



CONGRÈS

Imagerie Appliquée à la Pratique Pneumologique



Nodule pulmonaire solitaire de découverte fortuite *Quoi de Neuf ?*

mostafa.elhajjam@aphp.fr

Et les Membres du www.clubthorax.com



Hôpitaux Universitaires
Paris Ile-de-France Ouest

RAYMOND POINCARÉ • BERCK
AMBROISE PARÉ • SAINTE PÉRINE

ASSISTANCE
PUBLIQUE  HÔPITAUX
DE PARIS

On fait de plus en plus de scanners



On détecte de plus en plus de nodules



Stabilité du nb de Kc diagnostiqués

[Am J Respir Crit Care Med](#). 2015 Nov 15;192(10):1208-14. doi: 10.1164/rccm.201505-0990OC.

Recent Trends in the Identification of Incidental Pulmonary Nodules.

Gould MK¹, Tang T¹, Liu JL¹, Lee J¹, Zheng C¹, Danforth KN¹, Kosco AE², Di Fiore JL³, Suh DE⁴.

Plan

- Notions de base - Définitions

- Quoi de neuf dans les recommandations ?

- ✓ Modalités d'imagerie
- ✓ Définition du nodule
- ✓ Mesures du nodule
- ✓ Prise en charge

Guidelines for Management of
Incidental Pulmonary Nodules
Detected on CT Images: From the
Fleischner Society 2017¹

Notions de base - Définitions

Probabilité de malignité d'un nodule pulmonaire fortement liée :

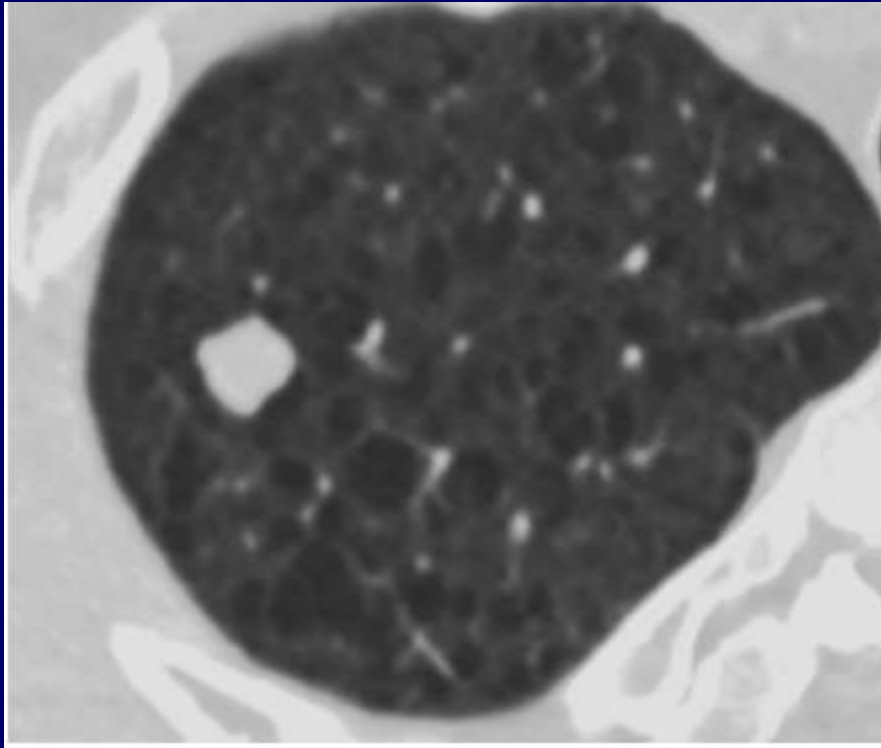
- **A sa taille**
- **A sa morphologie (contours spiculés, caractère mixte)**
- **A son évolutivité**

- **Au terrain : âge, tabac**
- **Au contexte (cancer pulmonaire ou extra-pulmonaire)**



3 types de nodules

Nodule Solide 80%



The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

McWilliams A NEJM Sept 2013

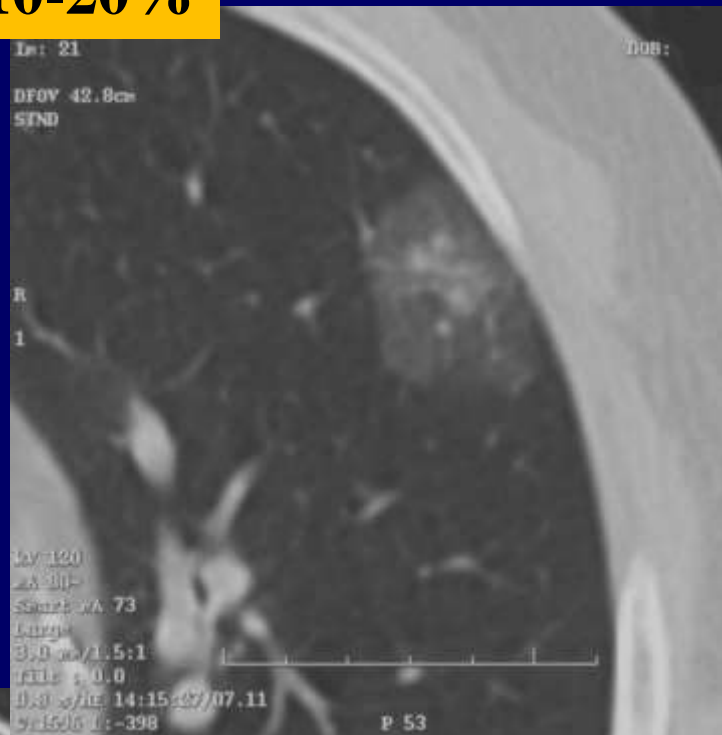
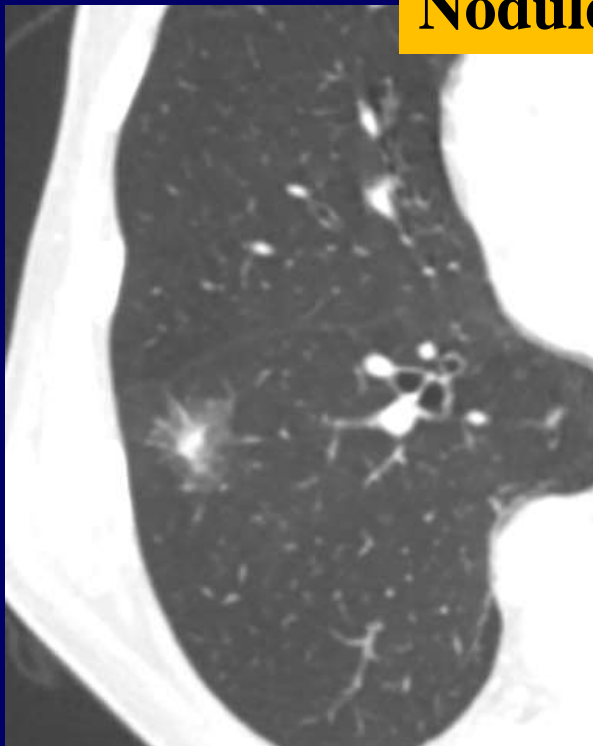
ORIGINAL ARTICLE

Probability of Cancer in Pulmonary Nodules
Detected on First Screening CT

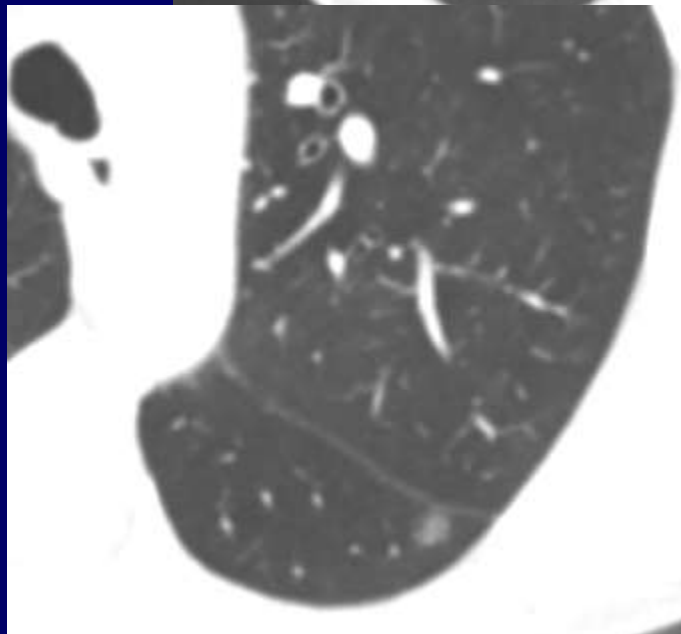


Etudes PanCan et BCCA
2962 patients / 12029 nodules
5% de cancers

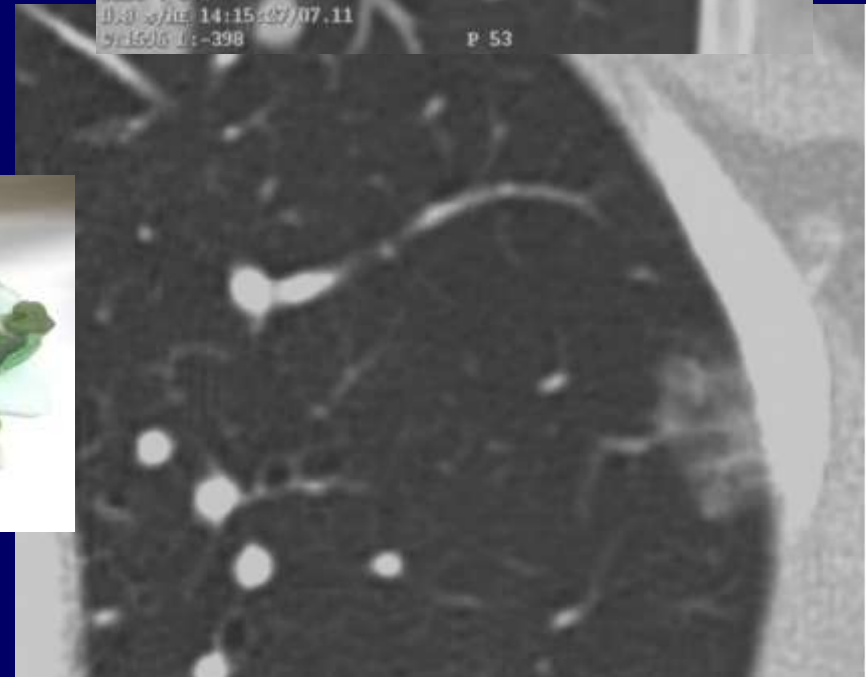
Nodule Non Solide 10-20%



Mixte



VD



Fleischner Society

- ❖ **Groupe international multi-disciplinaire (pneumologues, radiologues, chirurgiens, anatomopathologistes...)**
 - ❖ **Edite des recommandations provenant notamment de cancer screening trials:**
 - National Lung Screening Trial (NLST)
 - Nederlands-Leuvens Longkanker Screenings Onderzoek (NELSON)
 - International Early Lung Cancer Action Program (iELCAP)
 - Pan-Canadian Early Detection of Lung Cancer Study (PanCan)
 - British Columbia Cancer Agency (BCCA)
- ➔ Principe : ne pas inclure dans le protocole de surveillance les nodules dont le risque cancéreux est < à 1%**

Pourquoi une Fleischner en 2017 ?

- diminuer le nombre d'examens inutiles dans le cadre de la surveillance
- laisser plus de liberté aux cliniciens, radiologues et patients (rythme de la surveillance)

Quelles modifications par rapport aux versions 2005 et 2013 ?

- seuil à partir duquel un nodule est surveillé : **6mm** vs 4mm (sauf pour patient à haut risque)
- délais de surveillance donnés sous la forme **d'intervalles de temps** plutôt que de délais fixes

Qui est concerné par ces recommandations ?

- **Nodule de découverte fortuite (incidentalome) sur un scanner chez un adulte de 35 an ou plus**
le risque de cancer étant faible chez les patients jeunes

- **Ne sont pas concernés les patients :**
 - avec antécédent de cancer à risque métastatique pulmonaire (American College of Radiology ACR)
 - immunodéprimés (risque infectieux)

Quoi de neuf dans les recommandations ?

- ✓ **Modalités d'imagerie**
- ✓ **Définition du nodule**
- ✓ **Mesures du nodule**
- ✓ **Prise en charge**

**Quoi de neuf dans
les modalités d'Imagerie ?**

Scanner

Paramètres d'acquisition :

- épaisseur coupe <1.5mm
- coupes chevauchées
- apnée en inspiration profonde
- en “Low DOSE”

Dans NELSON, objectif de dose efficace moyenne =1.5 mSv, soit DLP 75 - 95 mGy x cm

[Lancet Oncol.](#) 2014 Nov;15(12):1332-41. doi: 10.1016/S1470-2045(14)70389-4. Epub 2014 Oct 1.

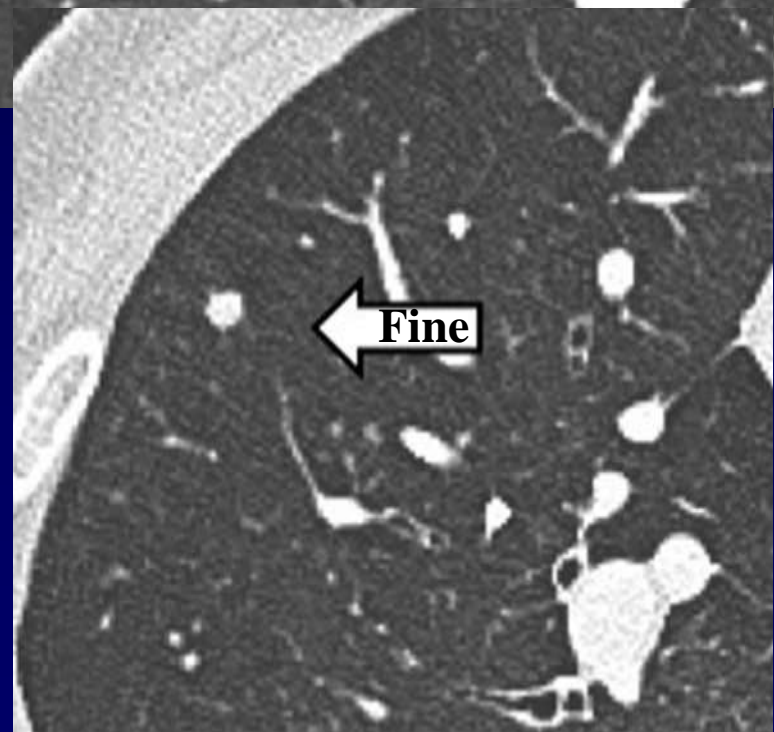
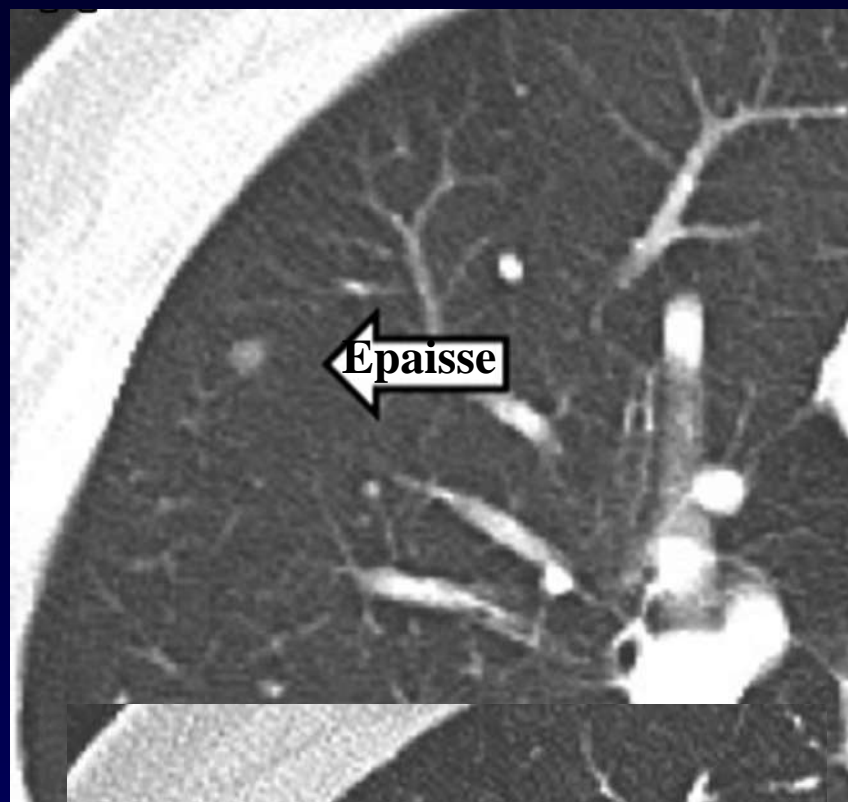
Lung cancer probability in patients with CT-detected pulmonary nodules: a prespecified analysis of data from the NELSON trial of low-dose CT screening.

Horeweg N¹, van Rosmalen J², Heuvelmans MA³, van der Aalst CM⁴, Vliegenthart R³, Scholten ET⁵, ten Haaf K⁴, Nackaerts K⁶, Lammers JW⁷, Weenink C⁸, Groen HJ⁹, van Ooijen P³, de Jong PA¹⁰, de Bock GH¹¹, Mali W¹⁰, de Koning HJ⁴, Oudkerk M³.

