



DÉPISTAGE DU CANCER BRONCHO- PULMONAIRE : le scanner thoracique basse dose

Isabelle PETIT
Imagerie Brabois Adultes. CHRU de Nancy
i.petit@chru-nancy.fr

CRITÈRES ÉTABLIS PAR L'OMS POUR LA MISE EN OEUVRE D'UN DÉPISTAGE

- **LA MALADIE**
 - Constitue une **menace grave** pour la santé publique
 - Est décelable pendant une phase de latence ou au début de la phase clinique
 - Son **histoire naturelle** est **connue**
- **TEST**
 - Un test de dépistage **efficace** existe
 - Le test utilisé est **acceptable pour la population**
- **TRAITEMENT**
 - Un **traitement efficace** peut être proposé aux sujets dépistés
- **PROGRAMME DE DÉPISTAGE**
 - Le choix des sujets qui recevront un traitement est opéré selon des **critères préétablis**
 - Les **moyens** appropriés de diagnostic et de traitement sont **disponibles**
 - Le **coût du dépistage** n'est pas disproportionné par rapport au coût global des soins médicaux
 - Le dépistage est continu et n'est pas une opération exécutée « une fois pour toutes »

HISTORIQUE DU DÉPISTAGE

1970

Dépistage par radiographie thoracique et cytologie de l'expectoration : augmentation du nombre de cancers détectés mais pas de modification de la mortalité spécifique par cancer bronchique

1996

Scanner volumique : x 2 à 3 sensibilité de détection des CBP par rapport à la RT

Novembre 2010

National Lung Cancer Screening Trial : le scanner de dépistage permet de réduire significativement la mortalité spécifique par cancer bronchique

Janvier 2020

Nelson study : confirmation de la réduction de la mortalité spécifique par cancer bronchique dans le groupe dépisté

Avril 2022

Lancement de l'étude **CASCADE** : Dépistage du CAnцер du poumon par SCanner faible DosE chez les femmes

Décembre 2022

Le Conseil Européen actualise les recommandations de 2003 en matière de dépistage

2^{ÈME} SEMESTRE
2025

Lancement du pilote national de dépistage du cancer du poumon : projet **IMPULSION**
IMplémentation du dépistage du cancer PULmonaire par Scanner en populatION

Le bénéfice du dépistage par **scanner faible dose** en termes de réduction de mortalité ne fait plus débat

SCANNER BASSE DOSE : TECHNIQUE

OBJECTIFS

- **BASSE DOSE** mais sans altérer les informations essentielles
- Le bruit doit être acceptable pour permettre une **analyse qualitative** mais aussi **volumétrique**
- Doit permettre l'analyse des **comorbidités** : emphysème, calcifications coronaires

PROTOCOLE D'ACQUISITION

- **Bras au-dessus des épaules** (diminution des artéfacts et de la dose d'exposition)
- **Topogramme centré sur le thorax** pour une dose délivrée optimale (application appropriée du contrôle automatique de l'exposition)
- Couvrir **des apex jusqu'aux bases**
- Acquisition ≤ 10 sec en 1 seule inspiration maximale bloquée

SCANNER BASSE DOSE : TECHNIQUE

RECONSTRUCTIONS

- **RECONSTRUCTION ITÉRATIVE** (+/- Deep Learning) :
 - Contribue à la réduction supplémentaire de la dose ($\neq$ rétroprojection filtrée)
 - Améliore la qualité de l'image et de conserve la valeur diagnostique des scanners basse dose à une dose de rayonnement sensiblement réduite
- Coupes fines jointives avec épaisseur $\leq 0,75$ mm (1,25 mm pour les sujets obèses)
- Filtre parenchymateux et médiastinal

DOSE

- KILOVOLTAGE = 100 à 120 KV (140 KV pour les sujets obèses)
- MILLIAMPÉRAGE = systèmes de modulation automatique
- PITCH selon les recommandations du constructeur pour optimiser la dose
- Durée de rotation du statif $\leq 0,5$ sec

SCANNER BASSE DOSE : TECHNIQUE

La dose efficace moyenne

DLP

$< 100 \text{ mGy.cm}$ soit $< 1,5 \text{ mSv}$

CTDI Vol

<i>POIDS</i>	<i>MAX</i>
$< 50 \text{ kg}$	$0,4 \text{ mGy}$
$50 - 80 \text{ kg}$	$0,8 \text{ mGy}$
$> 80 \text{ kg}$	$1,6 \text{ mGy}$

L'acquisition ultra basse dose n'a actuellement pas été validé pour le dépistage du cancer du poumon

SCANNER BASSE DOSE : LECTURE

RADIOLOGUE

- Radiologue **accrédité pour le dépistage**
- Radiologue doit pouvoir **référer à une RCP** les patients qui le nécessitent soit directement soit par l'intermédiaire d'un pneumologue qui travaille au sein d'une RCP

Formation de la SFR

**FORMATIONS DÉPISTAGE DU
CANCER DU POUMON**

Formation Diplômante à l'IRM
prostatique

Voir toutes nos formations

DPC - ODPC-RIM

Cycle de formations au dépistage du cancer du poumon

La Société Française de Radiologie et Forcomed s'associent pour proposer aux radiologues une formation commune au dépistage du cancer du poumon par scanner à faible dose.



L'objectif de cette formation est de permettre à chaque radiologue de réaliser et interpréter les scanners thoraciques de dépistage, avec les mêmes critères de qualité que ceux des études qui ont démontré son bénéfice (réduction de mortalité par cancer du poumon de 20 à 39%).

