



CONGRÈS 2021

**Imagerie Appliquée
à la Pratique Pneumologique**



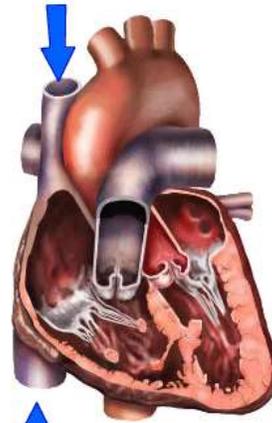
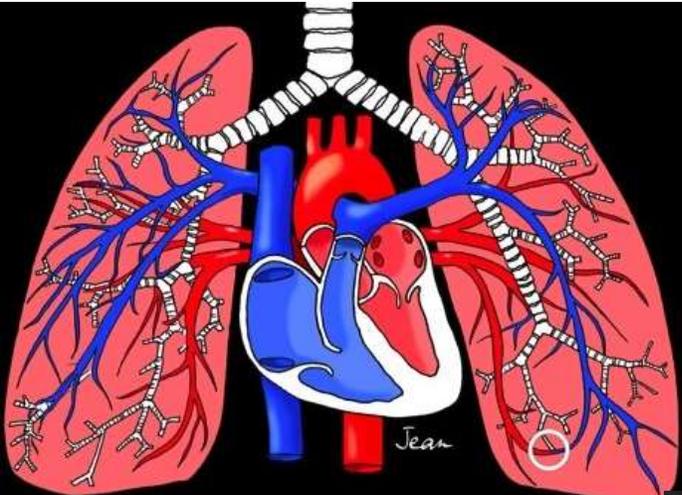
17 & 18
SEPTEMBRE
TOULOUSE



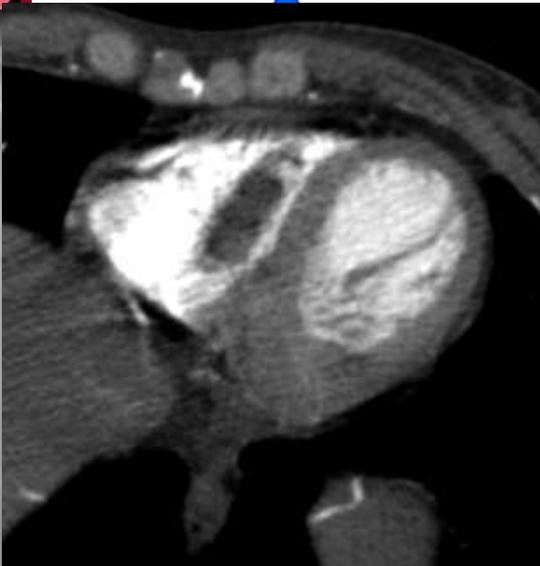
**AP-HP. Nord
Université
de Paris**



Université de Paris



Poumon et Cœur



Pr. Antoine KHALIL

Pr. Marie-Pierre DEBRAY

*APHP-NORD, UNIVERSITÉ DE PARIS
HÔPITAL BICHAT-CLAUDE BERNARD*



Conflits d'intérêts

- Absence de conflit d'intérêt avec ce sujet



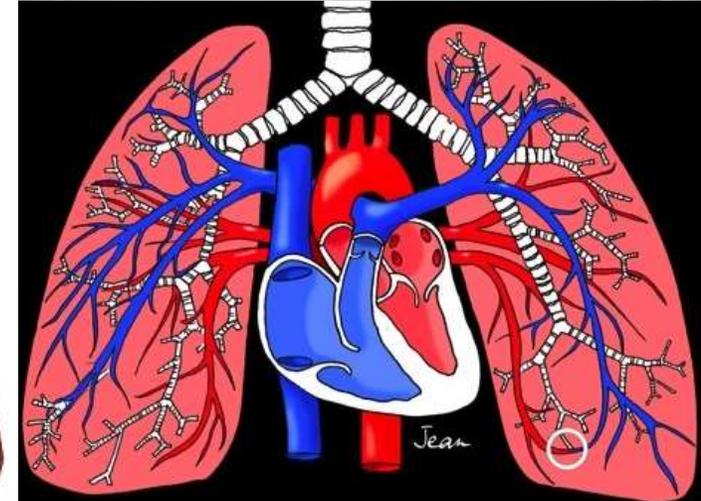
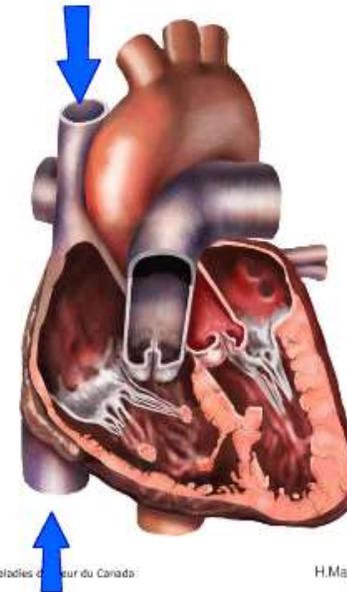
Plan

- Introduction
- Maladies cardiaques à expression pulmonaire
- Maladies avec une atteinte simultanée du cœur et du poumon
- Maladies pulmonaires avec retentissement cardiaque
- Conclusion



Introduction

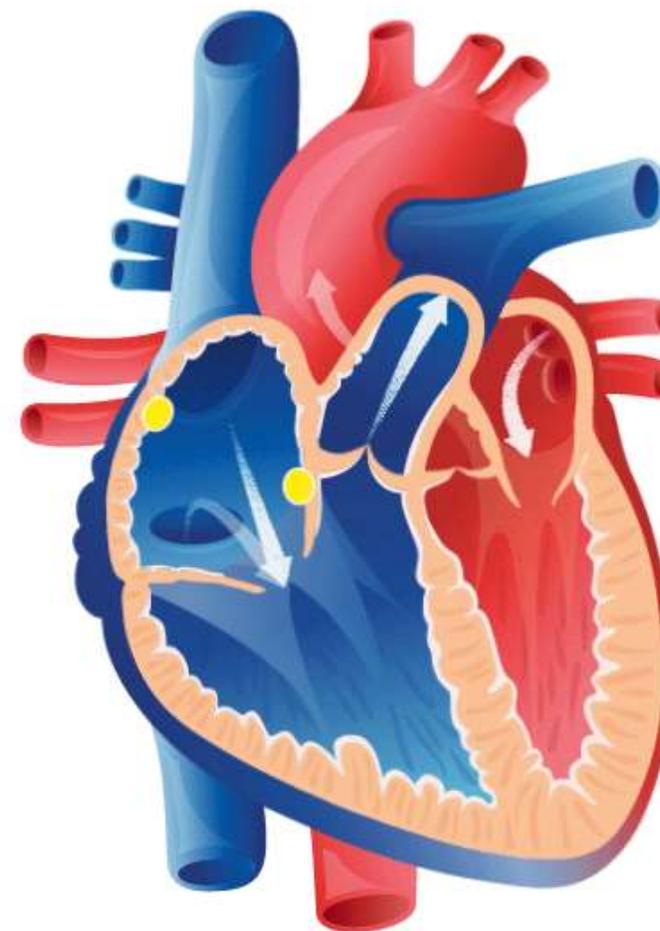
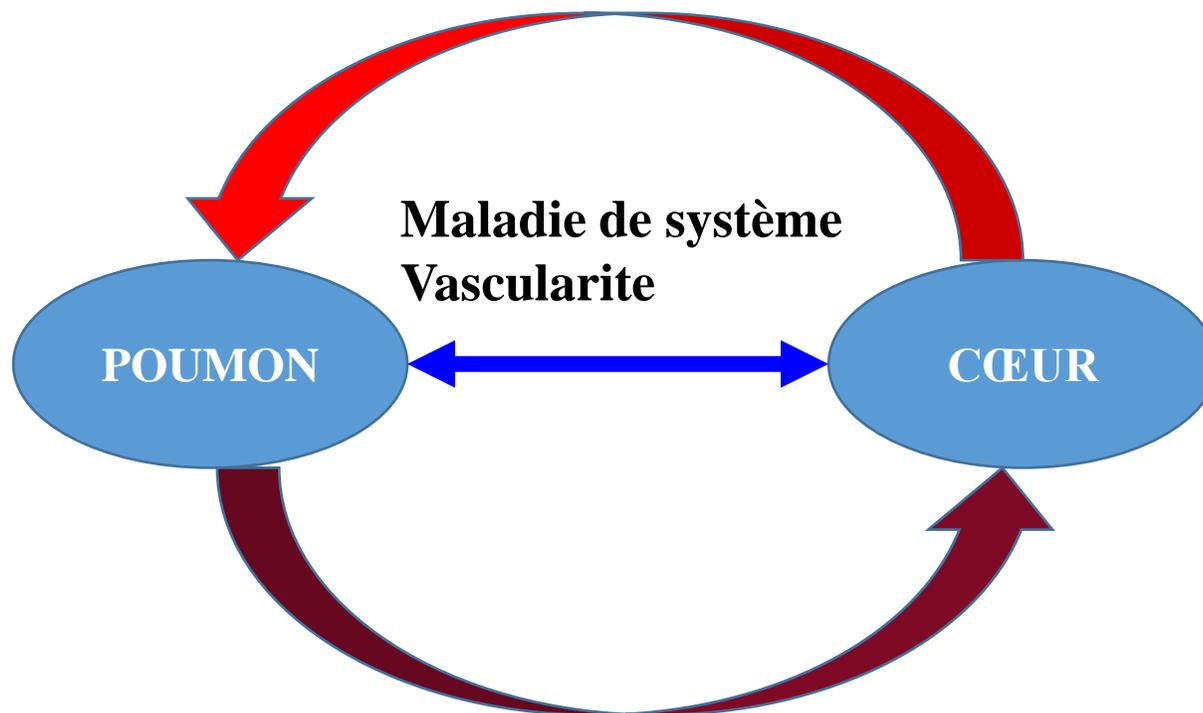
- Le cœur est au centre du thorax
- Le poumon est le passage obligatoire du sang du cœur droit au cœur gauche
- L'interaction:
 - La maladie (Maladie de système)
 - Cœur → poumon
 - Poumon → cœur