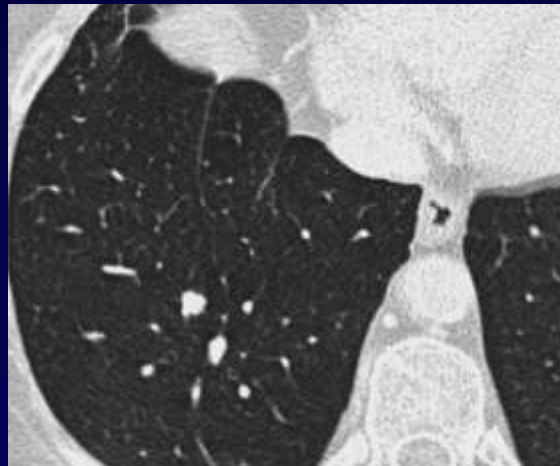
Si scanner en coupe épaisse,
surveillance à court terme par
un scanner en coupes fines :
nouveau baseline



Pas d'acquisition volumique
centrée sur le nodule



Attention dans analyse des coupes natives



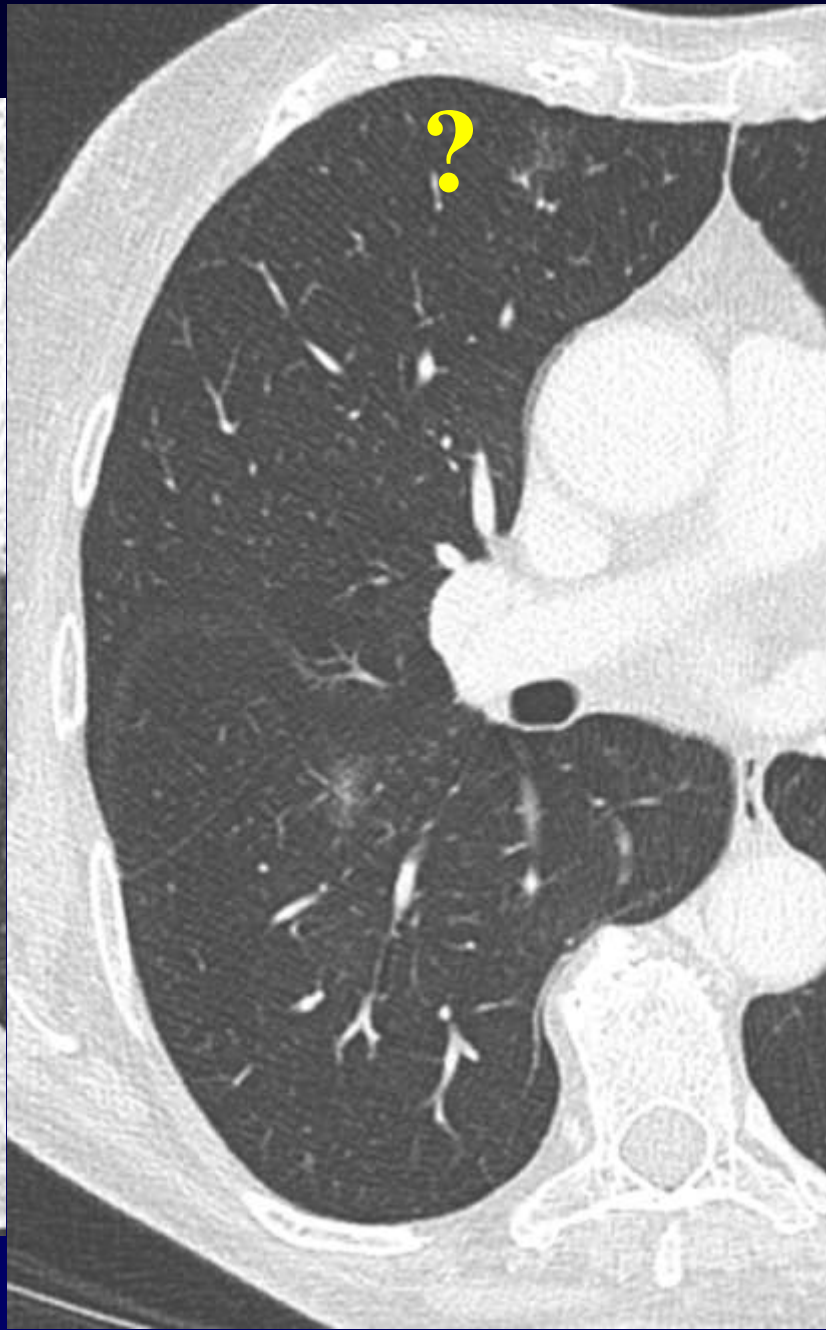
MIP améliore la sensibilité :
Petits nodules centraux ou proches des vx +++



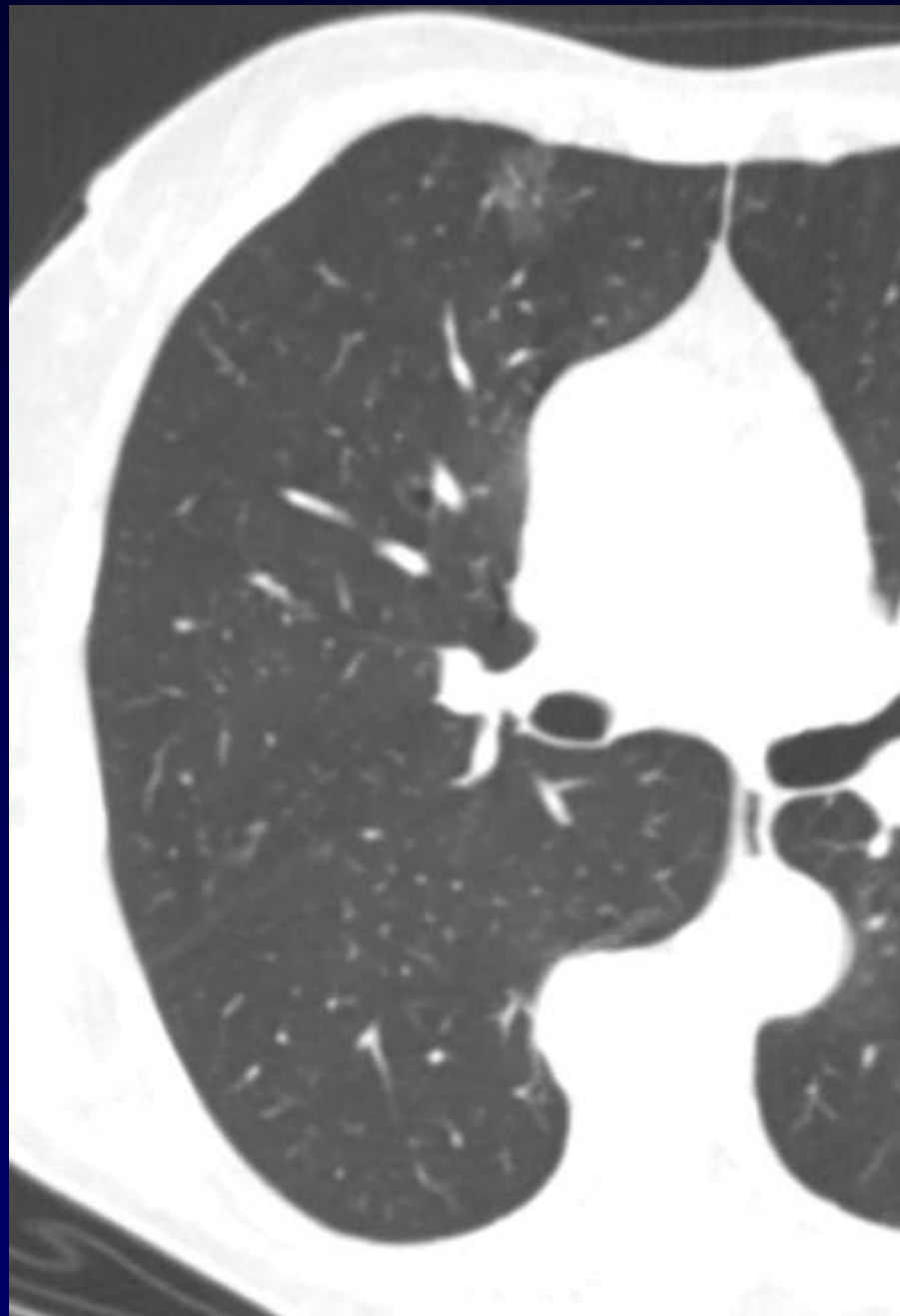
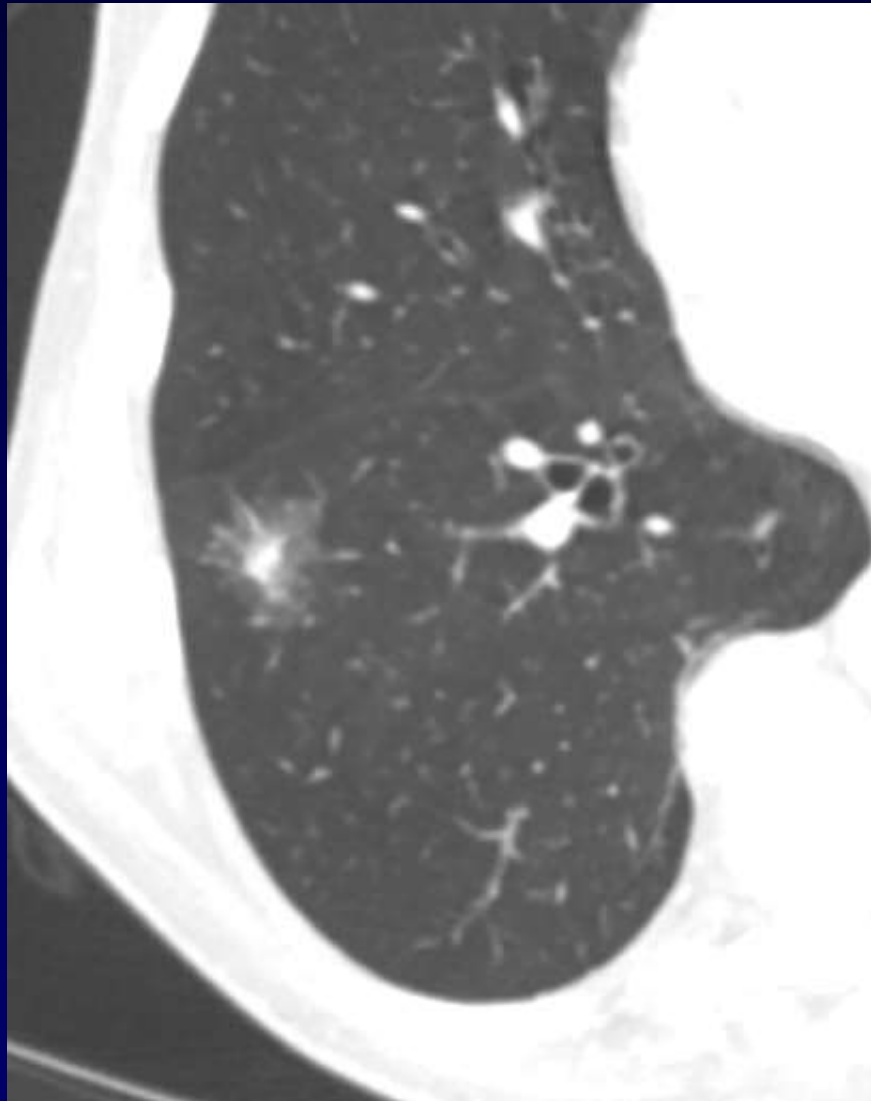
Armato SG. Radiographics 1999