La formation comprend deux volets :

- un volet théorique à réaliser en e-learning
- un volet pratique sur déroulant sur console en présentiel à Paris dans les locaux de la SFR ou chez Forcomed



SCANNER BASSE DOSE : LECTURE

- LECTURE

- Sur console
- CAD doit être de détection
- Réglage du



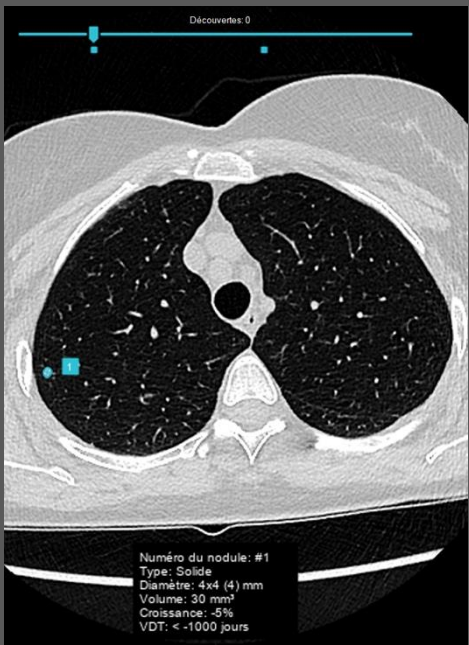
Analyse des nodules

Temps entre 355 jours

Ces résultats (y compris antécédents) sont préliminaires et doivent être confirmés par un radiologue.

numéro	Coupe	Composition	Diamètre (mm)	Volume (mm³)	Croissance (%)	VDT (jours)
1	93	Solide	4x4 (4)	30	-5%	< -1000
2	303	Solide	6x4 (5)	70	-2%	< -1000

de la sensibilité

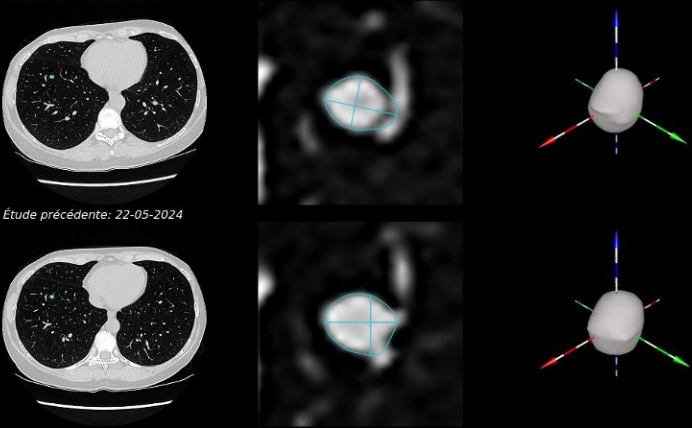


Analyse des nodules

Temps entre 355 jours

Date de l'étude	numéro	Coupe	Composition	Diamètre (mm)	Volume (mm³)	Croissance (%)	VDT (jours)
12-05-2025	2	303	Solide	6x4 (5)	70	-2%	< -1000
22-05-2024	-	314	Solide	5x5 (5)	71	-	-

Étude actuelle: 12-05-2025

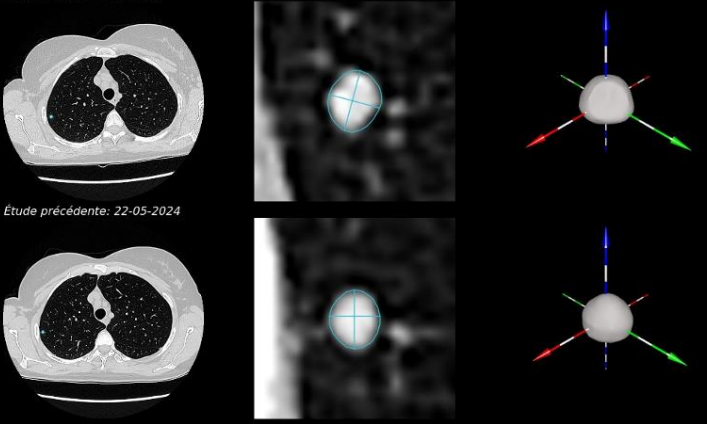


Analyse des nodules

Temps entre 355 jours

Date de l'étude	numéro	Coupe	Composition	Diamètre (mm)	Volume (mm³)	Croissance (%)	VDT (jours)
12-05-2025	1	93	Solide	4x4 (4)	30	-5%	< -1000
22-05-2024	-	100	Solide	4x4 (4)	32	-	-

Étude actuelle: 12-05-2025

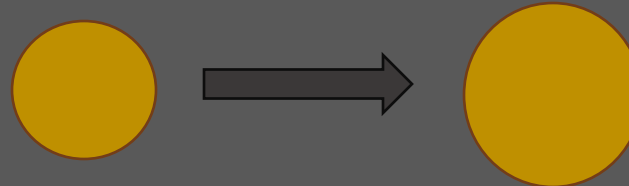


SCANNER BASSE DOSE : LECTURE

MESURE D'UN NODULE : taille et

volume

- **TAILLE** : uni ou bi-dimensionnelle
 - Nodules < 10 mm : moyenne entre grand et petit axe
 - Nodules > 10 mm : grand axe
- **VOLUME** : la croissance est un phénomène tri-dimensionnel
 - Un doublement de volume (+100%) correspond à une majoration de seulement 26% du diamètre ($V = \frac{4}{3} \pi r^3$)
 - Pour un nodule de 10 mm, une majoration de V de 50% correspond à une majoration de diamètre de 1,4 mm. Or l'erreur de mesure pour des nodules de cette taille pour des radiologues expérimentés est de l'ordre de 1,3 à 1,7 mm (= zone d'imprécision de mesure)



- Variations significatives : **diamètre = 2 mm** (Fleischner) et **volume = 25%** (Nelson)

DÉPISTAGE : Nodules

2 critères principaux définissent un nodule :

TAILLE

DENSITÉ

Corrélée à sa probabilité de malignité :

- **< 5 mm** → 0,4% de malignité
- **5 - 10 mm** → 1 - 2% de malignité
- **> 10 mm** → > 15% de malignité

Corrélée au type histologique et au pronostic :

- **SOLIDE** → 1,1% de malignité
- **MIXTE** → 6,6% de malignité
- **VERRE DÉPOLI PUR** → 1,9% de malignité

