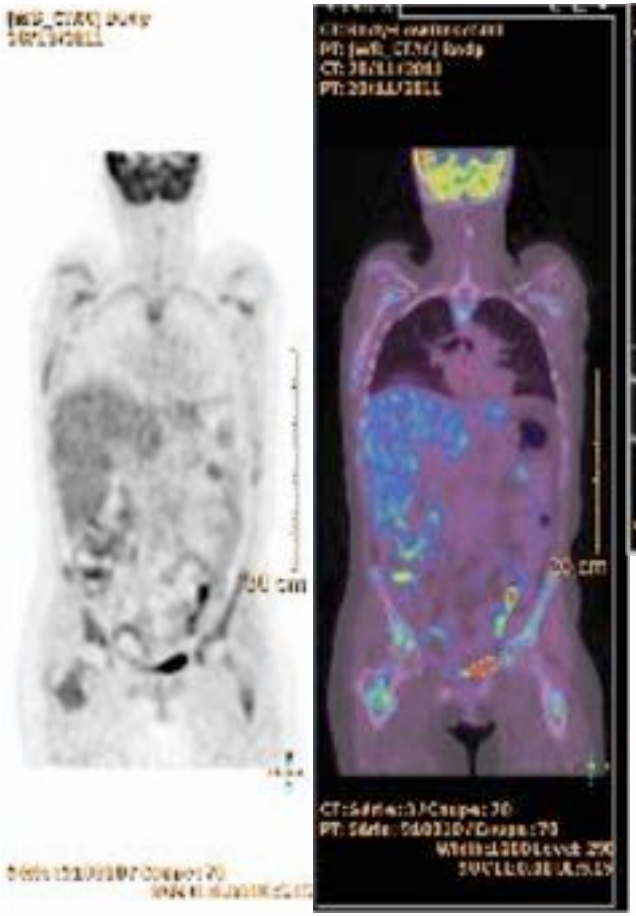


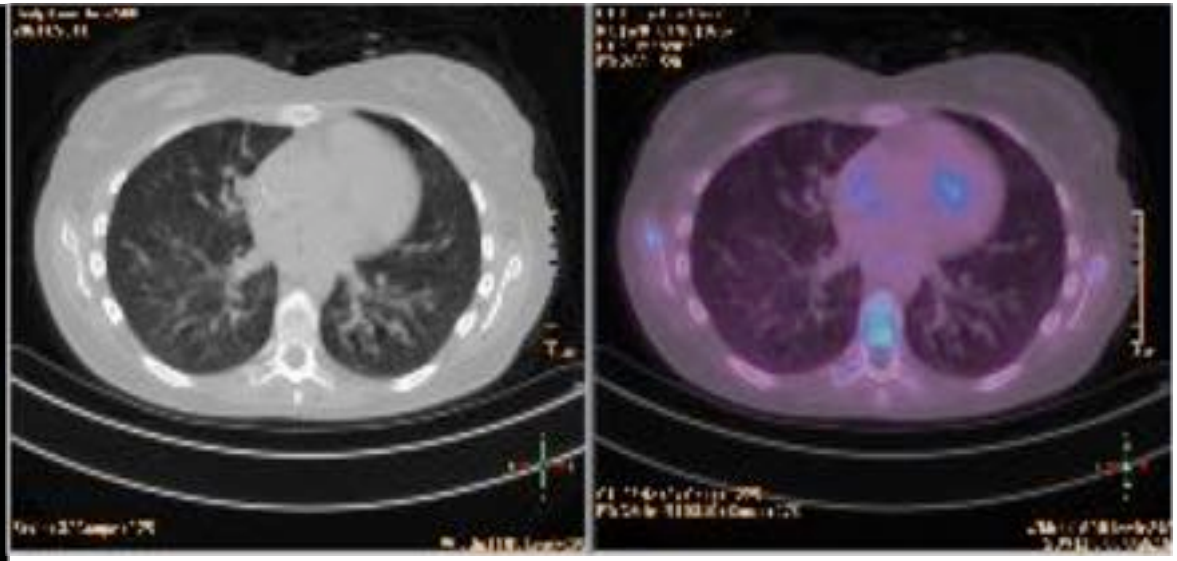
Août 2011 :

- *Patiente de 39 ans*
- *ATCD : M. Hodgkin avec 3 récidives*
- *Allogreffe il y a 6 mois*
- *Toux chronique*
- *Apparition Opacité pulmonaire lobe moyen droit,*
- *Hyperfixation intense (SUVmax : 9,9)*

Limites :

Exemple de Faux positif :





Novembre 2011 *:*

•Disparition du foyer lobaire moyen après Antibiothérapie ➔ Diagnostic a posteriori de pneumopathie probable chez cette patiente immunodéprimée

Cancers pleuraux et CBPC :

- **Cancers pleuraux** :
  - Moins de données mais fixation FDG pour les lésions pleurales élevé.
  - Avidité pour le glucose semble avoir une valeur pronostique dans le mésothéliome pleural.
    - SUVpréthérapeutique : Valeur pronostique significative sur le risque de décès avec des valeurs seuils de 4 et 10. ($p = 0,03$ et $p<0,01$) **(Flores et al. 2005 et 2006)**
    - Fortes diminutions de SUV semblent associées à la réponse au traitement et inversement. **(Ceresoli et al. 2006)**
- **Cancers bronchopulmonaires à petites cellules** :
  - Evaluation de la réponse au traitement : SUVmax et SUVmoyen sont significativement corrélés aux variations de taille tumorale mesurées par la TDM, sans valeur ajoutée notable. **(Fischer et al. 2006)**
  - Pas d'association significative ente SUVmax post-thérapeutique et survie sans progression / temps médian de survie pour les CBPC stade précoce **(Onitilo et al. 2008)**

Et Après ?

- Nouvelles molécules?

➔ ***Fluoro-thymidine*** (FLT, analogue fluoré de la thymidine)
prolifération cellulaire ?

➔ ***Fluoro-misonidazole*** (F-MISO, composé nitro-imidazolé)
zones hypoxiques ?

(Vera P. et al)

et (Li L. et al.)

- Vers une meilleure caractérisation tumorale ?

6) TEP et hypoxie dans les tumeurs bronchiques

- Tissus hypoxiques= caractéristique des tumeurs solides avancées, peut représenter jusqu'à 60% masse tumorale
- **Hypoxie**=> résistantes à l'apoptose, angiogenèse: mauvais pronostic
- **Chimio et radio résistantes**=> complément de doses de radiothérapie sur les zones hypoxiques
- 18FGD: traceur non spécifique
- Traceur spécifique:^{18}**F-misonidazole**= Fmiso (traceur imidazolé),…

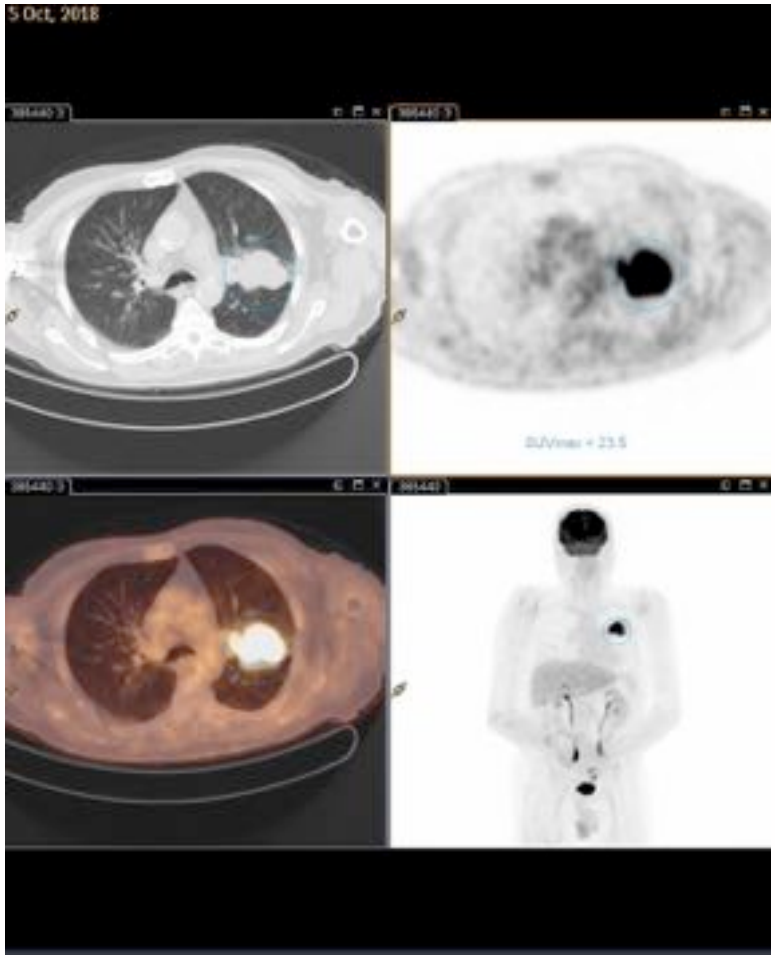
Points clefs

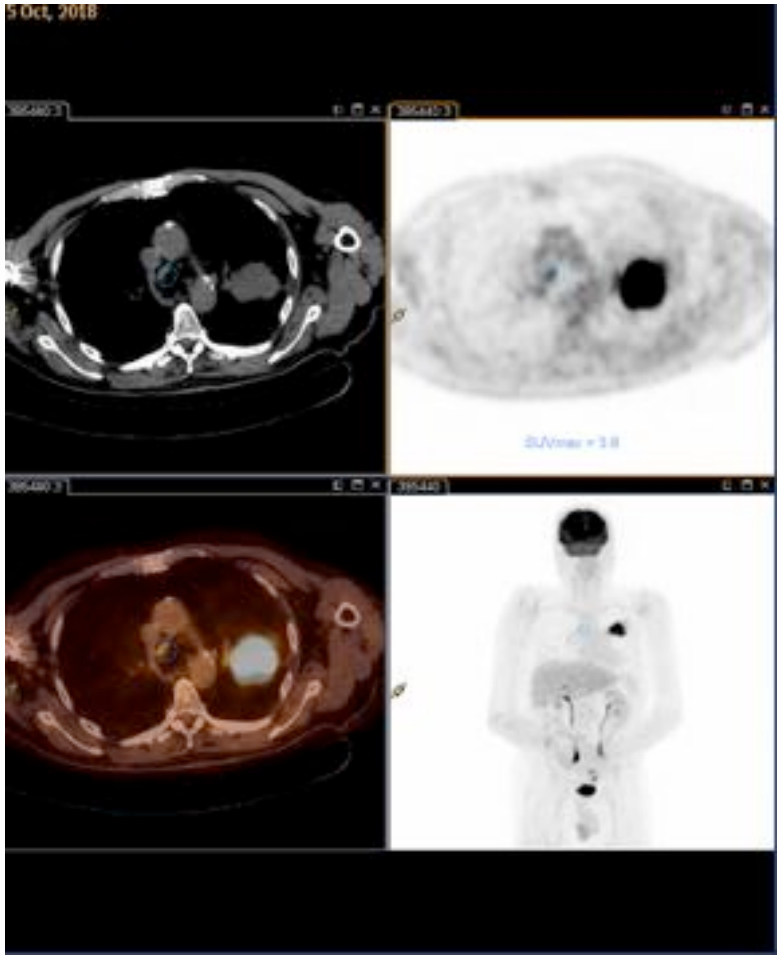
- Impact important de la TEP: diagnostique, extension,…
- Très sensible, moins spécifique
- Pas indiquée pour la caractérisation des nodules < 1cm ou mixtes
- Si TEP-TDM positif => Confirmation par prélèvement pour histologie++