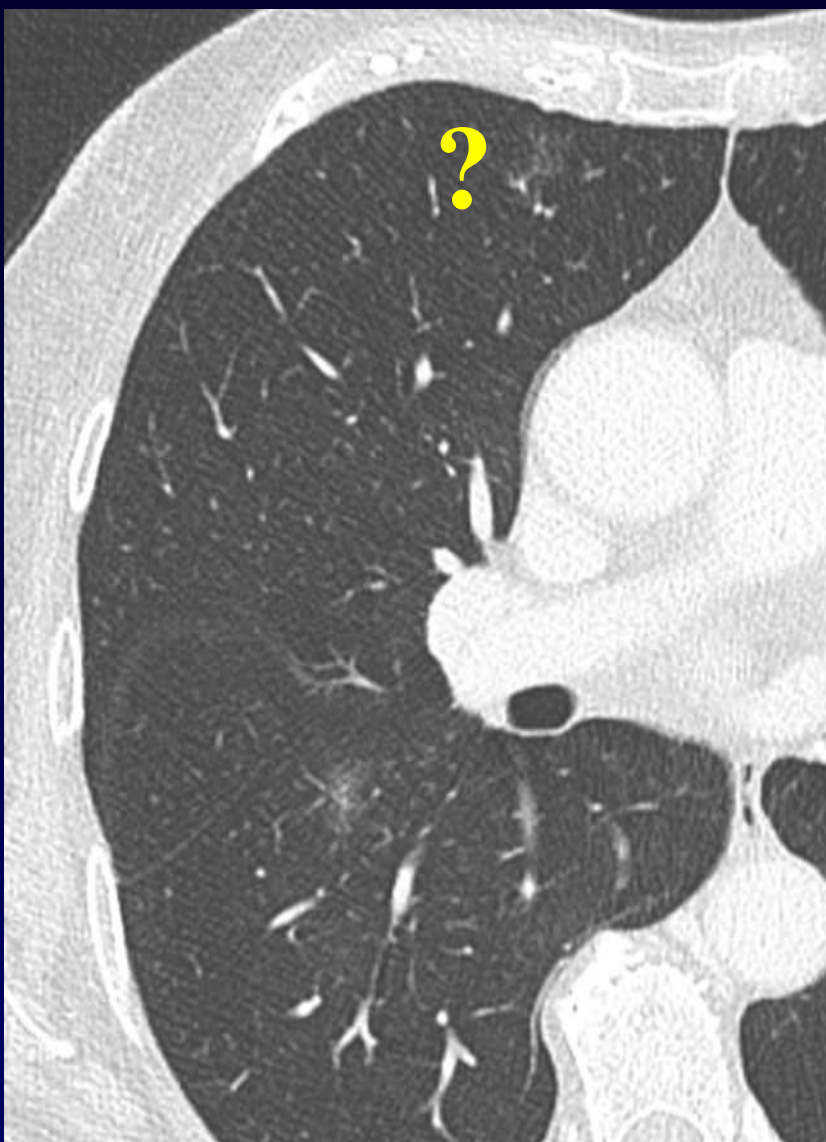


Filtre dur



Filtre MOU
Détection du VD

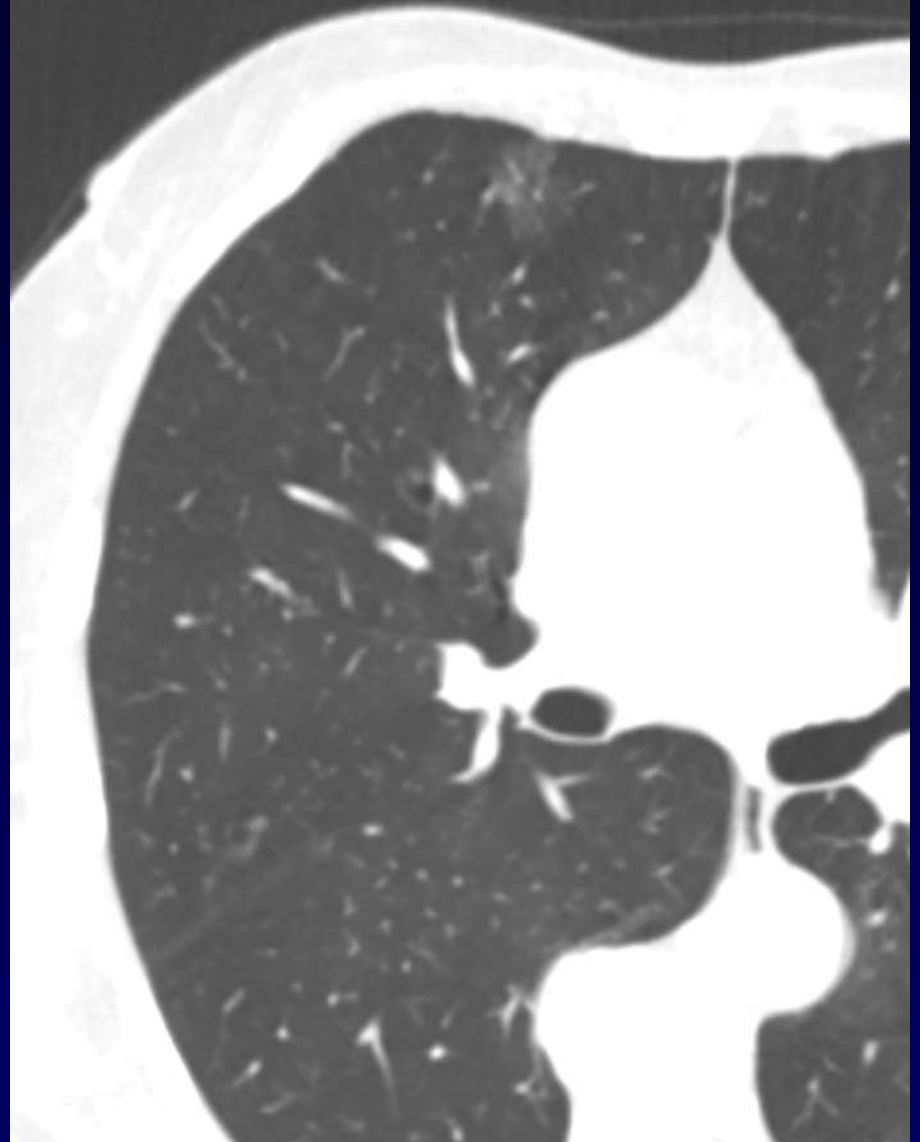




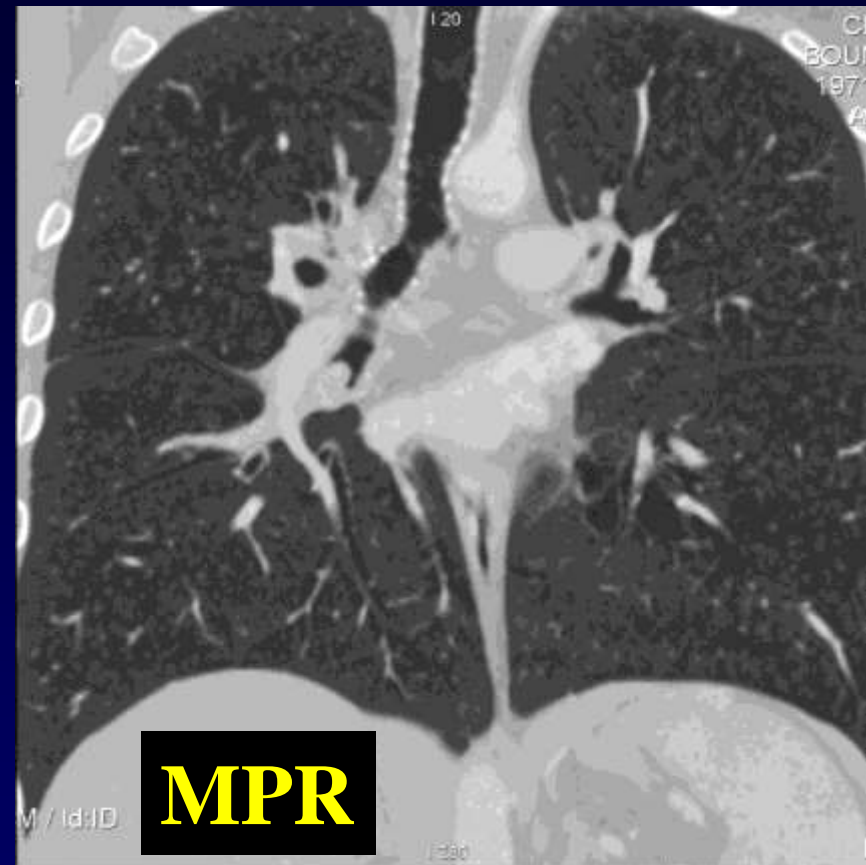
Dur

Filtre

MOU



Tumeurs endobronchiques



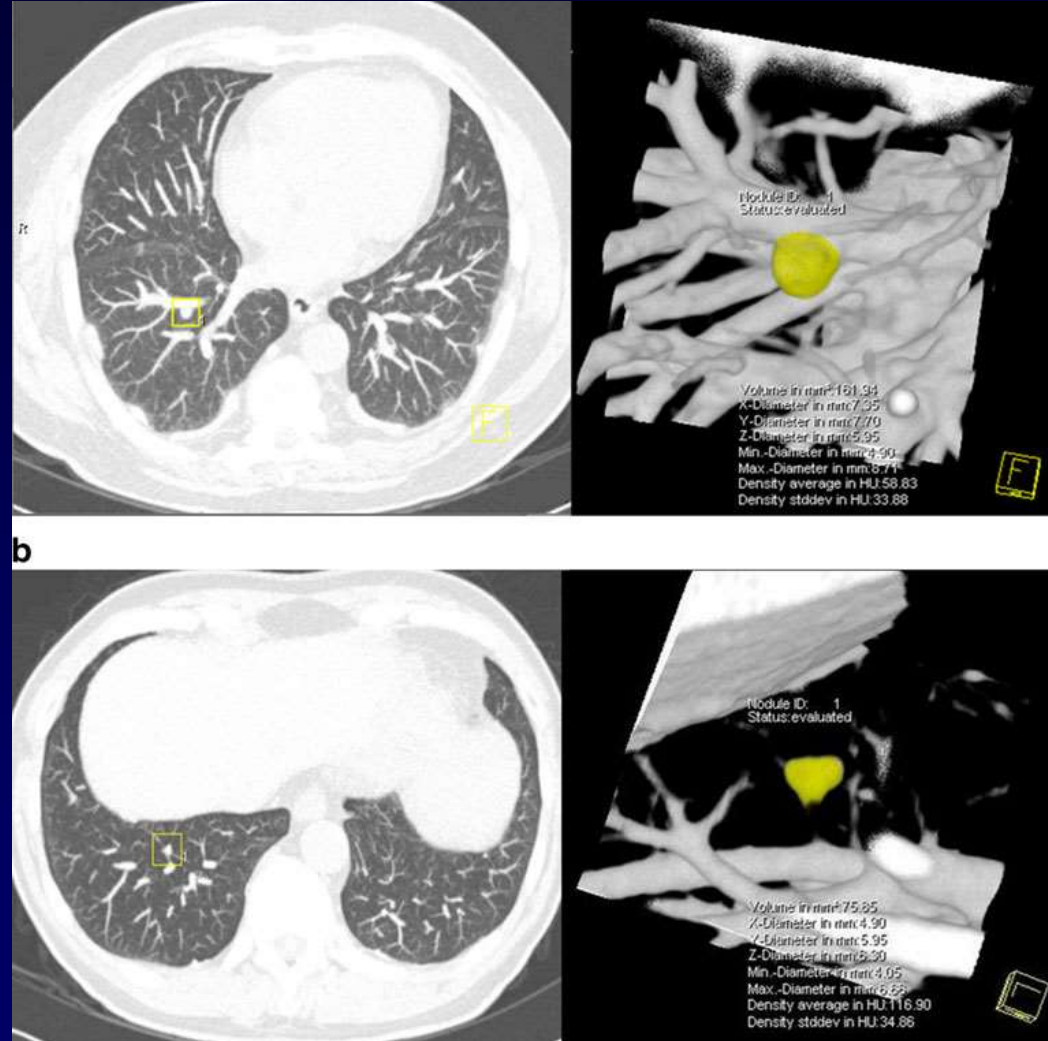
Sensibilité faible, engendre retard diagnostic

Le courtois. Diagn Interv Imaging 2012

CAD

Performance du CAD
Supérieure à double lecture

Mais résultats plutôt
controversés ds littérature



Zhao Eur Radiol 2012

IRM

MRI for Solitary Pulmonary Nodule and Mass Assessment: Current State of the Art

Yoshiharu Ohno, MD, PhD,^{1,2*} Hans-Ulrich Kauczor, MD,³
Hiroto Hatabu, MD, PhD,⁴ Joon Beom Seo, MD, PhD,^{5,6}
Edwin J.R. van Beek, MD, PhD,⁷

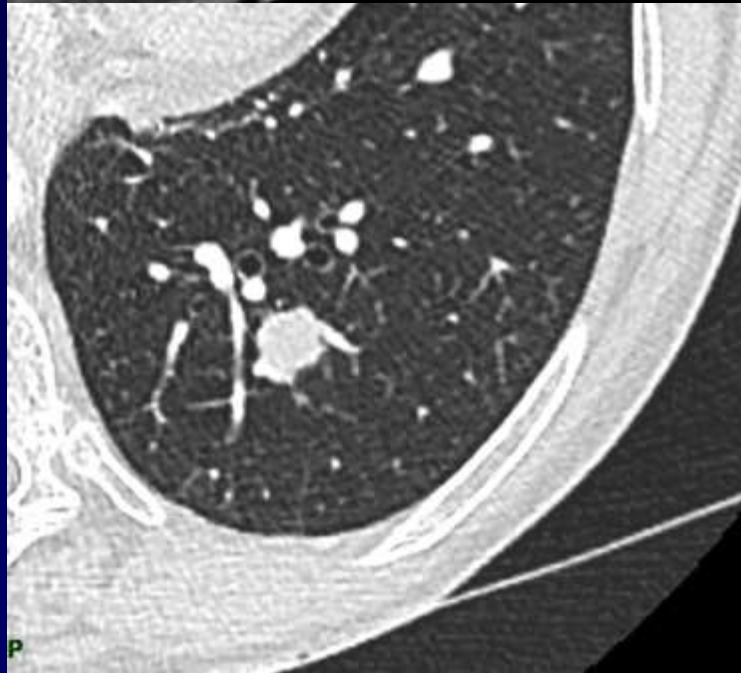
for the International Workshop for Pulmonary Functional Imaging (IWPMI)

CME

J Magn Reson Imaging 2018

Morphologic Characterization of Pulmonary Nodules With Ultrashort TE MRI at 3T

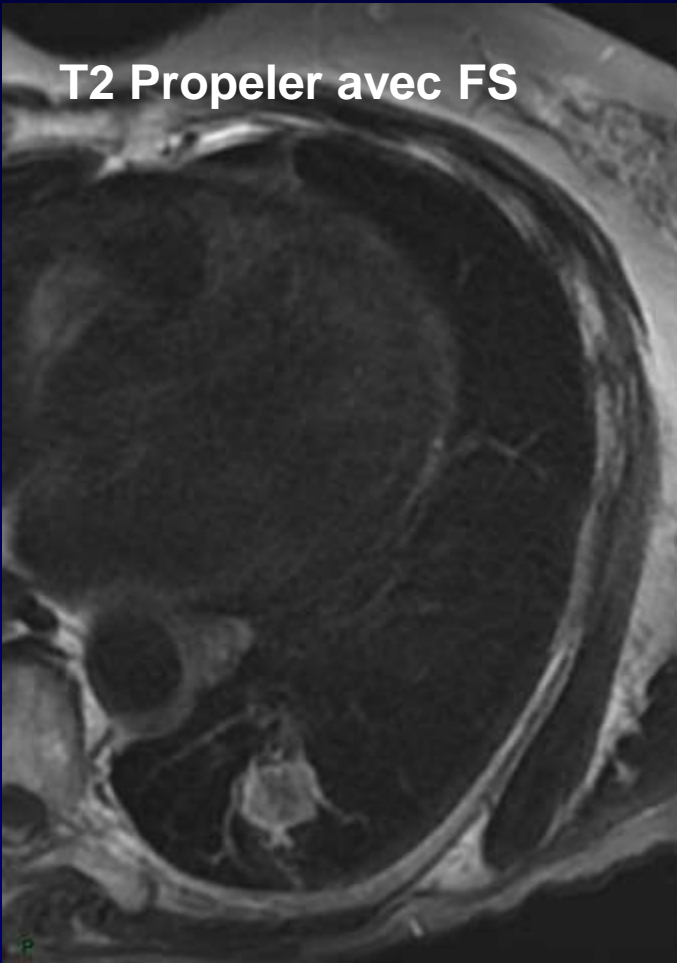
Wielpütz MO. AJR 2018



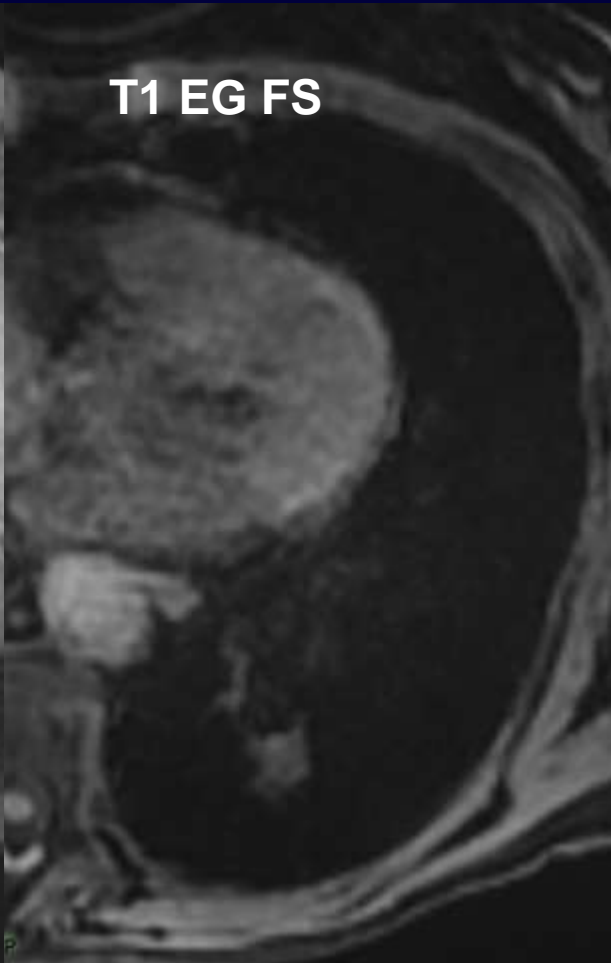
6/9/2012

8/11/2012

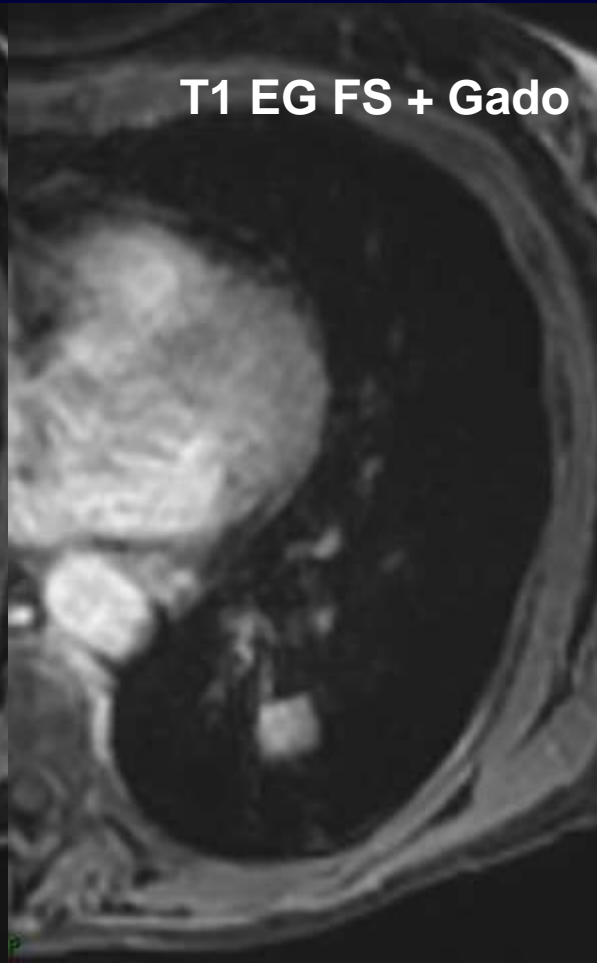
T2 Propeler avec FS



T1 EG FS



T1 EG FS + Gado



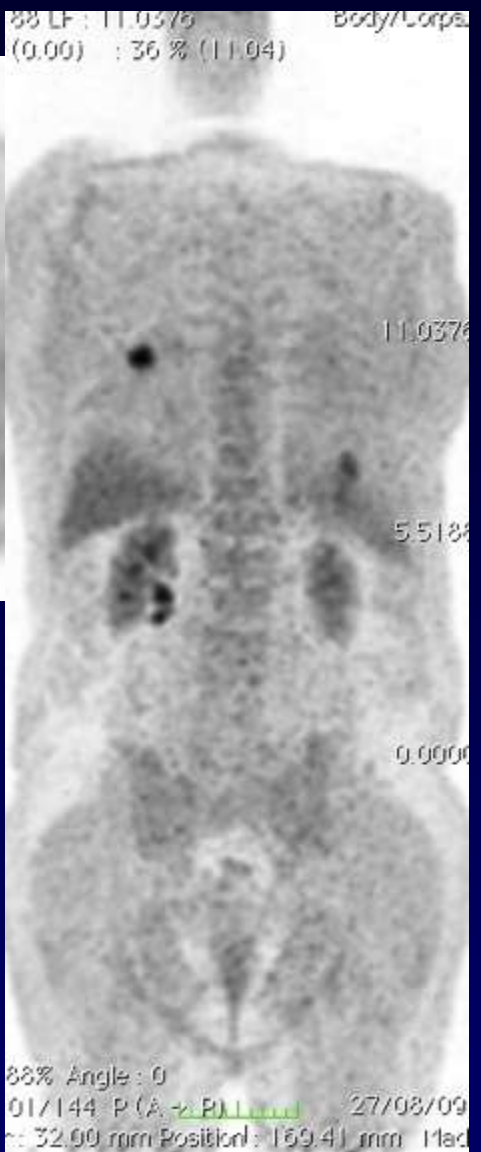
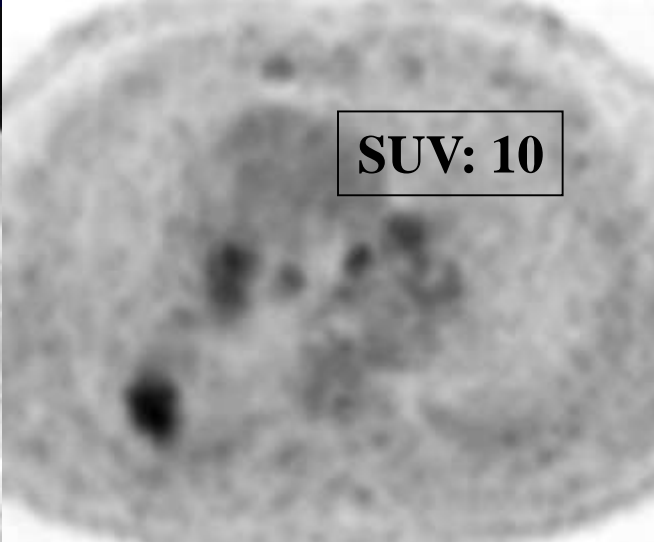
ADC < 1