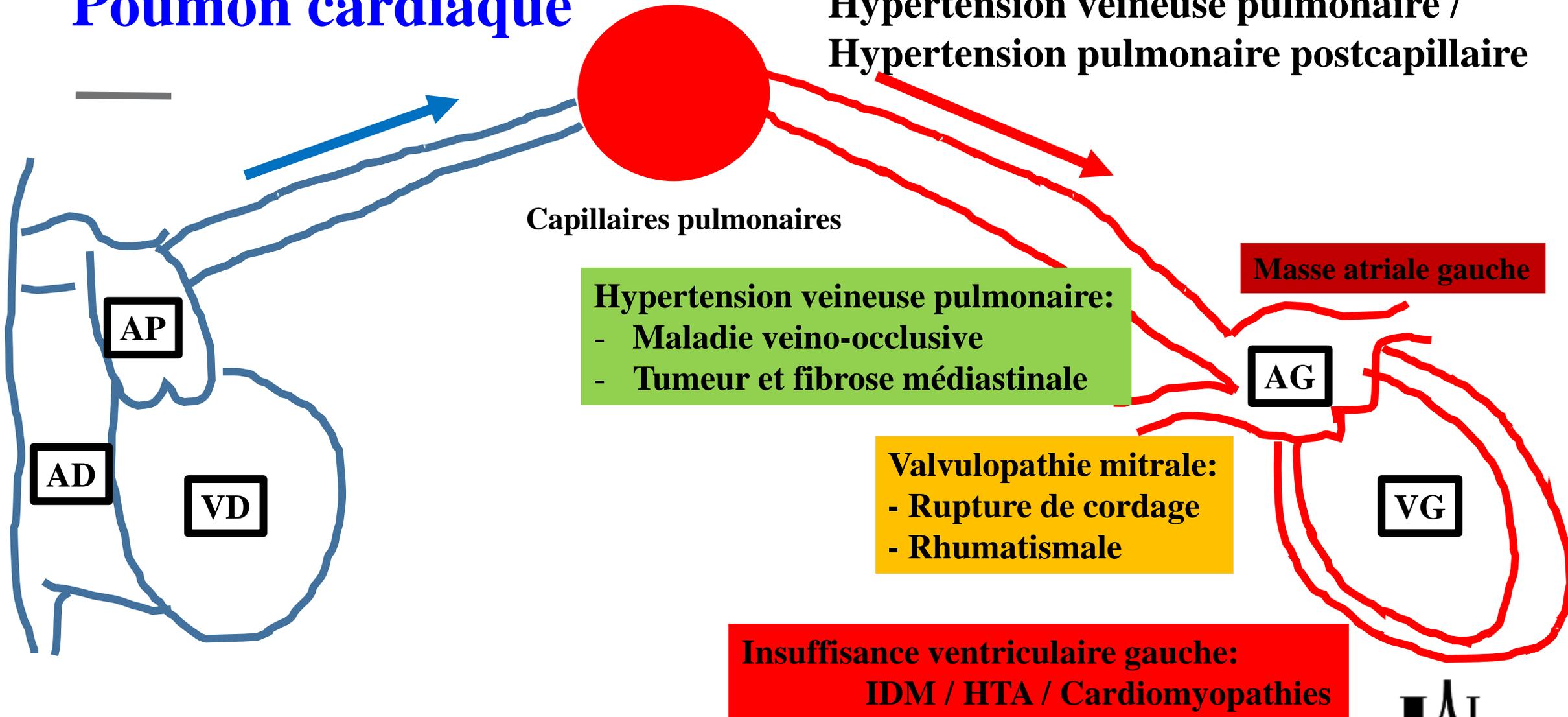
Introduction

Cardiomyopathie
Pathologies coronaires
Valvulopathies
Masses cardiaques



Fibrose pulmonaire → HTAP
Embolie pulmonaire aiguë et chronique
Hypervascularisation systémique

Poumon cardiaque





Poumon cardiaque: Formes étiologiques

Infarctus du myocarde:

- *Phase aiguë:*
 - Nécrose étendue
 - Rupture de pilier
 - Trouble de rythme
- *A distance:*
 - Dysfonctionnement du VG
 - Cardiomyopathie ischémique évoluée

HTA

Valvulopathies mitrales (HIA)

- Favorisé par les troubles du rythme
- RM: +++ Tableau chronique
- IM: Tableaux aigu ou chronique

Valvulopathies aortiques

- *Rétrécissement aortique:*
 - HVG concentrique
 - Dilatation post-sténotique aorte ascendante
- *Insuffisance aortique:*
 - Dilatation du VG / aorte descendante tortueuse/ dilatation modérée de l'aorte ascendante (sauf si dilatation de l'anneau aortique secondaire)

ICG décompensée:

- Infection pulmonaire
- Embolie pulmonaire

Thrombus ou myxome de l'AG

Poumon cardiaque: Sémiologies radiologiques

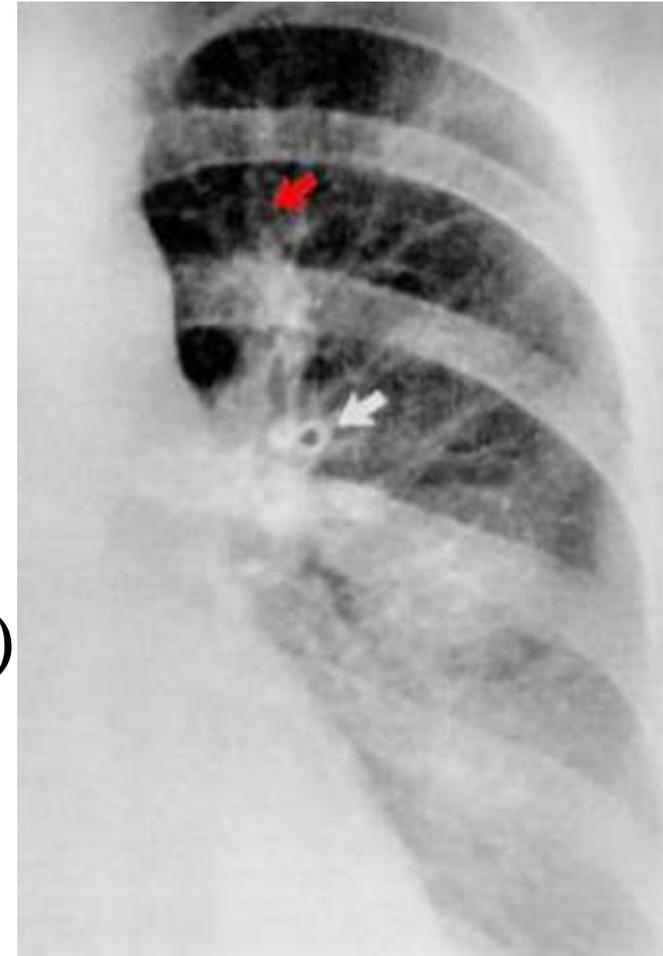
Stade 1 → Redistribution vasculaire

Stade 2 → Inflation veines et lymphatiques

- Epaissement des septas (lignes de Kerley)
- Epaissement péri bronchovasculaire:
- Epaissement scissural (Interstitiel sous pleural)
- Epanchements pleuraux

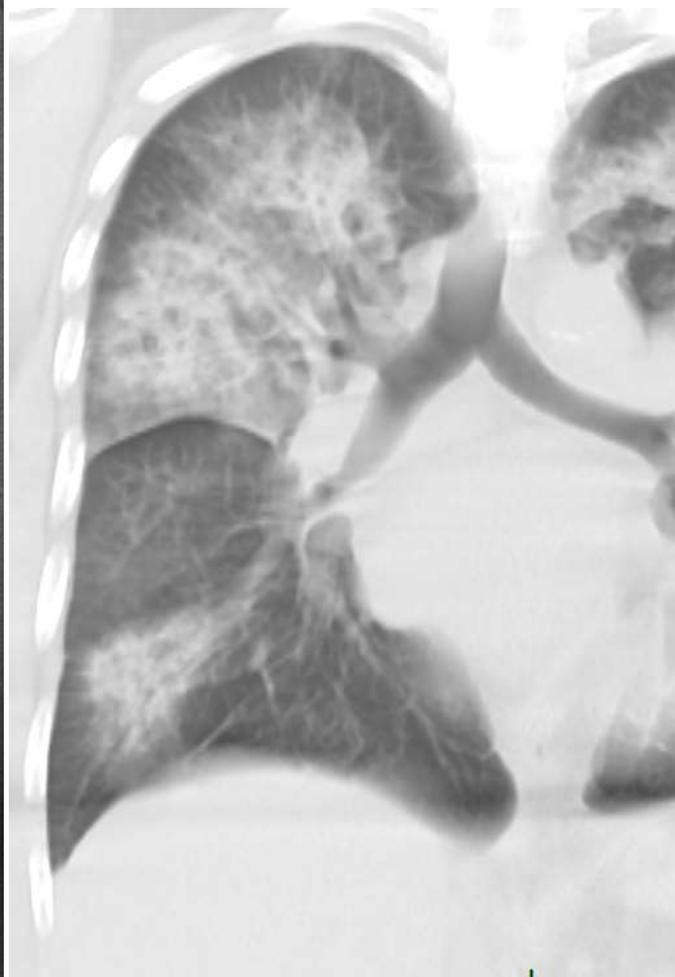
Stade 3 →

- Verre dépoli / Nodules alvéolaires / condensation

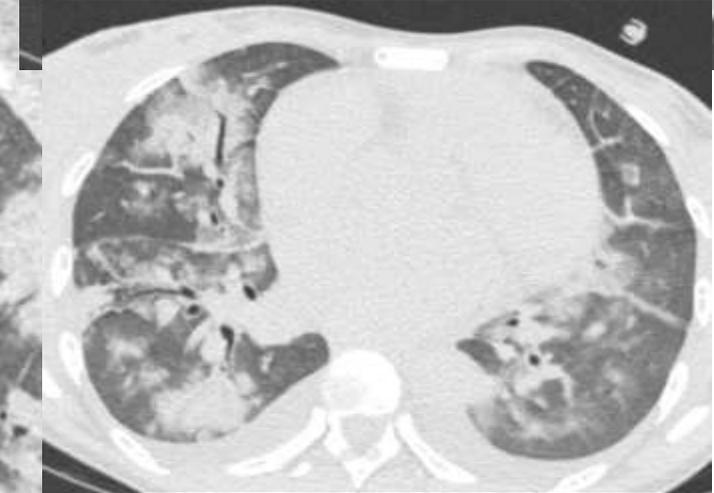
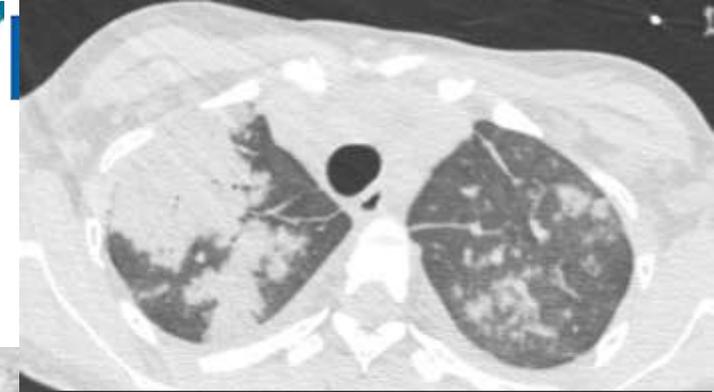
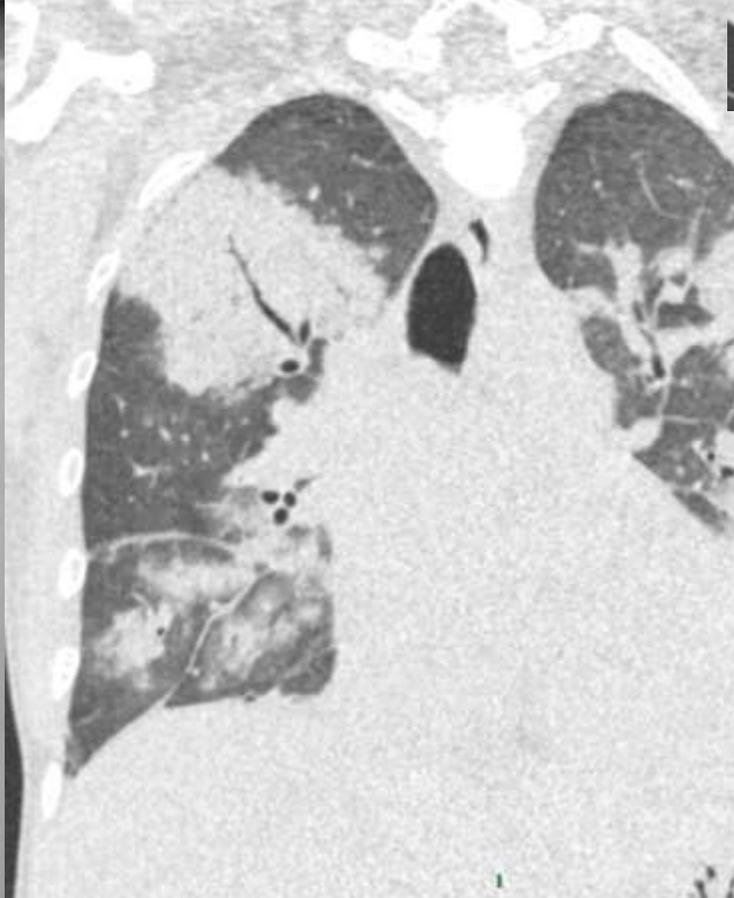


