

Quel bilan effectuer pour un nodule pulmonaire ?

Virginie WESTEEL

Pneumologie, CHRU Besançon,
France

- Contexte

Une situation fréquente

Screening Round	Low-Dose CT			
	Total No. Screened	Positive Result	Clinically Significant Abnormality Not Suspicious for Lung Cancer <i>no. (% of screened)</i>	No or Minor Abnormality
T0	26,309	7191 (27.3)	2695 (10.2)	16,423 (62.4)
T1	24,715	6901 (27.9)	1519 (6.1)	16,295 (65.9)
T2	24,102	4054 (16.8)	1408 (5.8)	18,640 (77.3)

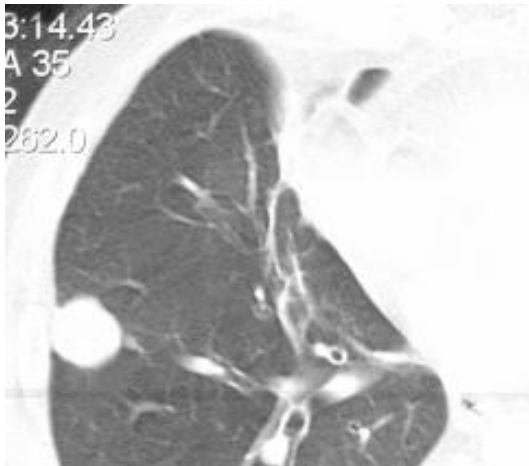
649 cancers

- Contexte
- définitions

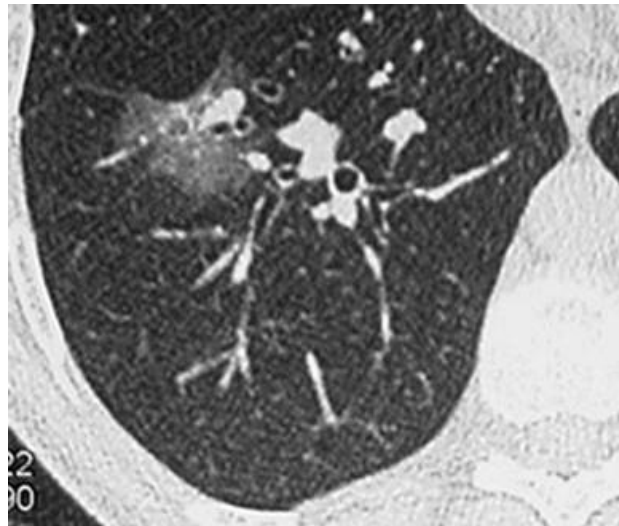
Définitions

**Nodule pulmonaire =
Lésion de 2 mm à 3 cm de diamètre**

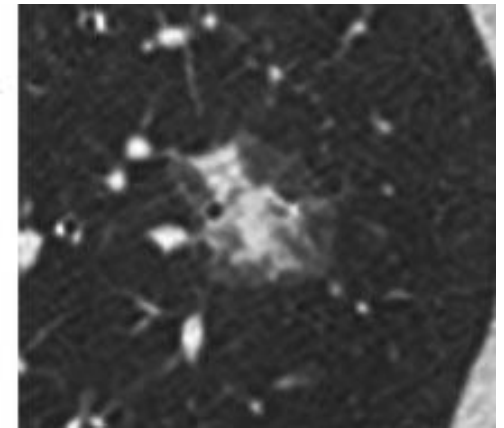
Solide



en verre dépoli



mixtes



- Contexte
- Définitions
- Principales étiologies

Les principales étiologies

- Cancer (primitif / métastase)
- Bénin :
 - T. bénignes : hamartome, hamartochondrome....
 - Malformations congénitales : séquestration...
 - Infection : germes banaux, tuberculose, histoplasmosse...
 - Inflammatoire : polyarthrite rhumatoïde, sarcoïdose...
 - Vasculaire : malformation artério-veineuse, embolie pulmonaire...

- Contexte
- Définitions
- Principales étiologies
- Evaluation du risque de malignité
 - d'un nodule solide

Evaluation du risque de malignité : nodule solide

Plutôt bénin

- Contexte clinique
- Au scanner
- Au TEP-scanner

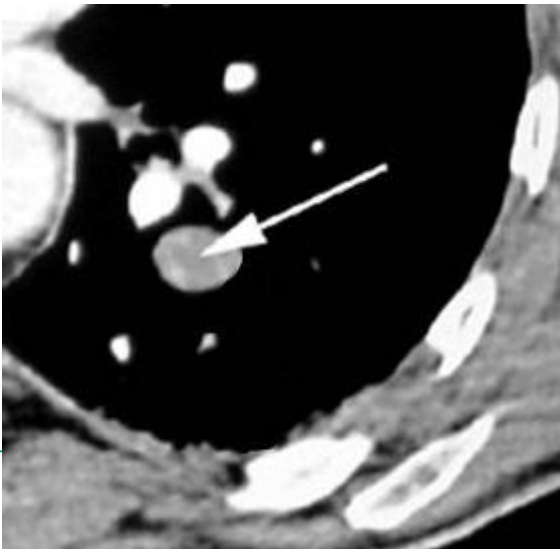
Plutôt malin

- Contexte clinique
 - Age croissant
 - Tabagisme
 - Antécédents :
cancer, fibrose pulmonaire
- Au scanner :
- Au TEP-scanner :
 - hypermétabolisme

Evaluation scanographique

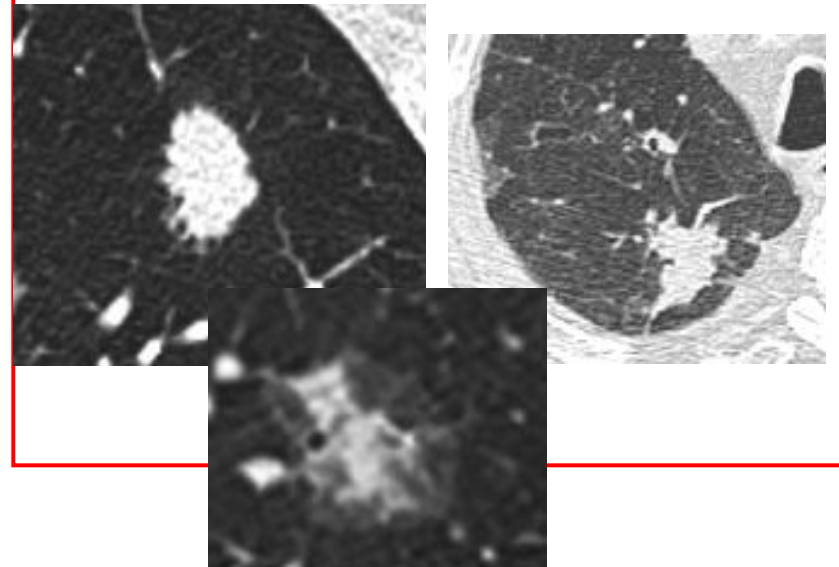
Plutôt bénin

- Diamètre <
- Temps de doublement >
- Contours réguliers



Plutôt malin

- Diamètre >1 cm / >3 cm
- Temps de doublement en volume 20-400 j
- Contours irréguliers