b = 1000 mm/sec²

b = 1000 mm/sec²

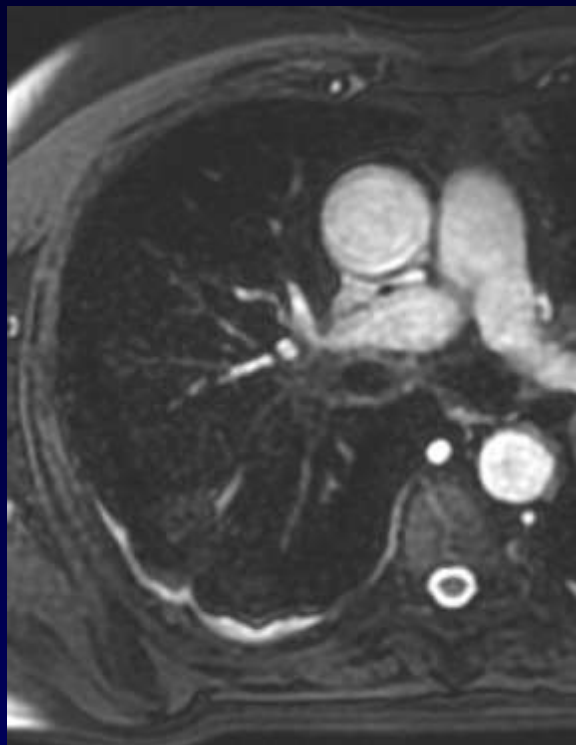
b = 0 mm/sec²

b = 0 mm/sec²

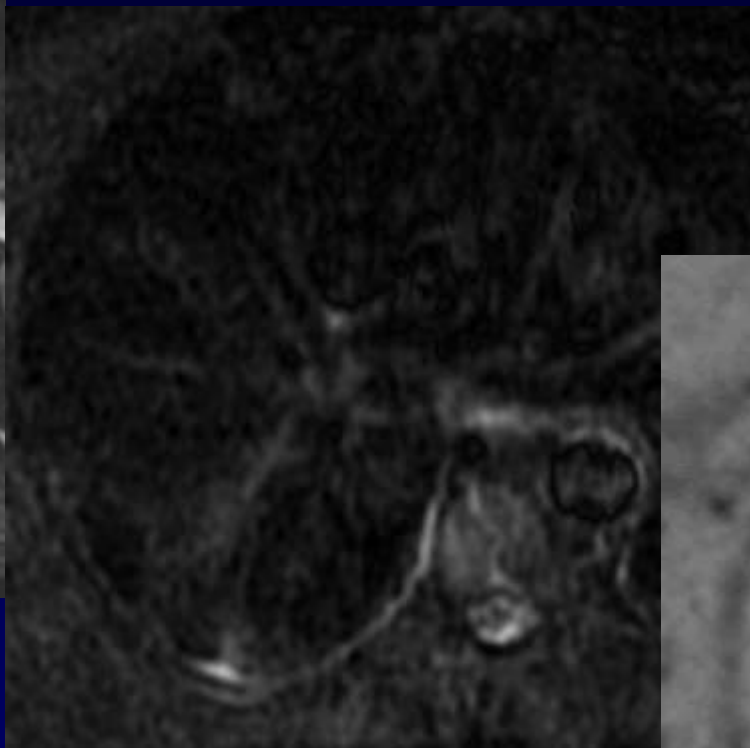


- Homme de 75 ans
- Tabac= 0
- M....
- Caractérisation de nodule

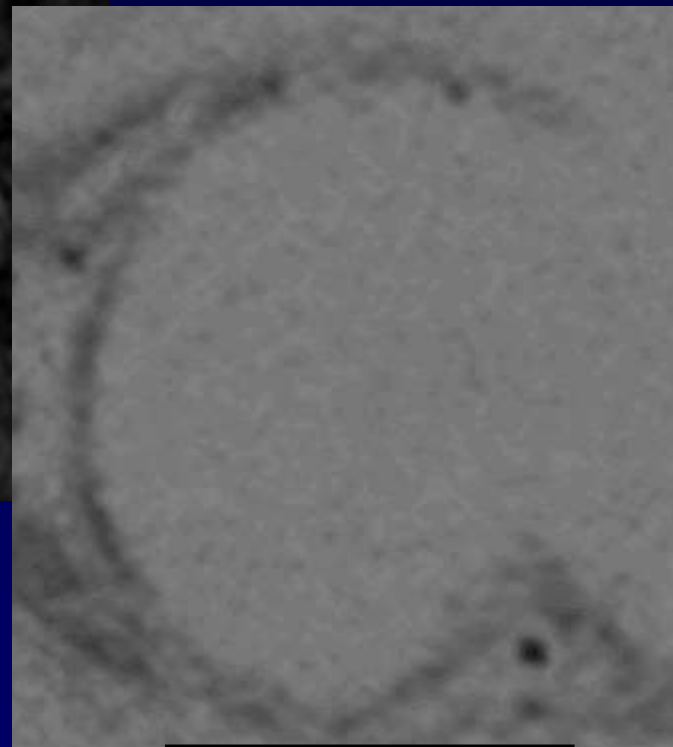
88% Angle: 0
01/144 P (A → R) 27/08/09
32.00 mm Position: 169.41 mm Mac



Fiesta FS



STIR

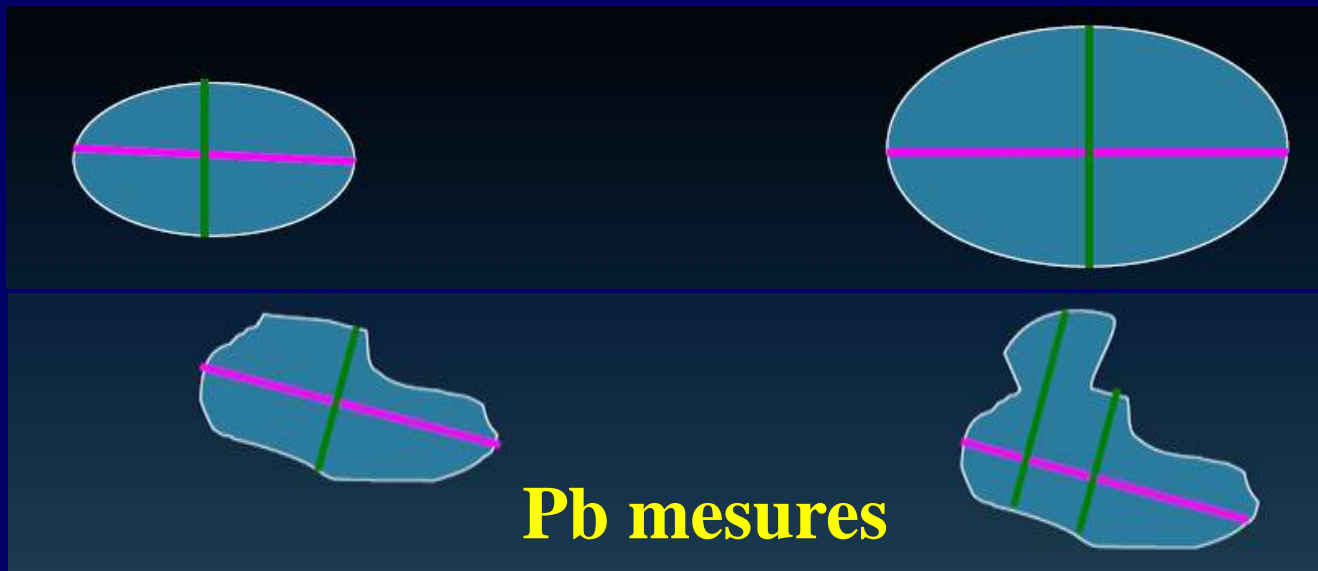


DWI b=600

**Quoi de neuf dans
La définition du nodule ?**

Micronodule = 3 < Nodule < 30 mm = Masse

La définition s'est élargie au-delà des nodules arrondis ou ovalaires pour retenir comme nodule pulmonaire toute lésion focale du parenchyme pulmonaire quelle que soit sa forme



**Quoi de neuf dans
les mesures du nodule ?**

Combien mesure ce nodule ?

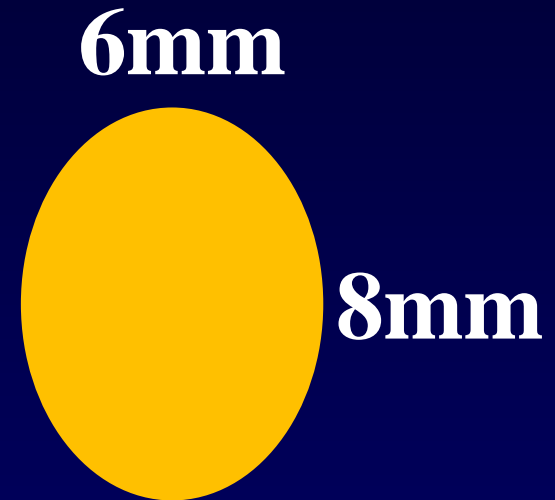
→ **8mm**

Et selon FLEISCHNER ?

→ **7mm** ($8+6 / 2$)

Pourquoi ?

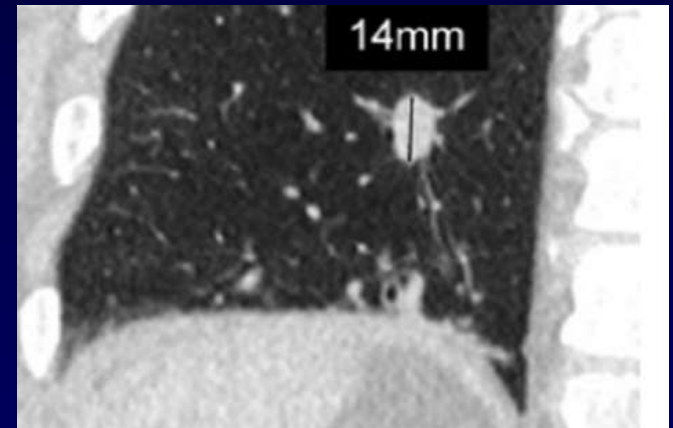
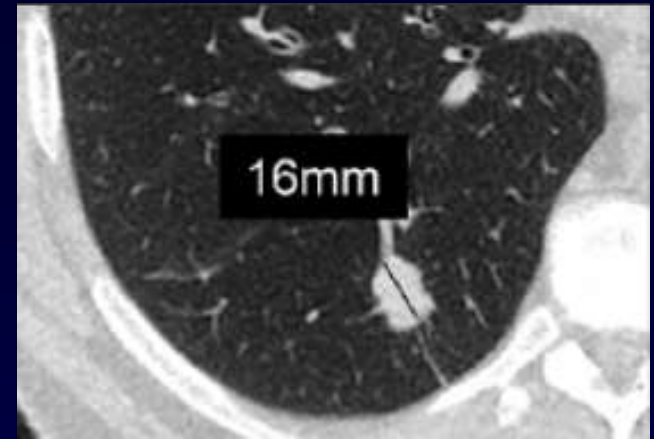
La mesure moyennée est plus fiable
pour estimer le risque de malignité
Elle reflète plus le volume du nodule



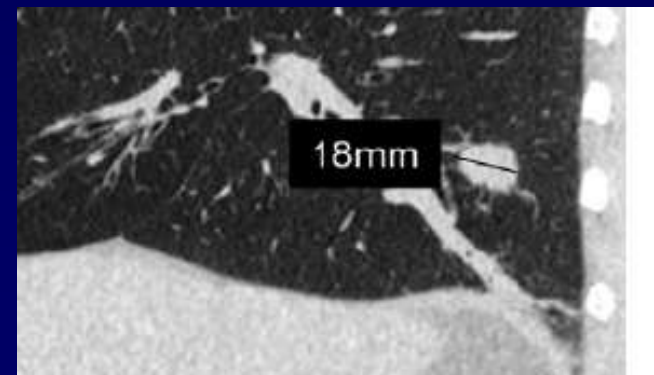
NB : Grand axe pr nodules sup 1cm

- ➔ Utiliser **le filtre dur** parenchymateux (filtre de haute fréquence spatiale) pour réaliser les mesures des nodules et de leurs portions solides
 - Agrandir l'image +++ (réduire les erreurs et variabilité Interobs)
- ➔ Utiliser **le filtre mou** et les fenêtres médiastinales pour évaluer le contenu et la densité

- **Mesure manuelle basée sur la moyenne entre grand et petit axes : grand axe pouvant être défini dans le plan axial++ mais aussi frontal ou sagittal stricts
Petit axe perpendiculaire**



- **Pour les nodules supra-centimétriques, pas de moyennage :
Reporter grand et petit axes dans le CR**



Mesures doivent être arrondies au millimètre entier le plus proche pour :

-petit axe

-grand axe

-moyenne des 2

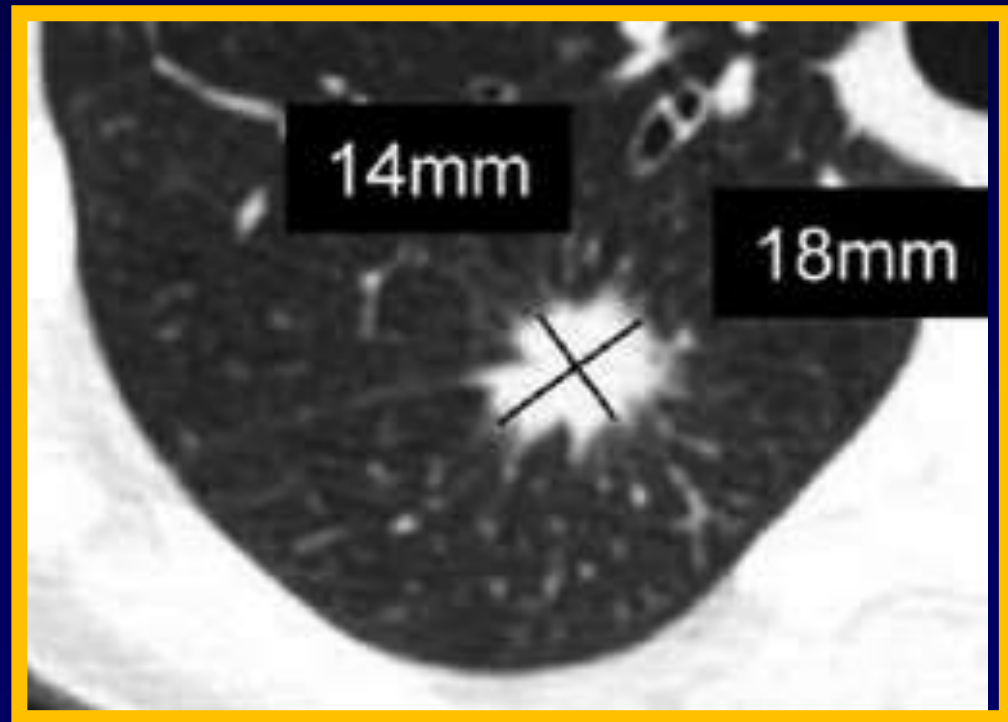
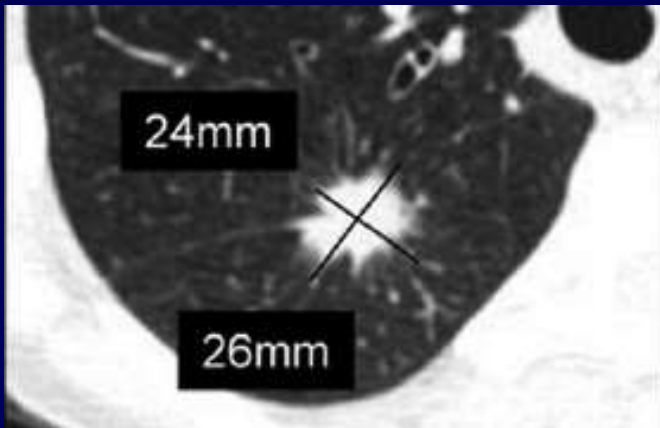
Exemple : nodule de 6.7 x 3.6mm

Nodule de 7 x 4mm

Taille m = $11 / 2 = 5.5\text{mm}$ donc **6mm**

Nodule spiculé :

ne pas inclure les spiculations dans la mesure car surestimation

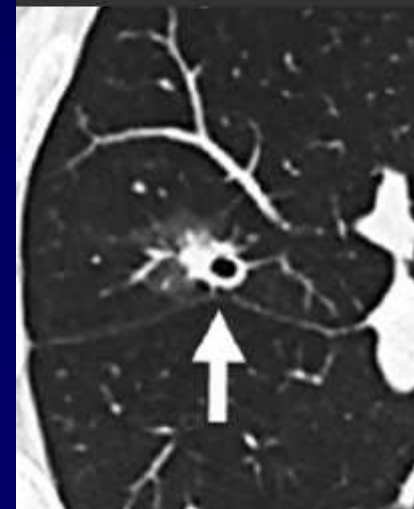
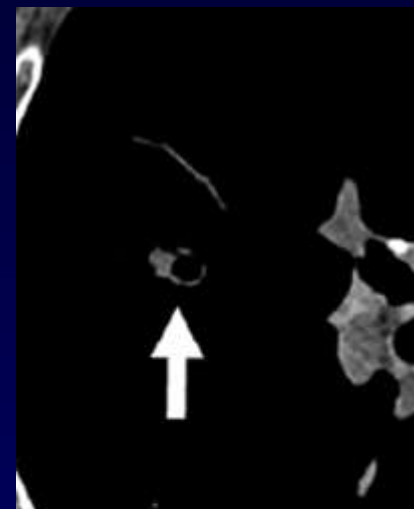
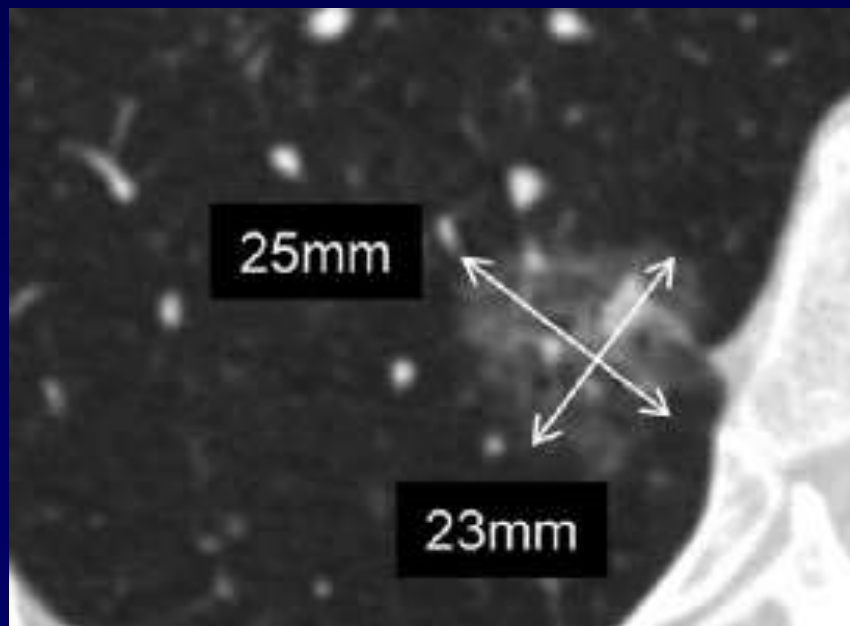


Nodule mixte et en verre dépoli

-Mesure également moyennée pour nodule < à 1cm

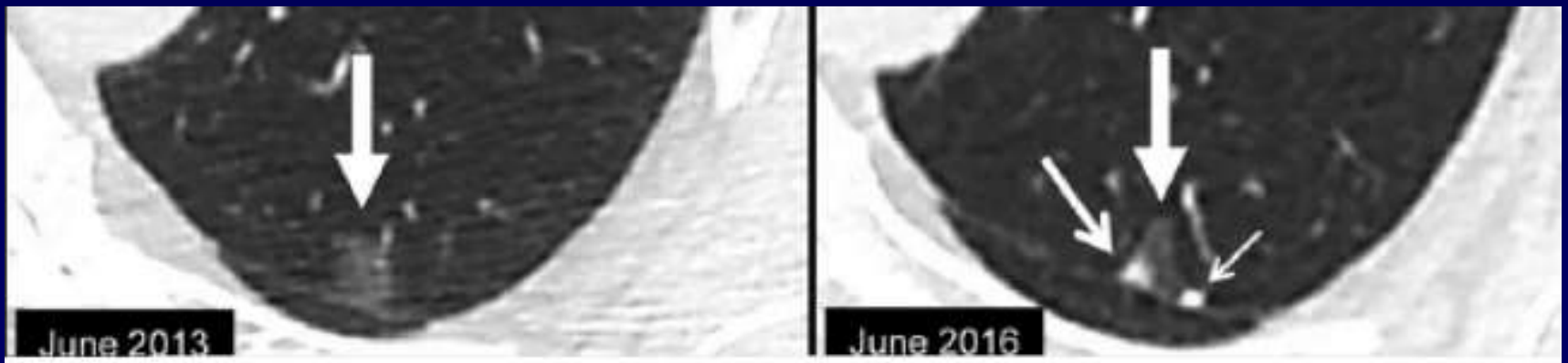
-Inclure la composante en verre dépoli et l'éventuelle composante kystique