Cas cliniques poumon

VDJ: caractérisation d'une masse LSG et bilan d'extension

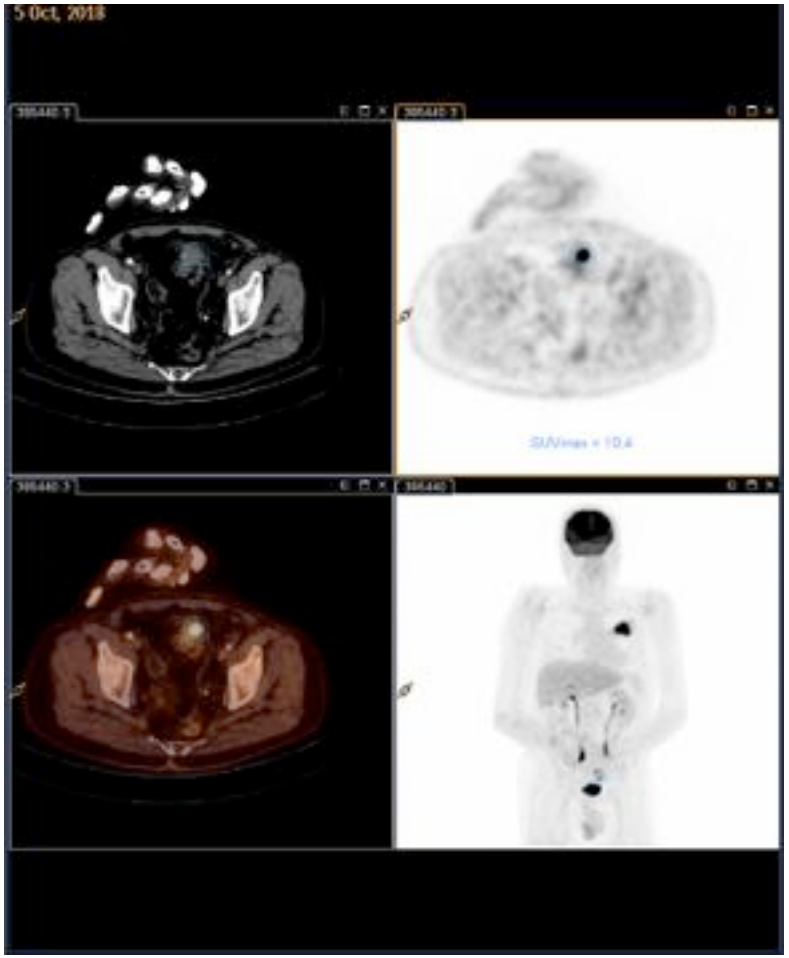
VDJ (23.5) **(3.8) loge de B**





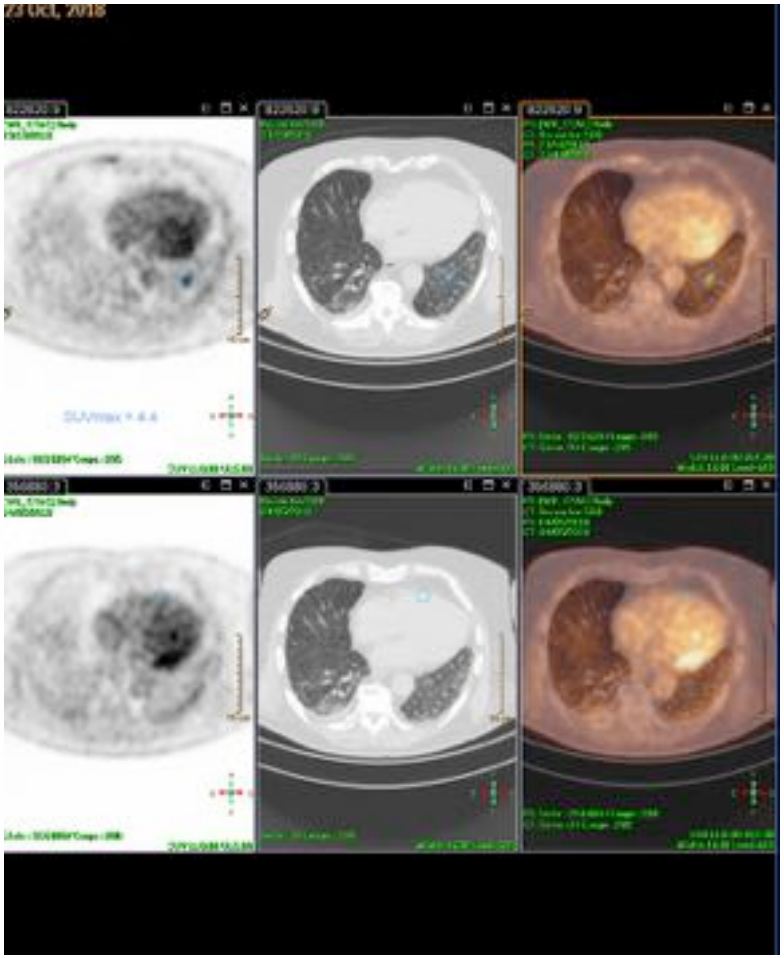
VDJ **formation nodulaire péri-centimétrique médiastinale postérieure(attenante à l'aorte)**

