

CONGRÈS

Imagerie Appliquée  
à la Pratique Pneumologique



# Mycobactérioses : place du scanner

Dr Saoussen Hantous-Zannad  
CHU A. Mami Ariana Tunis

# Introduction

Mycobactéries : BAAR, résistances à de nombreux ATB et antiseptiques, croissance lente, exigences nutritionnelles : Dg bactériologique difficile

## Tuberculose

- Complexe tuberculosis
- Maladie **transmissible** très ancienne
- Manifestations radiologiques variables
- Imagerie : diagnostic : Rx thorax / TDM thoracique



## Mycobactérioses atypiques

- Non pathogènes stricts pour l'homme, B environnementales
- Favorisée par les pathologies pulmonaires chroniques,
- Pas de transmission inter humaine,
- Diagnostic difficile

# La tuberculose

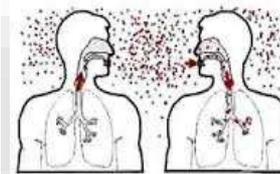


## Organisation mondiale de la Santé

- Une des 10 premières causes de mortalité dans le monde.
- En 2016, 10,4 millions de personnes ont contracté cette maladie et 1,7 million en sont mortes..
- Environ 40% des décès parmi les personnes vivant avec le VIH ont été dus à la tuberculose en 2016.
- La tuberculose multirésistante : crise de santé publique et une menace pour la sécurité sanitaire.
- Diagnostic le plus précoce : confrontation radio-clinique
- **Confirmation : bactériologique et/ou histologique.**

Complexe de Ranke

Inhalation de M. Tuberculosis



Pénétration dans les poumons 30%

Elimination

Pas d'infection 70%

Réponse immunitaire correcte 95%  
Asymptomatique

Insuffisante :  
« primo-infection patente » Tbc  
primaire active 5%

Enfant +++  
Adulte : 20-30%

Infection latente

Immunité défaillante  
Tuberculose active secondaire par  
réactivation endogène 10%

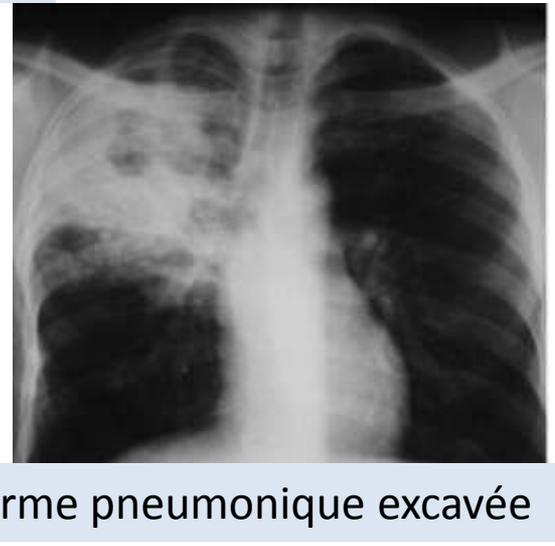
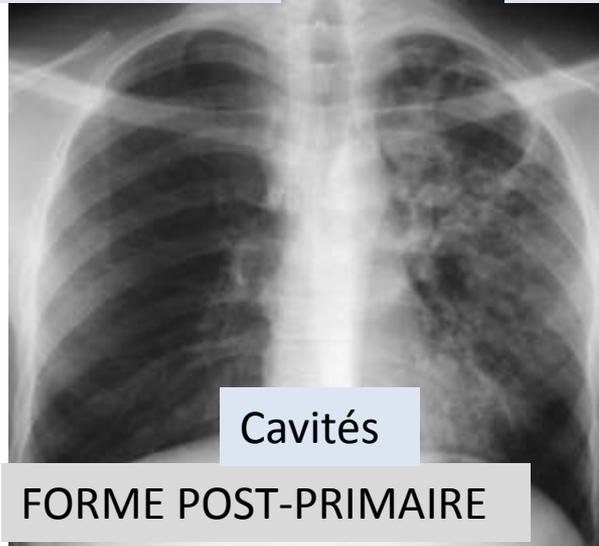
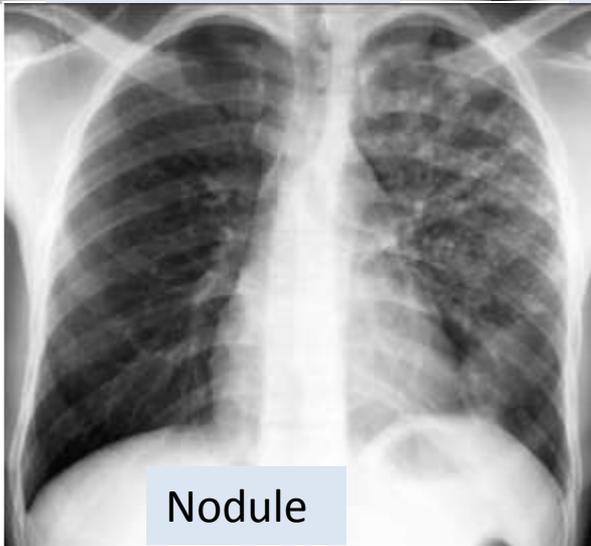
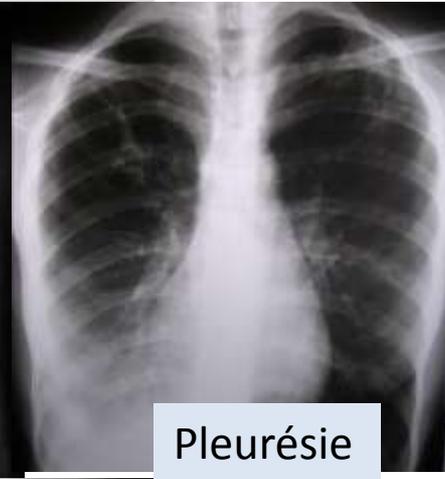
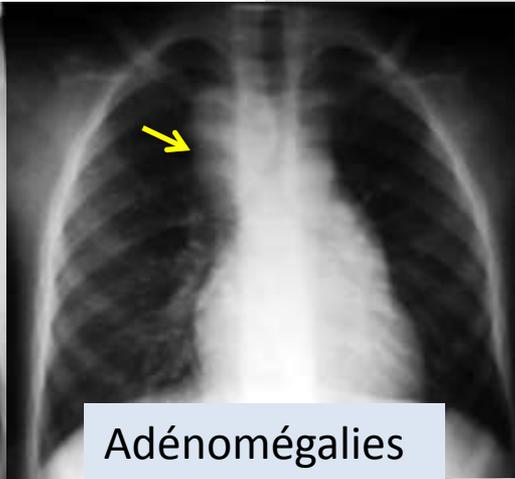
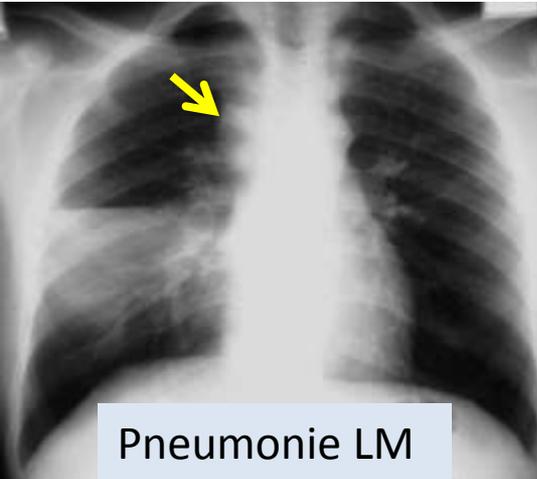
Pas de maladie 90%



# Moyens d'exploration en Imagerie

- Rx du thorax : examen de première intention parfois suffisant pour le diagnostic, normale dans 15% des cas
- Manifestations radiologiques : varient selon des facteurs liés à l'hôte, en particulier les antécédents de tuberculose, l'âge et le statut immunitaire du sujet.
- TDM : plus sensible, technique (SPC, angioscanner AP/aorte), **indications ?**
- Autres : IRM , Pet scan

# FORME PRIMAIRE



# FORME POST-PRIMAIRE

# TDM INDICATIONS

- Diagnostic positif
- Diagnostic différentiel
- Formes particulières
- En cas de complications
- En fin de traitement : évaluation des séquelles (pas systématique)
- Bilan préopératoire d'une tuberculose multirésistante

# TDM

## Diagnostic positif

- Formes paucibacillaires : examen direct négatif et culture positive
- Recherche de signes de reviviscence sur des séquelles avec examen direct (–)
- Discordance Radio normale / BAAR positifs
- Découverte fortuite sur un examen TDM réalisé pour une autre indication
- Formes latentes chez sujets à risque : Dg de la Tbc maladie ?

# Sémiologie TDM de la tuberculose

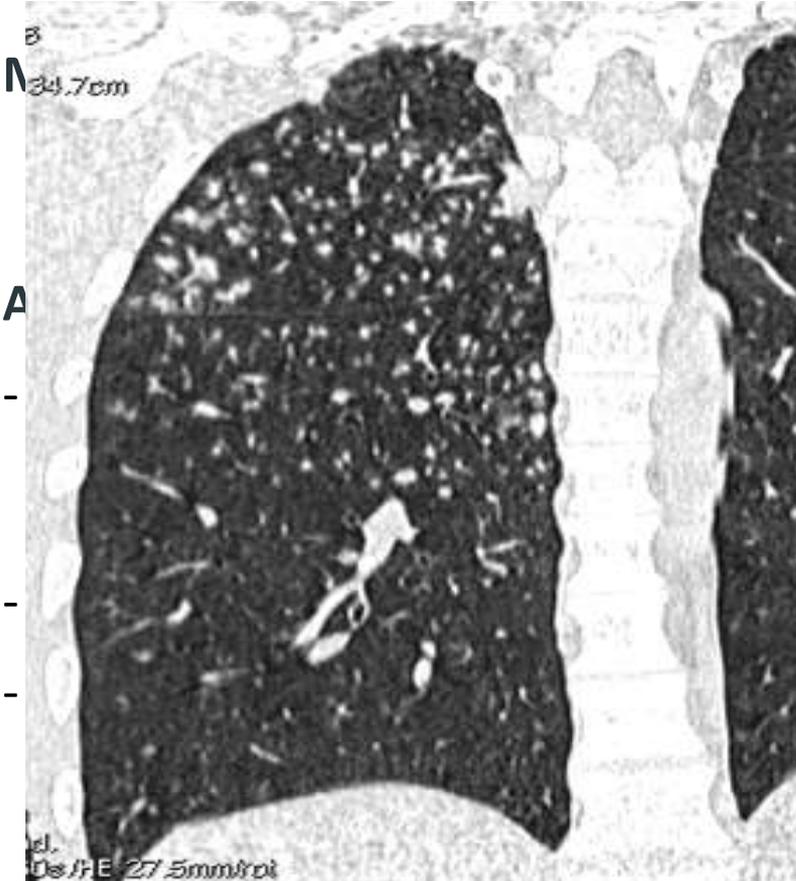
## Lésions élémentaires

- Micronodules centro lobulaires (MIP)
- « Arbre en bourgeons »
- Nodules acinaires, nodules , tuberculome
- Excavation
- Condensation parenchymateuse

## Siège des lésions

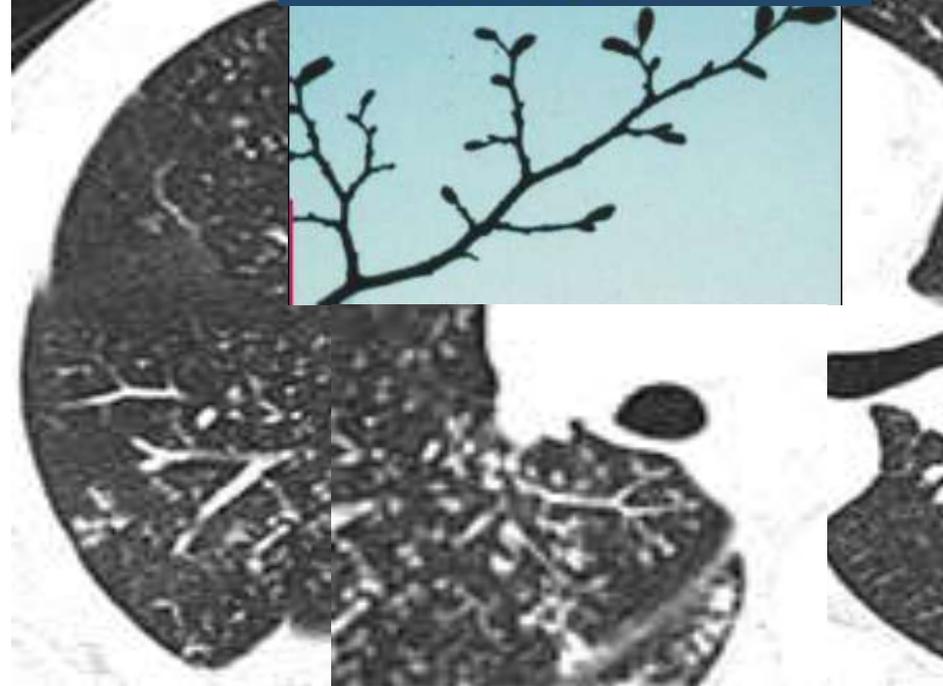
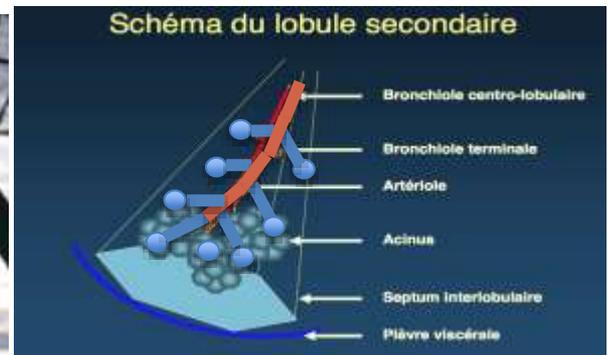
- Segments apicaux et dorsaux des lobes supérieurs et apicaux des lobes inférieurs
  - pression d'oxygène ↑
  - mauvais drainage lymphatique

# Sémiologie TDM



ple

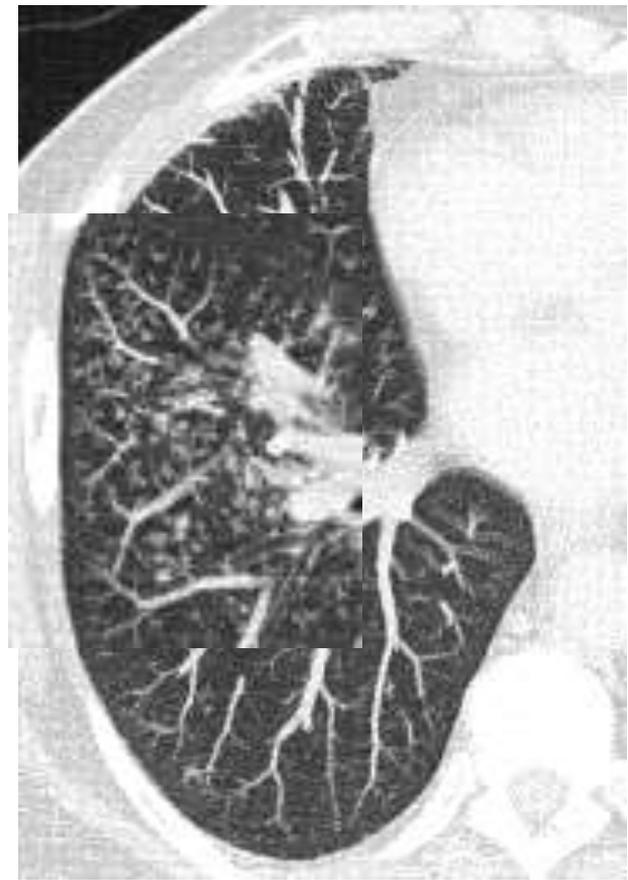
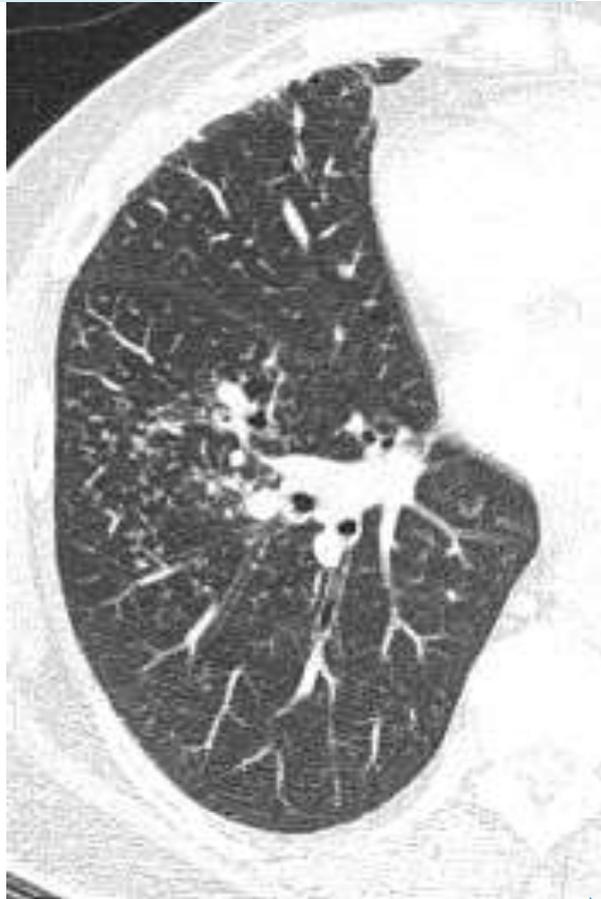
ments



