

I. INTRODUCTION & DÉMARCHE DIAGNOSTIQUE

Rédaction du compte-rendu au scanner

Le compte rendu doit faire figurer les éléments suivants:

- Lésion élémentaire prédominante
- Lésions associées
- Distribution topographique
 - Dans le plan axial
 - Dans le plan craniocaudal
- Signes de distorsion architecturale
- Proposition d'un pattern
- Proposition d'une gamme diagnostique
- Complications éventuelles (hypertension pulmonaire, nodule carcinologiquement suspect, exacerbation)

II. PID&FIBROSE

Mécanisme



Différentes maladies pulmonaires interstitielles (ILD) -> Apparition de la fibrose pulmonaire

Migration, prolifération
des fibroblastes et
différenciation
fibroblastes en
myofibroblastes

=> libèrent du collagène
et des protéines de la
matrice extra-cellulaire
=> Déformation
irréversible de
l'architecture pulmonaire

Altération de la capacité
pulmonaire, la fonction
et les échanges gazeux
du poumon.

II. PID&FIBROSE

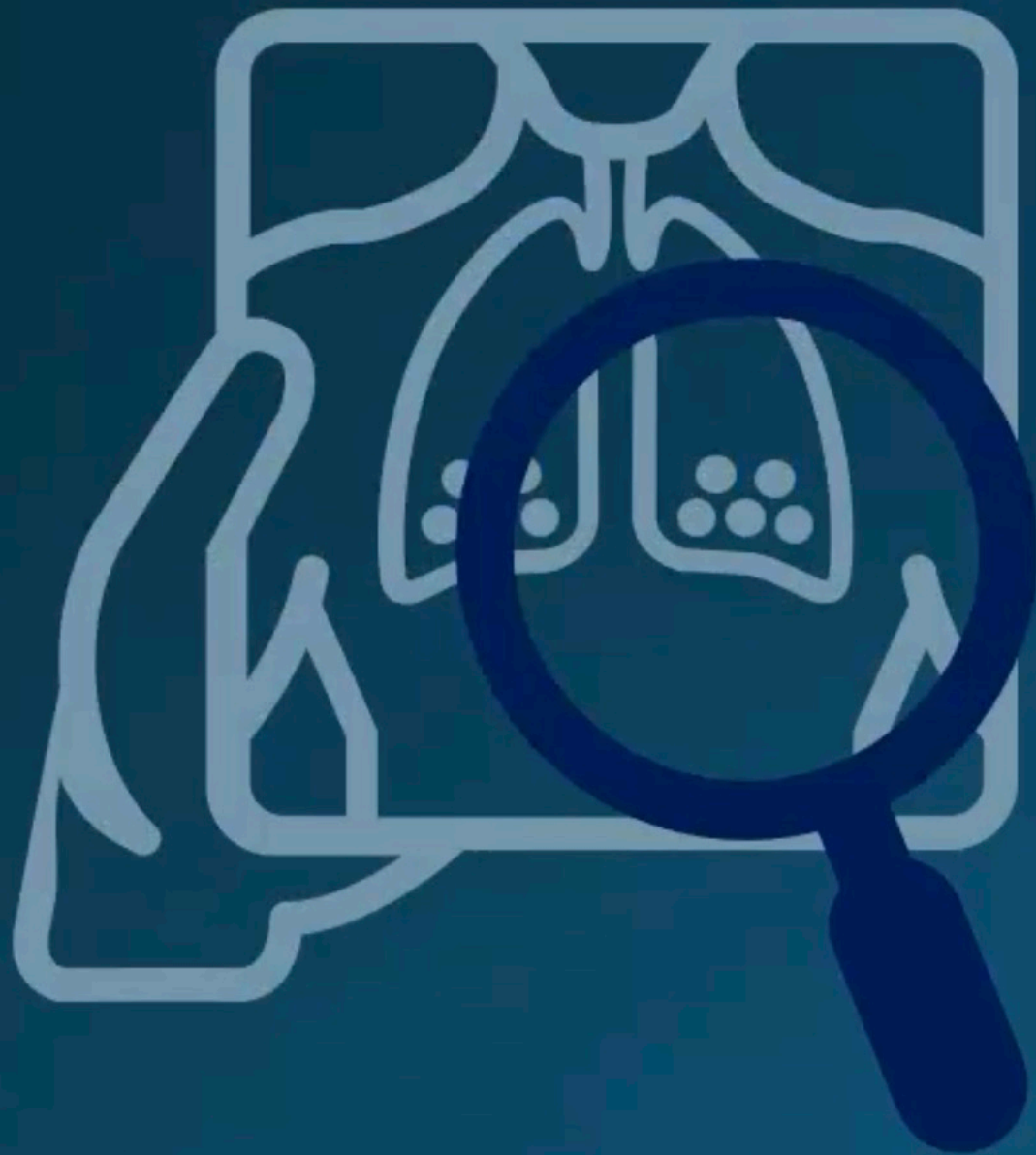
Caractéristiques de la fibrose au scanner

Rayon de miel

Bronchiectasie de traction/bronchiolectasie

Perte de volume/Distorsion architecturale

Autres signes (réticulations, verre dépoli, ...)

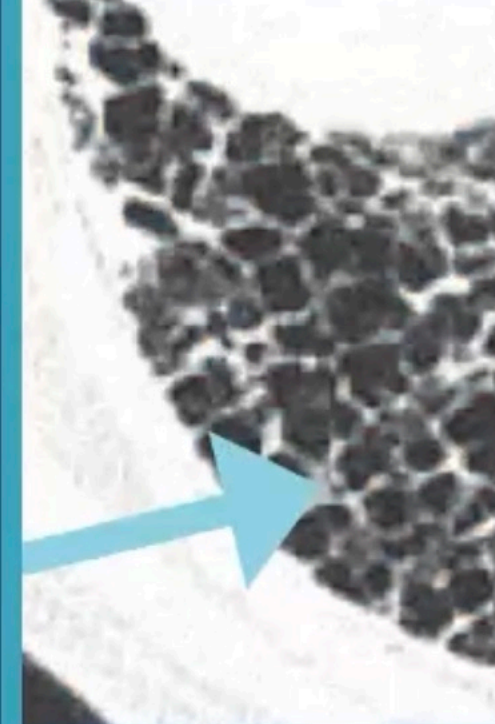
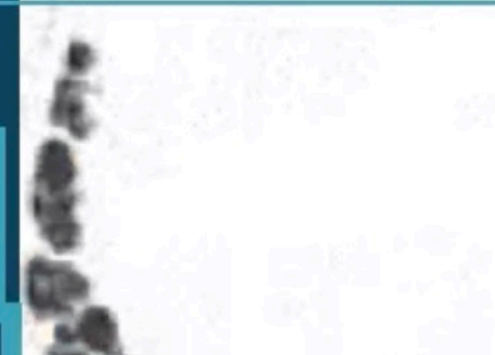


II. PID&FIBROSE

Rayon de miel

Caractéristiques Rayon de miel

- Représente la destruction du parenchyme pulmonaire avec une perte d'architecture normale
- Espaces aériques kystiques groupés, aux parois nettes et bien définies, mesurant typiquement de 3 à 10 mm de diamètre, mais pouvant être plus larges
- Distribution : en une ou plusieurs couches ⚠
- Localisation : généralement basale, périphérique et sous-pleurale



ANNALS OF THE AMERICAN THORACIC SOCIETY™
formerly Proceedings of the American Thoracic Society®

► Ann Am Thorac Soc. 2019 May;16(5):580–588. doi: [10.1513/AnnalsATS.201807-443OC](https://doi.org/10.1513/AnnalsATS.201807-443OC) [Epub ahead of print].

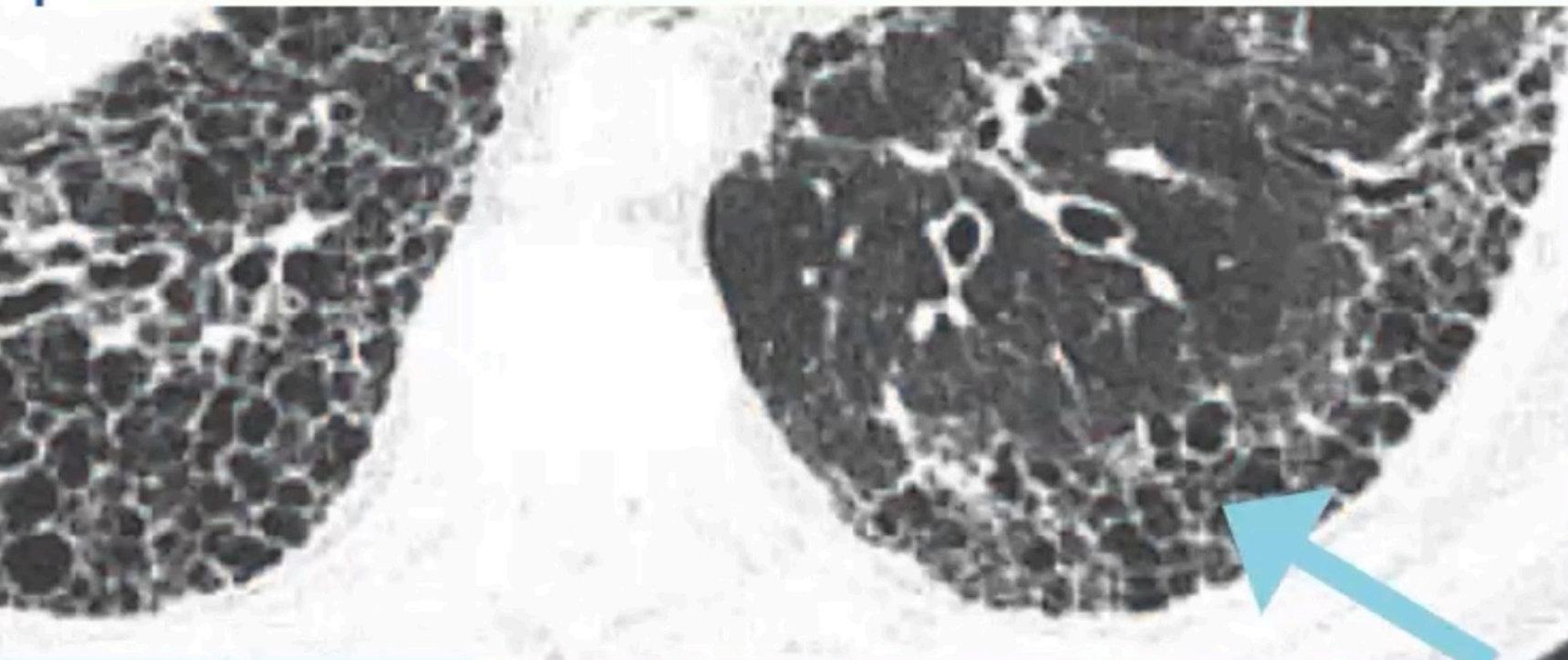
Computed Tomography Honeycombing Identifies a Progressive Fibrotic Phenotype with Increased Mortality across Diverse Interstitial Lung Diseases

Ayodeji Adegunsoye^{1,✉}, Justin M Oldham², Shashi K Bellam³, Steven Montner⁴, Matthew M Churpek^{1,5}, Imre Noth⁶, Rekha Vij¹, Mary E Strek^{1,*}, Jonathan H Chung^{4,*}

► Author information ► Article notes ► Copyright and License information

PMCID: PMC6491052 PMID: [30653927](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30653927/)

See "The Role of Computed Tomography Honeycombing in Profiling Disease Progression in Chronic Interstitial Lung Disease," on page 546.

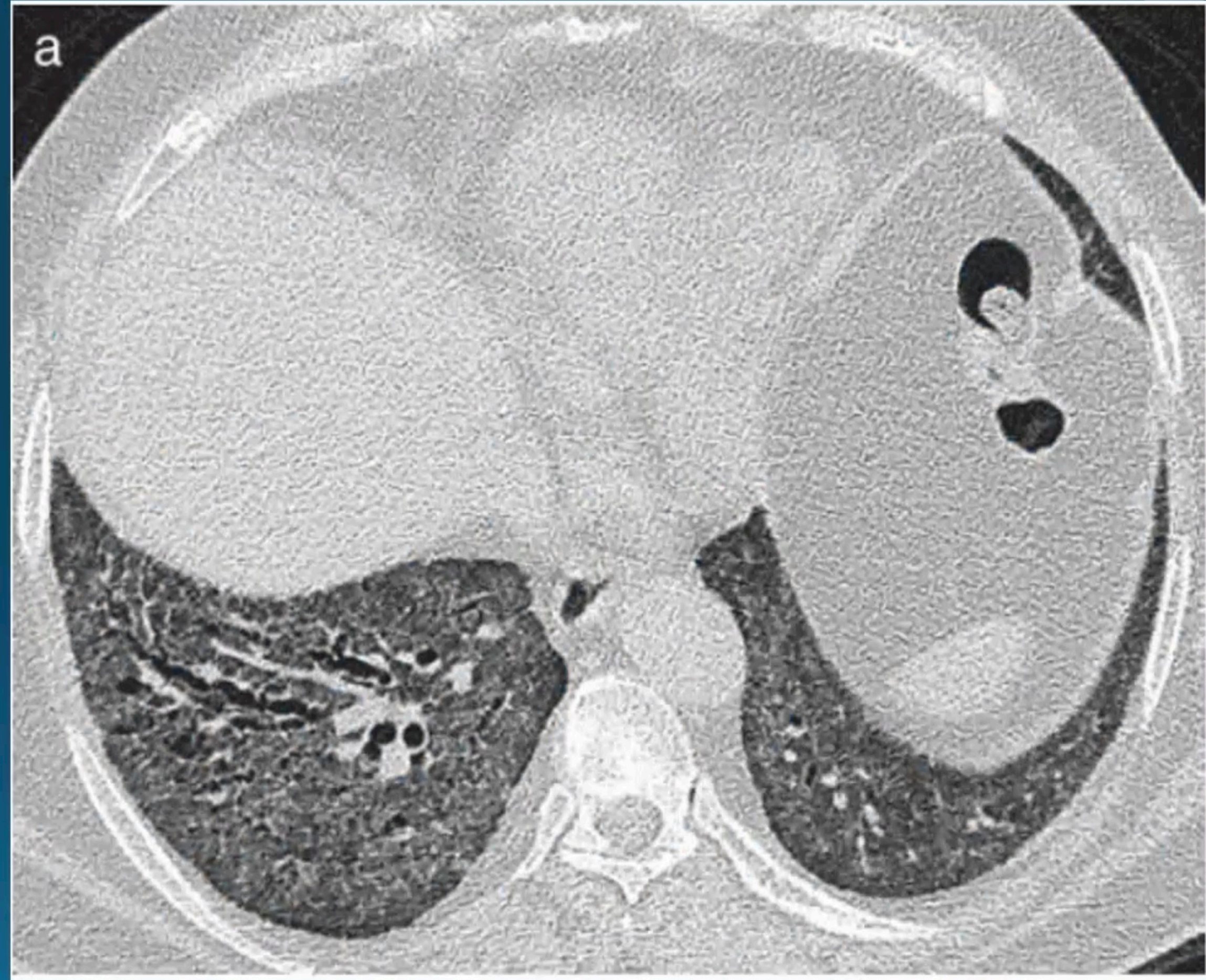


II. PID&FIBROSE

Bronchiectasies et bronchiolectasies de traction

Caractéristiques Bronchiectasies

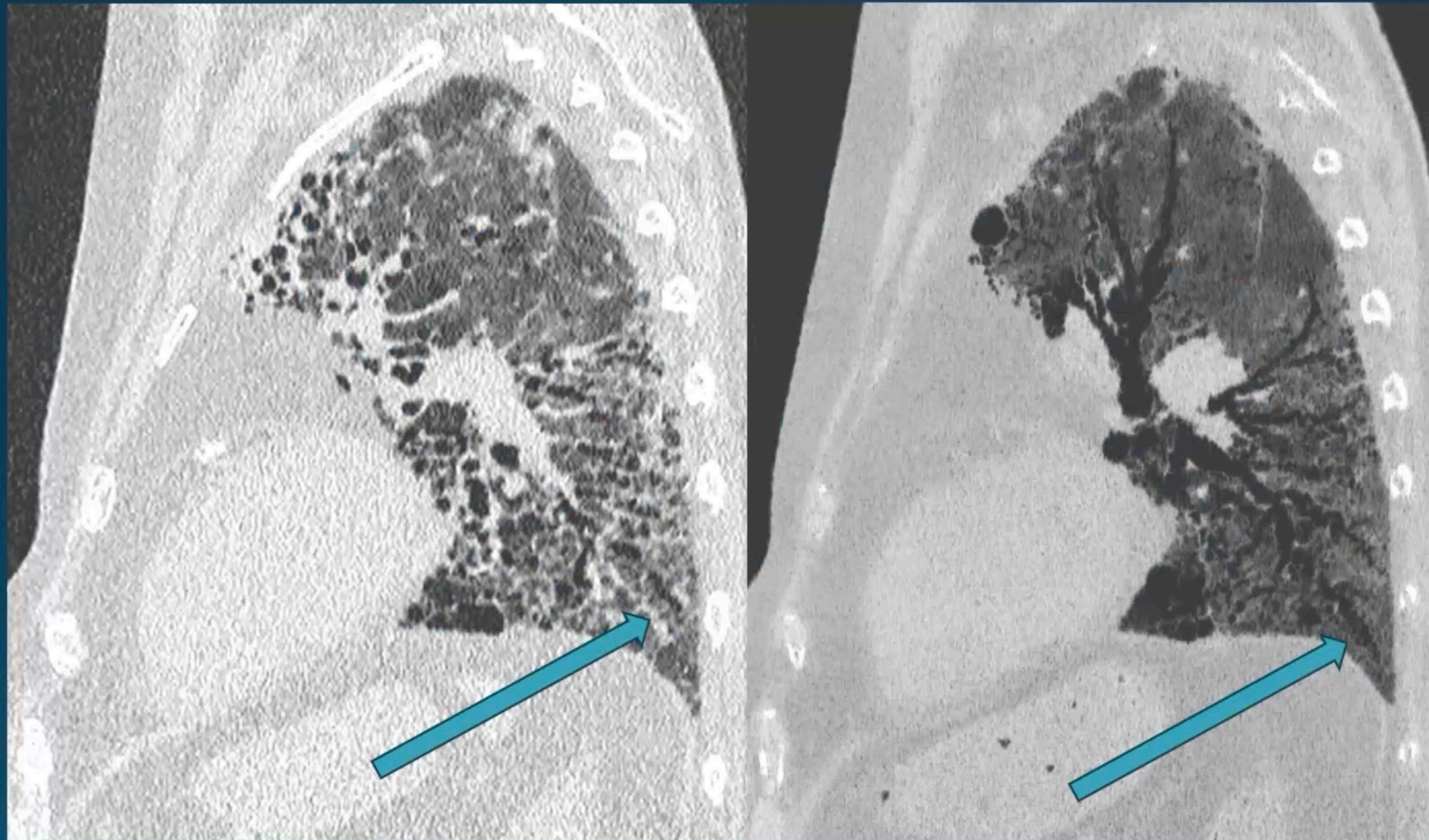
- Dilatation passive de la lumière des bronches et bronchioles en rapport avec le processus fibrosant associé à des parois épaisses et irrégulières, cause par la fibrose
- Principalement en périphérie des poumons, où les bronches contiennent moins de cartilage et sont donc plus susceptibles de se déformer
- Présente typiquement un aspect variqueux en « chapelet »



Scanner d'un homme de 66 ans avec CTD related NSIP avec des bronchiectasies

II. PID&FIBROSE

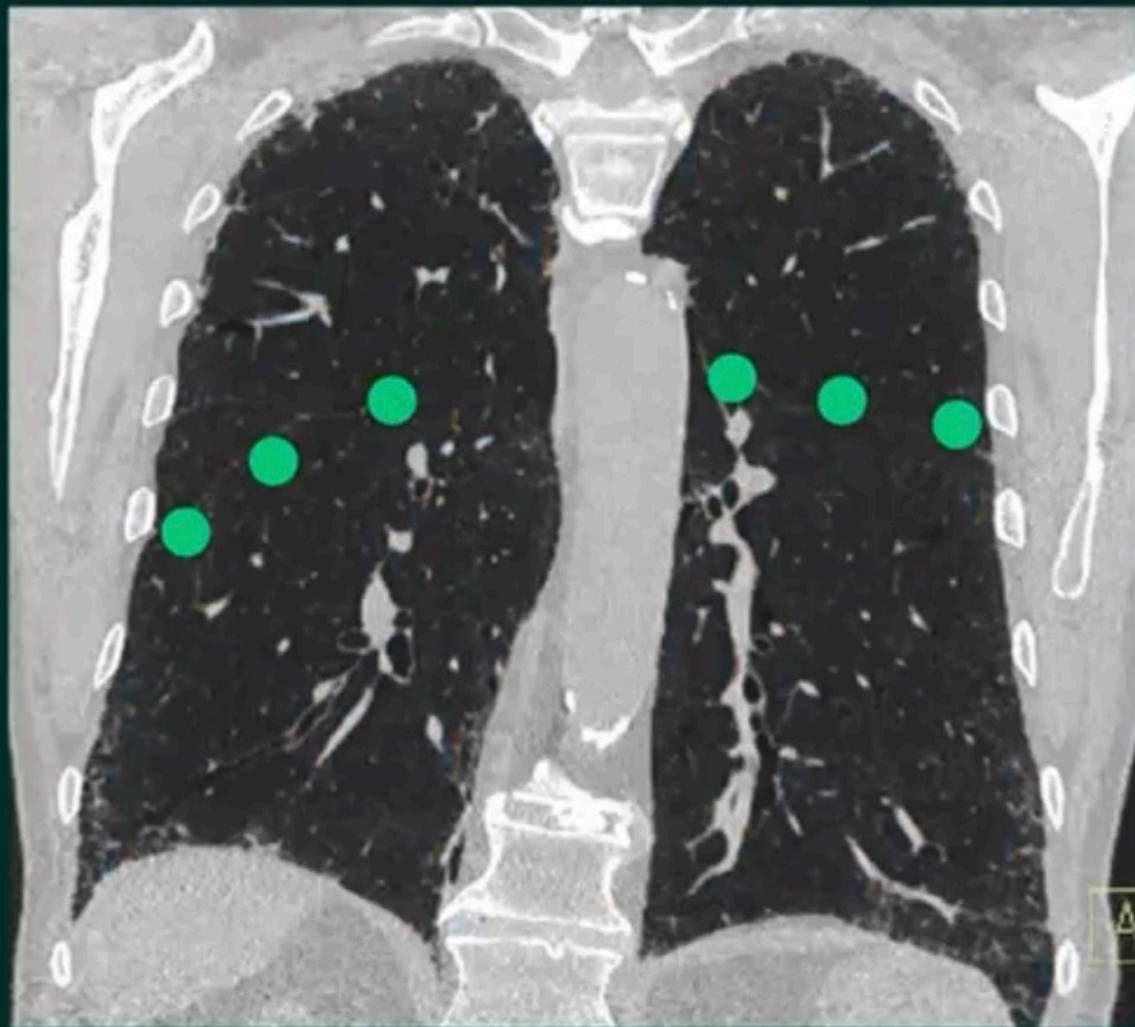
Bronchiectasies et bronchiolectasies



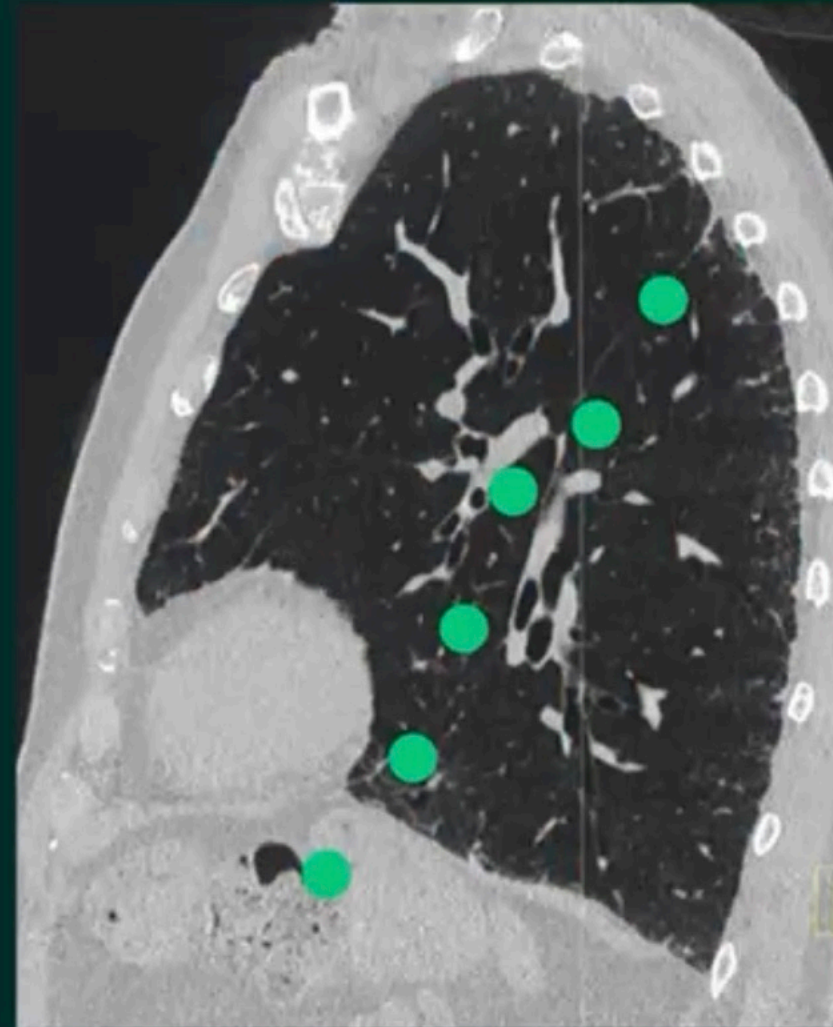
II. PID&FIBROSE

Perte de volume peut indiquer de la fibrose pulmonaire

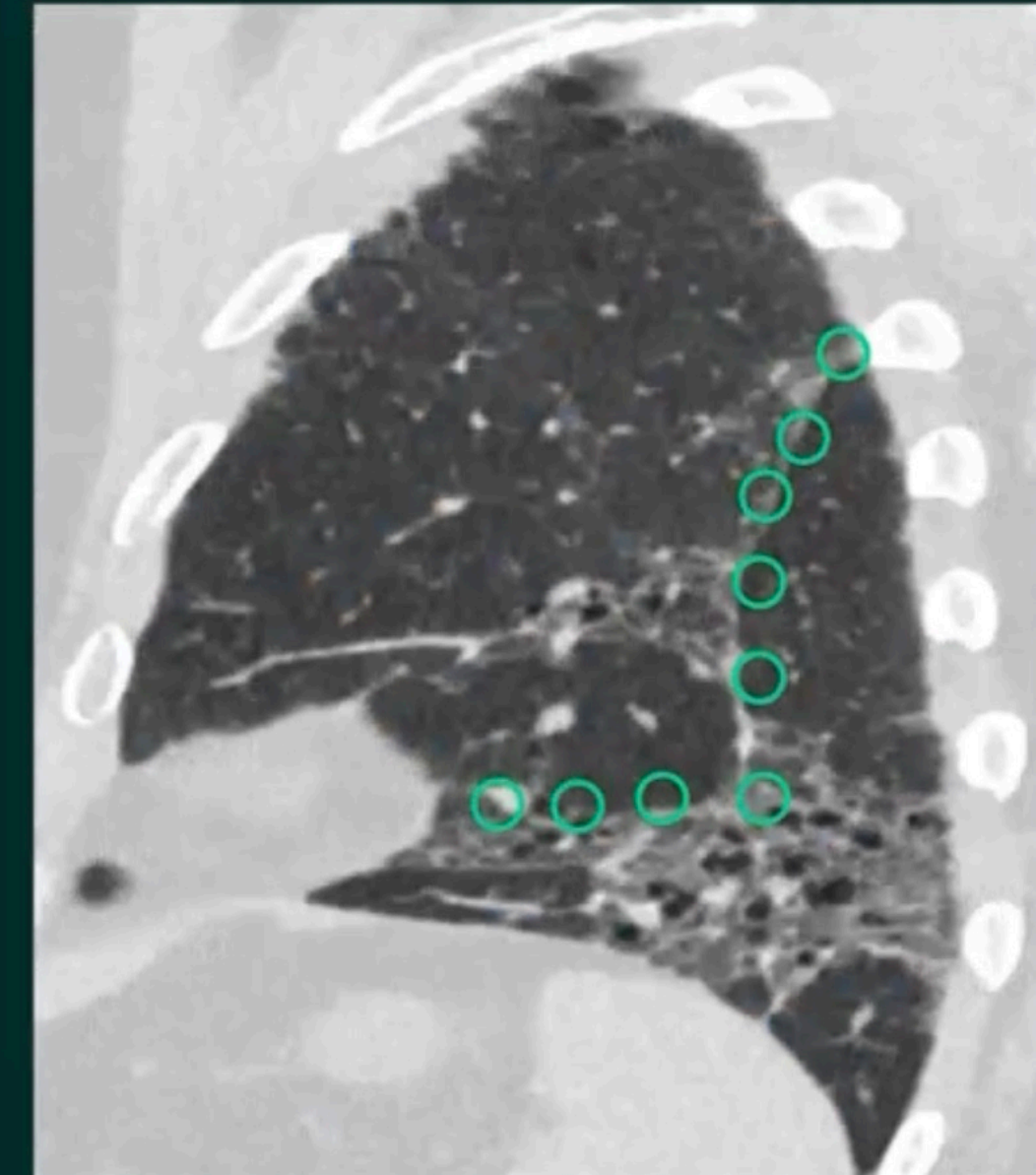
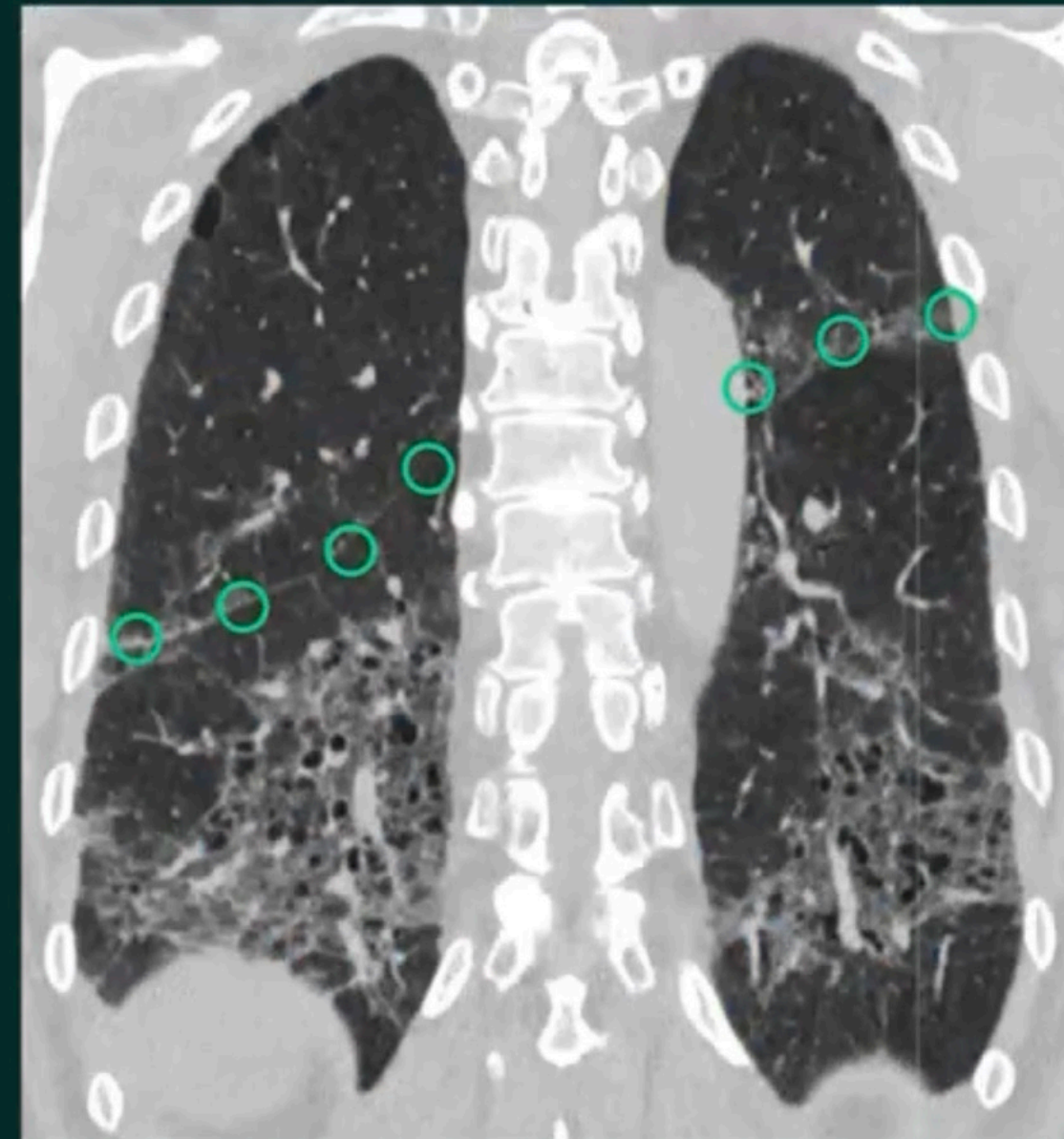
No Volume loss



Symmetry of interlobar fissures



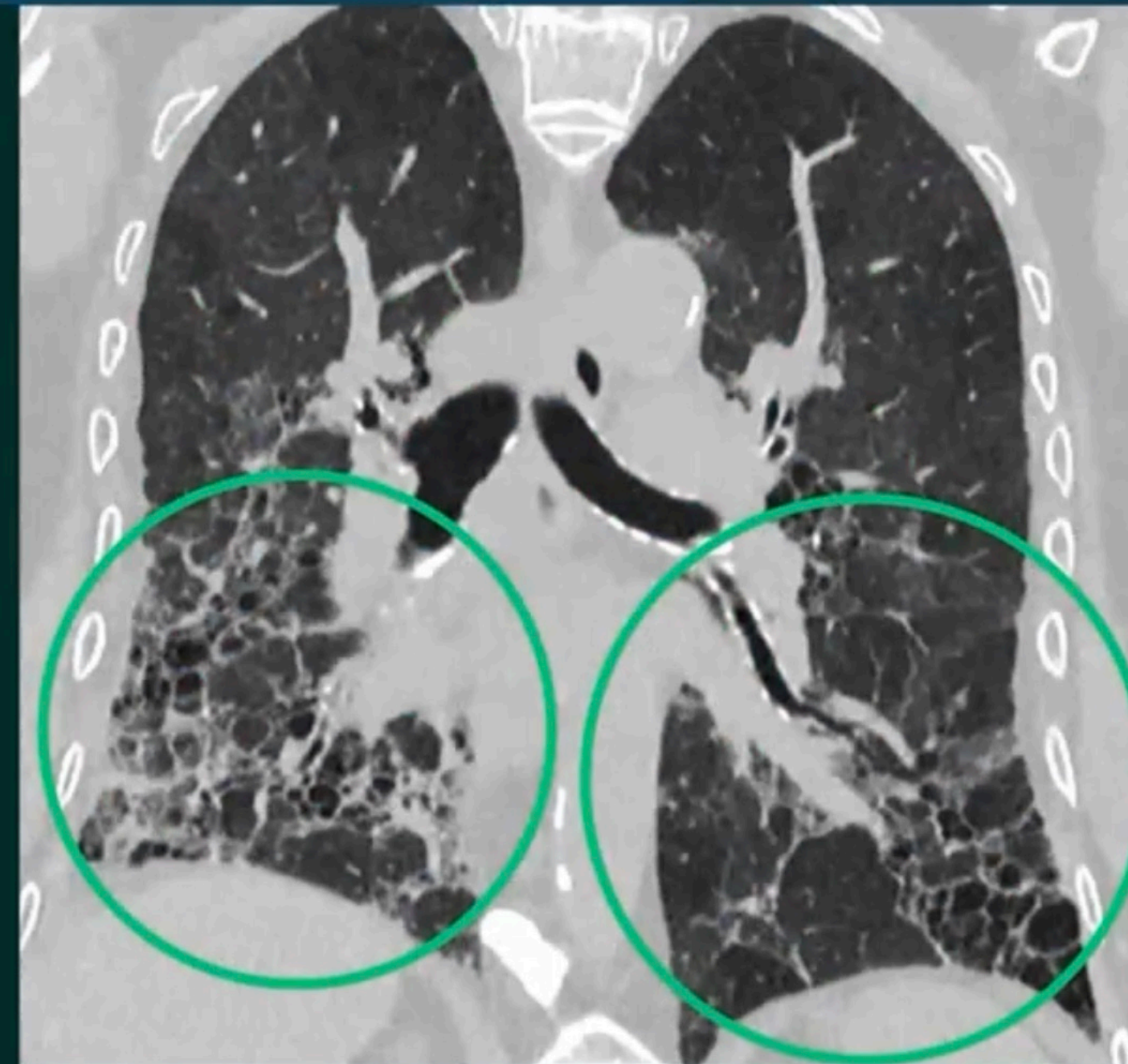
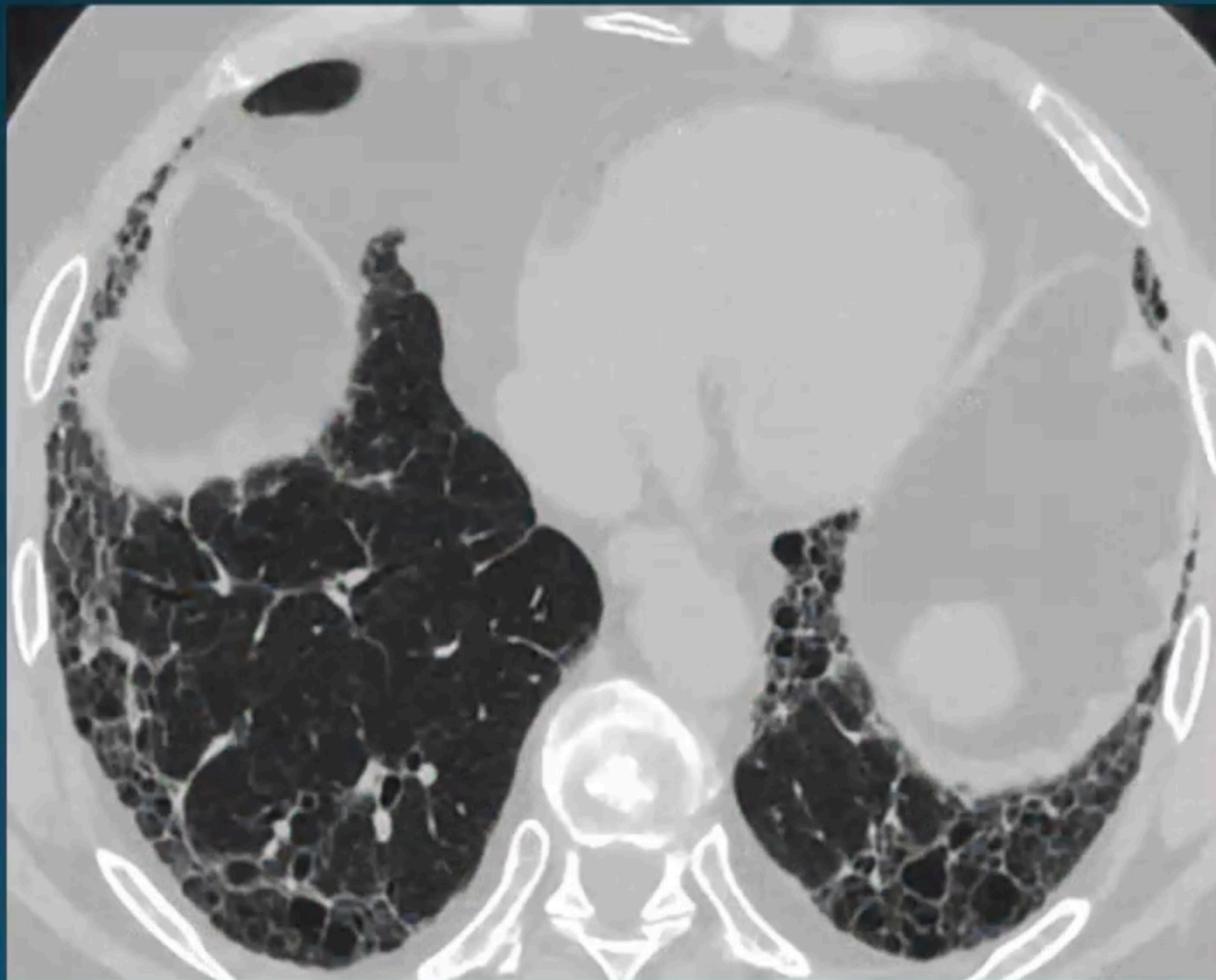
Signs of Volume loss



II. PID&FIBROSE

Distorsion architecturale irrégulière

- Signes indirects de fibrose
- Distorsion des scissures avec angulation et déplacement
- Déplacement des axes broncho-vasculaires
- La reconstruction sagittale permet une reconnaissance facile du déplacement des scissures