A mesurer sur le filtre parenchymateux pour ne pas sous estimer sa mesure



Reporter la composante solide si elle excède 3mm

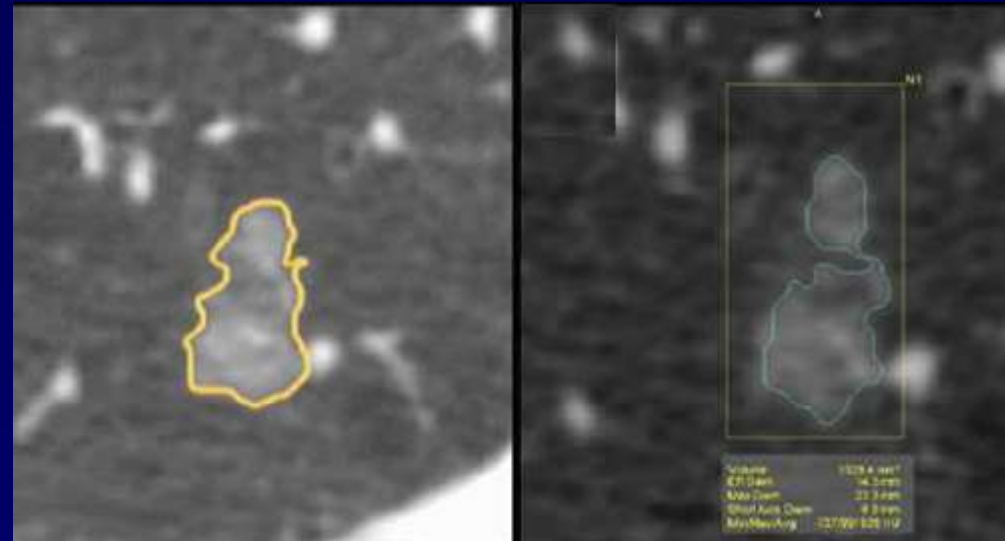
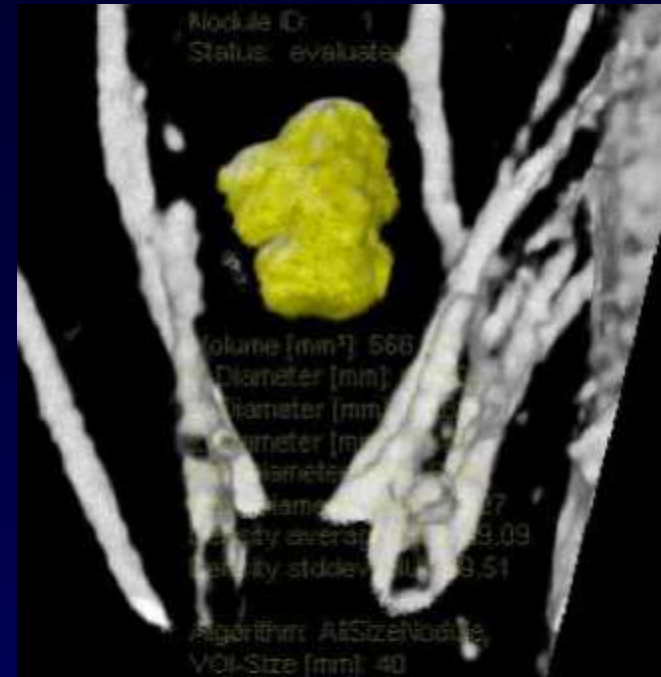
La mesurer dans son plus grand plan (même si différent de l'axe choisi pour le nodule entier)



Volumétrie

- Plus reproductible que mesures manuelles
- Seuils volumiques de **100 et 250mm³** utilisés à la place des seuils de **6 et 8mm** pour mesures linéaires

Mais Impératifs !

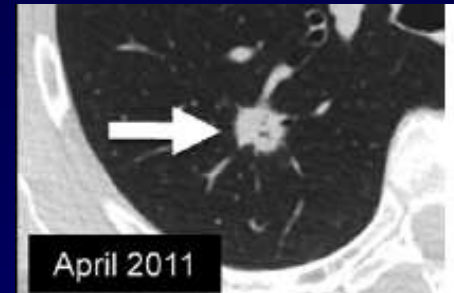
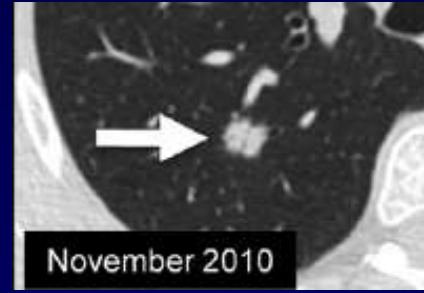
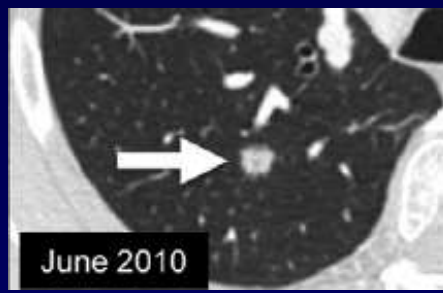
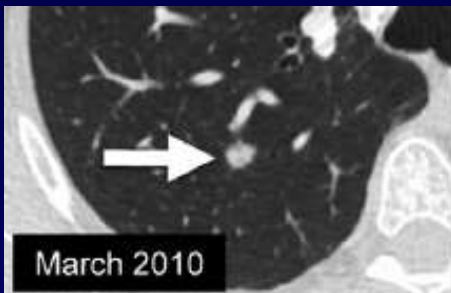


- **Modification de taille significative si**
 - * **augmentation du diamètre moyen d'au moins 2mm (considérer le dernier et le plus ancien scanners disponibles)**

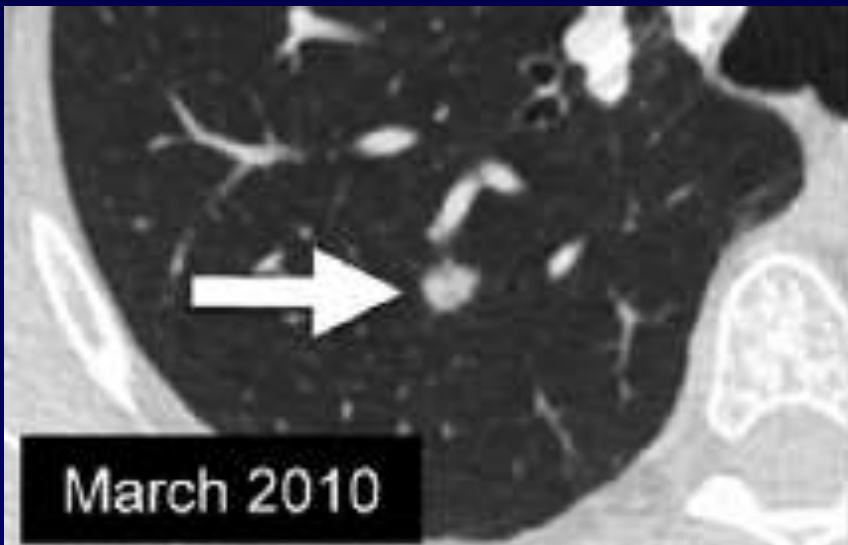
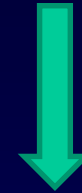
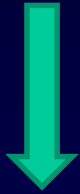
 - * **>25% en volumétrie (NELSON)**

- **Pas de modification de la surveillance si l'augmentation est inférieure à ces valeurs seuil**

Comparaison systématique entre imageries la plus ancienne et la plus récente



Comparaison systématique entre imageries la plus ancienne et la plus récente



**Quoi de neuf dans
La prise en charge du NP ?**

Non



Fleishner applicable



Oui

TERRAIN

Patient < à 35 ans

Contexte :

- Cancer à risque
- Immunodépression

Pseudo-nodule

Lésion caractérisable

Analyse nodule

Unique? Multiples?

Densité

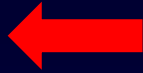
Taille moyennée

Evolutivité (> 2mm)

Facteurs de risque

- âge avancé
- tabagisme important
- spiculations
- lobes supérieurs

Non



Fleishner applicable

TERRAIN

Patient < à 35 ans

Sauf Contexte

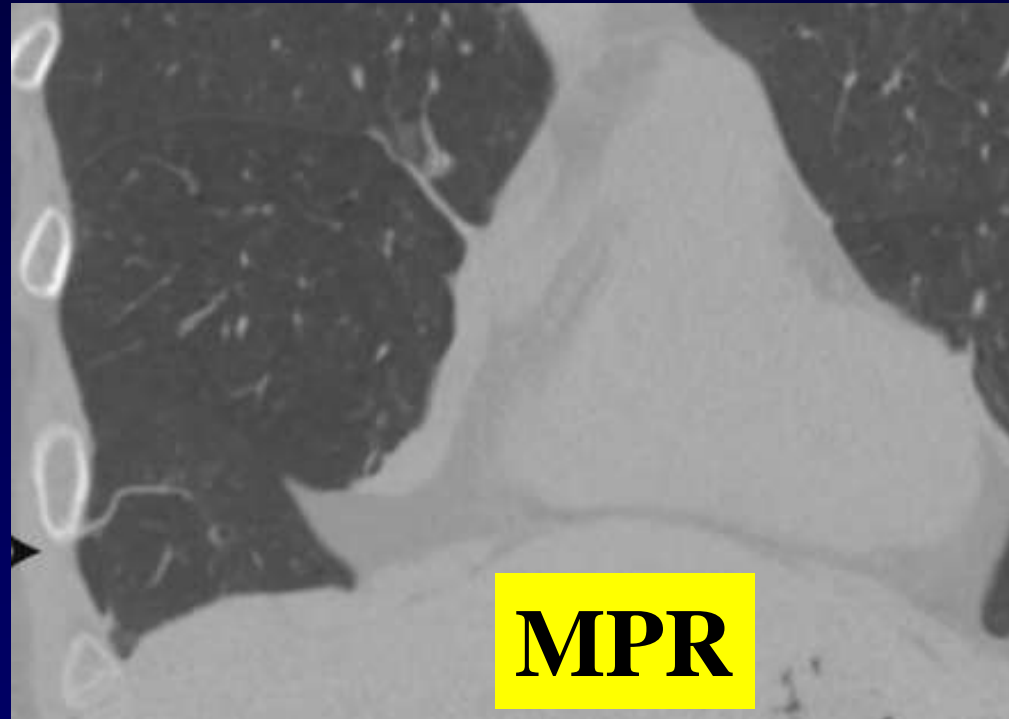
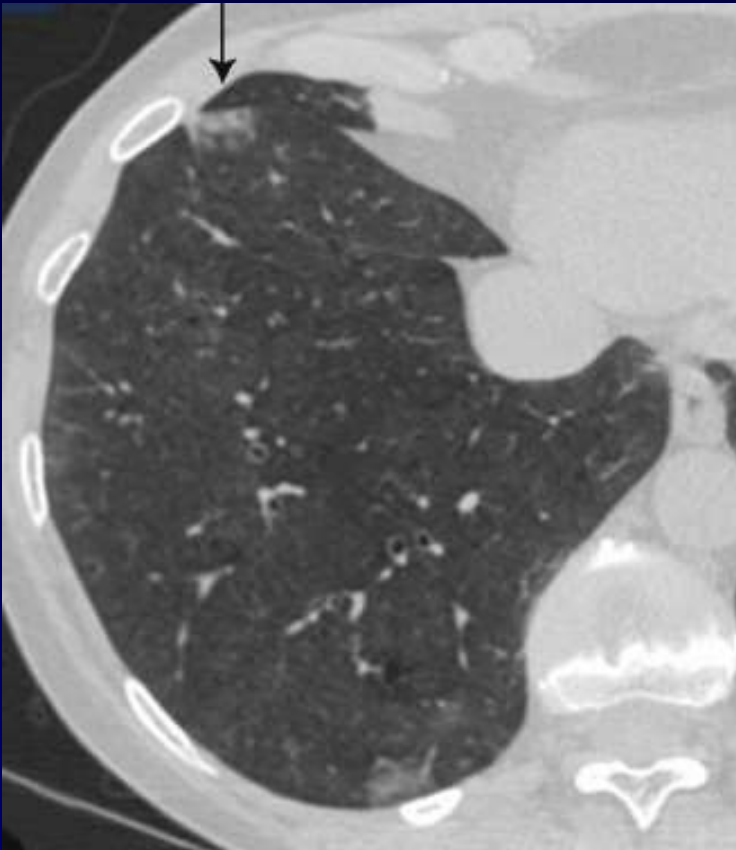
- Cancer à risque
- Immunodépression

Pseudo-nodule
Réalité du nodule
ds les 3 plans

Lésion caractérisable

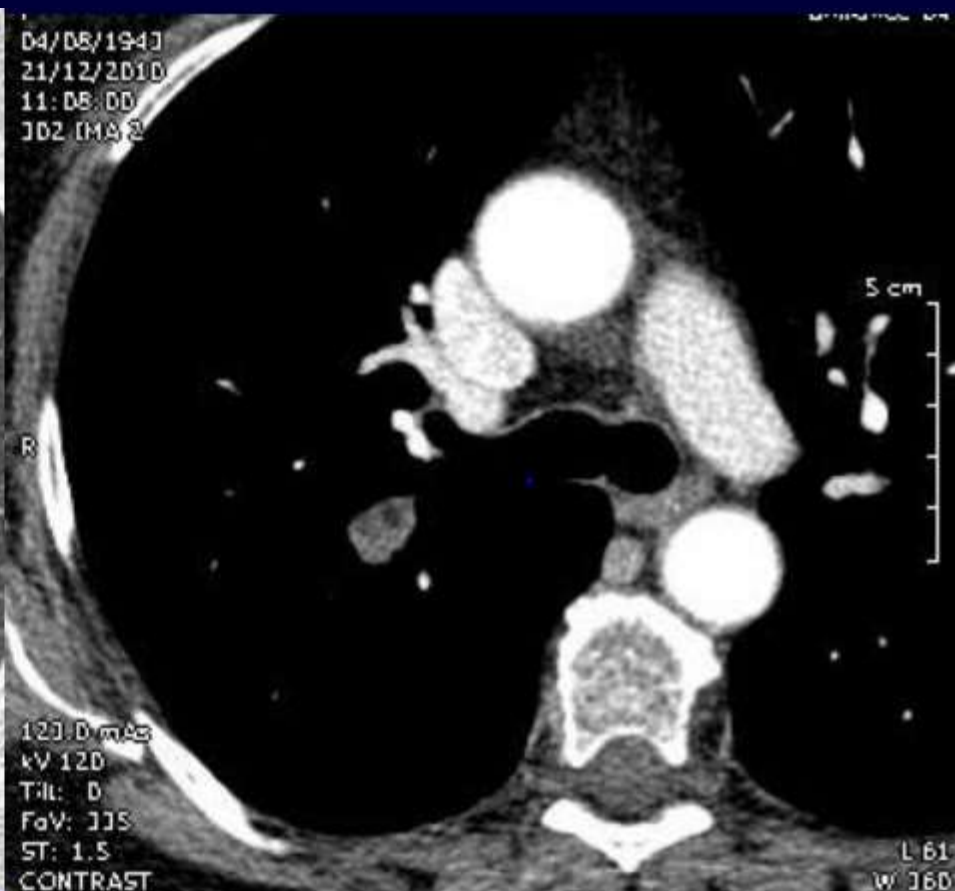
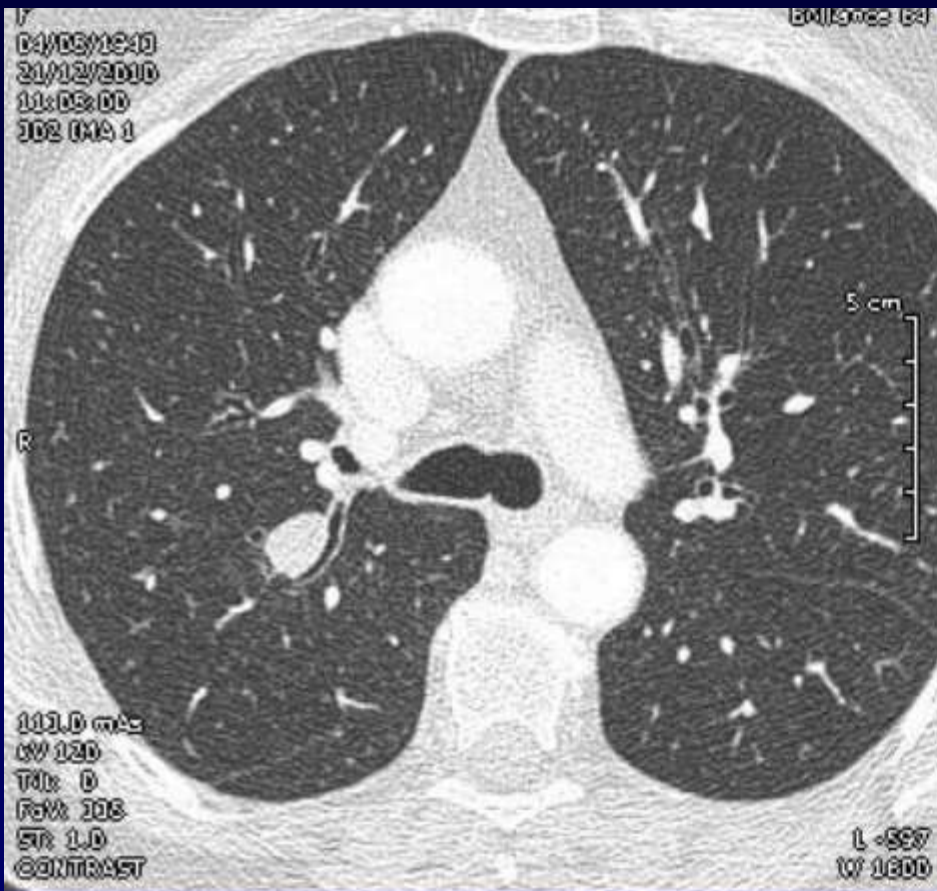
Pseudo-nodule