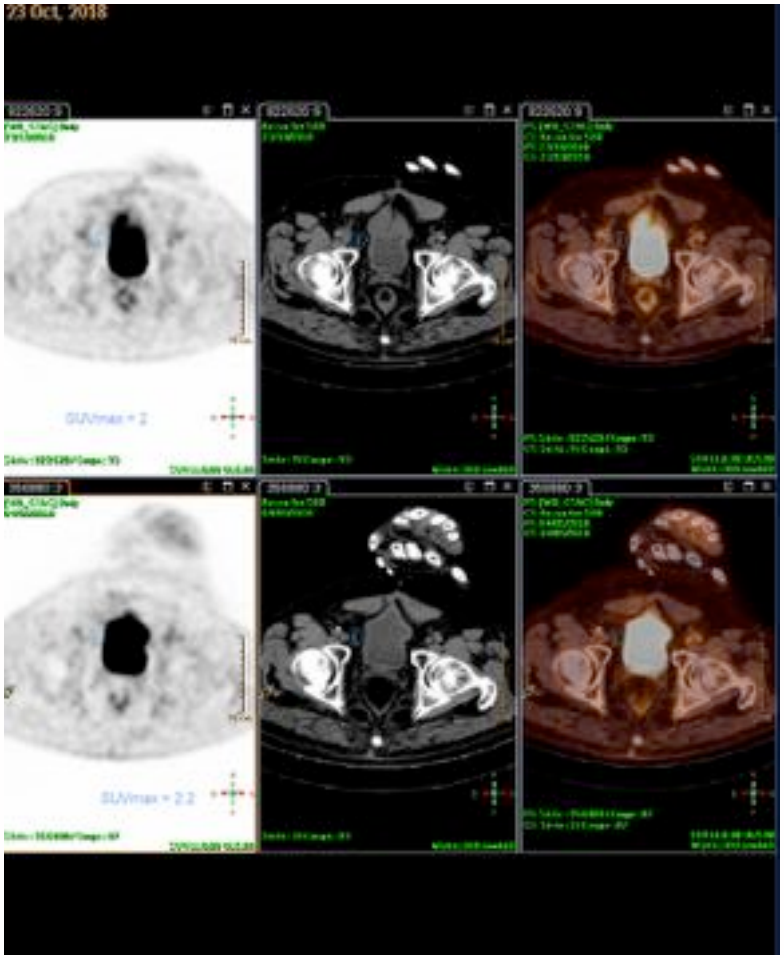




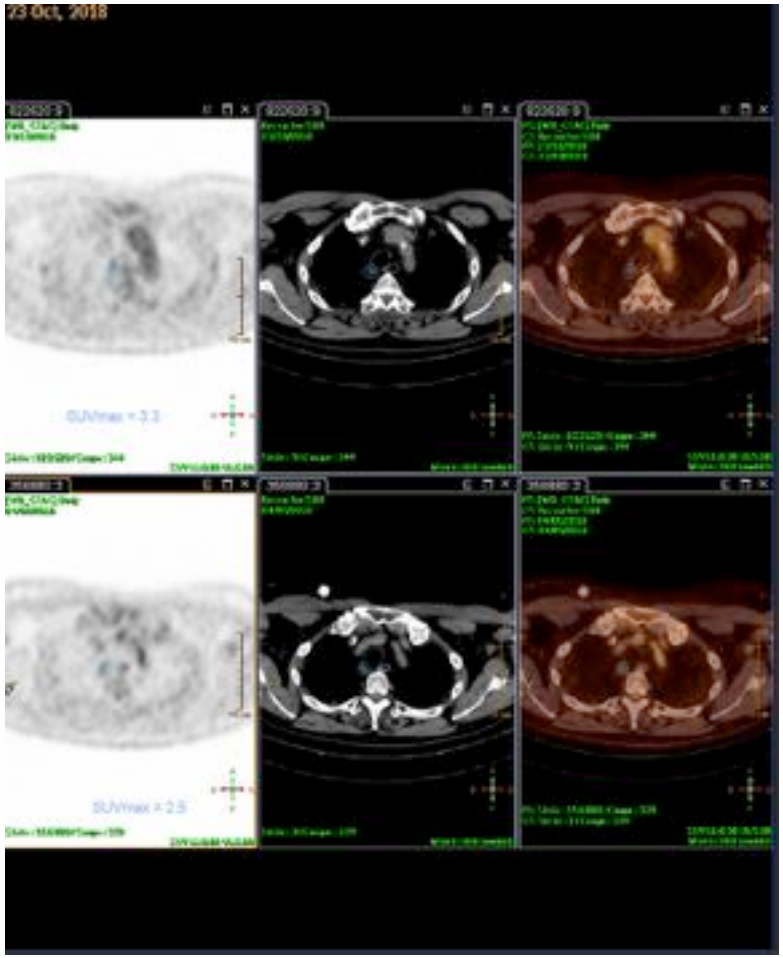
Mrs Blicq phillipe (médecin) TEP de contrôle chez un patient pour un adenocarcinome pulmonaire(ayant benéficier d'une lobectomie superieure gauche en Décembre 2015 et d'une lobectomie supérieure droite en Février 2017.
Traiter par la suite par immunothérapie. TrT interrompu en Nov 2017(pneumopathie interstitielle) traiter actuellement par corticothérapie.
ATCD de néphro-urétéctomie droite pour un carcinome urothélial papillaire.
TEP initiale le 28/09/2011 pour son carcinome urothélial.
TEP INITIALE pour son néoplasme pulmonaire lobaire supérieure droite le 29/03/2017.

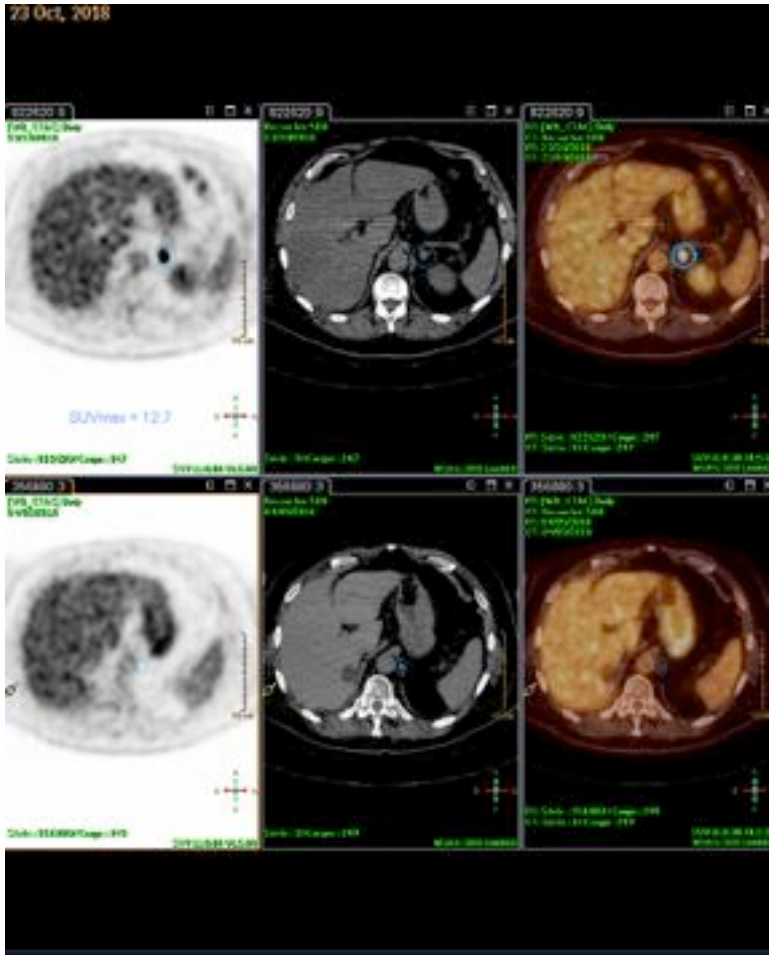
BF -Épaississements bronchiques avec image en « verre dépoli » LIG (4.4)
-persistance gg iliaque droit (2 vs 2.2)





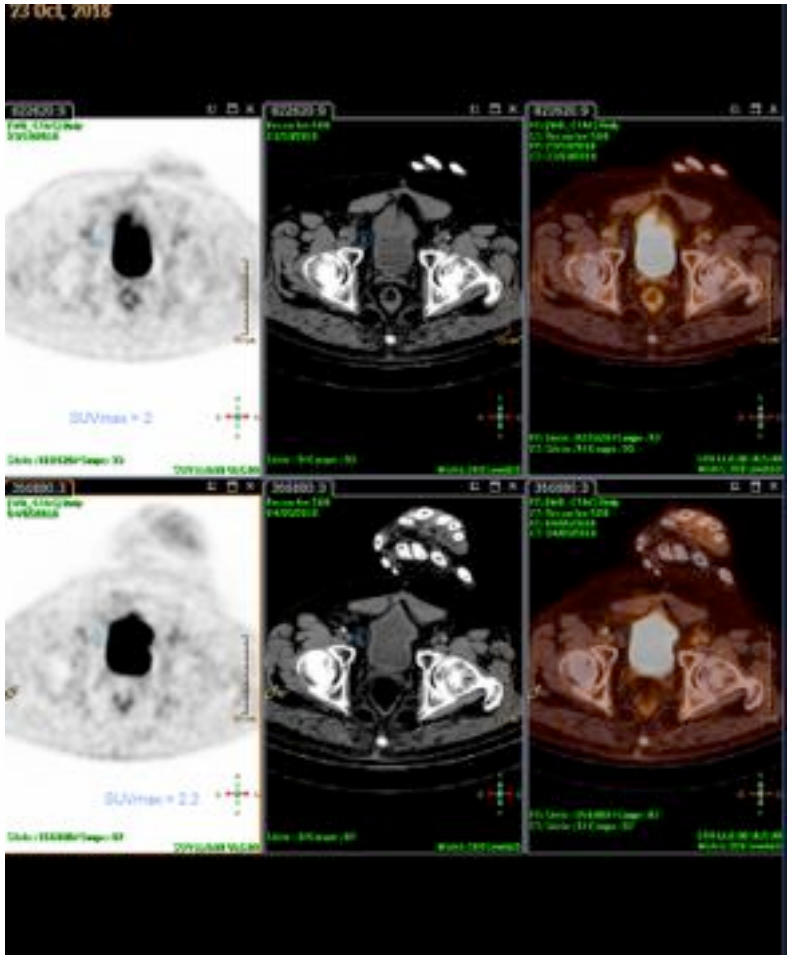
BF Epaississement nodulaire de la branche médiale de la surrénale gauche (12.7)