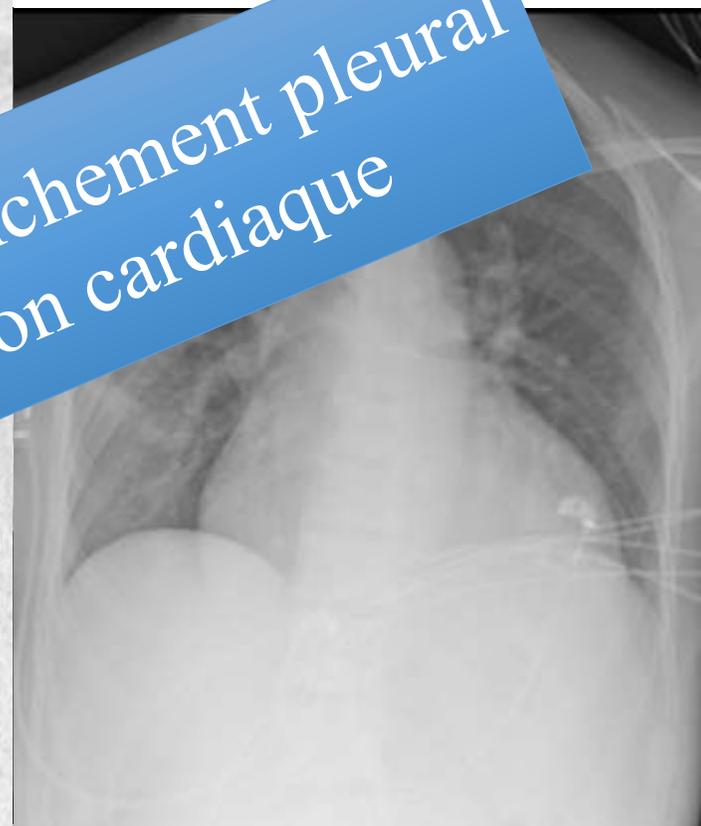
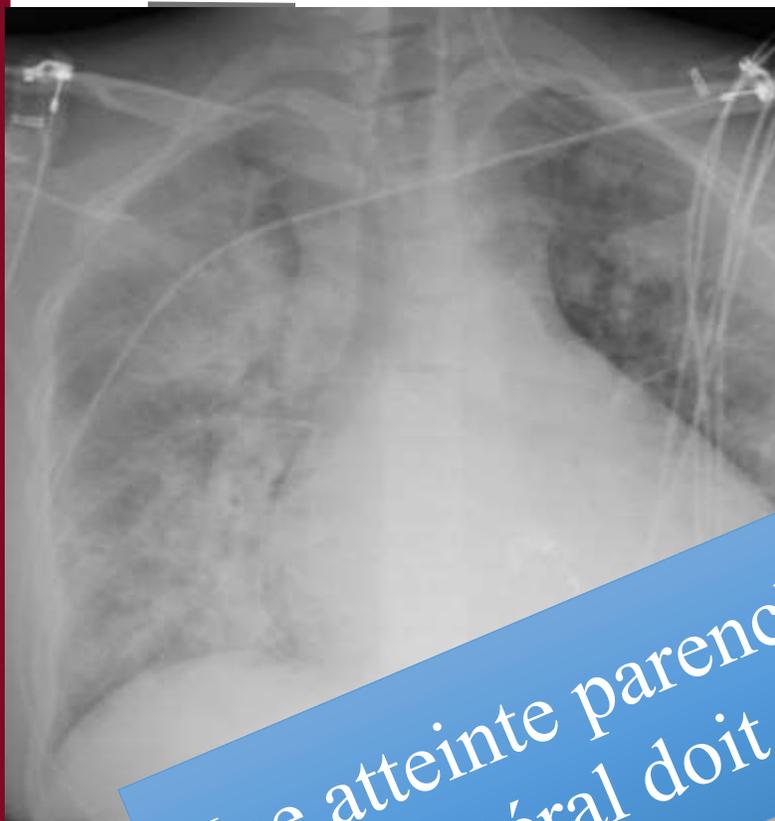
Maladies cardiaques à expression pulmonaire

Aigue: Œdème aigu pulmonaire



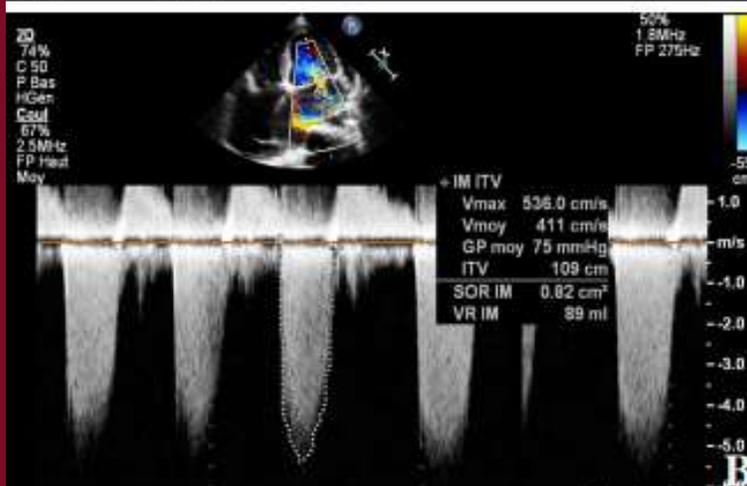
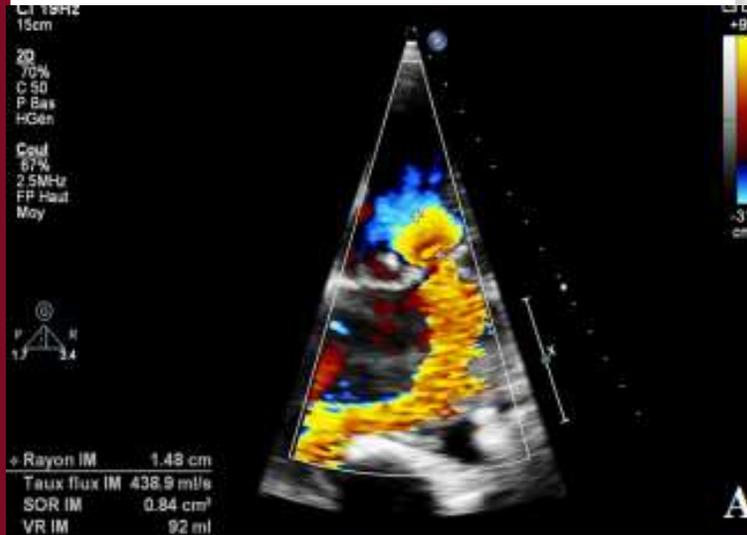
- Patiente de 35 ans, drépanocytaire, dyspnée d'apparition récente avec fébricule à 38°C





Une atteinte parenchymateuse associée à un épanchement pleural bilatéral doit faire suspecter une participation cardiaque

Insuffisance Mitrale

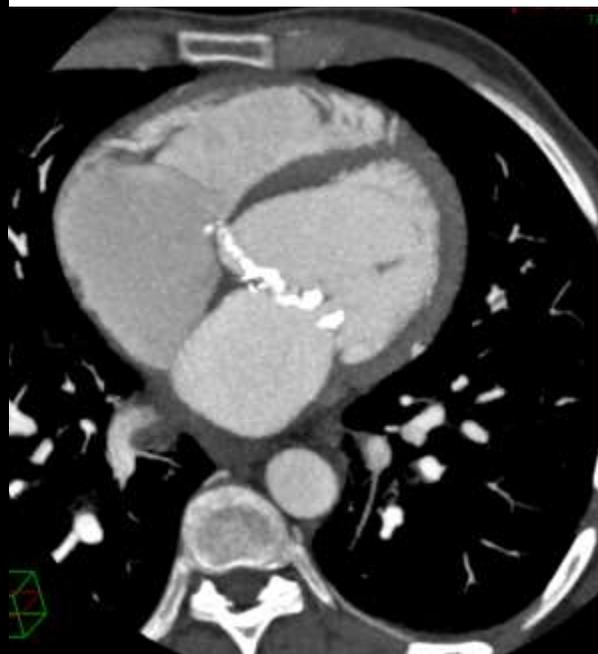
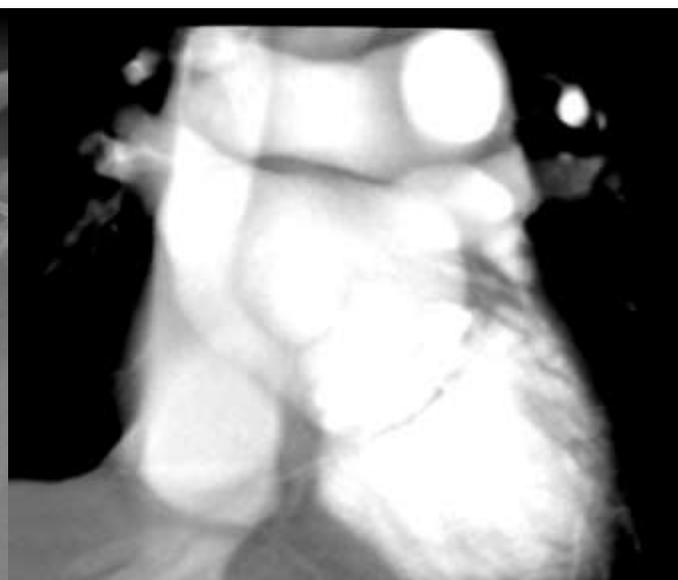
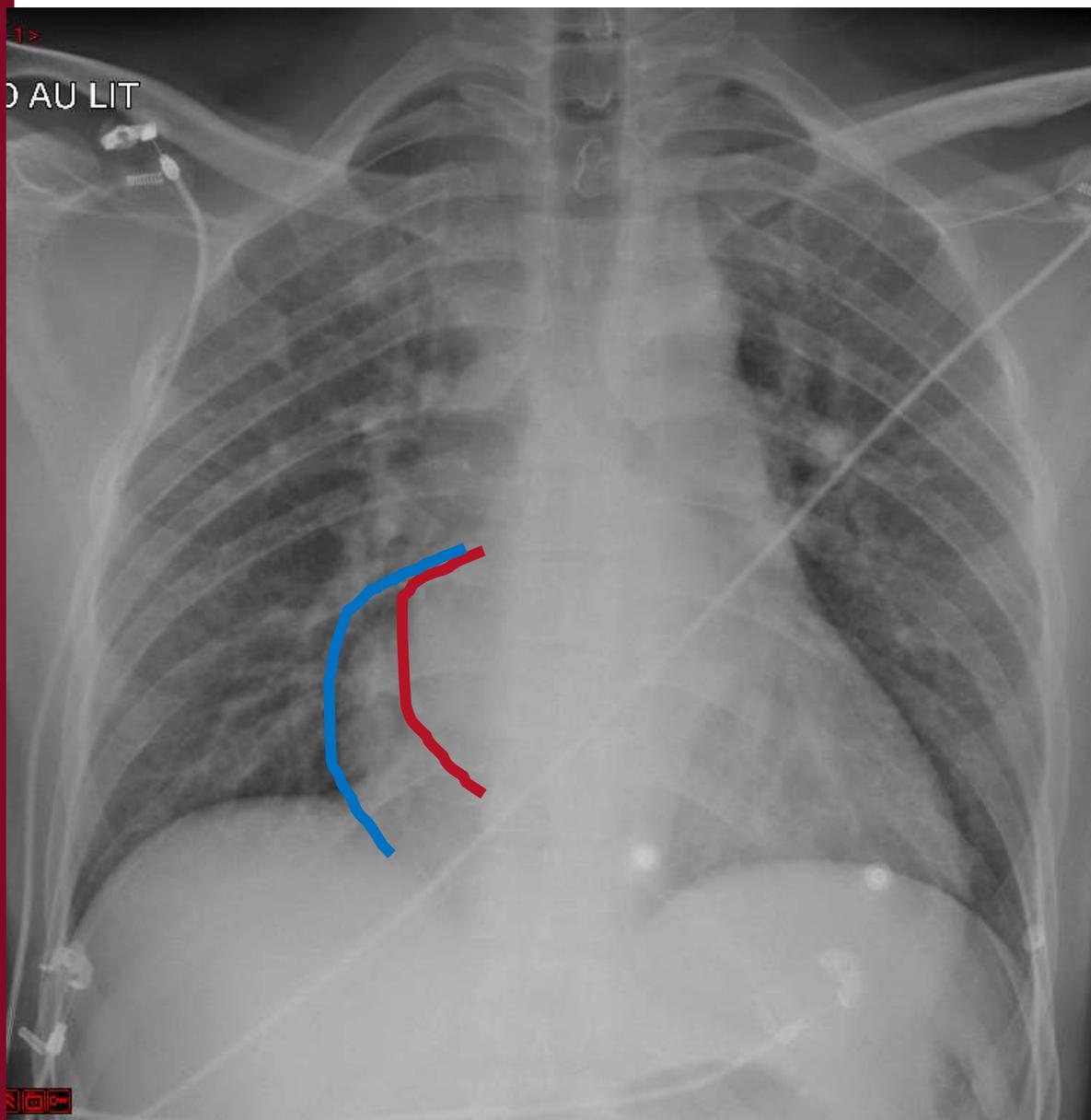