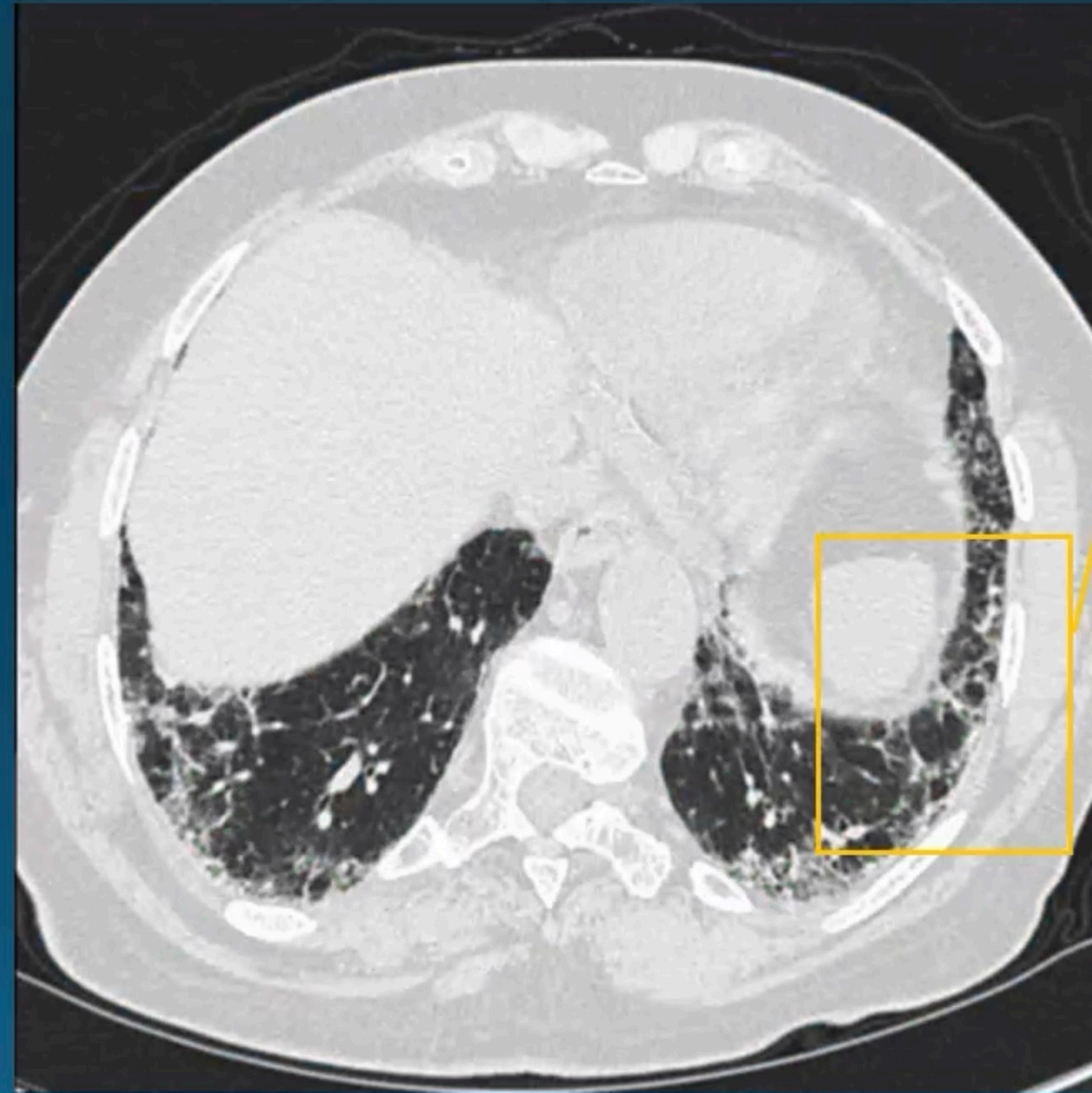


II. PID&FIBROSE

Réticulation -> suspicion de PID fibrosante

Caractéristique réticulation

- Petites opacités linéaires représentant un épaississement des septas intra-lobulaires ou interlobulaires
- Ressemble à un réseau au scanner thoracique haute résolution (HRCT)
- Peut être réversible (par exemple lorsque l'épaississement septal est dû à une accumulation de liquide en cas d'insuffisance cardiaque)
- Habituellement associé aux maladies pulmonaires interstitielles (ILD), mais la congestion et les infections constituent également des diagnostics différentiels importants

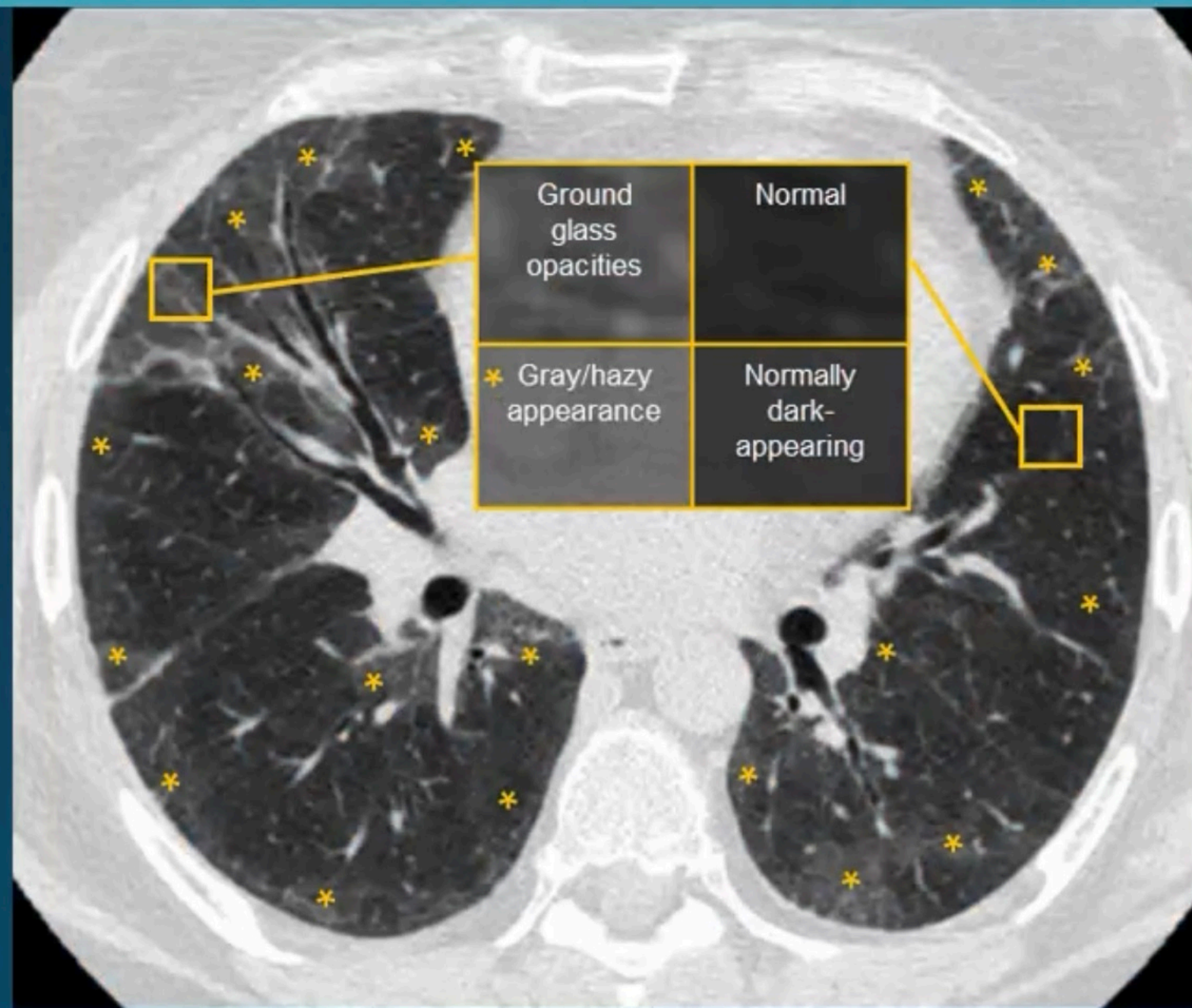


II. PID&FIBROSE

Verre dépoli peut être associé à une ILD fibrosante

- Zones floues d'augmentation de l'opacité, avec conservation des contours bronchiques et vasculaires
- Complément partiel des espaces aériens, un épaississement interstitiel, un collapsus alvéolaire partiel ou une augmentation du volume sanguin capillaire

Scanner thoracique HRCT d'une femme de 55 ans atteinte de sclérodermie systémique (SSc) montrant des opacités en verre dépoli assez étendues, sans réticulation associée ni bronchectasies de traction

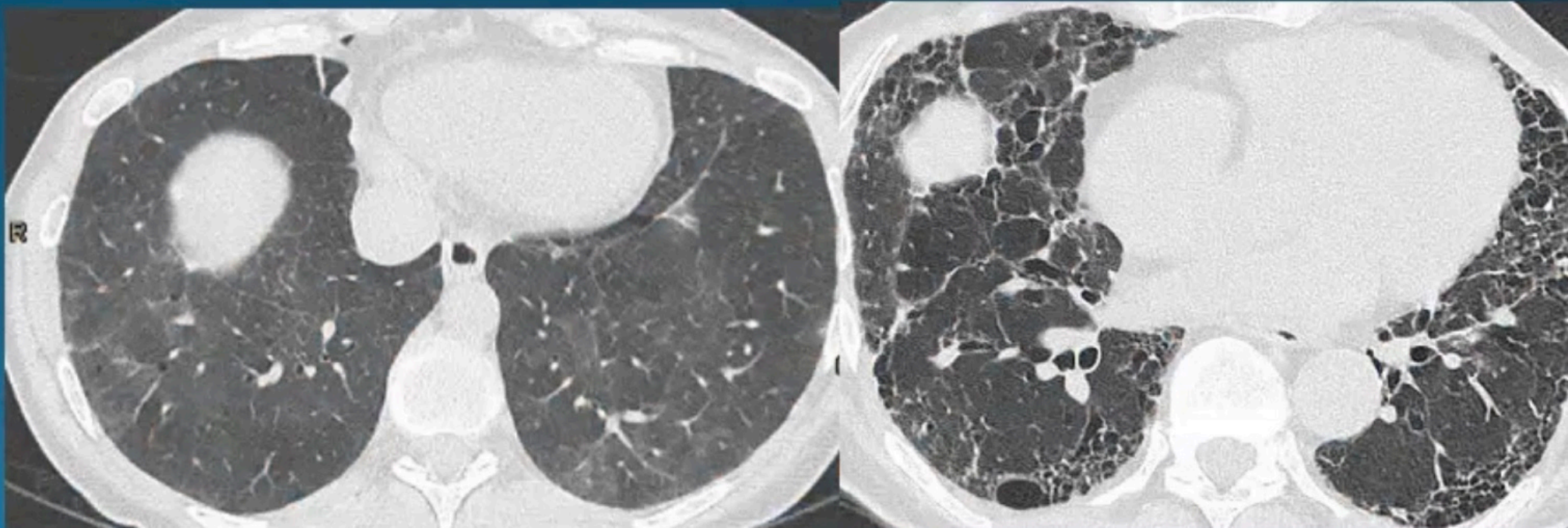


II. PID&FIBROSE

PID inflammatoire><PID fibrosante

Inflammation vs Fibrose

Inflammatoire	Fibrosante
VD pures, nodules flous	Bronchectasies de traction, distorsion architecturale (fissure, bronches, etc...)
Air trapping (MinIP), distribution floue	Rayons de miel, réticulations
Réversible sous traitement	Irréversible, tendance à la progression



II. PID&FIBROSE

PID inflammatoire><PID fibrosante

Fibrose



HP, hypersensitivity pneumonitis; IPF, idiopathic pulmonary fibrosis; ILD, interstitial lung disease; SSc-ILD, systemic sclerosis-associated interstitial lung disease

1. Wongkarnjana A et al. *Curr Opin Pulm Med* 2020;26:436–42; 2. Cottin V et al. *Eur Respir Rev* 2019;28:180100; 3. Wells AU et al. *Nat Rev Rheumatol* 2014;10:728–39;

4. Barnes H et al. *Allergy* 2022;77:442–53

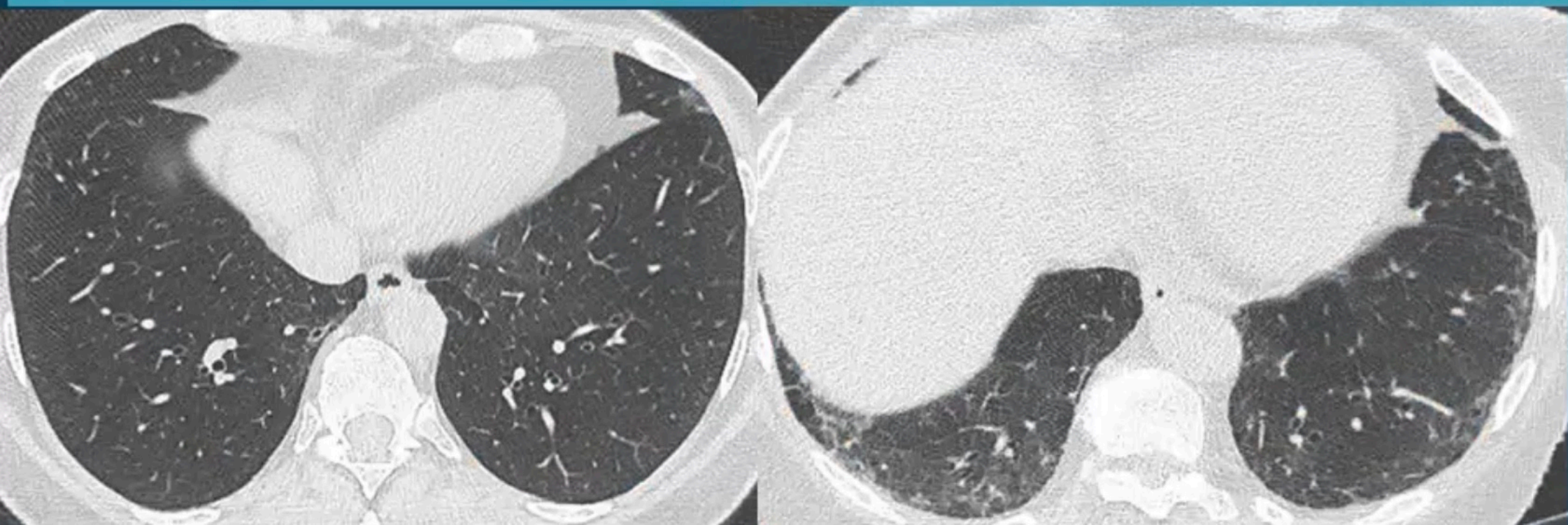
III. PATHOLOGIES PRINCIPALES EN TDM

Qu'est ce qu'une ILA?

🔍 Définition

- Anomalies pulmonaires détectées au scanner (>5%), ~~identification fortuite, sans suspicion clinique d'PID~~
=> inclut les patients à risque
- Types : verre dépoli, réticulations, distorsions, bronchectasies de traction, rayons de miel, « kystes non emphysémateux »

⊘ Non considérées comme ILA: atélectasie hypoventilatoire, fibrose focale paraspinale, nodularité tabagique, œdème, aspiration



📍 Topographie des ILA

- **Non sous-pleurales**
- **Sous-pleurales non-fibrotiques**
- **Sous-pleurales fibrotiques**



Progression & Pronostic

- 20 % en 2 ans, 48 % en 5 ans



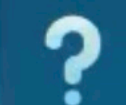
Mortalité, surtout si progression

- Risque de pneumonite, cancer du poumon



Population à risque

- Âge > 60 ans
- Fumeurs, exposition, autres



? Gestion actuelle

- Détecter la fibrose débutante, population à risque
- Améliorer le pronostic des patients

III. PATHOLOGIES PRINCIPALES EN TDM

ILA versus PID débutante

ILA ou PID : Stratifier le risque?

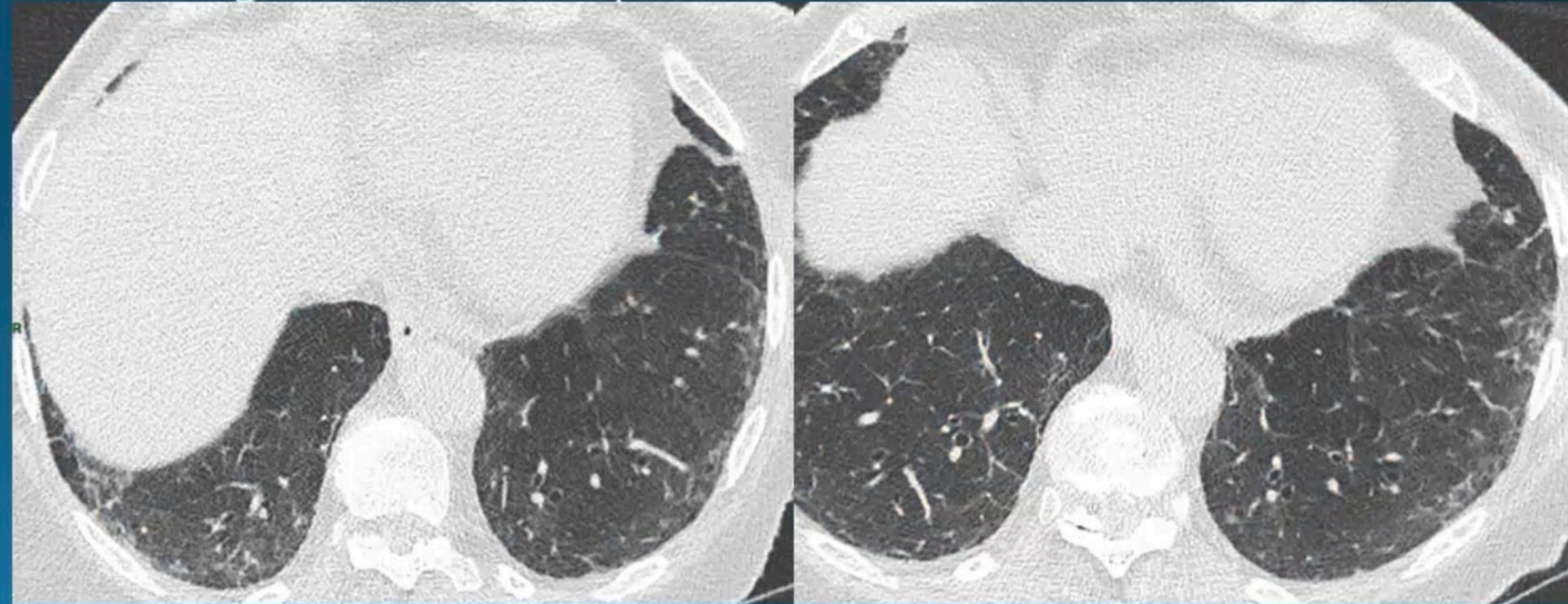
- Symptômes
- Fonction respiratoire : anomalies aux EFR
- Imagerie (TDM) :
 - Anomalies fibrosantes > 5 %
 - Signes de progression radiologique
 - Pattern fibrosant typique de PID
- Histopathologie

Conclusion : ILA devient une ILD si un ou plusieurs de ces critères sont présents

Objectif: détecter précocement les formes progressives

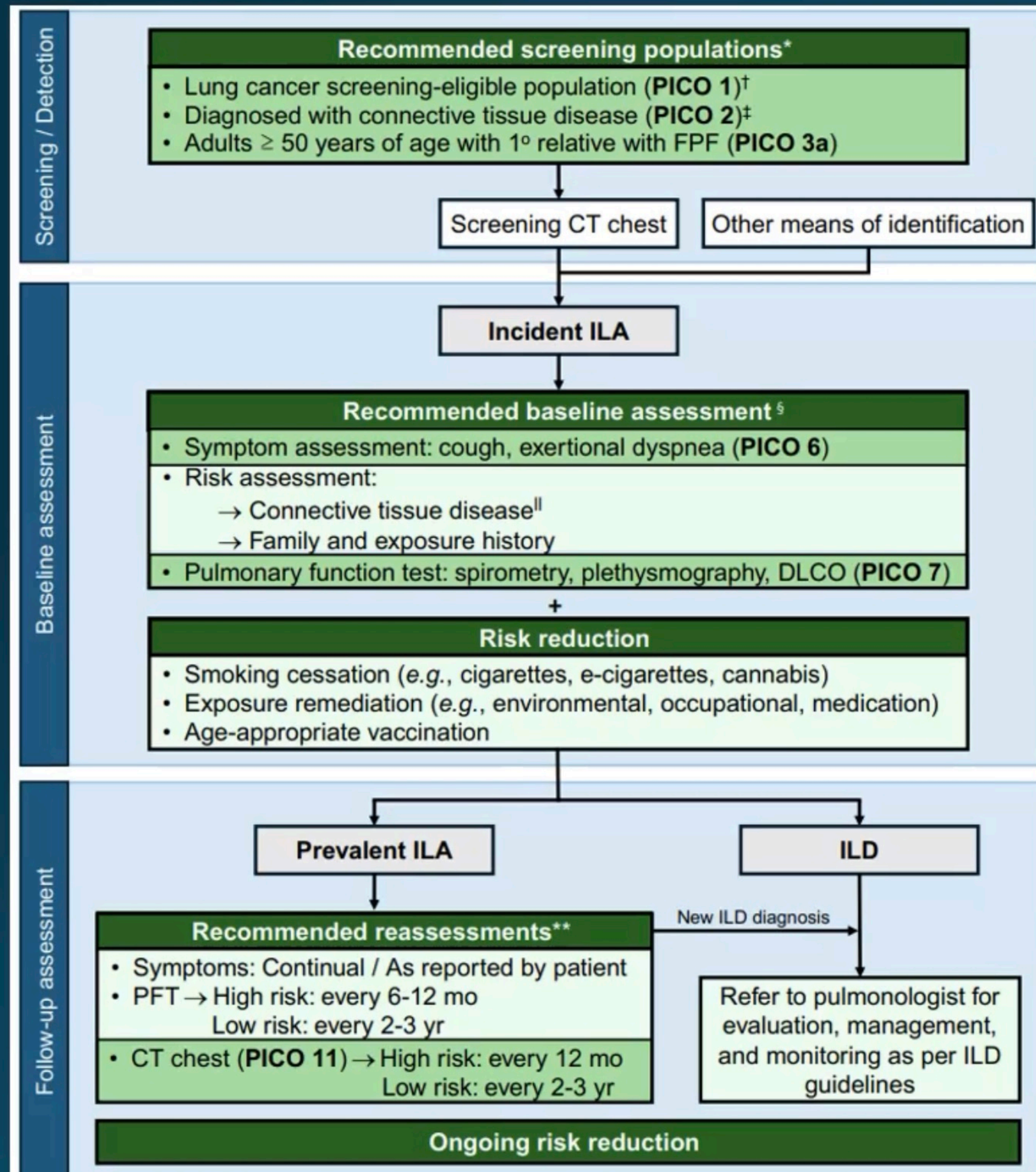
Importance de la surveillance des ILA fibrosantes

→
Patiente âgée fumeuse avec progression d'une ILA dans le lobe inférieur gauche sur une période de 2 ans



III. PATHOLOGIES PRINCIPALES EN TDM

ILA



No recommendation

- CT chest in 1° relative with IPF and no other known family members with ILD (**PICO 3b**)

Recommendation against

- Testing for MUC5B (**PICO 4**) or telomere length (**PICO 5**) in 1° relative with FPF or IPF
- Lung sampling (**PICO 8**), MUC5B (**PICO 9**), or telomere length testing (**PICO 10**) for the purpose of evaluating ILA

III. PATHOLOGIES PRINCIPALES EN TDM HR, classification UIP

Collaboration of worldwide Thoracic Societies (ATS/ERS/JRS/ALAT) as well as by the Fleischner Society

Definite UIP pattern	Probable UIP pattern	Indeterminate UIP pattern	Suggestive of a diagnosis other than UIP/IPF
Distribution: subpleural basal dominant fibrosis	Distribution: subpleural basal dominant fibrosis	Distribution: subpleural basal dominant fibrosis	Distribution: Peribronchial, perilymphatic or upper/mid lung dominant disease
Absence of other features against UIP	Absence of other features against UIP	Absence of other features against UIP	Dominant ground glass, consolidation or nodule, marked mosaic attenuation or cysts...
Heterogenous distribution	Heterogenous distribution	Subtle reticulation associated with no specific features	CT features suggest a specific aetiology
Honeycombing present	Honeycombing absent	CT features no specific for any other aetiology	CT features suggest a specific aetiology

III. PATHOLOGIES PRINCIPALES EN TDM

UIP/PIC / Fibrose Pulmonaire Idiopathique (FPI)

Caractéristiques scanner (pattern UIP typique) :

- Réticulations intra-lobulaires
- Rayons de miel
- Bronchectasies/bronchiolectasies de traction

CT distribution:

- Basal (parfois diffuse)
- Prédominant en sous pleural/Patchy
- Asymétrique/hétérogène

📌 **Absence de nodules centro-lobulaires, degré variable VD**
=> pas d'argument suggérant un autre diagnostic

💡 **Tip :** Si prédominance **apicale ou centrale** → suspecter une autre pathologie (NSIP, PHS).

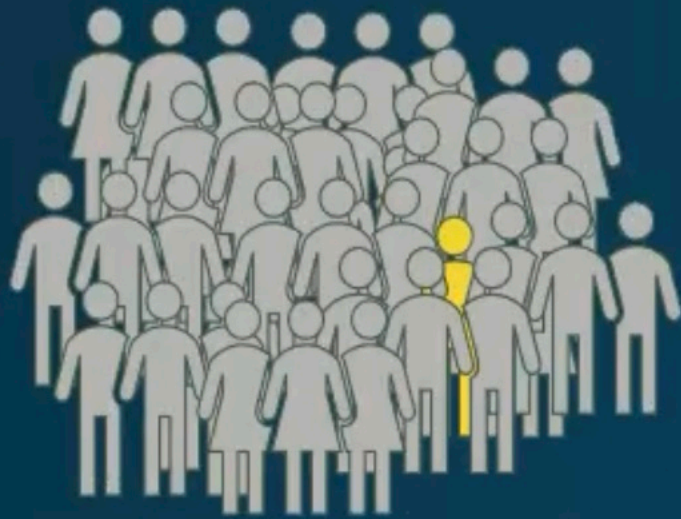


III. PATHOLOGIES PRINCIPALES EN TDM

UIP / Fibrose Pulmonaire Idiopathique (FPI)

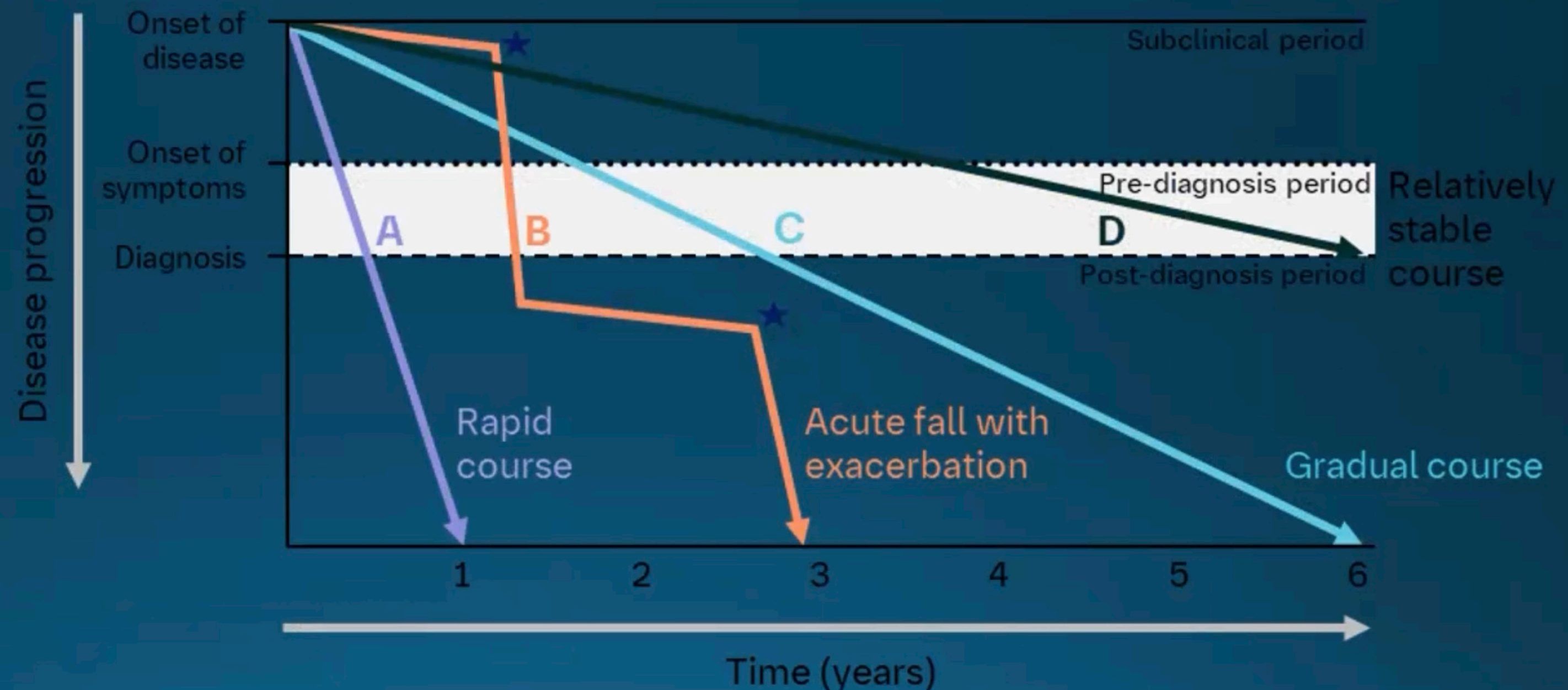
Prévalence estimée

0.33–4.51 per 10,000 persons



La fibrose pulmonaire idiopathique (IPF) est la plus fréquente des pneumopathies interstitielles idiopathiques (IIP) et présente le pronostic le plus défavorable ; en l'absence de traitement, la survie médiane varie de 2,5 à 3,5 ans.

Décours possible d'un patient atteint d'une FPI



Data from 18 studies reporting prevalence estimates from January 2009 to April 2020.

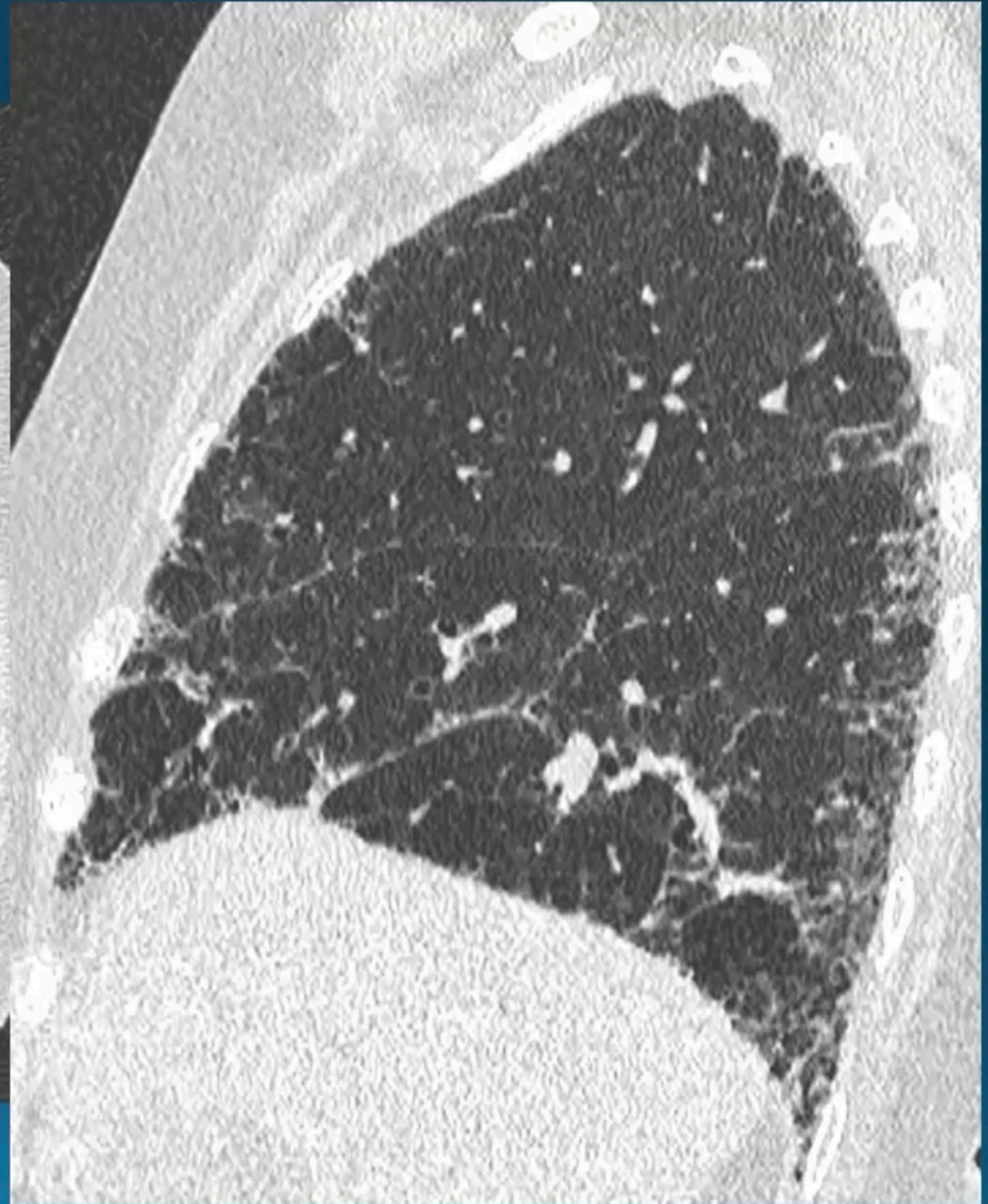
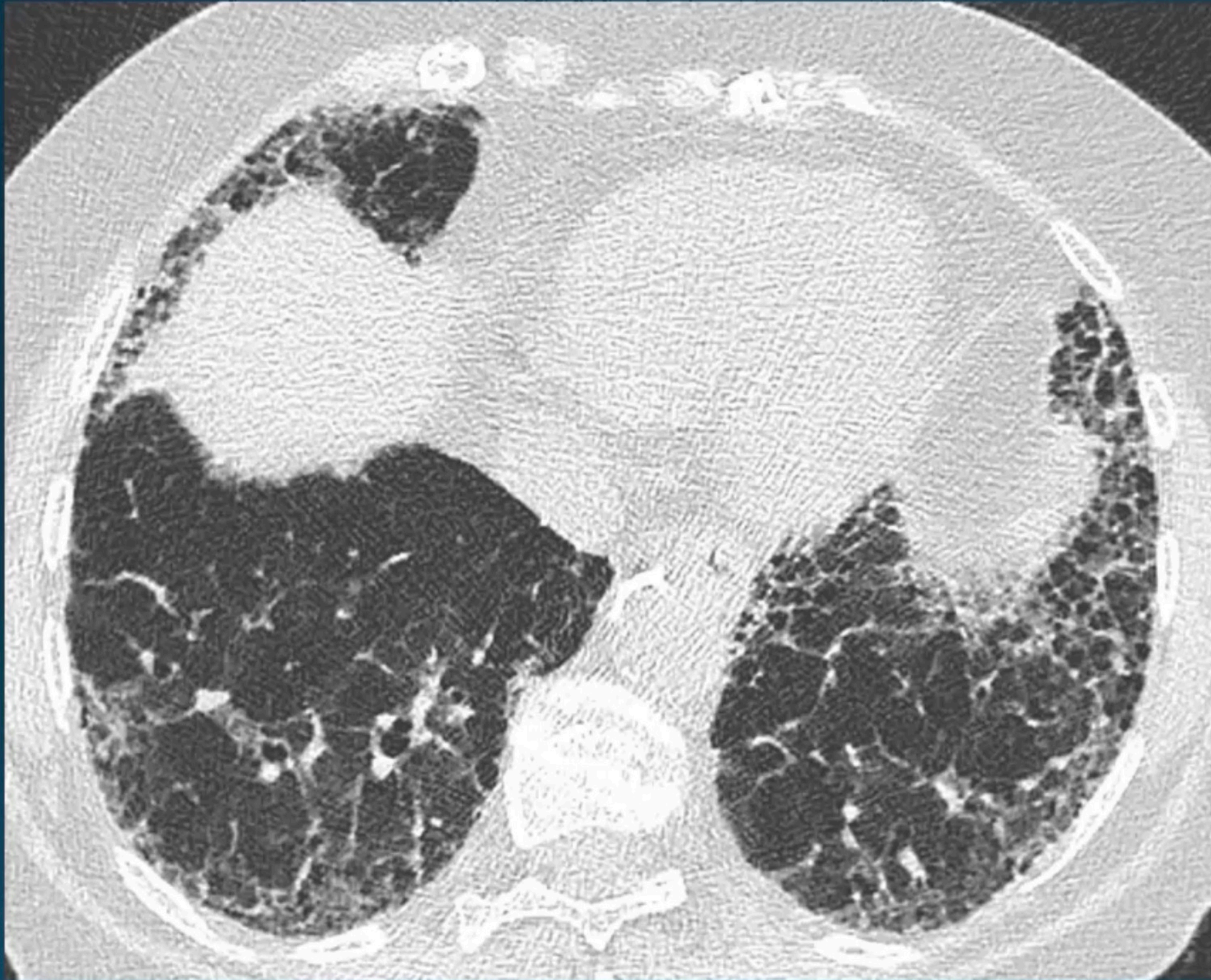
1. Maher TM et al. Respir Res 2021;22:197

2. ATS Am J Respir Crit Care Med 2002;165:277–304

3. Ley B et al. Am J Respir Crit Care Med 2011;183:431–40

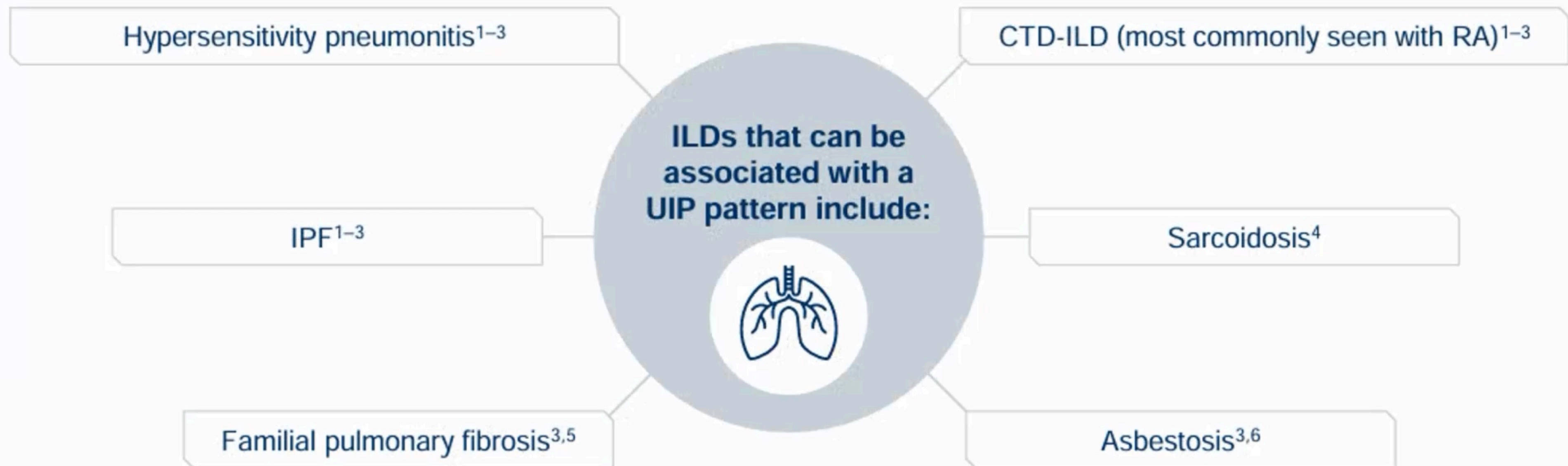
III. PATHOLOGIES PRINCIPALES EN TDM

Pattern UIP/PIC certaine



III. PATHOLOGIES PRINCIPALES EN TDM

UIP/PIC pattern -> IPF mais peut aussi être vu dans d'autres ILDs



It is important to differentiate IPF from other ILDs with a UIP pattern as this can have substantial therapeutic and prognostic implications. Ancillary HRCT findings and multidisciplinary information will help guide you towards the correct diagnosis^{2,3}

CTD-ILD, connective tissue disease-associated interstitial lung disease; HRCT, high-resolution computed tomography; ILD, interstitial lung disease; IPF, idiopathic pulmonary fibrosis; RA, rheumatoid arthritis; UIP, usual interstitial pneumonia

1. Raghu G et al. Am J Respir Crit Care Med 2022;205:e18-47; 2. Smith M et al. J Clin Pathol 2013;66:896-903; 3. Wuyts WA et al. Eur Respir Rev 2014;23:308-19; 4. Collins B et al. Respir Med 2018;144S:S20-7; 5. Bennett D et al. Respir Med 2017;126:75-83; 6. Gulati M, Redlich CA. Curr Opin Pulm Med 2015;21:193-200