Evaluation scanographique (2)

Plutôt bénin

- Diamètre <
- Temps de doublement >
- Contours réguliers
- Calcifications (>200 UH):
 - Diffuses
 - Centrales
 - Lamellaires
 - En pop-corn

Plutôt malin

- Diamètre >
- Temps de doublement
- Contours irréguliers
- Calcifications (> 200 UH) :
 - punctiformes
 - excentrées

Calcifications

Plutôt bénin



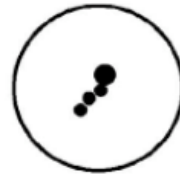
Calcification en masse

Type 1



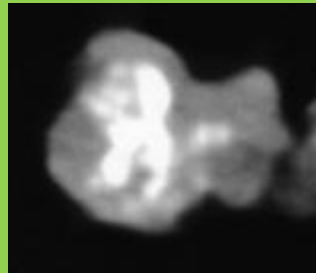
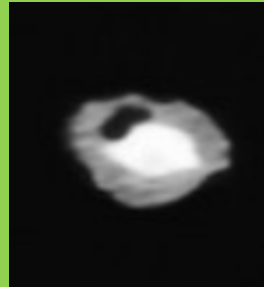
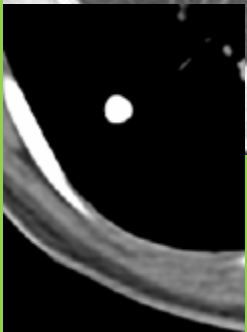
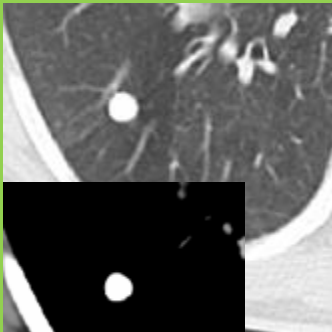
Nidus central

Type 2



Pop-corn

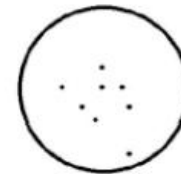
Type 4



Strates concentriques

Type 3

Plutôt malin



Microcalcifications

Type 6



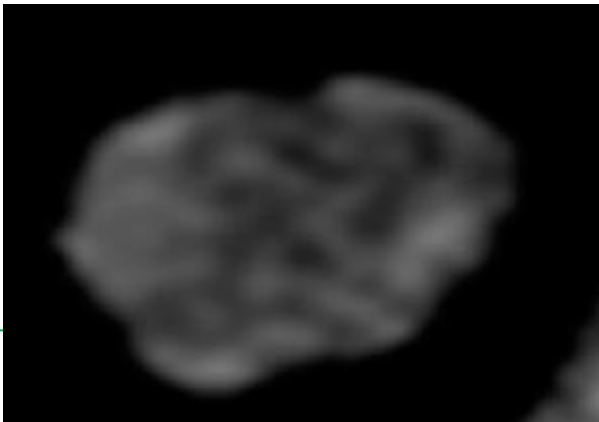
Calcification excentrée

Type 5

Evaluation scanographique (3)

Plutôt bénin

- Diamètre <
- Temps de doublement >
- Contours réguliers
- Calcifications
- Graisse (-40 à -120 UH)



Plutôt malin

- Diamètre >
- Temps de doublement
- Contours irréguliers
- Calcifications
- Pas de graisse

Evaluation scanographique (4)

Plutôt bénin



-
-
-
-
-
- Ganglion intrapulmonaire :
 - périscissural,
 - <1 cm,
 - angulaire ou ovalaire,
 - sous la carène

Plutôt malin

- Diamètre >
- Temps de doublement
- Contours irréguliers
- Calcifications
- Pas de graisse

- Contexte
- Définitions
- Principales étiologies
- Evaluation du risque de malignité
 - d'un nodule solide
 - D'un nodule en verre dépoli

Risque de malignité d'un nodule en verre dépoli

- Adénocarcinome (dans 75 % des cas)
 - *in situ*
 - Mini-invasif
 - Prédominance lépidique
- Hyperplasie adénomateuse atypique (5 %)
- Critères de malignité :
 - Croissance (attention : temps de doublement moyen 813 jours vs 189 j en cas de nodule solide)
 - Composante solide, Majoration de la densité

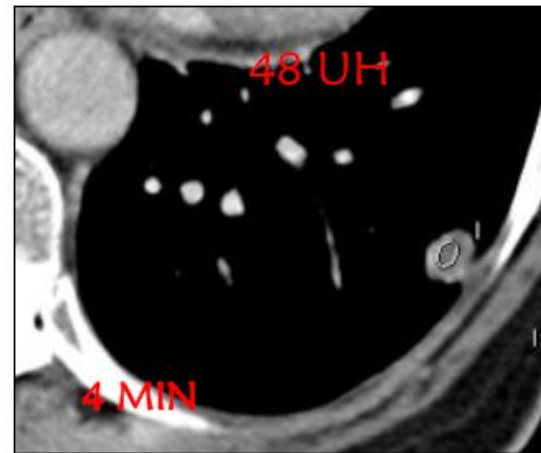
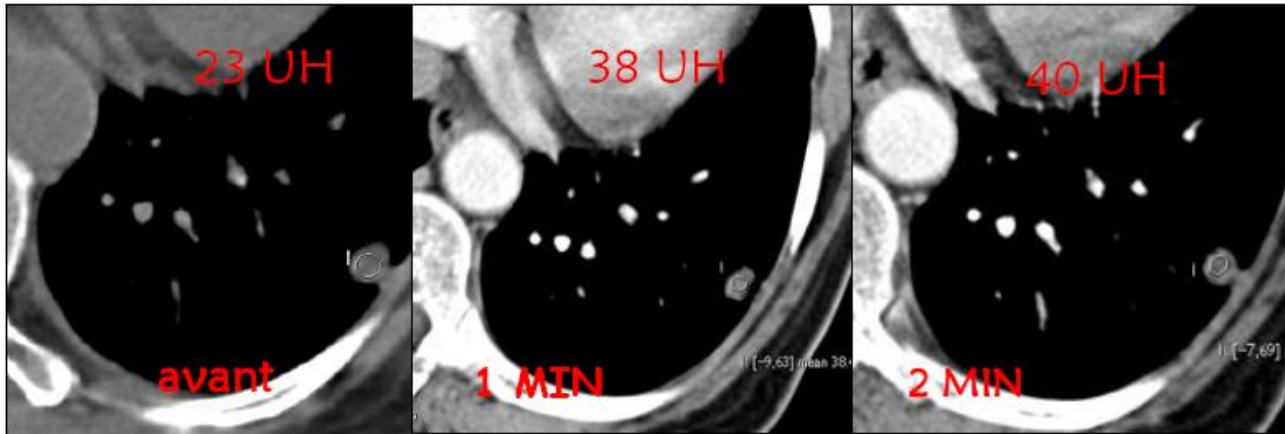
Travis, JTO 2011; Kim Radiology 2007; Takashima AJR 2003;
Kodama Ann Thorac Surg 2002; Hasegawa BJ radiol 2000