Le jet de régurgitation en Echo-doppler vient bloquer de plein fouet le retour veineux supérieur droit



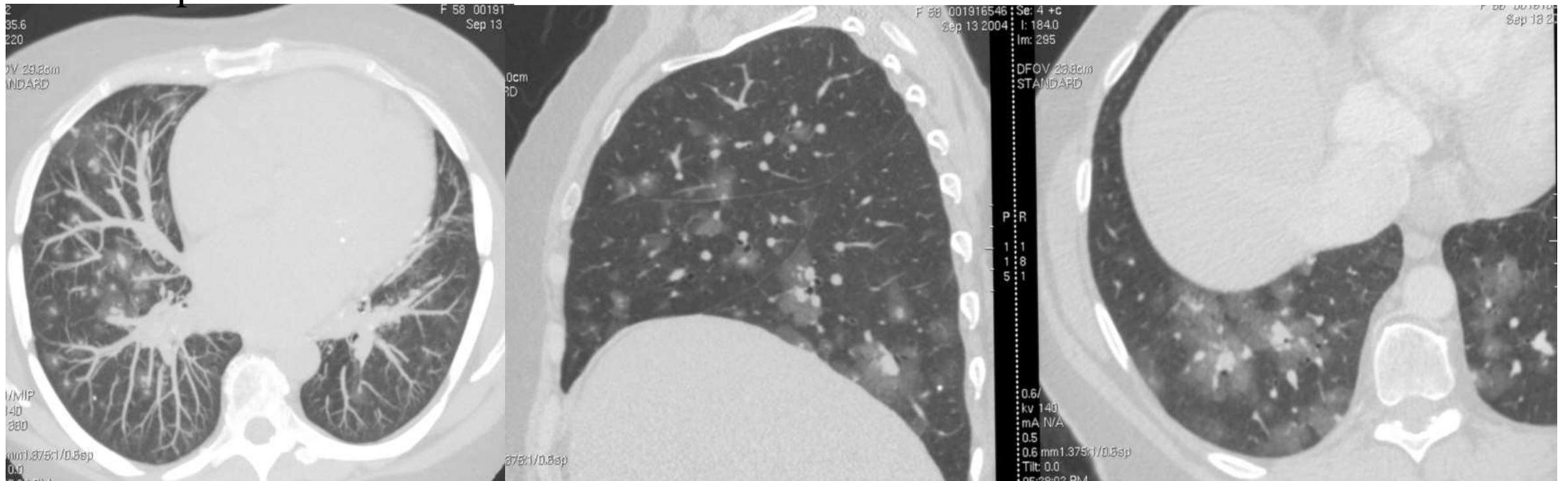


Poumon mitral: Rétrécissement Mitral



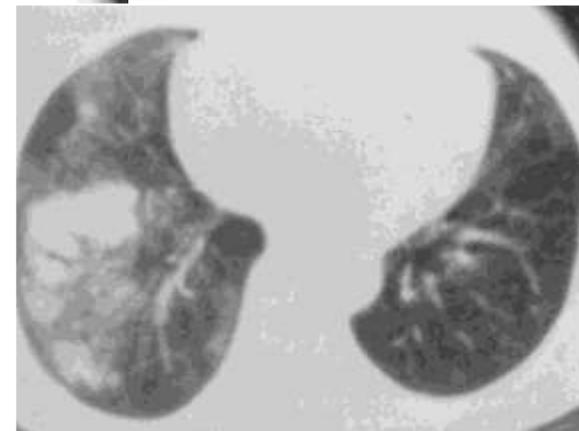
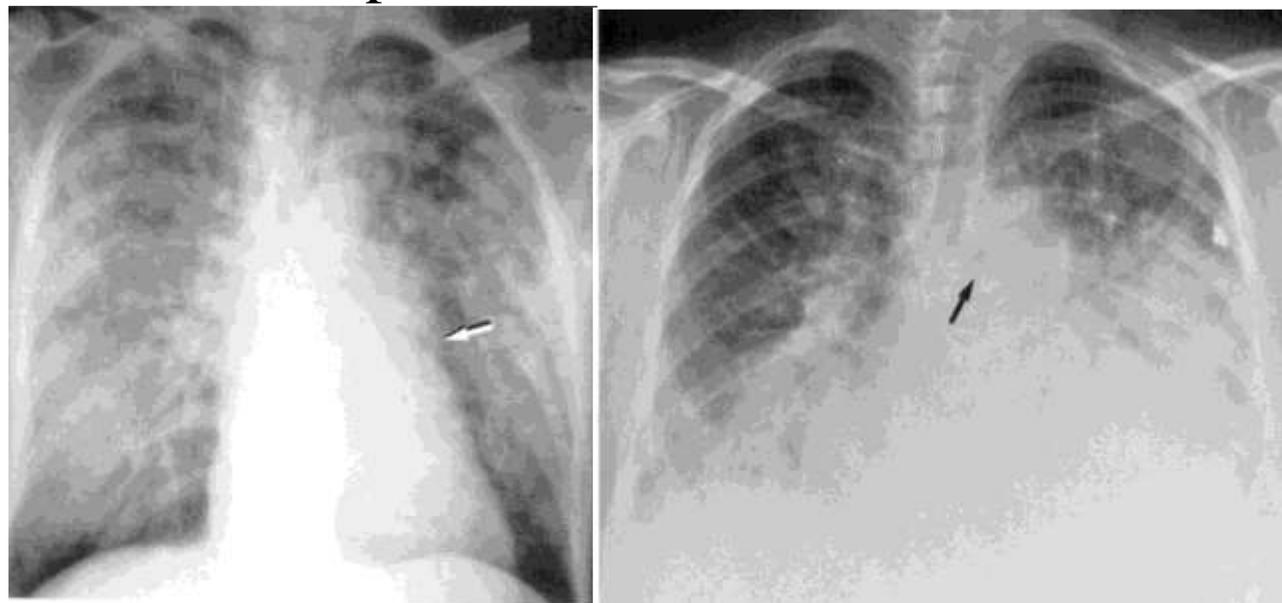
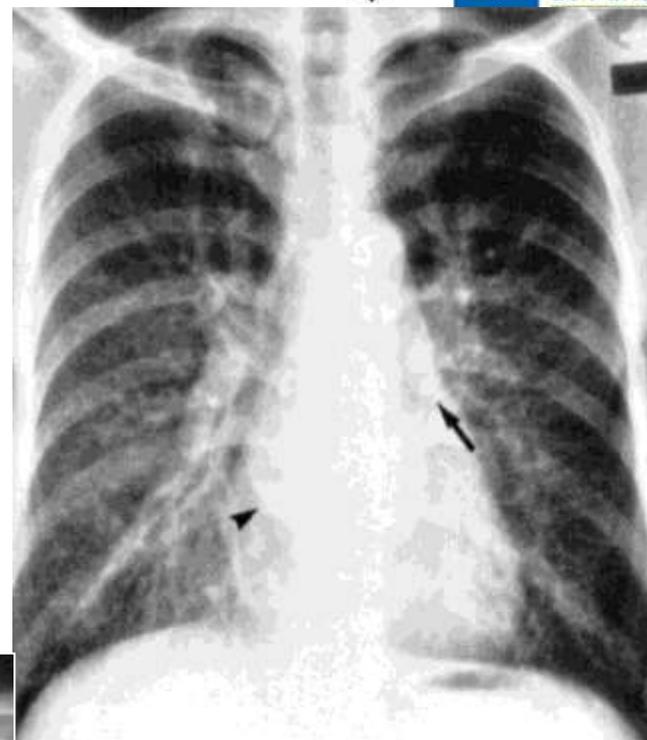
Poumon mitral: Rétrécissement Mitral

Hémoptysies chez une patiente présentant un rétrécissement mitral.
La TDM objective des foyers hémorragiques (verre dépoli) situés autour des veines pulmonaires dilatées



Poumon mitral: Rétrécissement Mitral

- Post-rhumatismal
- Aspect typique de la Rx standard
- Séméiologie typique de l'HTVPC
- Hémorragie alvéolaire
- Hémosidérose
- Ossification pulmonaire