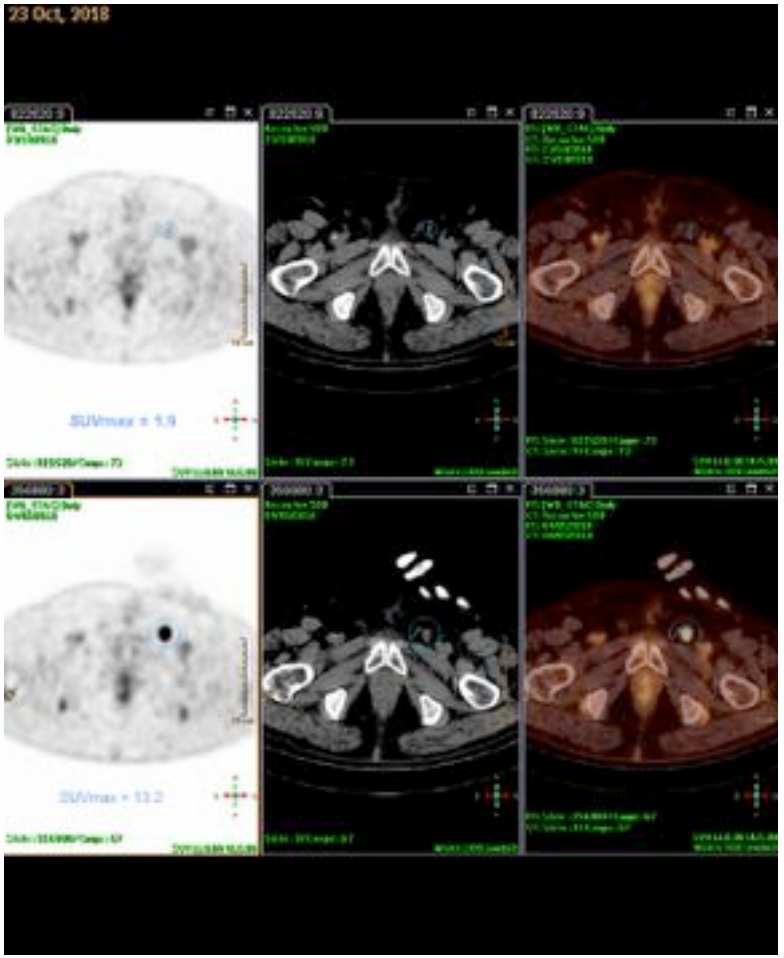




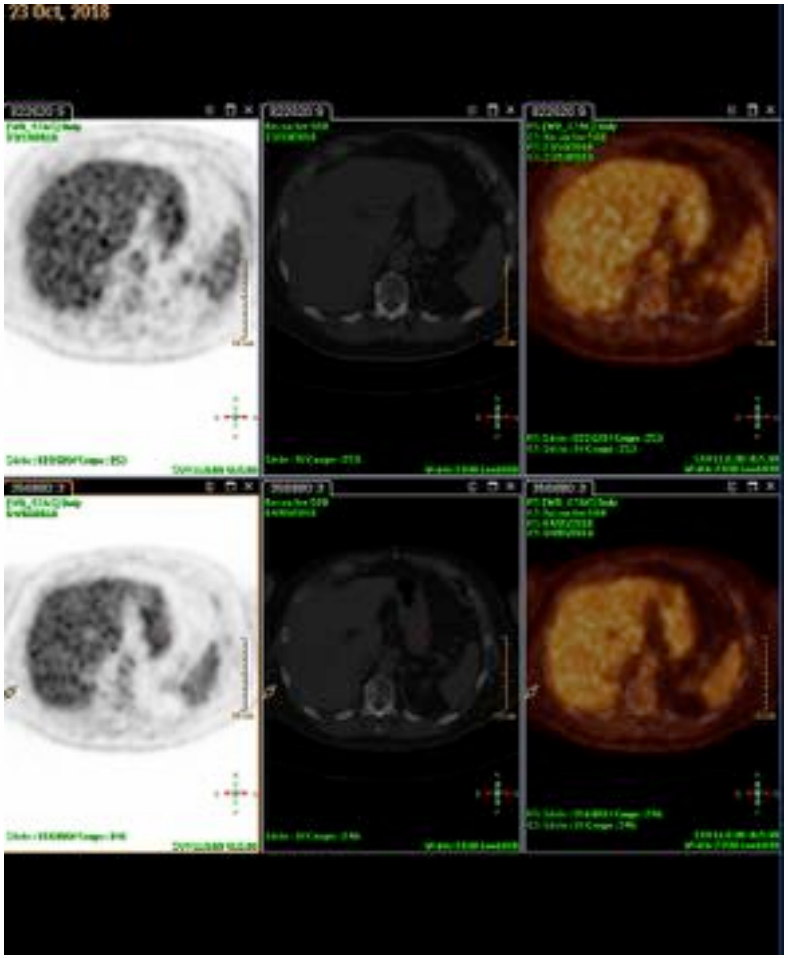
BF

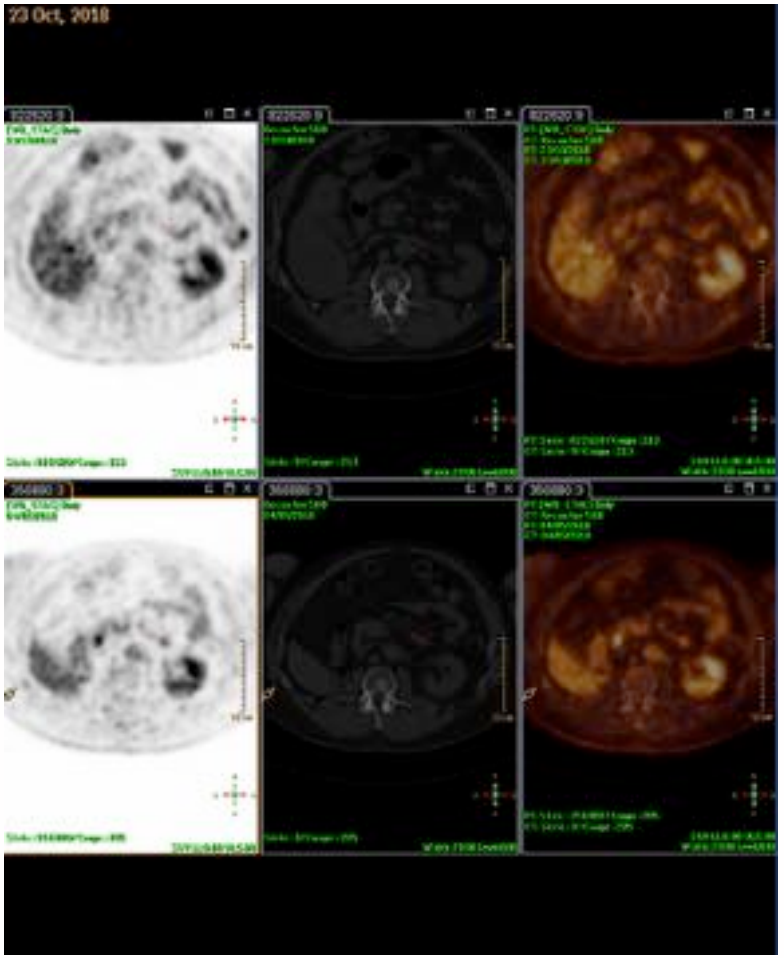
ADP inguinale gauche (1.9 vs 13.2)





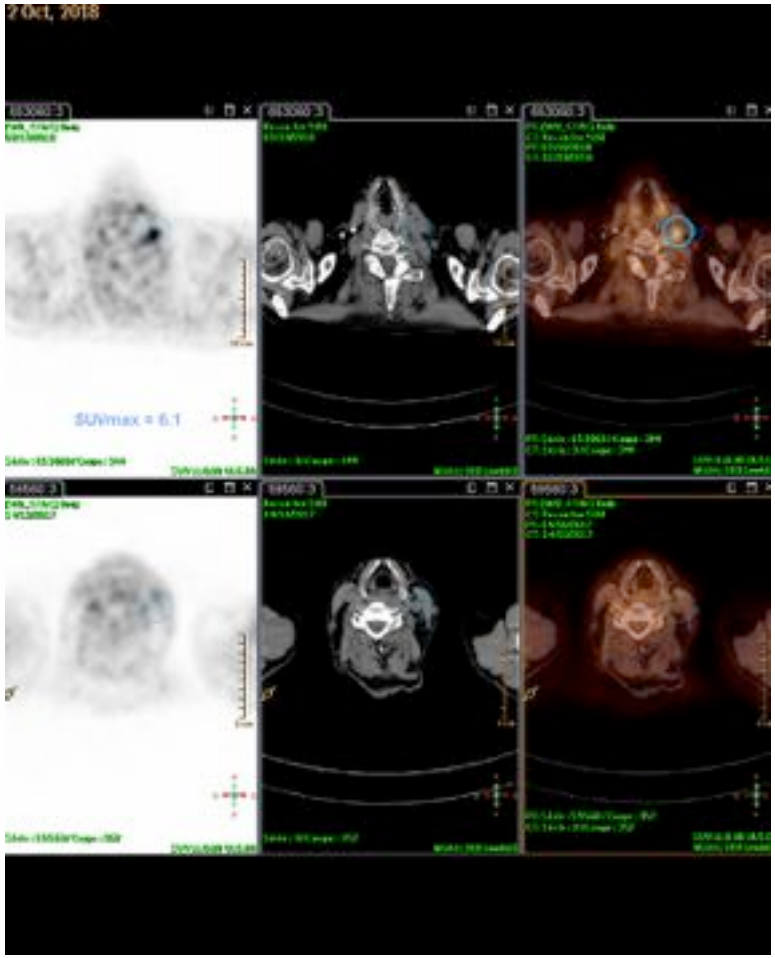
BF stabilité des lésions osseuses T11, L2 et L4



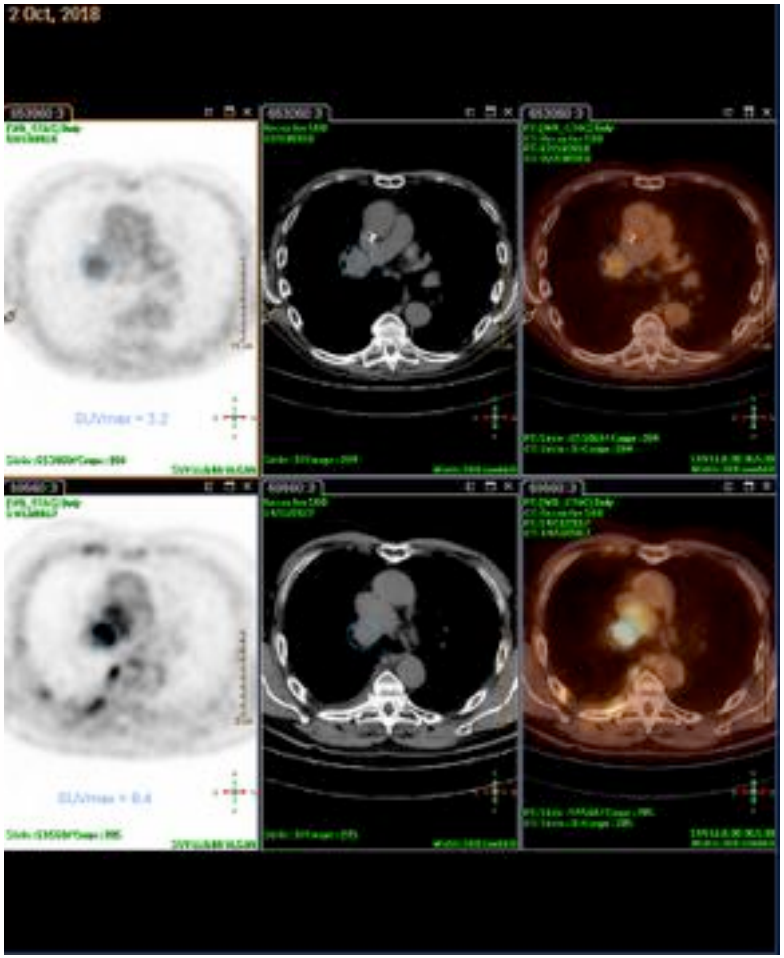


DS1: ADK pulmonaire avec évolution discordante sous TRT: apparition ADP lombo-aortique confluentes et bonne réponse au niveau pulmonaire TEP du 02/10/18, examen comparer 14/11/17.