III. PATHOLOGIES PRINCIPALES ENTDM

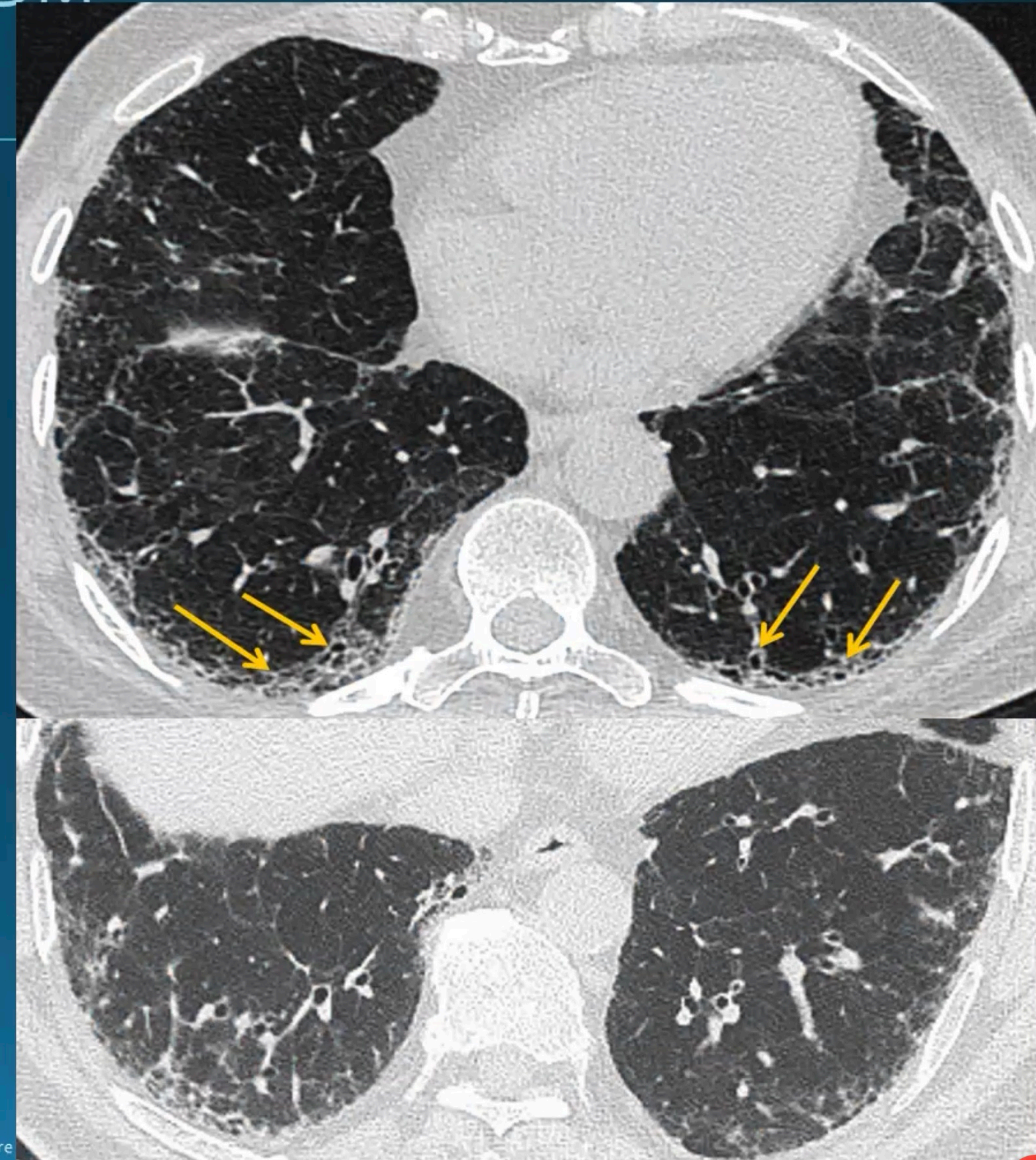
Pattern UIP/PIC probable

Caractéristiques HRCT

- Absence de rayon de miel
- Pattern réticulaire avec des bronchiectasies/bronchiolectasies de traction
- Possible verre dépoli léger

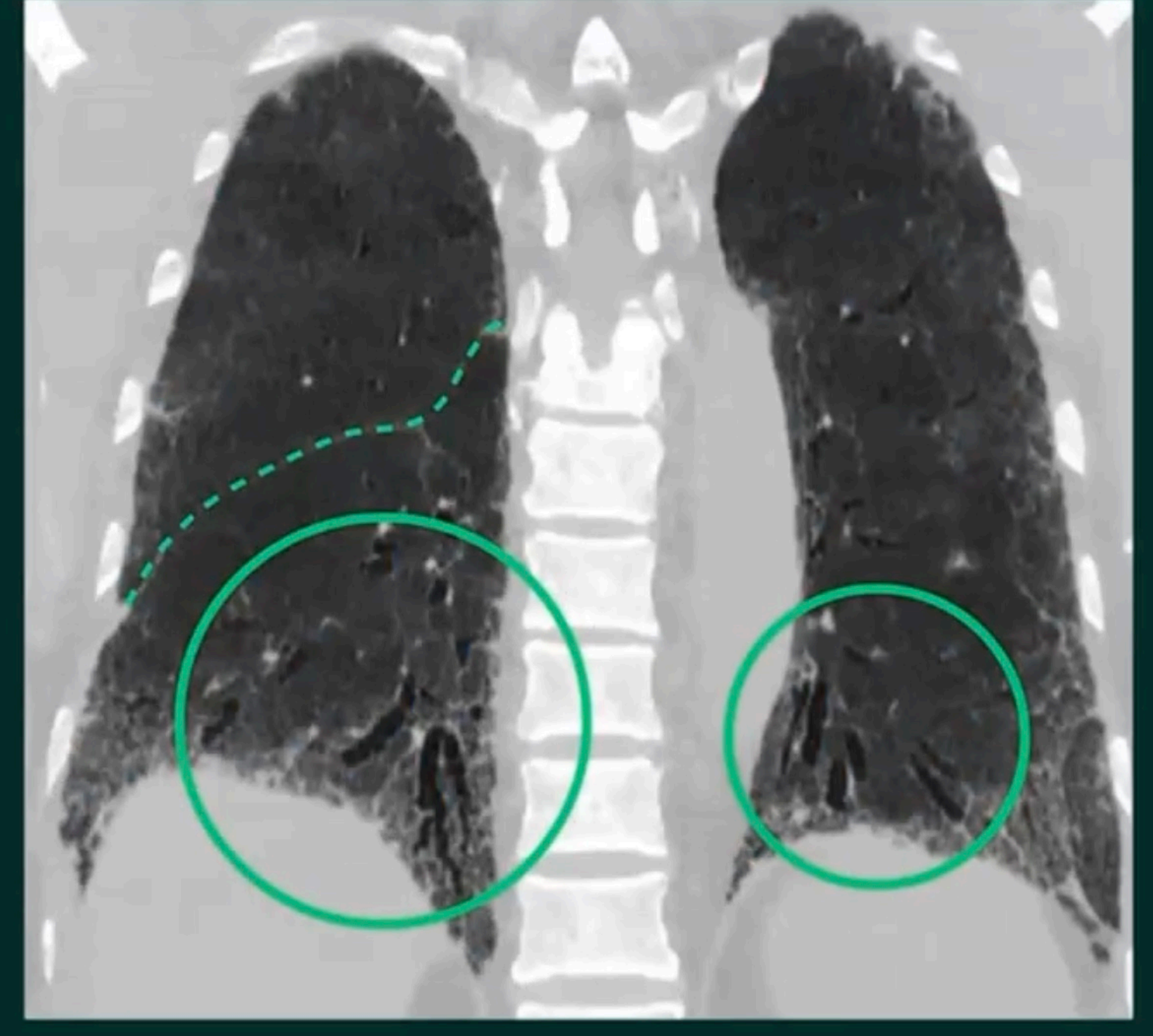
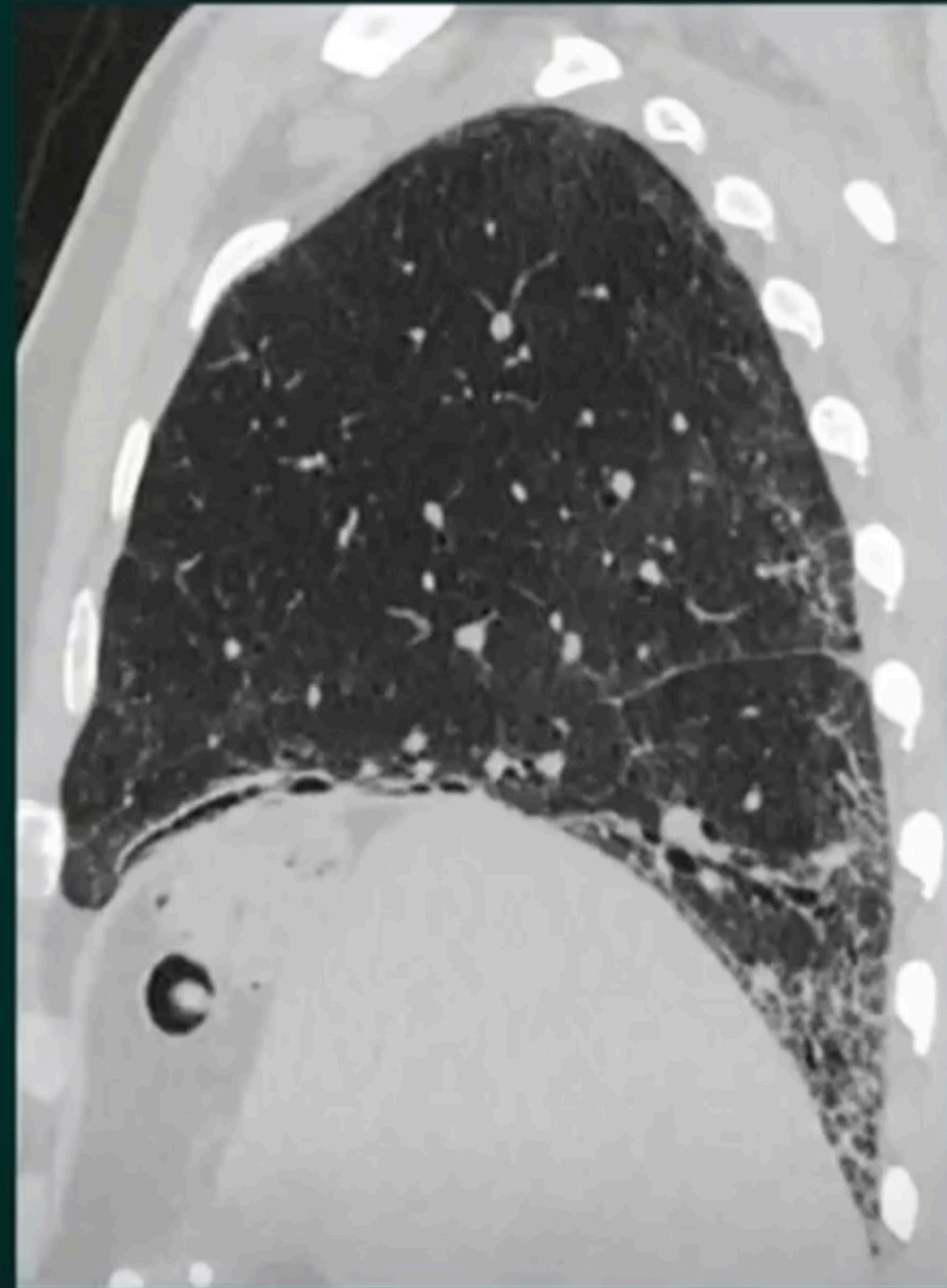
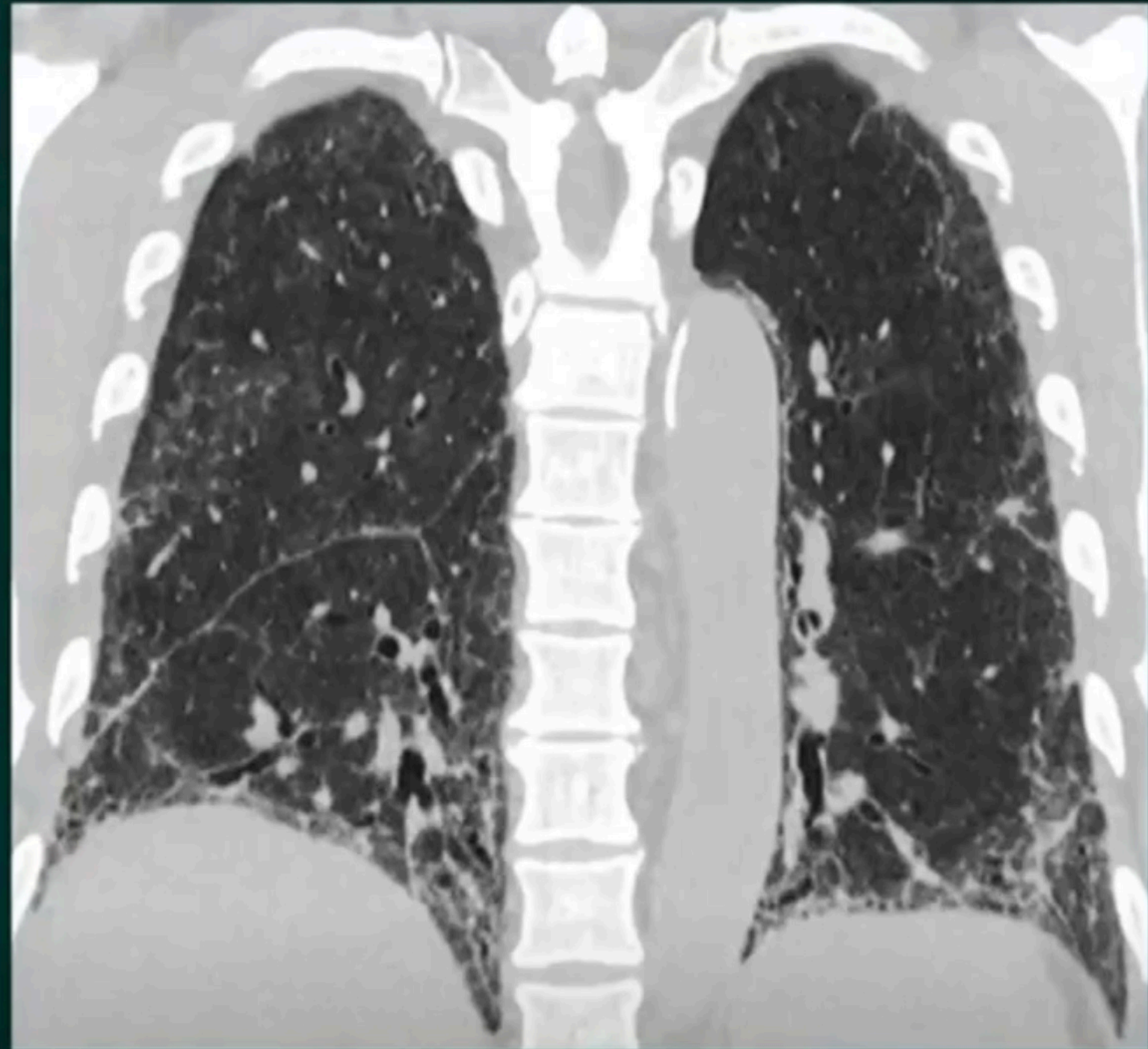
Distribution

- Prédominance sous pleural et basal
- Souvent hétérogène (air de poumon normal entre les zones de réticulations/bronchiectasies/bronchiolectasies)
- Absence d'épargne sous pleurale



III. PATHOLOGIES PRINCIPALES EN TDM

Pattern UIP/PIC probable



III. PATHOLOGIES PRINCIPALES EN T

Pattern UIP/PIC indéterminée

Caractéristiques HRCT

- Subtiles réticulations; possible léger GGO ou distorsion
- Caractéristiques qui peuvent suggérer une UIP débutante
- Sans bronchiolectasies de traction

Distribution

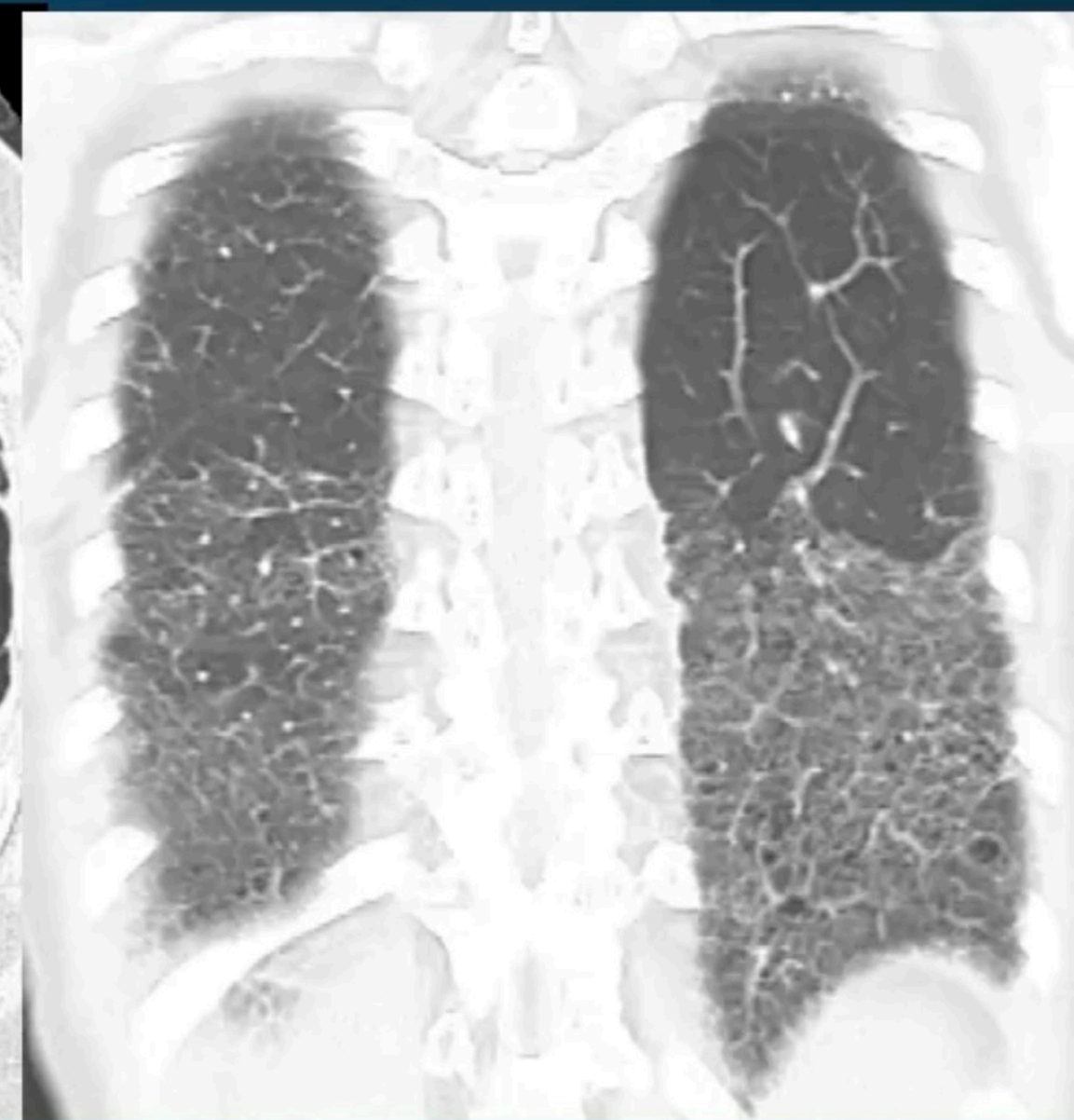
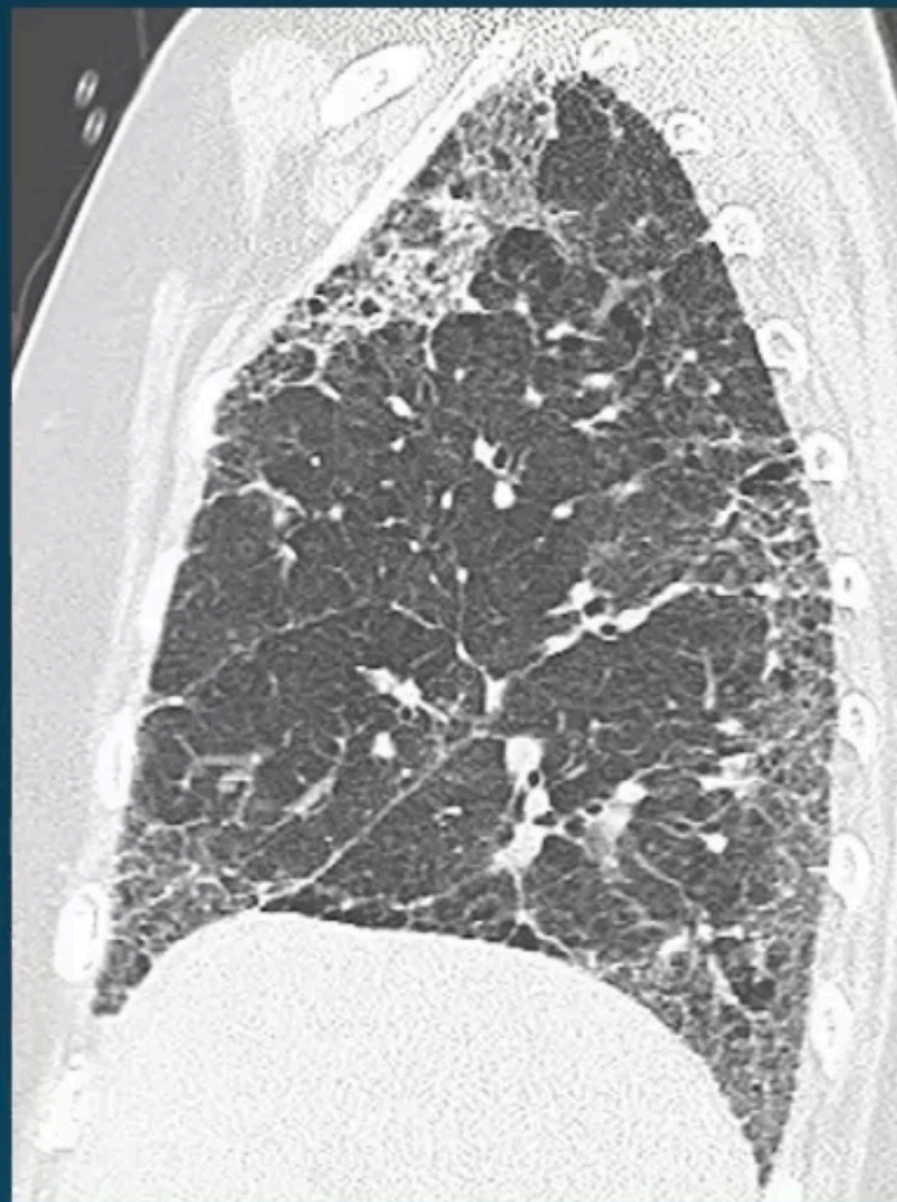
- Pas de prédominance sous pleurale



III. PATHOLOGIES PRINCIPALES EN TDM

UIP / CTD-ILD

Chung JH, Cox CW, Montner SM, Adegunsoye A, Oldham JM, Husain AN, et al. CT features of the usual interstitial pneumonia pattern: differentiating connective tissue disease-associated interstitial lung disease from idiopathic pulmonary fibrosis. AJR Am J Roentgenol. 2018;210(2):307–313. doi:10.2214/AJR.17.18384



Atteinte des régions antérieures

Rayon de miel exubérant

Straight edge sign

IPF

12,8%

6%

6%

RA-ILD

25,4%

22,2%

25,4%

III. PATHOLOGIES PRINCIPALES EN TDM

Diagnostic alternatif

Caractéristiques HRCT

- Atteinte péribronchovasculaire avec épargne sous pleurale
- Kystes
- Atténuation mosaïque ou signe de la triple densité
- Verre dépoli prédominant
- Micronodules centrolobulaires profus
- Nodules, Consolidation

Distribution

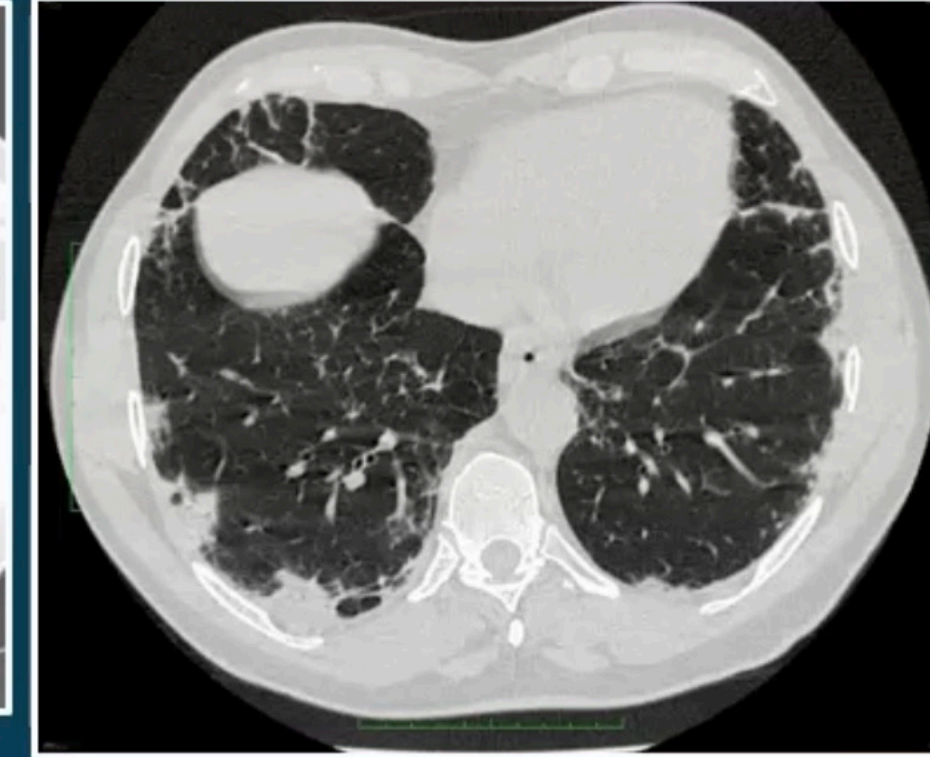
- Perilymphatique
- Atteinte péribronchovasculaire avec épargne sous pleurale
- Les lobes supérieurs et moyens



Atteinte
péribronchovasculaire et
épargne sous pleurale



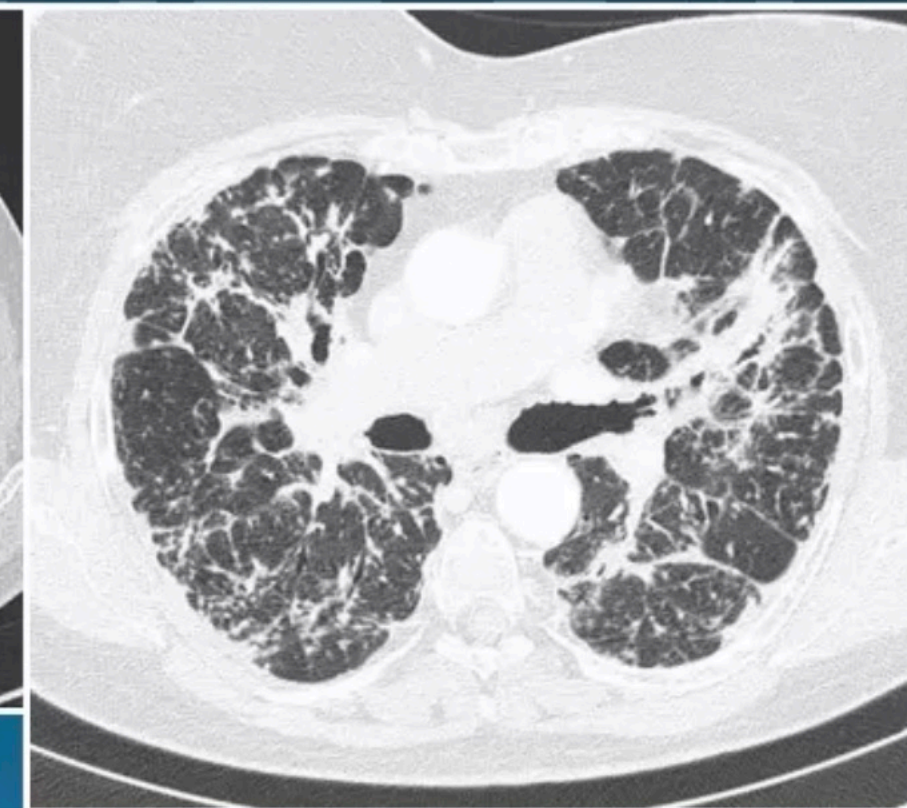
Prédominance
de verre dépoli



Consolidation



Nodules



Atténuation
mosaïque, triple
densité

III. PATHOLOGIES PRINCIPALES EN TDM

NSIP (Idiopathique ou secondaire)

Caractéristiques scanner :

- Verre dépoli (VD)
- Réticulations fines, Bronchectasies de traction fréquentes
- Perte de volume des lobes inférieurs

CT distribution:

- Répartition souvent centrale ou sous-pleurale
- **épargne sous-pleurale (43% non spécifique)**

💡 Tip :

- NSIP avec anticorps positifs chez une femme jeune = **connectivite probable** même sans signes cliniques francs
- NSIP peut évoluer en UIP



III. PATHOLOGIES PRINCIPALES EN TDM

NSIP (Idiopathique ou secondaire)

Caractéristiques scanner :

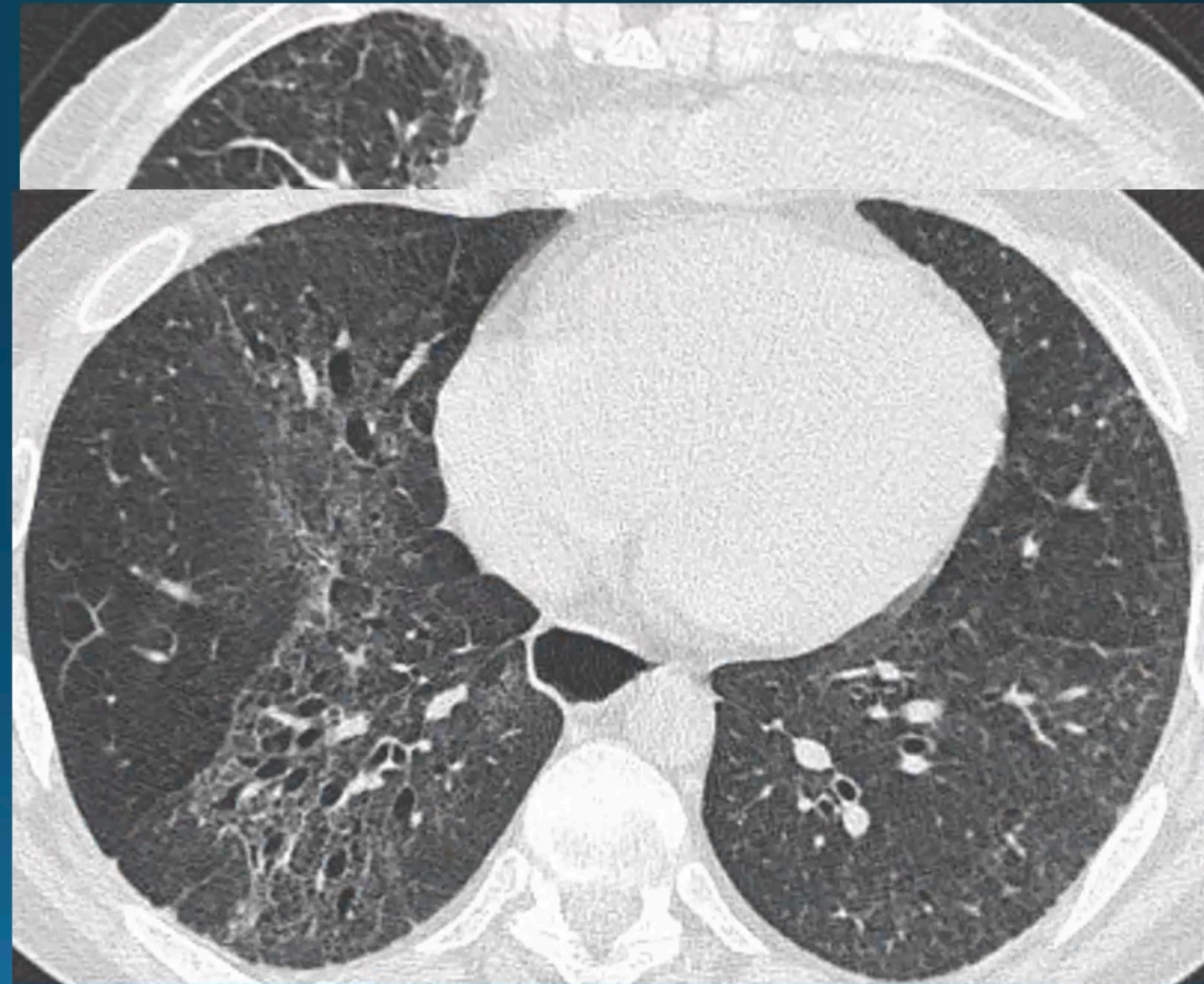
- Verre dépoli (VD)
- Réticulations fines, Bronchectasies de traction fréquentes
- Perte de volume des lobes inférieurs

CT distribution:

- Répartition souvent centrale ou sous-pleurale
- **épargne sous-pleurale (43% non spécifique)**

🧠 Tip :

- NSIP avec anticorps positifs chez une femme jeune = **connectivite probable** même sans signes cliniques francs
- NSIP peut évoluer en UIP



III. PATHOLOGIES PRINCIPALES ENTDM

UIP versus NSIP

Usual Interstitial Pneumonia (UIP)

CT-pattern

- Verre dépoli à minima
- Reticulation

Element supplémentaire

- Bronchiectasie de traction
- Rayon de miel

Distribution

- Prédominance basale et sous pleurale

Hétérogène

Bronchiectasie/
bronchiolectasie
de traction

Hétérogène

Homogène

Bronchiectasie
du centre vers
la périphérie

Homogène

Non-Specific Interstitial Pneumonia (NSIP)

CT-pattern

- Verre dépoli
- Reticulation

Elément supplémentaire

- Bronchiectasie de traction

Distribution

- Prédominance basale et sous pleurale, épargne sous pleurale

III. PATHOLOGIES PRINCIPALES ENTDM

UIP versus NSIP

Usual Interstitial Pneumonia (UIP)

CT-pattern

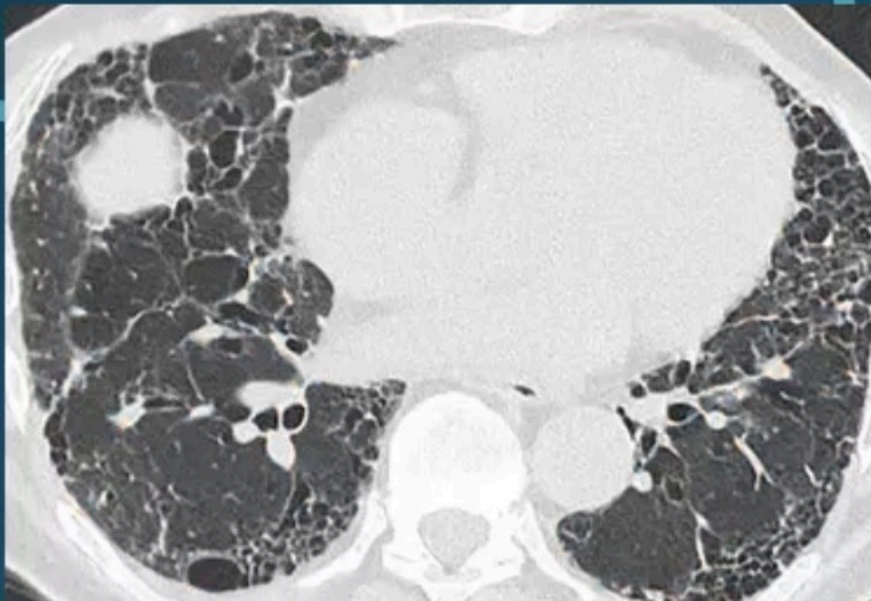
- Verre dépoli à minima
- Reticulation

Element supplémentaire

- Bronchiectasie de traction
- Rayon de miel

Distribution

- Prédominance basale et sous pleurale



Hétérogène

Bronchiectasie/
bronchiolectasie
de traction

Hétérogène

Homogène

Bronchiectasie
du centre vers
la périphérie

Homogène

Non-Specific Interstitial Pneumonia (NSIP)

CT-pattern

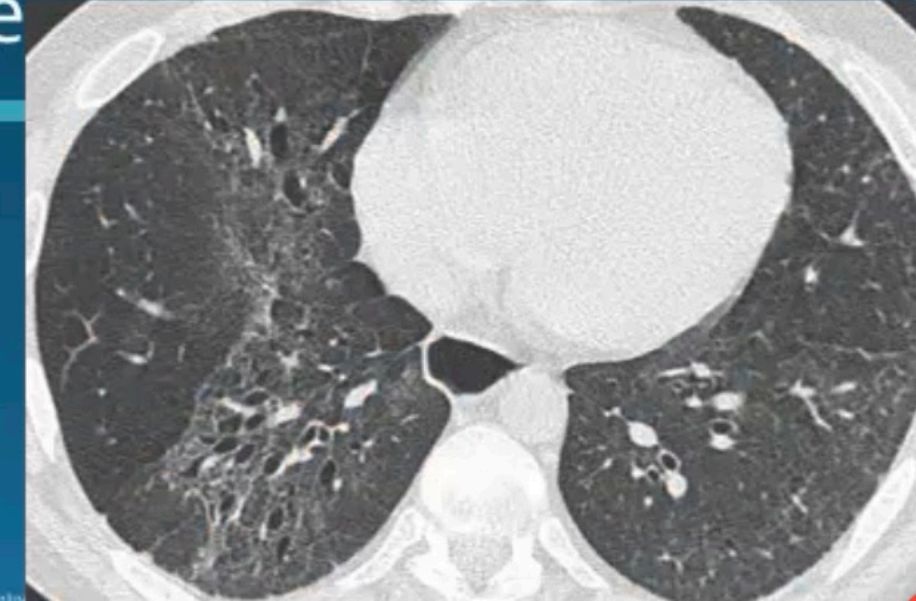
- Verre dépoli
- Reticulation

Elément supplémentaire

- Bronchiectasie de traction

Distribution

- Prédominance basale et sous pleurale, épargne sous pleurale



III. PATHOLOGIES PRINCIPALES ENTDM

COP / OP (Pneumonie Organisée Cryptogénique)

Caractéristiques scanner:

- VD denses ou consolidations, bandes parenchymateuses
- Opacités migrantes, non gravitationnelles
- Air bronchogrammes visibles dans les consolidations
- Bronchiectasie +/-
- Signe d'Atoll

CT distribution:

- Distribution bilatérale, souvent asymétrique, épargne sous pleurale, périphérique ou bronchovasculaire

=> Différentes présentations possibles

 **Tip :** Opacité périphérique non systématisée, migrante = penser OP

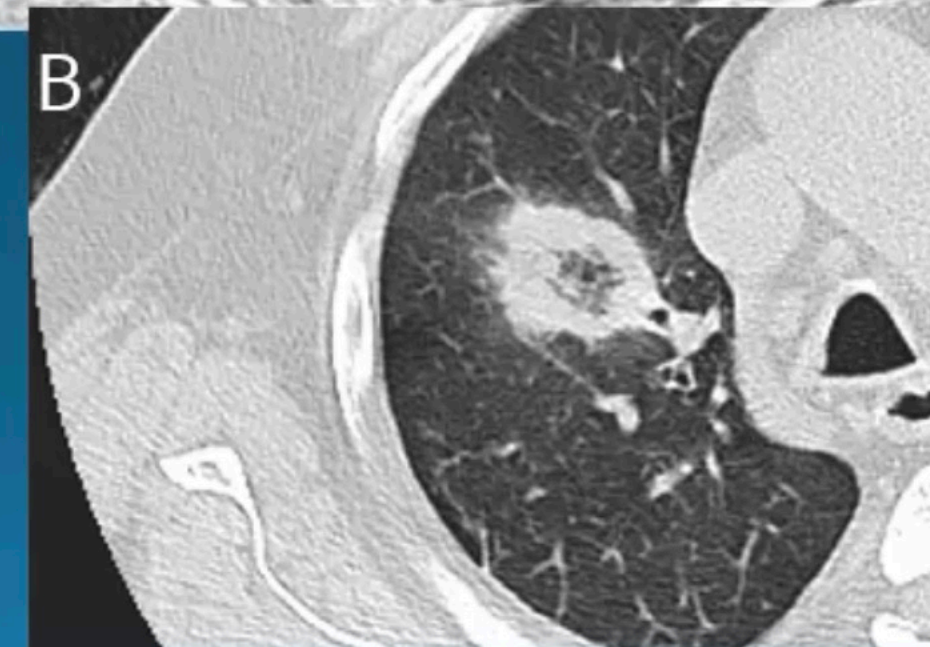


Image A et B: Case courtesy of Royal Melbourne Hospital Respiratory, Radiopaedia.org, rID: 21992 (A) Case courtesy of Prashant Mudgal, Radiopaedia.org, rID: 43941 (B)