- Homme de 48 ans, orthopnée

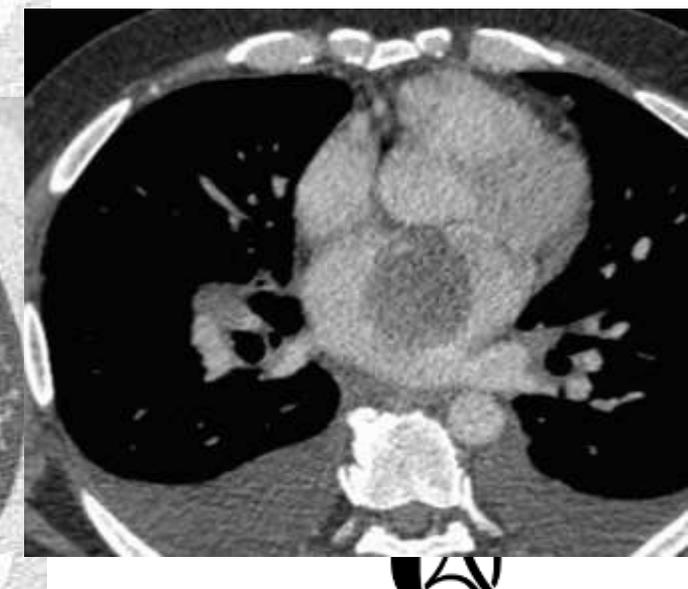
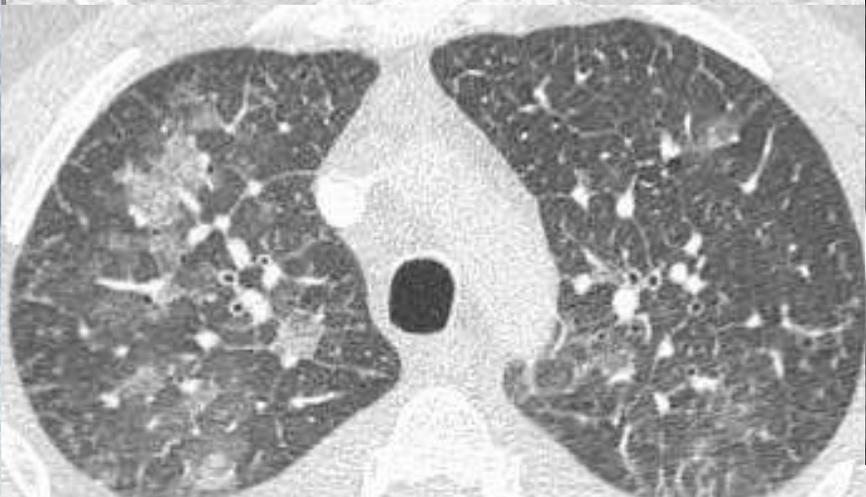
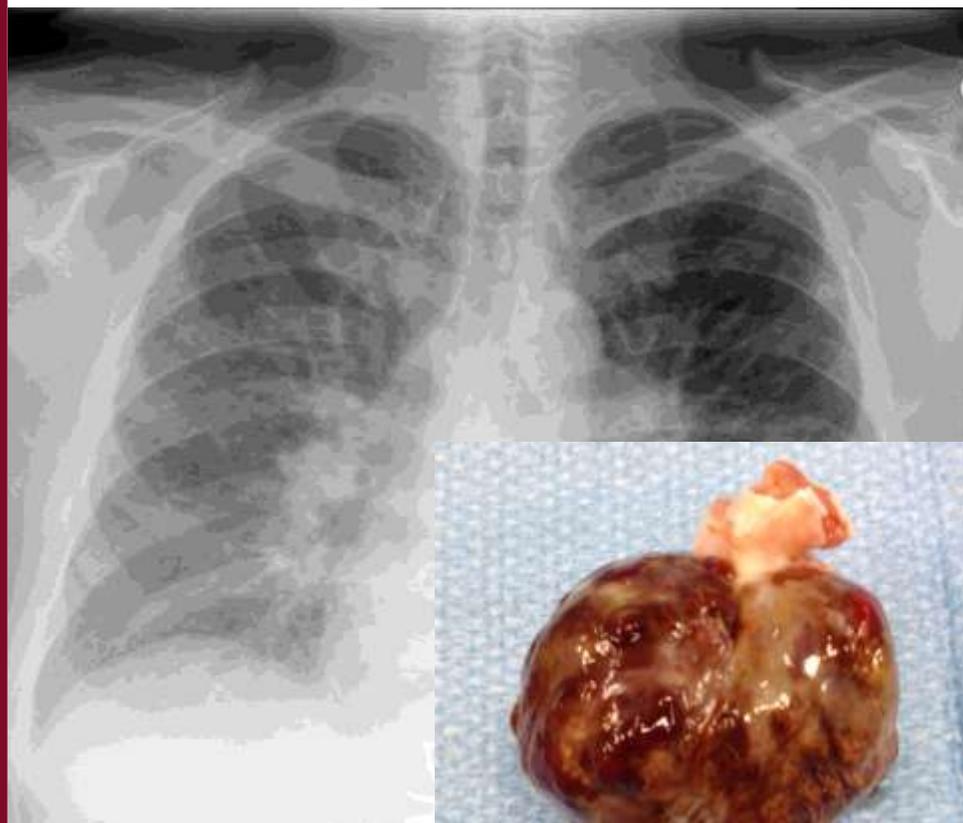
Echocardiographie:

Tumeur pédiculée du septum IA

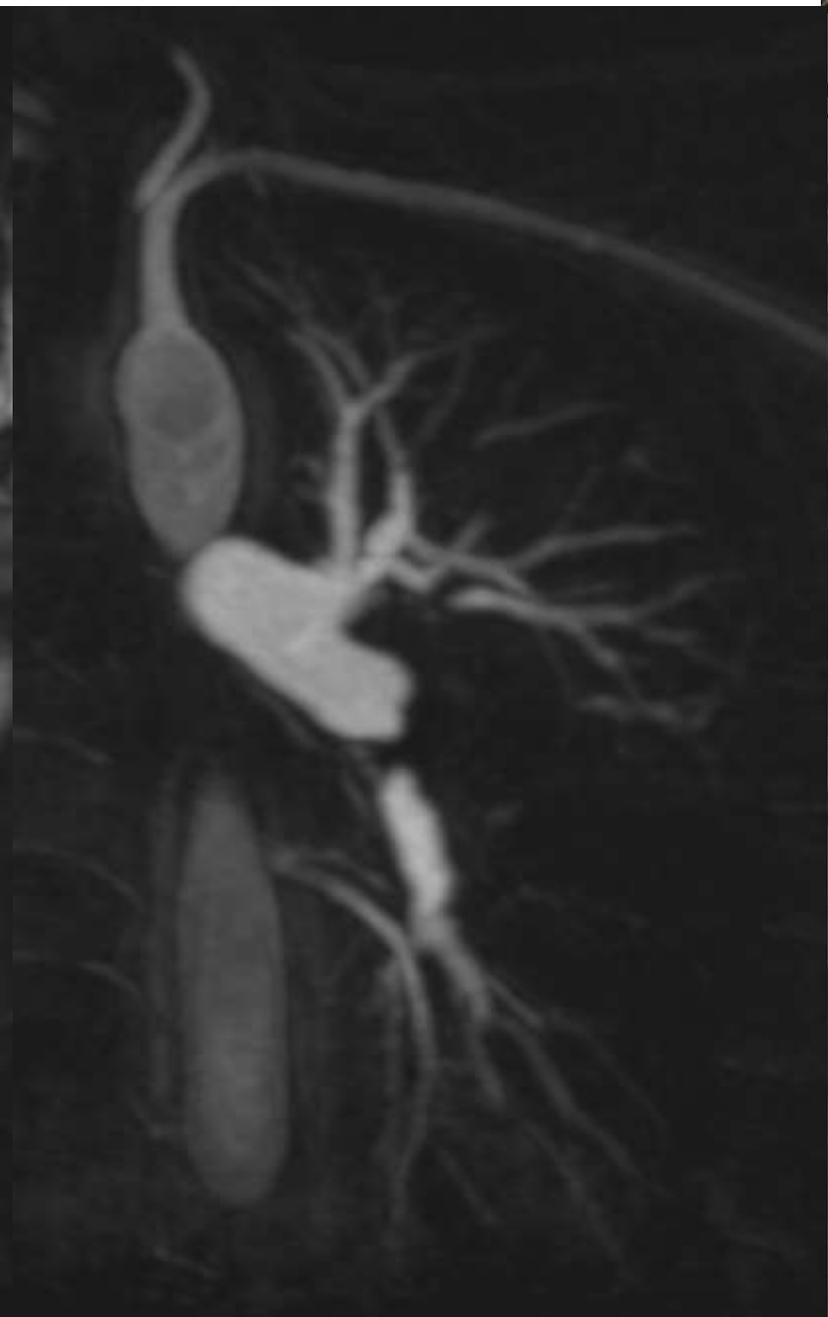
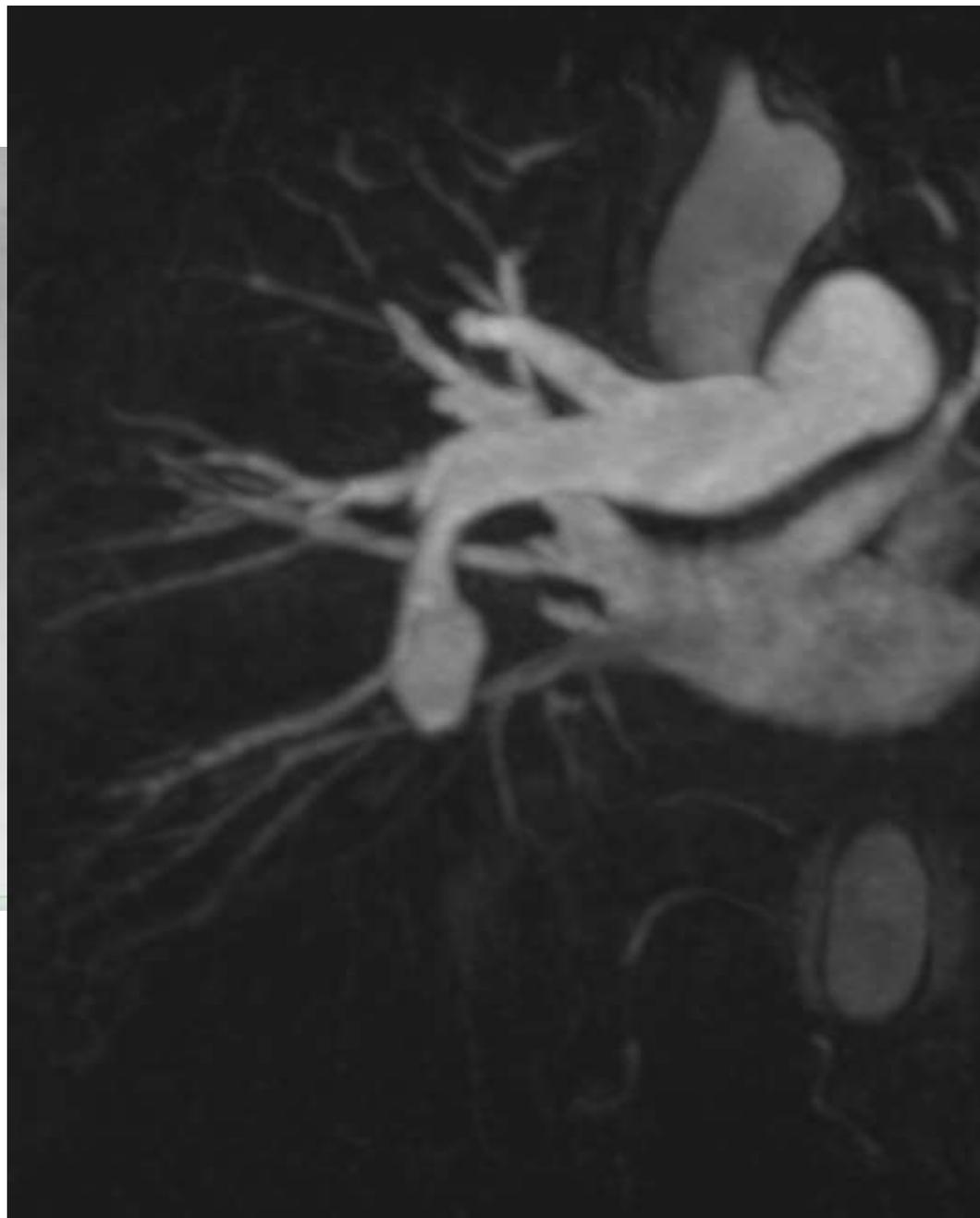
bombante à chaque systole

Gradient trans-mitral à 18 mm Hg

PAP Systolique: 92 mm Hg



Cas 4



evre



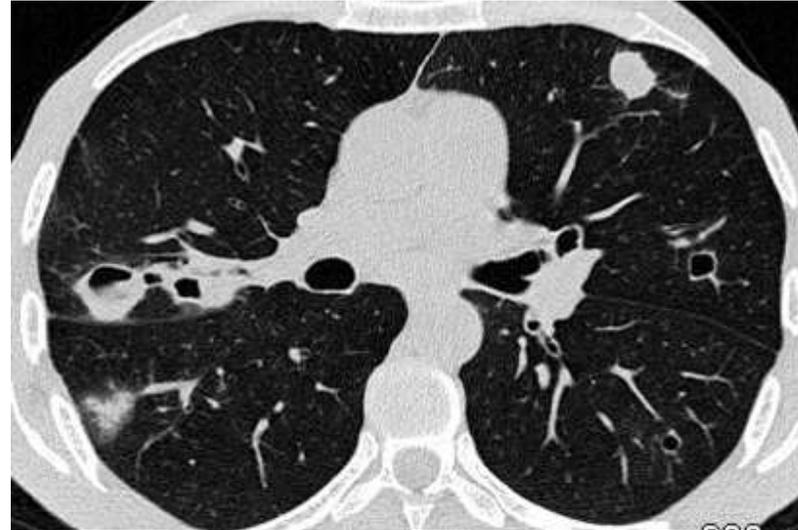
Embolie pulmonaire septique

• Imagerie

- Nodules de taille variable
- Distribution vasculaire
- Svt cavitaires
- Signe du halo
- Infarctus/hémorragie parenchymateuse
- Caillots endovasculaires
- Pseudo-anévrysme mycotique
- Epanchement pleural/pneumothorax

• Source !