- Contexte
- Définitions
- Principales étiologies
- Evaluation du risque de malignité
- Techniques diagnostiques d'imagerie

Imagerie : le scanner

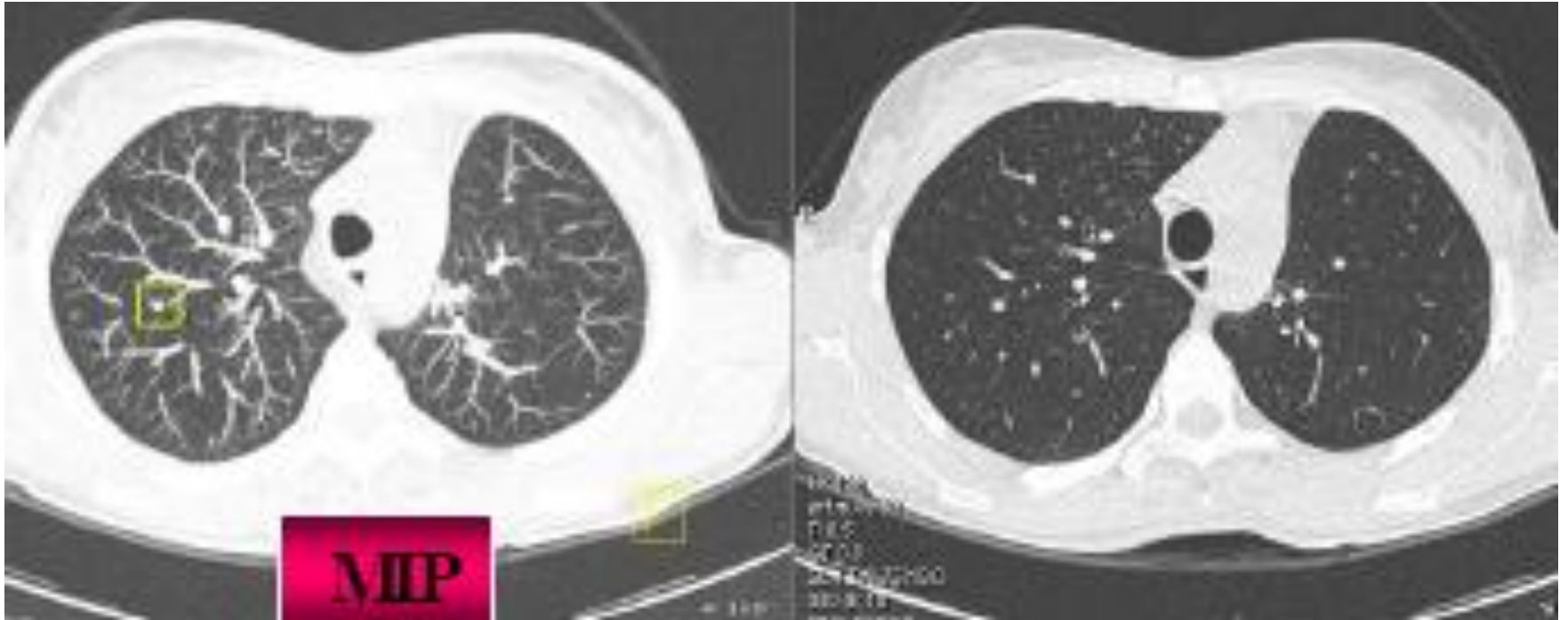
- A faire si nodule détecté par radiographie
- Coupes natives continues
- Épaisseur $\leq 1,25$ mm
- Doit permettre une analyse volumétrique
- Sans injection (calcifications)
- Analyse de la prise de contraste (>15 UH ?)
-
-

Imagerie : scanner



Faible spécificité et standardisation difficile

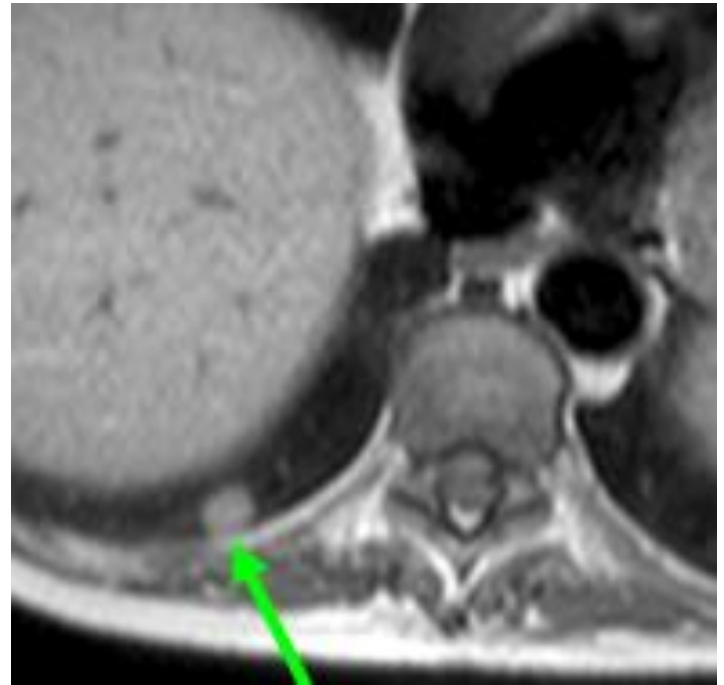
Imagerie : scanner (2)



- Mode maximum-intensity-projection (MIP)
- Logiciels de détection :
 - sensibles / MIP, + long (Jankowski, Eur Radiol 2007)

Autres techniques d'imagerie

- TEP-scan
- IRM dynamique :
 - Sensibilité >90 %
 - Spécificité 80-100 %
 - VPP >90 %
 - VPN : 74-94 %
 - Manque de validation et standardisation



- Contexte
- Définitions
- Principales étiologies
- Evaluation du risque de malignité
- Techniques diagnostiques d'imagerie
- Diagnostic anatomopathologique

Diagnostic anatomopathologique

Problème = la taille

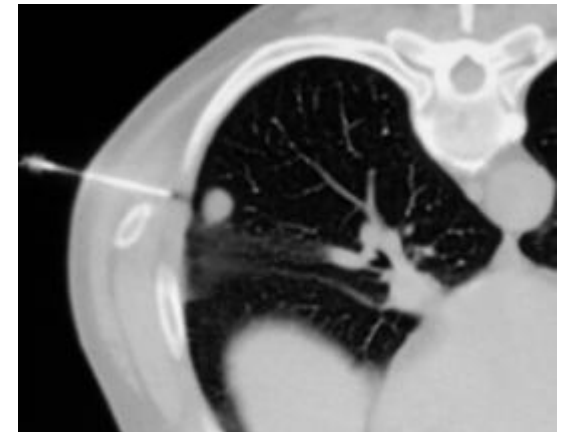
- Fibroscopie bronchique :
 - NELSON : 318 nodules diamètre moy 14,6 +/-8,7 mm