III. PATHOLOGIES PRINCIPALES EN TDM

Pneumopathie d'hypersensibilité

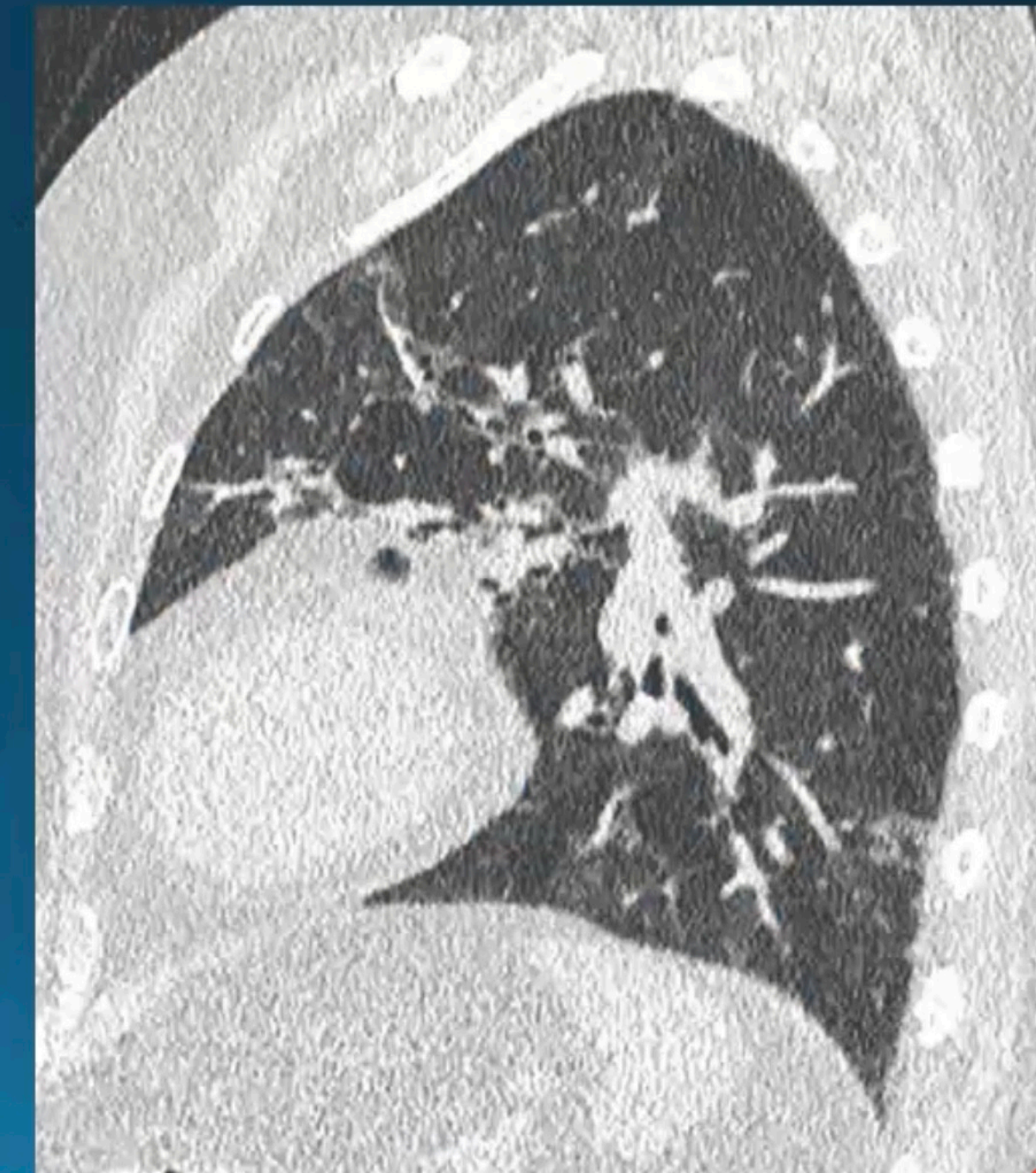
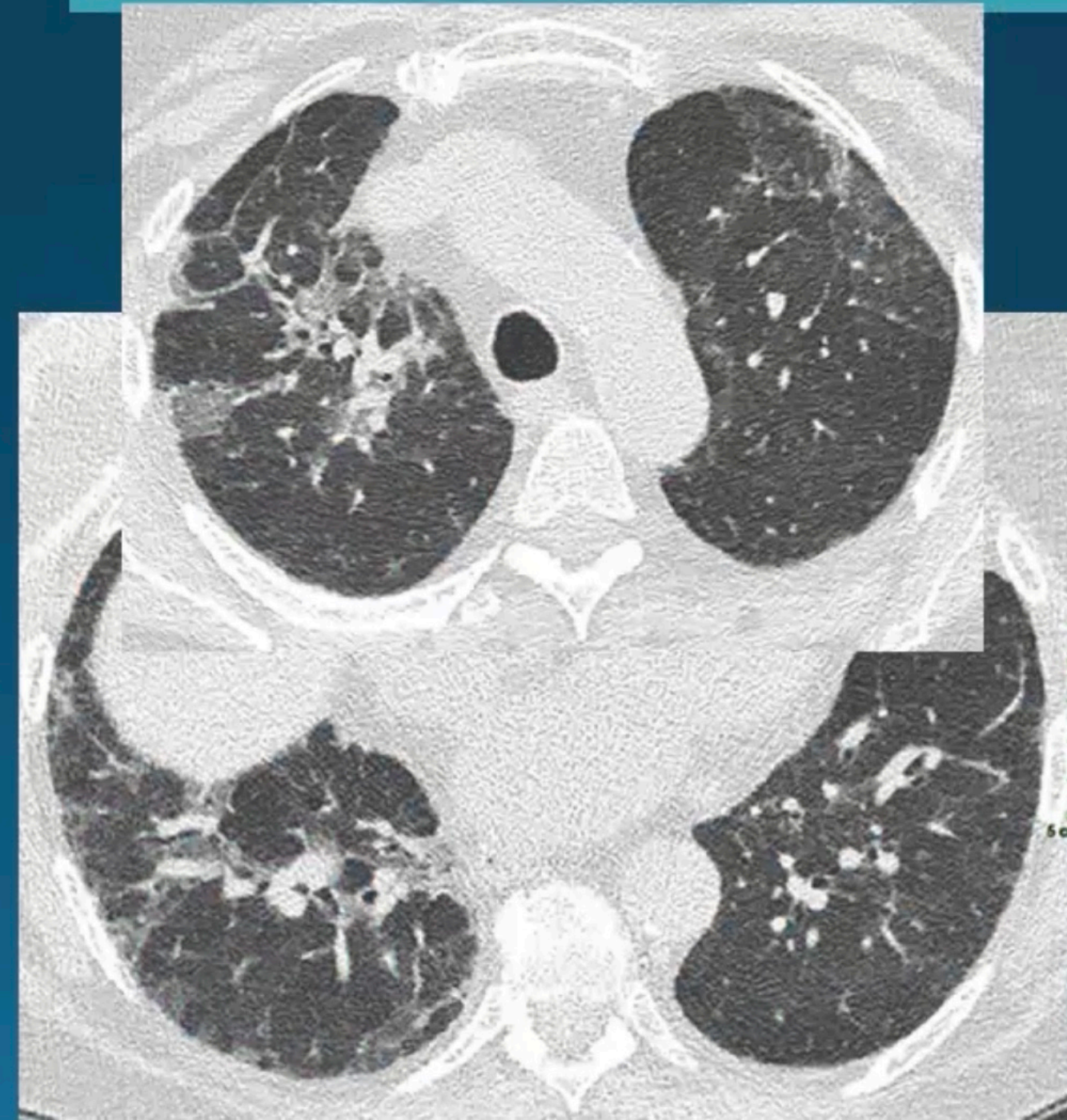
Pneumopathie d'hypersensibilité

- Inflammatoire et/ou maladie fibrosante affectant le poumon et les petites voies aériennes
=> Réaction immuno-médiée provoqué par un agent inhalé
- Classification: Fibrosante/non fibrosante
=> facteur de risque majeur dans le pronostic et l'évolution

Triple densité: Lobules en verre dépoli, des lobules normaux et des lobules clairs => évocateur d'une PHS

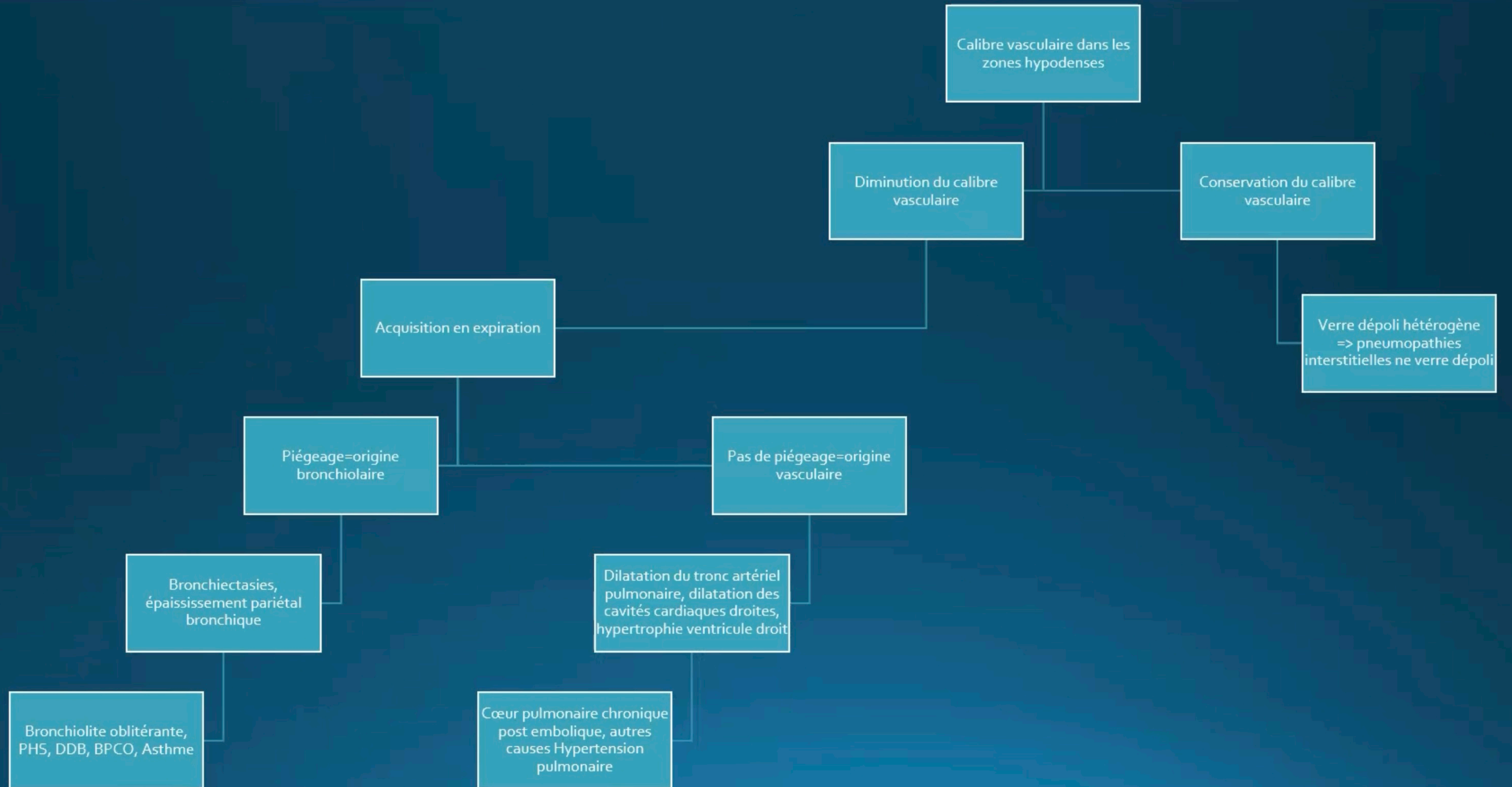
⚠ rarement dans la Sarcoidose, RB-ILD, infection mycoplasme, PR, syndrome G-S

Piégeage aérique: augmentation en expiration d'un gradient de densité qui existait déjà en inspiration. Les zones pathologiques restent hypodenses et ne voient pas leur volume diminuer => atteinte des petites voies aériennes => PHS? Bronchiolite oblitérante? Sarcoidose? DIPNECH? BPCO?



III. PATHOLOGIES PRINCIPALES EN TDM

Atténuation en mosaïque



III. PATHOLOGIES PRINCIPALES EN TDM

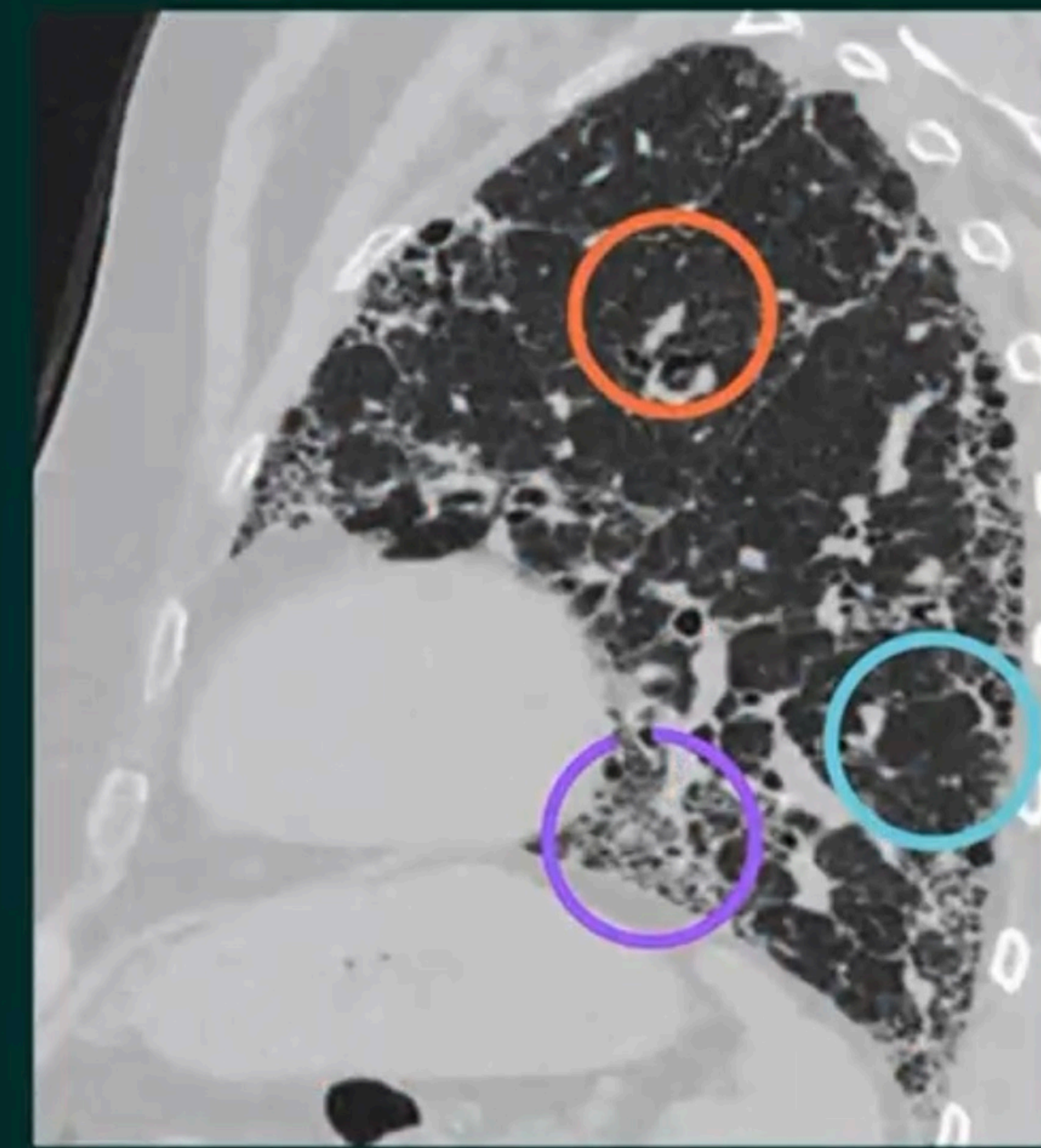
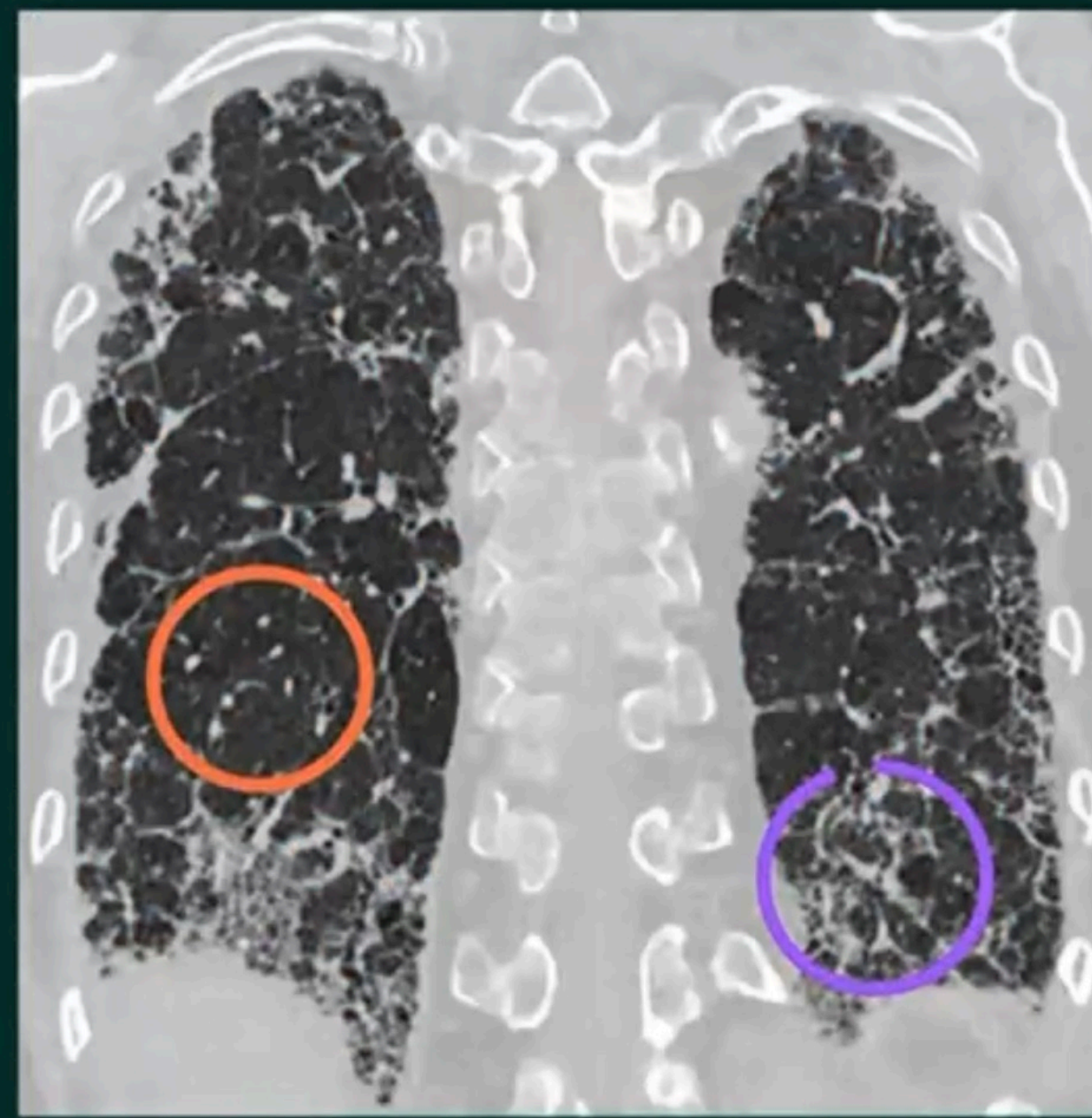
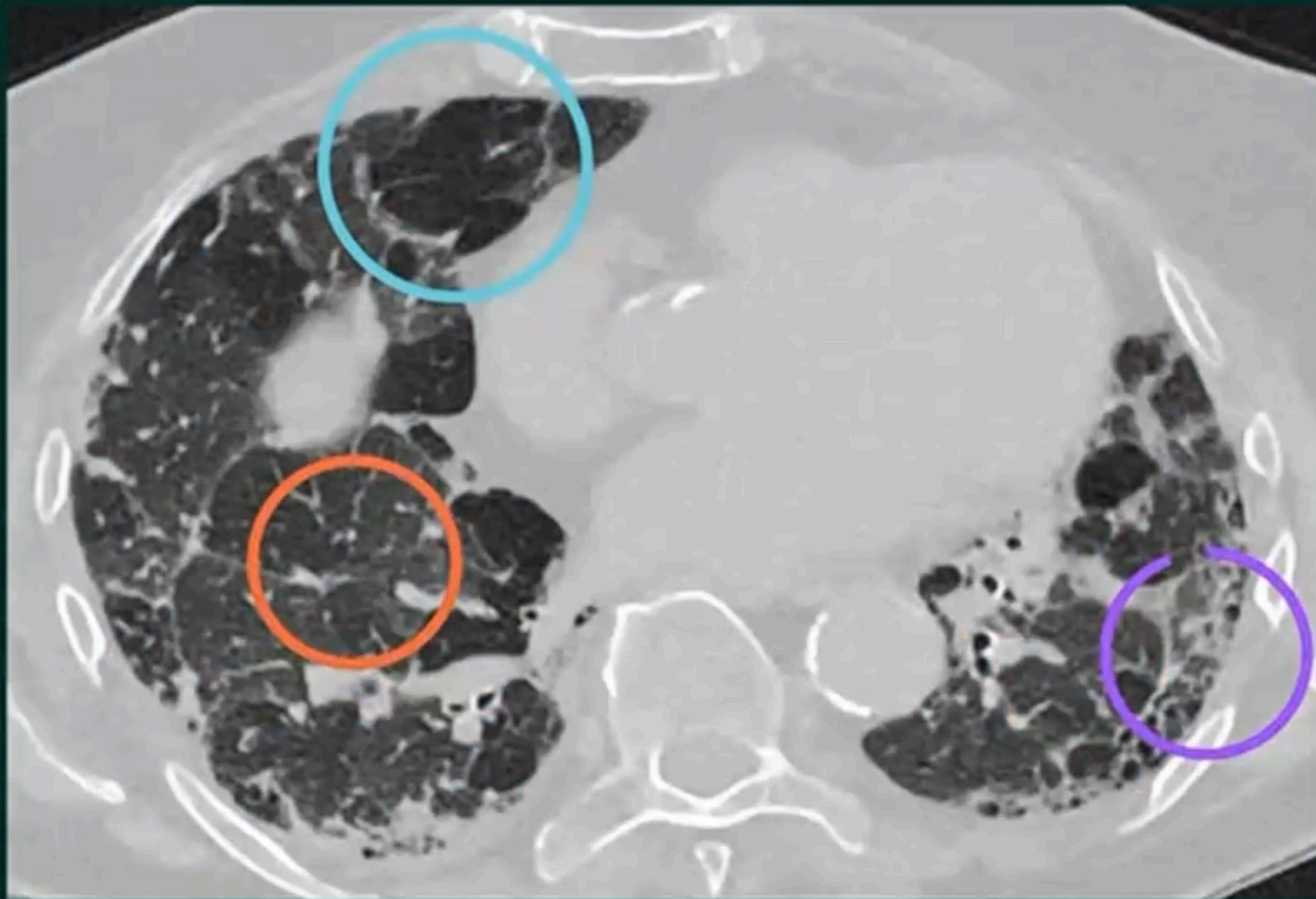
Pneumopathie d'hypersensibilité

Caractéristiques HRCT

Verre dépoli, micronodules centrolobulaires, perfusion mosaïque, réticulations, kystes (rare), piégeage aérique

Distribution

Bilatérale, diffuse, symétrique, prédominance supérieure ou moyenne, atteinte péribronchovasculaire



III. PATHOLOGIES PRINCIPALES ENTDM

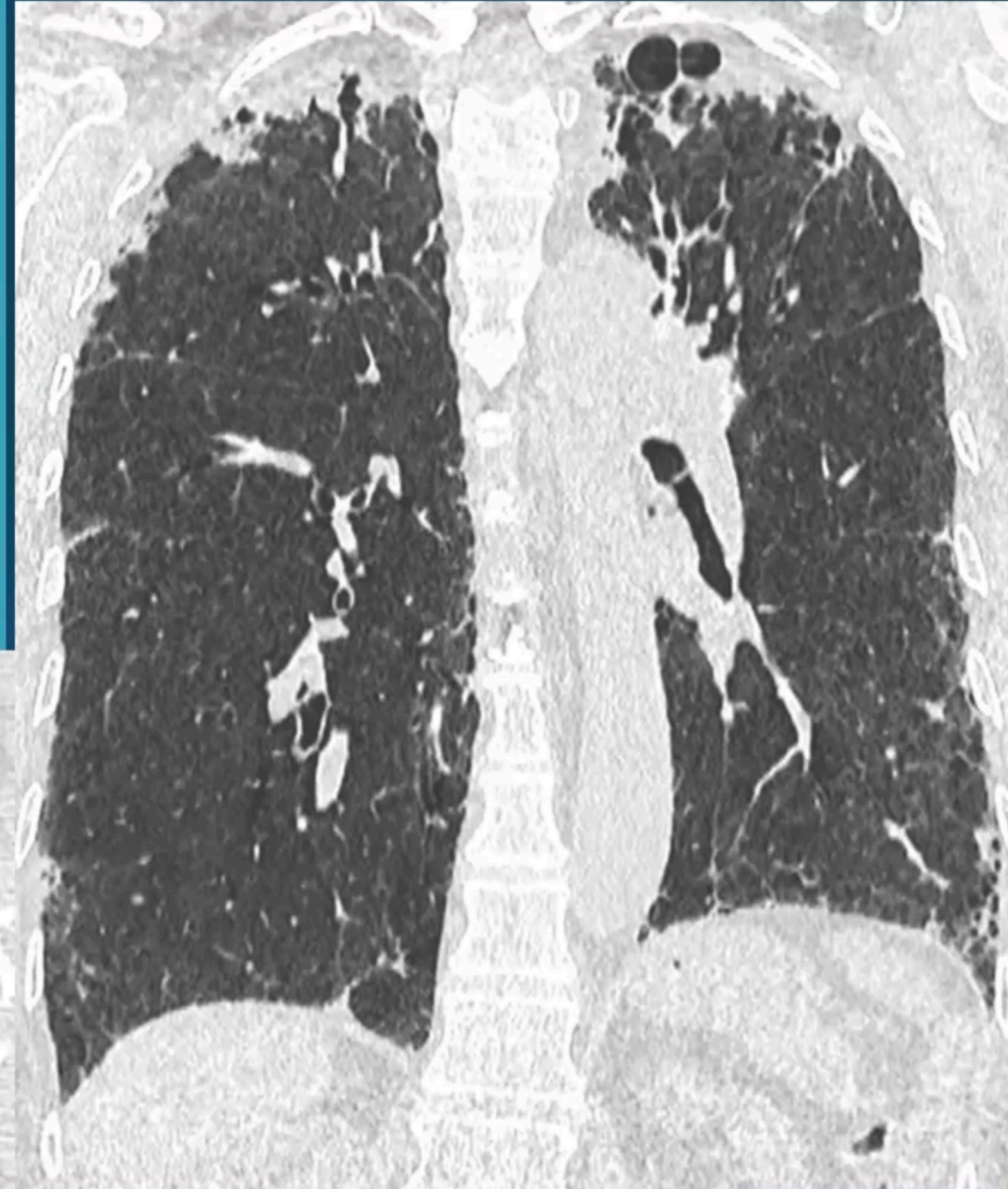
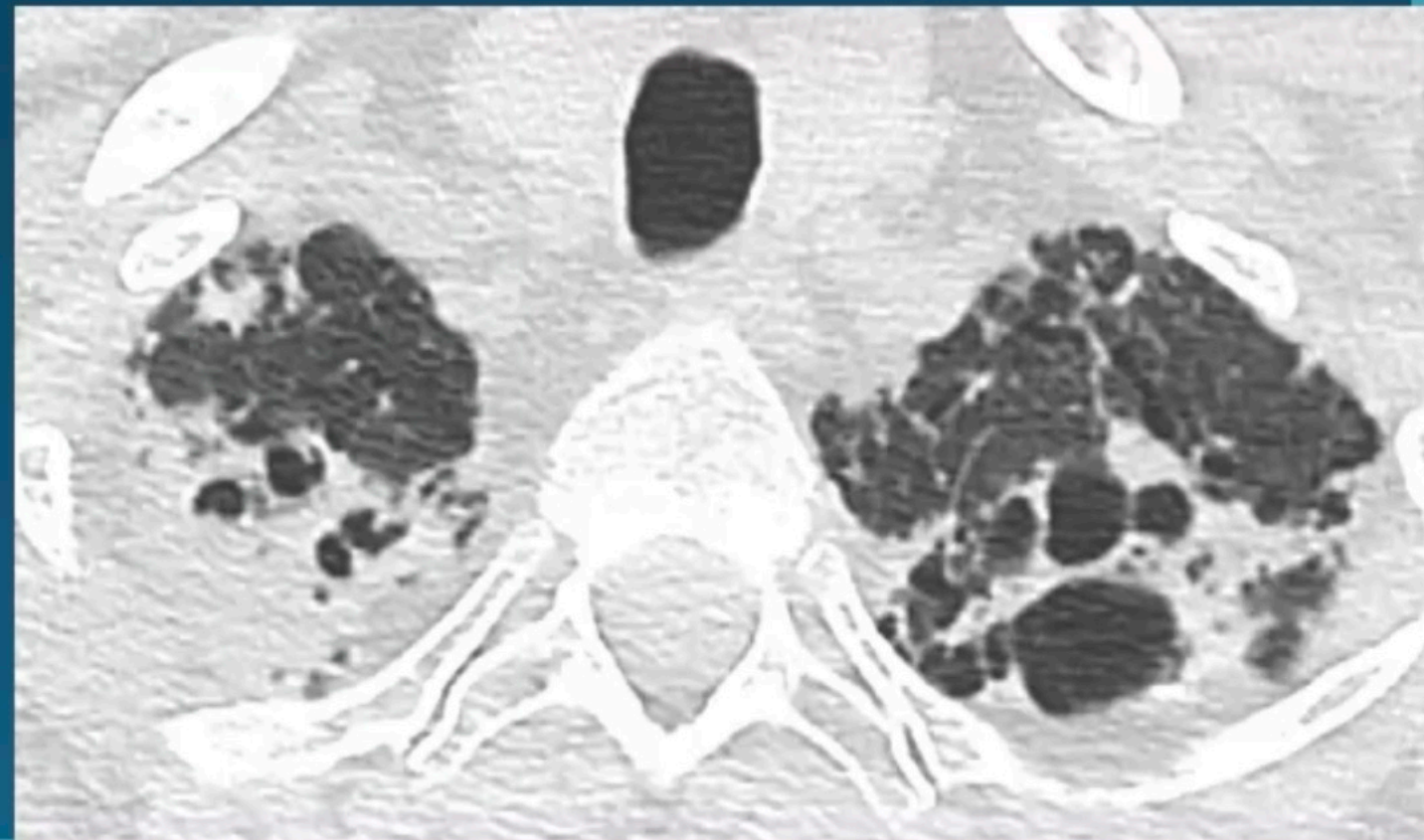
PPFE= fibro élastose pleuro parenchymateuse (FEPP)

Type rare de fibrose pulmonaire:

- Maladie idiopathique isolée: iPPFE
- Secondaire: chimio, transplantation pulmonaire et moelle épinière
- Combinaison avec d'autres maladies fibrosantes pulmonaires

Pattern:

- Consolidations multifocales sous pleurales dans les apex pulmonaires
- Bronchiectasies de traction
- Perte de volume des lobes supérieurs
- Distorsion architecturale
- Epaissement plèvre adjacente



III. PATHOLOGIES PRINCIPALES ENTDM

Pneumonie interstitielle lymphoïde

Désordre lymphoprolifératif bénin

- Infiltration interstitielle diffuse prédominée par des lymphocytes et plasmocytes
- Infiltration péri-bronchiolaire: effet valve avec formation de kystes

Association avec:

- Syndrome de Sjogren
- HIV
- Cirrhose biliaire primitive
- Maladie de Castleman multicentrique
- Lupus
- Thyroïdite hashimoto

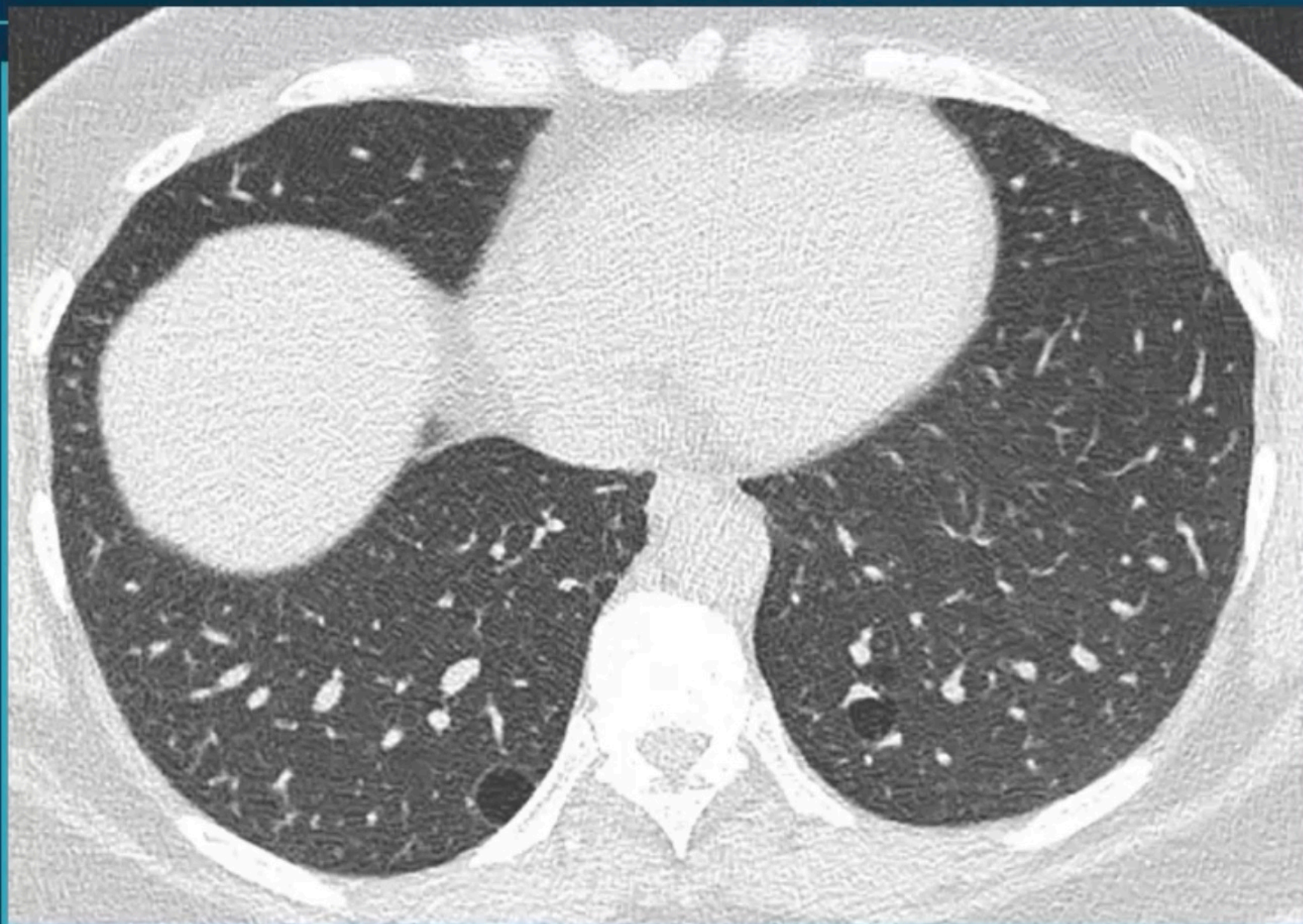
Complications:

- lymphome
- Risque augmenté avec une maladie auto immune Sjogren

- Kystes ronds >50-80%
 - Au hasard/péribronchovasculaires
 - Possibles septations internes
 - <3cm
 - Parfois seule manifestation de la maladie (forme chronique+++)
- Verre dépoli
- Micronodules
 - Centrolobulaires
 - Périlymphatiques
- Ept péribronchovasculaire /lignes septales/ADF
- Perfusion mosaïque
- +/-Fibrose

III. PATHOLOGIES PRINCIPALES ENTDM

Pneumonie interstitielle lymphoïde



inée par
avec

- Lupus
- Thyroïdite hashimoto

Complications:

- lymphome
- Risque augmenté avec une maladie auto immune Sjogren

- Kystes ronds >50-80%
 - Au hasard/péribronchovasculaires
 - Possibles septations internes
 - <3cm
 - Parfois seule manifestation de la maladie (forme chronique+++)
- Verre dépoli
- Micronodules
 - Centrolobulaires
 - Périlymphatiques
- Ept péribronchovasculaire /lignes septales/ADF
- Perfusion mosaïque
- +/-Fibrose

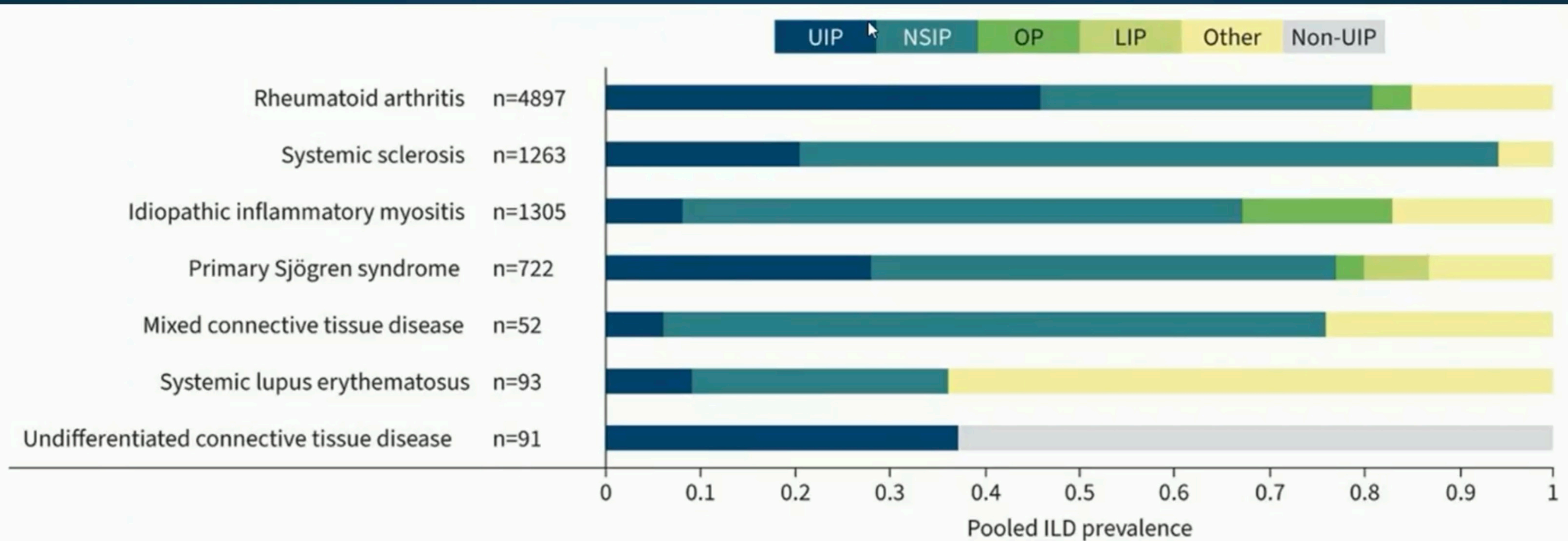


III. PATHOLOGIES PRINCIPALES ENTDM:

Pneumopathies des connectivites

Connectivite	Fréquence PID	Pattern PID dominant
Connectivite mixte	20-60%	NSIP> UIP et OP
Syndrome de Sjogren	25%	LIP>NSIP>UIP
Sclérodermie	70%	NSIP > UIP et OP
PR	20-30%	UIP > NSIP et OP
Dermatomyosite	20-50%	NSIP et OP > UIP
Lupus	2-8%	NSIP> UIP et OP