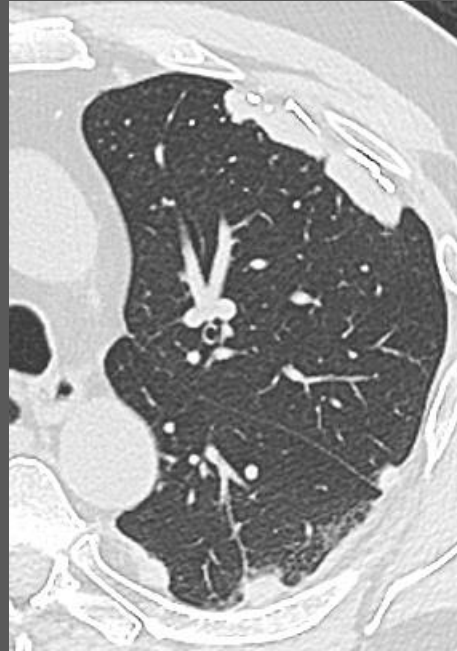
DÉPISTAGE : Fausses images nodulaires

Atélectasie lamellaire, plaque pleurale, bronchocèle, coiffe apicale, fistule artério veineuse, atélectasie par enrroulement

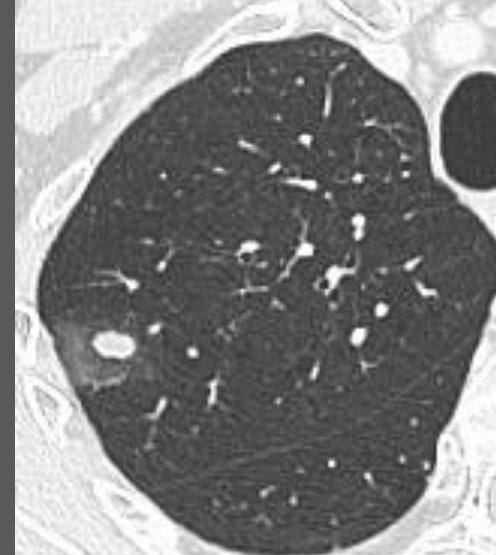
ATELECTASIE LAMELLAIRE



PLAQUE PLEURALE



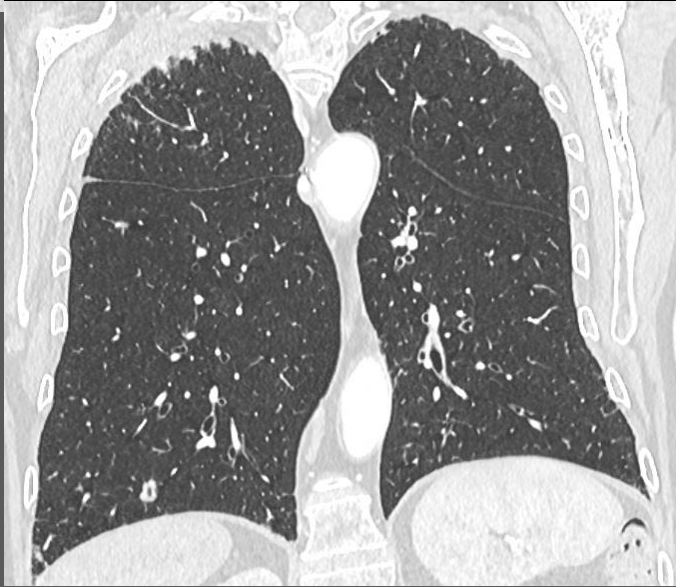
BRONCHOCÈLE



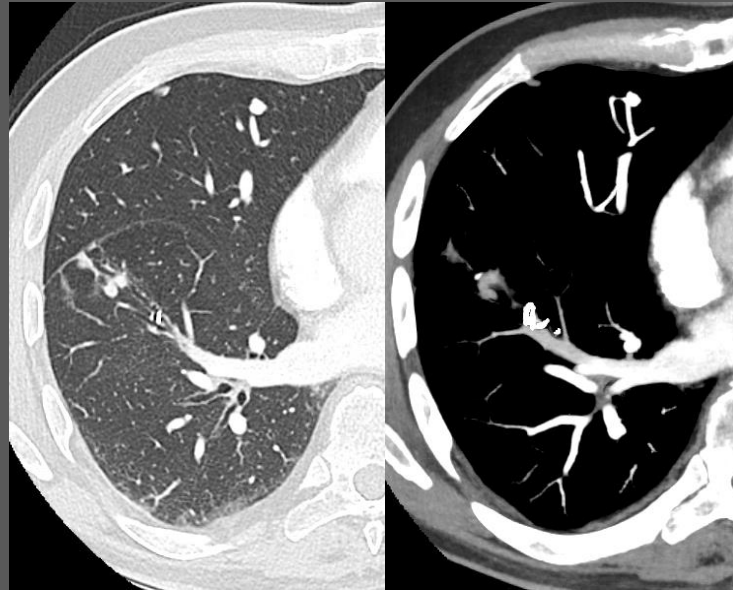
DÉPISTAGE : Fausses images nodulaires

Atélectasie lamellaire, plaque pleurale, bronchocèle, coiffe apicale, fistule artério veineuse, atélectasie par enroulement