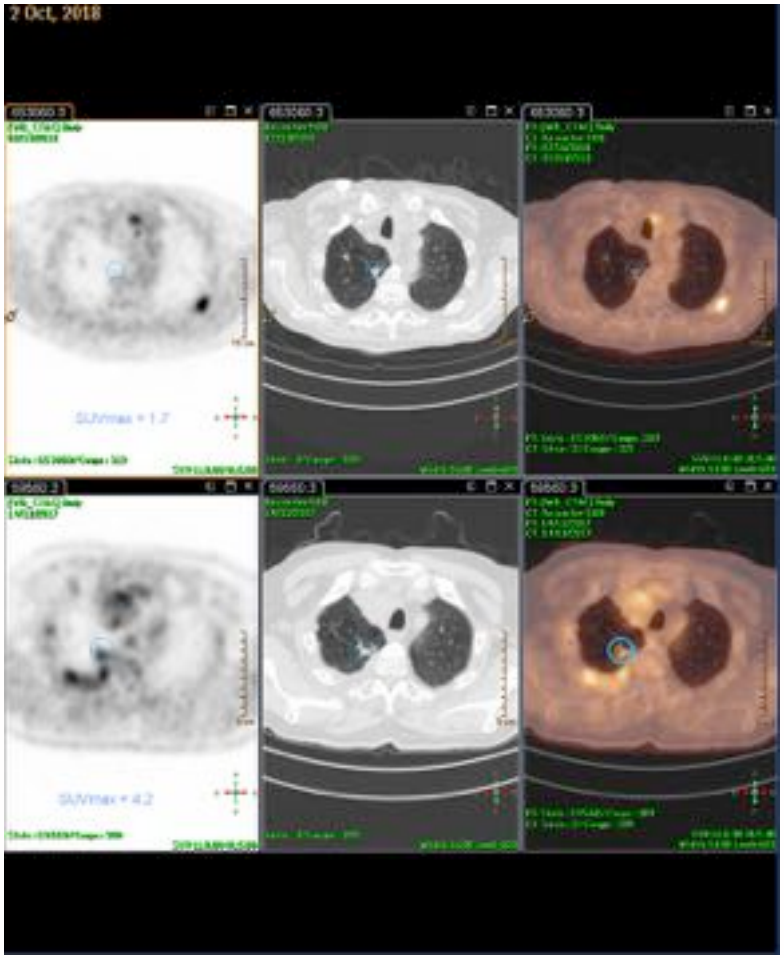
ADP sus claviculaire gauche (**6.1)**

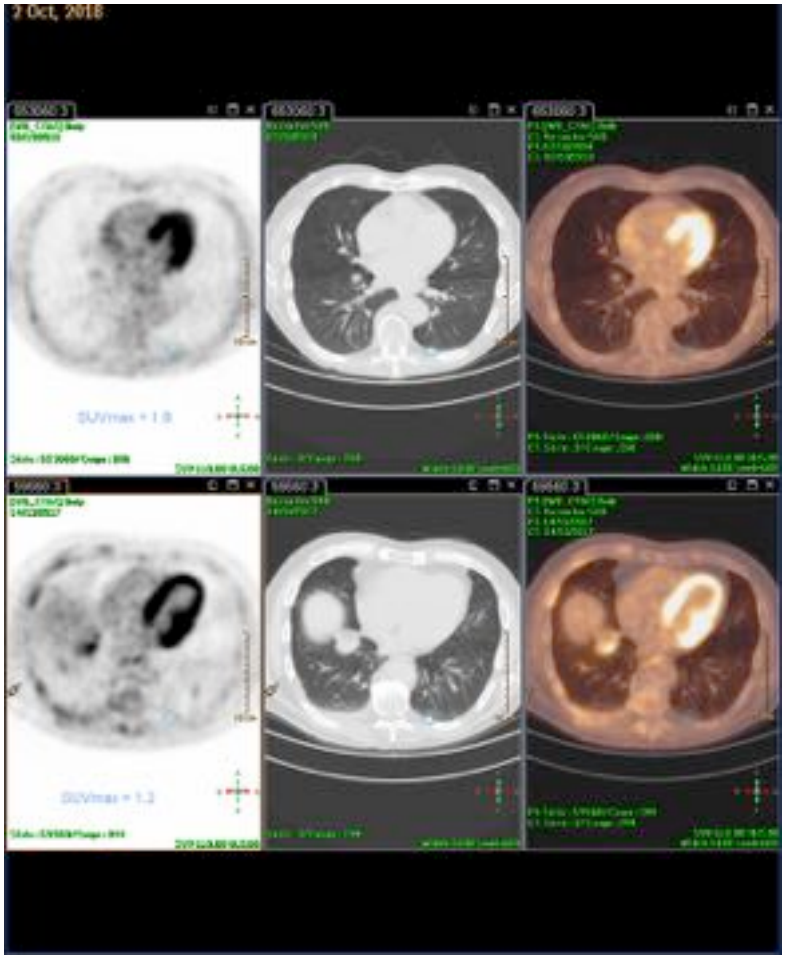


éperon lobaire moyen **(3.2 vs 8.4)**



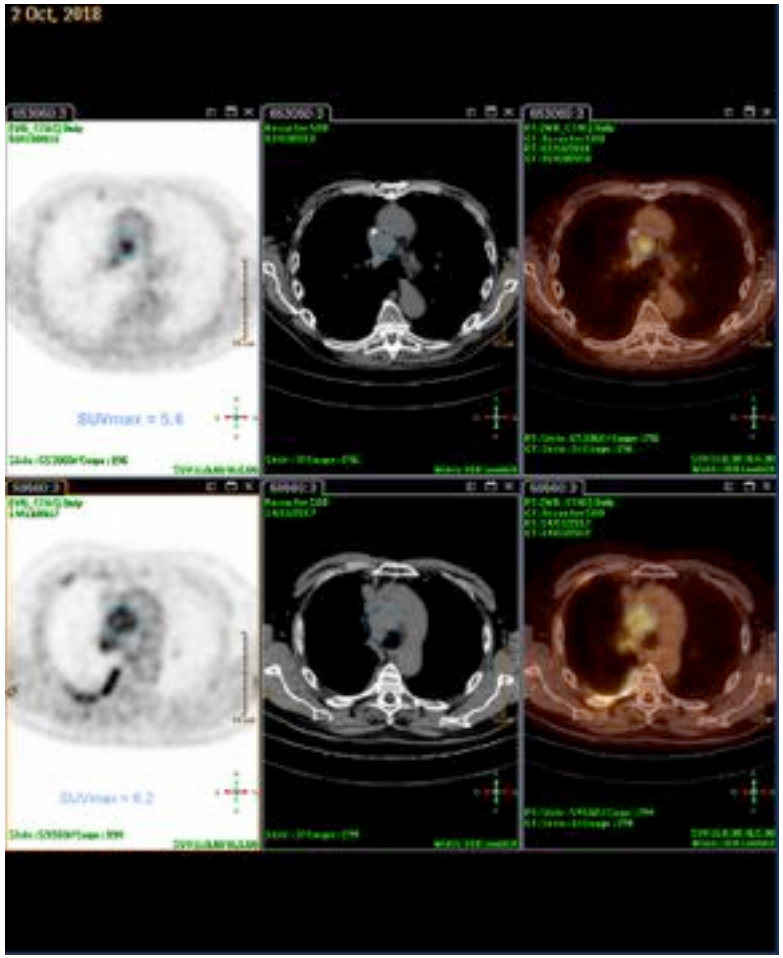
DS2: condensation pulm apical droite**(1.7 vs 4.2)**