III. PATHOLOGIES PRINCIPALES ENTDM: Pneumopathies des connectivites



III. PATHOLOGIES PRINCIPALES EN TDM

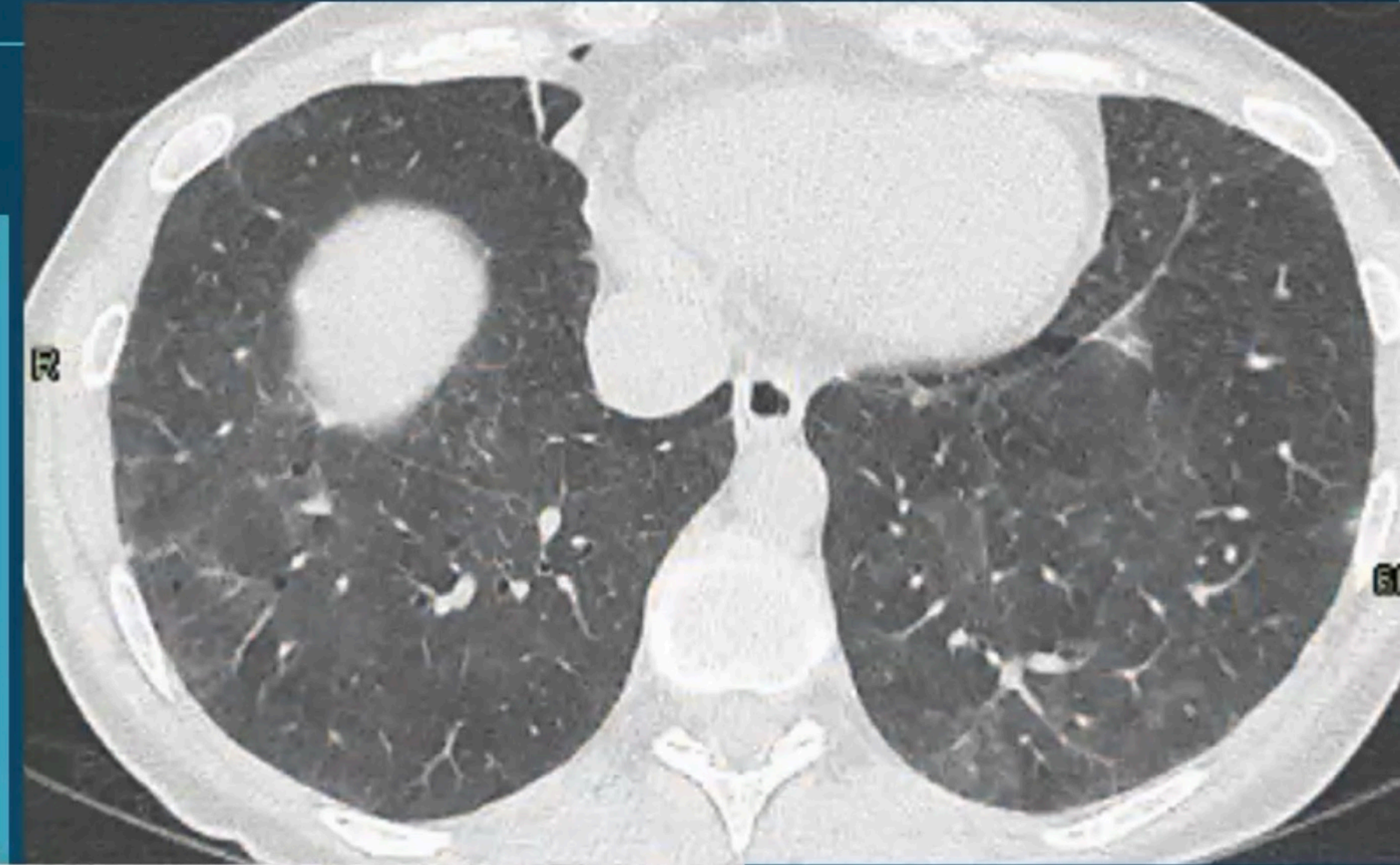
DIP & RB-ILD (tabac)

DIP (Desquamative Interstitial Pneumonia) :

- VD diffuses ou en patch, symétriques, basal et régions moyennes, bilatérale
- Fines réticulations
- +/- micronodules, kystes épars, bronchiectasies
- Pas systématiquement associé au tabagisme

RB-ILD (Bronchiolite respiratoire) :

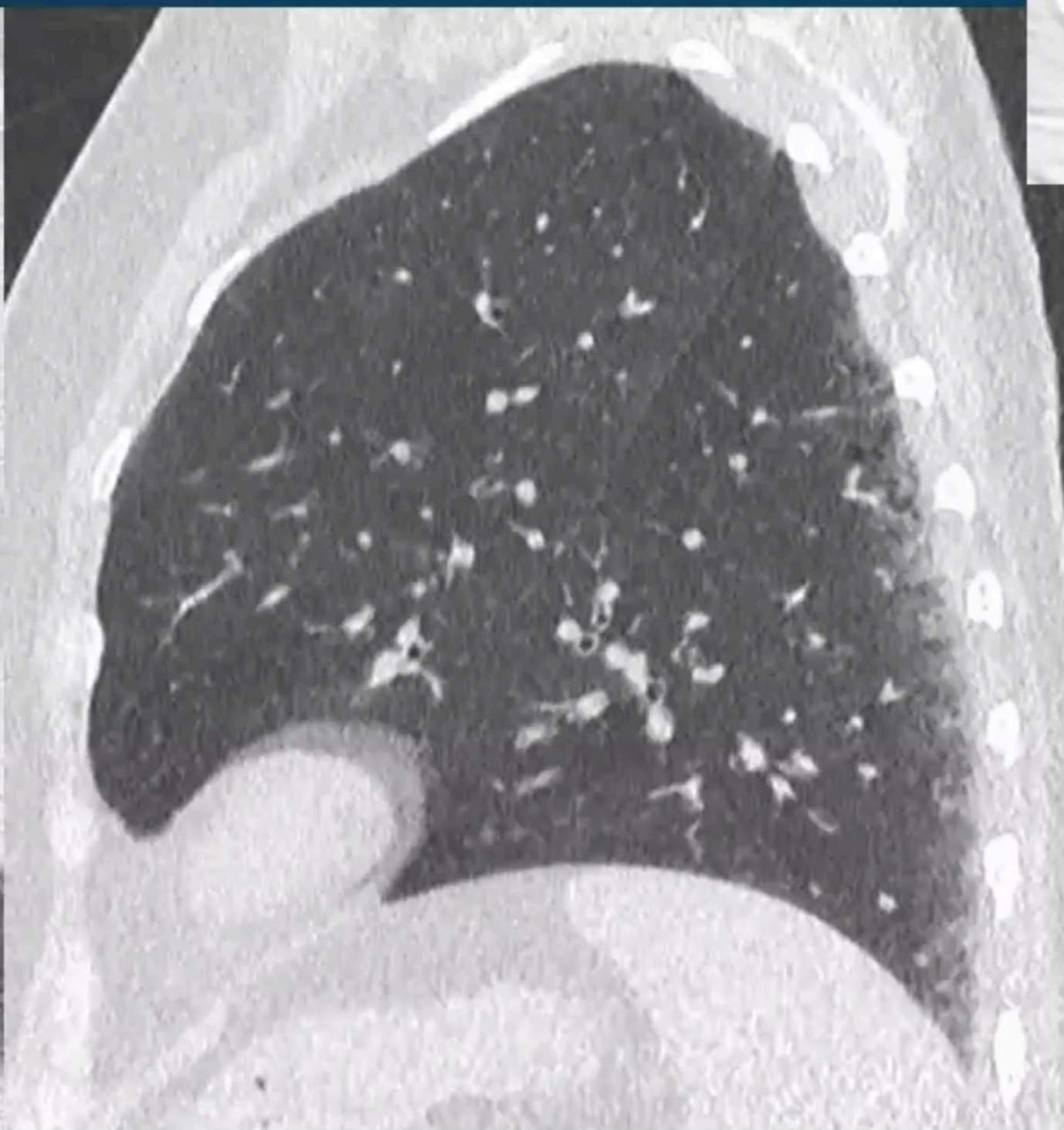
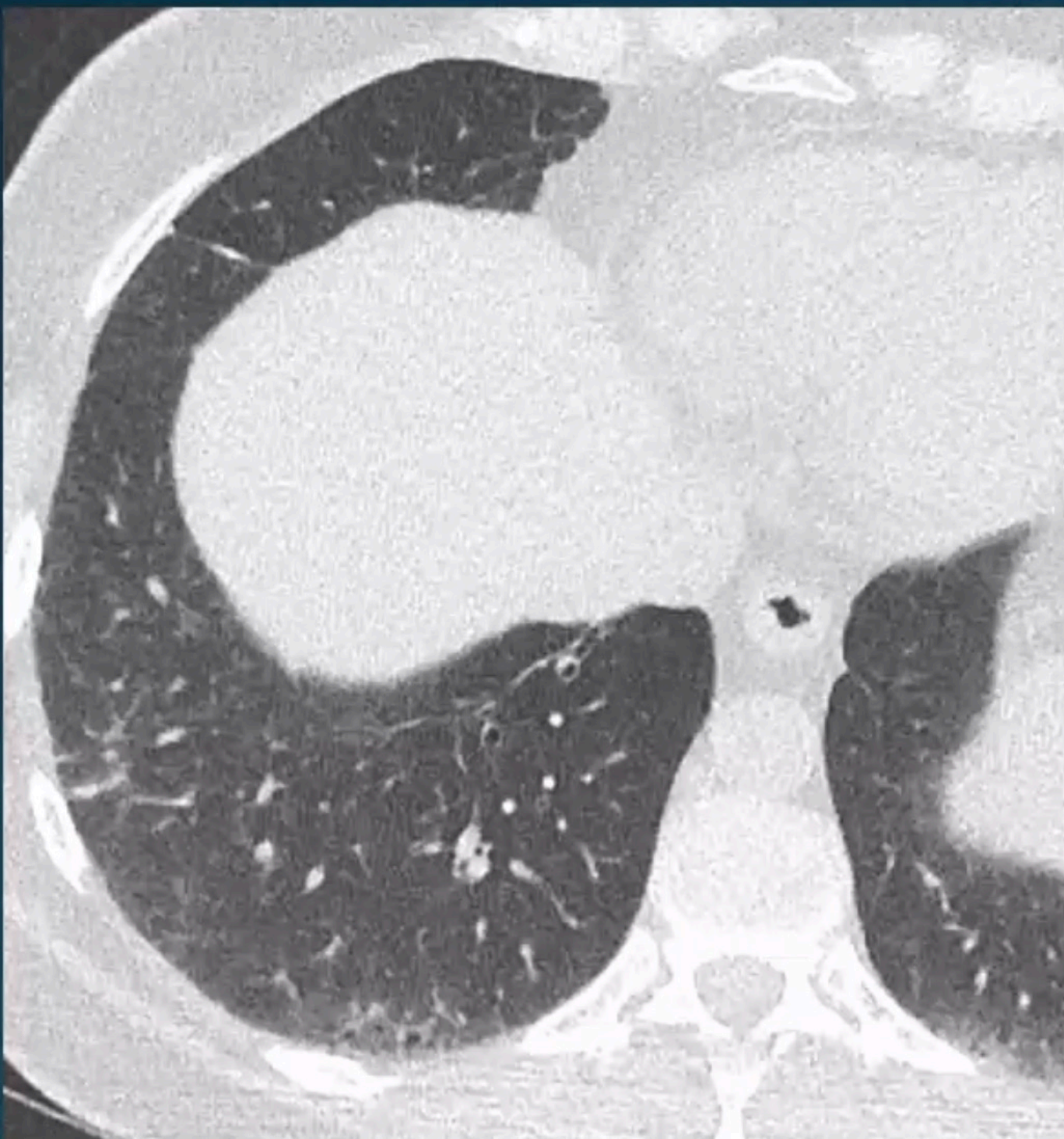
- Nodules centrolobulaires, VD incomplètes, +/-fibrose
- Bronchite chronique associée, emphysème fréquent
- Systématiquement associé au tabagisme



Le RB-ILD et le DIP pourraient s'inscrire dans un continuum d'une même entité clinique. Elles sont groupées comme smoking related ILDs mais restent classifiées séparément

III. PATHOLOGIES PRINCIPALES EN TDM

DIP & RB-ILD (tabac)



III. PATHOLOGIES PRINCIPALES EN TDM

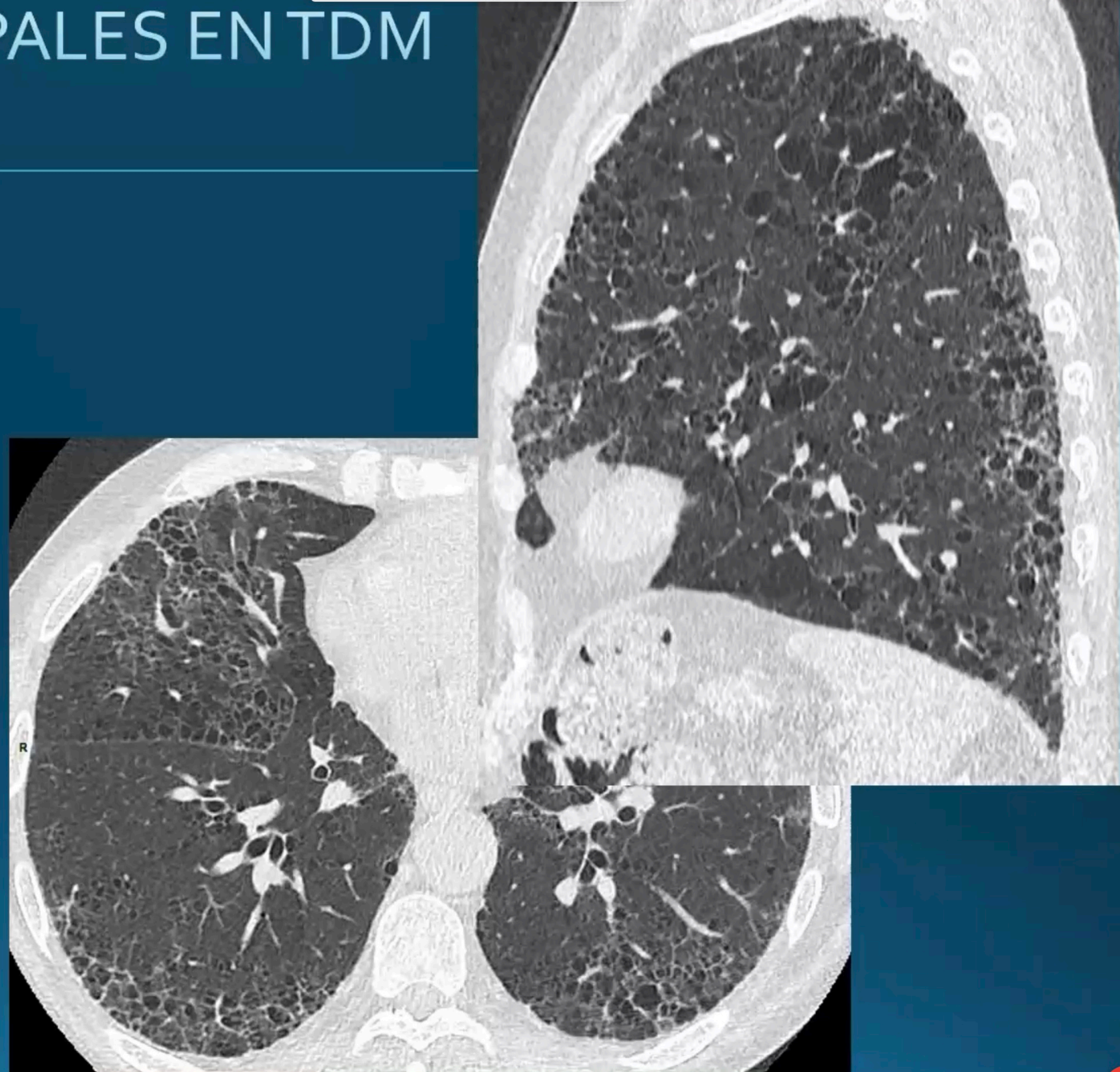
AEF & SRIF (tabac)

AEF/SRIF

- Fibrose Hyaline interstitielle
- AEF= distension primaire des espaces aériens secondairement fibrosés
- SRIF= fibrose primaire de l'interstitium avec dilatation secondaire des espaces aériens
- En imagerie, on ne distingue pas les deux

Caractéristiques HRCT

- Images kystiques multiples à parois nettes, accolées les unes aux autres
- VD, trame interstitielle réticulée
- Associée à de l'emphysème, BR



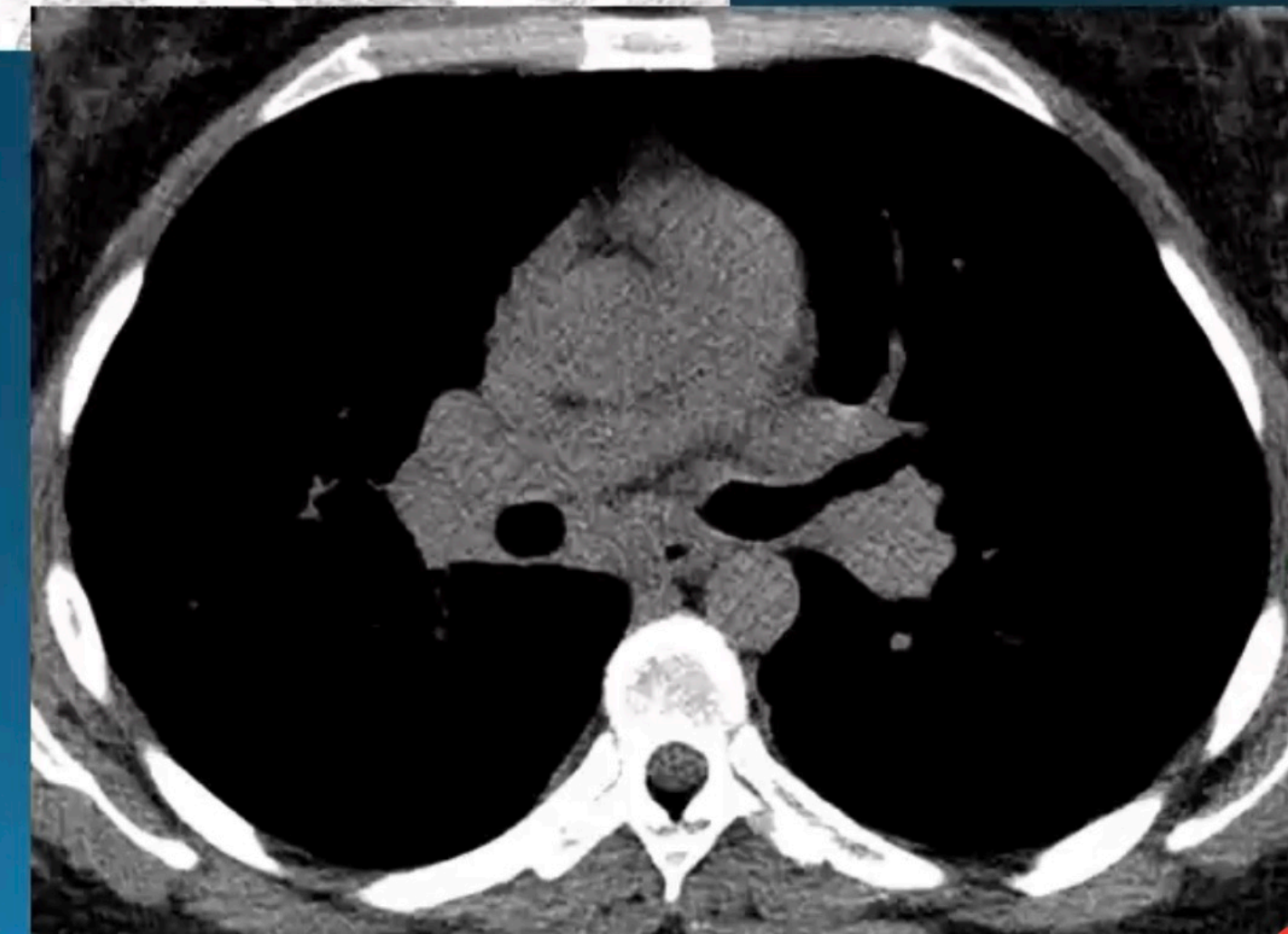
IV. PATHOLOGIES PLUS RARES EN TDM

Sarcoïdose

- Atteinte thoracique (médiastino/hilaire et/ou pulmonaire)= plus fréquente (90% des sarcoidose)
Imagerie typique >< des tableaux plus rares
=>15% des patients évoluent vers une forme fibrosante
- Prévalence varie selon les groupes ethniques (20-40 ans)
- AEG, atteinte extra-thoraciques (ganglionnaire périphérique, oculaire, cutanée, nerveuse centrale, cardiaque etc..)
- Tableau clinico-radio-biologique compatible
- Granulome non caséux sur la biopsie
- Parfois évolution chronique, péjorative, ou compliquée

Caractéristique HRCT:

- Adénomégalies hilaires bilatérales (+/- calcifiées), symétriques, des micronodules de distribution perilymphatique prédominant dans les régions supérieures des poumons
- Recherche des signes de fibrose débutante/Recherche signe d'activité



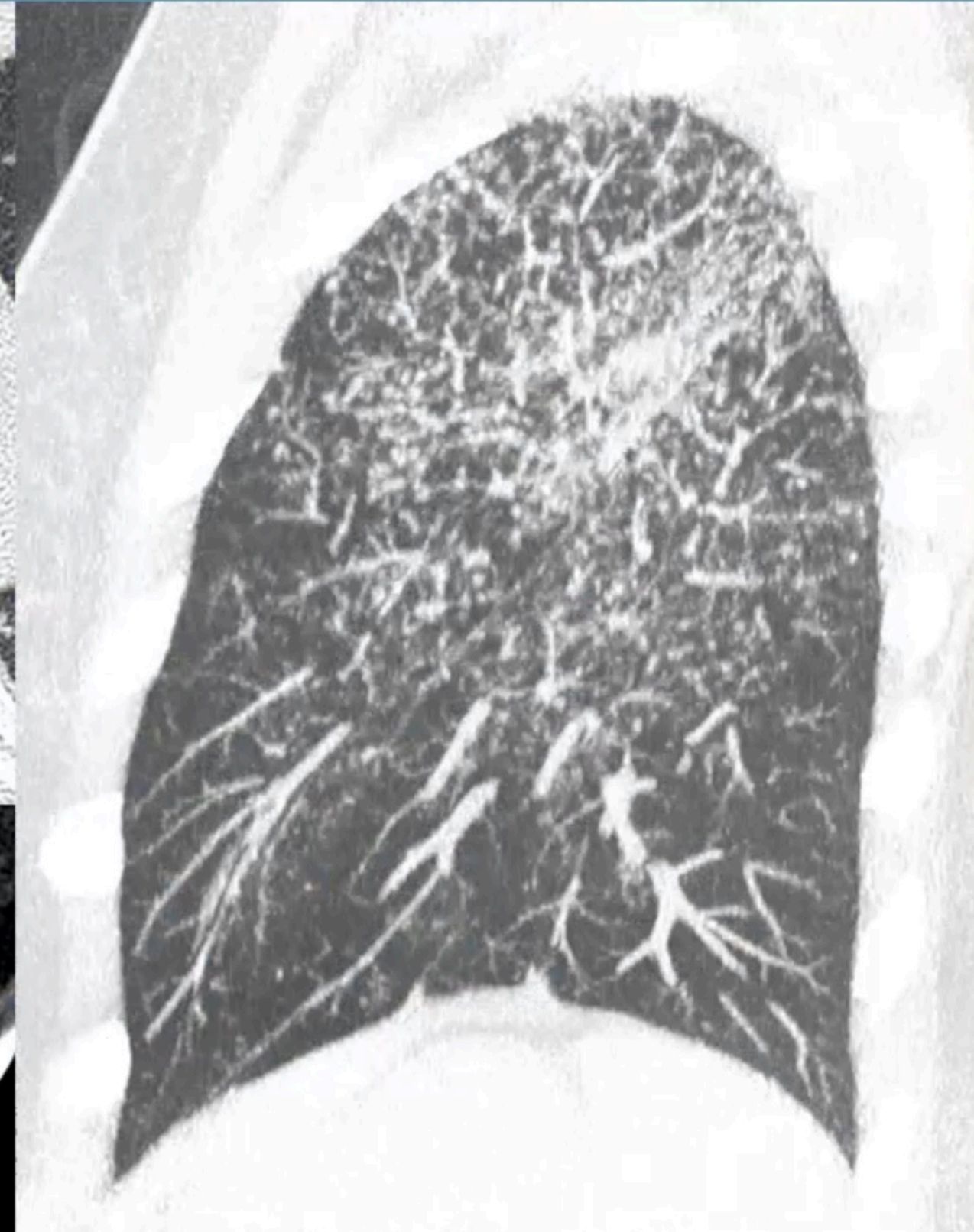
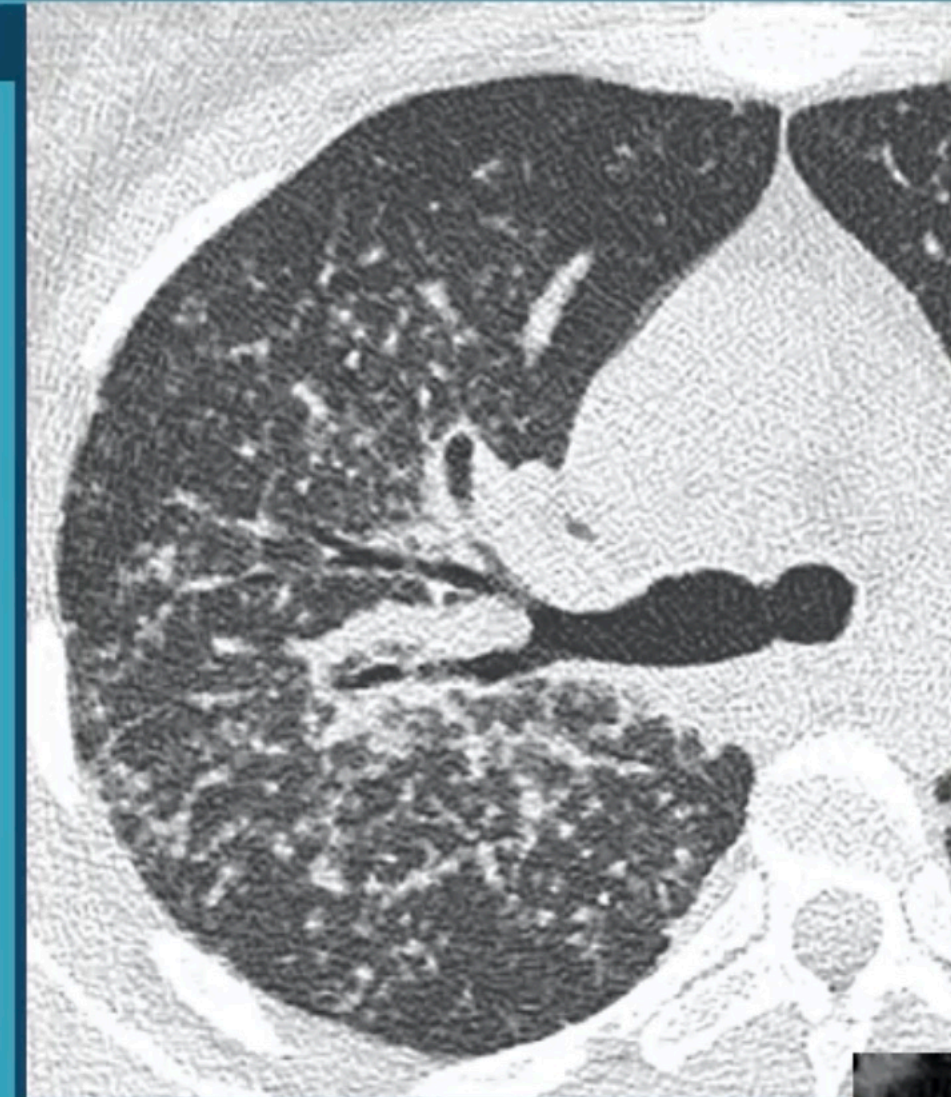
IV. PATHOLOGIES PLUS RARES EN TDM

Sarcoïdose

- Atteinte thoracique (médiastino/hilaire et/ou pulmonaire) = plus fréquente (90% des sarcoidose)
- Imagerie typique >< des tableaux plus rares
=> 15% des patients évoluent vers une forme fibrosante
- Prévalence varie selon les groupes ethniques (20-40 ans)
- AEG, atteinte extra-thoraciques (ganglionnaire périphérique, oculaire, cutanée, nerveuse centrale, cardiaque etc..)
- Tableau clinico-radio-biologique compatible
- Granulome non caséeux sur la biopsie
- Parfois évolution chronique, péjorative, ou compliquée

Caractéristique HRCT:

- Adénomégalies hilaires bilatérales (+/- calcifiées), symétriques, des micronodules de distribution perilymphatique prédominant dans les régions supérieures des poumons
- Recherche des signes de fibrose débutante/Recherche signe d'activité



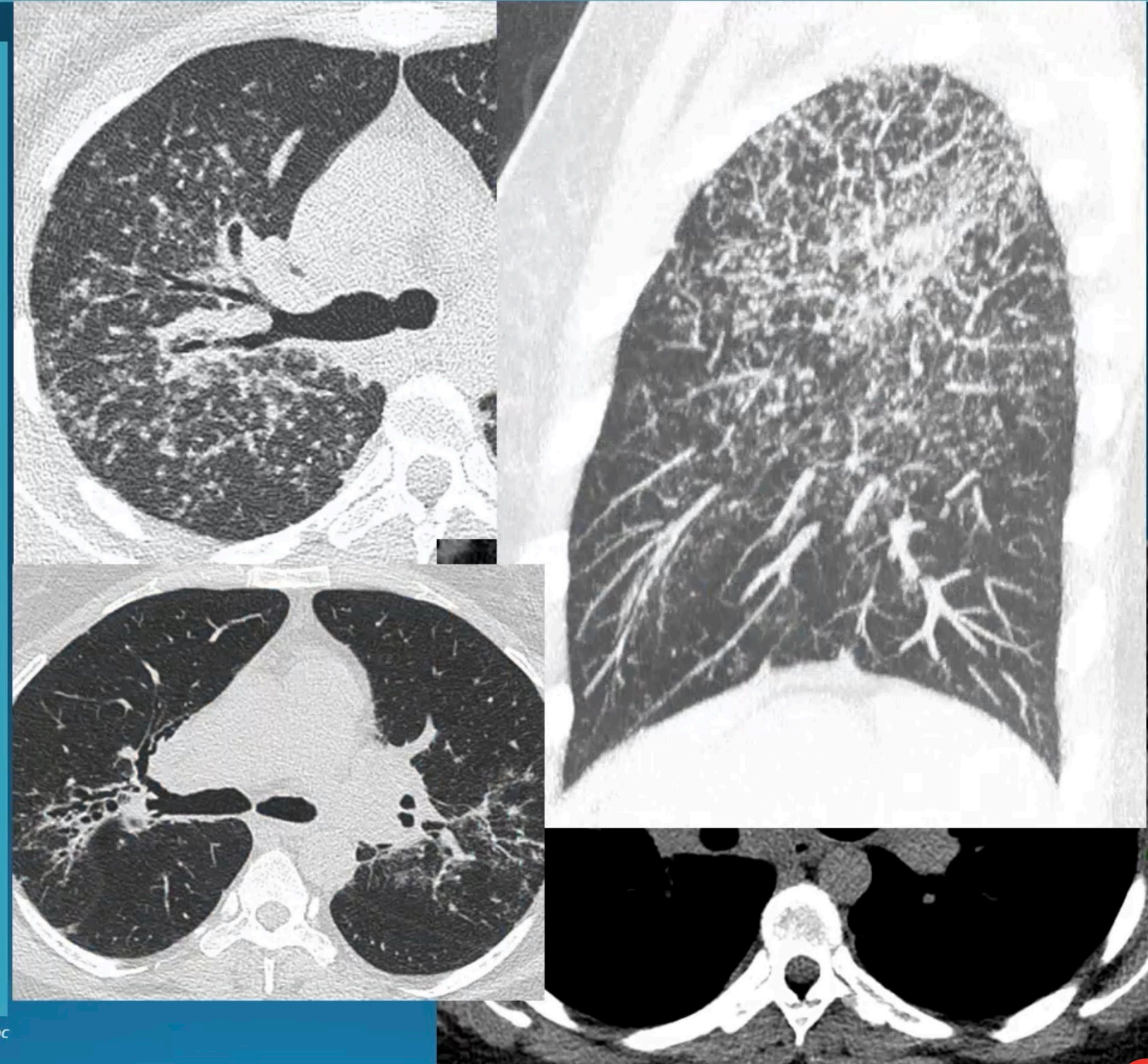
IV. PATHOLOGIES PLUS RARES EN TDM

Sarcoïdose

- Atteinte thoracique (médiastino/hilaire et/ou pulmonaire) = plus fréquente (90% des sarcoidose)
- Imagerie typique >< des tableaux plus rares
=> 15% des patients évoluent vers une forme fibrosante
- Prévalence varie selon les groupes ethniques (20-40 ans)
- AEG, atteinte extra-thoraciques (ganglionnaire périphérique, oculaire, cutanée, nerveuse centrale, cardiaque etc..)
- Tableau clinico-radio-biologique compatible
- Granulome non caséux sur la biopsie
- Parfois évolution chronique, péjorative, ou compliquée

Caractéristique HRCT:

- Adénomégalies hilaires bilatérales (+/- calcifiées), symétriques, des micronodules de distribution perilymphatique prédominant dans les régions supérieures des poumons
- Recherche des signes de fibrose débutante/Recherche signe d'activité



IV. PATHOLOGIES PLUS RARES EN TDM

Les pathologies kystiques

Les Kystes

- Lésion ronde, circonscrite, bien limitée
- Entourée d'une paroi épithéliale ou fibreuse, épaisseur variable >1mm
- Contenu aérique dans les poumons ++
- Entouré de parenchyme pulmonaire

Trois processus majeurs:

- Dilatation espaces aériens > obstruction à sens unique PVA
- Ischémie avec nécrose des petites bronchioles => dégradation de l'architecture interstitielle
- Remodelage > enzymes protéolytiques dégradant la matrice

⚠ Ne pas confondre un kyste

- Emphysème pulmonaire
- Rayon de miel
- Bronchiectasie kystique
- Cavité pulmonaire
 - Paroi épaisse > 4mm
 - Condensation, masse ou nodule
 - Lésion nécrotique avec bronche de drainage
 - Niveau HA

IV. PATHOLOGIES PLUS RARES EN TDM

Les pathologies kystiques

Les Kystes

- Lésion ronde, circonscrite, bien limitée
- Entourée d'une paroi épithéliale ou fibreuse, épaisseur variable >1mm



unique

=>

ant la

⚠ Ne pas confondre un kyste

- Emphysème pulmonaire
- Rayon de miel
- Bronchiectasie kystique
- Cavité pulmonaire
 - Paroi épaisse >4mm
 - Condensation, masse ou nodule
 - Lésion nécrotique avec bronche de drainage
 - Niveau HA

IV. PATHOLOGIES PLUS RARES EN TDM

Les pathologies kystiques

Les Kystes

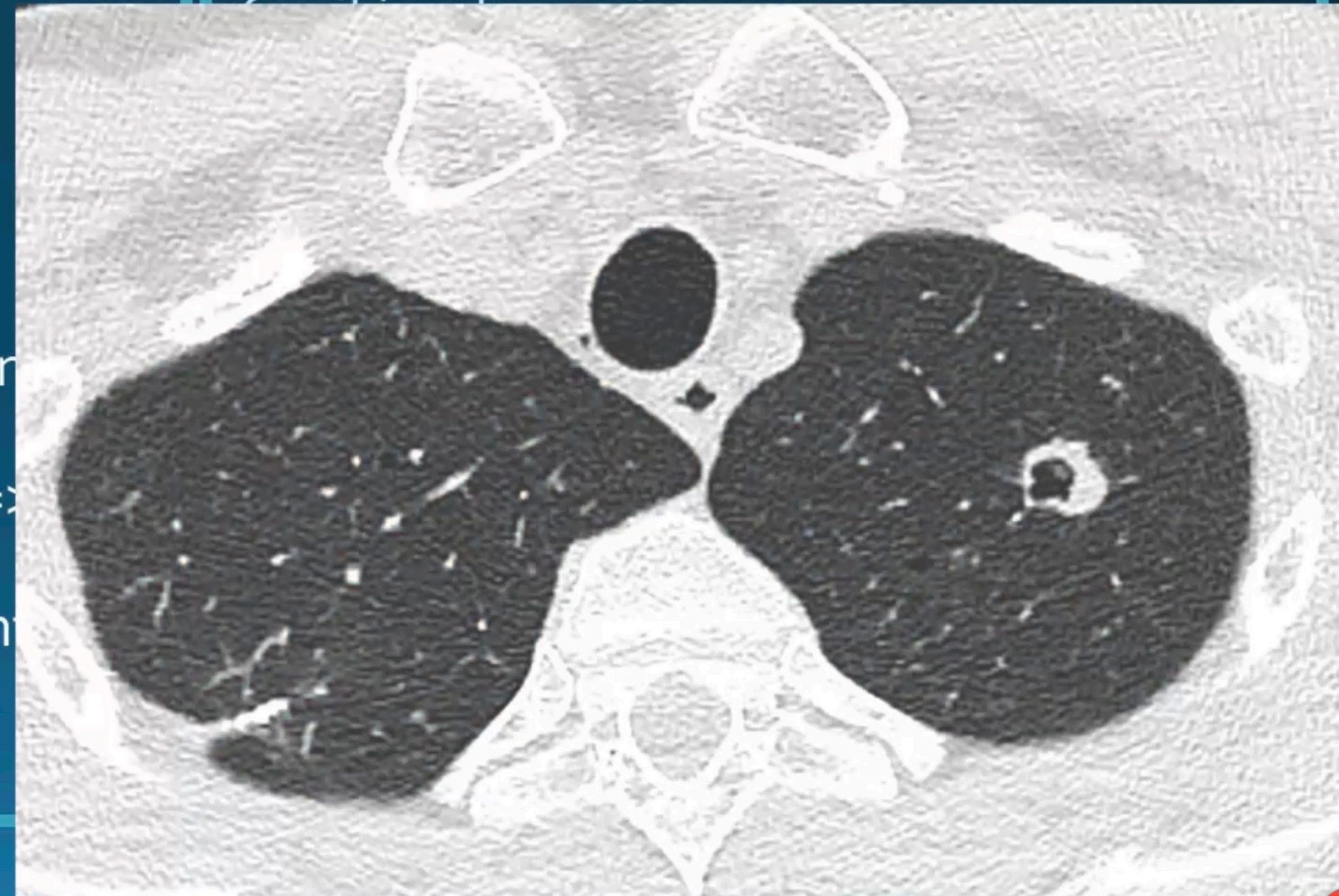
- Lésion ronde, circonscrite, bien limitée
- Entourée d'une paroi épithéliale ou fibreuse, épaisseur variable >1mm
- Contenu aérique dans les poumons ++
- Entouré de parenchyme pulmonaire

Trois processus majeurs:

- Dilatation espaces aériens > obstruction à sens unique PVA
- Ischémie avec nécrose des petites bronchioles => dégradation de l'architecture interstitielle
- Remodelage > enzymes protéolytiques dégradant la matrice

⚠ Ne pas confondre un kyste

- Emphysème pulmonaire
- Rayon de miel
- Bronchiectasie kystique



IV. PATHOLOGIES PLUS RARES EN TDM

Histiocytose Langerhansienne (tabac)

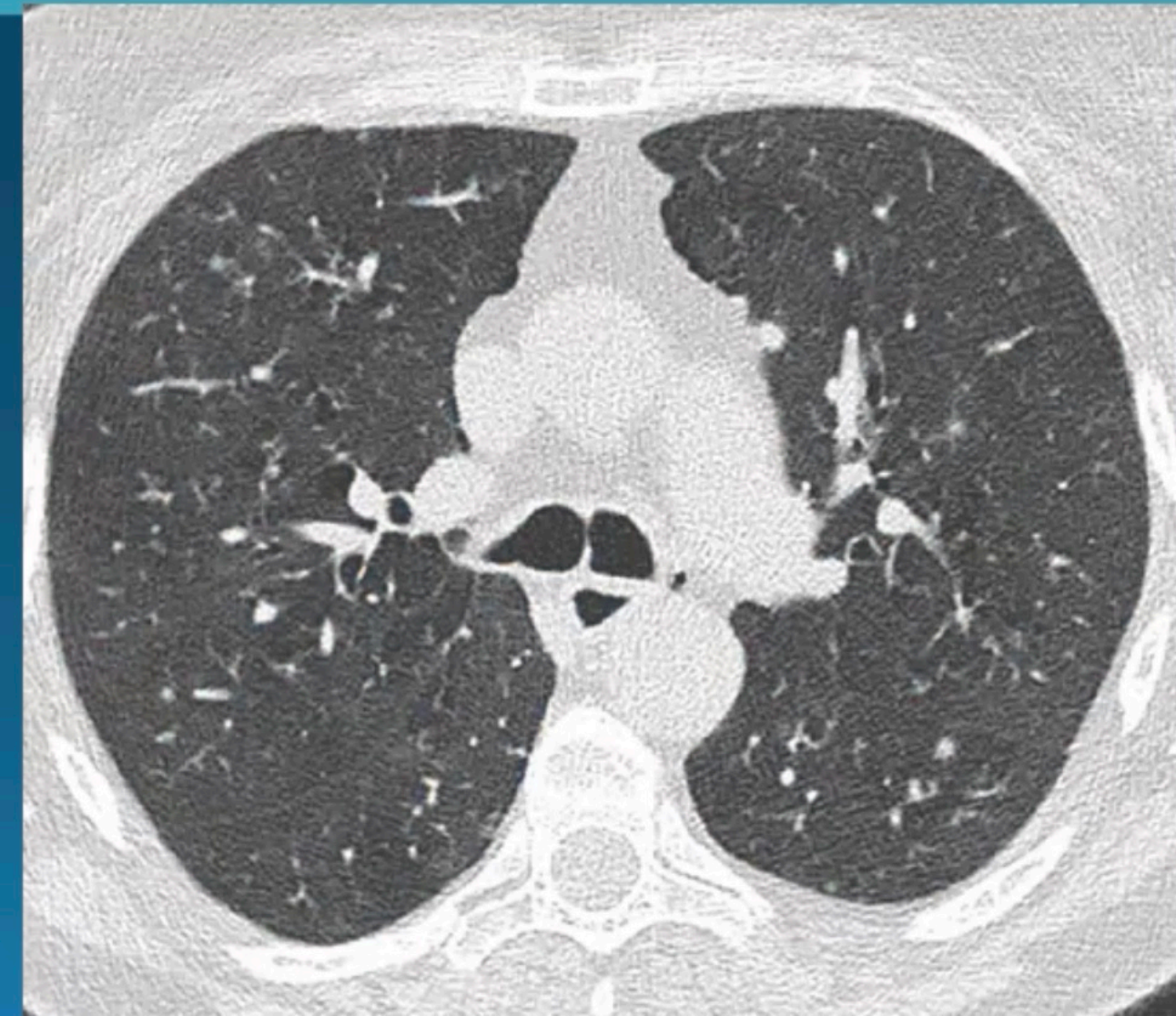
Accumulation pulmonaire de cellules dendritiques portant des marqueurs de cellule de langerhans associé à des cellules immunitaires/inflammatoire