# « Arbre en bourgeons »

Signes directs

Sémiologie TDM

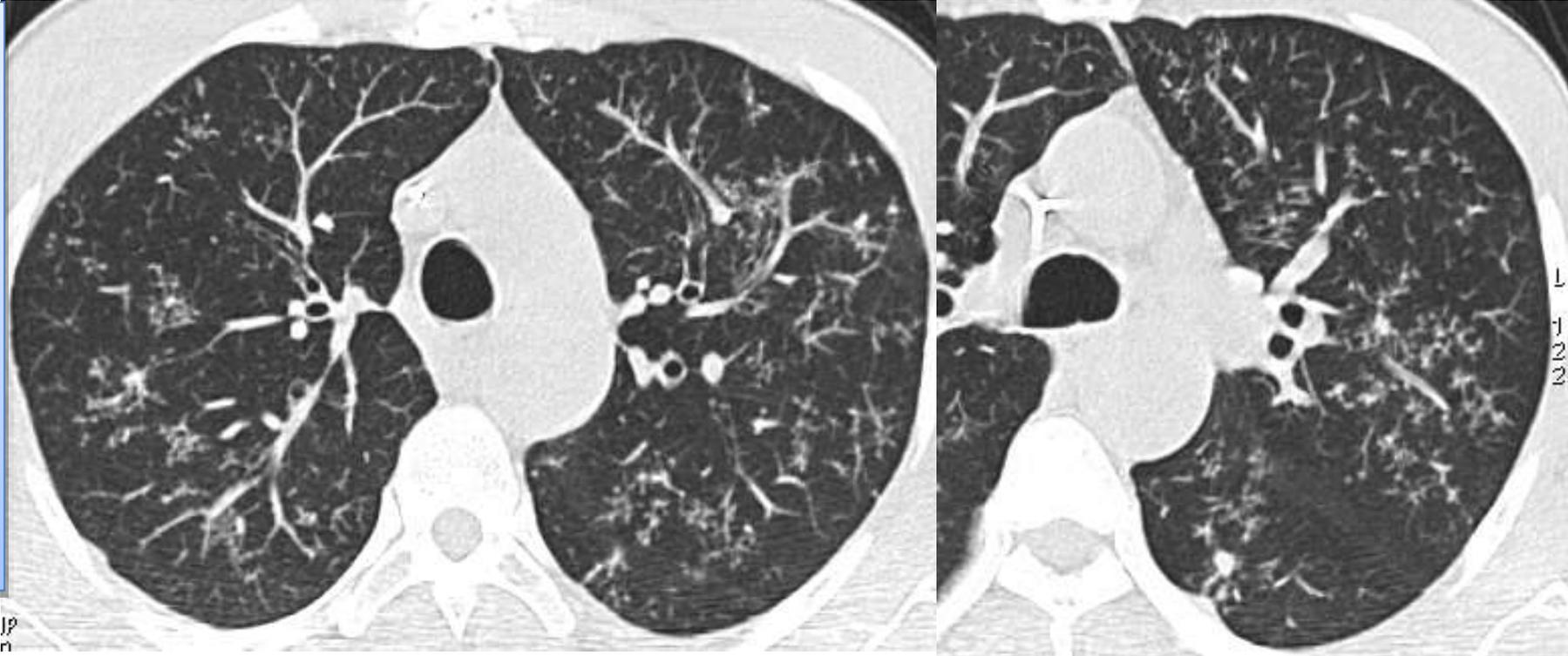


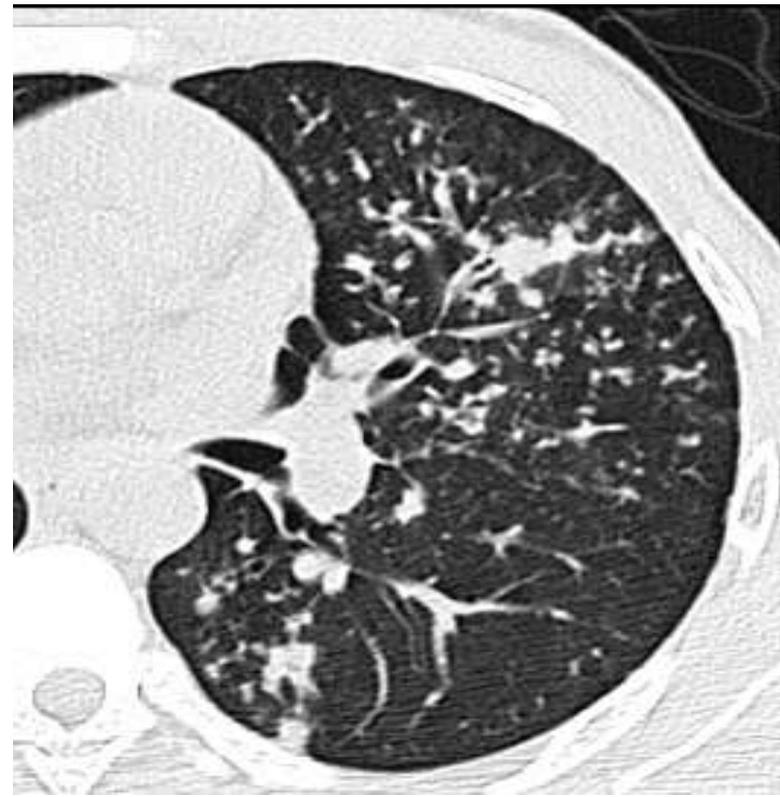
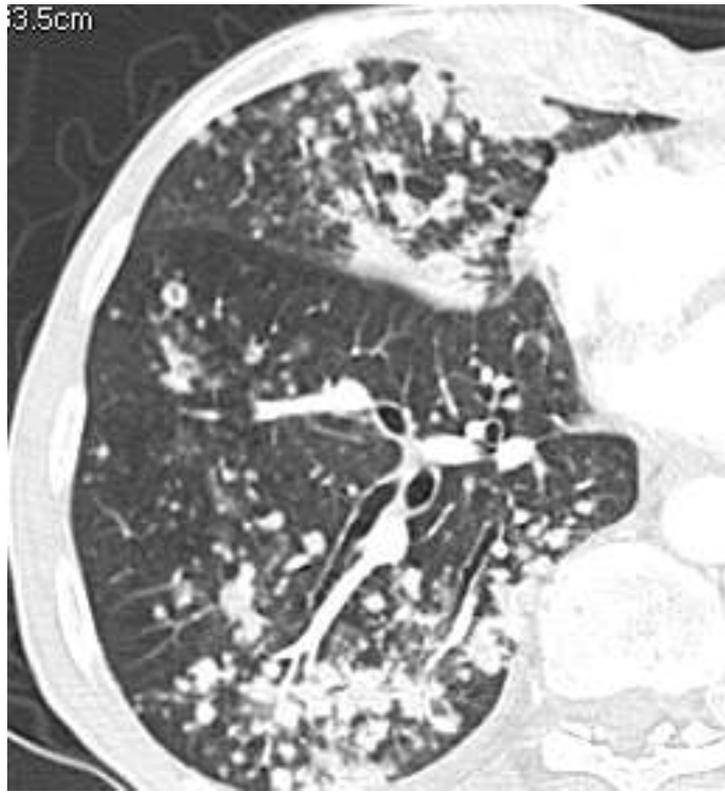
MIP



Homme de 53 ans , adénocarcinome de l'estomac opéré et chimio, toux sèche, contagé tbc, discret fléchissement de l'état général, recherche de BAAR négative à l'examen direct , Pas de lymphocytose au LBA, biopsie pulmonaire : tuberculose

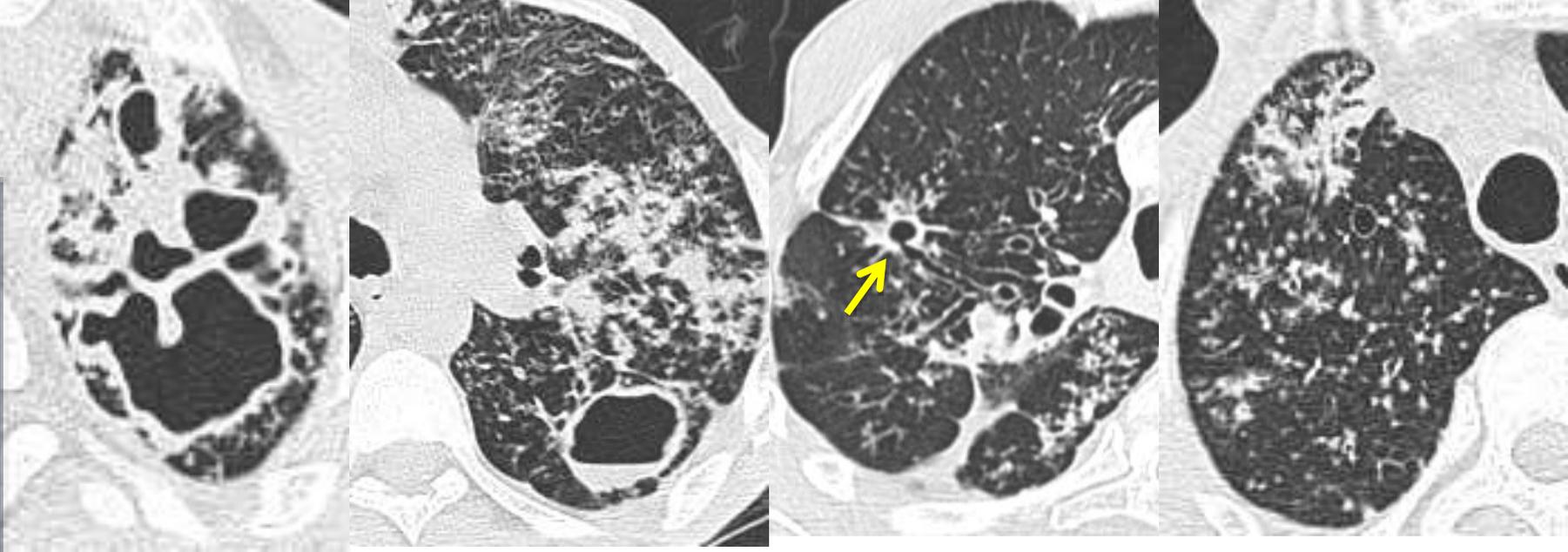
## Sémiologie TDM





**Nodules acinaires :**

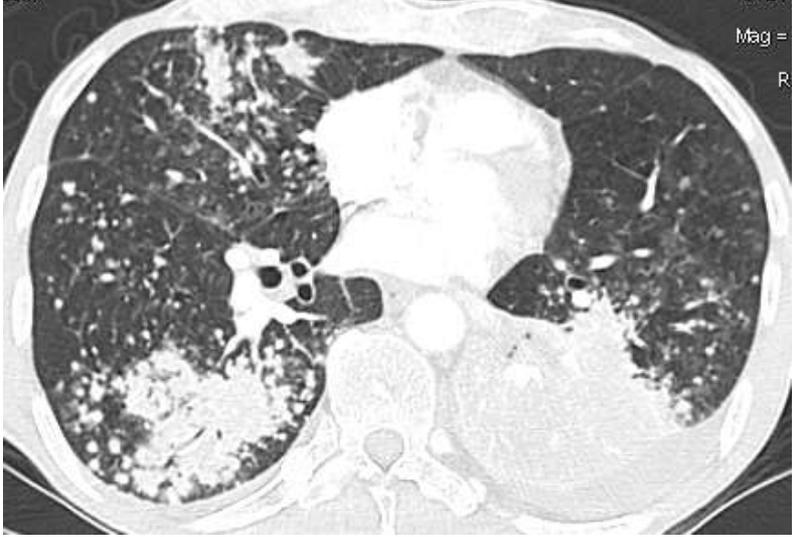
Remplissage acinaire après effraction caséuse



## Cavitation

- Centro nodulaire, paroi épaisse, condensation excavée
- Cavités confluentes  $\Rightarrow$  large cavité  $\Rightarrow$  dissémination endobronchique
- Signe d'activité +++:

# Sémiologie TDM



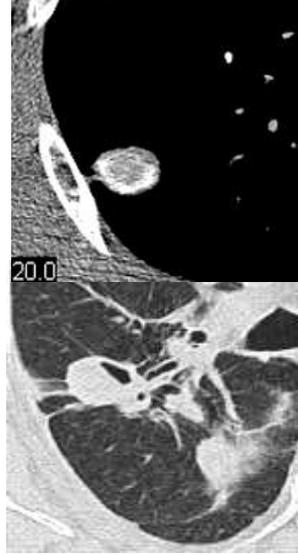
# Tuberculome

- Lésion arrondie ou ovalaire bien délimitée dans le parenchyme . La partie centrale est faite de matériel caséux et la périphérie d'histiocytes épithélioïdes et de cellules géantes multinucléées avec une quantité variable de collagène.
- Taille < 3 cm mais peut atteindre 5 cm
- siège préférentiel :lobes supérieurs
- **Peuvent contenir des BK quiescents**
- multiples dans 20% des cas +/- nodules satellites mesurant de 1 à 5 mm

# Tuberculome : nodule pulmonaire solitaire ?

– TDM :

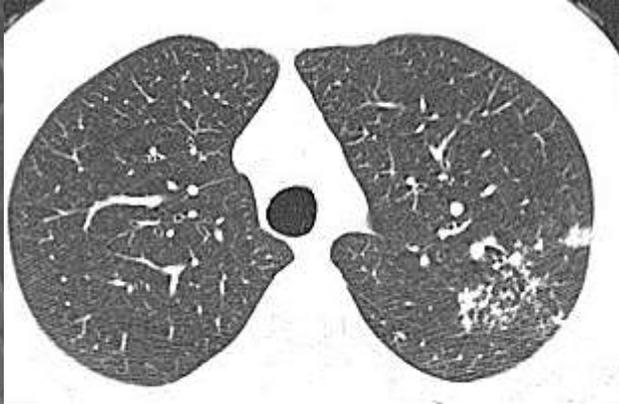
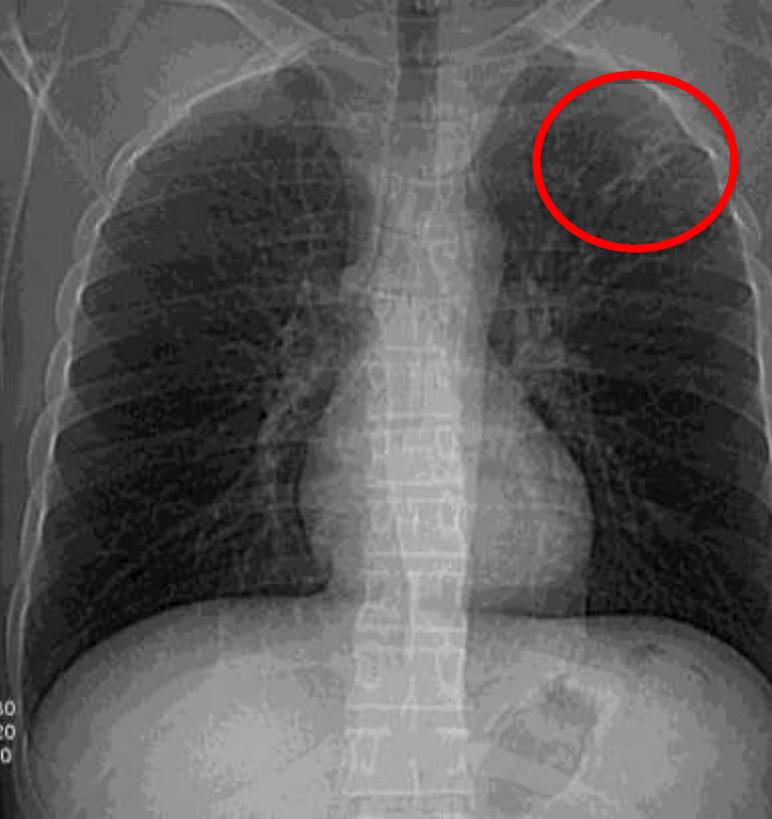
- contours lisses parfois spiculés
- Calcifications nodulaires ou diffuses
- Possibilité d'excavation
- Hypodensité centrale avec prise de contraste périphérique
- **Signes de reviviscence : modification de l'aspect, augmentation en taille, signes d'activité associés**