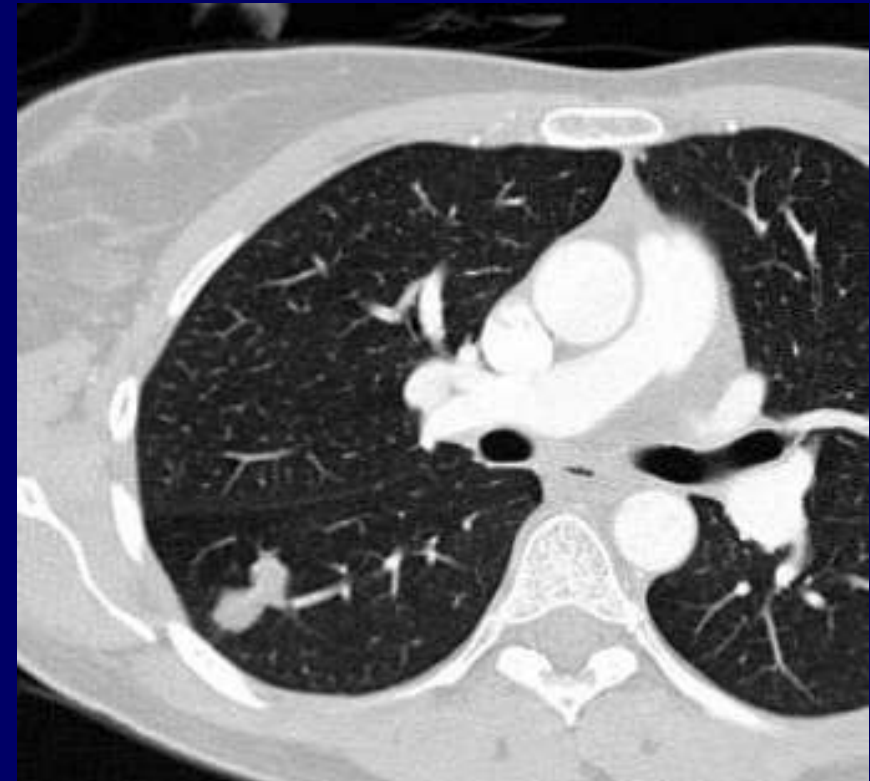
Réalité du nodule ds les 3 plans



Lésion caractérisable

Hamartochondrome



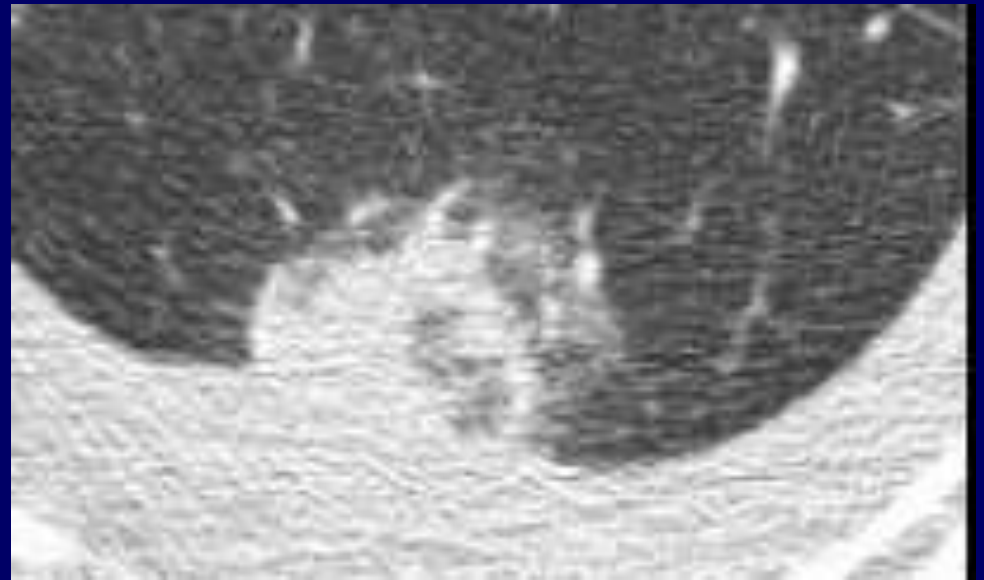


Bonchomucocèle

Aspect branché Y-V (MIP, mIP)

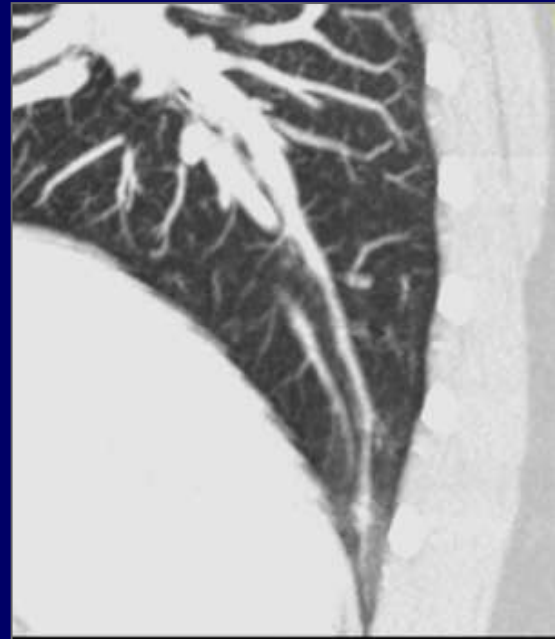
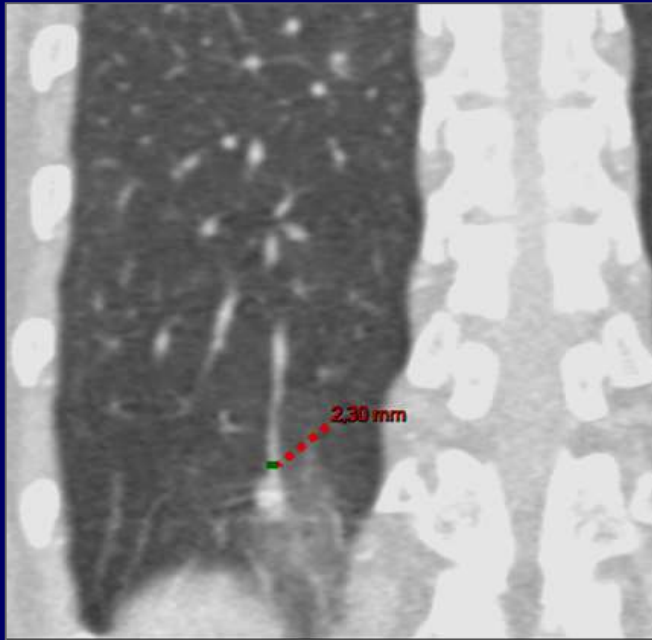
Contenu, Absence de rehaussement

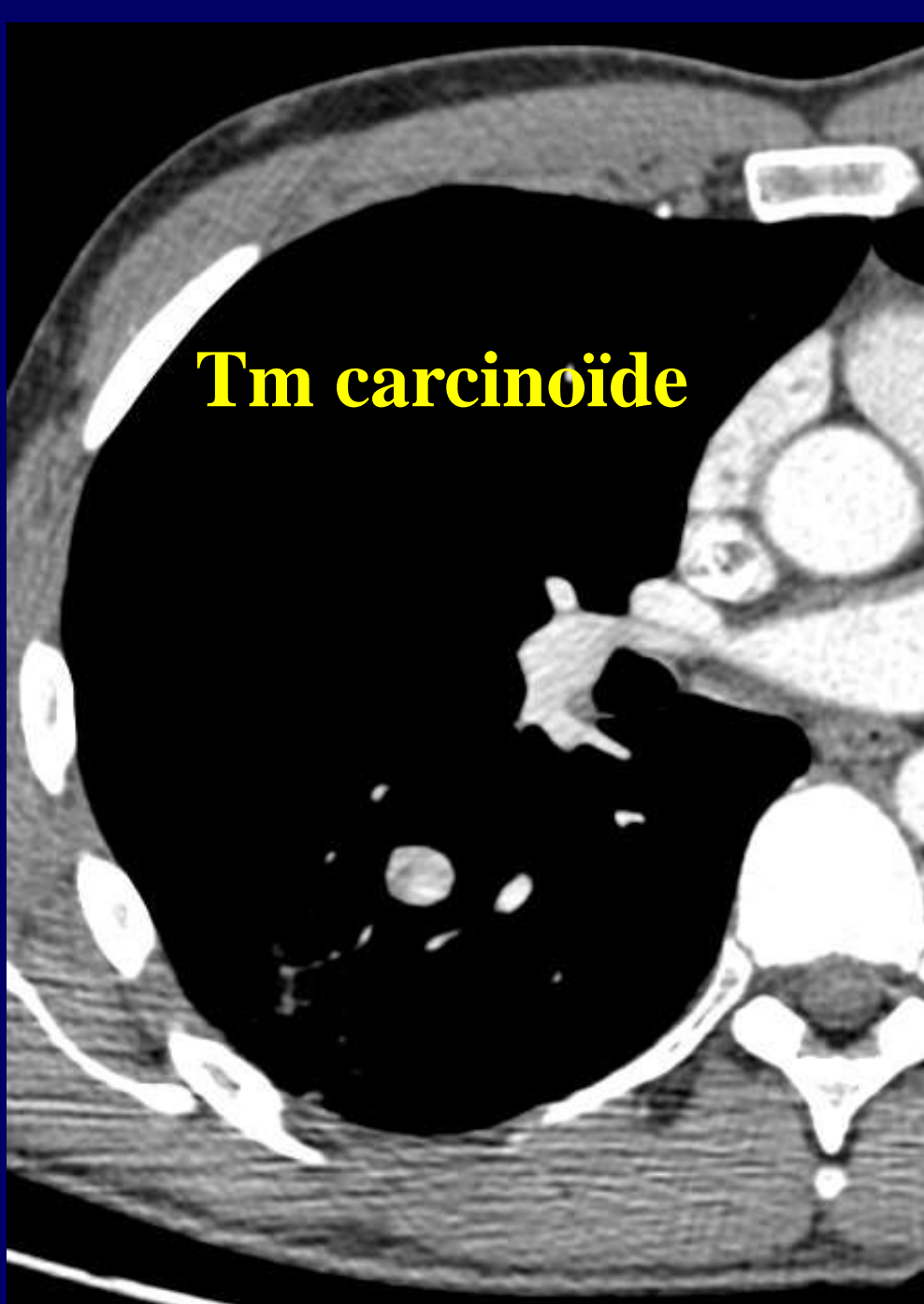
Infarctus pulmonaire



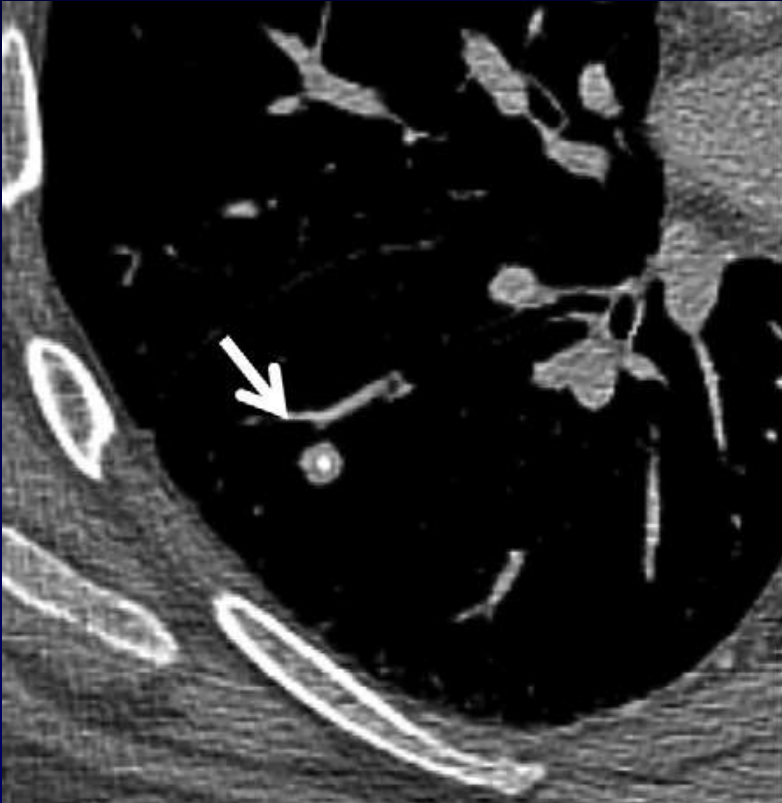
MAVP-HHT

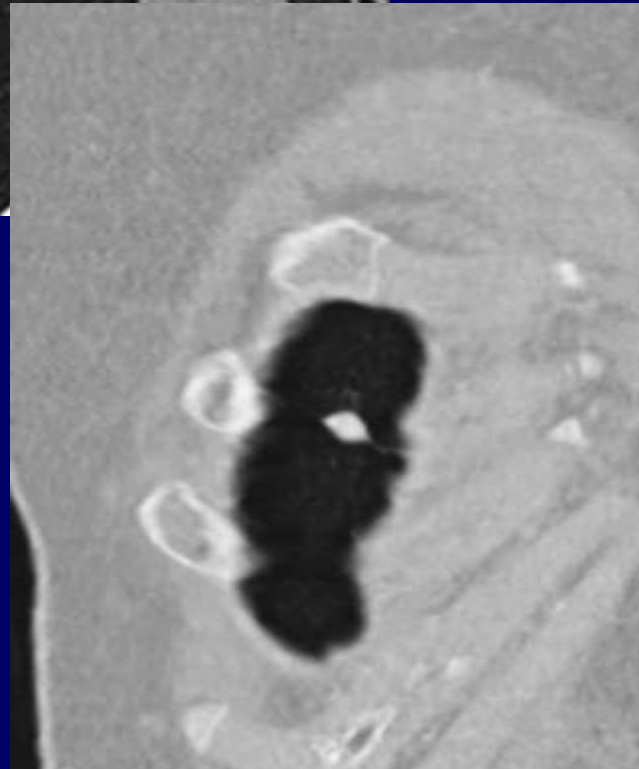
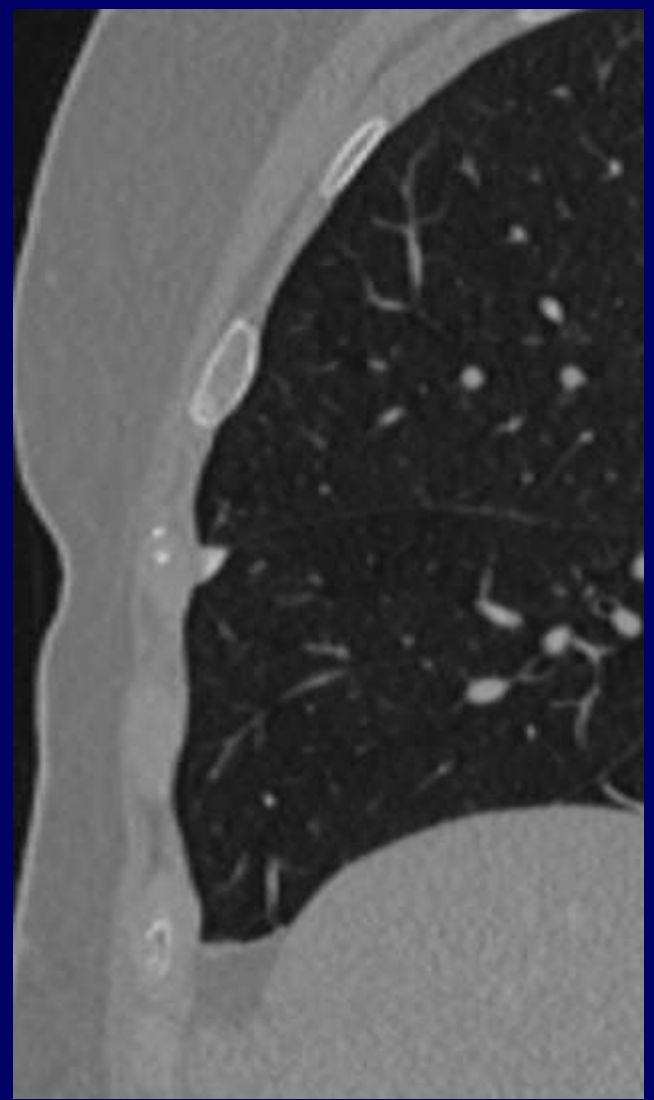
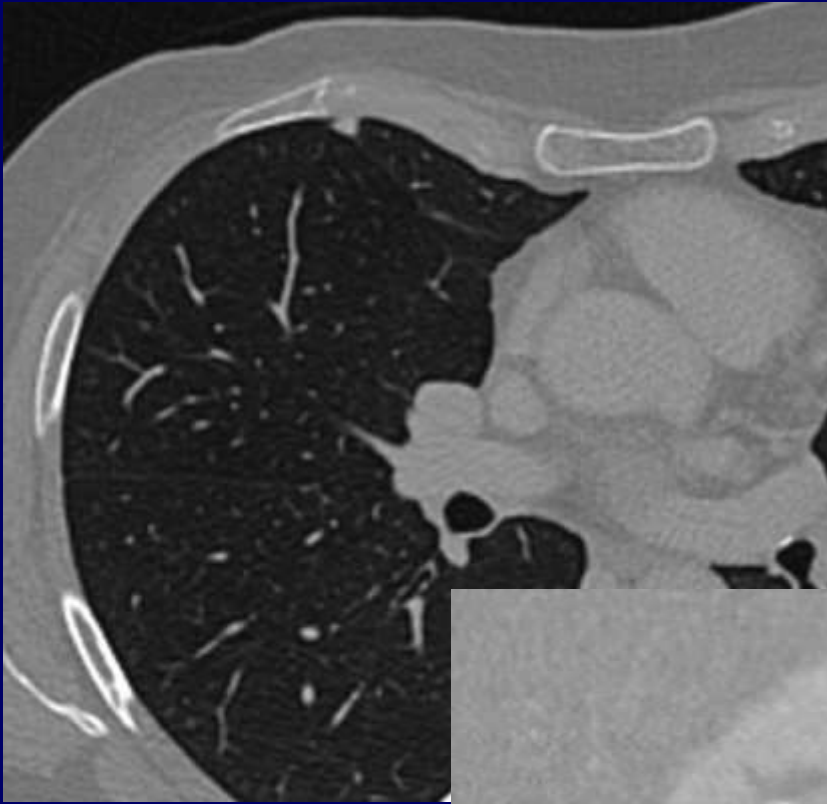
Hémoptysie