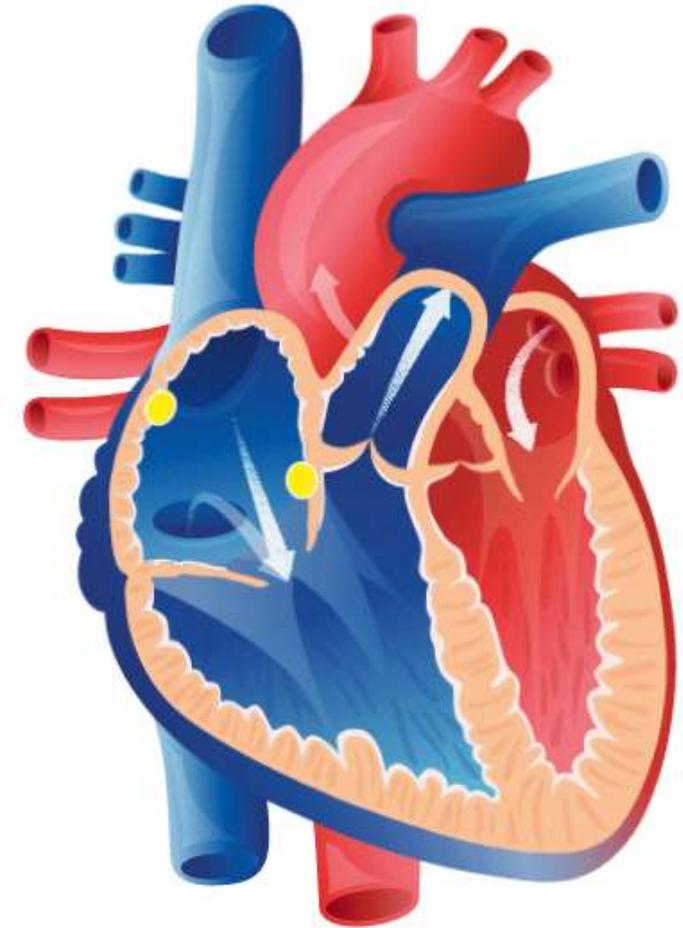
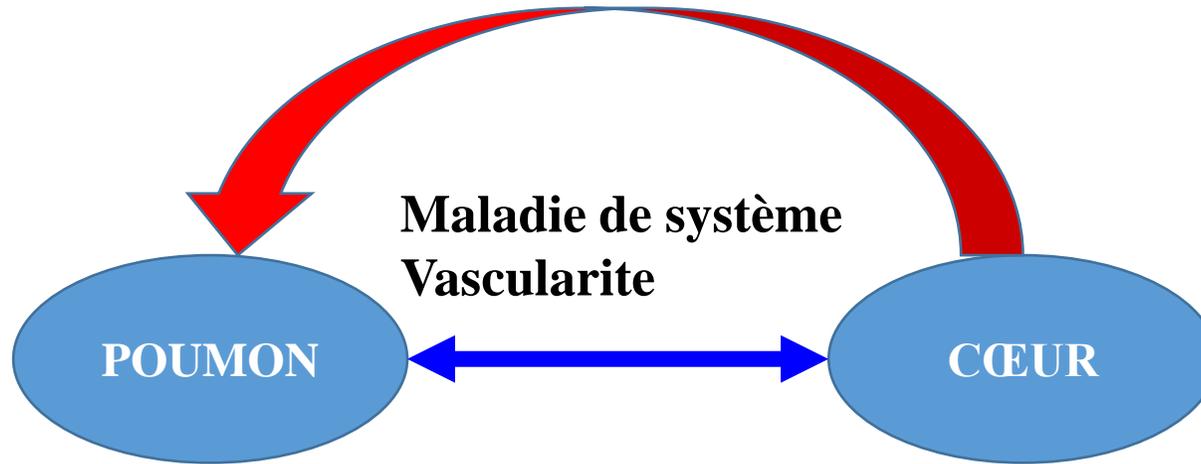
- Végétations
- Cathéters
- Abscesses



Ghaye Eur Radiol 1997;7:176-9



Cardiomyopathie
Pathologies coronaires
Valvulopathies
Masses cardiaques

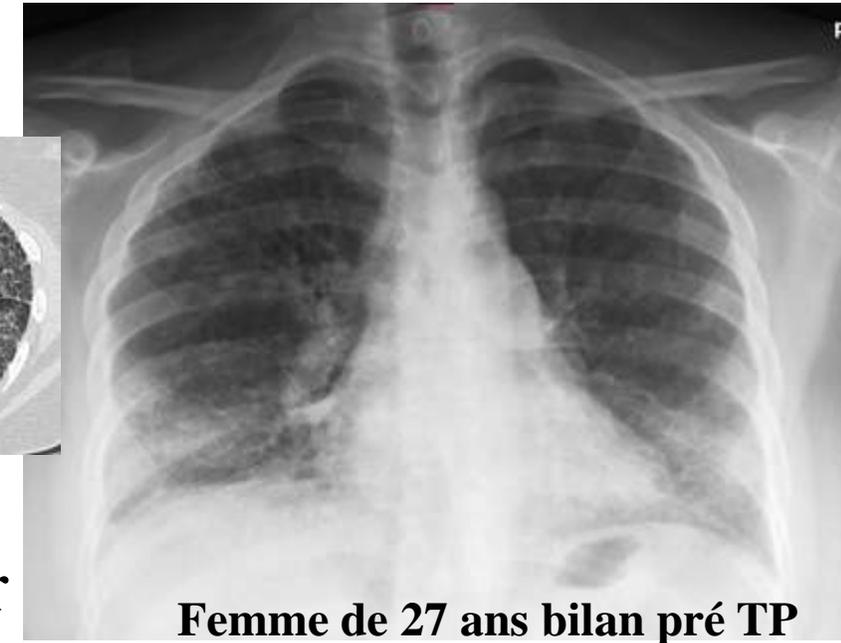
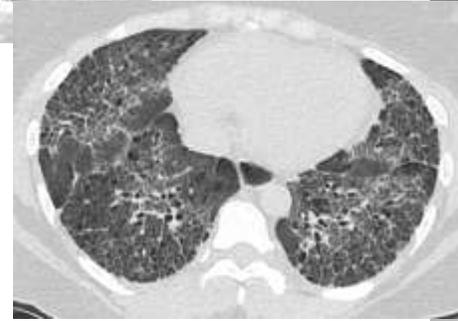




Atteinte simultanée cœur/poumon

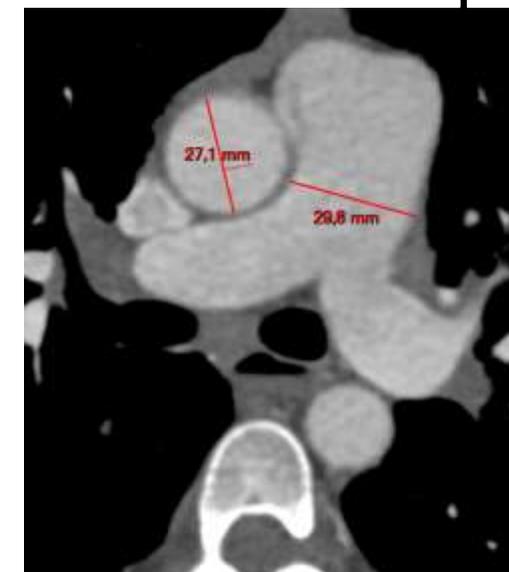
- **Connectivites: Groupe des maladies auto-immunes avec atteinte d'un des composants du tissu conjonctif**
 - Collagénose (collagène):
 - Sclérodermie / connectivite mixte
 - Myosites inflammatoires: Polymyosite / Dermatopolymyosite
 - Lupus Erythémateux Disséminé / Sjögren
 - Autres composants:
 - Polyarthrite Rhumatoïde (tissus synovial)
 - Spondylarthrite Ankylosante

Sclérodermie



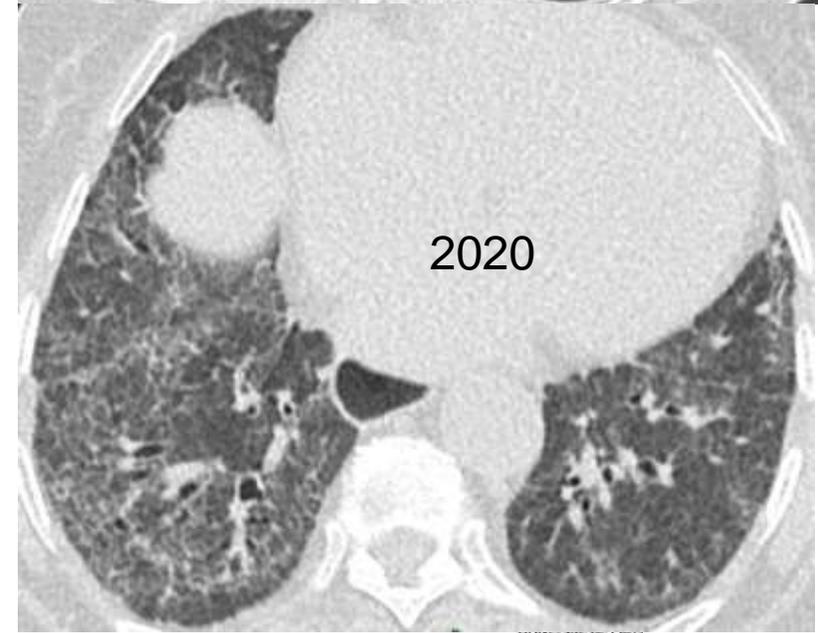
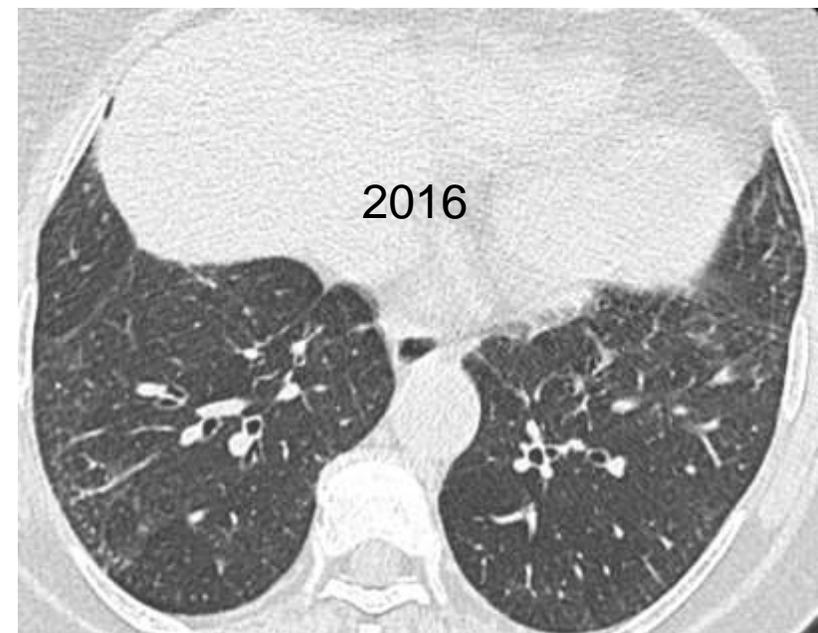
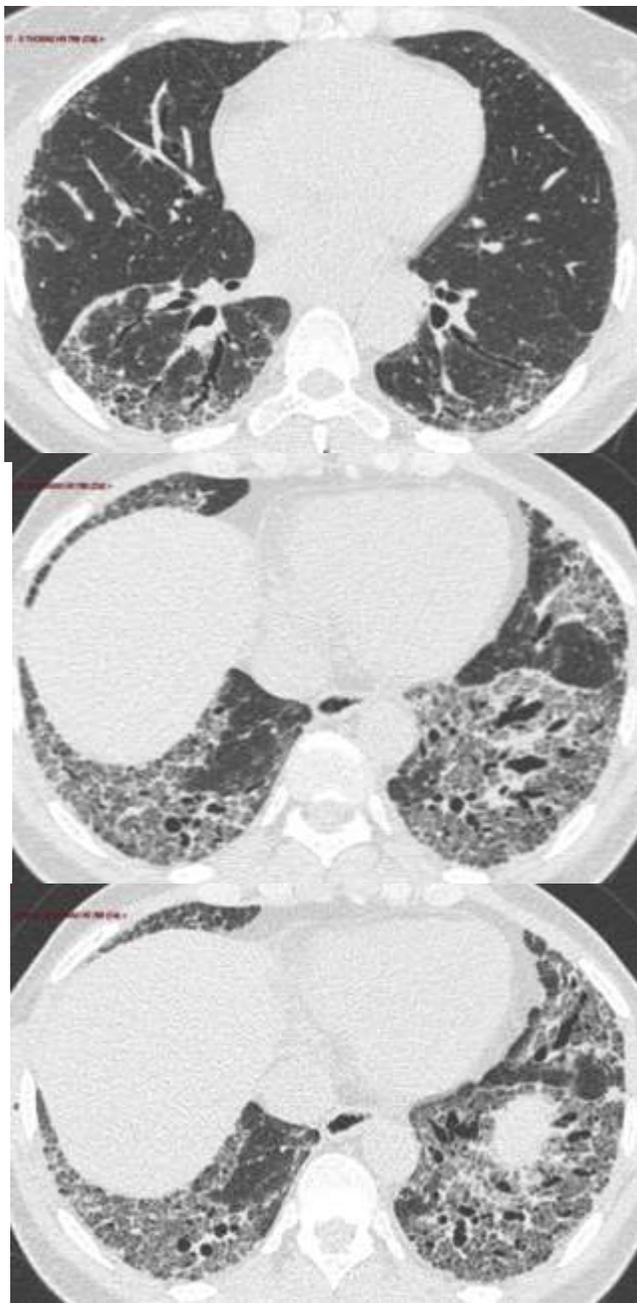
Femme de 27 ans bilan pré TP