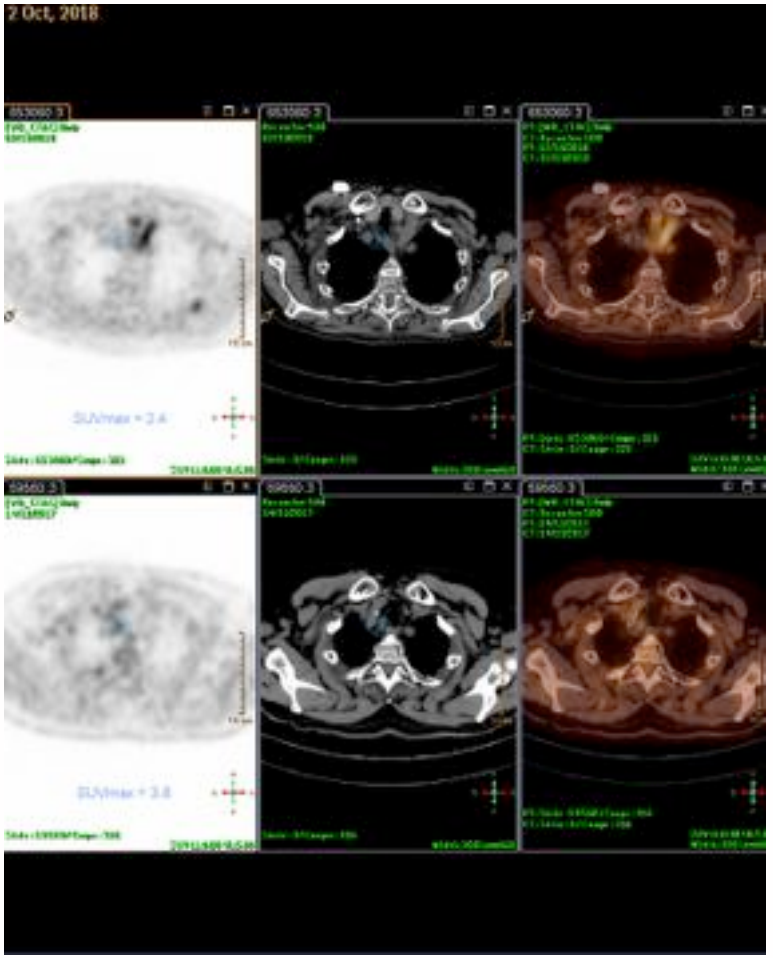




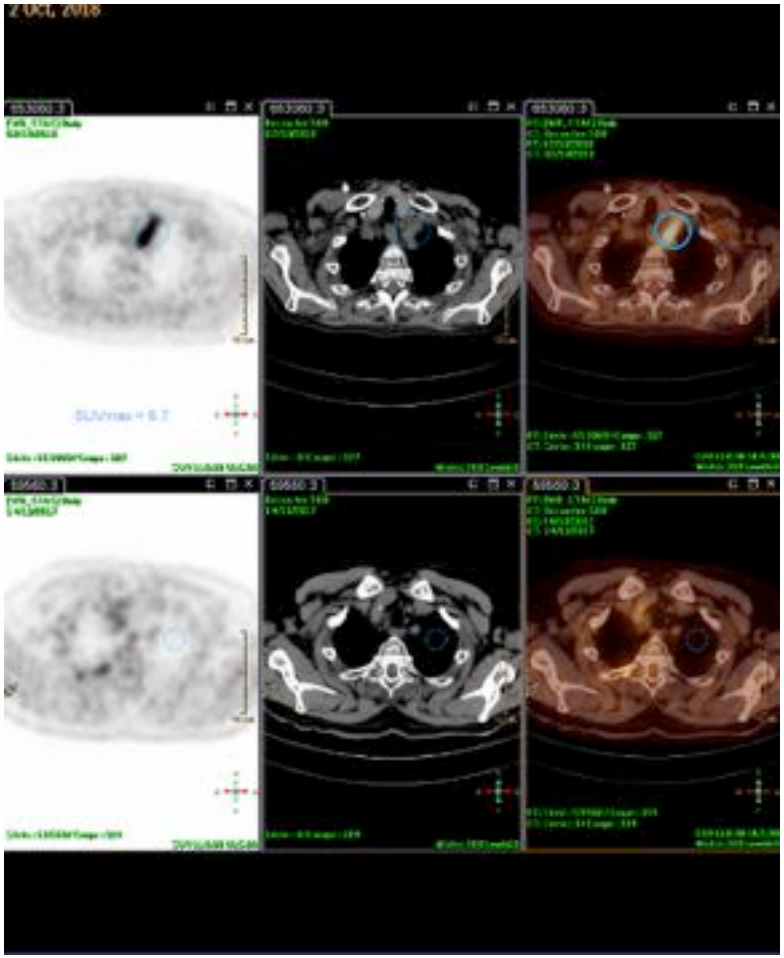
DS3 loge de Baryte **(5.6 vs 6.2)**

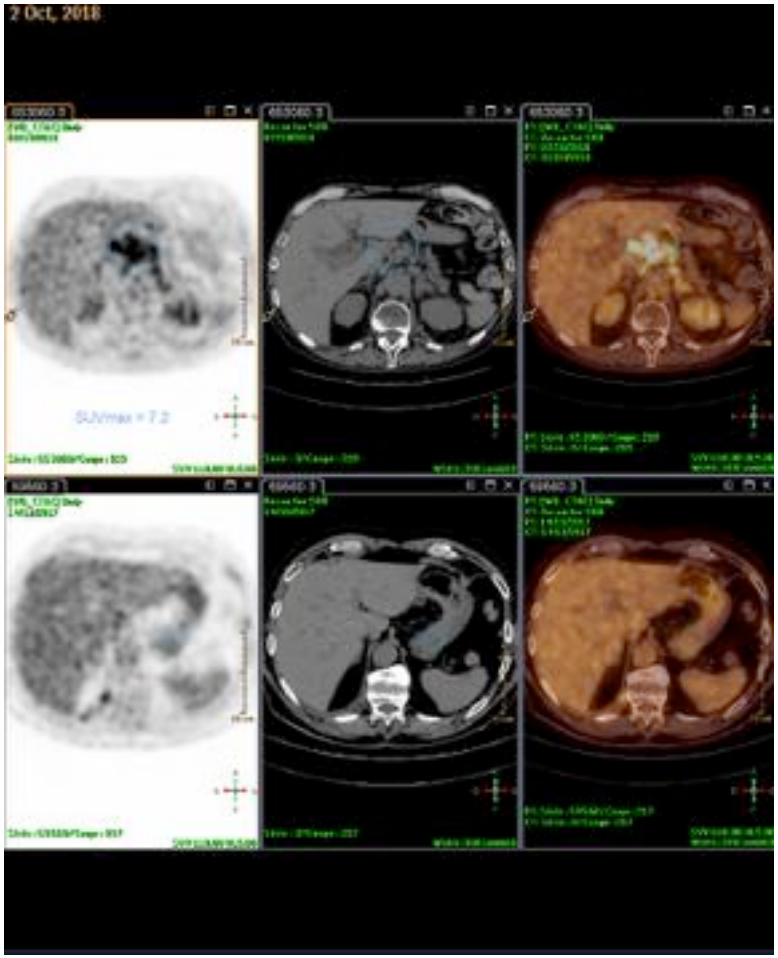
médiastinale supérieure droit **(2.4 vs 3.8)**



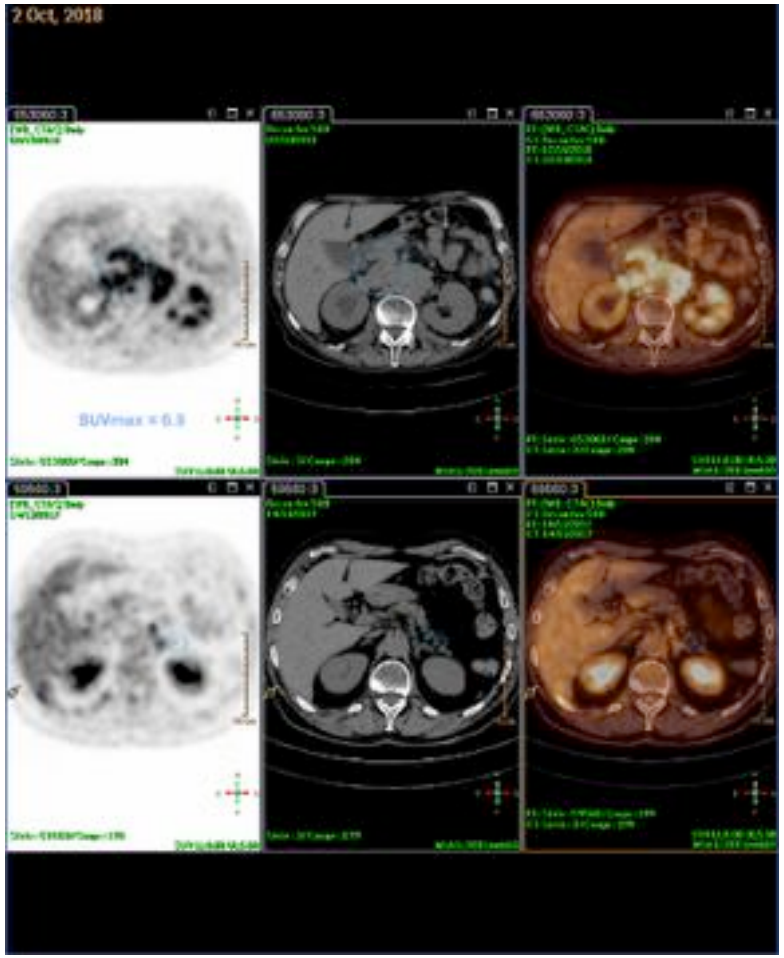


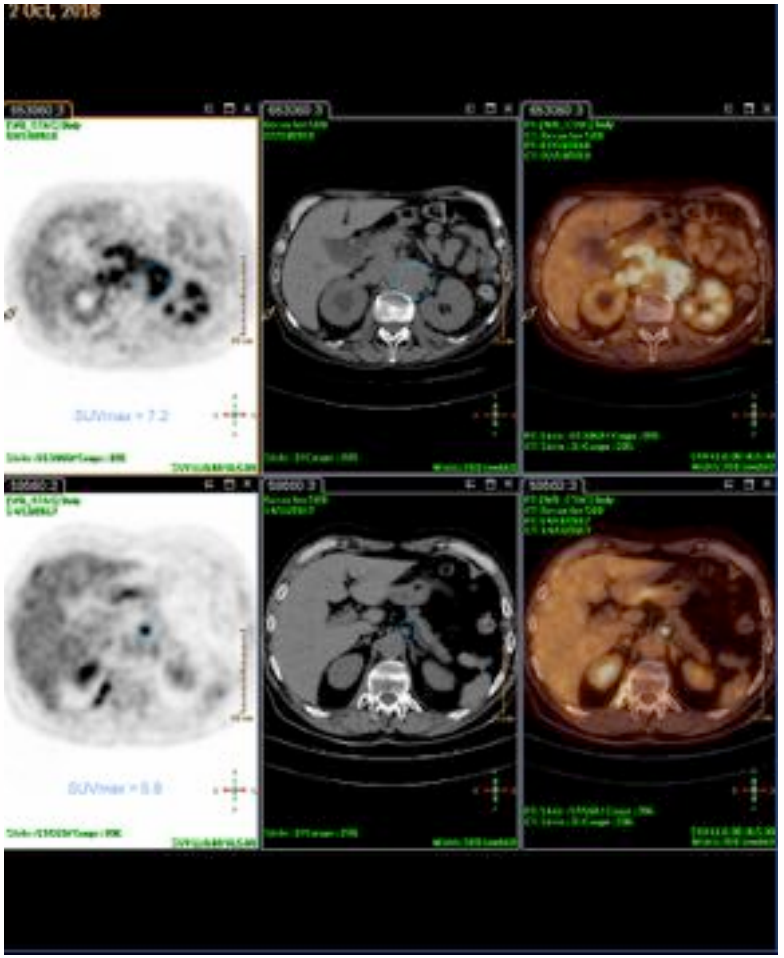
DS4: apparition d'une ADM médiastinale supérieure gauche**(6.7)** et ADM sous diaphragmatique