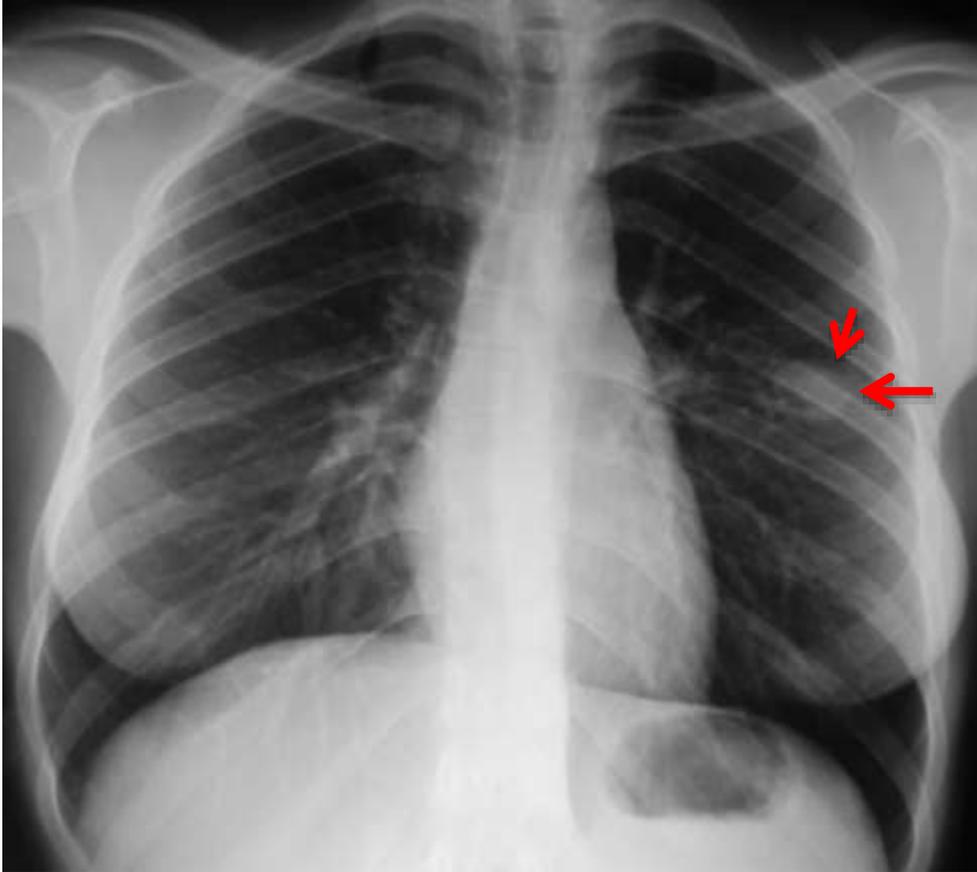
# Tuberculose paucibacillaire

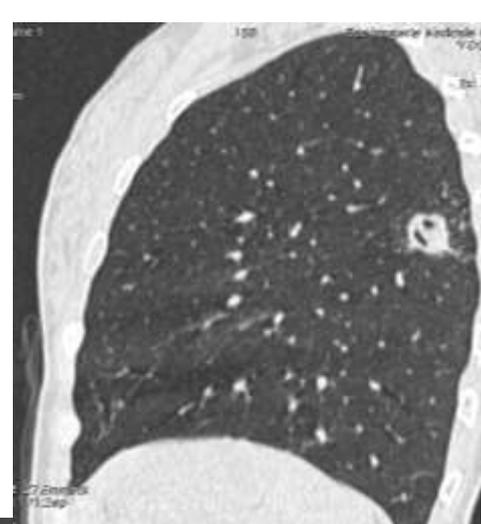
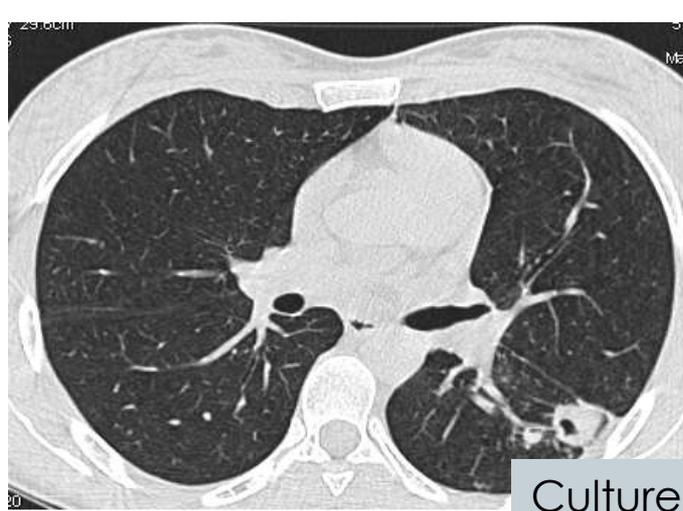
- Tuberculose évolutive à examen direct négatif et culture positive
- Rx thorax évocatrice dans la moitié des cas
- Culture : délai de 4 à 8 semaines avec un nombre de faux négatifs de 23%
- Responsable de 17% des cas de transmission de la maladie.
- TDM pour le diagnostic précoce ++: micronodules bronchiolaires, arbre en bourgeons > nodules acinaires > excavations

Homme de 32 ans suivi pour maladie de Crohn indication à un traitement immunosuppresseur (anti TNFalpha), pas de symptômes respiratoires, Rx Thorax  
Recherche de BAAR à l'examen direct (-)



Infirmière de 29 ans, toux sèche , altération de l'état général, recherche de BAAR négative à l'examen direct des crachats.





Culture positive au bout de 3 semaines



# TDM

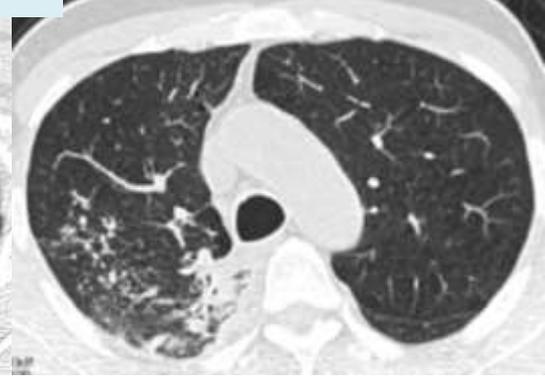
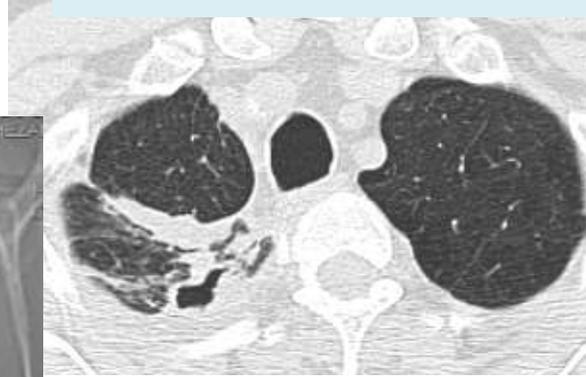
## Diagnostic positif

- Formes paucibacillaires
- Recherche de signes de reviviscence sur des séquelles avec examen direct (–)
- Discordance Radio normale / BK positifs
- Découverte fortuite sur un examen TDM réalisé pour une autre indication
- Formes latentes chez sujets à risque : Dg de la Tbc maladie ?

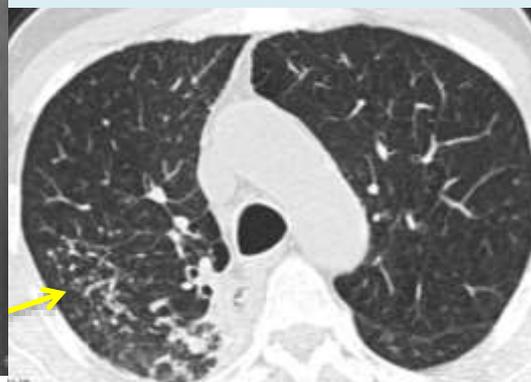
# Examen direct (-) culture BK positive

Homme tabagique de 64 ans , ATCD de tuberculose pulmonaire, AEG , BAAR (-) à l'examen direct .

Condensation rétractile



Micronodules branchés

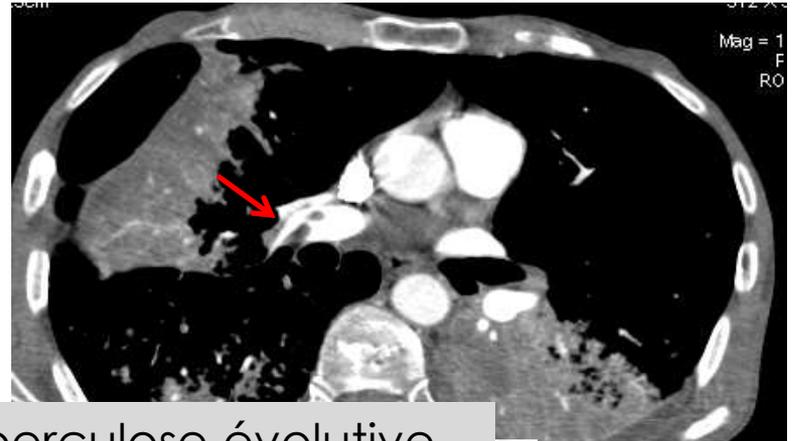
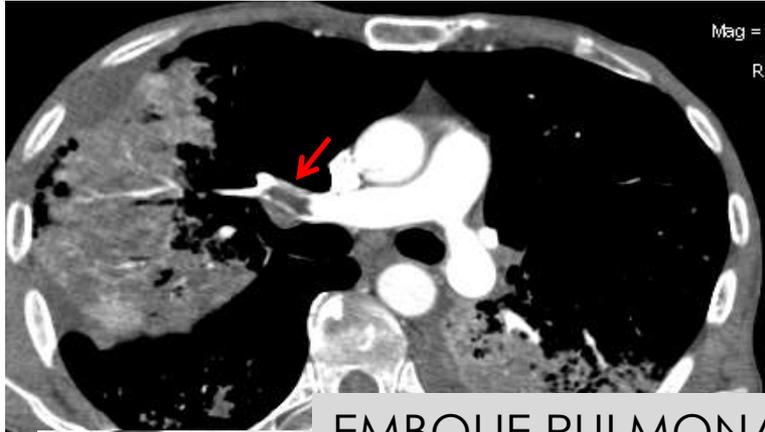


# TDM

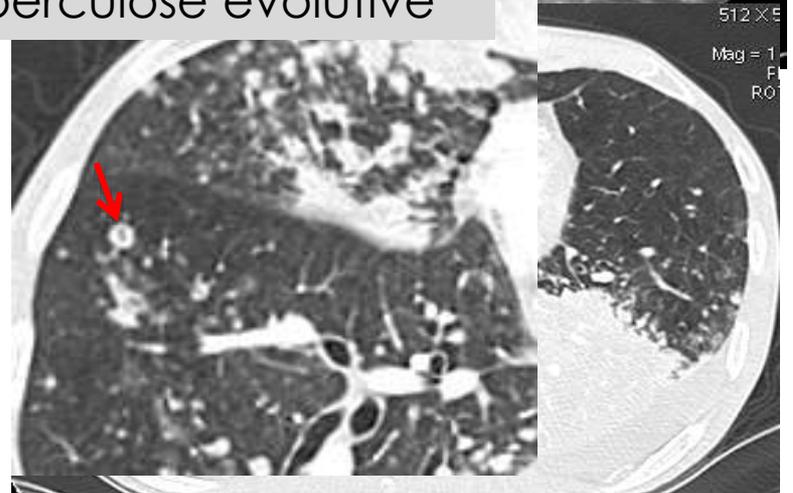
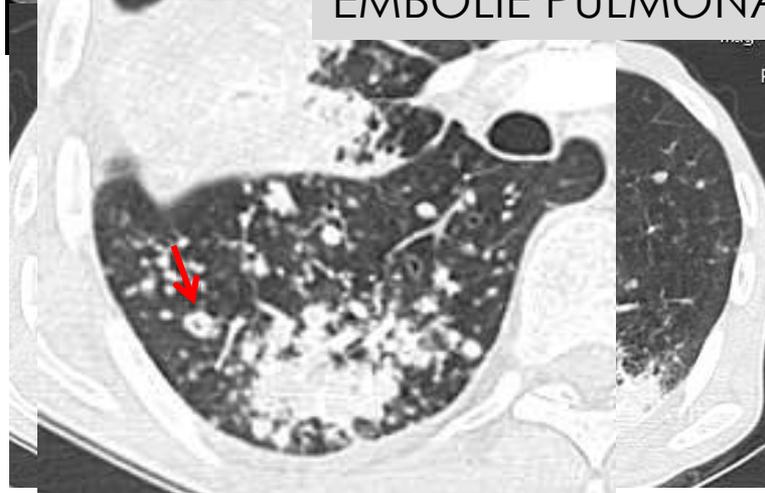
## Diagnostic positif

- Formes paucibacillaires
- Recherche de signes de reviviscence sur des séquelles avec examen direct (–)
- Discordance Radio normale / BK positifs
- **Découverte fortuite sur un examen TDM réalisé pour une autre indication**
- Formes latentes chez sujets à risque : Dg de la Tbc maladie ?

Homme de 56 ans , dyspnée d'aggravation récente Insuffisance respiratoire, hémoptysies, hypoxie hypocapnie et tachycardie



EMBOLIE PULMONAIRE + tuberculose évolutive



# TDM

## Diagnostic positif

- Formes paucibacillaires
- Recherche de signes de reviviscence sur des séquelles avec examen direct (–)
- Discordance Radio normale / BK positifs
- Découverte fortuite sur un examen TDM réalisé pour une autre indication
- Formes latentes (Quantiféron/IDR(+)) chez sujets à risque : TDM ++

# TDM INDICATIONS

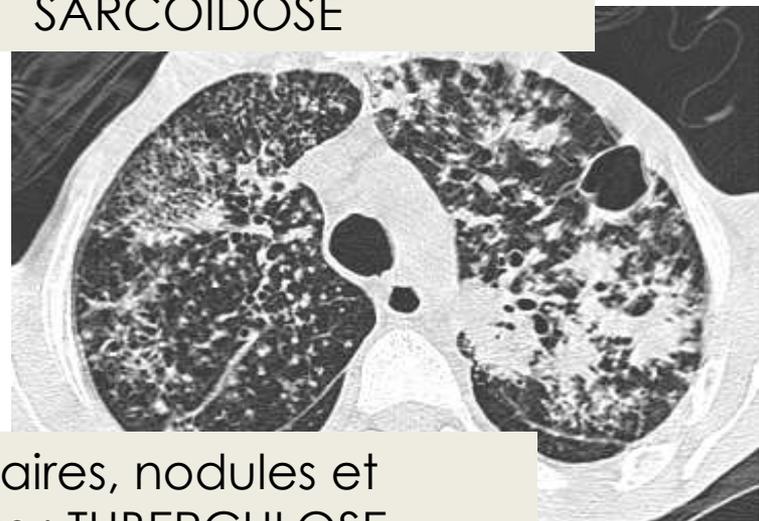
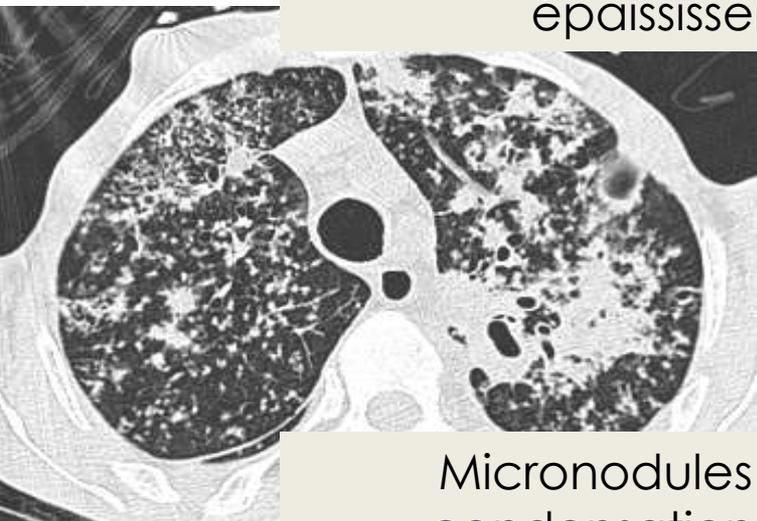
- Diagnostic positif
- **Diagnostic différentiel**
- Formes particulières
- Diagnostic des complications
- Evaluation des séquelles
- Bilan préopératoire d'une tuberculose MDR

# Diagnostic différentiel

- Sarcoidose :
  - Atteinte ganglionnaire
  - Atteinte parenchymateuse
- Cancer broncho-pulmonaire : Formes pseudo-tumorales de la tuberculose
- Infection non spécifique