->Forme de l'adulte

- Fumeur ++ <40 ans
- Symptomatique dans $\frac{3}{4}$ des cas
 - pulmonaires ou généraux
 - Pneumothorax 10-20% des cas
- Atteinte extra-pulmonaire 15% des cas
 - Os, post hypophyse, peau

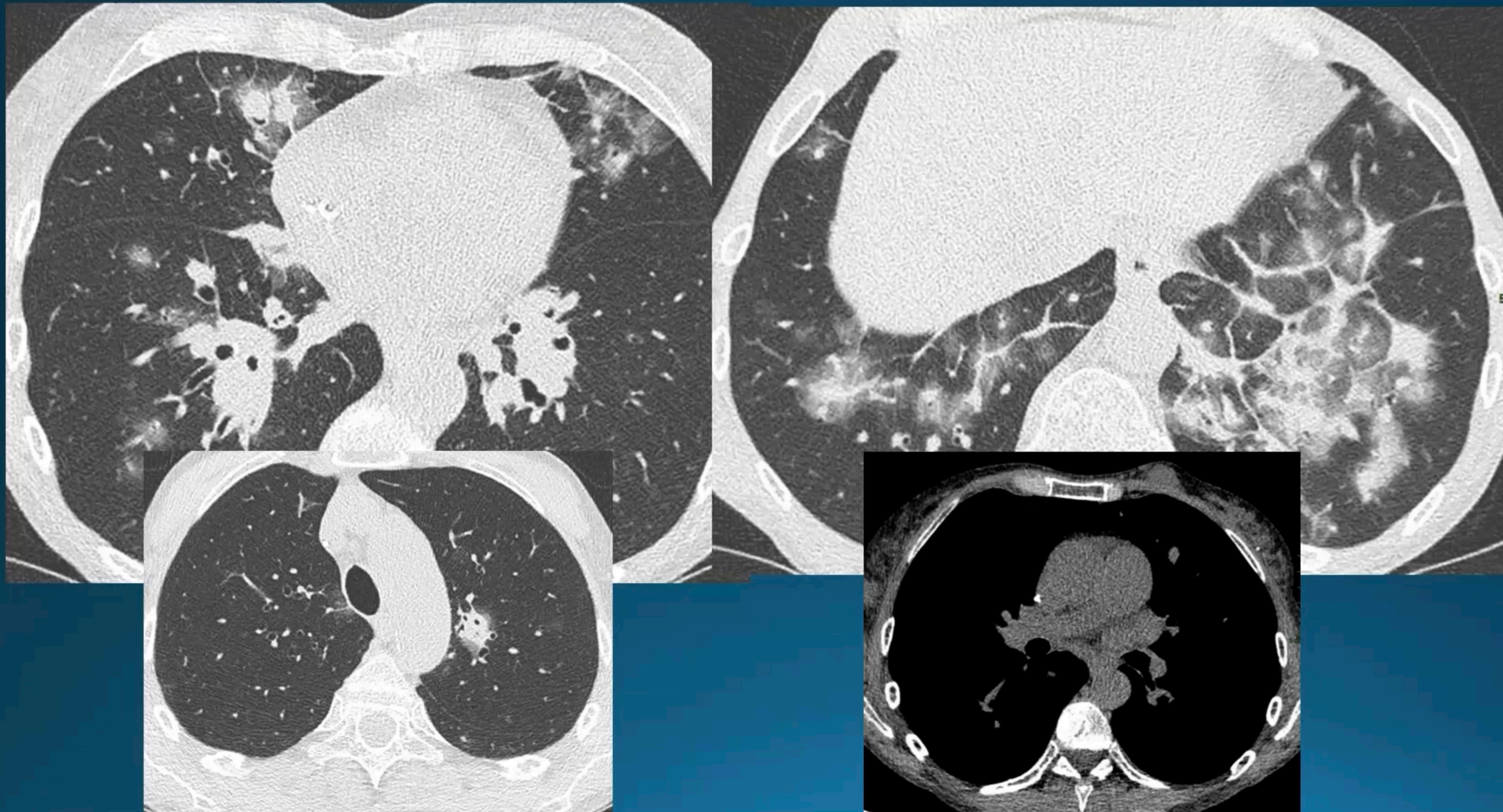
Nodules => nodules troués =>Kystes

- Manifestation précoce +++
- Possiblement hypermétabolique
- < 1cm
- Nombre variable, contours irréguliers, flous
- Centrolobulaire, Péri broncho-vasculaire, bilatéraux et symétriques



IV. PATHOLOGIES PLUS RARES EN TDM

Lymphome ⚠



IV. PATHOLOGIES PLUS RARES EN TDM

Histiocytose Langerhansienne (tabac)

Nodules => nodules troués => kystes

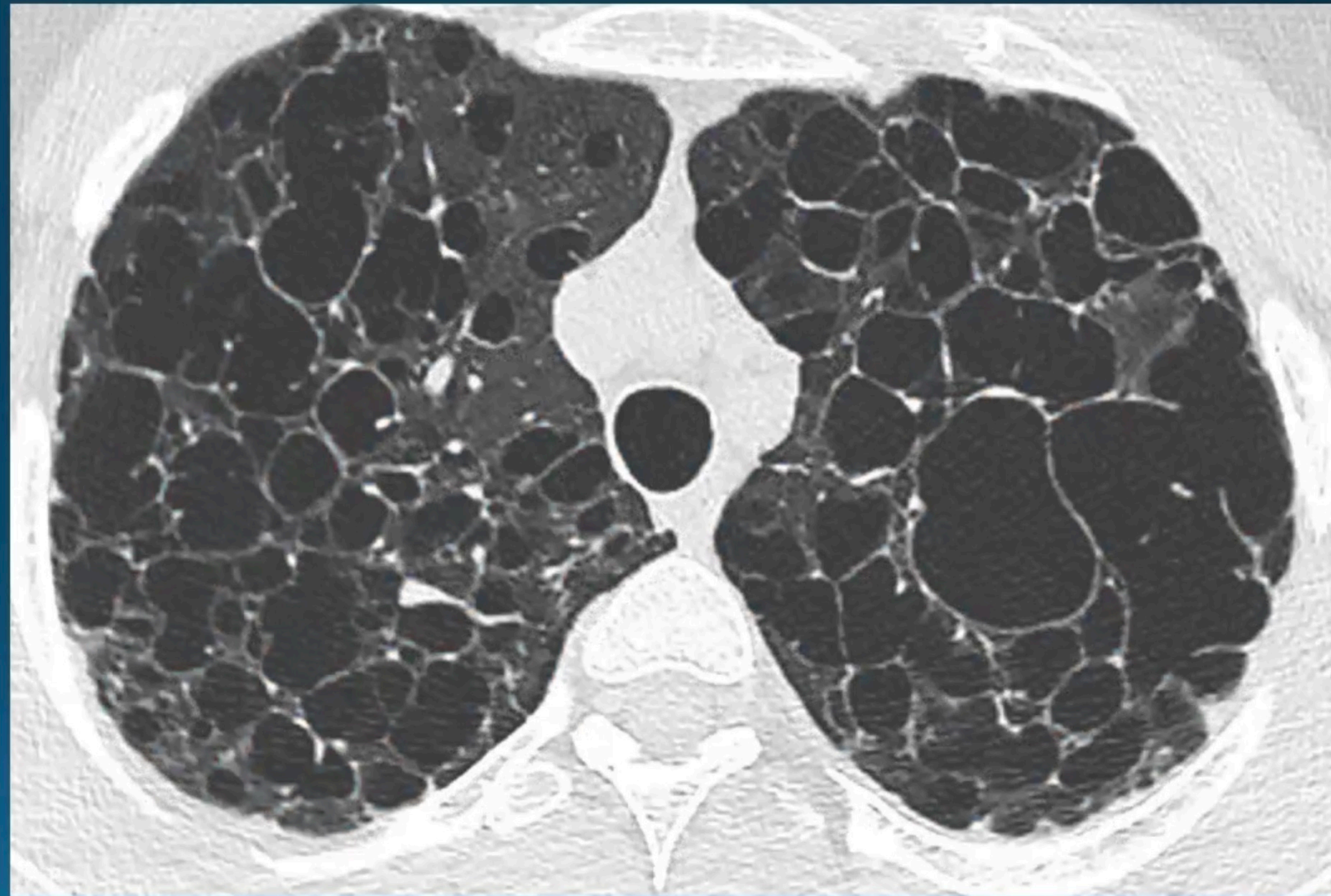
Kystes: signe le plus fréquent

- <1cm, parfois 2 à 3cm
- Forme ronde, ovoïde, bizarre: bilobée, feuille trèfle, septé, branché

Réticulations, verre dépoli

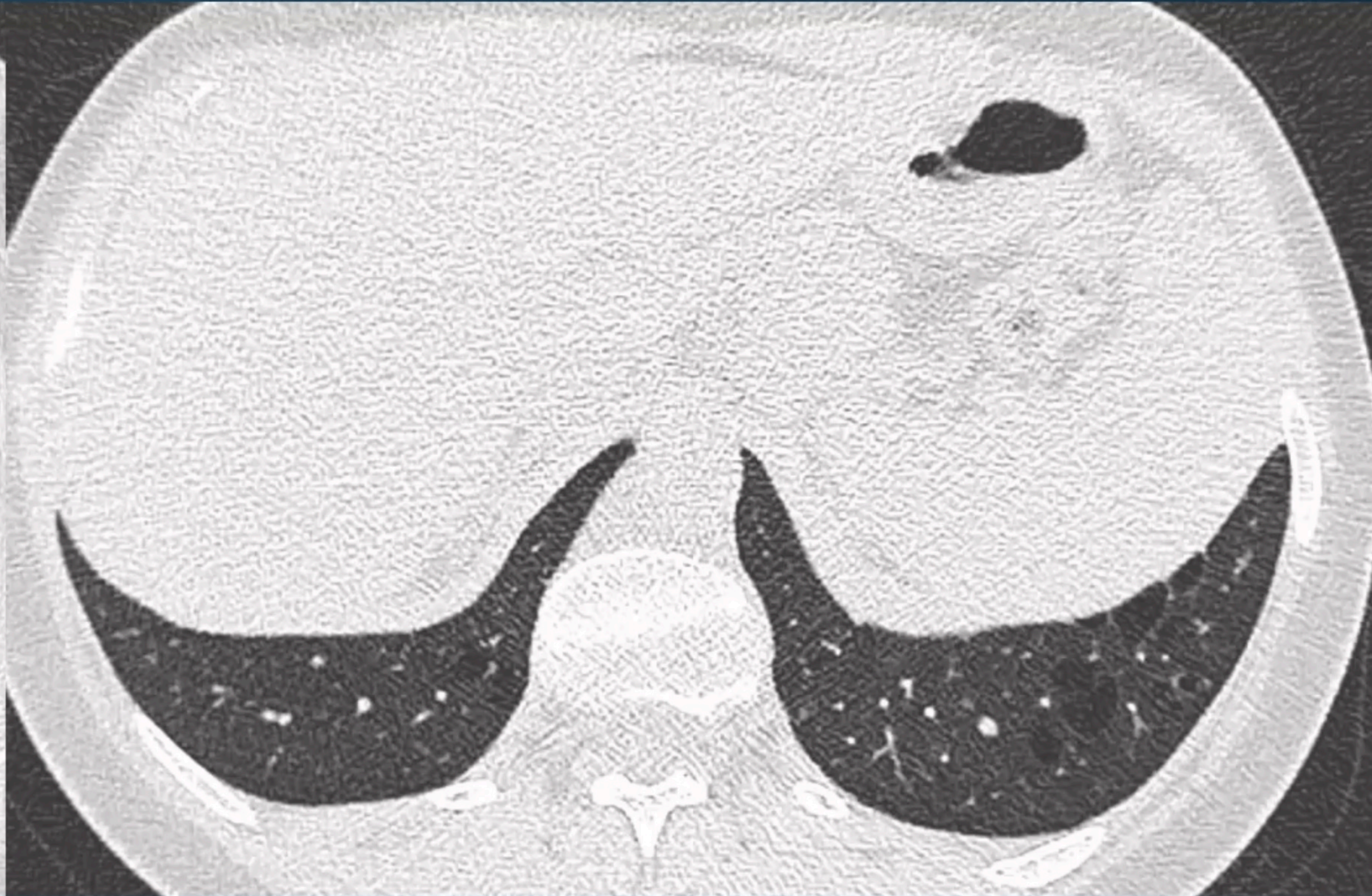
Topographie:

- Zones pulmonaires supérieures et moyennes
- Epargne lingula, recessus costo-diaphragmatique, extrémités antérieures LM



IV. PATHOLOGIES PLUS RARES EN TDM

Histiocytose Langerhansienne (tabac)



IV. PATHOLOGIES PLUS RARES EN TDM

Lymphangioléiomyomatose

Généralités:

- Femme en âge de procréer (++)activité génitale)
- Sporadique/Sclérose tubéreuse de Bourneville
- =>Prolifération du muscle lisse au niveau pulmonaire et lymphatique
 - Obstruction bronchiolaire, lymphatique, veinulaire
 - Atteinte rénale: angiomyolipome

Diagnostic différentiel avec l'emphysème ⚠

Caractéristiques Scanner:

- Adénomégalies 40%
- Anomalies pulmonaires
 - Nodules 1-10mm (Solides ou verre dépoli/périphériques)
 - Réticulations
 - Verre dépoli patchy (Hémorragie récidivante, Prolifération cellules musculaires lisses immatures)
 - +/- piégeage expiratoire, chylothorax

Kystes

=>Piégeage par infiltration cellulaire musculaire lisse

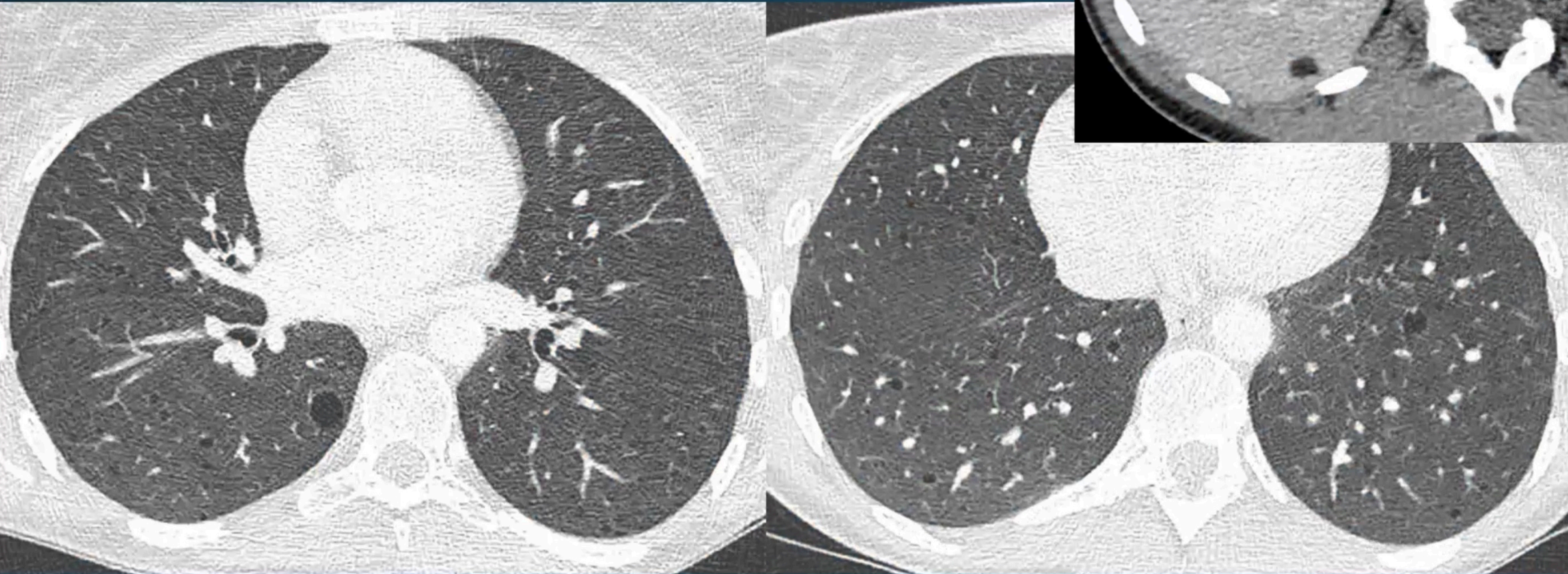
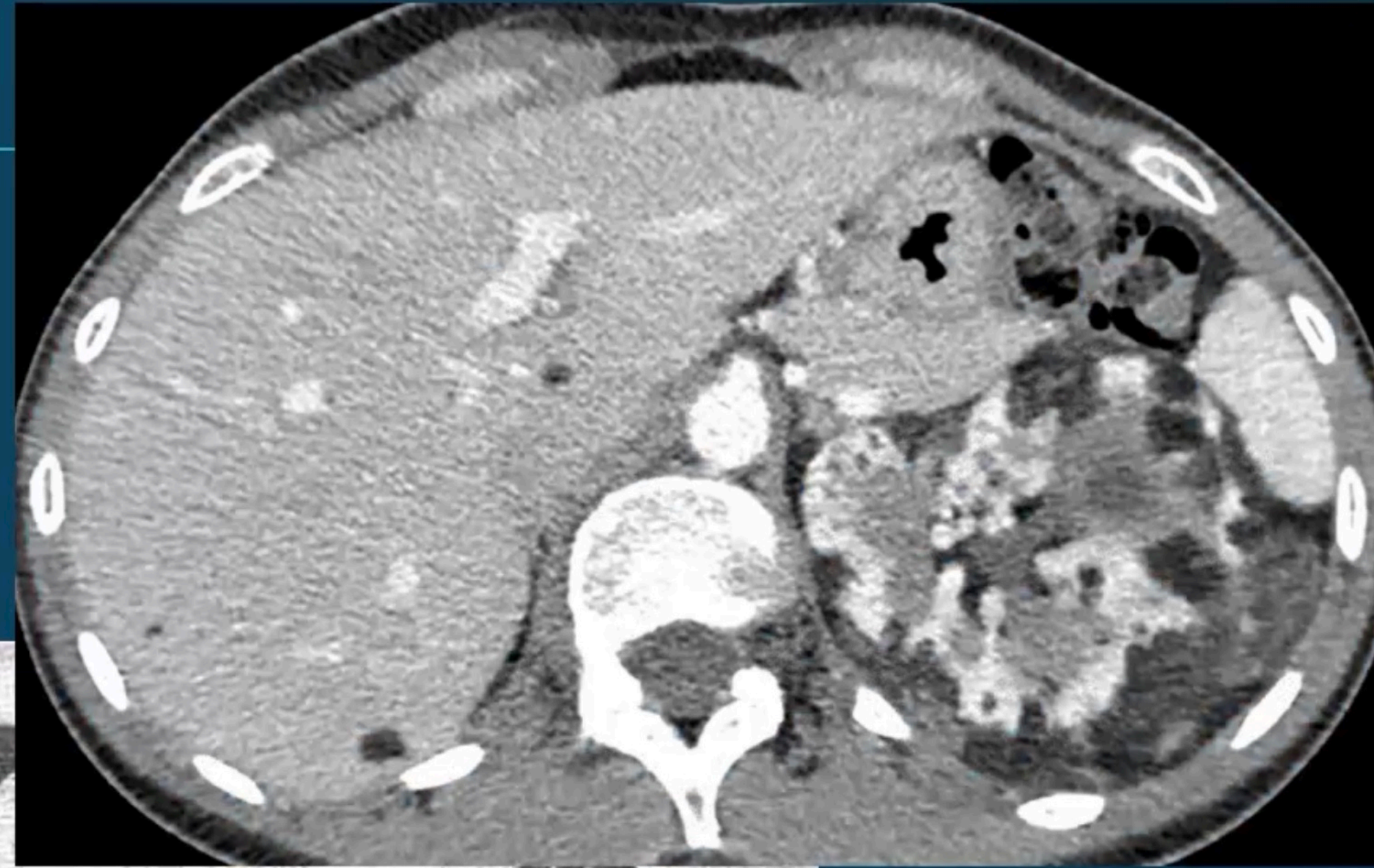
=>Destruction

- Ronds, paroi fine, régulière, forme identique
- Symétriques uniformément répartis
- Diminution de taille en expiration
- Poumon normal entre les kystes
- +/- artères satellites à périphérie
- Forme avancée: kystes atypiques, sans paroi, irrégulier et polygonale



IV. PATHOLOGIES PLUS RARES EN TDM

Lymphangioléiomyomatose



IV. PATHOLOGIES PLUS RARES EN TDM

Les pathologies kystiques

Autres pneumopathies :

- Syndrome de Birt Hogg Dubé
- Pneumonie interstitielle lymphoïde
- DIP
- Maladie des chaînes légères
- Amylose
- Pneumopathie d'hypersensibilité
- Neurofibromatose
- Pneumocystose
- Autres

Autres atteintes kystiques :

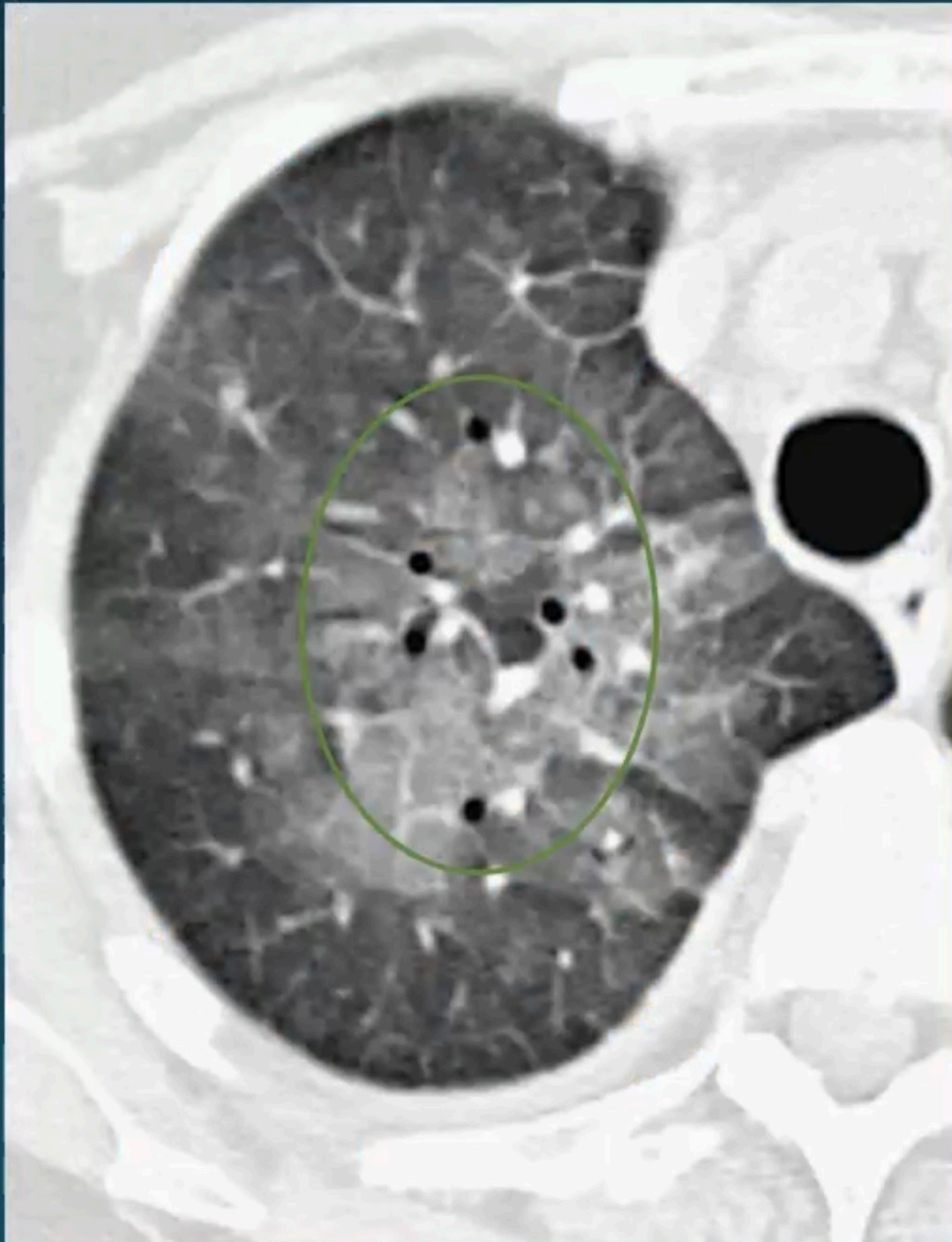
- Pneumatocèle
- Tumeur



V. OUTILS DÉCISIONNELS & ERREURS FRÉQUENTES :

		Pitfall	How can it be avoided?
a	Increased extent or severity of traction bronchiectasis and bronchiolectasis	Mistaking traction bronchiectasis with honeycombing	Analyzing lesions on multi-planar reconstructions (in three planes) and post-processing (<i>MinIP</i>)
b	New ground-glass opacity with traction bronchiectasis	Mistaking traction bronchiectasis for air bronchograms Mistaking traction bronchiectasis for bronchial dilatations in the context of airway disease (unrelated to interstitial abnormalities – ground-glass opacity and reticulations)	Searching for traction bronchiectasis within ground-glass opacities
c	New fine reticulation	Confusing reticulations with lesions related to gravito-dependence	Discussing the need for an additional CT scan with patient in prone position
d	Increased extent or increased coarseness of reticular abnormality		
e	New or increased honeycombing	Confusing honeycombing lesions with emphysema or traction bronchiectasis lesions	Analyzing lesions on multiplanar reconstructions and post-processing (<i>MinIP</i>)
f	Increased lobar volume loss	Failing to identify volume loss solely on axial sections	Analyzing lesions on multiplanar reconstructions

V. OUTILS DÉCISIONNELS & ERREURS FRÉQUENTES : Bronchiectasies

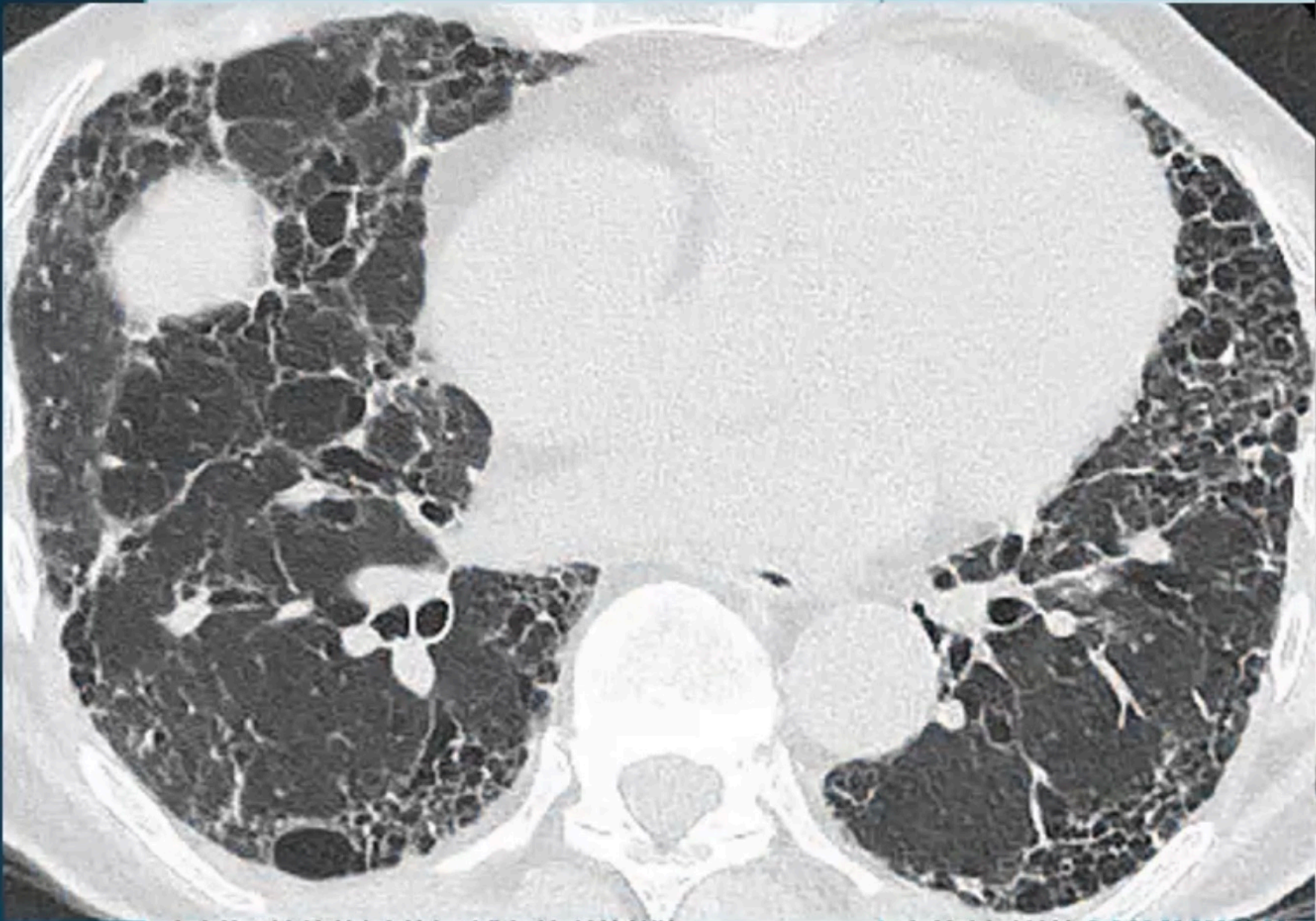
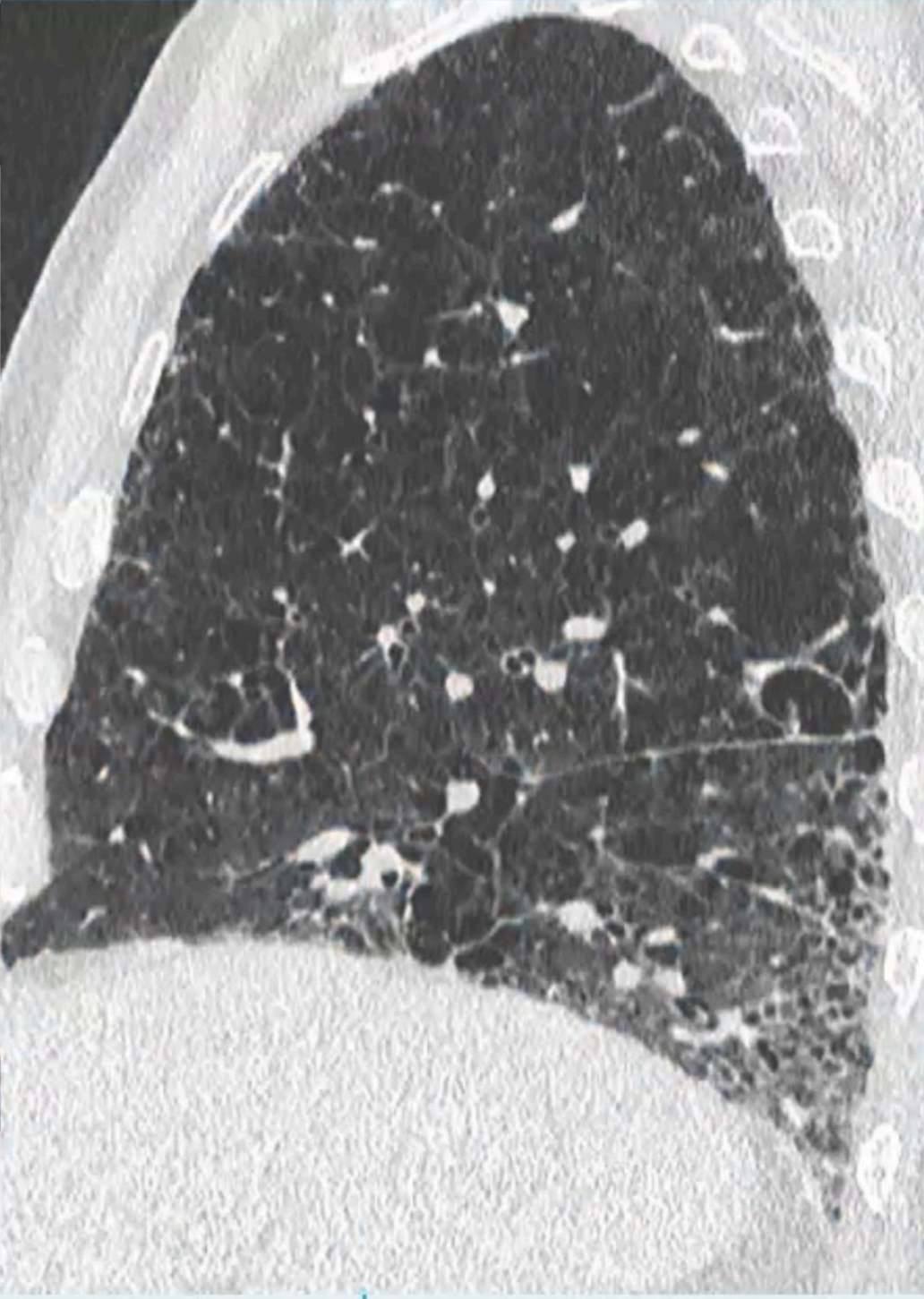


V. SYNTHÈSE – OUTILS DÉCISIONNELS & ERREURS FRÉQUENTES : Rayon de miel, emphysème et AEF

CT feature	Honeycombing	Paraseptal Emphsyema	AEF/SRIF
Characteristic appereance	Clustered cystic airspaces, typically of comparable diameters Multilayered cysts, which tend to share walls	Well-demarcated rounded or cystlike juxta-pleural lucencies up to 1 cm in size Usually larger than cysts of honeycombing Usually single-layered cysts without stacking	Variably sized thin walled cysts, which are mostly multilayered , confluent or separated by normal lung parenchyma
Signs of fibrosis	Usually present (in addition to honeycombing)	Absent	Usually sparse or absent
Location on coronal view	Mainly the basal area of the lower lobe	Predominantly the upper lobe	Upper lobe, upper and middle portions of the lower lobe
Location on axial view	Usually subpleural location	Juxtapleural location, sometimes includind along an interlobular fissure	Often sparing the immediate subpleural lung
Cyst diameter	Usually <5mm	Often >1cm	Usually >5mm

Chae KJ, Hwang HJ, Duarte Achcar R, Cooley JC, Humphries SM, Kligerman S, Lynch DA. Central Role of CT in Management of Pulmonary Fibrosis. Radiographics. 2024 Jun;44(6):e230165. doi: 10.1148/rg.230165. PMID: 38752767.

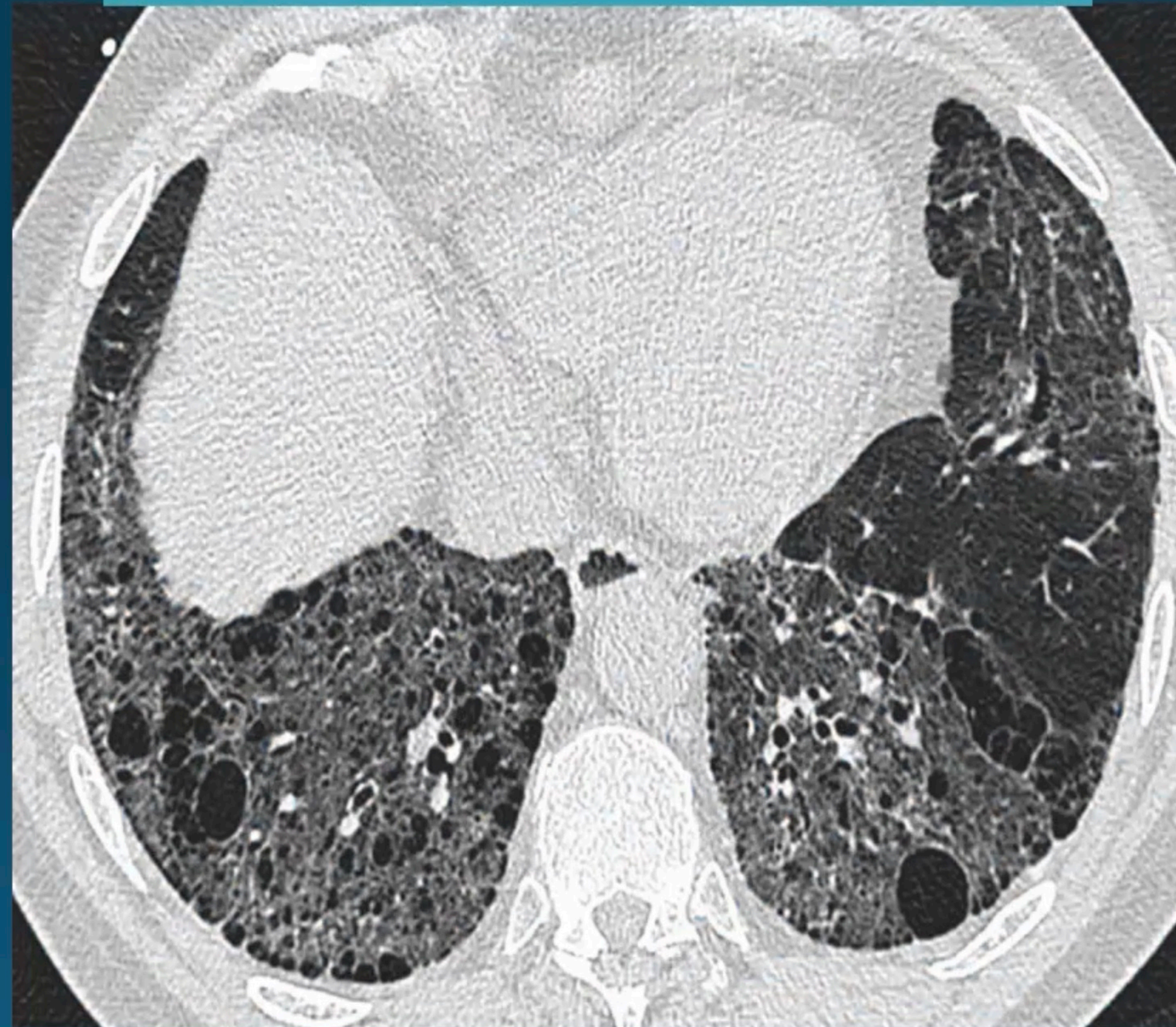
V. SYNTHÈSE – OUTILS DÉCISIONNELS & ERREURS FRÉQUENTES : Rayon de miel, emphysème et AEF

CT feature	Honeycombing	Paraseptal Emphsyema	AEF/SRIF
 LOCATION ON axial view	 Usually subpleural	 Often, along an	 lobe Often sparing the immediate subpleural lung
Cyst diameter	Usually <5mm	Often >1cm	Usually >5mm

Chae KJ, Hwang HJ, Duarte Achcar R, Cooley JC, Humphries SM, Kligerman S, Lynch DA. Central Role of CT in Management of Pulmonary Fibrosis. Radiographics. 2024 Jun;44(6):e230165. doi: 10.1148/rg.230165. PMID: 38752767.