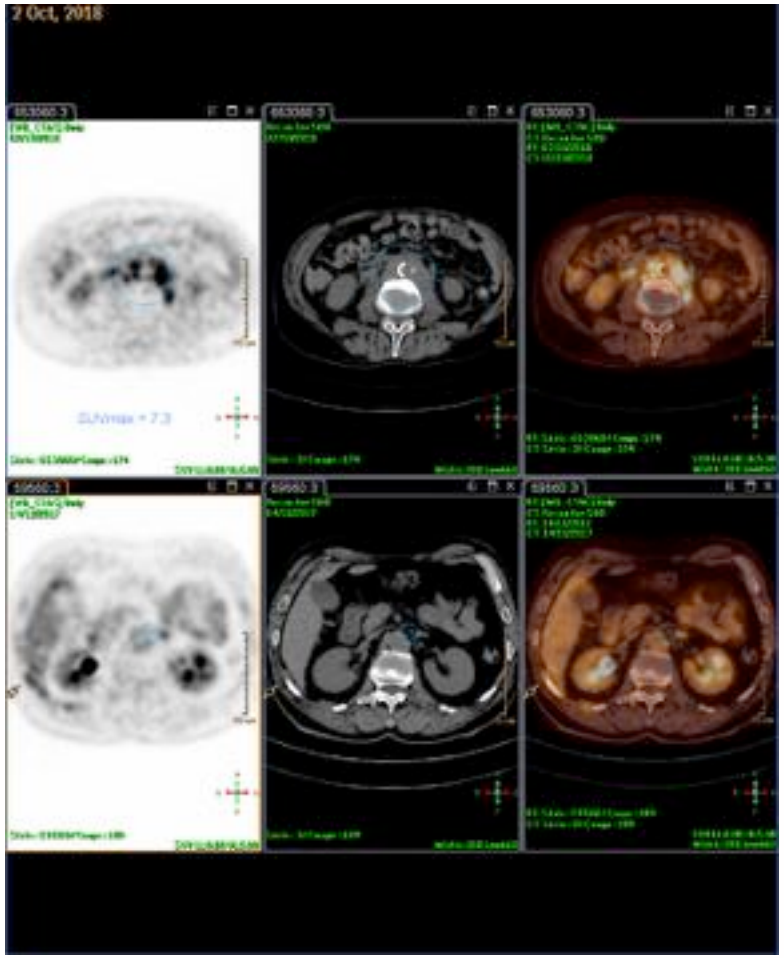


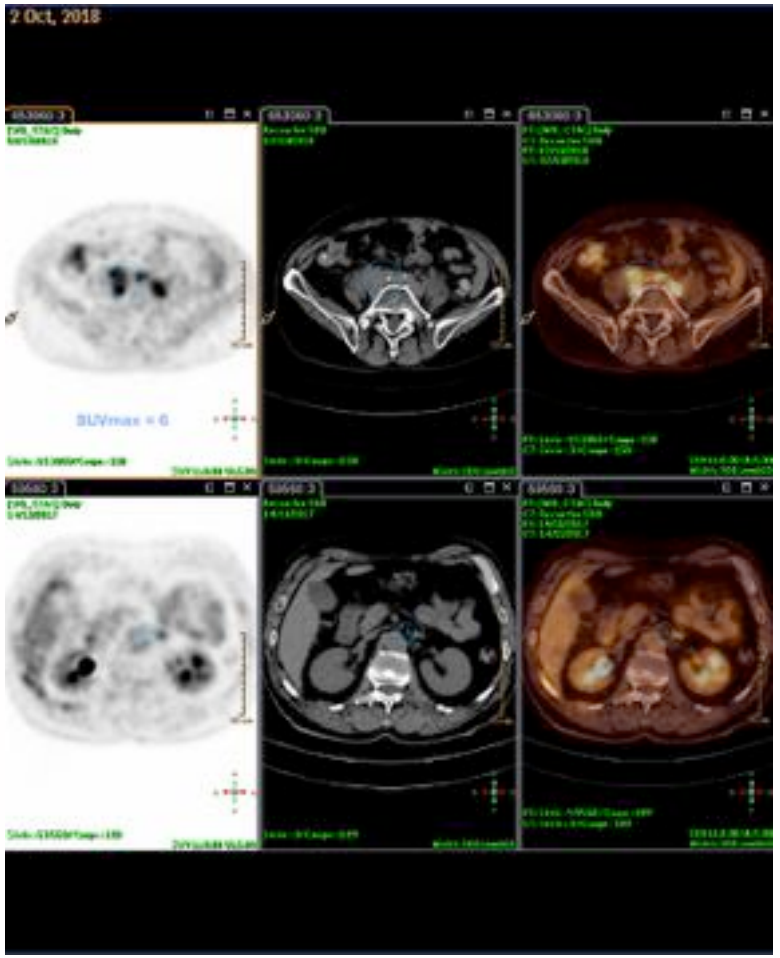
DS5



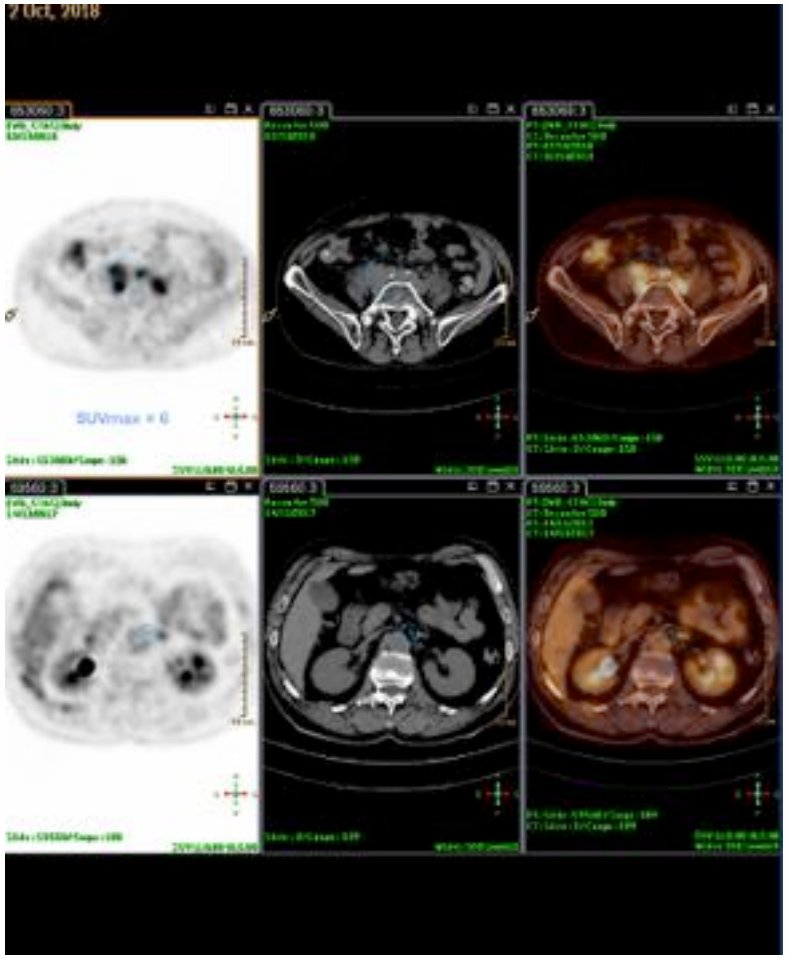


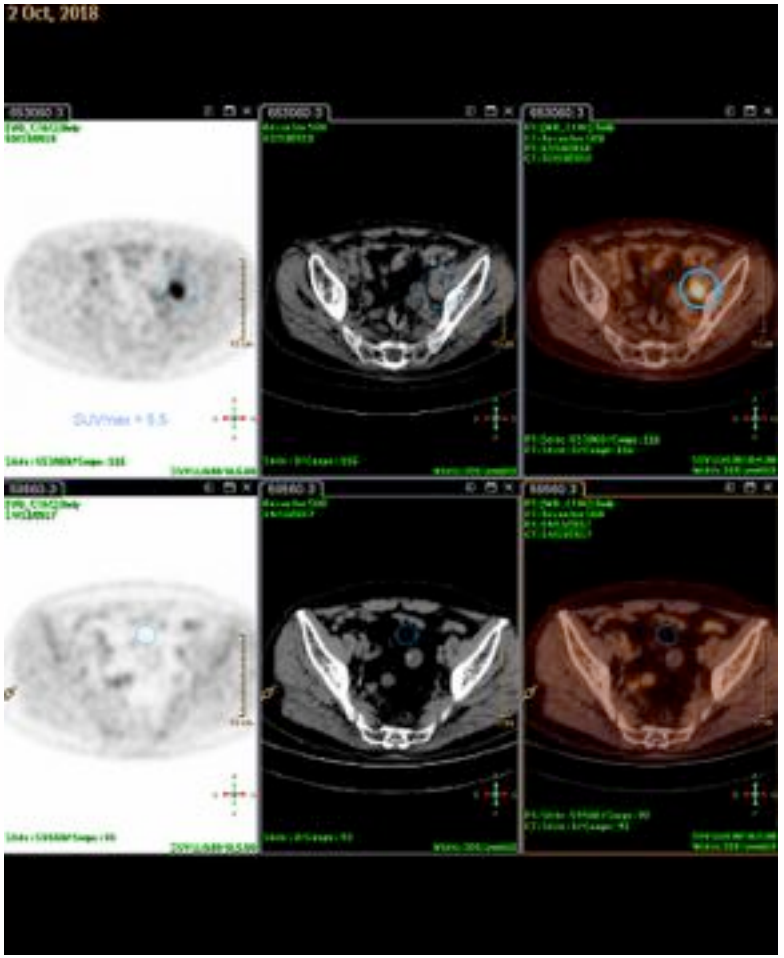
DS6



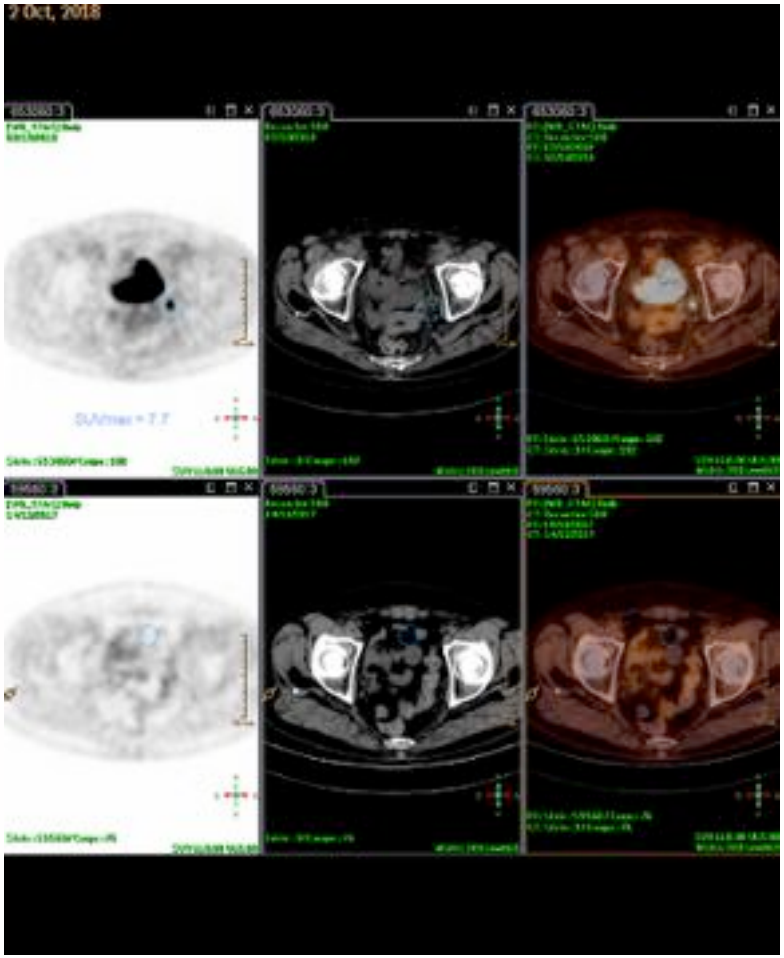


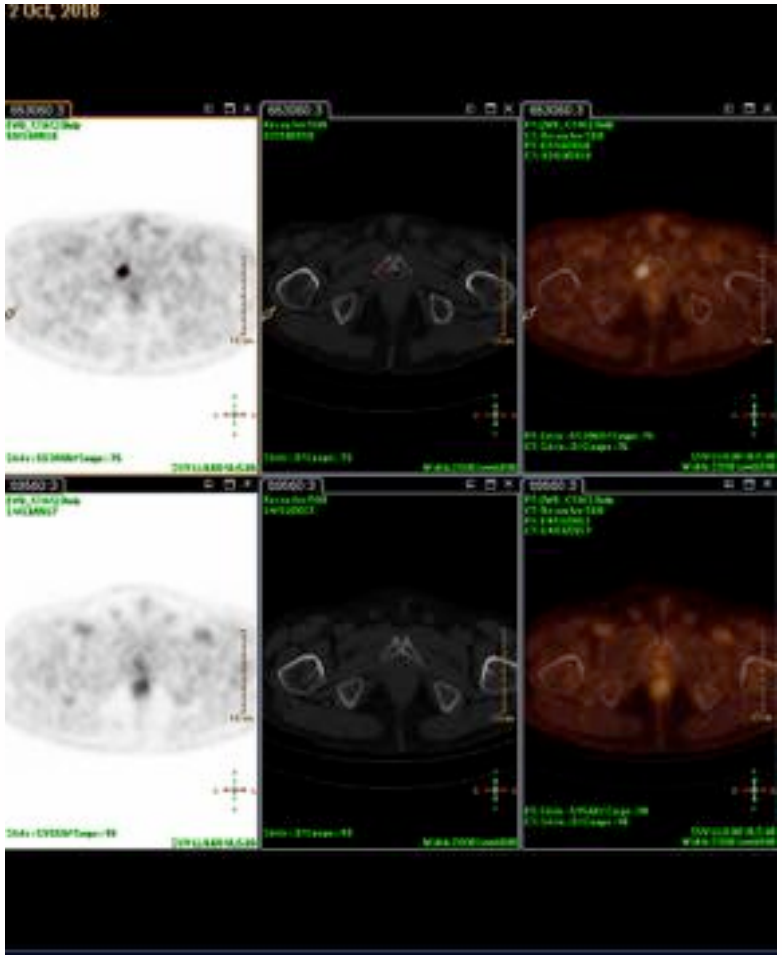
DS 7