Micronodules interstitiels lymphatiques,  
épaississement PBV SARCOÏDOSE



Micronodules bronchiolaires, nodules et  
condensations excavées : TUBERCULOSE

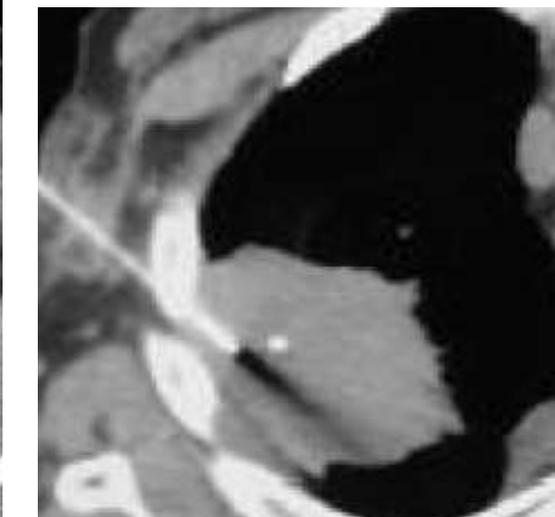
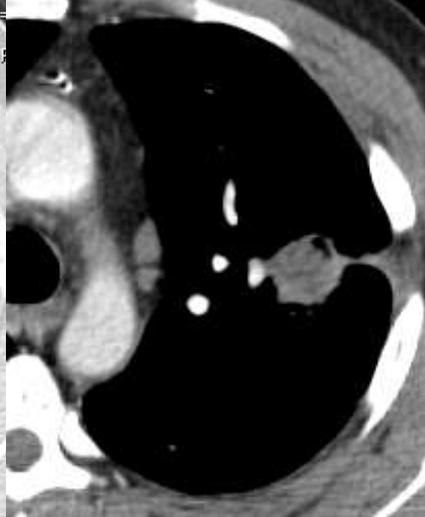
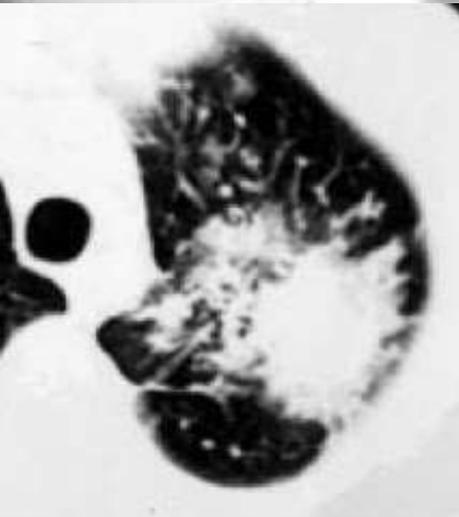
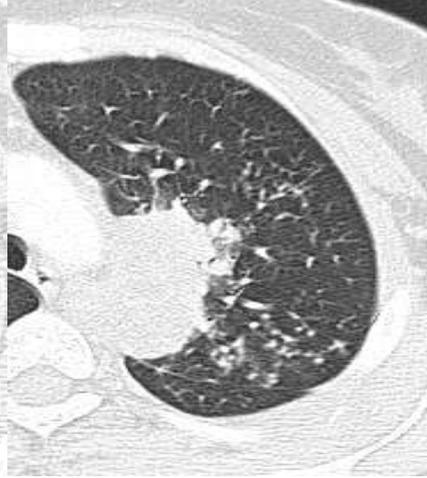
# Tuberculose pseudo-tumorale

- Diagnostic tardif (4 à 10 semaines)
- Prédominance masculine
- Patients immunodéprimés
- Malignité évoquée sur l'aspect radiologique ou endoscopique (bourgeon ou infiltration)
- Recherche de BAAR souvent négative à l'examen direct.

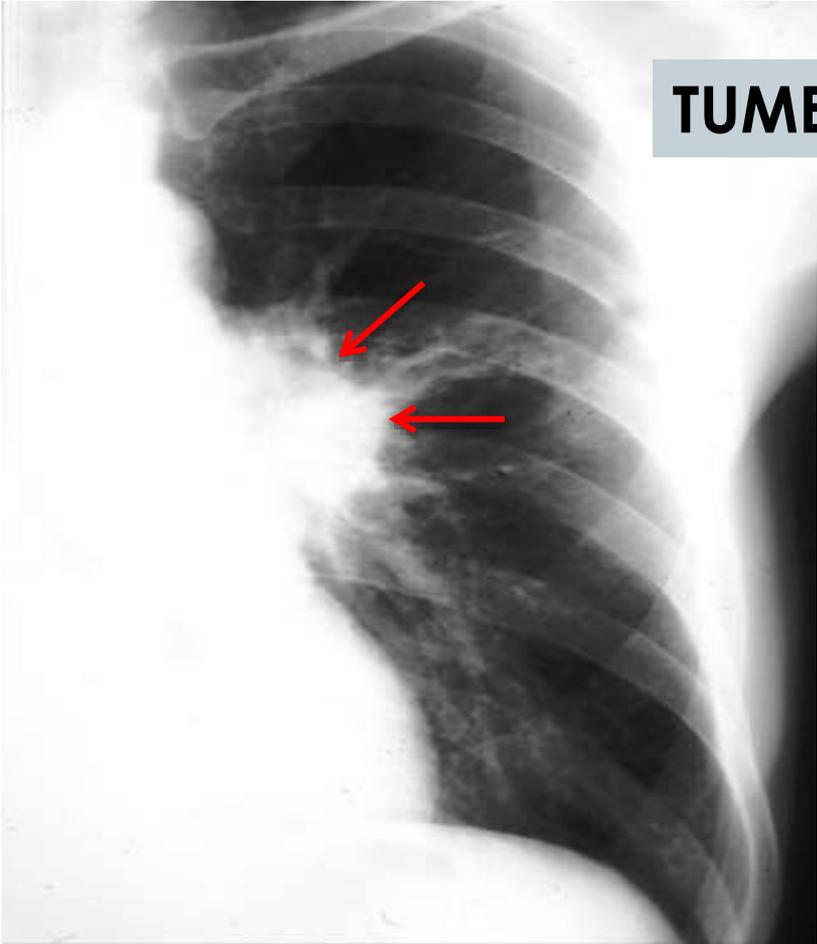
# TDM

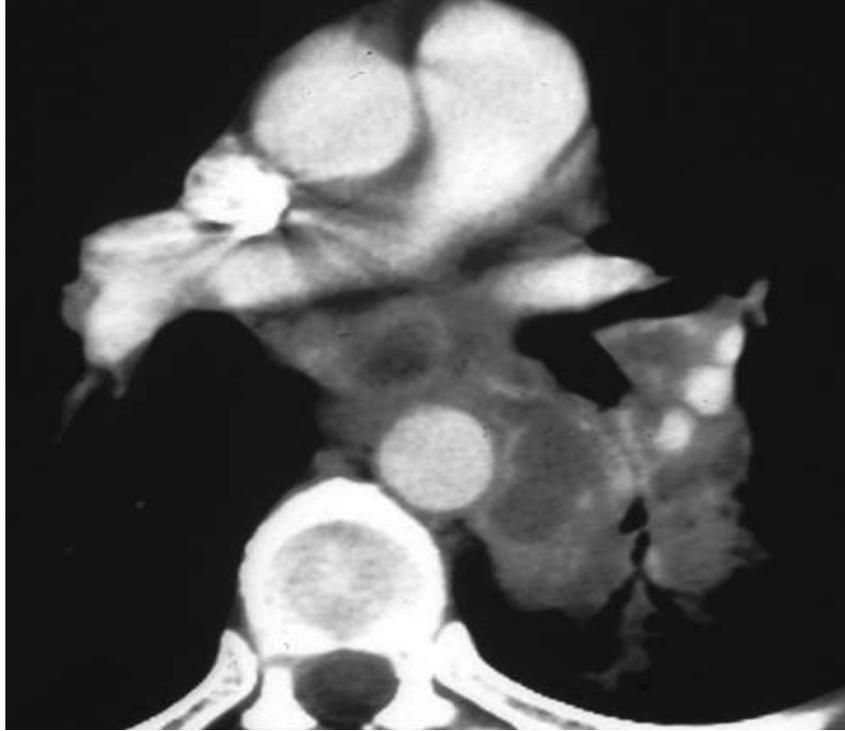
- Nodules ou masses contours lobulés ou spiculés
- Cavités à paroi épaisse
- Condensation systématisée en aval d'une obstruction bronchique (forme bronchique)
- Localisation : Lobes supérieurs et segments apicaux des LI, > côté droit
- Rehaussement périphérique avec nécrose centrale
- Micronodules centro lobulaires et nodules acinaires

+++



**TUMEUR ?**





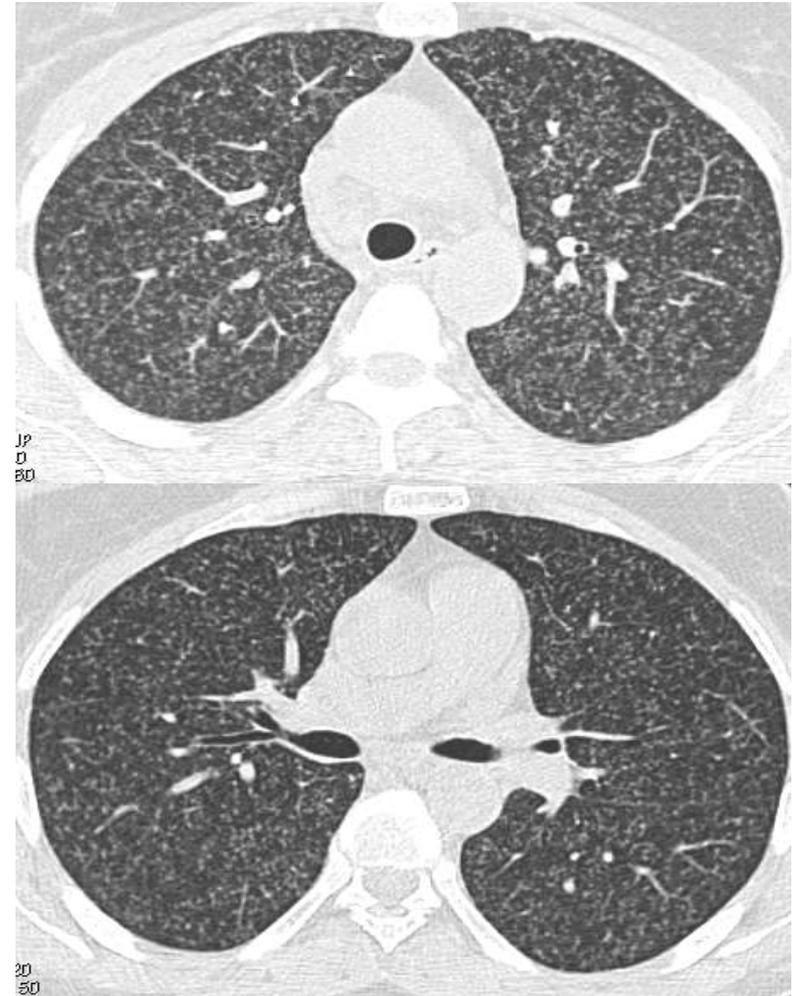
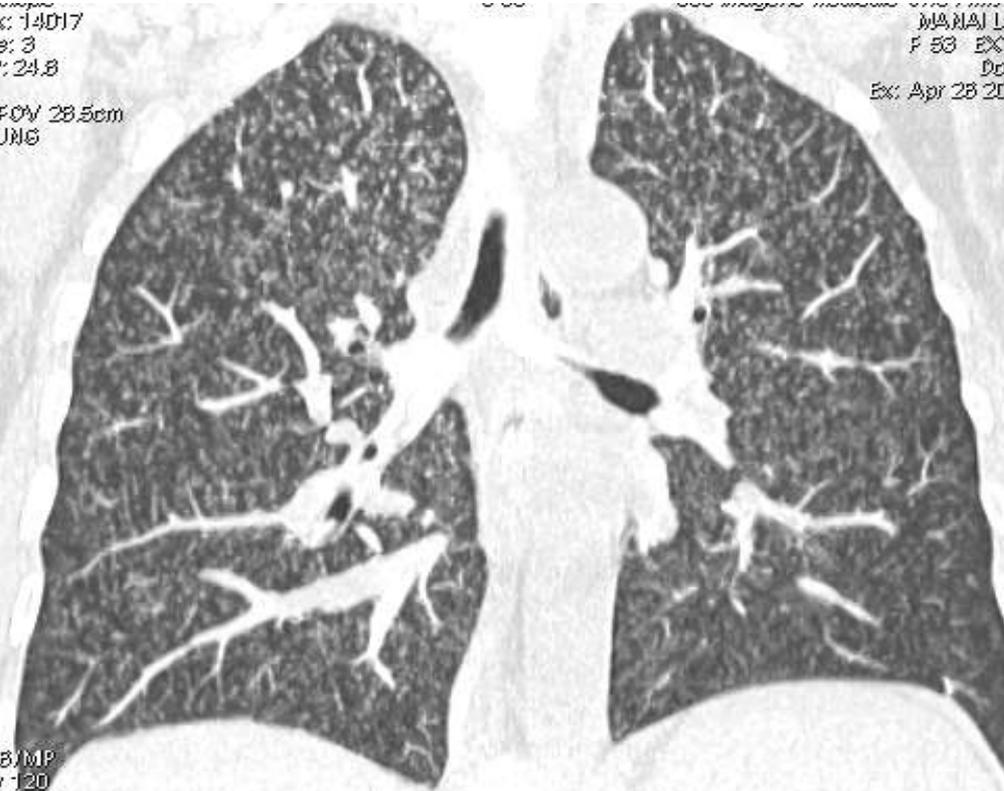
Tuberculose trachéo-bronchique : 10 à 20 % des Tbc secondaires, mécanismes +/- intriqués :

- Au voisinage d'une tuberculose pulmonaire par voie bronchogène ou par contiguïté à partir d'un foyer excavé parenchymateux
- Fistulisation ganglionnaire
- Atteinte bronchique primitive (aspects pseudo-tumoraux)

# TDM INDICATIONS

- Diagnostic positif
- Diagnostic différentiel
- **Formes particulières :**
  - **Miliaire**
  - **Ganglionnaire**
  - **Autres formes extra-pulmonaires**
  - **Tuberculose de l'immuno déprimé**
  - **Cancer et tuberculose**
- Diagnostic des complications
- Evaluation des séquelles
- Bilan préopératoire d'une tuberculose MDR

Femme de 53 ans fièvre 39° C, sueurs nocturnes, dyspnée, altération de l'état général.



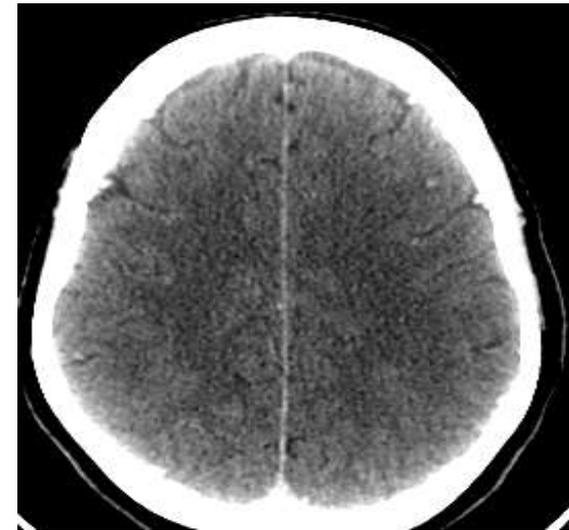
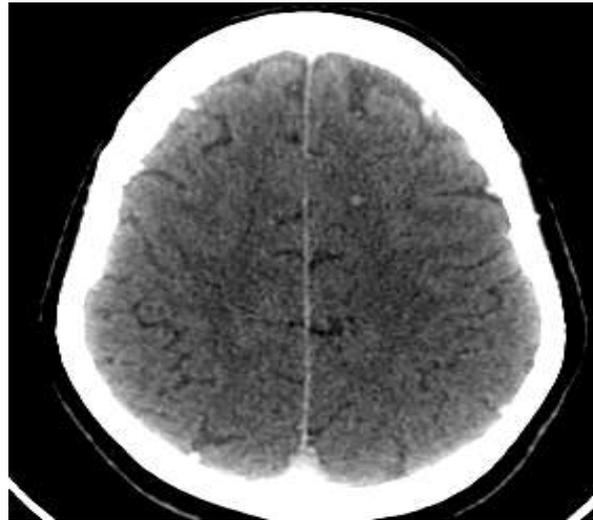
Diagnostic différentiel : miliaire carcinomateuse