Se	Sp	VPP	VPN
13,5 %	80-100 %	100 %	47,6 %

- Se=69 % si périphérique et >2 cm

- Ponction transpariétale

- Sensibilité : 70-80 % si <10-15 mm, >90 % si >15 mm
- Pneumothorax 15 % (drainage 5 %), hémorragie 1 %



Diagnostic anatomopathologique (2)

- Fibroscopes ultrafins (>6^{ème} division) couplés à des techniques de guidage :
 - Navigation électromagnétique, bronchoscopie virtuelle, écho-endoscopie radiale
 - Sensibilité : 70 %
 - 1,5 % de pneumothorax
- Techniques chirurgicales :
 - Thoracotomie ou vidéo-assisté
 - Diagnostic et traitement en 1 temps



- Contexte
- Définitions
- Principales étiologies
- Evaluation du risque de malignité
- Techniques diagnostiques d'imagerie
- Diagnostic anatomopathologique
- Stratégies de prise en charge

Stratégies de prise en charge : principes

- Plusieurs recommandations, stratégie comparable
- Récupérer anciennes imageries
- nodules solides / en verre dépoli
- Nodules solides :
 - évaluer le risque de malignité
 - Critère de taille (<4-5 mm / 5 à 8-10 mm / >8-10 mm)
 - 3 situations : bénin, haut risque, risque intermédiaire

Couraud, Ann Oncol 2013 - Gould, Chest 2013
MacMahon Radiology 2005 - Patel Chest 2013 - www.nccn.org
Naidich Radiology 2001 - Inca 2011 - Godoy Radiology 2005

Nodules solides : risque de malignité

- Evaluation subjective en fonction :
 - Du contexte clinique
 - Des caractéristiques scanographiques
- Modèles mathématiques :
 - probabilité pré-test
 - Persistance de nodules « intermédiaires »



Approche Bayesienne

Prior Probability of Malignancy

The prior odds of malignancy can be subjectively estimated or based on the prevalence of malignancy in your patient population with solitary pulmonary nodules. The latter will vary by geographic location (due to histoplasmosis) or vary by referral pattern (tertiary care hospital vs clinic).

Enter a number from 1-100%

Clinical Characteristics

Age

Hemoptysis

Smoking (Pk-Yrs)

Hx Prev Malig

Radiographic Characteristics

Size (cm)

Growth Rate

Location

Cavity Wall Thickness

Edge

Calcification

Additional Characteristics

Contrast Enhancement

PET

Calculate Probability of Malignancy

The Probability of Malignancy Is:

Likelihood Ratios

AGE

20-29yrs 0.05 50-59yrs 1.90
30-39yrs 0.24 60-69yrs 2.64
40-49yrs 0.94

SMOKING (Pk-Yrs)

Nonsmoker 0.05 30-39 0.94
<30 Pk-Yrs 0.24 >40 1.90

HEMOPTYSIS

Absent 1.0 Present 5.08

HX PREV MALIG

No Prev Malig 1.0 Prev Malig 4.95

SIZE

0-1cm 0.52 2.1-3.0cm 3.67
1.1-2.0cm 0.74 >3.0cm 5.23

LOCATION

Upper/Middle 1.22 Lower 0.66

EDGE

Lobulated 0.74 Spiculated 5.54

GROWTH RATE

Not Known 1 Malignant 3.4
Benign 0.1

CAVITY WALL THICKNESS

Not Cavitated 1 5-15mm 0.72
<4mm 0.07 >16mm 38

CALCIFICATION

None 2.2 Benign Pattern 0.01

CONTRAST ENHANCEMENT

SUR <2.5 0.04 SUR >2.5 2.32

PET

<15 HU 0.04 >15 HU 2.32

Régression logistique

This method of determining the malignancy of a solitary pulmonary nodule (SPN) was derived from multivariate logistic regression in 629 patients (65% benign, 23% malignant, 12% indeterminate). The equation is based on 3 clinical and 3 radiographic variables.

Note: this equation is not applicable to patients with a diagnosis of cancer that has been made within the previous 5 years or to patients with previous lung cancer.