COIFFE APICALE



FISTULE ARTERIO-VEINEUSE



ATELECTASIE PAR ENROULEMENT



DÉPISTAGE : Nodules typiquement bénins

Ganglion intra-parenchymateux, hamartome, granulome post-infectieux

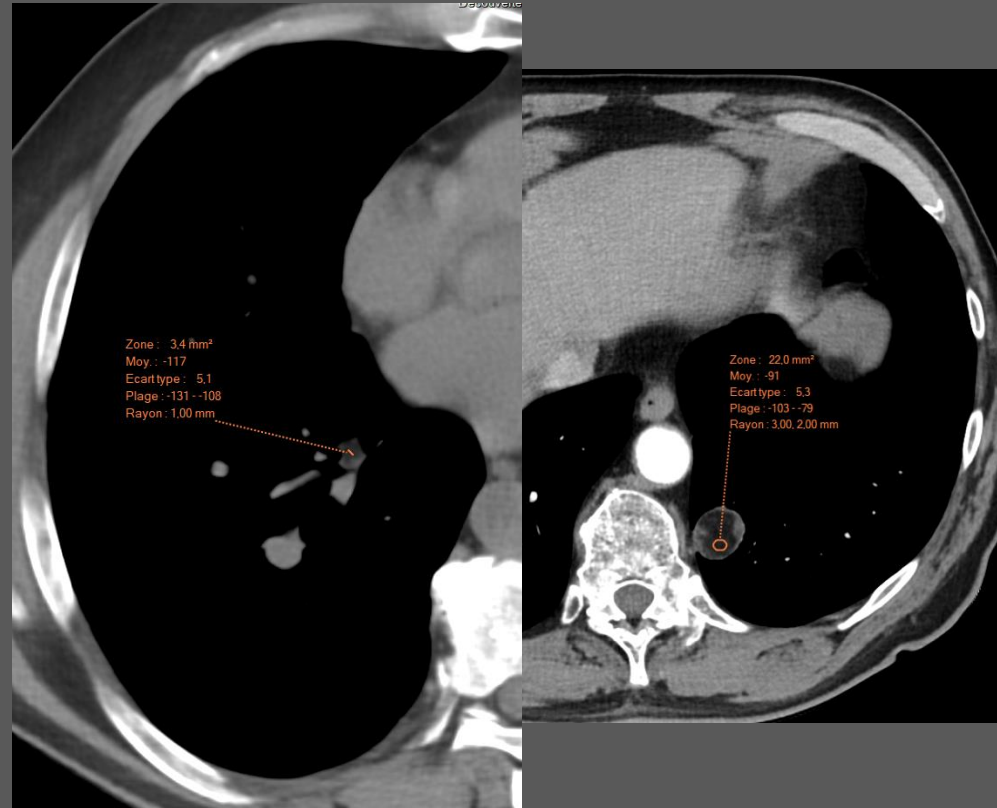
GANGLION INTRA-PULMONAIRE

4 signes à rechercher :

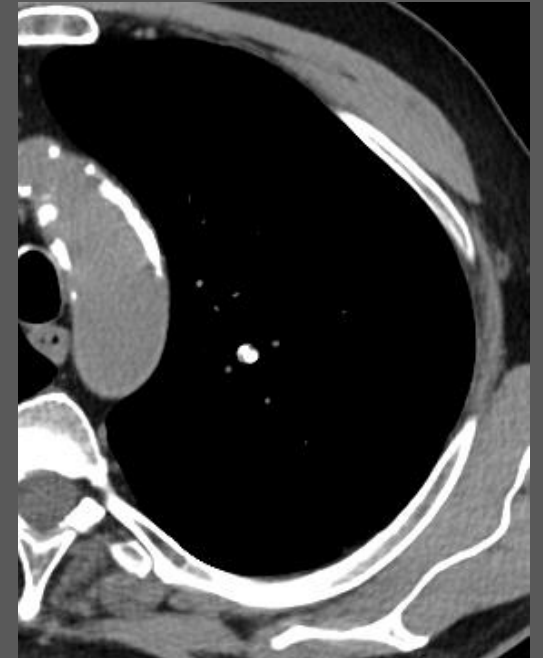
1. < 10 mm
2. Triangulaire ou ovoïde (contours lisses)
3. Connecté ou à moins de 10 mm de la plèvre
4. En dessous du niveau de la carène