## Complément ?

Recherche d'autres  
localisations

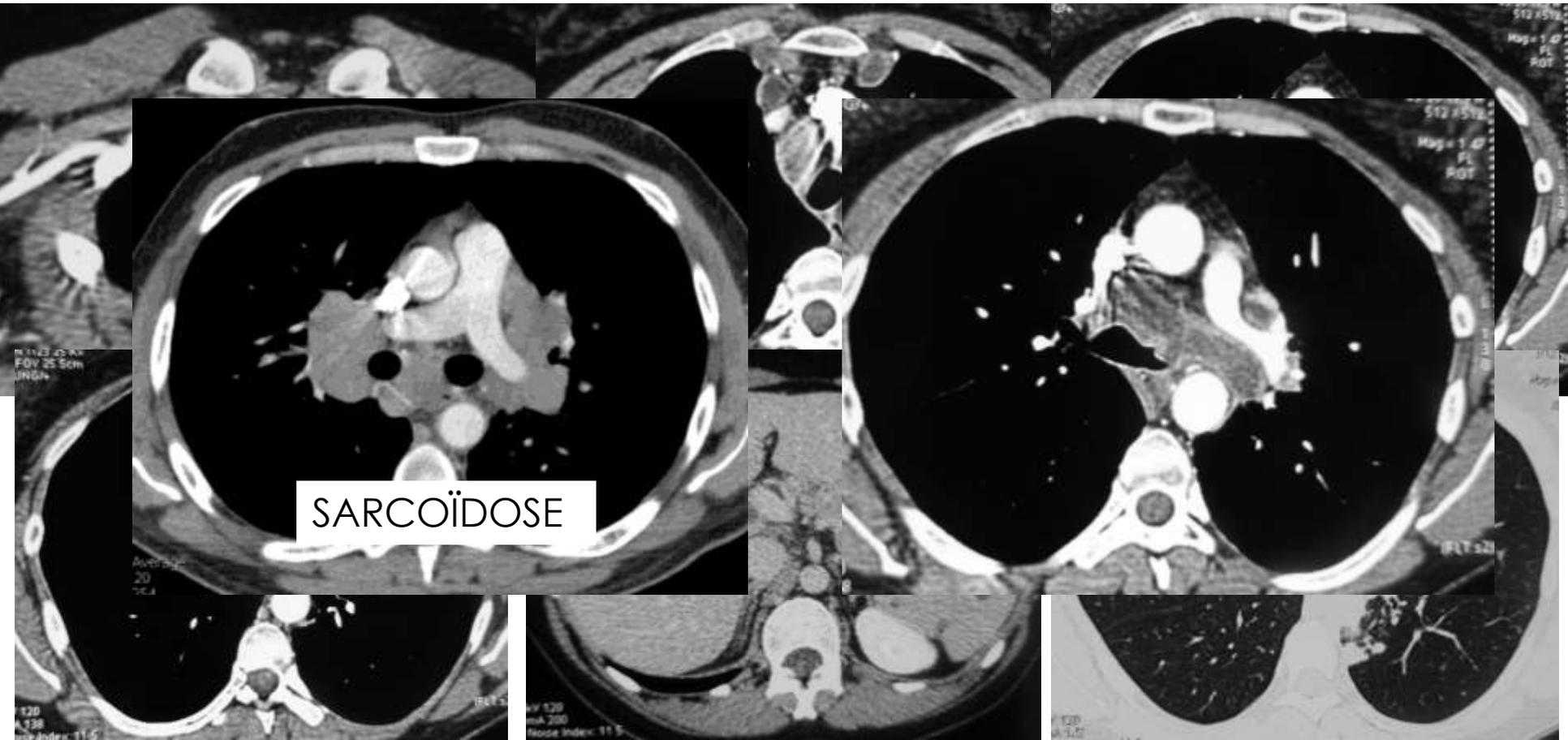
Localisation cérébrale 22%  
des cas de miliaire \*



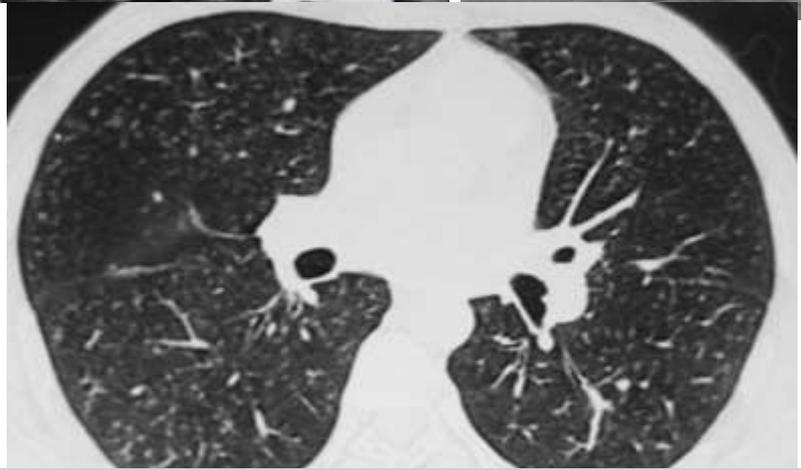
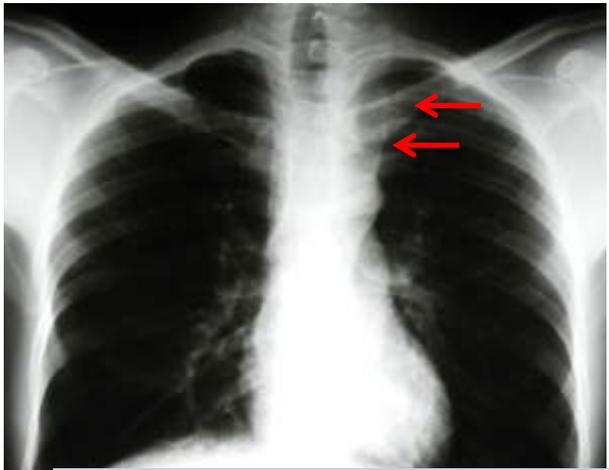
# Tuberculose ganglionnaire

- Atteinte ganglionnaire:
  - Primo-infection ++
  - Hile , latéro-trachéale, D > G
  - À centre nécrotique
  - Parfois avec une atteinte parenchymateuse minime
  - Extension aux organes de voisinage, fistulisation
- Diagnostic différentiel : sarcoïdose, lymphome, métastases.

Jeune femme de 37 ans, fièvre , AEG, adénomégalies cervicales. Biopsie ganglionnaire : tuberculose. Rx thorax : élargissement médiastinal. TDM : bilan lésionnel.

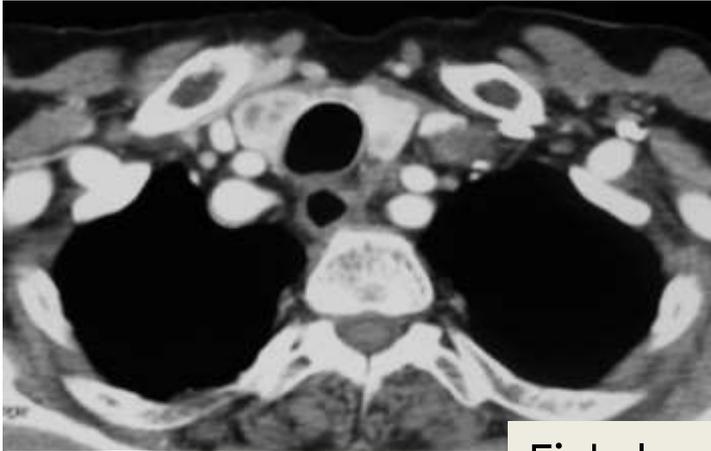


Homme de 48 ans, douleurs thoraciques, toux sèche, fièvre nocturne. Recherche de BAAR dans les crachats (-)

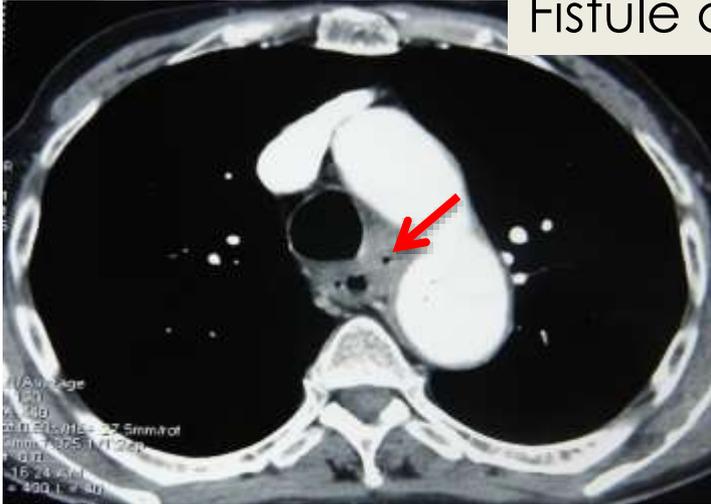


Tuberculose ganglionnaire, osseuse par contiguïté et pulmonaire.

Homme de 73 ans , grand tabagique, cervicalgies inflammatoires, dysphagie, biopsie GG cervical : tuberculose.

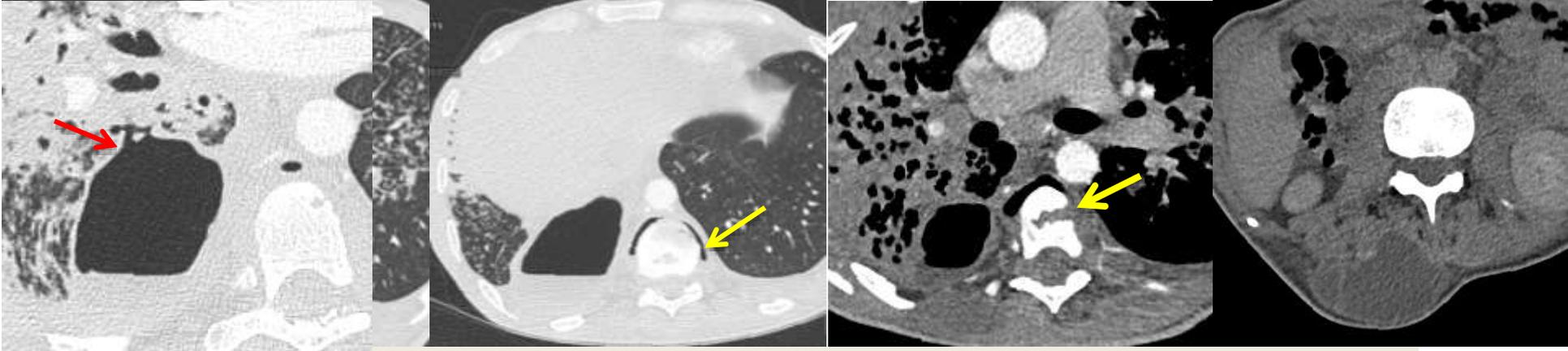


Fistule oeso ganglionnaire

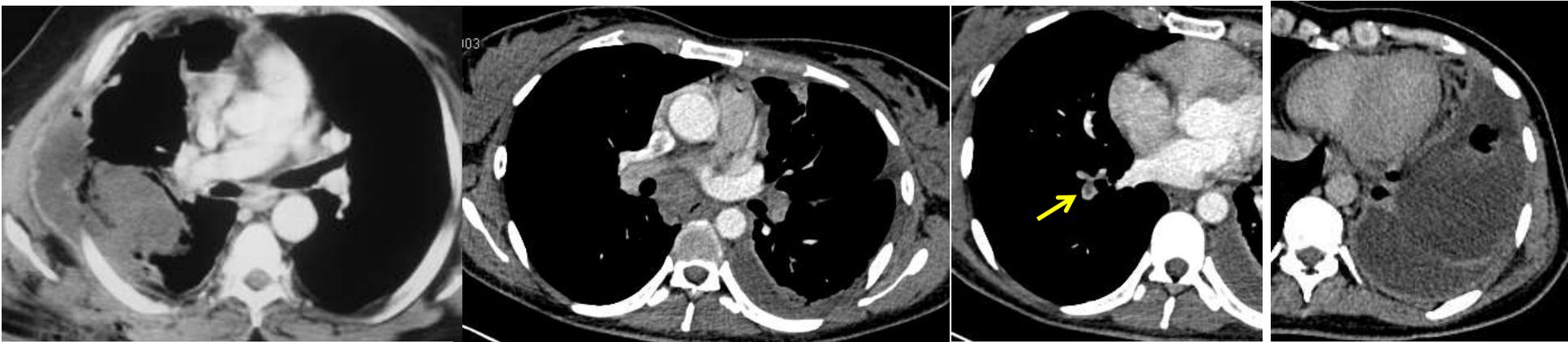


# La tuberculose pleurale

- Deuxième localisation après l'atteinte ganglionnaire
- **Pleurite tuberculeuse:**
  - Échographie : épanchement multicloisonné, repérage
  - Liquide pleural paucibacillaire
- **Pneumothorax, hydropneumothorax** (ouverture d'un foyer sous pleural, fistule broncho pleurale)
- **Empyème pleural :**
  - Processus infectieux chronique actif fortement bacillifère
  - Fistulisation à la peau (empyème de nécessité)
  - TDM : évaluation de l'état de la plèvre (bilan pré-opératoire)



Atteinte parenchymateuse fistule broncho-pleurale abcès froids



Empyème de nécessité

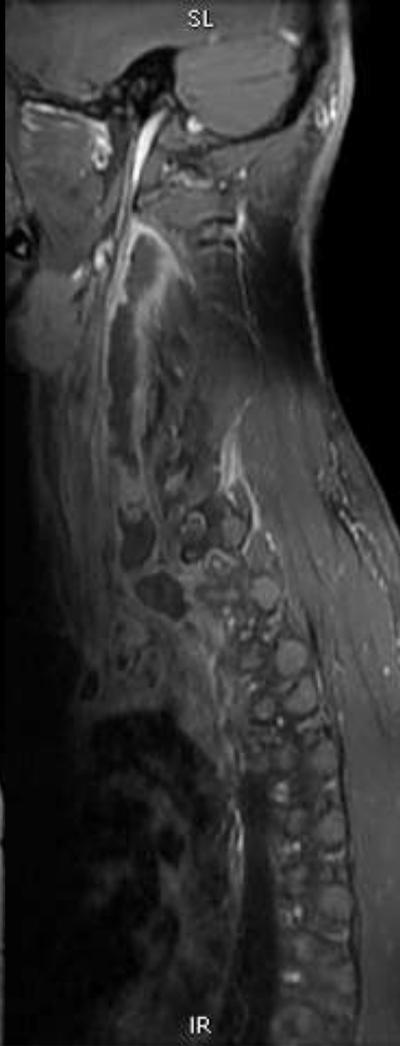
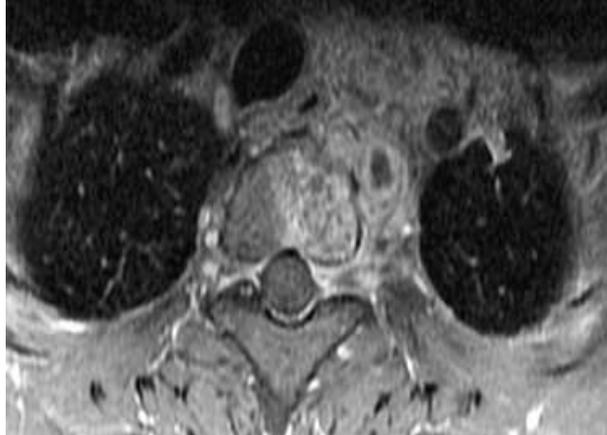
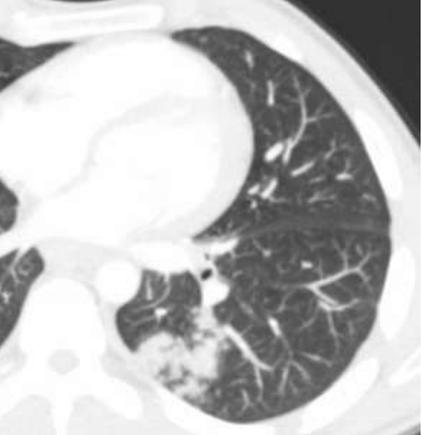
Atteinte ganglionnaire et pleurale + embolie pulmonaire, confirmation par biopsie

# La tuberculose pariétale

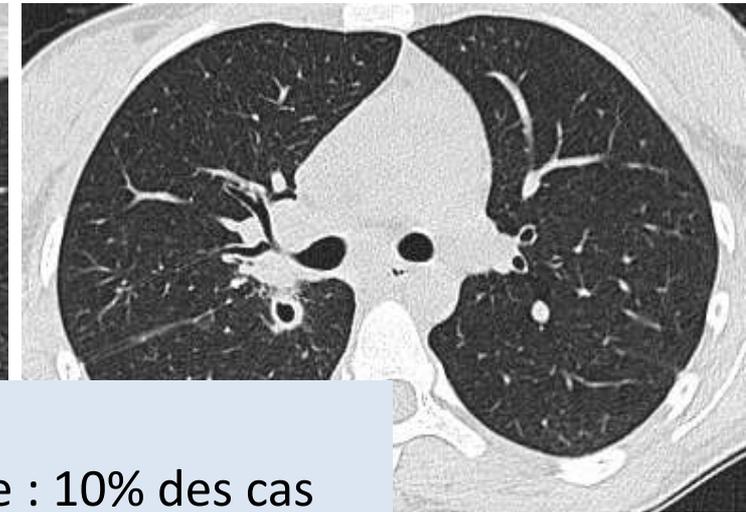
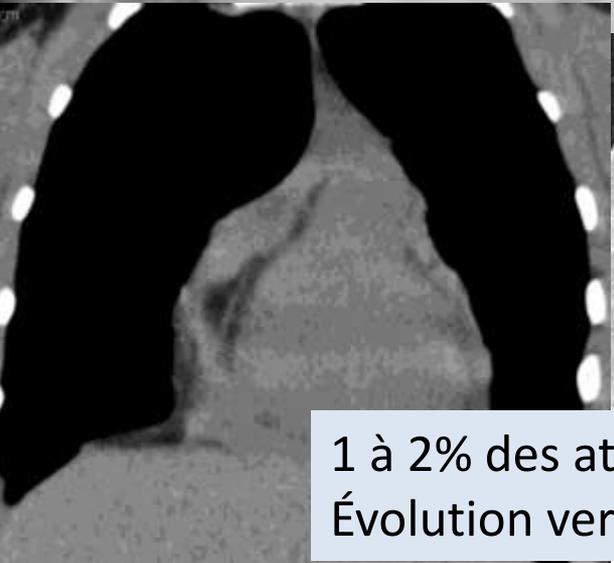
## Tuberculose de la paroi antéro-latérale