Clinical Characteristics

Age (yrs) Smoking Hx Prev Malig

Radiographic Characteristics

SPN Diameter (mm) Location Edge

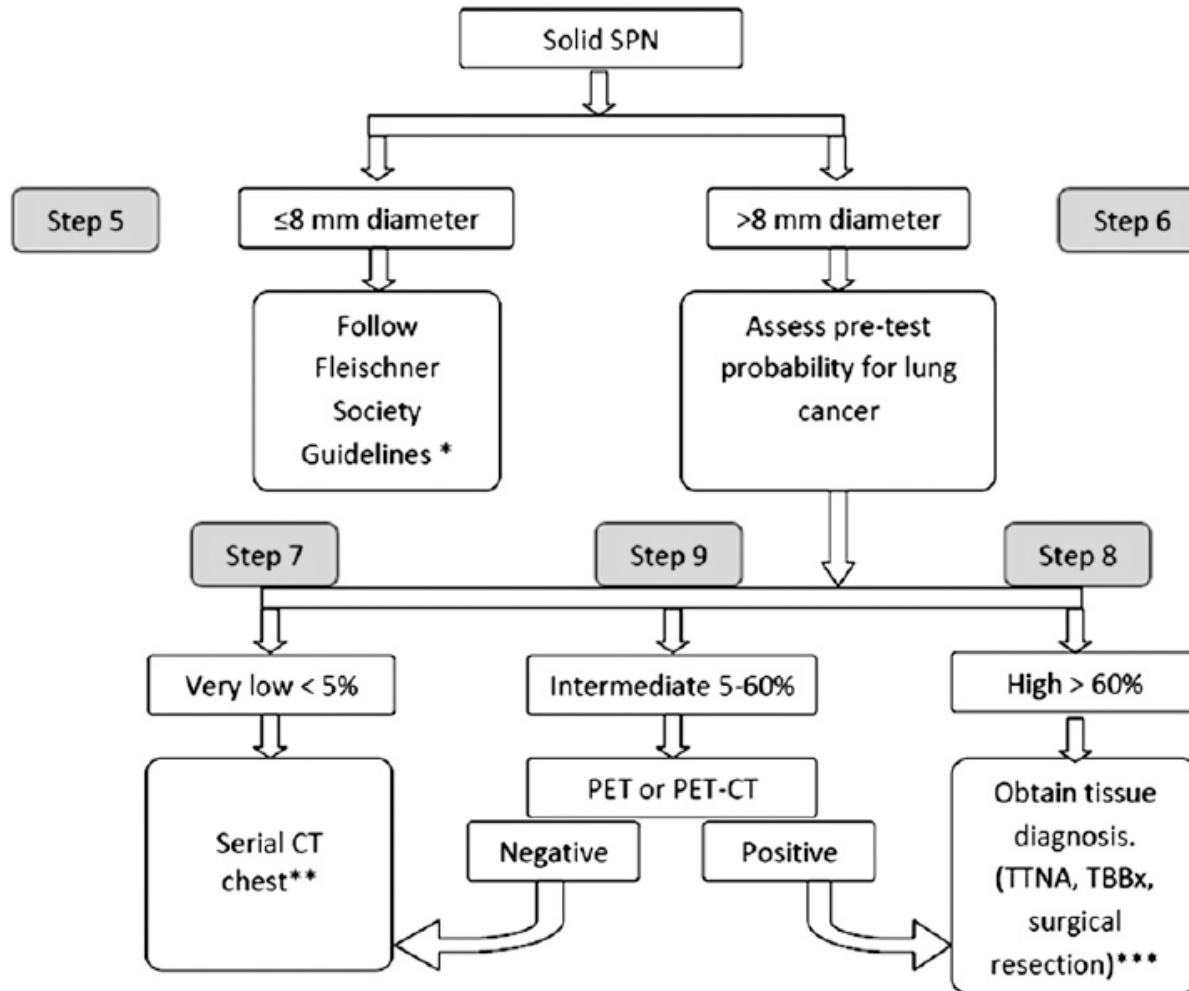
Calculate Probability of Malignancy

The Probability of Malignancy Is:

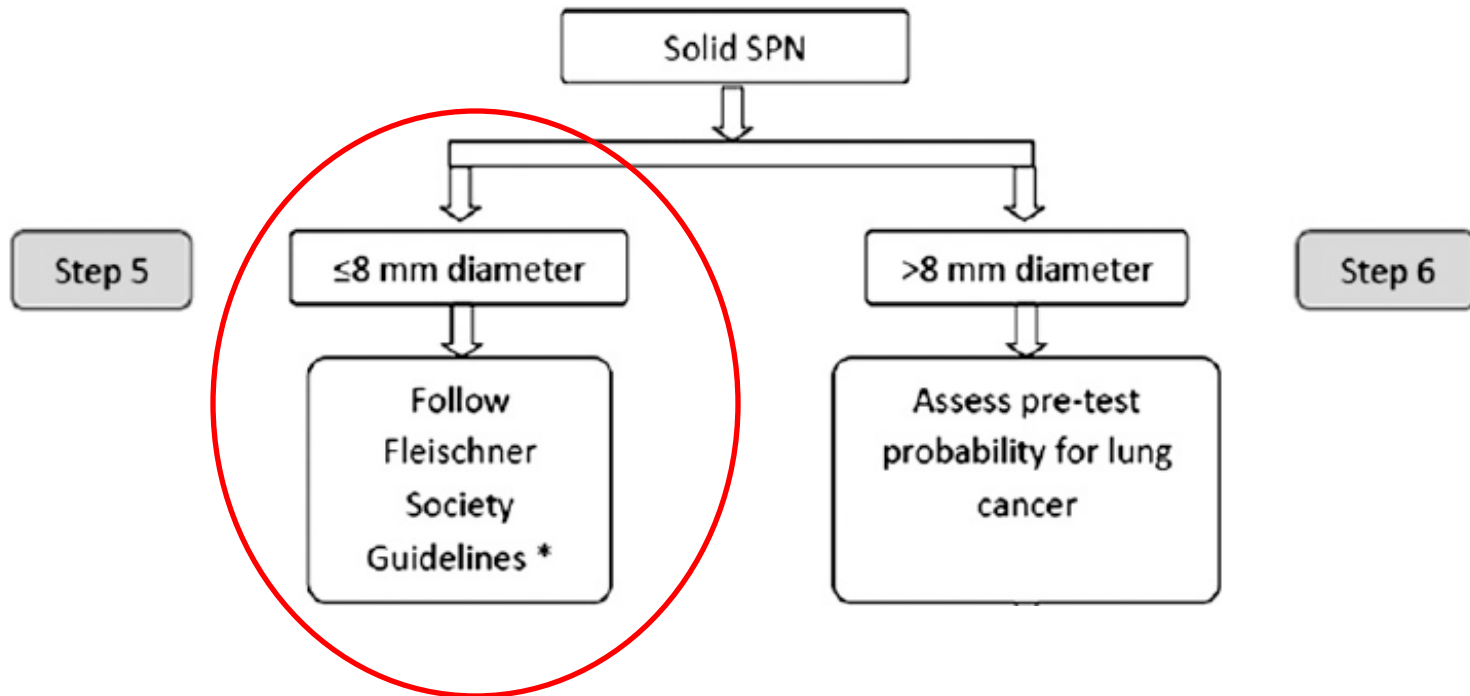
Probability of Malignancy = $e^x / (1 + e^x)$

where $x = -6.8272 + (0.0391 * \text{Age}) + (0.7917 * \text{Cigarettes}) + (1.3388 * \text{Cancer}) + (0.1274 * \text{Diameter}) + (1.0407 * \text{Spiculation}) + (0.7838 * \text{Upper})$.