- Femmes 3:1; 30-60 ans
- Atteinte pulmonaire
 - 40-75% de patients symptomatiques
 - Jusqu'à 70% d'atteintes interstitielles au scanner
 - Plus fréquente dans les formes diffuses de sclérodermie que dans les formes limitées (CREST)
 - HTAP
- Dilatation œsophagienne: 97% des cas



Sclérodermie

- Atteinte interstitielle
 - 50% des patients
 - Anti-Scl-70
 - PINS +++ PIC



Sclérodermie

- Atteinte interstitielle

- 50% des patients
- Anti-Scl-70
- PINS +++ PIC

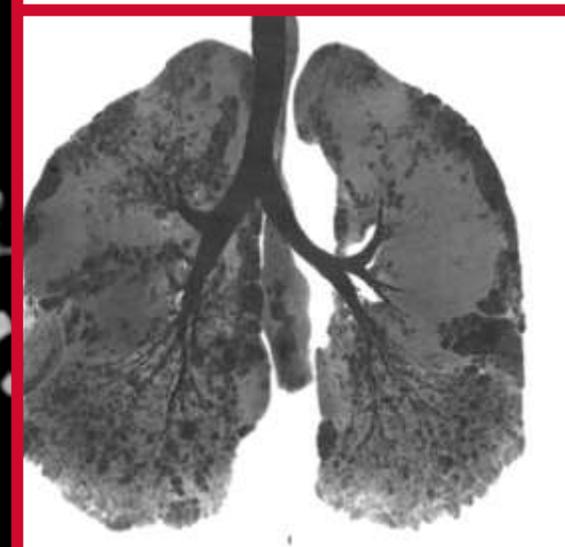
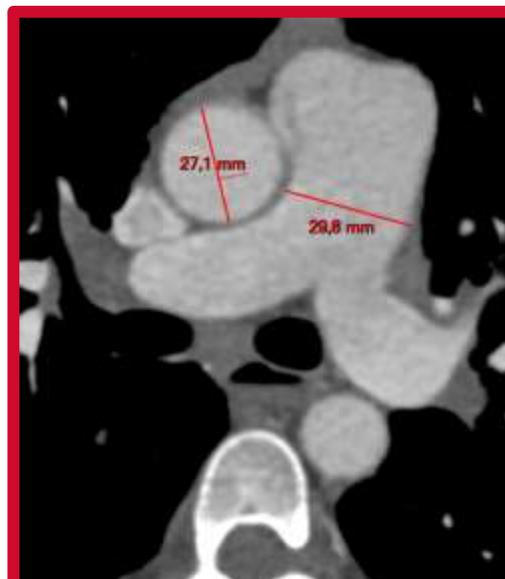
- HTAP

- Cause la plus fréquente de décès
- Associée ou non à une fibrose interstitielle
- Facteur de mauvais pronostic, en particulier si associée à une PID

- Atteinte cardiaque directe

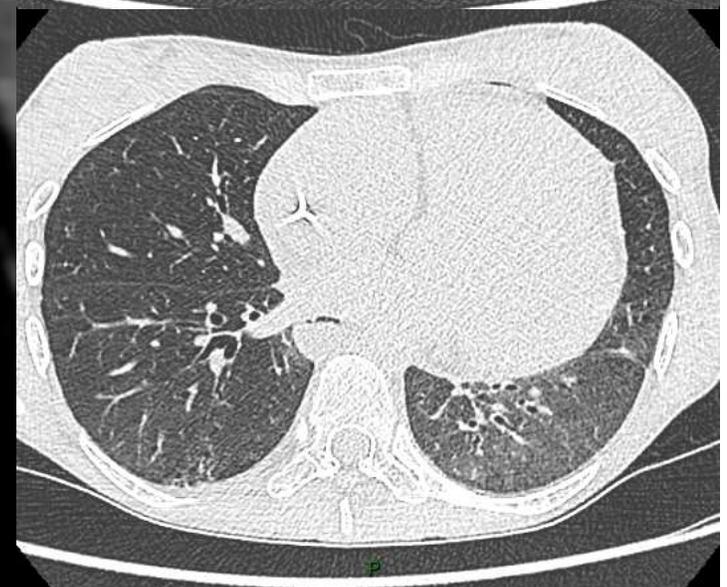
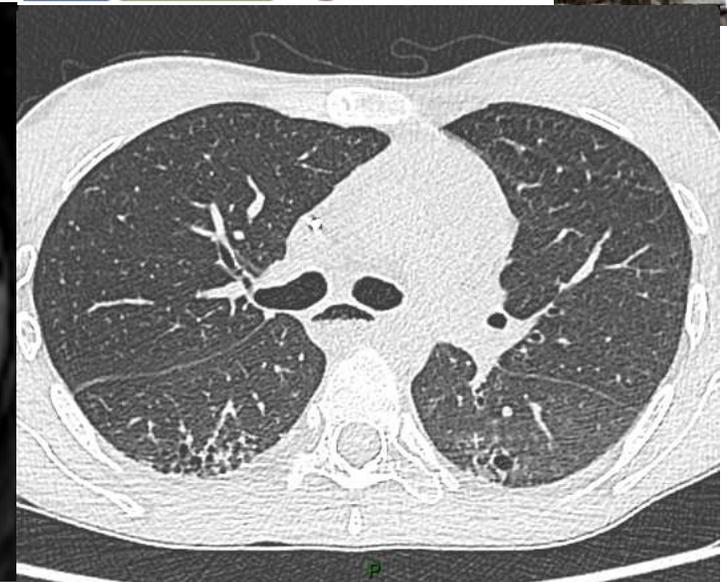
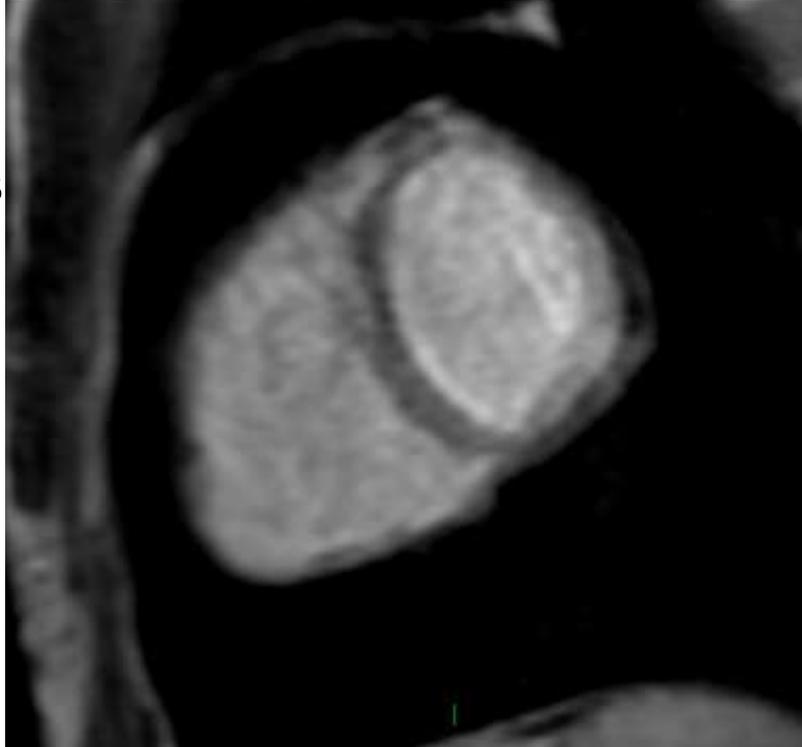
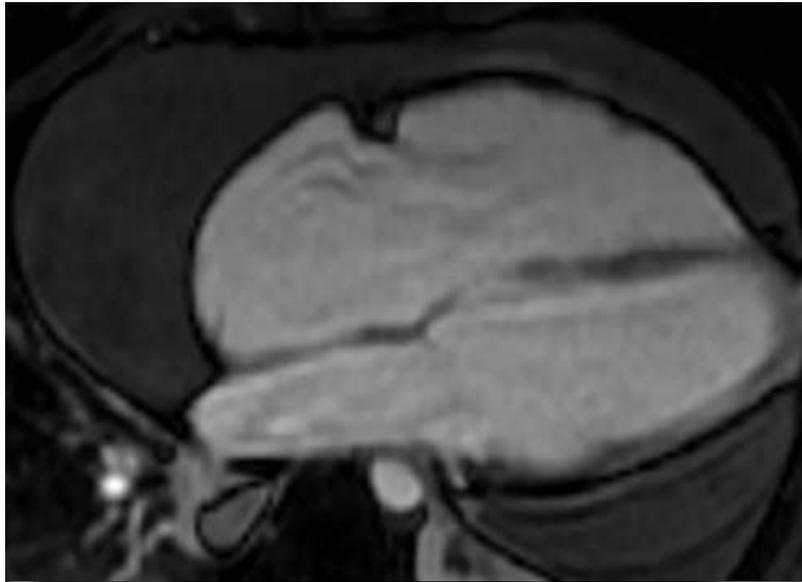
- Fibrose myocardique
- Troubles de la conduction

Tronc de l'AP > 30 mm
Dilatation des AP droite et gauche
et de leurs branches lobaires
Rapport AP/Ao > 1
Dilatation veineuse et cavités
droites



Sclérodermie

- Atteinte interstitielle
 - 50% des patients
 - Anti-Scl-70
 - PINS +++ PIC
- HTAP
 - Cause la plus fréquente de décès
 - Associée ou non à une fibrose interstitielle
 - Facteur de mauvais pronostic, en particulier si associée à une PID
- Atteinte cardiaque directe
 - Fibrose myocardique
 - Troubles de la conduction