- <5% des TBC ostéo-articulaires, 15% des tuberculoses thoraciques extra-pulmonaires
- Dissémination hématogène, lymphatique ou par contiguïté (épanchement pleural, adénomégalies)
- Écho : abcès froid : collection contenant des séquestres ou masse tissulaire largement nécrosée
- TDM: lésions osseuses, ponction-biopsie, drainage

**Spondylodiscites** (Dissémination hématogène, charnière dorso-lombaire, localisations multiples), **spondylite** par contiguïté



Jeune femme 23 ans douleur thoracique, ponction peric : lymphocytaire ex direct (-)



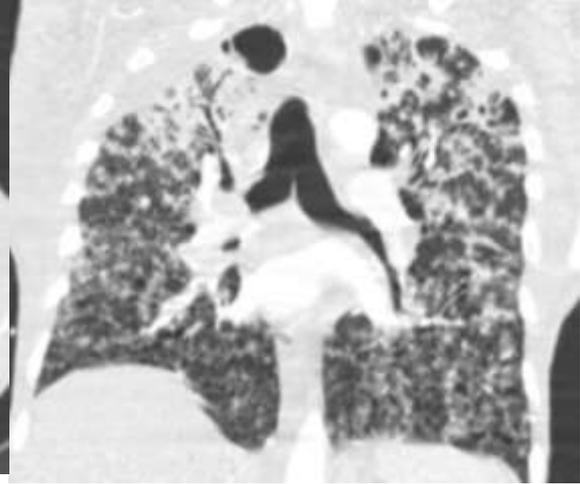
1 à 2% des atteintes tuberculeuses

Évolution vers la péricardite constrictive : 10% des cas

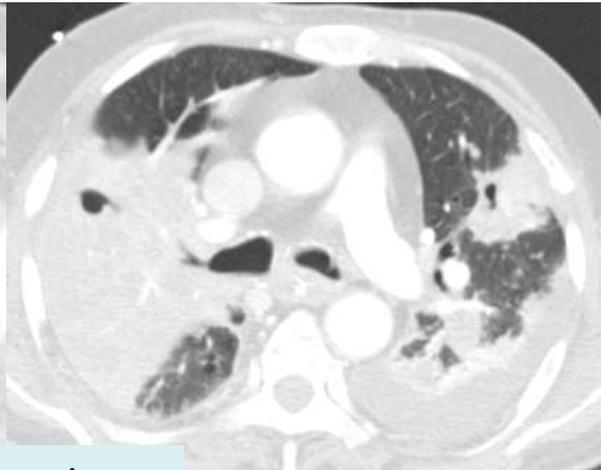
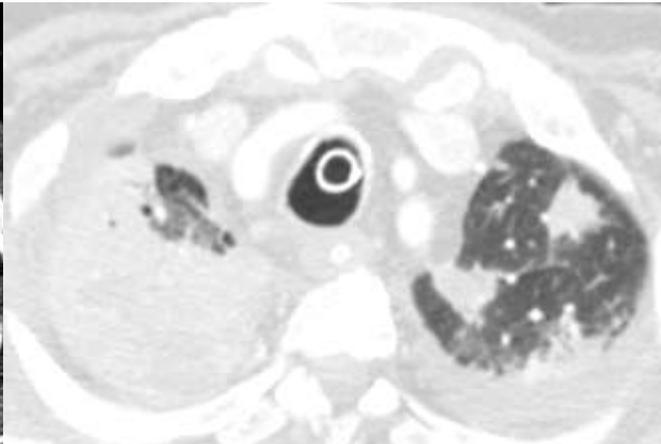
# Formes particulières

## Tuberculose de l'immunodéprimé

- 1<sup>ère</sup> cause de mortalité chez les patients infectés par le VIH
- Présentation Rx fonction du taux de CD4
- $CD4 > 200/ mm^3$ : forme classique
- Taux de  $CD4/mm^3$  est inférieur à  $200/ mm^3$  :
  - prédominance apicale moins marquée (bases >)
  - Moindre prévalence des condensations et excavations
  - Fréquence plus importante des disséminations hématogènes, des adénomégalies, de l'atteinte pleurale et péricardique
- Tbc + Traitement anti viral : syndrome de restauration immunitaire avec possible aggravation des lésions  $\neq$  résistance



HIV + TUBERCULOSE



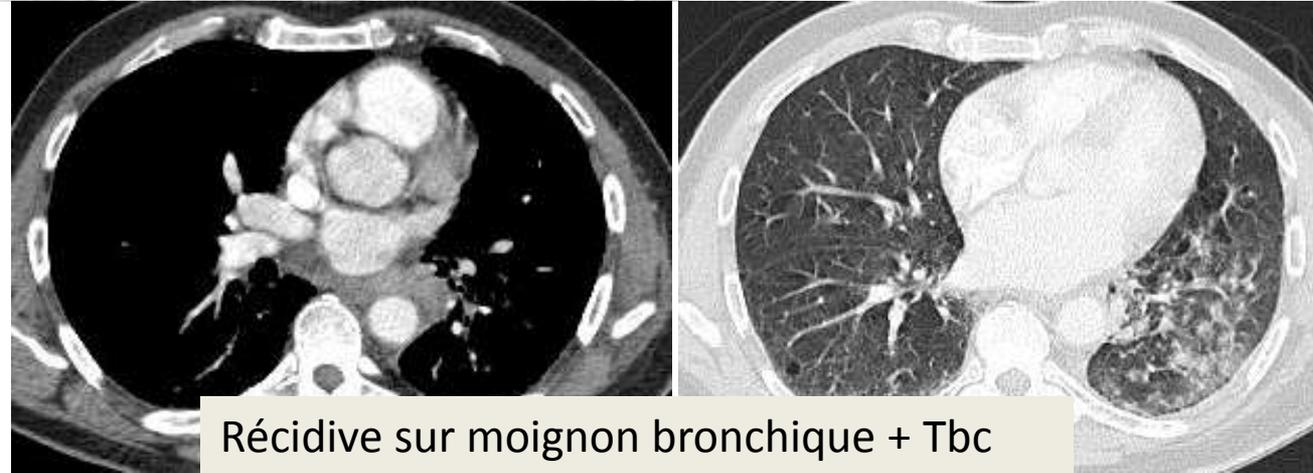
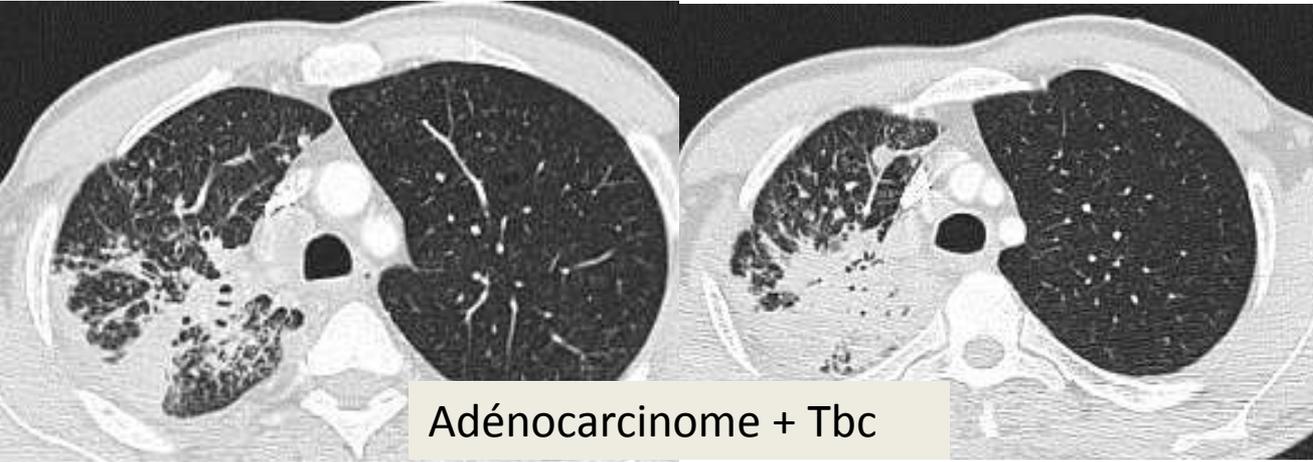
Corticothérapie au long cours , IRA, tuberculose

# Formes particulières :

## Cancer et tuberculose

- Diagnostic différentiel : forme pseudo-tumorale de la TBC
- Formes associées : Cancer et tuberculose évolutive
- Cancer sur séquelles de tuberculose

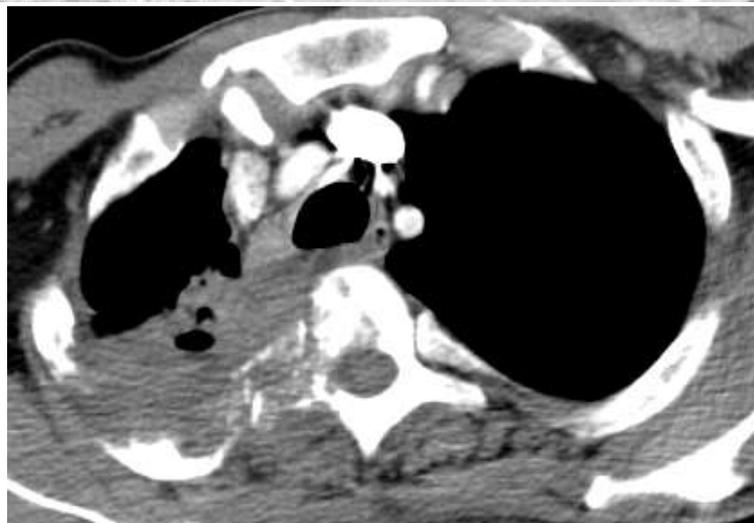
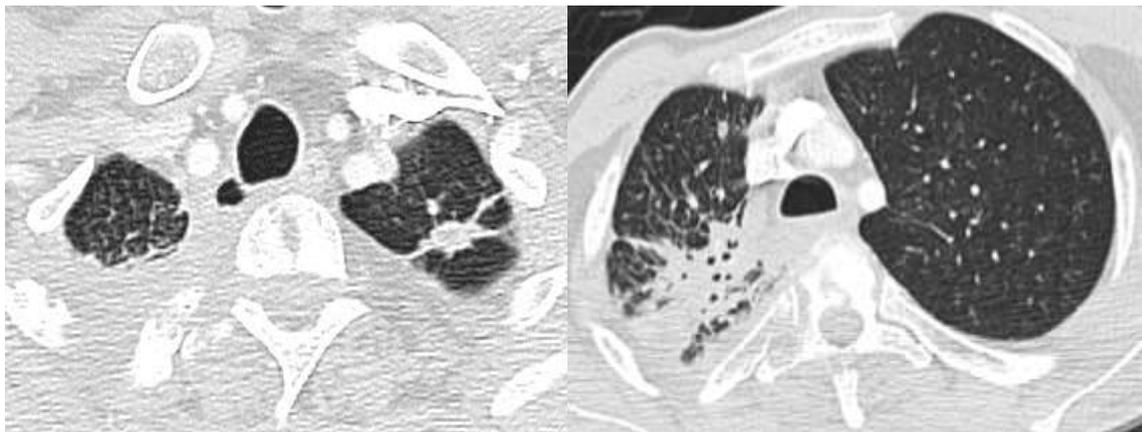
# Cancer et tuberculose évolutive



- Favorisée par l'immunodépression liée au cancer et la chimiothérapie
- Diagnostic difficile
- Diagnostic différentiel : lymphangite carcinomateuse, infection non spécifique

# Cancer sur séquelles de tuberculose

- Diagnostic difficile
- TDM :
  - Modification des lésions préexistantes
  - Convexité des contours
  - Extension pleurale, lyse osseuse par contiguïté, adénomégalies nécrosées



# TDM INDICATIONS

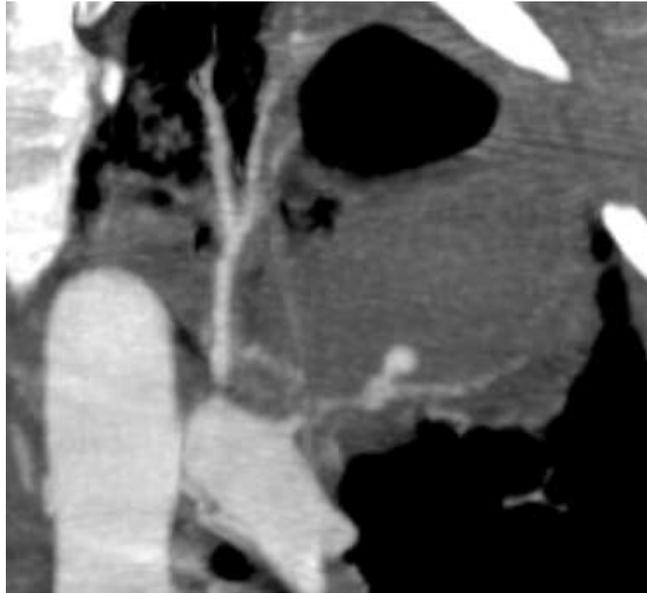
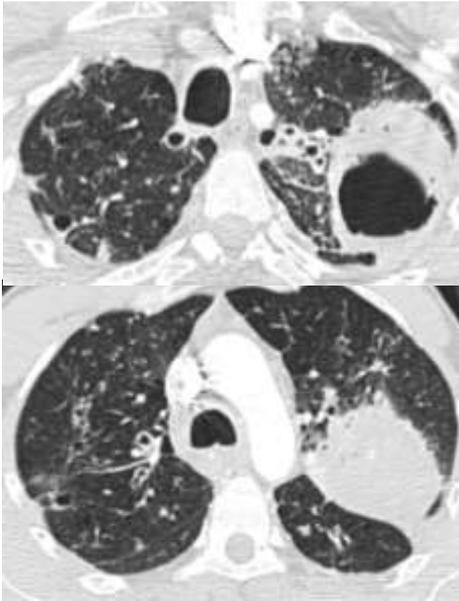
- Diagnostic positif
- Diagnostic différentiel
- Formes particulières
- **Diagnostic des complications**
- Evaluation des séquelles
- Bilan préopératoire d'une tuberculose MDR

# TDM dans le bilan des complications

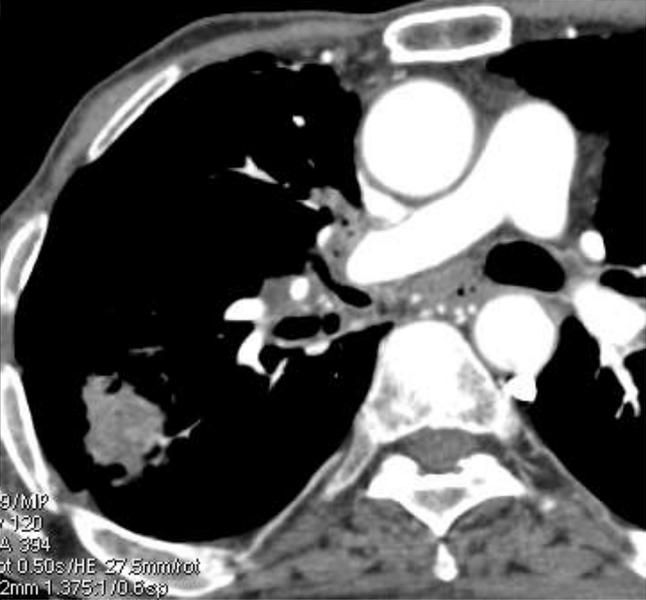
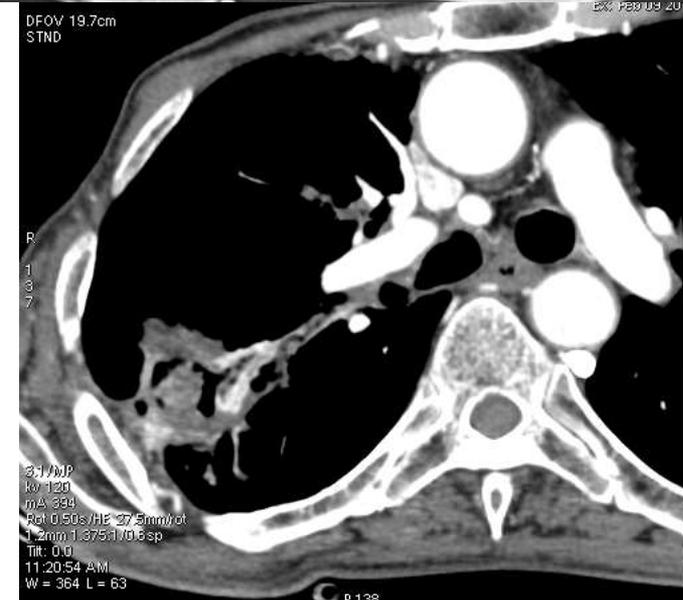
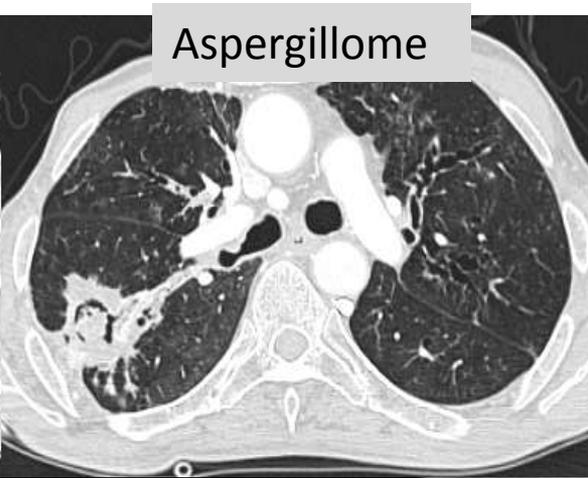
- Hémoptysies :
  - phase aiguë de la maladie,
  - sur séquelles (aspergillome intra cavitaire, DDB), broncholithiase, hémoptysie maladie (hypervascularisation bronchique)
  - Angio-scanner : temps systémique mixte (mécanisme, siège du saignement, étiologies, bilan de l'hypervascularisation avant embolisation)