Les recommandations de l'ACCP



Les recommandations de l'ACCP



Les recommandations de la Fleischner Society

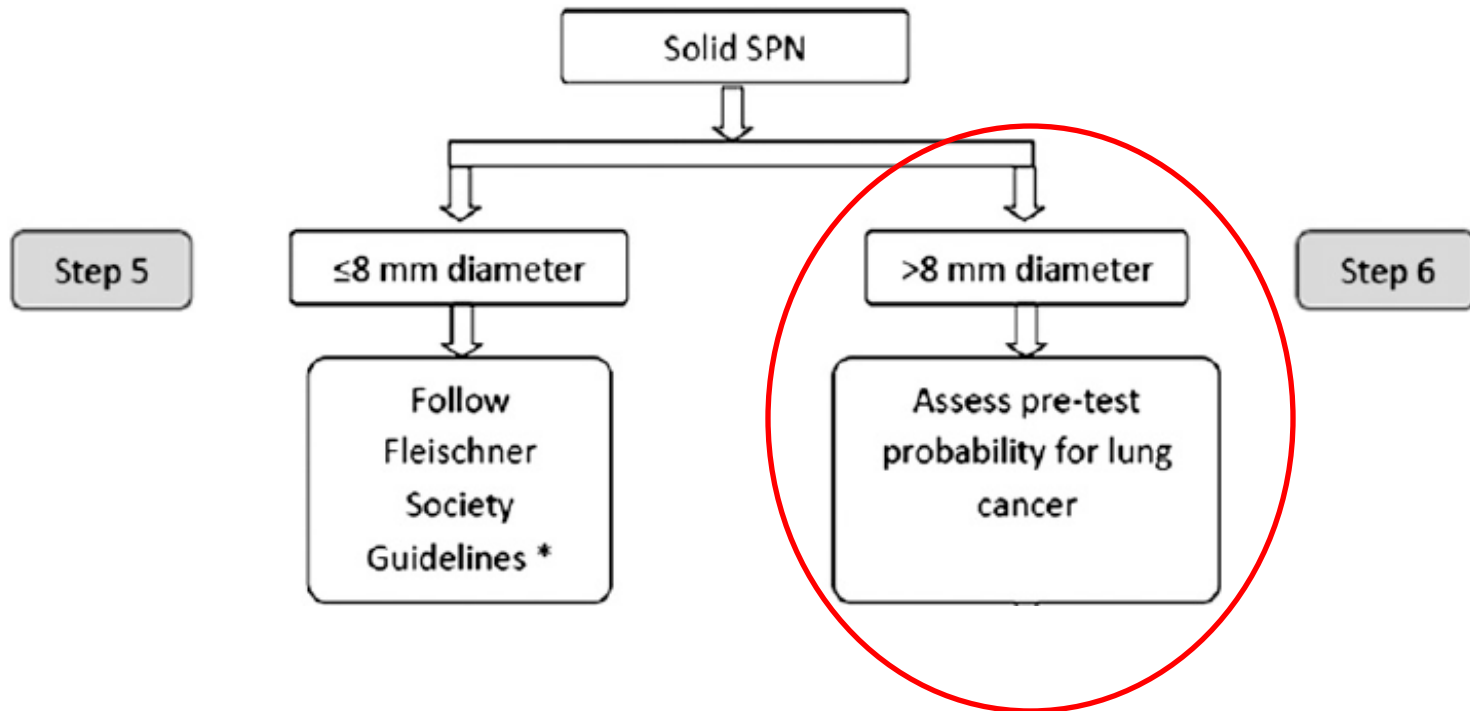
Nodule size (a)	Patient with low cancer risk (b)	Patient with high cancer risk (c)
≤ 4 mm	No surveillance (d)	Surveillance CT at 12 months

Nodule size (a)	Patient with low cancer risk (b)	Patient with high cancer risk (c)
4 – 6 mm	Surveillance CT at 12 months. If no significant change, discontinue	Surveillance CT at 6-12 months, then at 18-24 months if no change
6 – 8 mm	Surveillance CT at 6 – 12 months, then at 18-24 months if no change	Surveillance CT at 3-6 months, then at 9-12 months and 24 months if no change

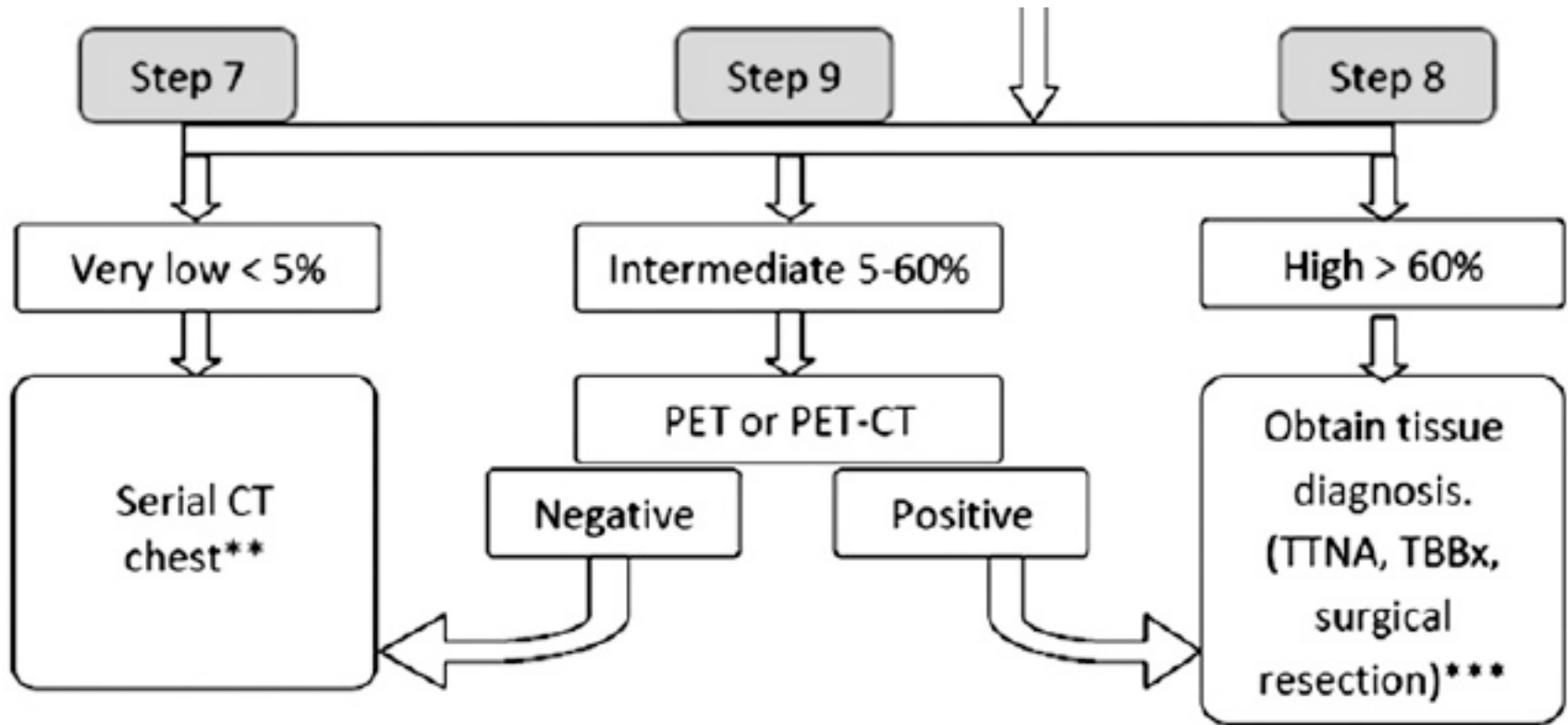
Modalités de surveillance :

- scanner thoracique faible dose en coupes fines sans injection
- + au moins 2 mm ou temps de doublement <400 j (+25 % en diamètre)