HAMARTOME

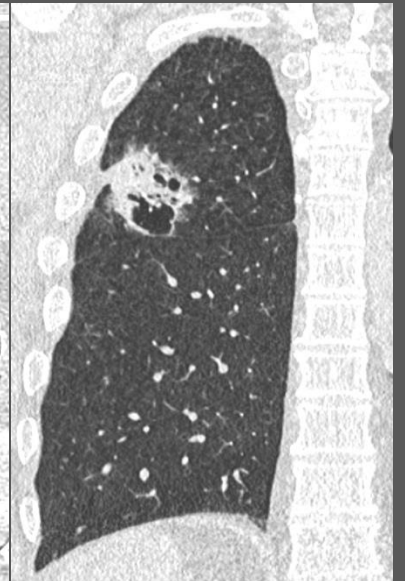
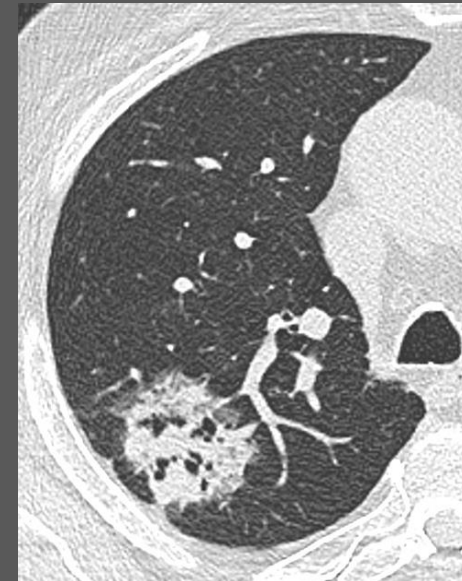
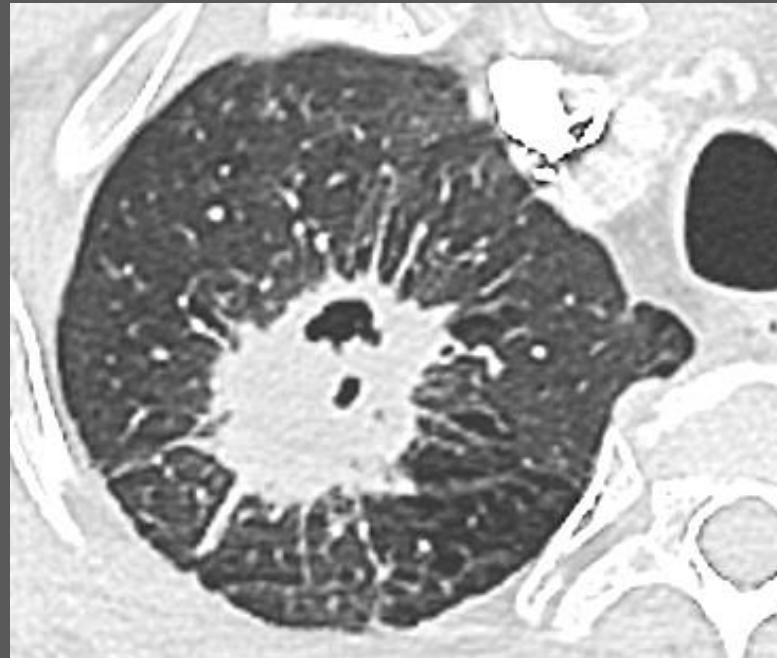
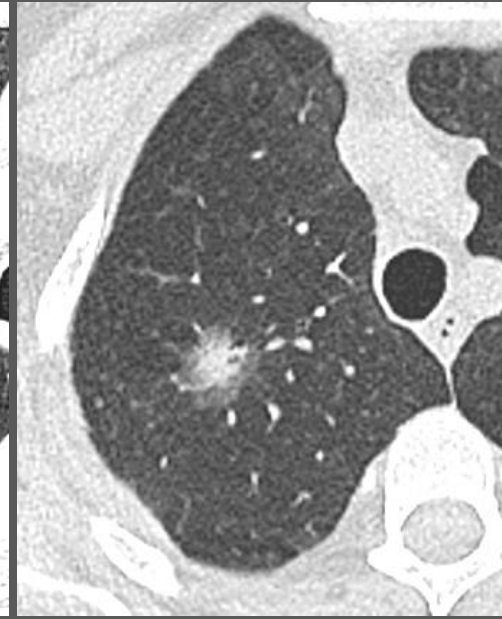
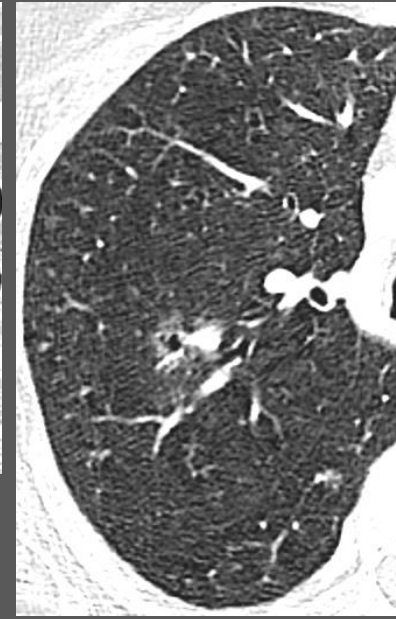
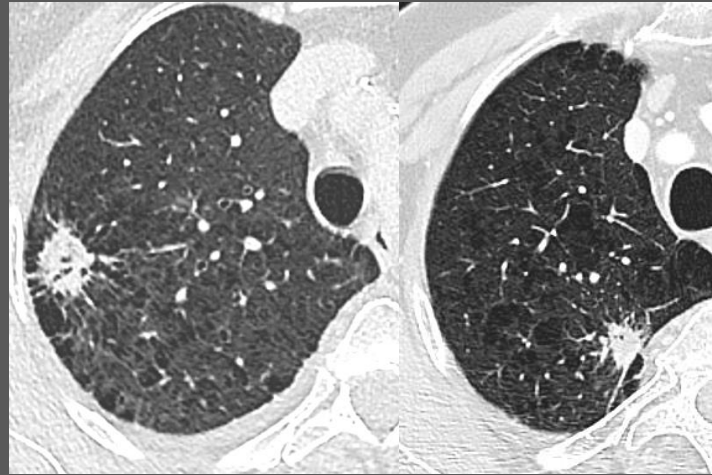