# Hémoptysie: Anévrisme de Rasmussen

- Prévalence : 5%
- Pseudo-anévrisme par fragilisation de la paroi d'une artère pulmonaire par une cavité adjacente



## Aspergillome



Prévalence: 11%

Développement dans une cavité  
TDM : formation hypodense  
déclive et mobile

Premiers signes de greffe  
aspergillaire sur une cavité :

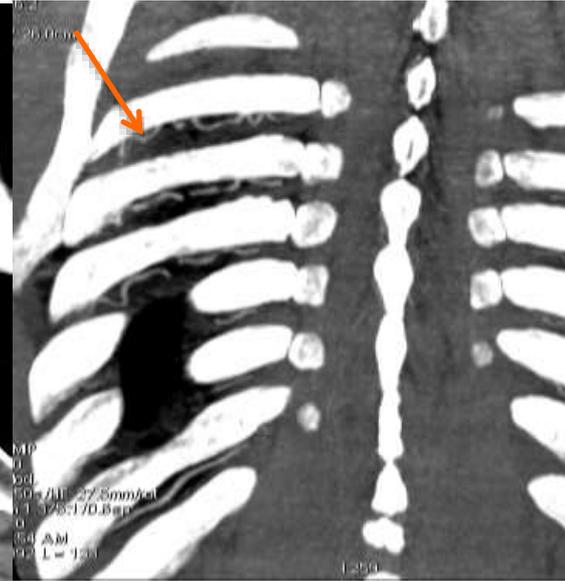
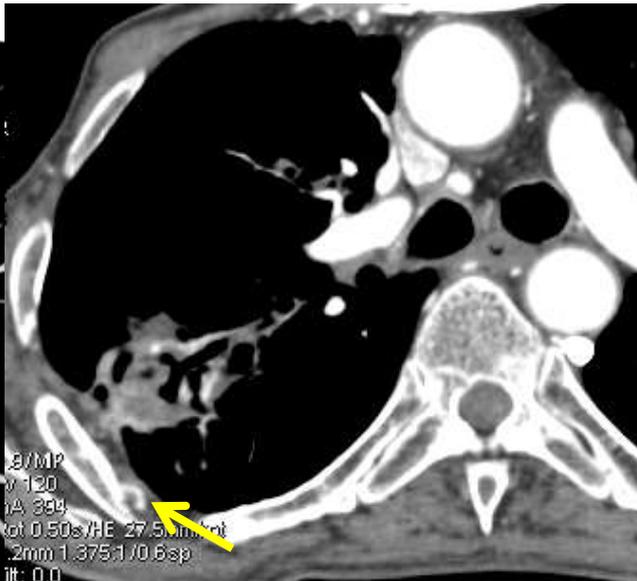
Épaississement de la paroi

Apparition d'un épaississement  
pleural en regard

Apparition d'un contenu  
liquidien

# Hémoptysie: hypervascularisation systémique

- Hypertrophie des artères bronchiques et non bronchiques
  - Destruction du parenchyme pulmonaire
  - Vasoconstriction artérielle pulmonaire



# TDM INDICATIONS

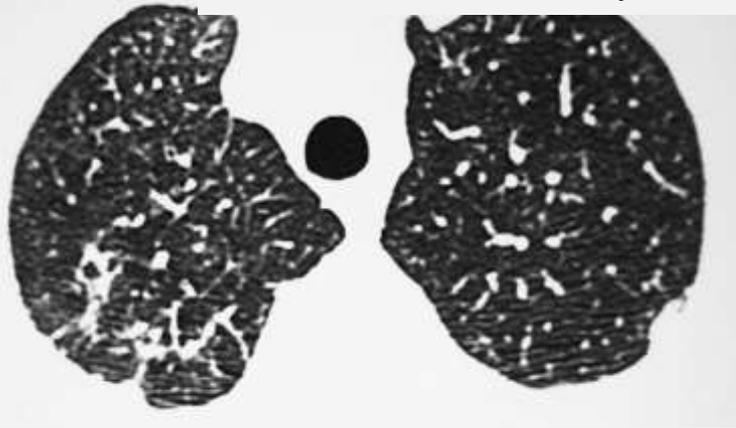
- Diagnostic positif
- Diagnostic différentiel
- Formes particulières
- Diagnostic des complications
- **Evaluation des séquelles**
- Bilan préopératoire d'une tuberculose MDR

- Séquelles parenchymateuses, bronchiques (sténose, DDB)
- Séquelles pleurales (corps fibreux pleural , fibrothorax)
- Médiastinite fibrosante : syndrome cave
- TDM : indiquée si Rx suspecte ou patient symptomatique

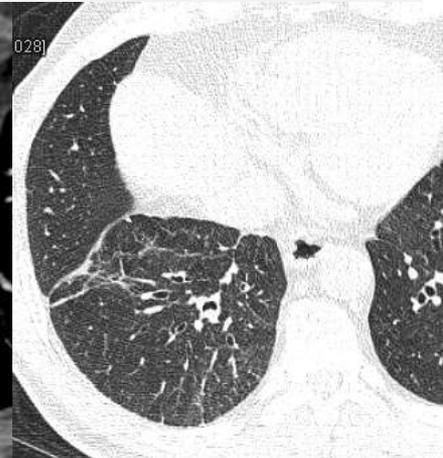
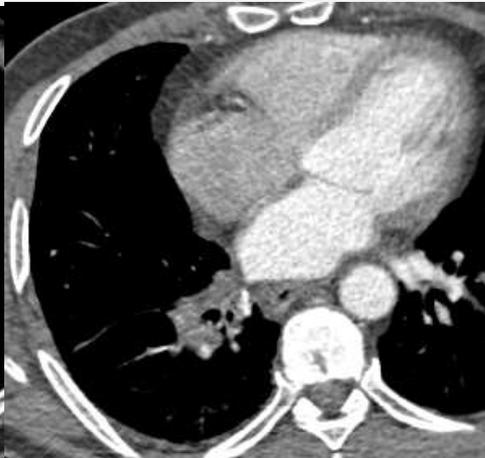
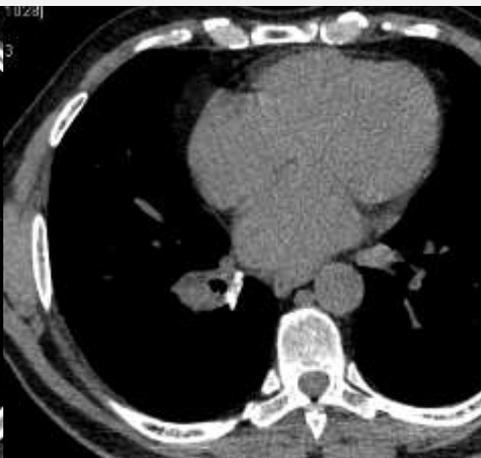
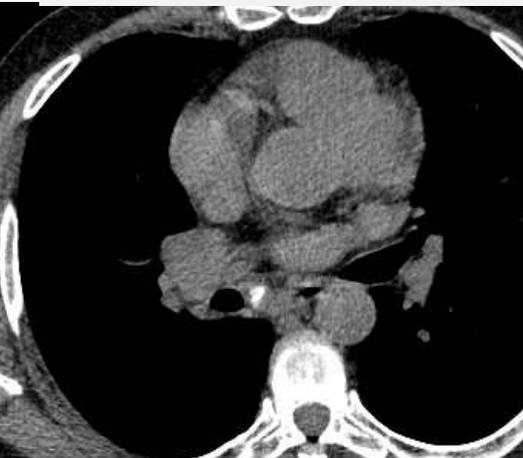
# Lésions médiastinales

- **La fibrose médiastinale:**
  - Complication tardive de la tuberculose médiastinale
  - Coalescence de ganglions granulomateux
  - Masse fibreuse infiltrante , calcifications
  - Sièges latéro-trachéal droit, sous-carénaire, hilaires
  - Compression des structures médiastinales

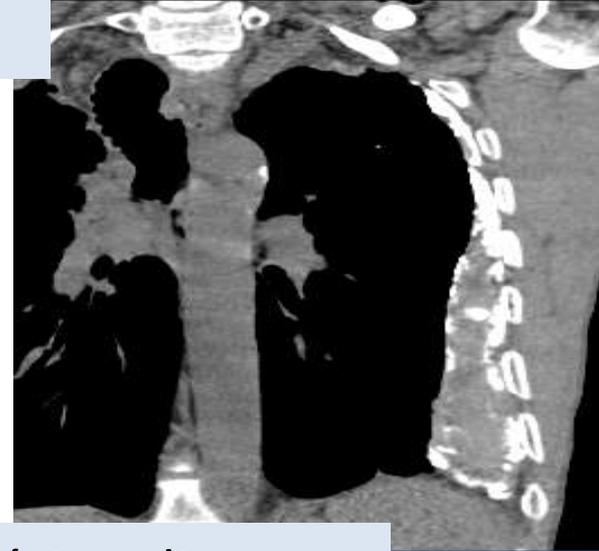
Homme de 53 ans syndrome cave supérieur ATCD de TBC



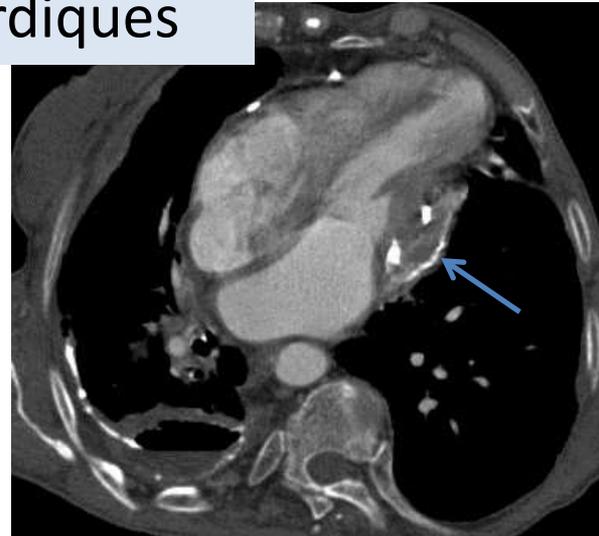
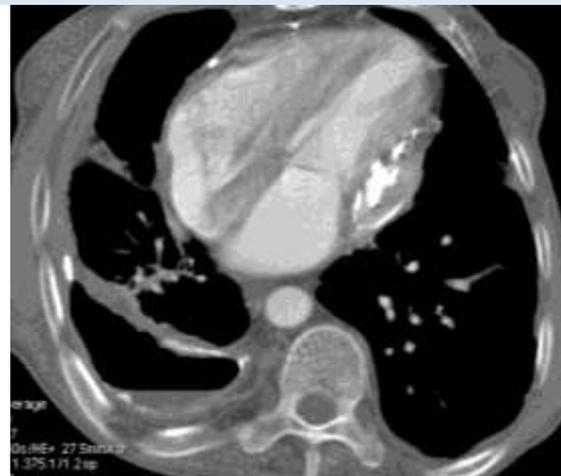
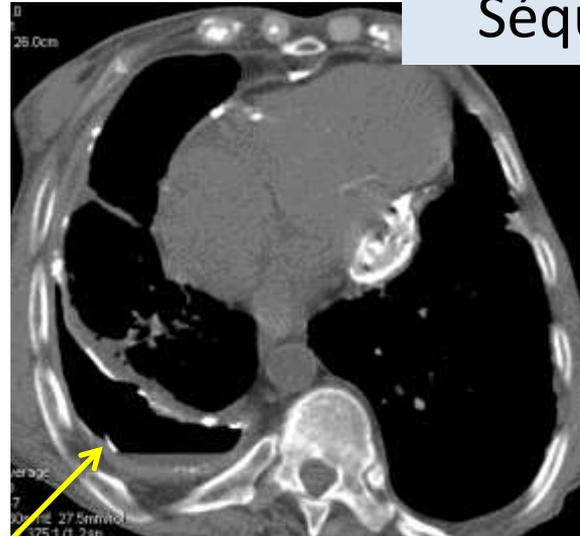
Homme de 56 ans crachats hémoptoïques, gg cacifiés , fibrose méd avec occlusion de la VPID calcifié

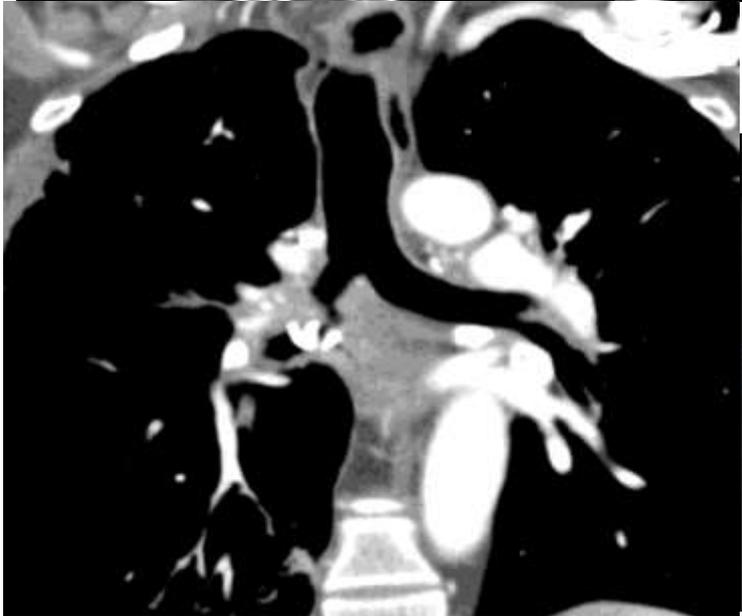
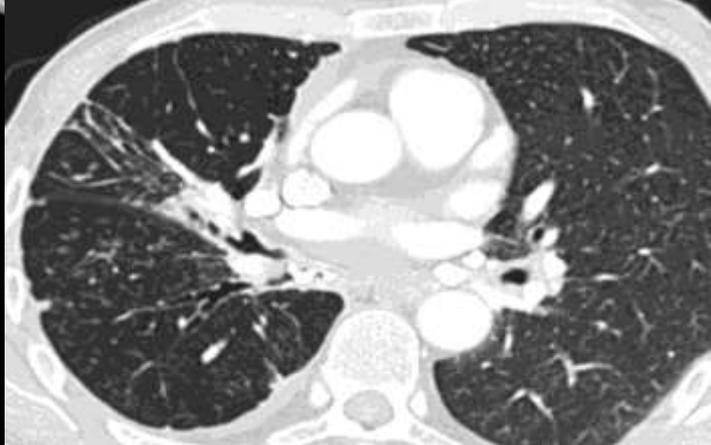
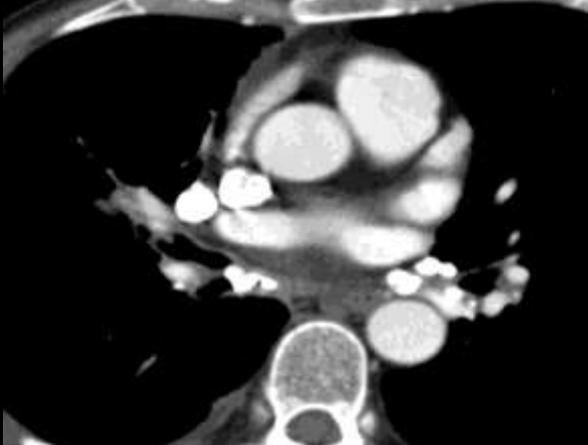
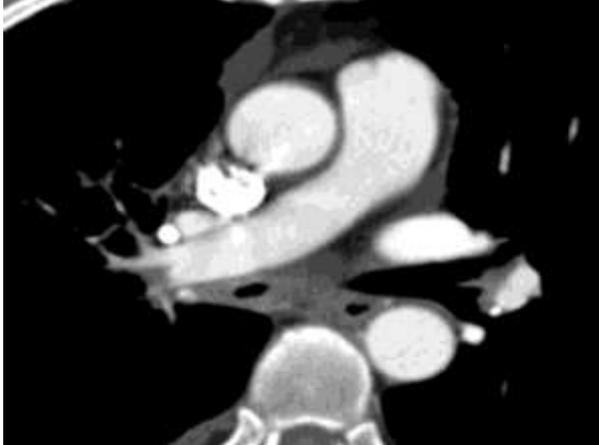