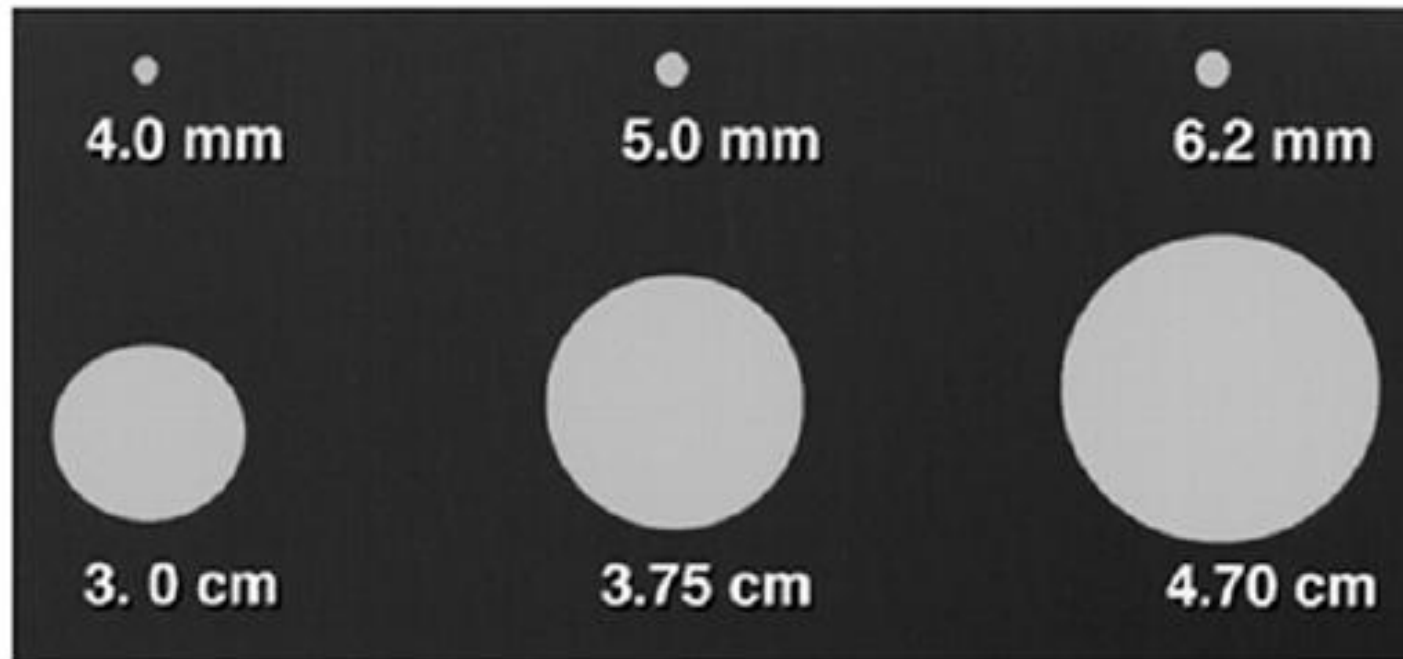
Les recommandations de l'ACCP



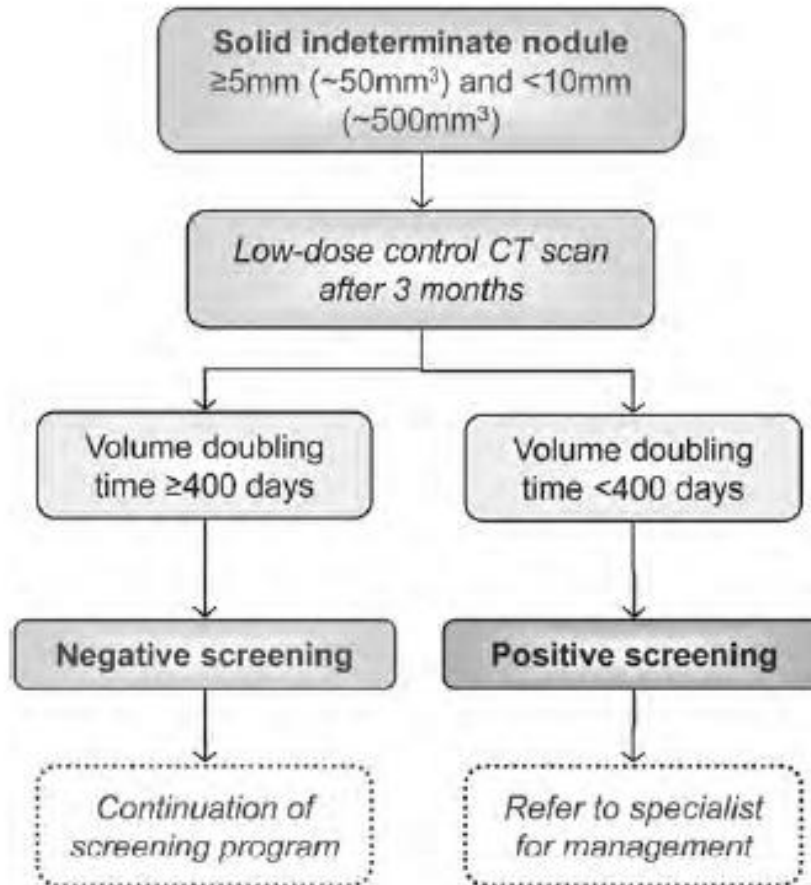
Les recommandations de l'ACCP : nodule >8 mm