GRANULOME POST INFECTIEUX



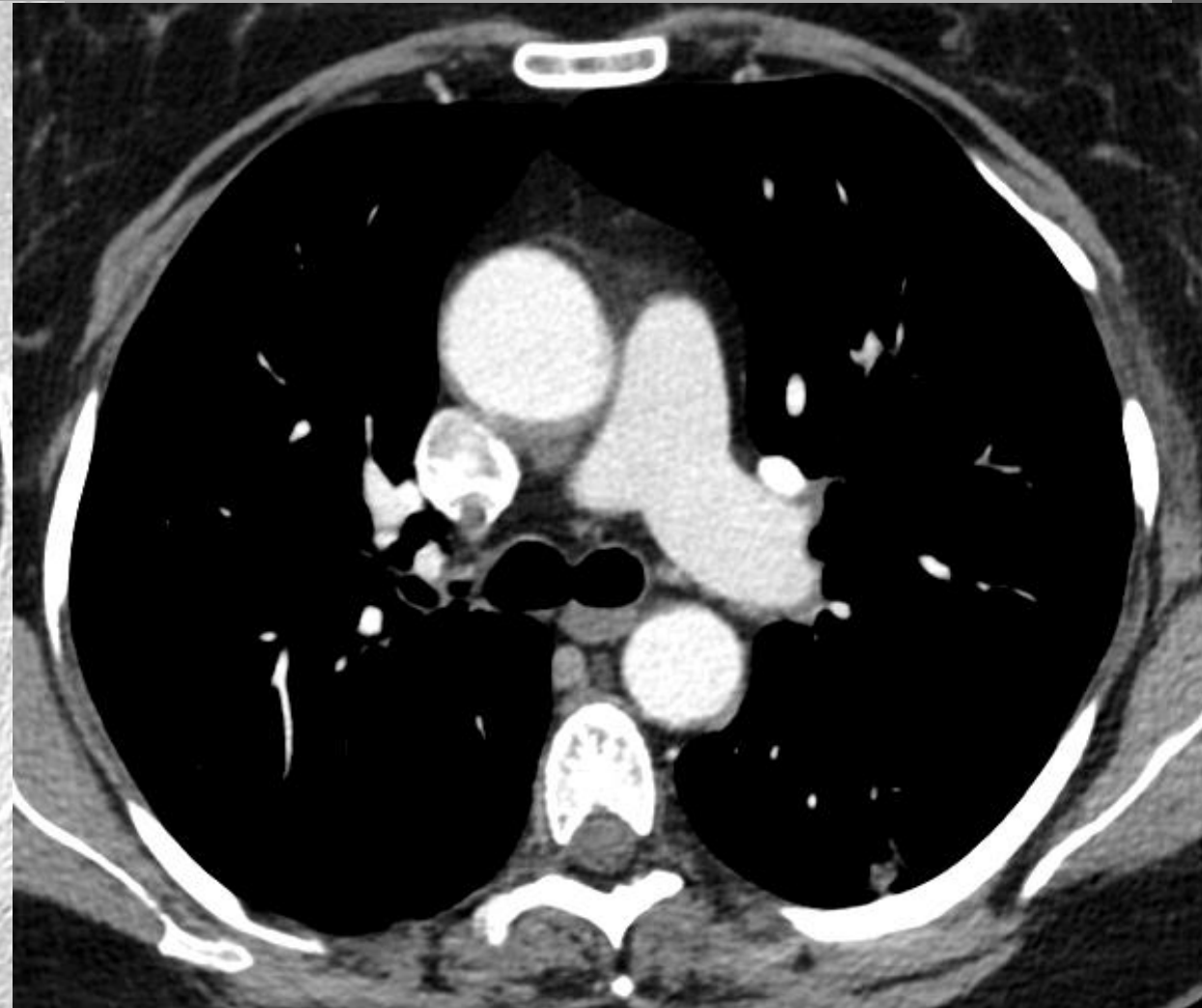
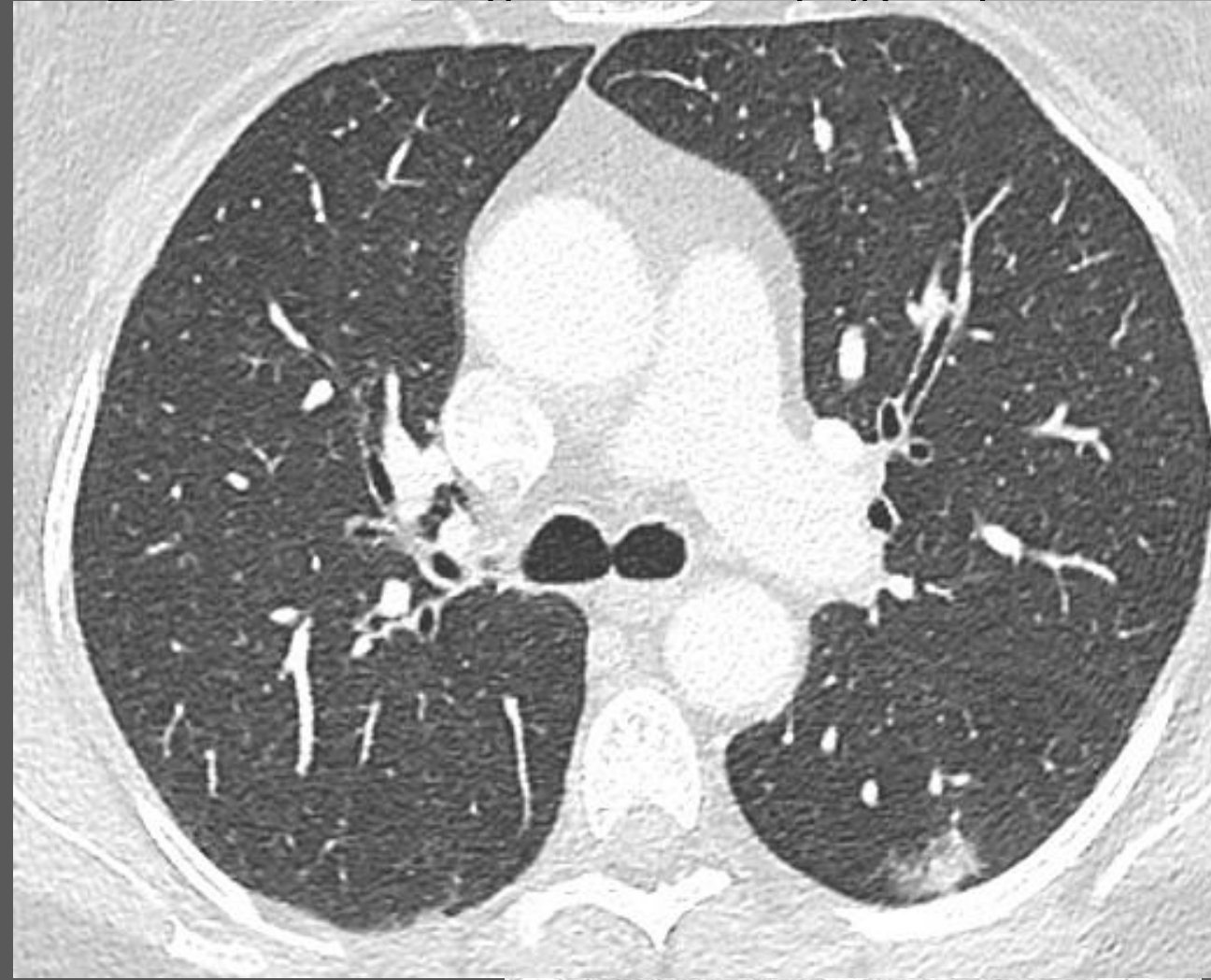
DÉPISTAGE : Nodules typiquement malins

- >10 mm
- Localisation lobaire supérieure
- Contours spiculés ou lobulés
- Excavation à paroi épaisse
- Densité mixte
- Clartés aériques centrales
- Rétraction pleurale