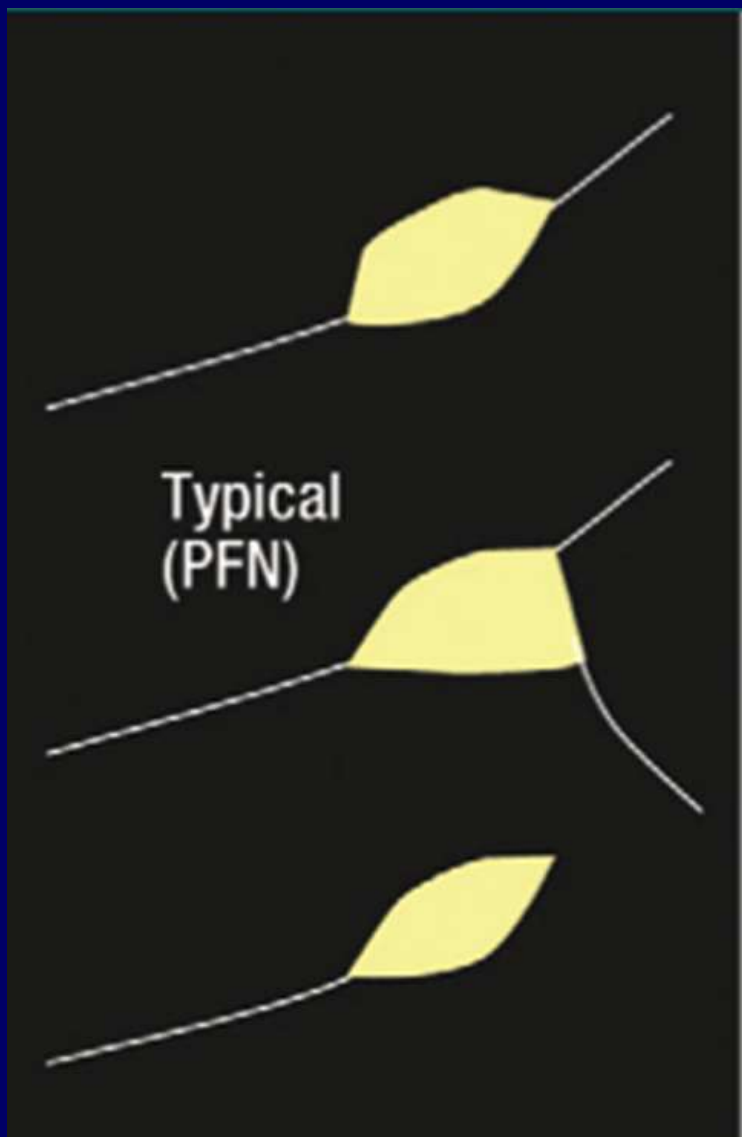


Stigmates de PIT





**Ganglion
pulmonaire**



Fleishner applicable



Oui



Lésion caractérisable

Analyse nodule

Unique? Multiples?

Densité

Taille moyennée

Evolutivité (> 2mm)

Facteurs de risque

- âge avancé
- tabagisme important
- spiculations
- lobes supérieurs

Facteurs de risque

Les recommandations de la Fleischner sont basées sur l'estimation d'un risque individuel de malignité

Facteurs dominants pour évaluer le risque :

- Taille du nodule**
- morphologie (densité, caractère spiculé)**

Facteurs additionnels importants à prendre en compte

- Tabagisme, exposition à d'autres carcinogènes**
- Emphysème, Fibrose**
- Siège dans les lobes supérieurs**
- Antécédents familiaux de cancer du poumon**
- Age et sexe**

Facteurs de risque

Dans un souci de simplification, la Fleischner Society recommande de s'appuyer sur les catégories proposées par l'American College of Chest Physicians (ACCP)

Patients à haut risque : **1 élément suffit**

- patient âgé (*60ans?*)
- tabagisme important (*> 10PA?*)
- contours irréguliers, spiculés
- siège aux lobes supérieurs

Recommandations de la Fleischner Society 2017

➤ **Nodule solide**

- Nodule solide unique
- Nodules solides multiples

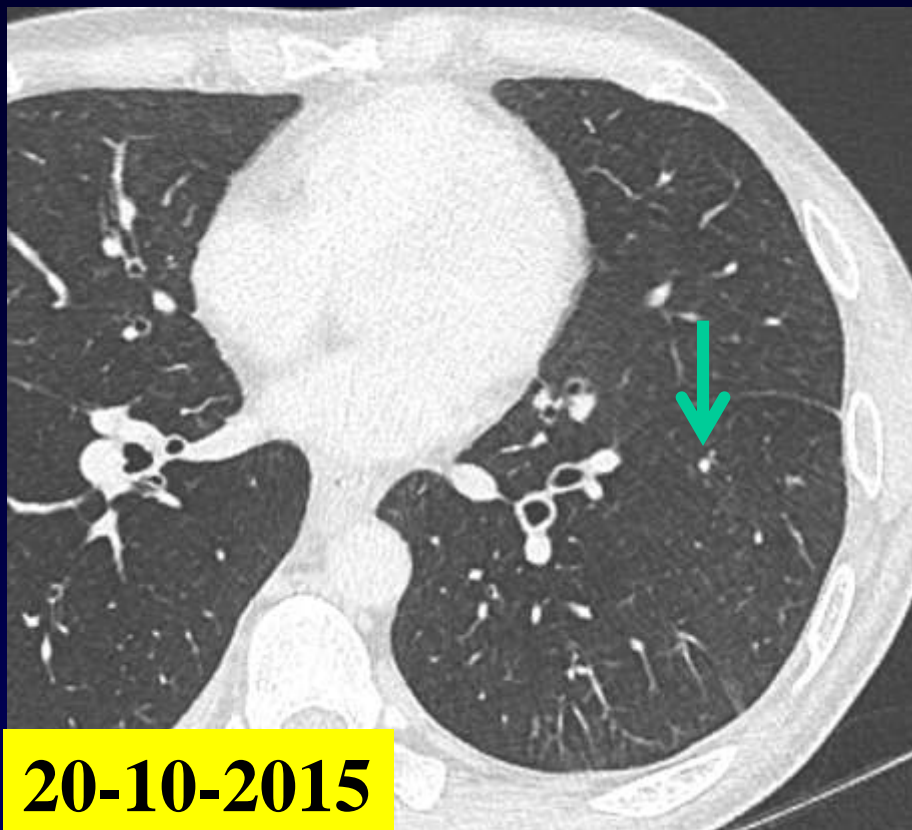
➤ **Nodule non solide**

- Nodule en verre dépoli unique
- Nodule mixte unique
- Nodules non solides multiples

Nodule solide unique

Seuil pour surveillance = 6mm

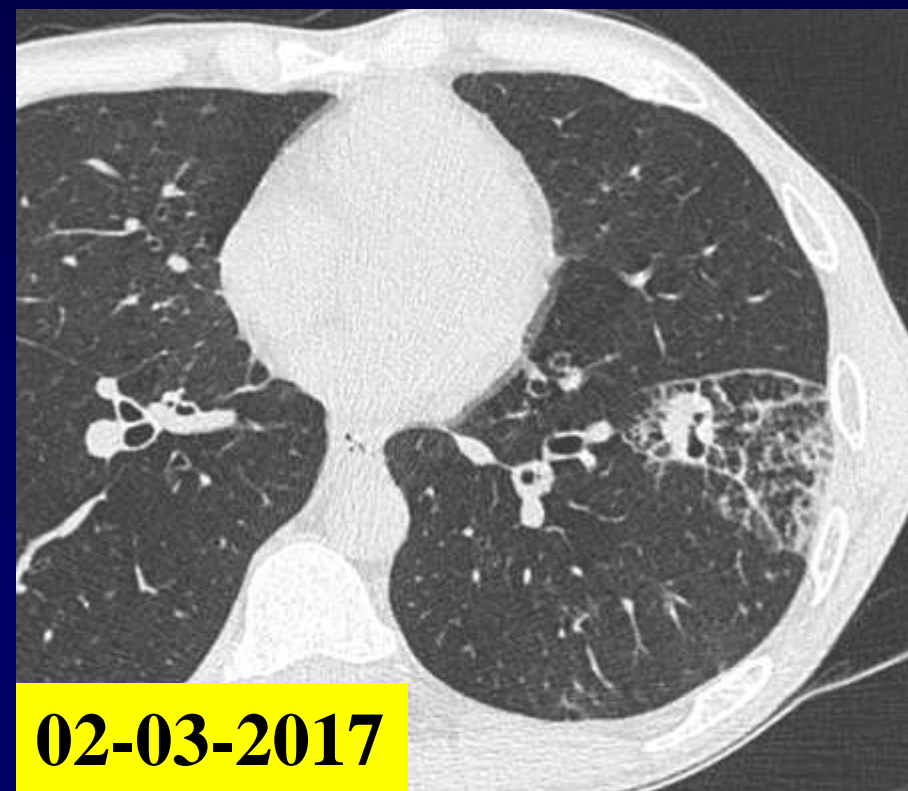
- **Pas de surveillance pour le nodule < à 6mm** (100mm³) chez les patients à faible risque
- **Optionnelle** à 1 an pour les patients à haut risque:
Tabac, nodule avec morphologie suspecte et/ou
siégeant dans les lobes supérieurs



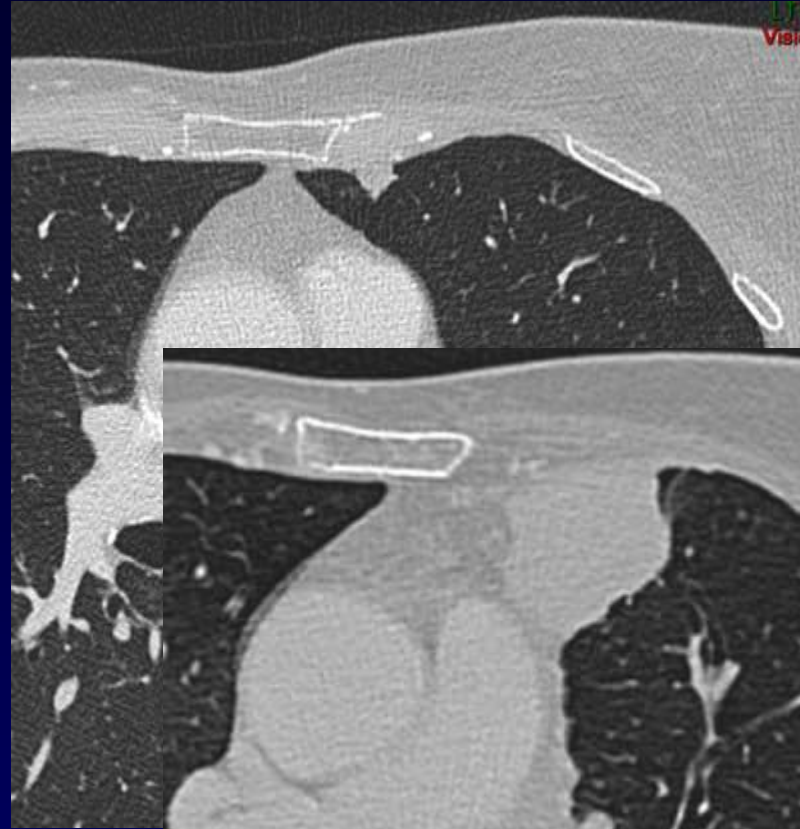
Optionnelle à 1 an pour les patients à haut risque !!!!

20-10-2015

H, 43 ans, tabagique



02-03-2017



Pas de Fleishner
Car 70 ans, Tm pcréas

Nodule de 6 à 8mm (100- 250mm³)

Pour les patients à faible risque :

scanner à 6-12* mois puis arrêt, sauf...

... si morphologie suspecte ou stabilité incertaine :

TDM additionnelle proposée à 18-24 mois

(à comparer au baseline)

Pour patient à haut risque : scanner à 6-12* mois

puis à 18-24 mois

*** l'intervalle de 6-12 mois prend en compte la taille, la morphologie, et la préférence du patient**

Nodule > à 8mm (250mm³)

Prise en charge à envisager :

-Surveillance TDM à 3 mois

-PET – scanner

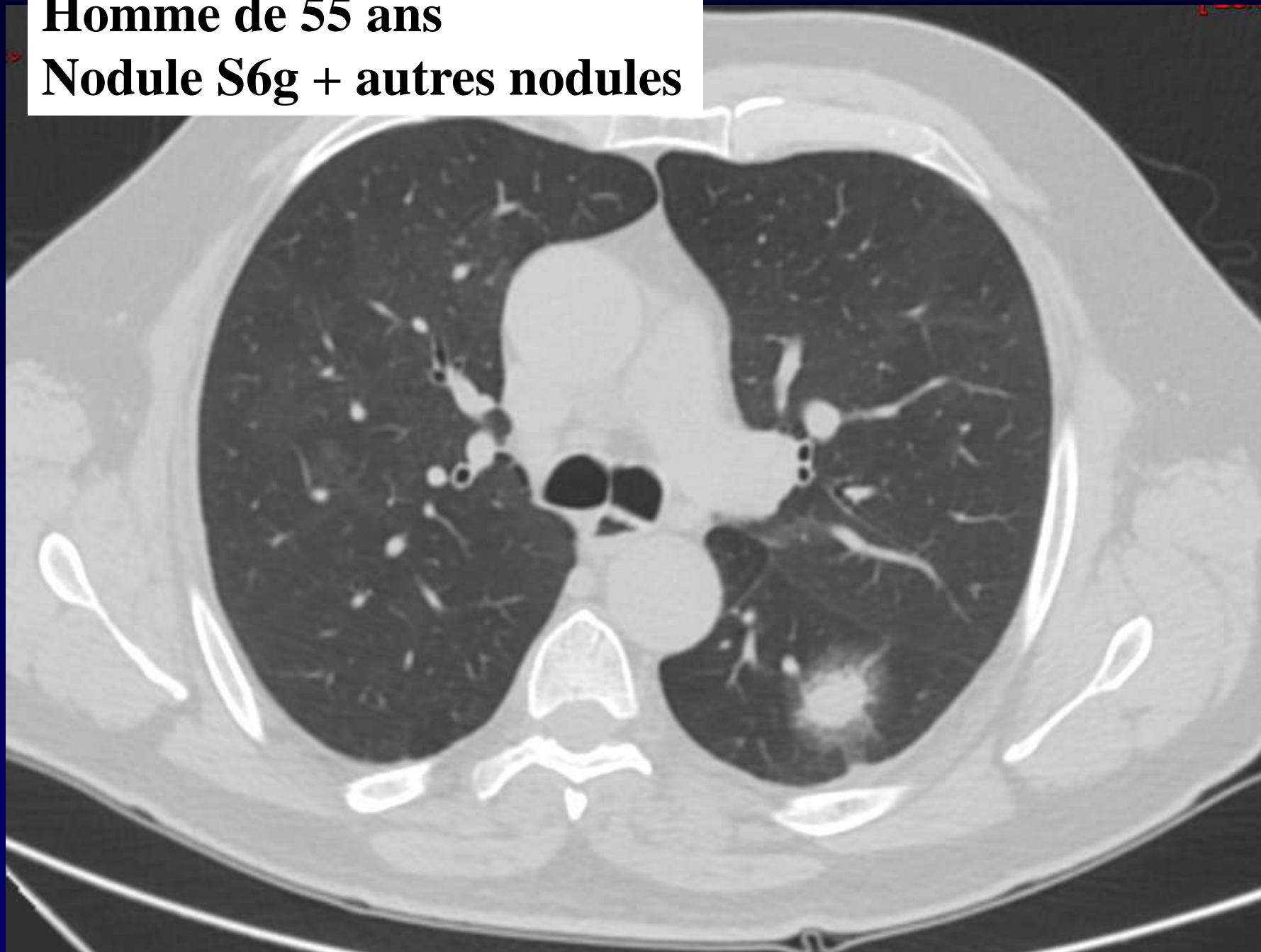
-IRM ?