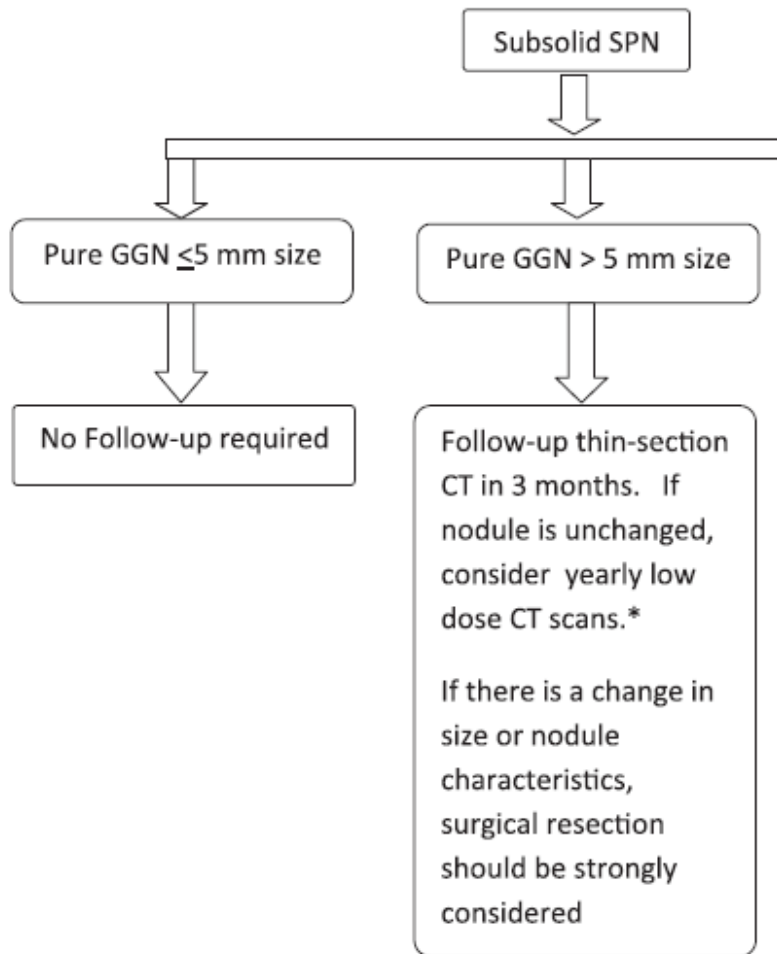
Intérêt du volume



Un algorithme en volume

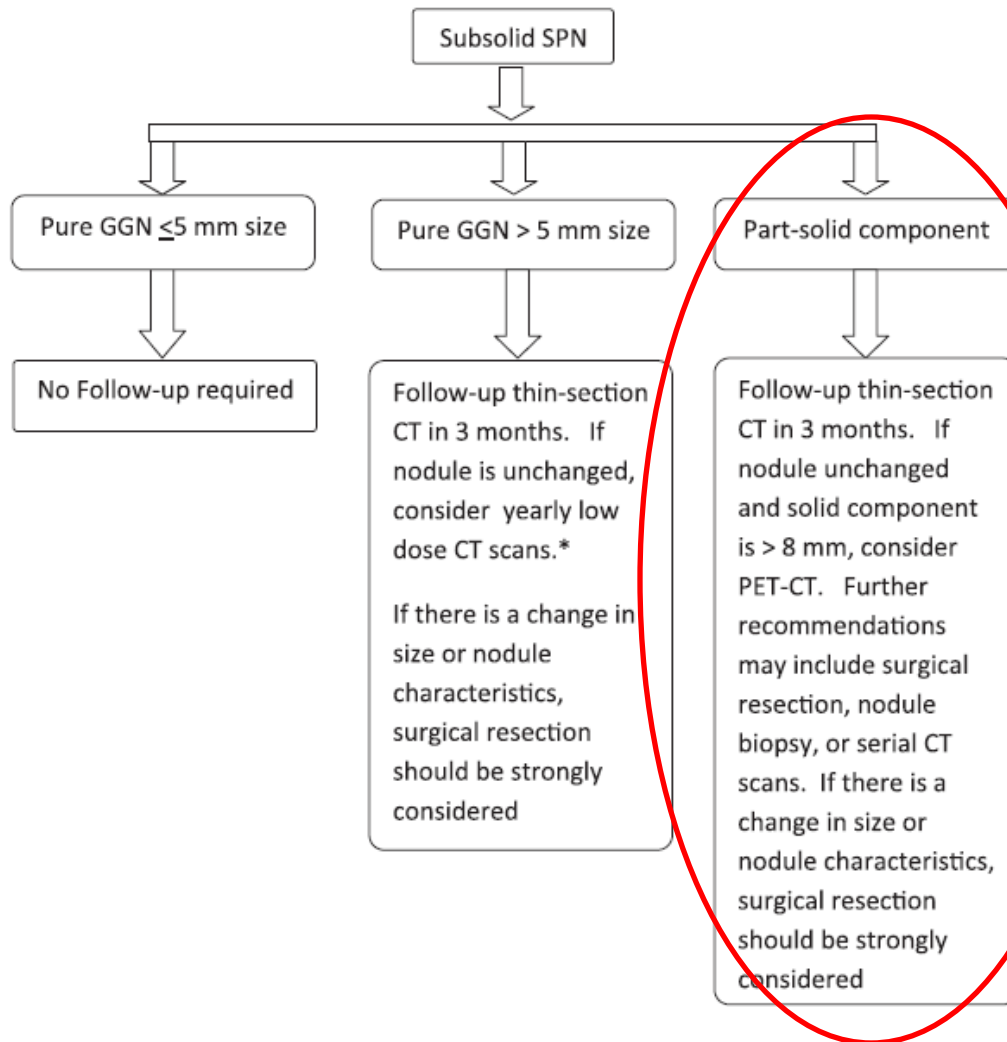


Stratégies : nodules en verre dépoli



- volume sans intérêt
- test antibiotique
- Durée optimale de surveillance ?
 - Au moins 3 à 5 ans
- > 10 mm : surveillance ou chirurgie (décision multidisciplinaire)
- Surveillance + :
 - + 2 mm ou densification

Stratégies : nodules mixtes



- Chirurgie si composante solide >5-15 mm selon les recommandations
- Surveillance annuelle au – 3 ans si composante solide <5-8 mm

- Contexte
- Définitions
- Principales étiologies
- Evaluation du risque de malignité
- Techniques diagnostiques d'imagerie
- Diagnostic anatomopathologique
- Balance bénéfiques / risques

Balance bénéfices-risques

**Identifier
un cancer**

Risque iatrogène

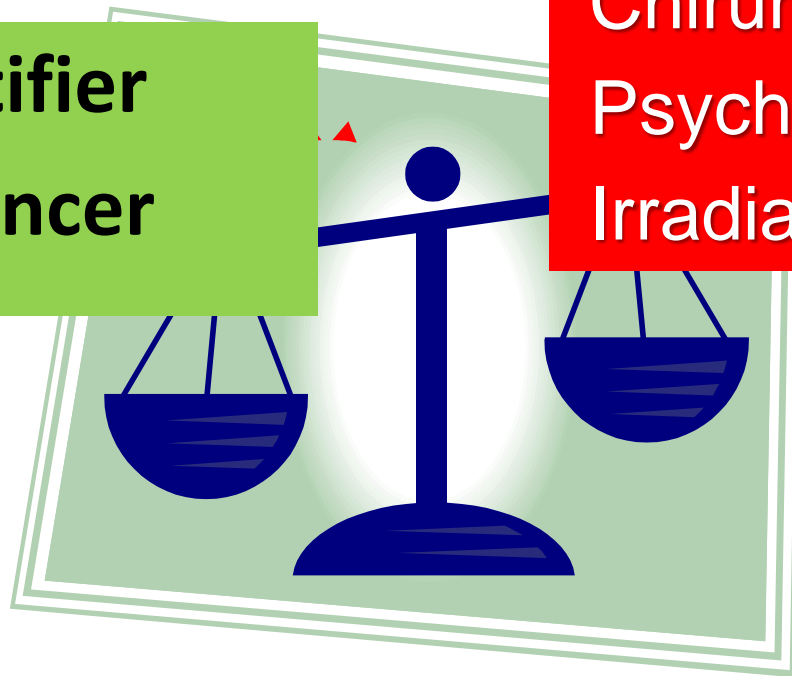
Pneumothorax

Chirurgie

Psychologique

Irradiation

Contexte : comorbidités, vécu



Risque d'irradiation

- Dose-length product (DLP) =
Dose /coupe ajustée sur le volume (mGy)

Longueur totale du scanner (cm)
- Doit être <150 mGy/cm pour 70 kg
- Extrapolation mathématique (survivants bombes atomiques / travailleurs industrie nucléaire) – pas de prise en compte du tabac
- Principe de précaution

Conclusions

- Stratégie compliquée, plusieurs recommandations de sociétés savantes comparables
- Prise en charge rigoureuse reposant sur une analyse minutieuse des scanners
- Décision entre geste invasif et surveillance peut être difficile (multidisciplinaire)
- Occasion de sevrage tabagique