DÉPISTAGE : Nodules typiquement malins

Novembre 2019. Femme 59 ANS. Non fumeuse. Découverte fortuite sur un



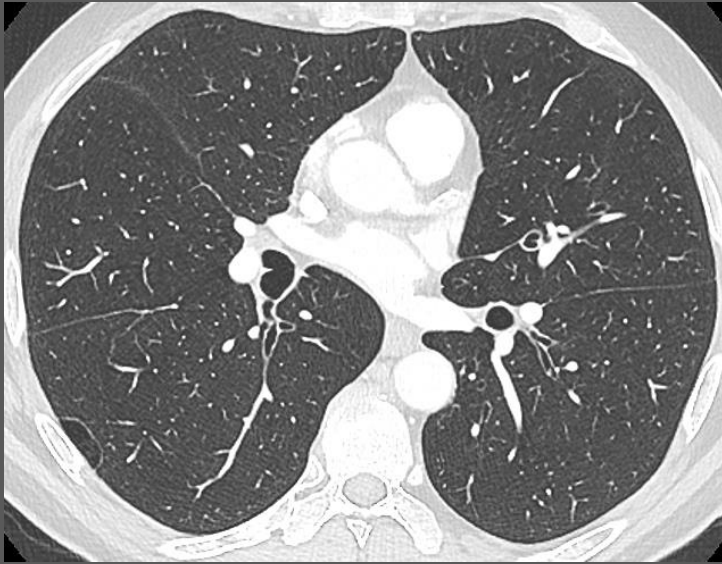
DÉPISTAGE : Nodules indéterminés

- Pas de critère de bénignité
- Pas de critère de malignité
- Intérêt limité du TEP-scanner
- Importance du suivi (analyse volumique)
- Discussion RCP



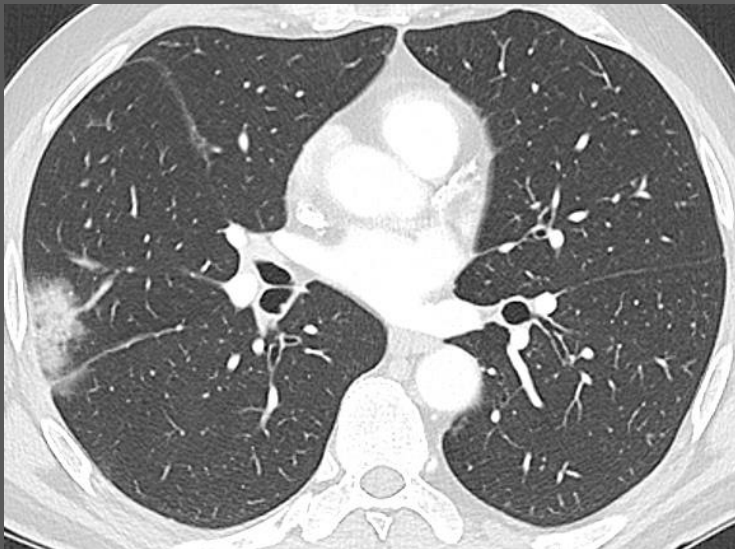
- Vérifier l'antériorité
- Proposer un contrôle précoce

DÉPISTAGE : Nodules indéterminés

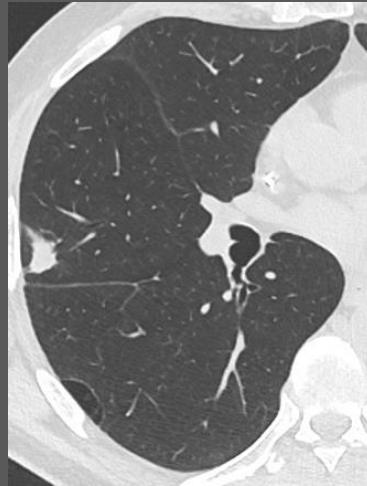


30/05/2024

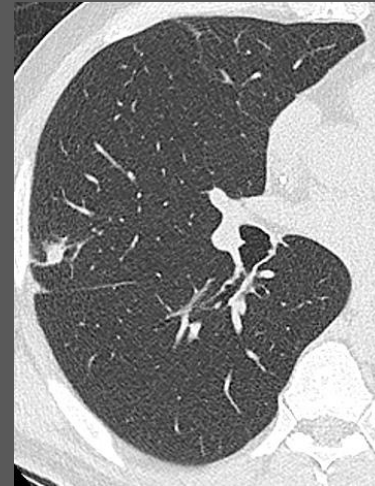
- Vérifier l'antériorité
- Proposer un contrôle précoce