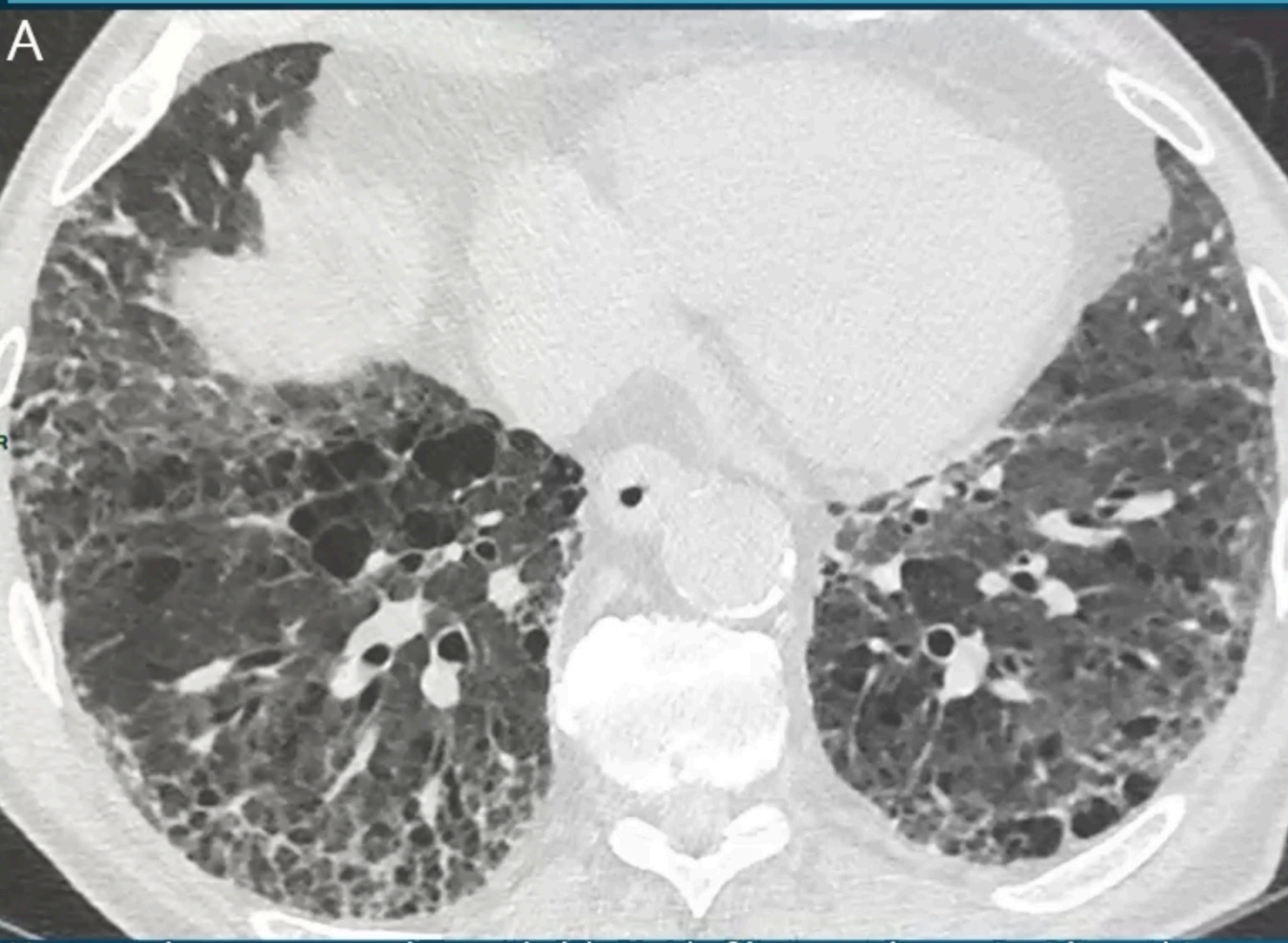
V. SYNTHÈSE – OUTILS DÉCISIONNELS & ERREURS FRÉQUENTES : Rayon de miel, emphysème et AEF

Emphysème

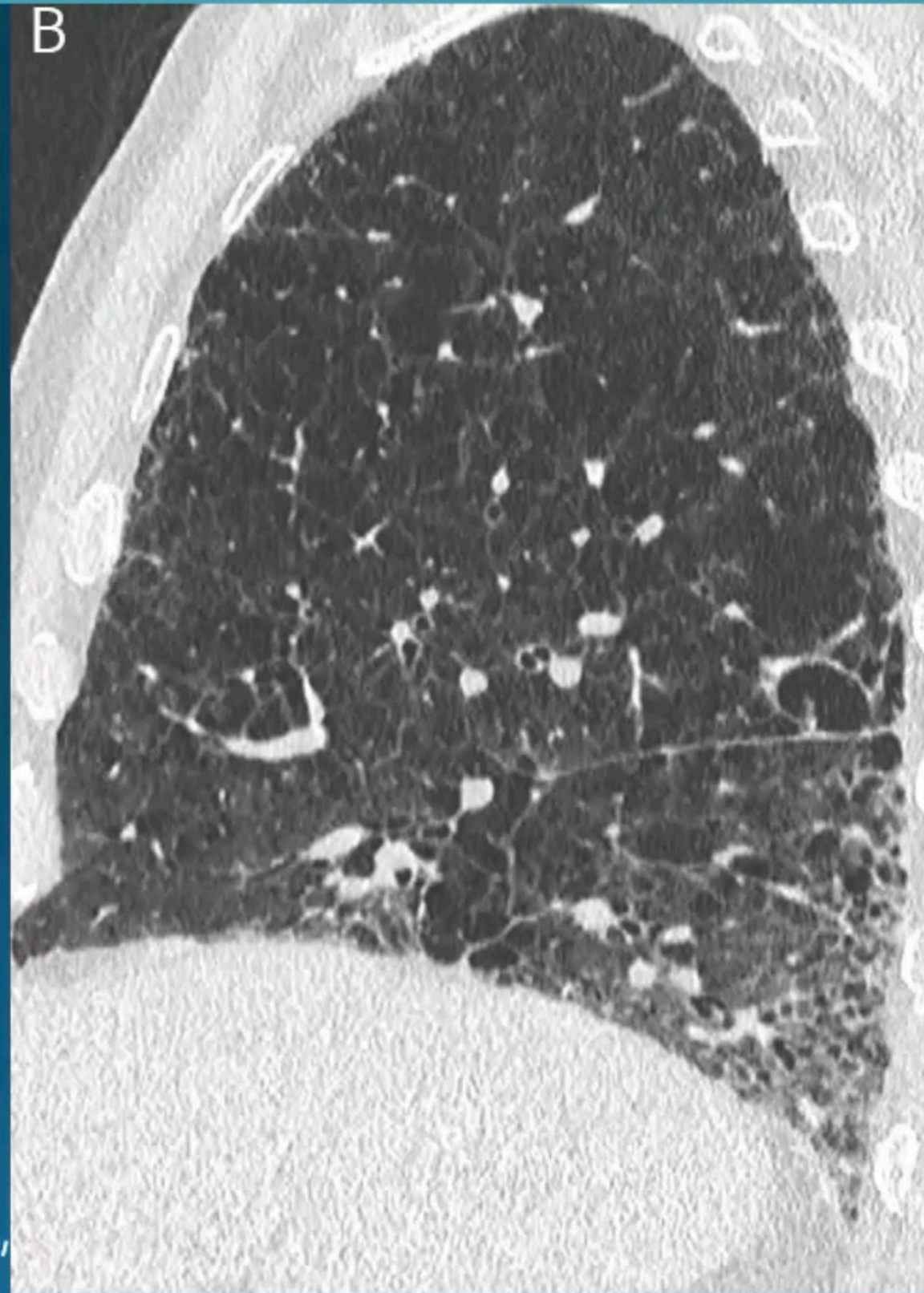


V. SYNTHÈSE – OUTILS DÉCISIONNELS & ERREURS FRÉQUENTES : Fibrose pulmonaire et emphysème combiné

La fibrose pulmonaire, en particulier la fibrose pulmonaire idiopathique (FPI), touche souvent des fumeurs actuels ou anciens, et l'emphysème est fréquemment associé à cette maladie pulmonaire fibrotique



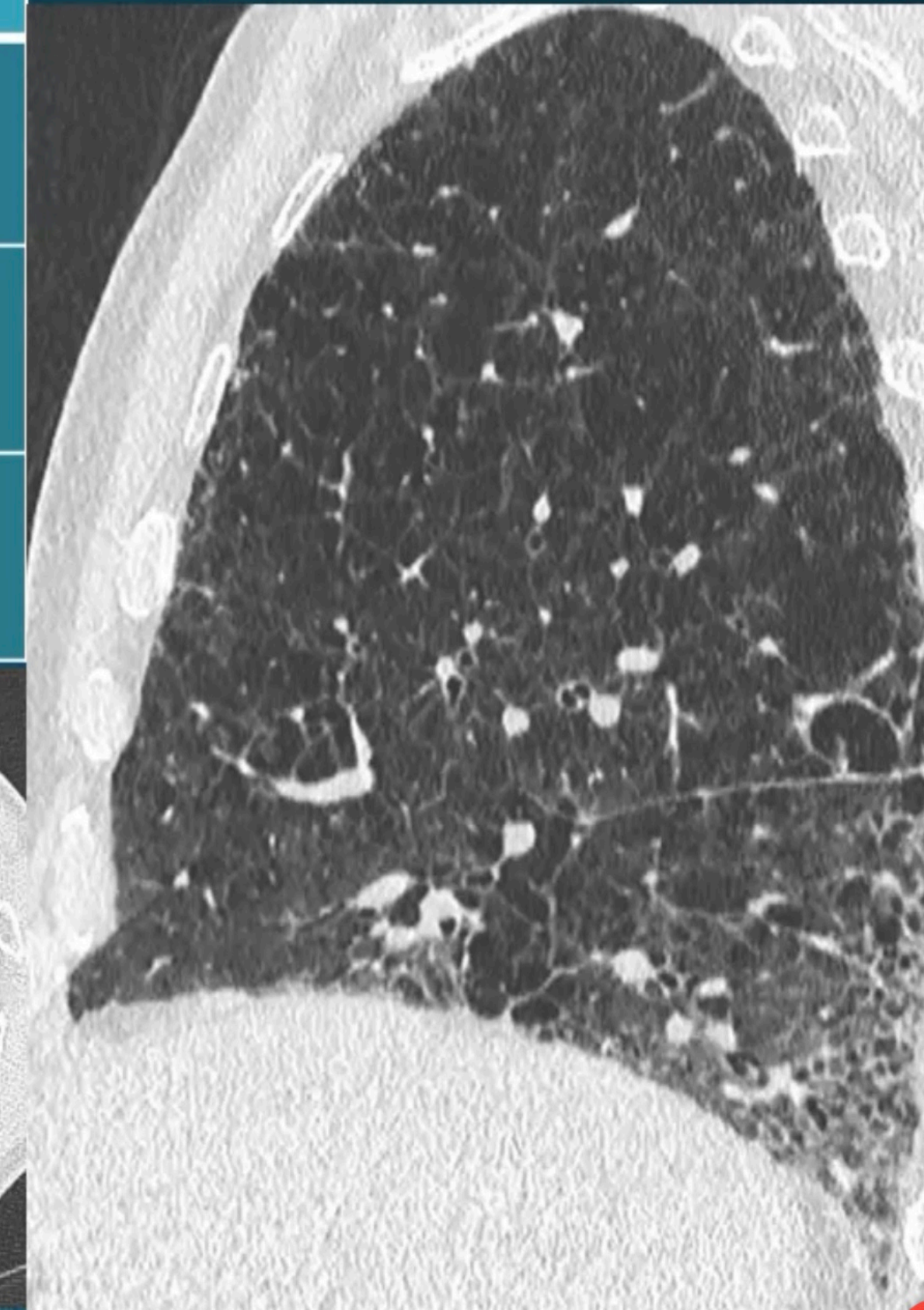
Homme de 77 ans avec des antécédents de fibrose pulmonaire idiopathique (IPF). Scanner réalisé le 02/02/2024, avec des images en fenêtre pulmonaire sagittale (A) et en fenêtre pulmonaire axiale (B), montrant un emphysème principalement dans les lobes supérieurs et une fibrose dans les lobes inférieurs, compatible avec un patron de pneumonie interstitielle usuelle (UIP).



- Coexistence d'emphysème dans les lobes supérieurs et de fibrose dans les lobes inférieurs
- Capacité vitale forcée préservée ; risque accru de cancer du poumon et d'hypertension pulmonaire
- Aucune définition standardisée pour le CPFE n'existe
- Utilisez "emphysème avec UIP" ou "non-UIP" pour plus de clarté dans le diagnostic

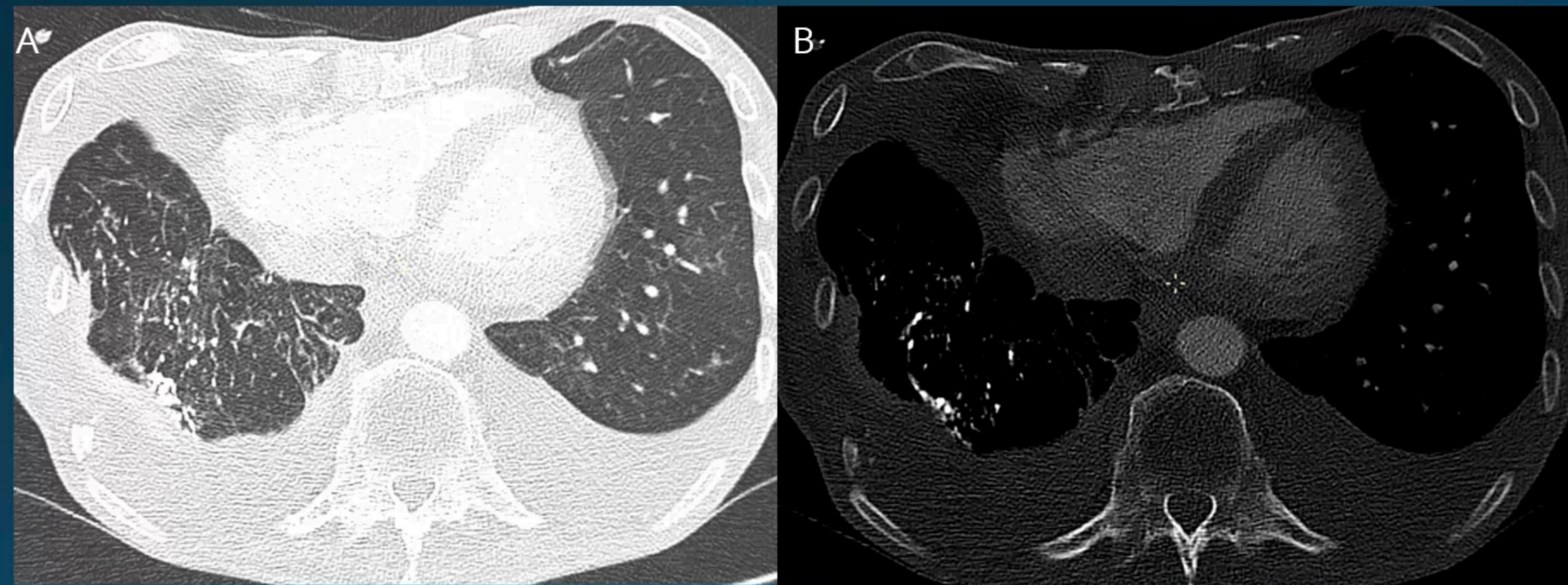
V. SYNTHÈSE – OUTILS DÉCISIONNELS & ERREURS FRÉQUENTES : Fibrose pulmonaire et emphysème

	Emphysème	UIP/Fibrose
UIP	+	+++
SRIF	++	+(+)
CPFE	+++	+



V. SYNTHÈSE – OUTILS DECISIONNELS & ERREURS FRÉQUENTES : Aspiration récurrente, ossification dentriforme

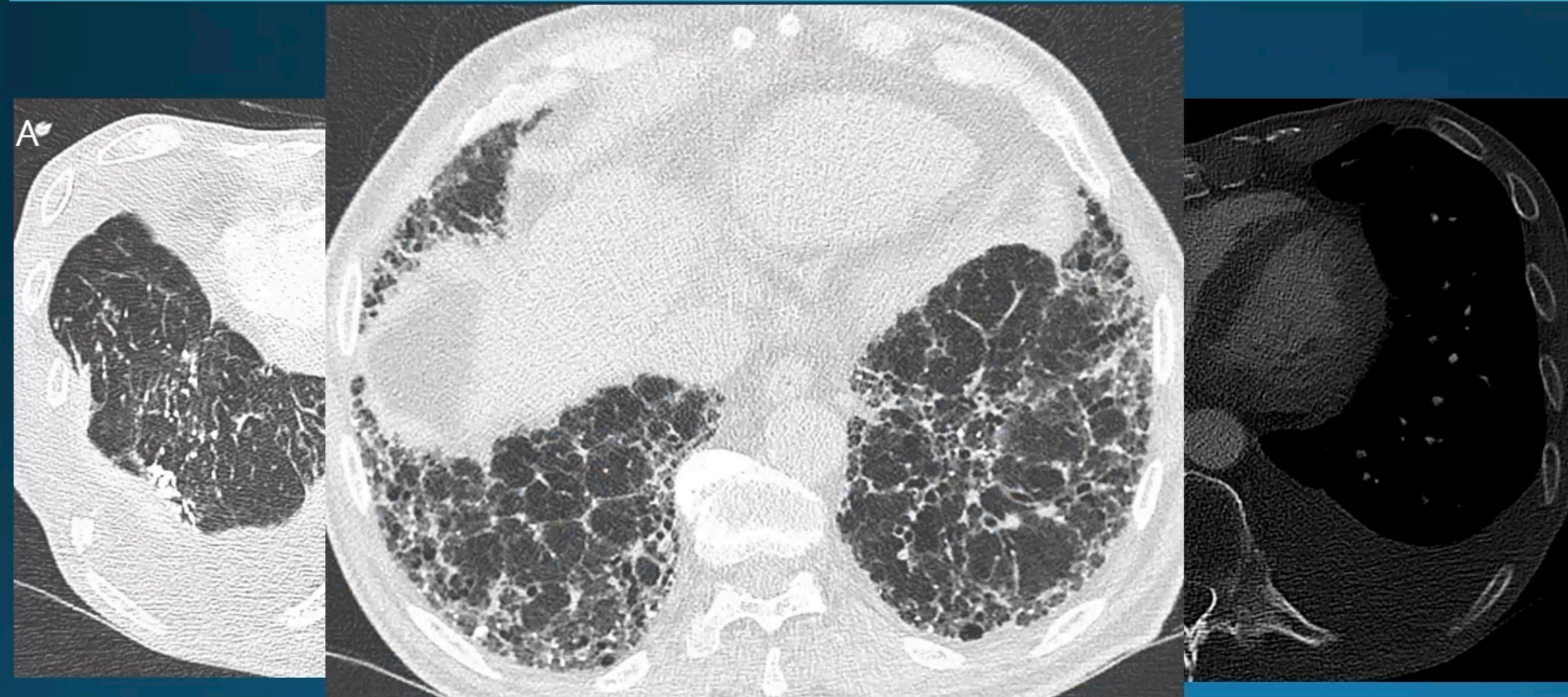
L'aspiration récurrente peut entraîner une fibrose pulmonaire en raison d'une lésion pulmonaire répétée et d'une mauvaise cicatrisation



Homme de 85 ans ayant des antécédents de diverticule de Zenker. Les images TDM des fenêtres pulmonaire (A) et médiastinale (B) montrent un matériel dense dans le lobe inférieur droit, en lien avec une aspiration de baryte. Ces constatations sont particulièrement concentrées dans le poumon droit. Aucune déformation architecturale substantielle, bronchiectasie de traction ou rayonnement de miel n'est évidente. Ces images illustrent la différence avec la DPO associée aux maladies fibrosantes

V. SYNTHÈSE – OUTILS DECISIONNELS & ERREURS FRÉQUENTES : Aspiration récurrente, ossification dentriforme

L'aspiration récurrente peut entraîner une fibrose pulmonaire en raison d'une lésion pulmonaire répétée et d'une mauvaise cicatrisation



Homme de 85 ans ayant des antécédents de diverticule de Zenker. Les images TDM des fenêtres pulmonaire (A) et médiastinale (B) montrent un matériel dense dans le lobe inférieur droit, en lien avec une aspiration de baryte. Ces constatations sont particulièrement concentrées dans le poumon droit. Aucune déformation architecturale substantielle, bronchiectasie de traction ou rayonnement de miel n'est évidente. Ces images illustrent la différence avec la DPO associée aux maladies fibrosantes

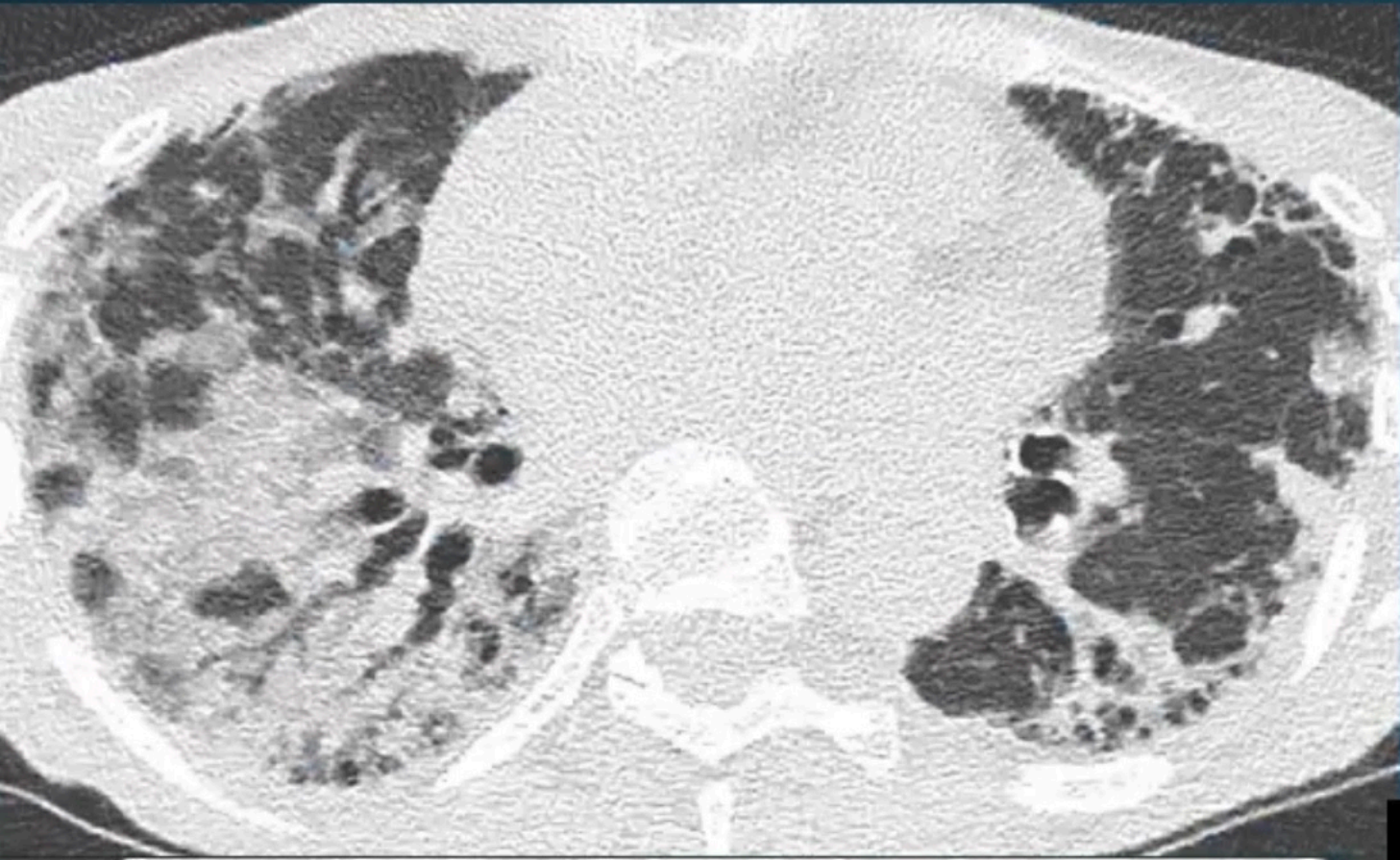
V. SYNTHÈSE – OUTILS DÉCISIONNELS & ERREURS FRÉQUENTES : Fibrose pulmonaire post infectieuse

Après une infection pulmonaire : Le processus de guérison peut entraîner des cicatrices excessives
Résultats de la TDM : Des améliorations peuvent être observées au fil du temps
Différenciation clé : Comparer les imageries actuelles avec les scans précédents

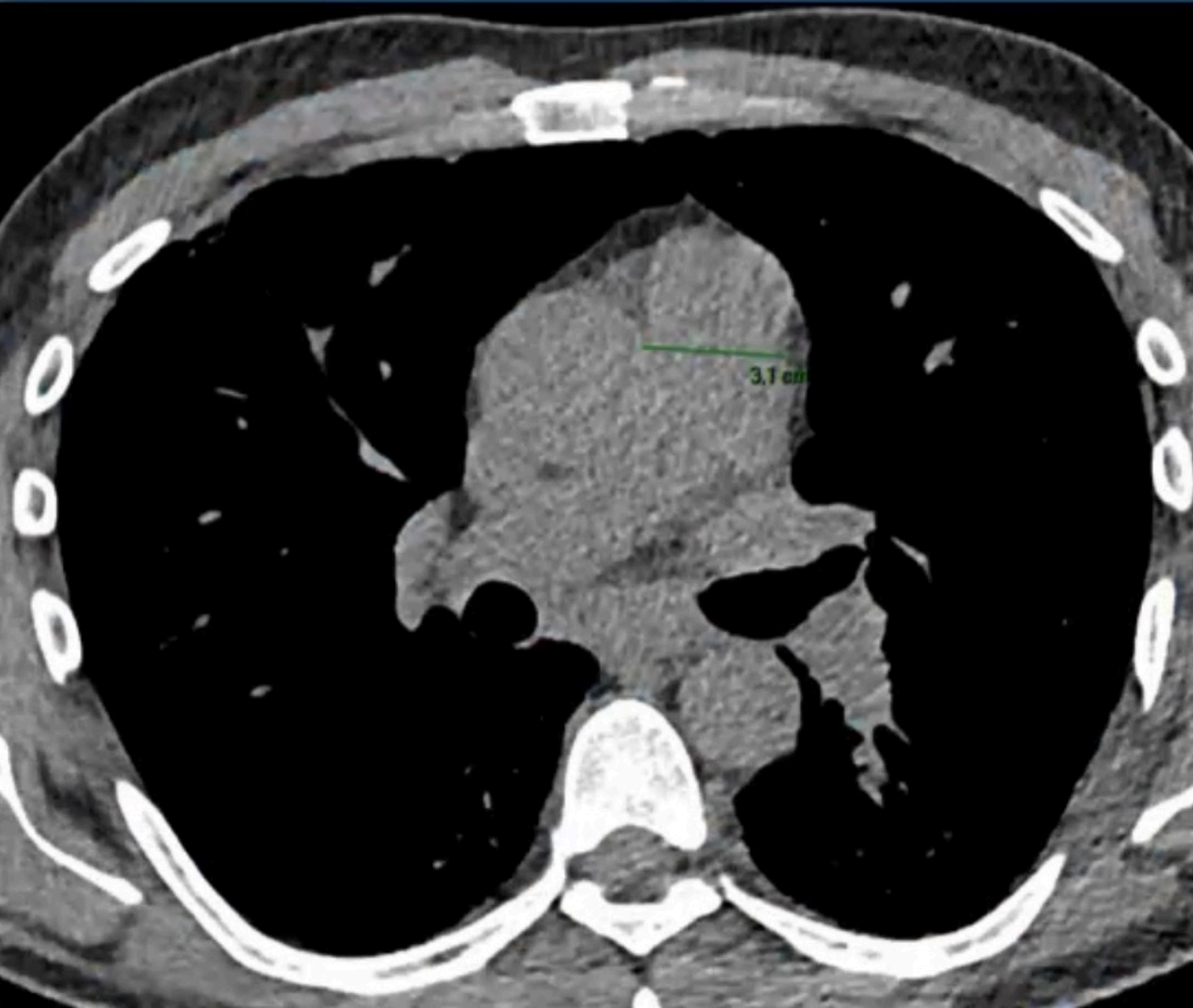
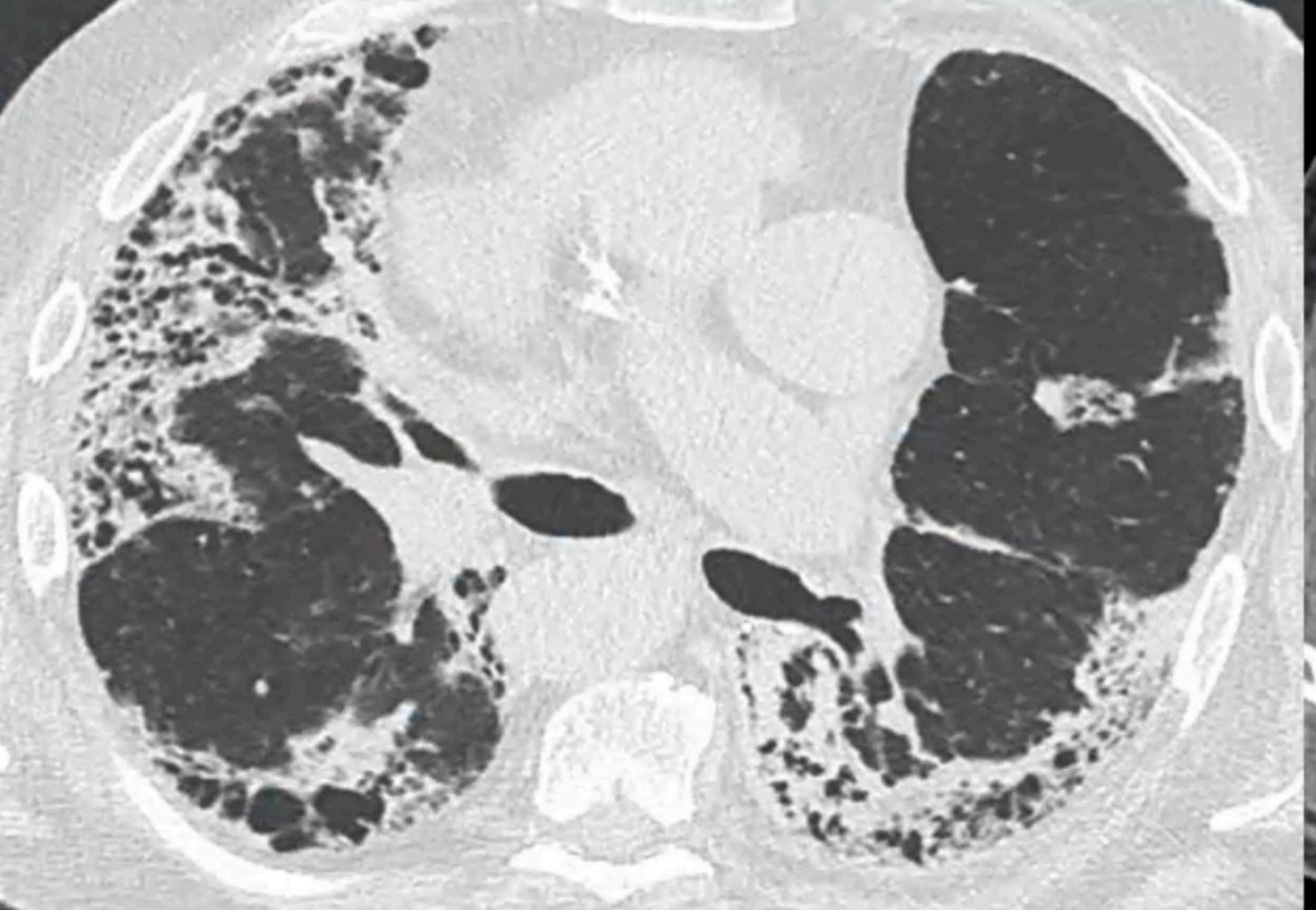


Homme de 62 ans ayant des antécédents de pneumonie à COVID-19 en 2020. Les images en fenêtre pulmonaire de scanner axial du 01/12/2020 (A) et du 16/07/2024 (B) montrent une réduction des anomalies interstitielles et de la fibrose en 2024 par rapport à 2020

VI. COMPLICATIONS: 5 types de complications fréquentes

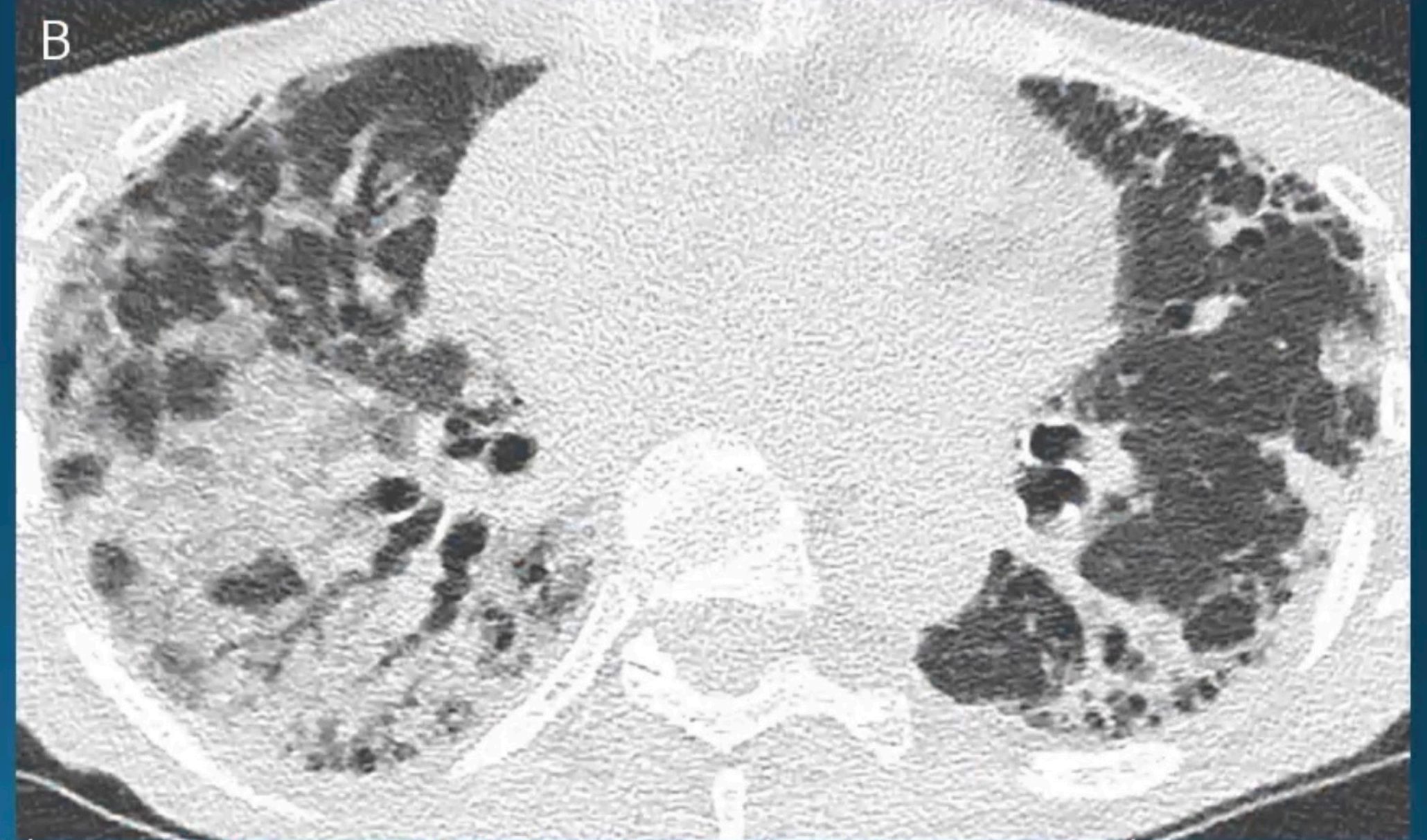


- Exacerbation aiguë
- Cancer du poumon
- Infections pulmonaires
- Hypertension pulmonaire
- Progressive fibrose pulmonaire



VI. COMPLICATIONS: Exacerbation aigue

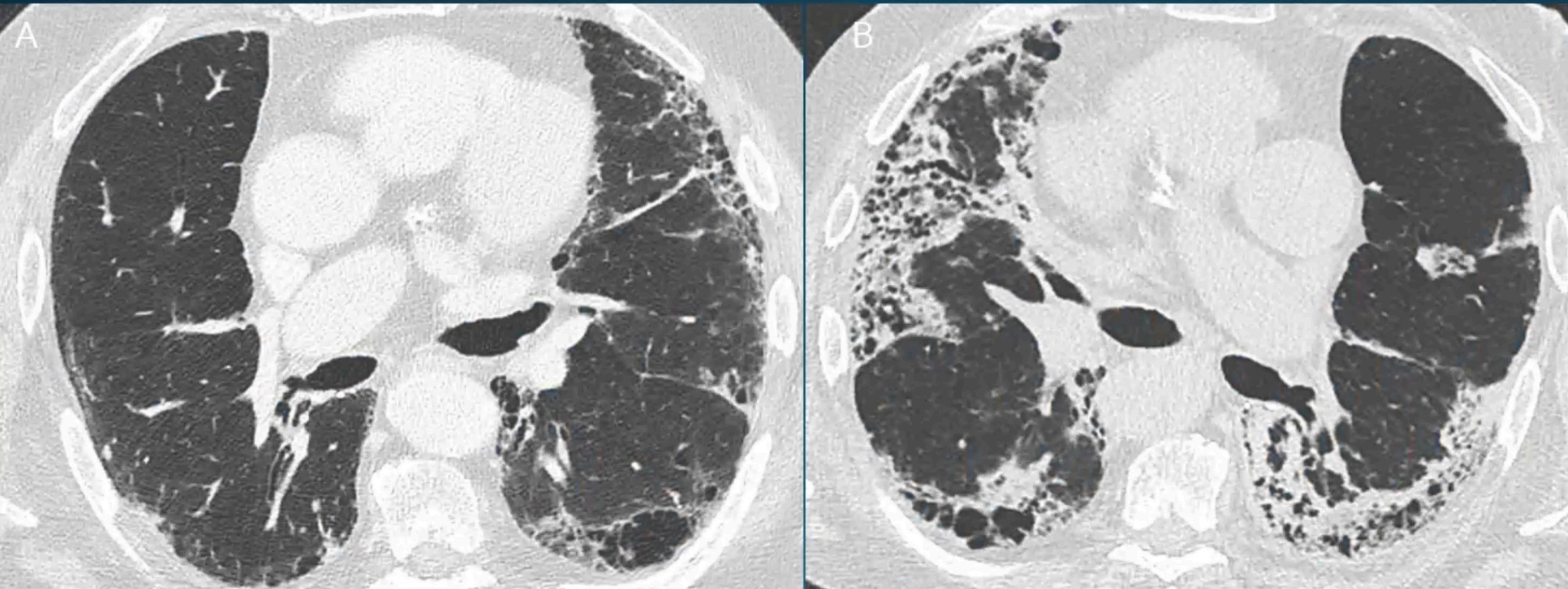
Opacités en verre dépoli, étendues, bilatérales et homogènes
Consolidations parenchymateuses : diffuses ou dépendantes
Superposées à une PID fibrosante, causes idiopathiques ou non idiopathiques



Femme de 80 ans atteinte de fibrose pulmonaire idiopathique (FPI). Fenêtre pulmonaire axiale en 2018 (A) et en 2019 (B). La patiente a été hospitalisée en raison d'une dégradation respiratoire sans fièvre, avec un niveau de CRP à 300. Les images du scanner ont révélé des consolidations bilatérales et des opacités en verre dépoli dans les zones lobaires, avec une progression de la fibrose. L'analyse a identifié la présence de *Moraxella* dans les expectorations, et la patiente a été traitée avec Augmentin

VI. COMPLICATIONS: Cancer du poumon dans la fibrose pulmonaire

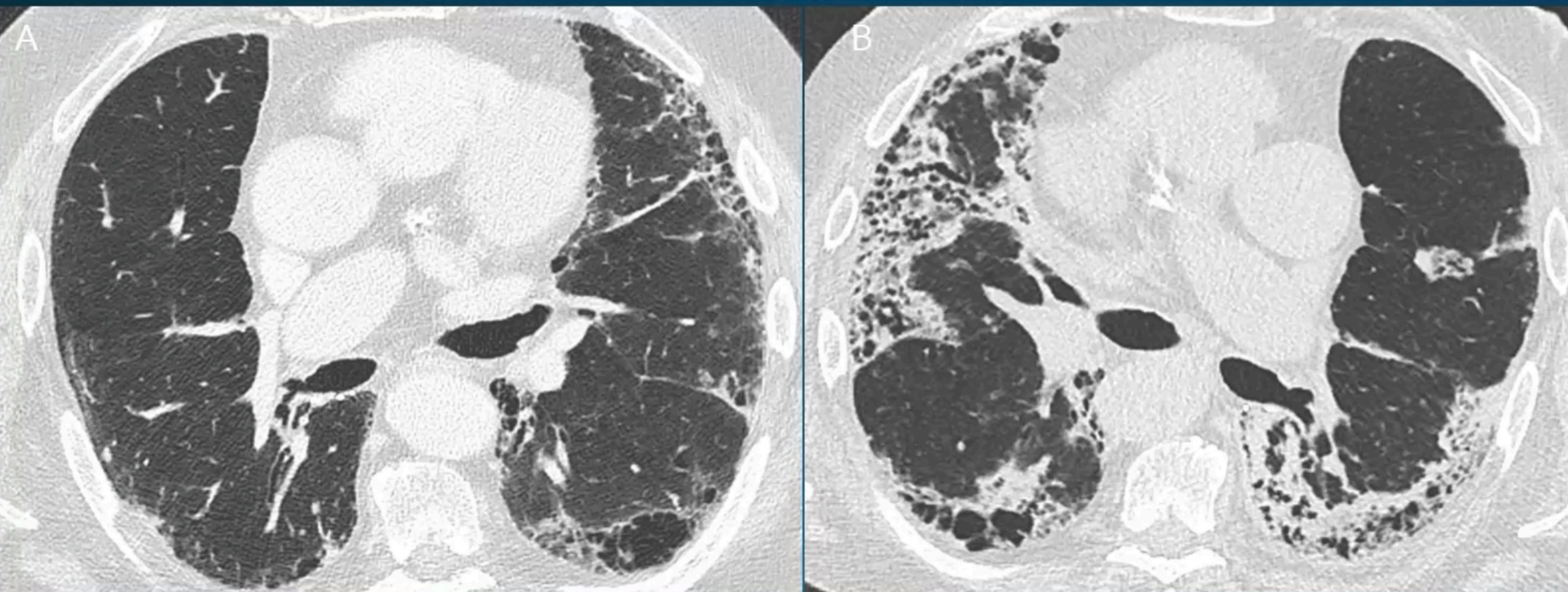
- Augmente le risque de cancer du poumon
- Diagnostic et présentation
- Complications pour les traitements