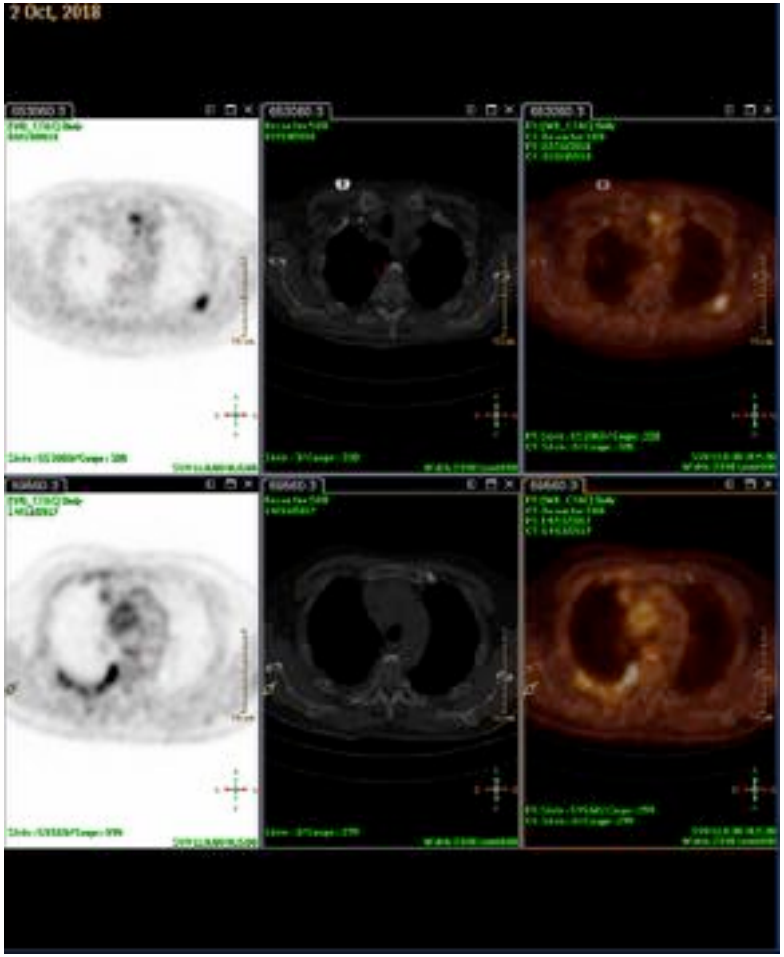


DS8



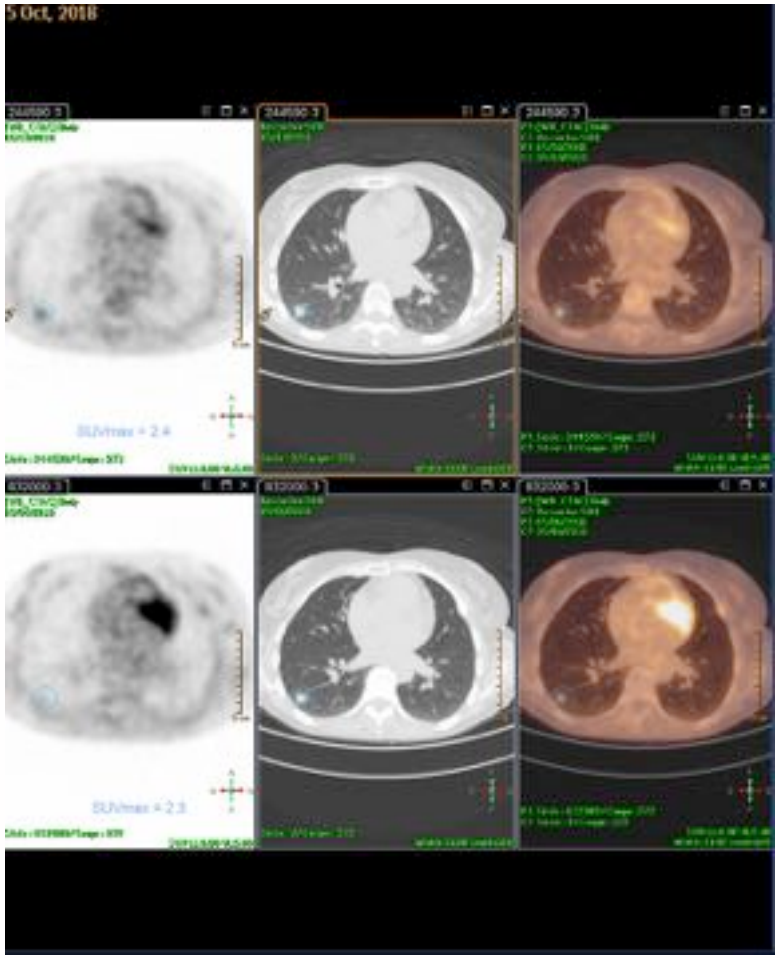


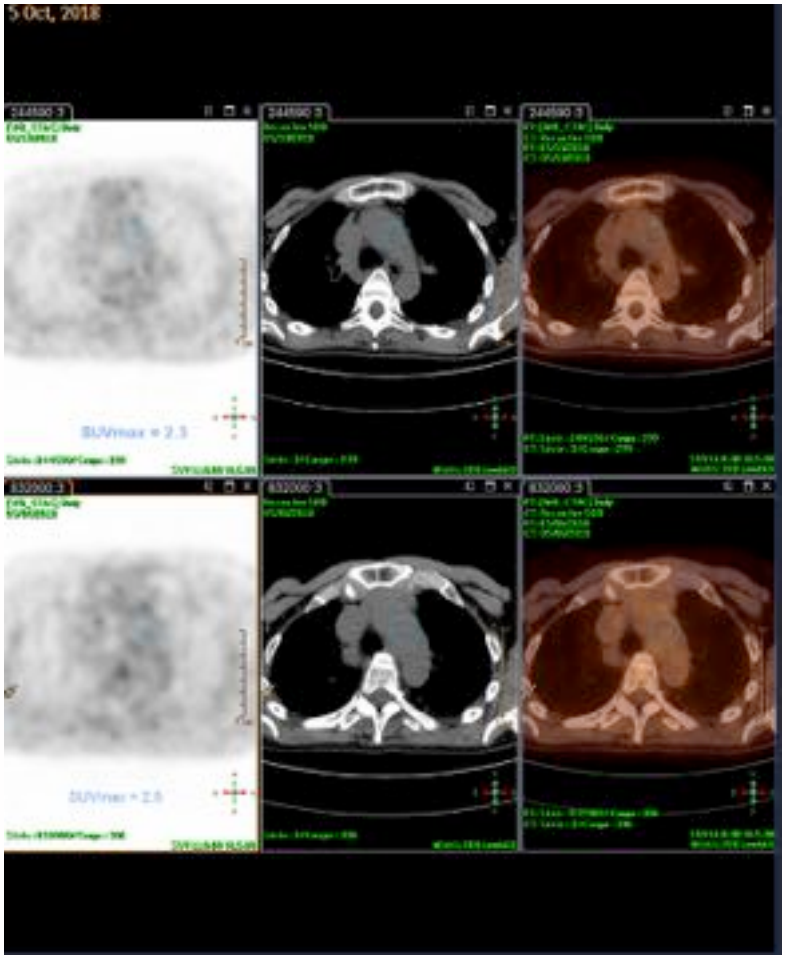
DS9



Ferrest sophie: caracterisation d’un nodule pulmonaire e S6 droit.
TEP initiale le 05/06/2018
TEP de contrôle le 05/10/2018.

FS (2.4 vs 2.3)





FS (1.7 vs 1.7)