05/09/2024



24/10/2024

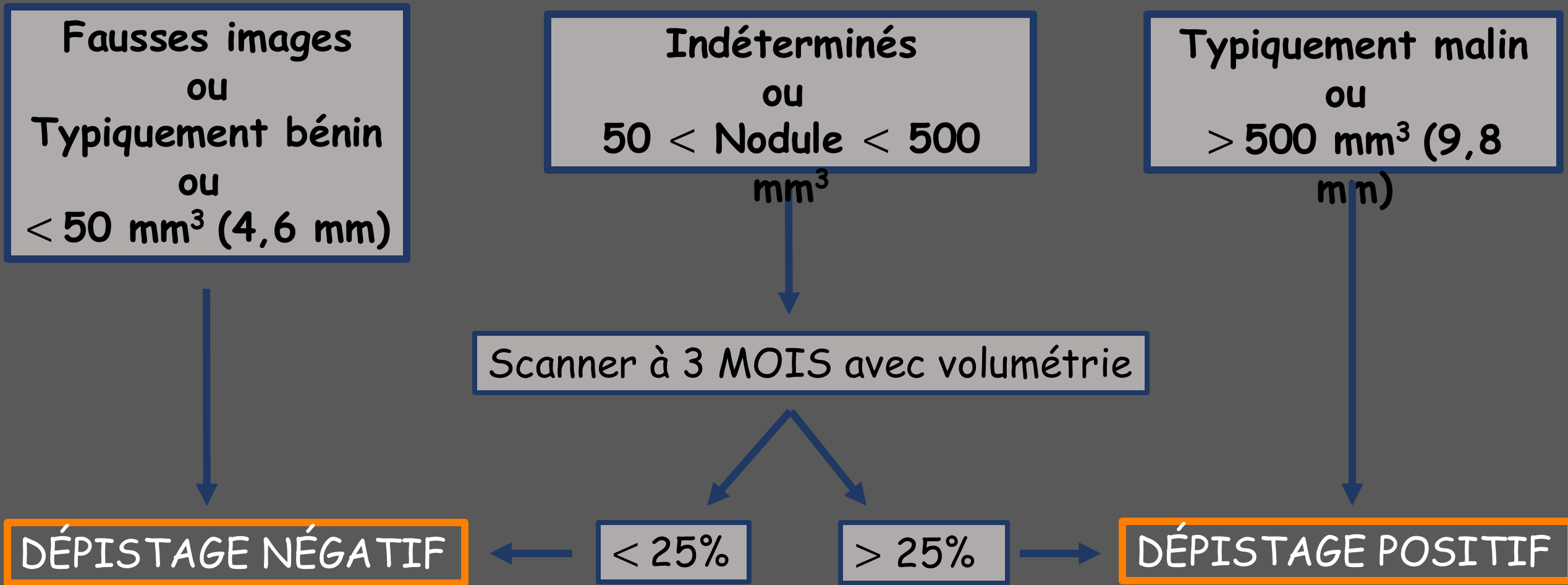


02/12/2024



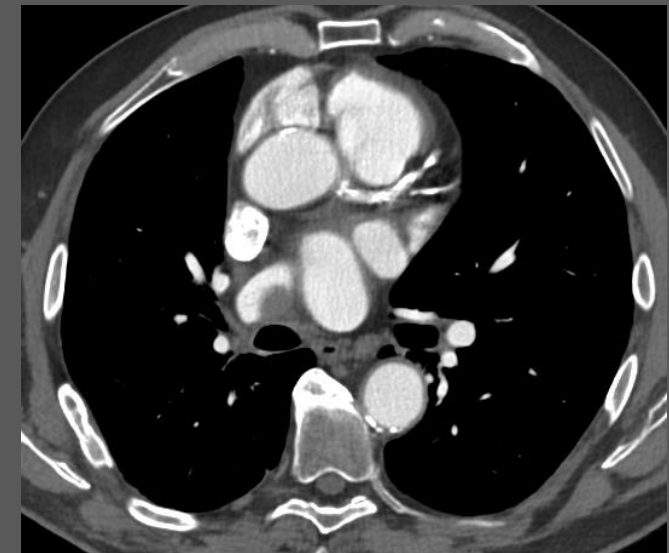
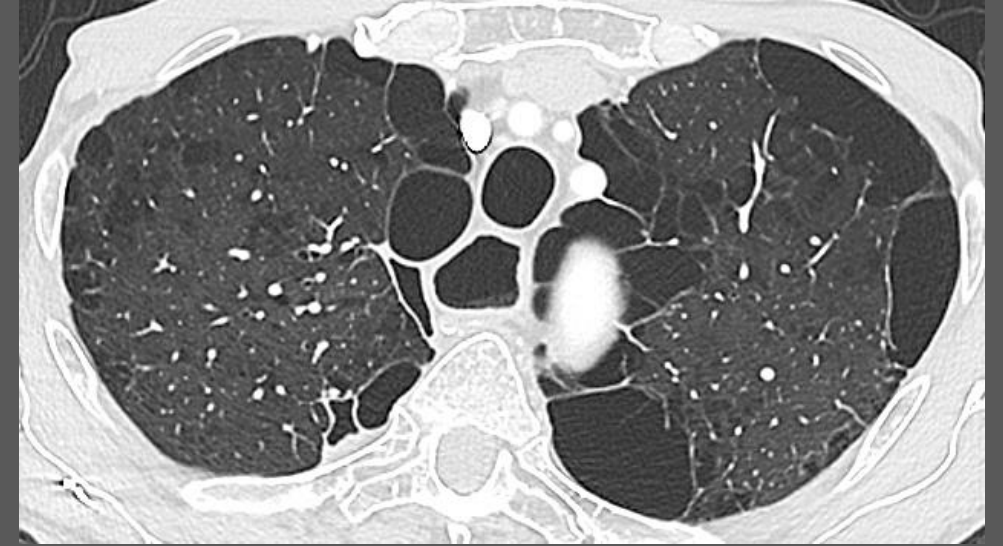
05/05/2025

DÉPISTAGE : CAT



ET EN DEHORS DU NODULE ?

1. Anomalies PLEURO-PARENCHYMATEUSES :
EMPHYSÈME, pneumopathie interstitielles liée au tabac, infection...)
2. Anomalies CARDIO-VASCULAIRES :
CALCIFICATIONS CORONARIENNES, anévrisme de l'aorte...
3. Anomalies liées au **SYNDROME MÉTABOLIQUE** et à l'**OBÉSITÉ** : stéatose hépatique ...
4. **INCIDENTALOMES** :
 - Médiastin : adénopathie
 - Abdomen : surrénales, foie
5. **CANCERS INCIDENTS** : thyroïde, sein, œsophage



CONCLUSION



- La portion solide d'un nodule mixte se regarde en fenêtre médiastinale
- Retenir les seuils de 50 mm^3 (4,6 mm) et 500 mm^3 (9,8 mm)
- Evolutivité : + 2 mm (taille) ou + 25% (volume)
- La surveillance s'adresse aux nodules indéterminés

Low-dose CT for lung cancer screening in a high-risk population (SUMMIT): a prospective, longitudinal cohort study

Amy Bhamani, Andrew Creamer*, Priyam Verghese, Ruth Predecki, Carolyn Horst, Sophie Tisi, Helen Hall, Chuen Ryan Khaw, Monica Mullin, John McCabe, Kylie Gyertson, Vicky Bowyer, Dominique Arancon, Jeannie Eng, Fanta Bojang, Claire Levermore, Anne-Marie Hacker, Esther Arthur-Darkwa, Laura Farrelly, Anant Patel, Sara Lock, Alan Shaw, Rajesh Banka, Angshu Bhowmik, Ugo Ekeowa, Zaheer Mangera, Christopher Valerio, William M Ricketts, Ali Mohammed, Terry O'Shaughnessy, Neal Navani, Samantha L Quaife, Arjun Nair, Anand Devaraj, SUMMIT consortium†, Jennifer L Dickson, Allan Hackshaw, Sam M Janes*

Lancet Oncol Mars 2025