Un homme de 74 ans en suivi pour fibrose pulmonaire (UIP). Les images TDM des poumons en fenêtre axiale du 12/01/16 (A) et du 06/07/18 (B) montrent une progression de la fibrose pulmonaire, avec un développement de tissu mou dans les régions de rayons de miel. Une biopsie pulmonaire a confirmé un adénocarcinome bilatéral (stade IV), pour lequel le patient a suivi une chimiothérapie

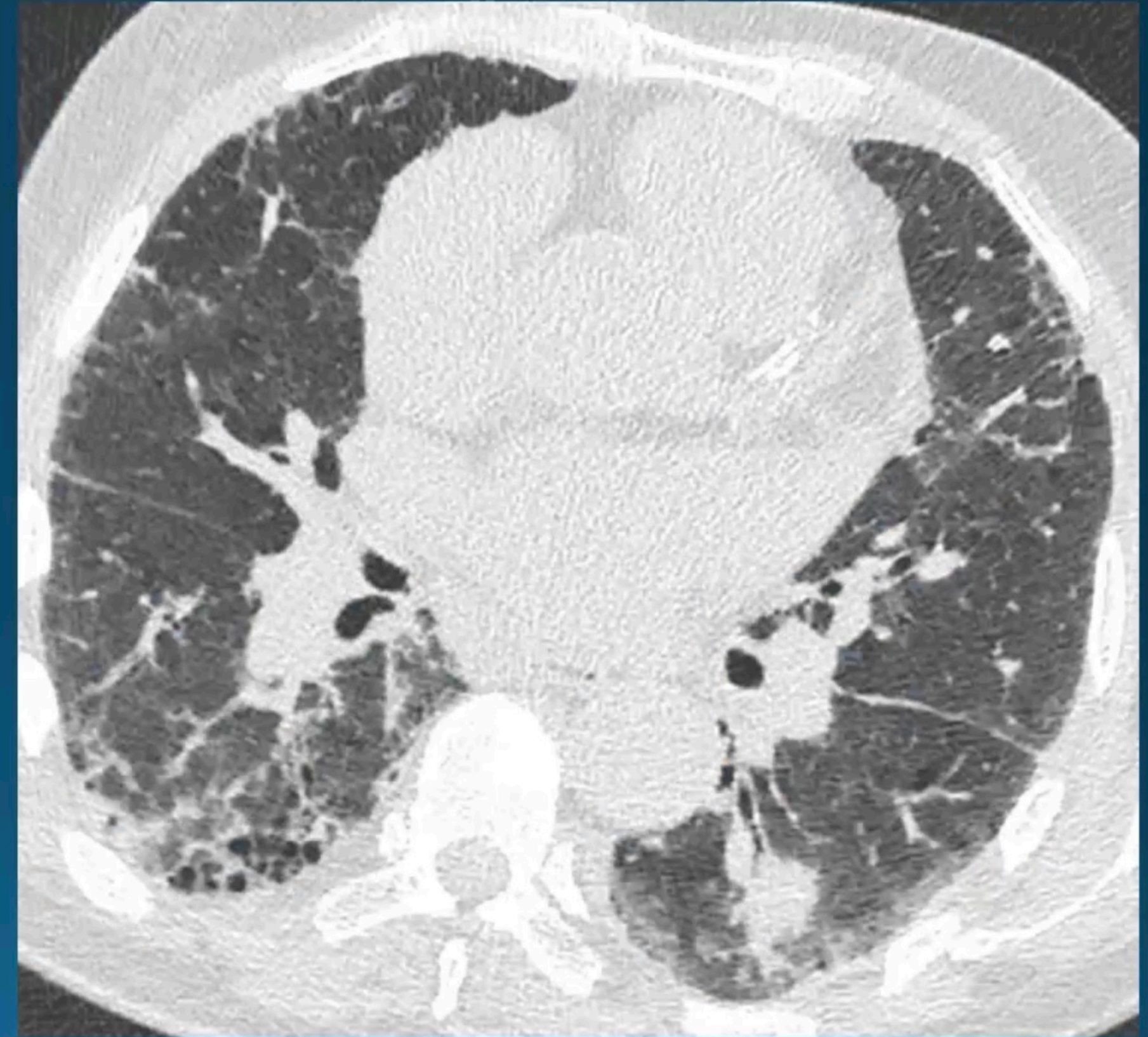
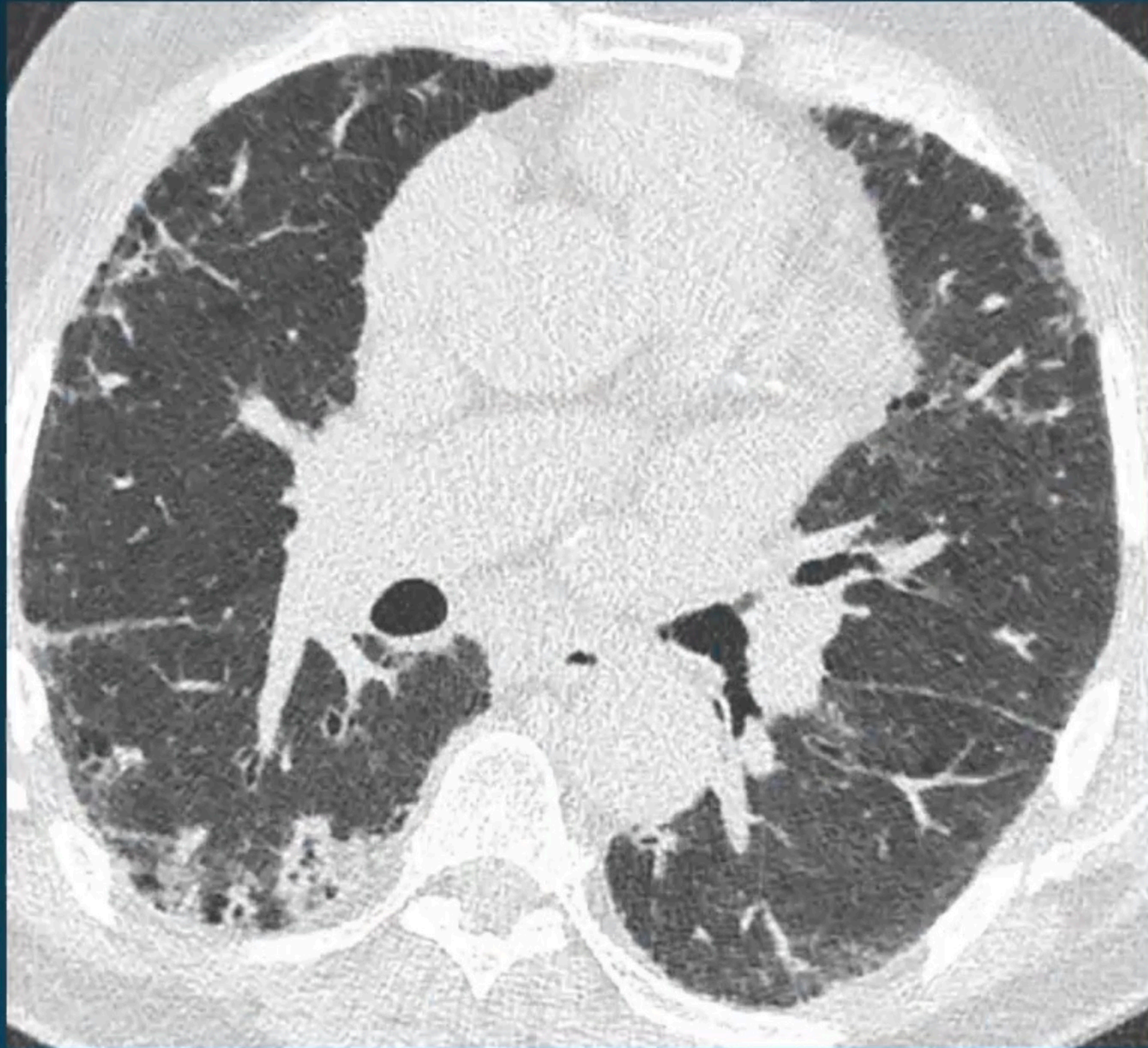
VI. COMPLICATIONS: Cancer du poumon dans la fibrose pulmonaire

- Augmente le risque de cancer du poumon
- Diagnostic et présentation
- Complications pour les traitements



Un homme de 74 ans en suivi pour fibrose pulmonaire (UIP). Les images TDM des poumons en fenêtre axiale du 12/01/16 (A) et du 06/07/18 (B) montrent une progression de la fibrose pulmonaire, avec un développement de tissu mou dans les régions de rayons de miel. Une biopsie pulmonaire a confirmé un adénocarcinome bilatéral (stade IV), pour lequel le patient a suivi une chimiothérapie

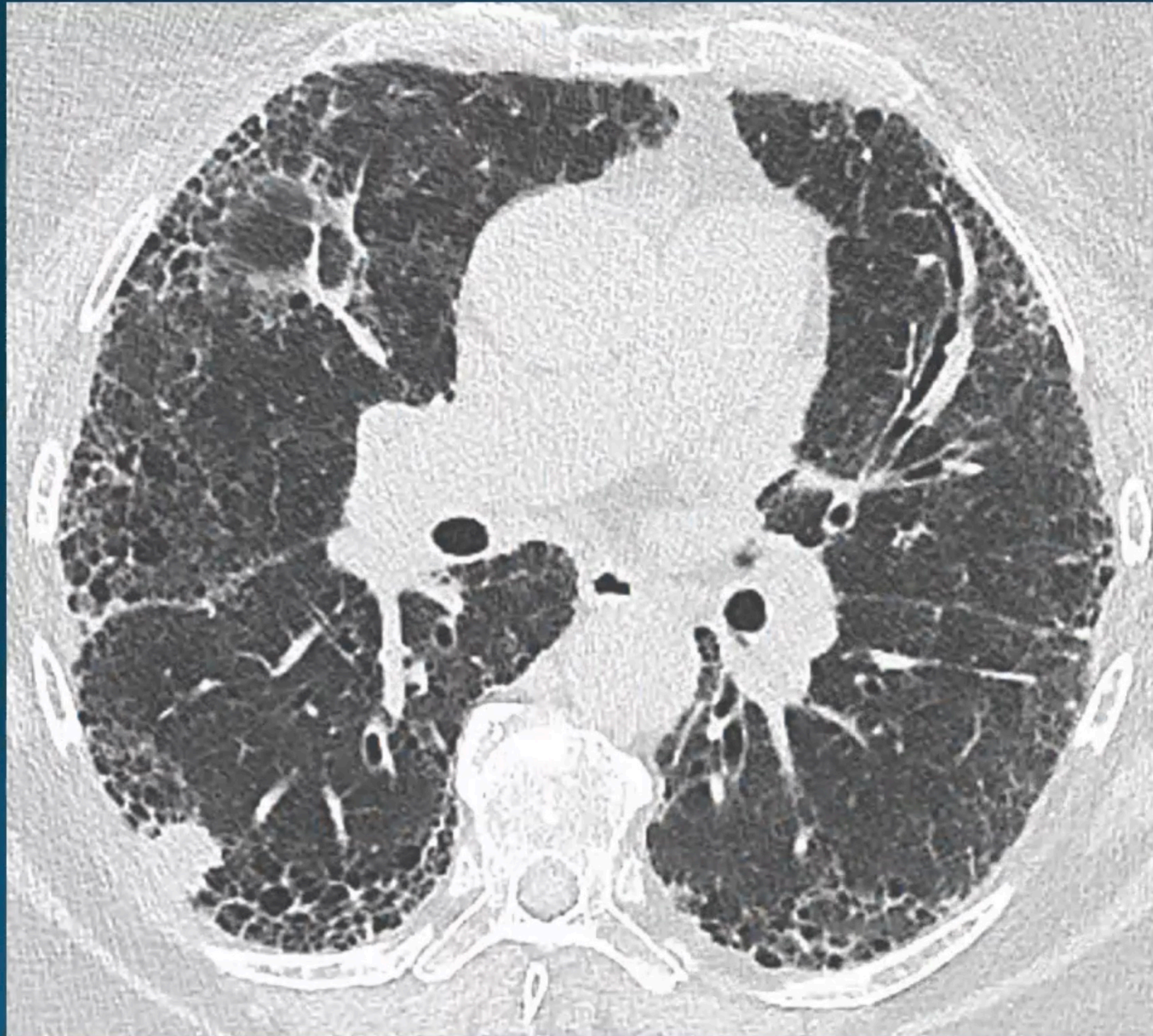
VI. COMPLICATIONS: Cancer du poumon dans la fibrose pulmonaire versus infection



VI. COMPLICATIONS: Cancer du poumon dans la fibrose pulmonaire



VI. COMPLICATIONS: Cancer du poumon dans la fibrose pulmonaire



VI. COMPLICATIONS

Autres complications

Infection pulmonaire

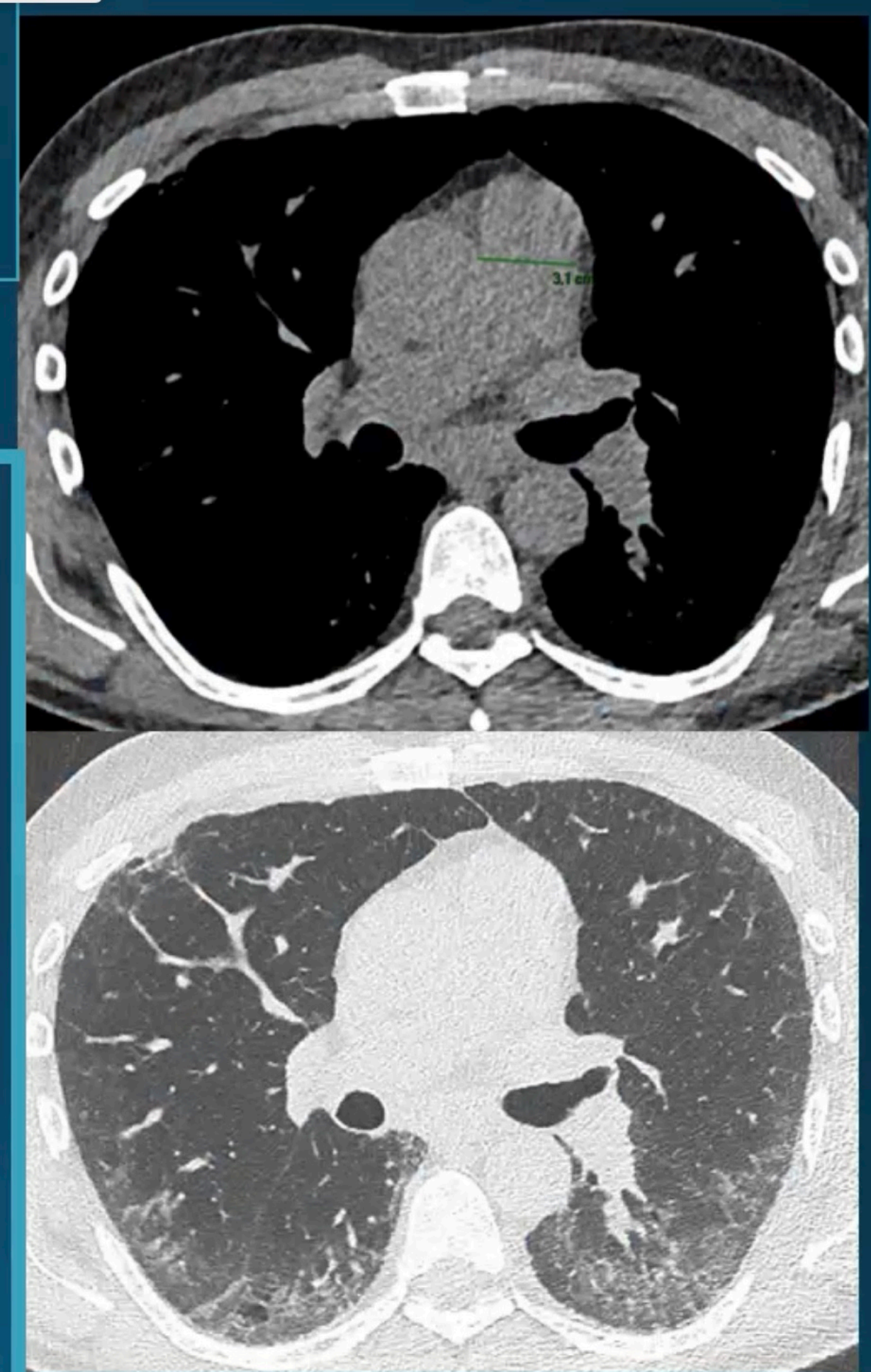
- Potentielle progression d'une maladie sous-jacente
- Infection par des bactéries ou des virus

Hypertension pulmonaire

- Destruction vasculaire, vasoconstriction pulmonaire, remodelage vasculaire
- Morbidité accrue

Fibrose pulmonaire progressive

- Indicateurs cliniques, radiologiques et/ou physiologiques de progression

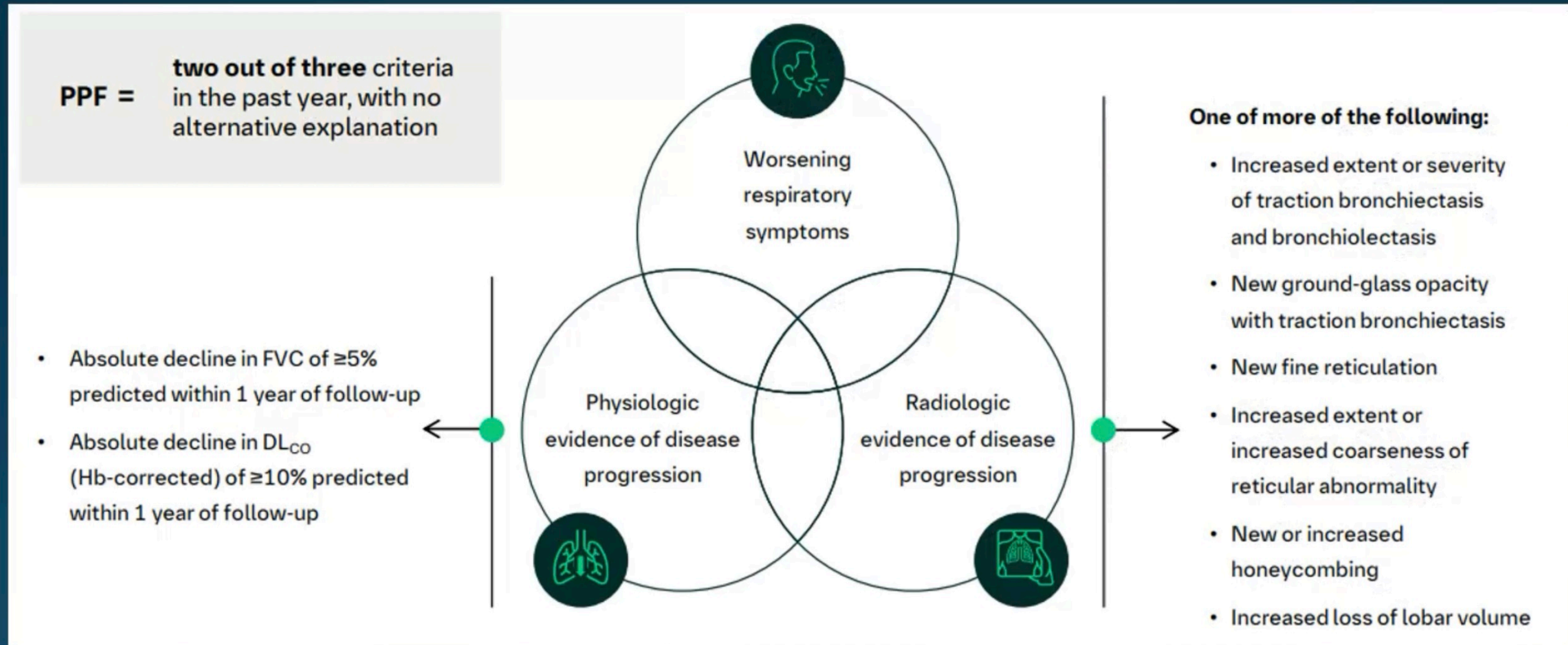


Homme de 52 ans atteint de pneumopathie interstitielle diffuse associée à une maladie du tissu conjonctif (CTD-ILD), en particulier une sclérodermie systémique (SSc). Les fenêtres médiastinale axiale (A) et pulmonaire axiale (B) montrent une dilatation du tronc de l'artère pulmonaire

VI. COMPLICATIONS

Autres complications

ATS/ERS/JRS/ALAT : définition de PPF, la progression radiologique est définie comme une nouvelle ou une augmentation de l'extension de la fibrose

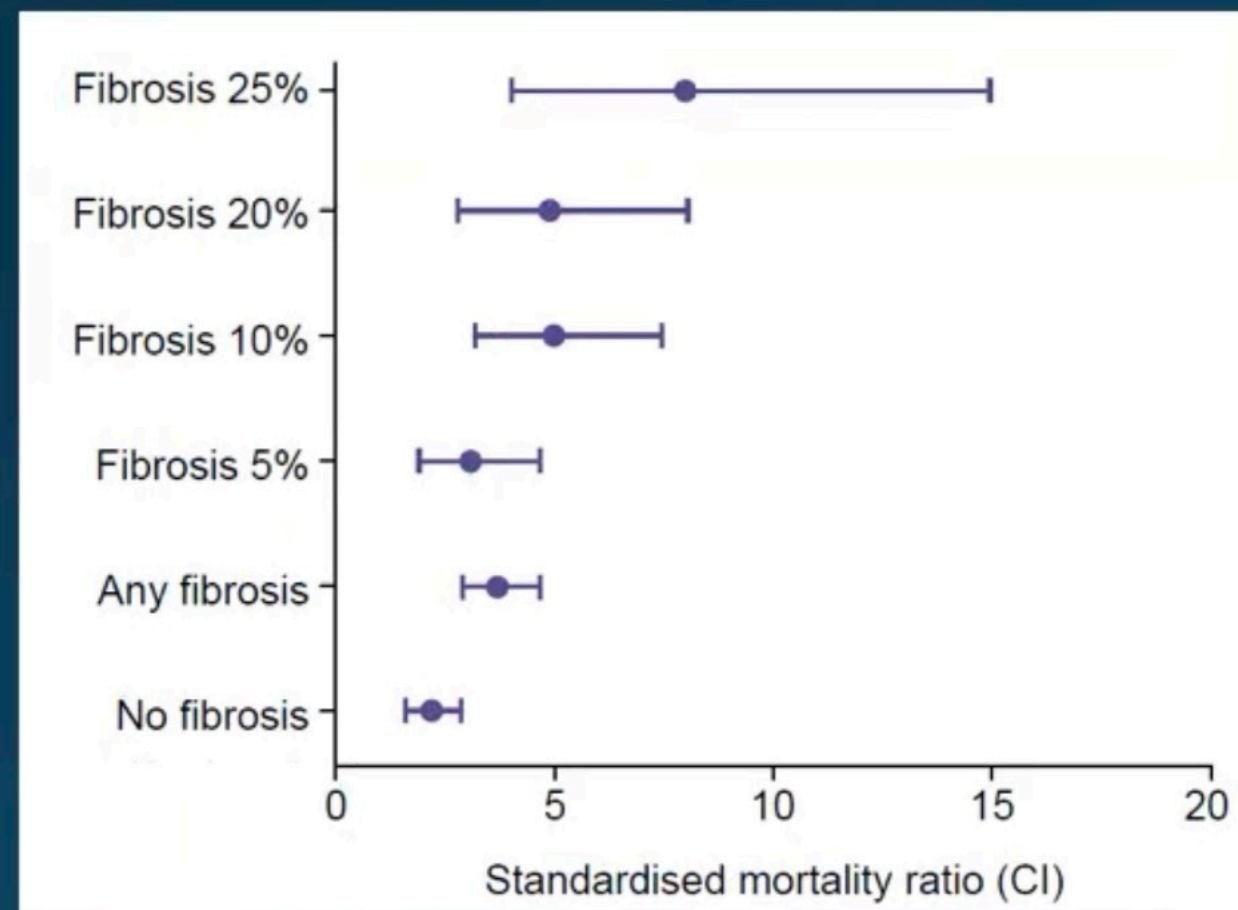


VI. COMPLICATIONS

Autres complications

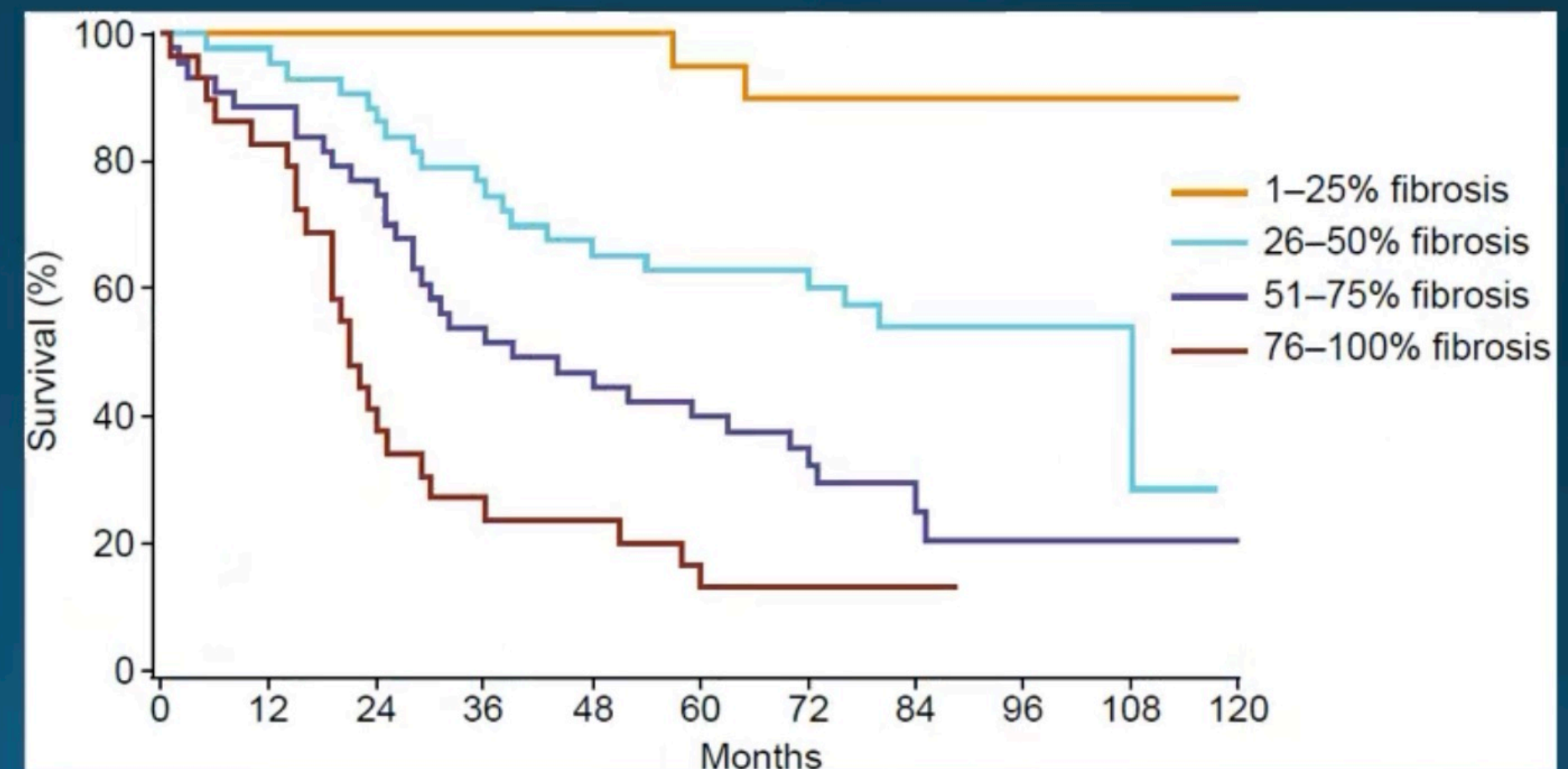
Une extension plus importante de la fibrose pulmonaire à la TDM est associée à une augmentation de la mortalité

Standardised mortality ratios by extent of pulmonary fibrosis in patients with SSc¹



N=630 in a nationwide Norwegian cohort. Fibrosis was defined as reticular abnormalities and superimposed ground glass opacities. Standardised mortality ratios were calculated versus subjects from the general Norwegian population matched by sex, age, year of birth, area of residence.

Survival in patients with PPF by extent of pulmonary fibrosis on HRCT²



N=132 in a single-centre retrospective study. PPF defined as 1. relative decline in FVC $\geq 10\%$ predicted, 2. relative decline in FVC ≤ 5 to $<10\%$ predicted with worsening of respiratory symptoms, 3. relative decline in FVC ≤ 5 to $<10\%$ predicted with increased extent of fibrosis on HRCT, or 4. worsening of respiratory symptoms with increased extent of fibrosis on HRCT, within 24 months before screening despite standard treatment in clinical practice.

VI. COMPLICATIONS

Autres complications

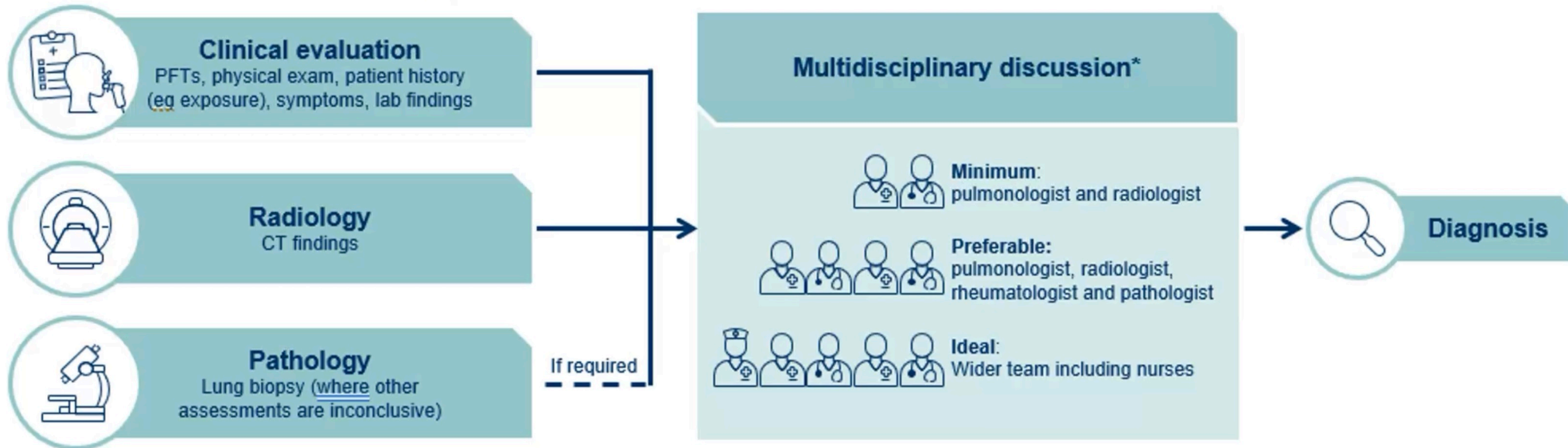
Evaluation des critères de progression

- Majoration des bronchiectasies ou bronchiolectasies de traction
- Apparition de verre dépoli avec bronchiectasies
- Nouvelle/Majoration des réticulations
- Apparition/Augmentation de rayon de miel
- Perte de volume

VII. GOLD STANDARD DIAGNOSTIC

La radiologie joue un rôle central dans le diagnostic et le management des ILDs

The differential diagnosis of ILDs requires a multidisciplinary approach¹⁻³



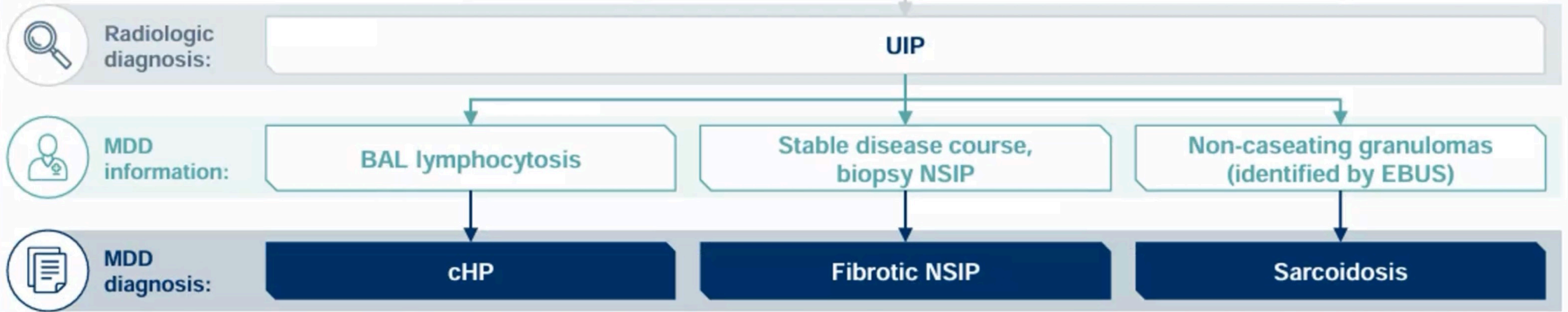
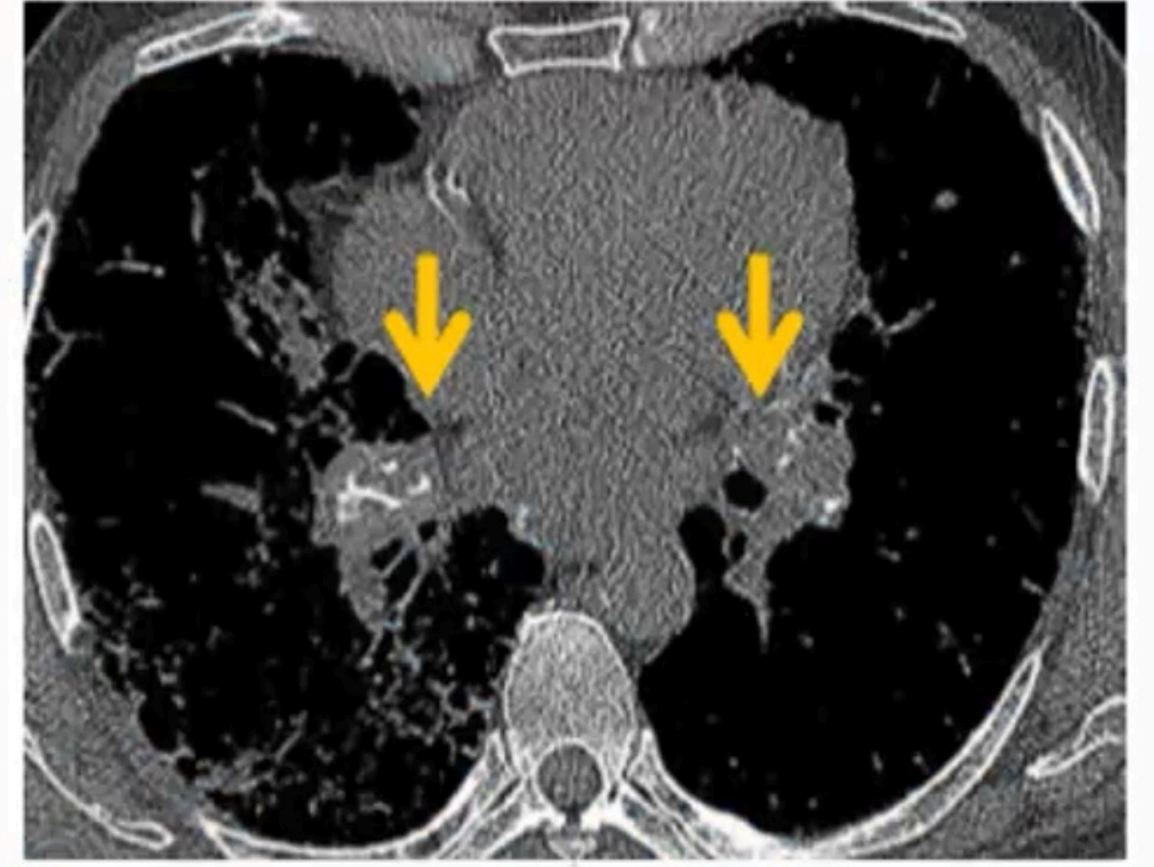
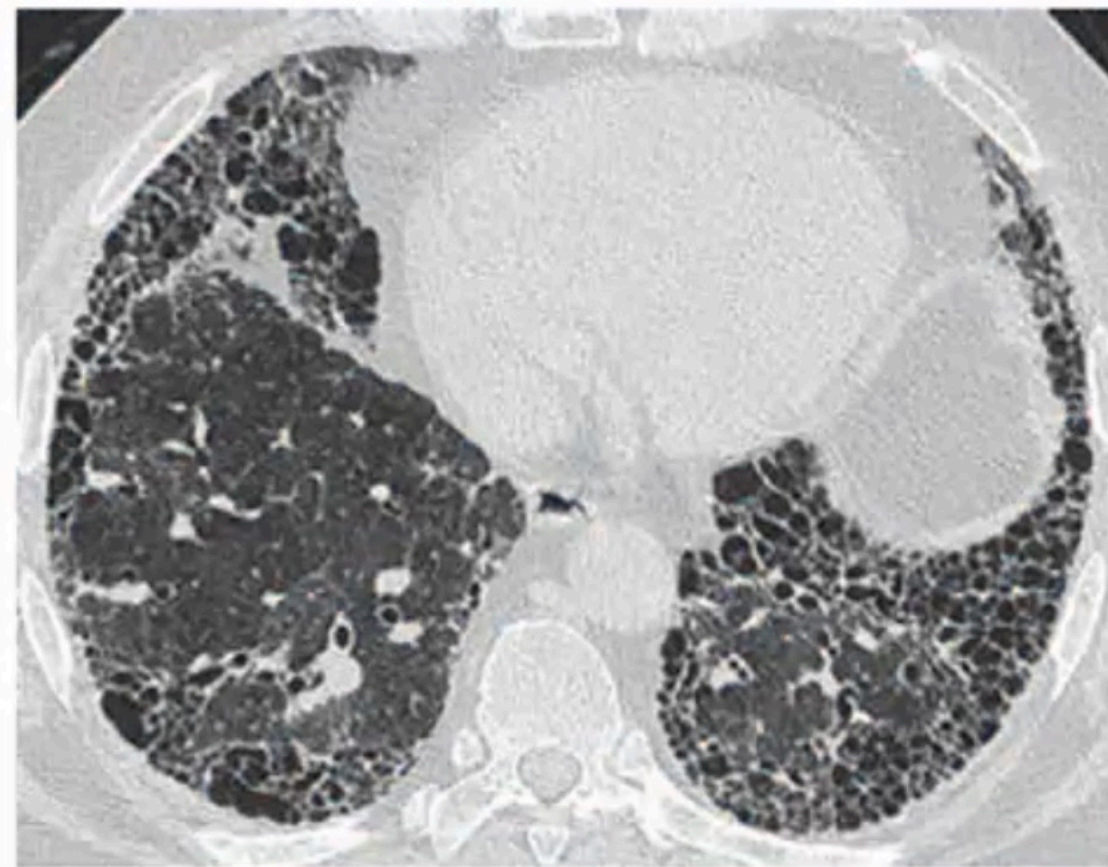
*Multidisciplinary team composition based on the opinion of the experts. CT, computed tomography; ILD, interstitial lung disease; PFT, pulmonary function test

1. Cottin V et al. *Eur Respir Rev* 2018;27:180076; 2. American Thoracic Society, European Respiratory Society. *Am J Respir Crit Care Med* 2002;165:277-304;

3. Travis WD et al. *Am J Respir Crit Care Med* 2013;188:733-48

VII. GOLD STANDARD DIAGNOSTIC

La radiologie joue un rôle central dans le diagnostic et le management des ILDs



VIII. SYNTHÈSE

Take Home Message

🔑 à retenir dans la pratique des PID:

- Savoir reconnaître une maladie infiltrative
- Savoir reconnaître la fibrose pulmonaire
- Proposer un Pattern/diagnostic différentiel argumenté
- Reconnaître une pneumopathie fibrosante progressive
- Identifier les complications des pneumopathies interstitielles diffuses