-Biopsie

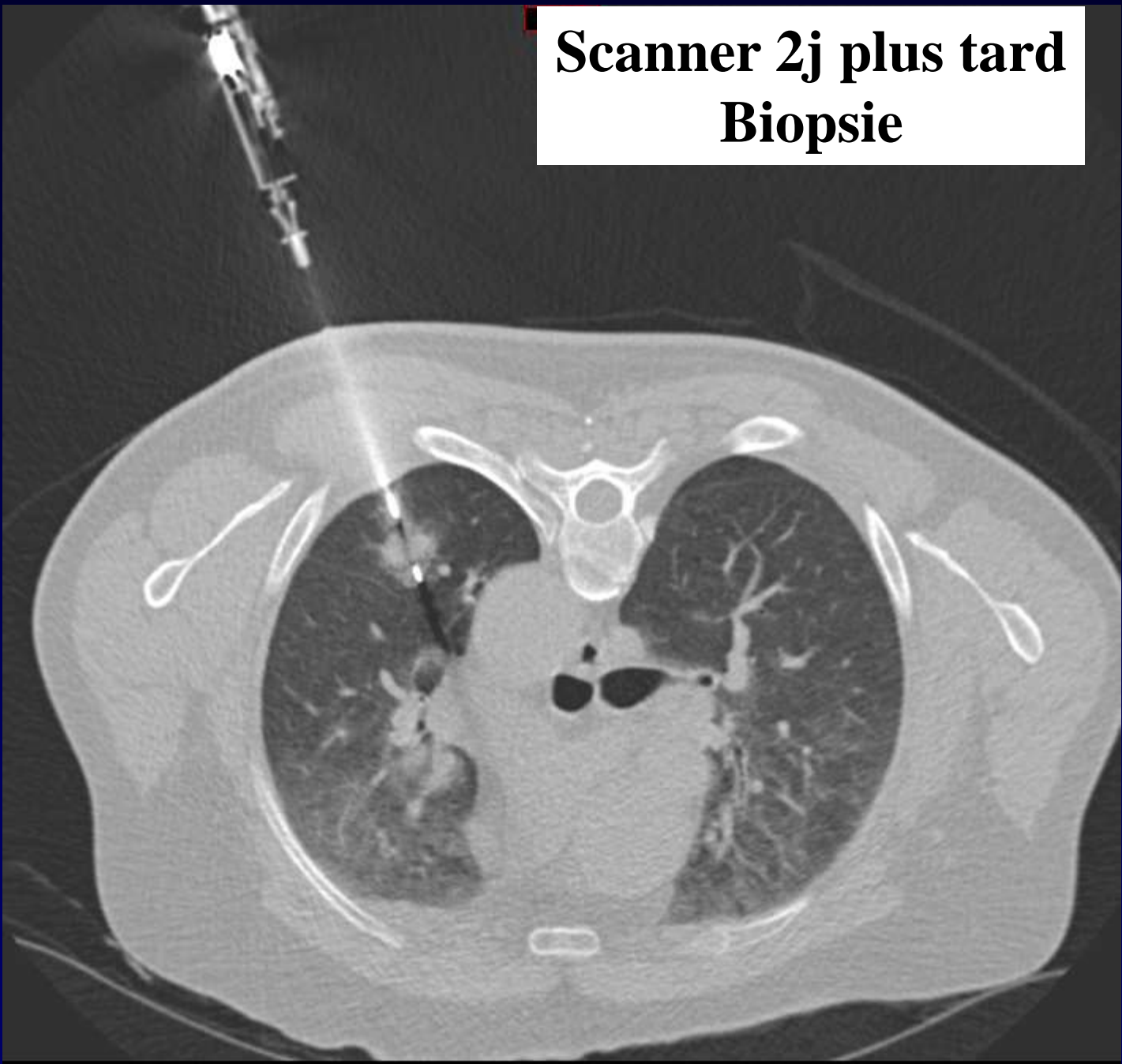
-Une combinaison de ces options

Homme de 55 ans

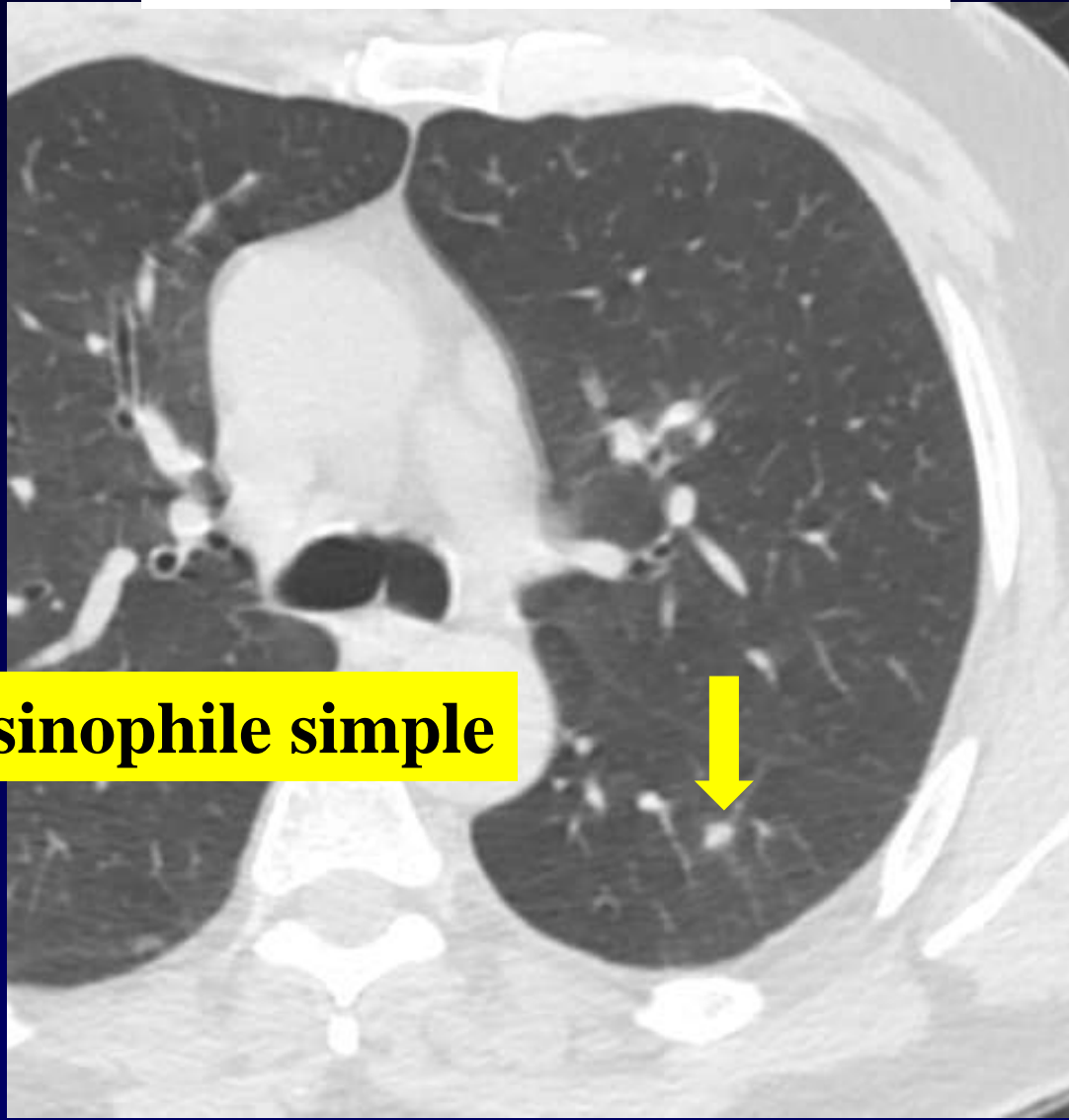
Nodule S6g + autres nodules



**Scanner 2j plus tard
Biopsie**

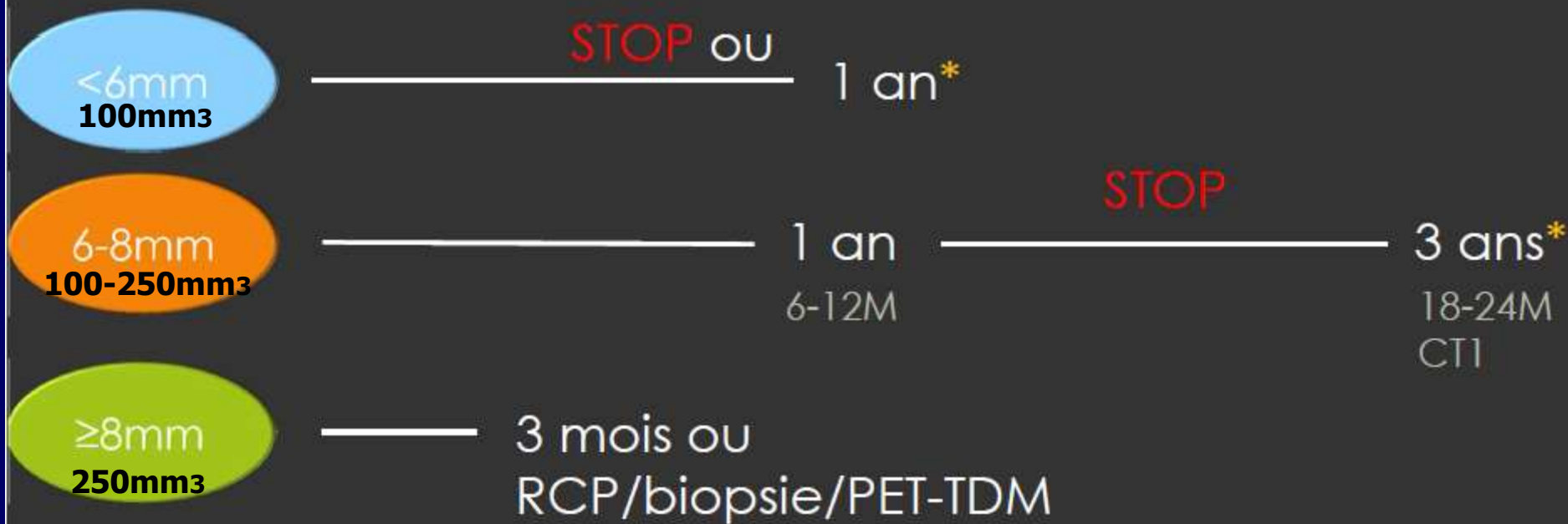


Scanner 1mois plus tard



Poumon Eosinophile simple

Nodule solide Unique



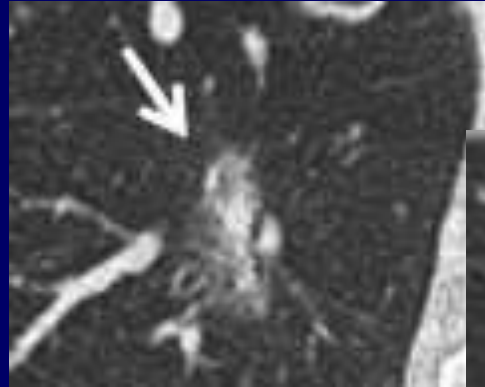
* Haut risque

Nodule mixte unique

Haut risque de malignité

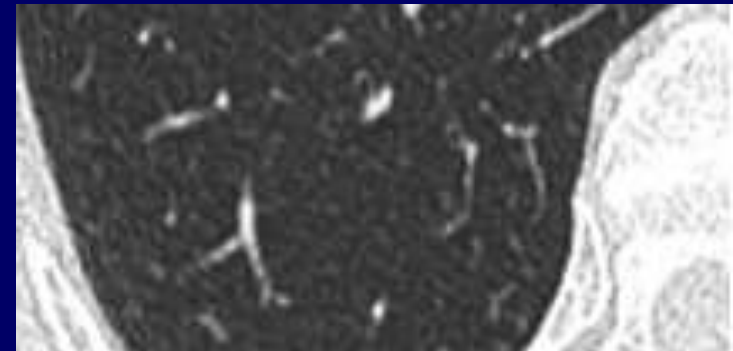
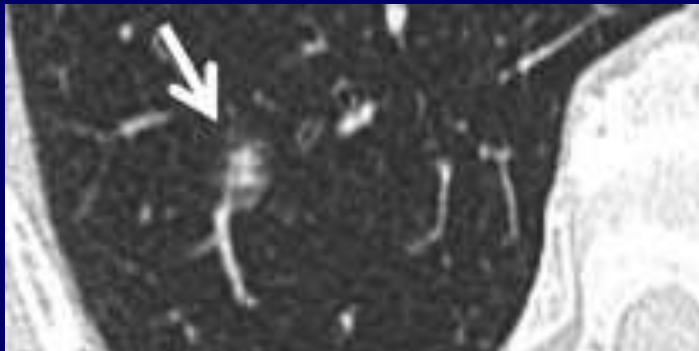
Composante solide:

**si $<$ à 6mm = le plus souvent
adénocarcinome in situ**

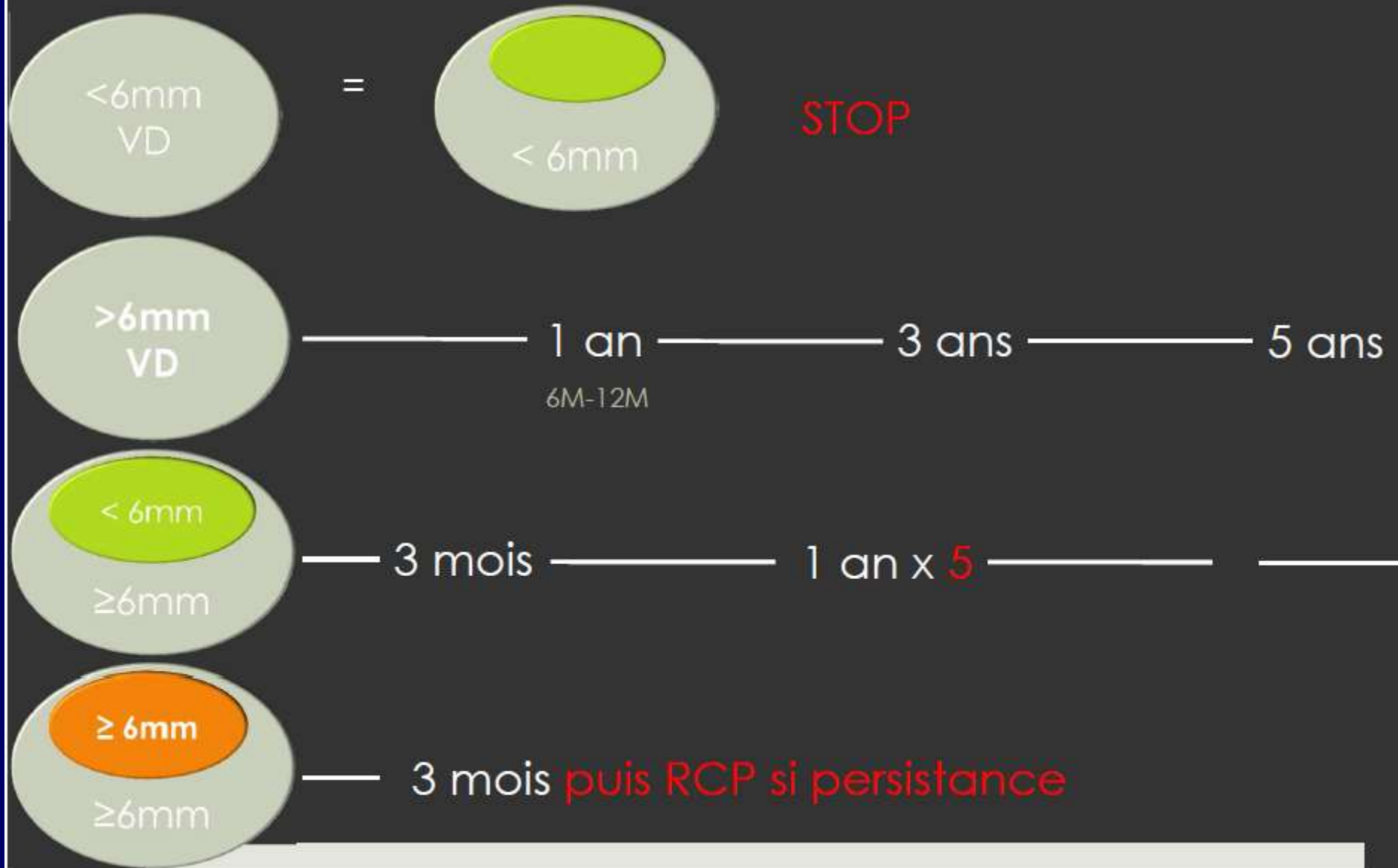


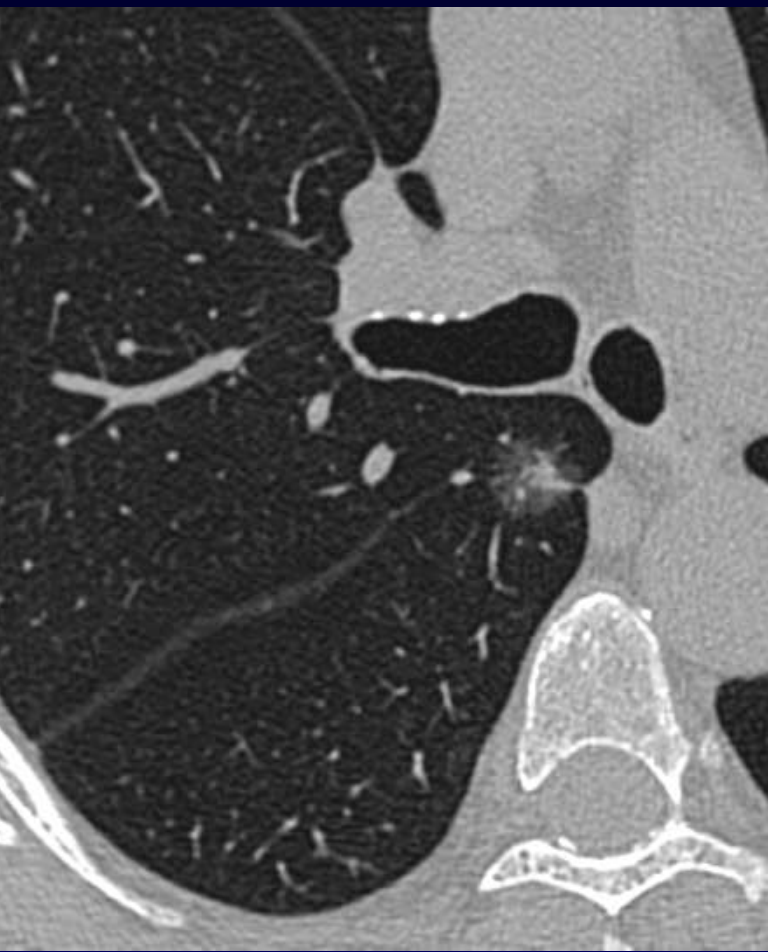
Peut être transitoire secondaire

**à une infection ou liée à un collapsus
alvéolaire pouvant disparaître lors de la
surveillance**



Nodule non solide unique





3 mois puis RCP si persistance

Take home messages

La découverte fortuite d'un nodule pulmonaire est courante au scanner

La démarche diagnostique:

- doit permettre de ne pas méconnaître une lésion maligne à un stade curable (**éventualité rare**)
- et inversement ne pas susciter d'explorations invasives pour une lésion bénigne (**éventualité fréquente**) reconnaissable facilement dans un certain nombre de cas

Les recommandations de la Fleishner society s'appliquent aux nodules en dehors d'un contexte de cancer connu ou d'immunodépression

- Seuil du nodule élevé à 6 mm puisque en dessous le risque de cancer est inférieur à 1%**
- Pas de surveillance d'un nodule inf à 6 mm chez un patient de moins de 35 ans, sans FDR**
- Souplesse dans la surveillance des nodules de 6 à 8 mm**
- Au-delà de 8 mm : Bilan à mettre en route**