Séquelles pleurales

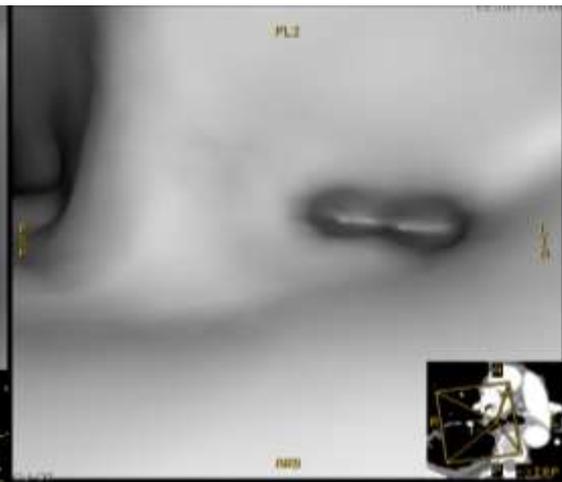
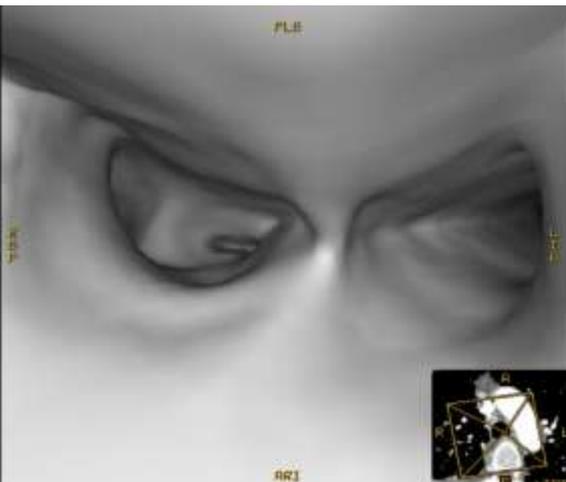


Séquelles pleurales et péricardiques





## Séquelles bronchiques

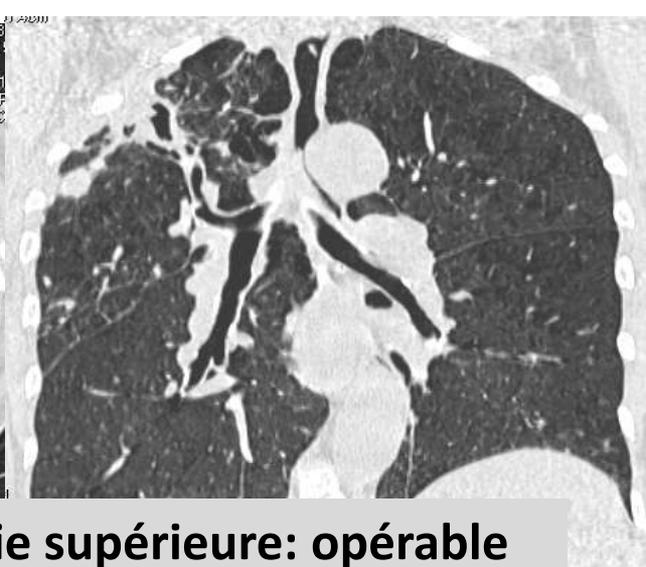


# TDM INDICATIONS

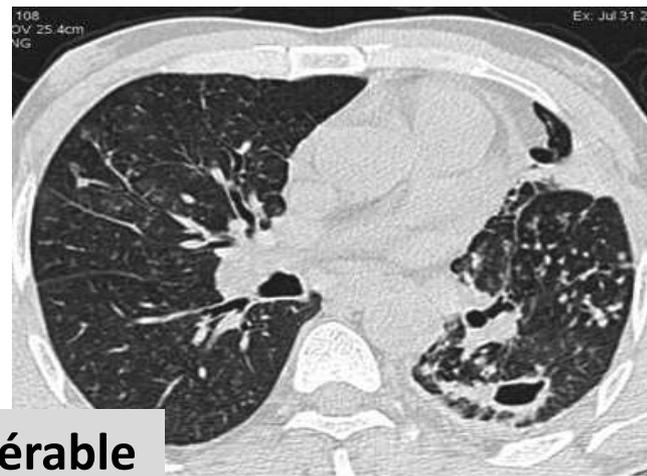
- Diagnostic positif
- Diagnostic différentiel
- Formes particulières
- Diagnostic des complications
- Evaluation des séquelles
- **Bilan préopératoire d'une tuberculose MDR**

# Tuberculose pulmonaire multi-résistante

- Résistance primaire et secondaire, co-infectés VIH
- **Multi-résistance:** résistance à l'INH et à la rifampicine
- **Ultra-résistance:** résistance à toutes les fluoroquinolones et à l'une des molécules récentes (capréomycine, kanamycine, amikacine)
- Traitement chirurgical : lésions unilatérales ou lésions dans des territoires opérables
- TDM : bilan anatomique pré-opératoire des lésions



**Patiente 60 ans Tbc XDR proposée pour lobectomie supérieure: opérable**



**Patient non opérable**

# Mycobactérioses atypiques

# Mycobactérioses atypiques

- Plus de 125 espèces
- Bactéries environnementales (sources d'eau, terre) sans transmission inter humaine
- Seules quelques espèces ont une pathogénicité pulmonaire prouvée chez l'homme : M avium complex (MAC / mycobactérium avium et mycobactérium intra cellulaire) , kansasii, xenopi, abscessus..
- Facteurs de risque : pneumoconioses, pathologie pulmonaire chronique (BPCO, asthme, bronchectasies, mucoviscidose), RGO
- Diagnostic difficile : concordance de critères cliniques, radiologiques et bactériologiques

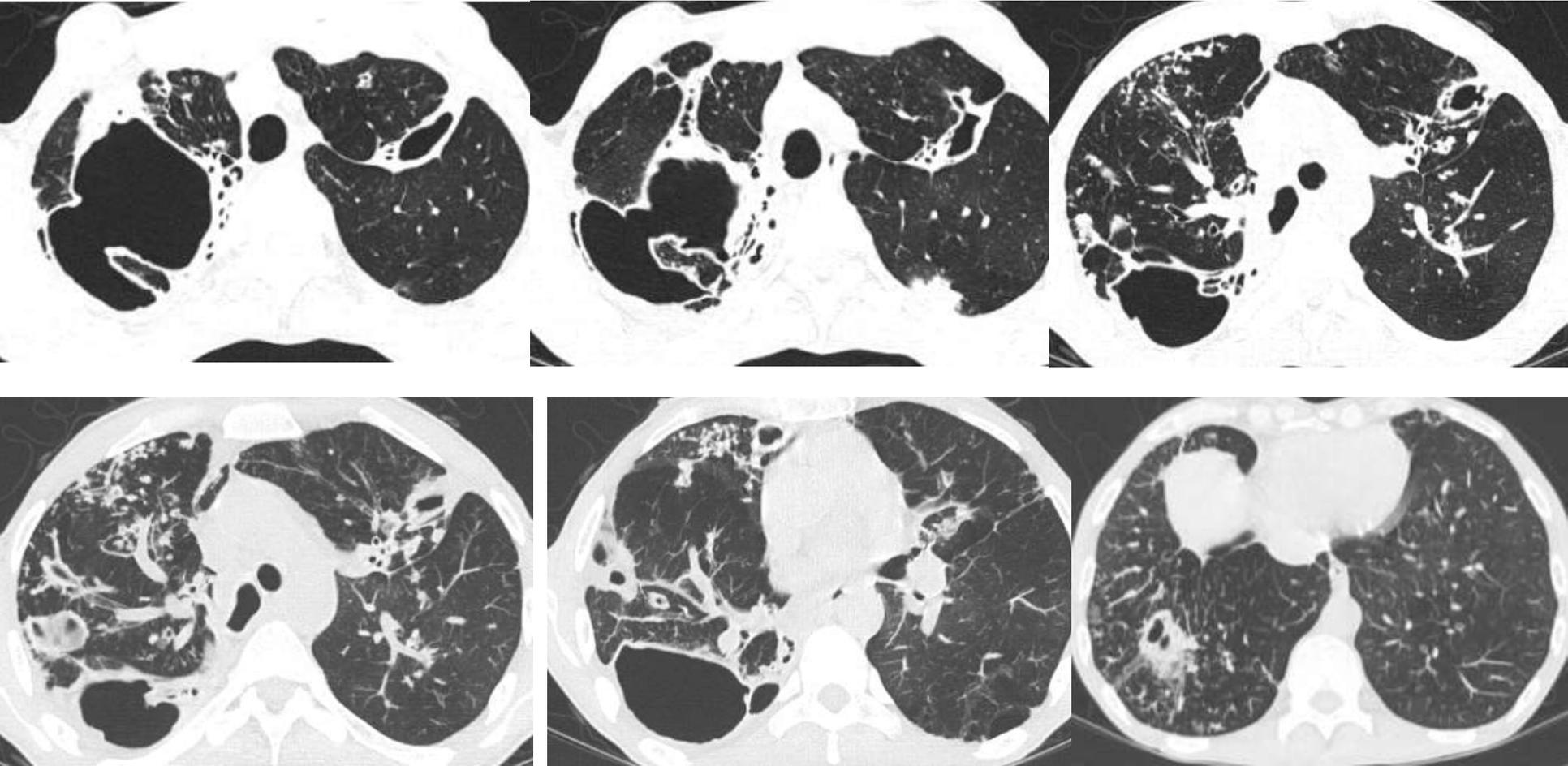
# Critères Dg ATS/IDSA 2007

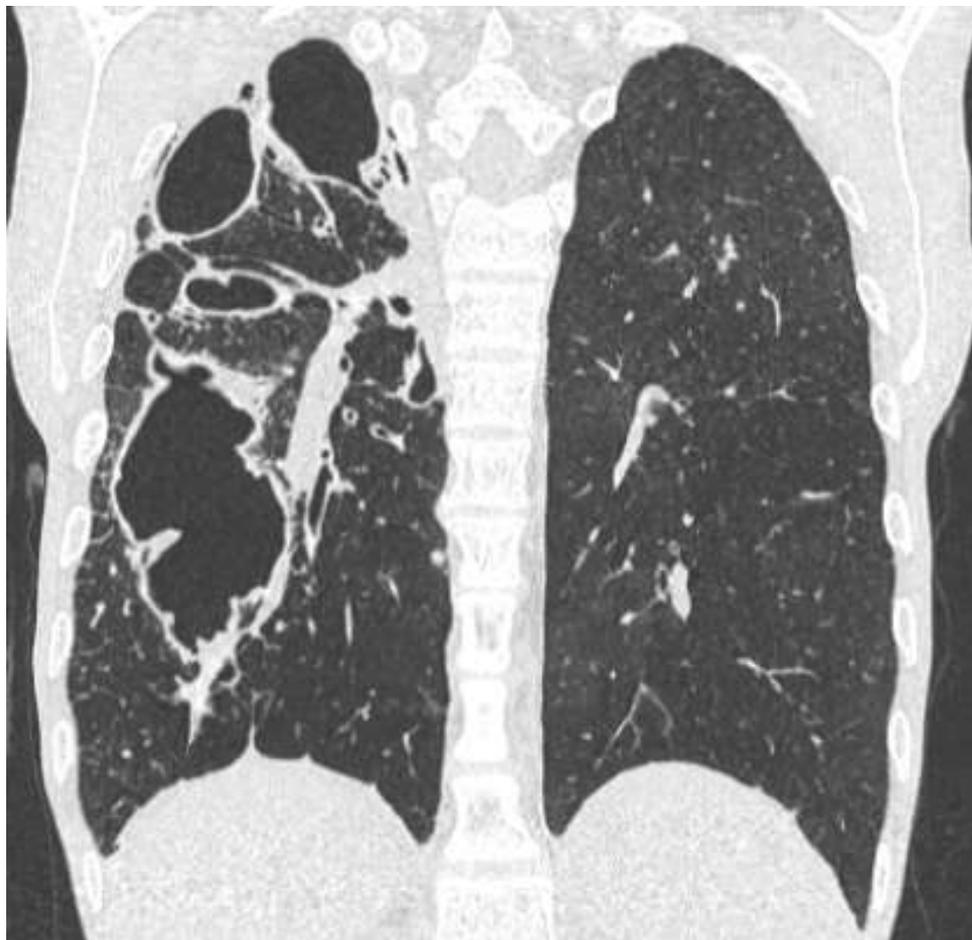
- Critères cliniques : toux expectoration , dyspnée, hémoptysies
- Critères radiologiques : syndrome nodulaire, cavités
  - **TDM** nécessaire : cavités , DDB, micronodules
- Critères bactériologiques : au moins 2 cultures (+) sur expectorations sur 2 jours différents et/ou culture (+) sur LBA ou liquide bronchique et/ou Biopsie bronchique ou pulmonaire (+)
- Exclusion d'autres diagnostics

# TDM

- Trois présentations radiologiques :
  - Forme classique cavitaire « tuberculose like » : nodules, « arbre en bourgeons », cavités, Lobes sup : M Avium et M Kansasii
  - Syndrome de Lady Windermere : femme >60 ans, DDB ++, micronodules, nodules, lobe moyen et lingula, M Avium et M abscessus
  - Pneumonie d'hypersensibilité (inhalation répétée de MAC / aérosol, bains, SPA..)

Homme de 48 ans , traité pour lymphome gastrique en 1996 , ATCD de tuberculose pulmonaire ne 2016, actuellement signes d'imprégnation tuberculeuse





Cultures (+) mycobactérium kansasii

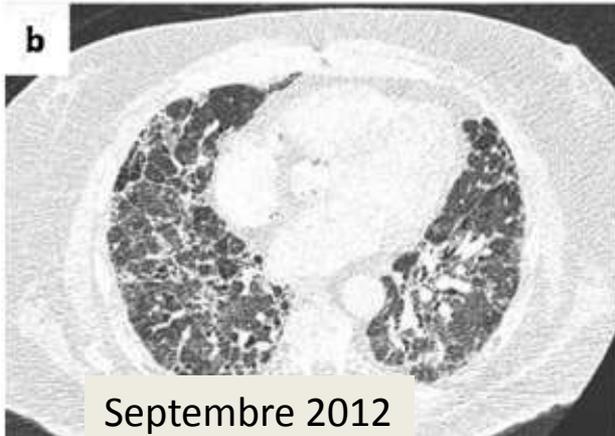
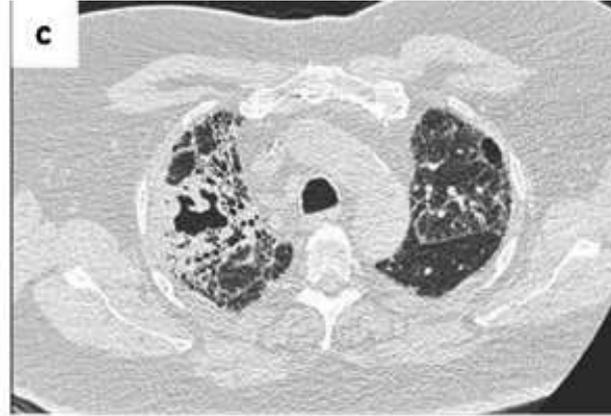
Homme de 41 ans, toux amaigrissement, Mycobactérium avium intra cellulaire



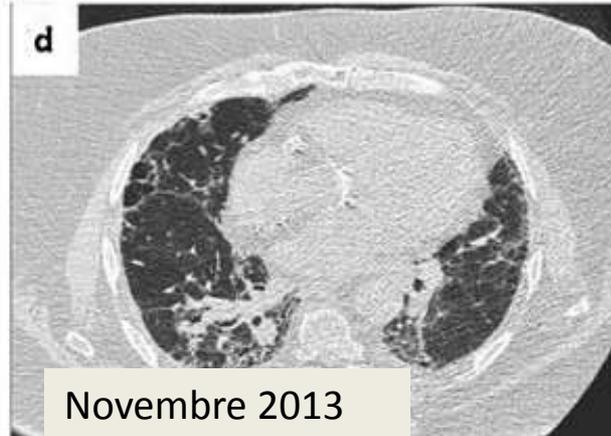
Jeune homme de 22 ans sans ATCD toux sèche amaigrissement Mycobacterium fortuitum



Homme de 61 ans , SPA à domicile, PHS fibrosante mixte à MNT et fongique , compliquée d'un abcès à mycobactérium intra cellulaire



Septembre 2012



Novembre 2013

# Mycobactéries atypiques et VIH

- La plus fréquente des mycobactéries atypiques chez le sujet VIH est due à *Mycobacterium avium* intracellulare.
- Contexte d'extrême immunodépression ( $CD4 \ll 50/mm^3$ ). Leur incidence a nettement diminué depuis l'instauration des trithérapies antirétrovirales.
- *Mycobacterium Kansasii* a un tropisme respiratoire , avec une imagerie proche de la tuberculose
- Autres germes : formes disséminées (ganglionnaires, cutanées..).

# Conclusion

- Rx Thorax : examen de première intention
- TDM :
  - Oriente le diagnostic et permet la mise en route précoce du ttt antituberculeux dans les formes paucibacillaires
  - TDM basse dose dans le dépistage
  - Diagnostic différentiel , des formes complexes et compliquées
  - Sémiologie en TDM doit être connue afin d'évoquer le diagnostic même si le tableau clinique est trompeur.
- Mycobactérioses atypiques : Dg concordance d'arguments cliniques Rx et bactériologiques.