Femme de 28 ans





Atteinte simultanée cœur/poumon

- Vascularite

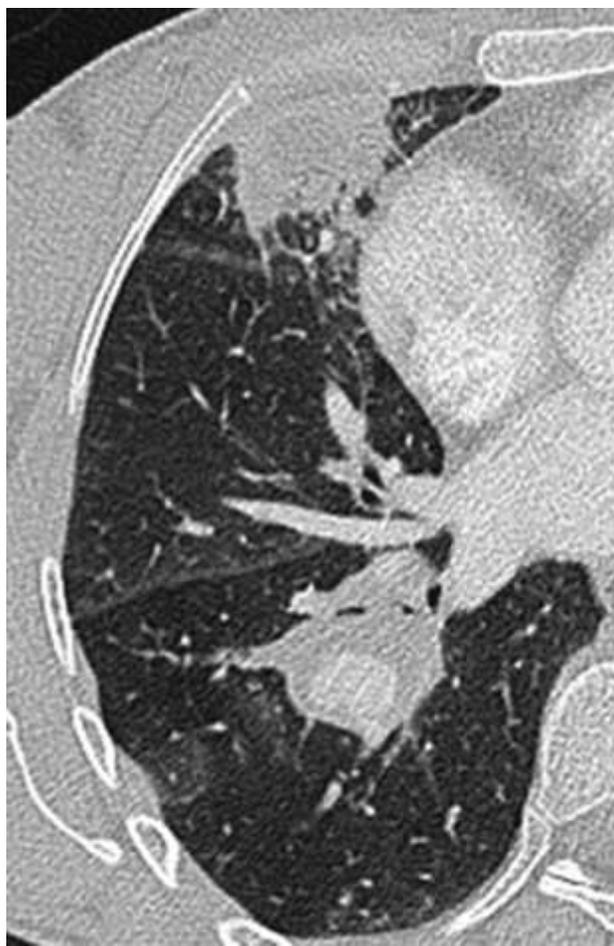
- Granulomatose avec polyangéite (GPA, ex-Wegener)
- Granulomatose à éosinophiles avec polyangéite, ex-Churg et Strauss)
- **Maladie de Behçet**

- Autres:

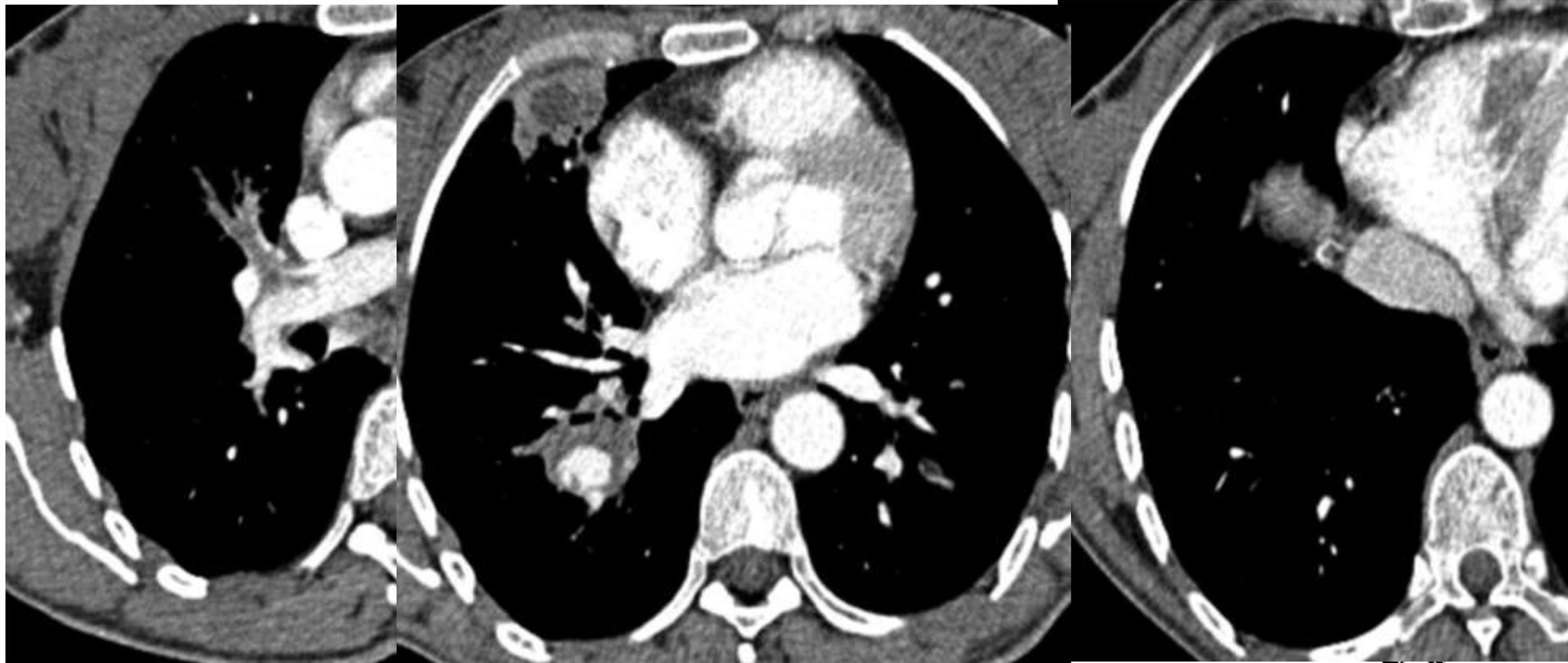
- Sarcoidose
- Histiocytose à cellules langerhansiennes ou non (Erdheim-Chester)
- Amylose

Maladie de Behçet

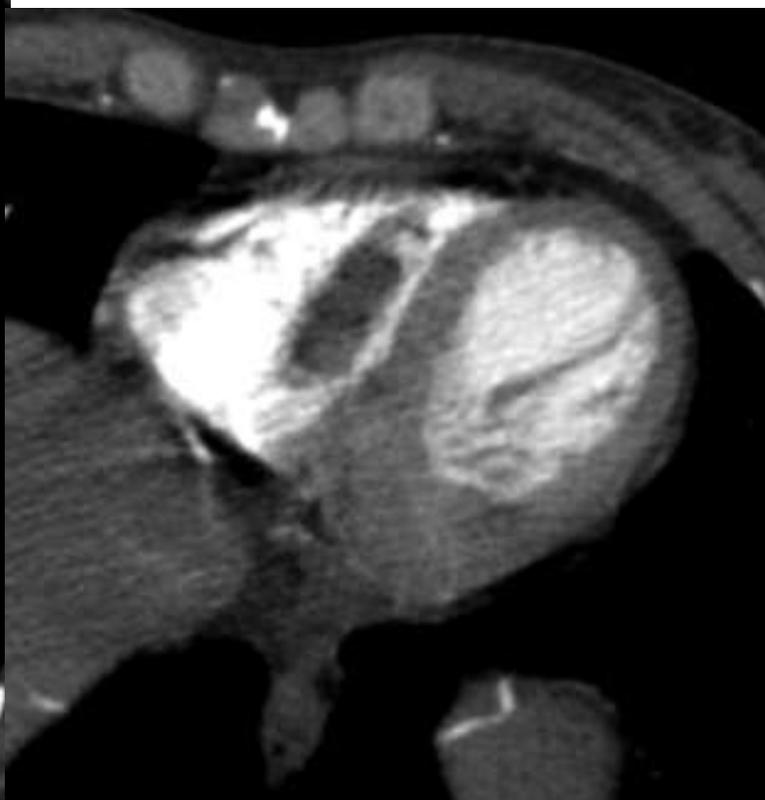
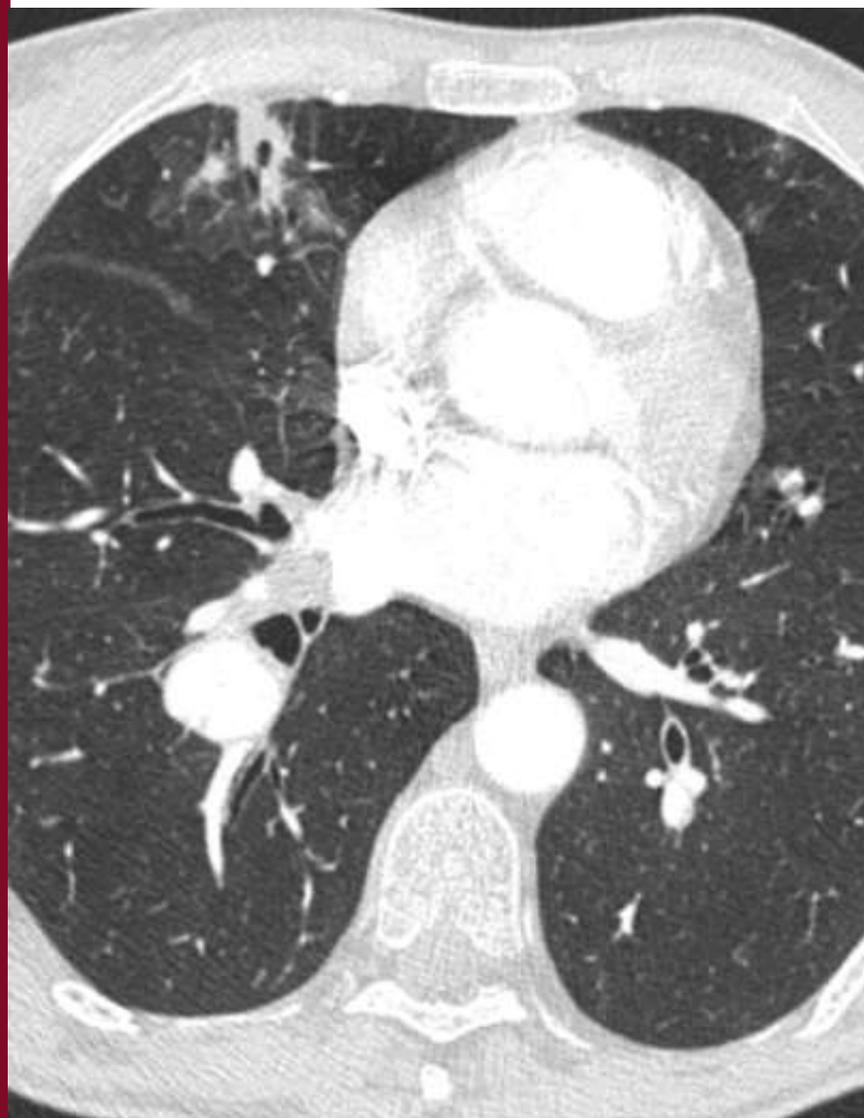
— Mme S. âgée de 51 ans; hémoptysie de 300 mL



Maladie de Behçet



Maladie de Behçet





Atteinte simultanée cœur/poumon

- **Vascularite**

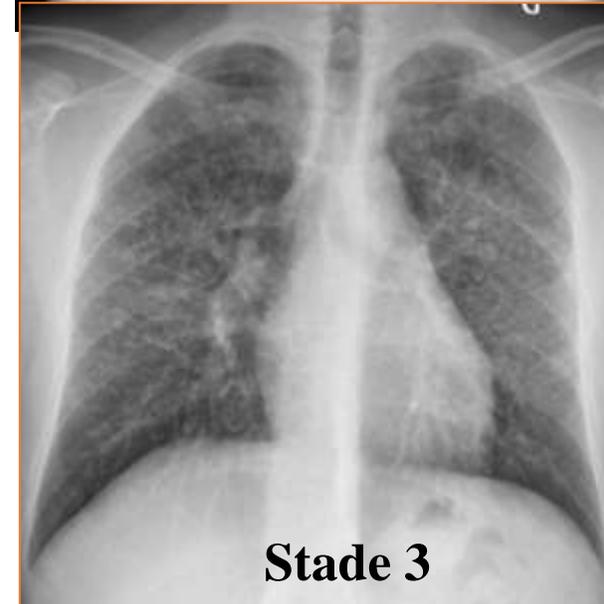
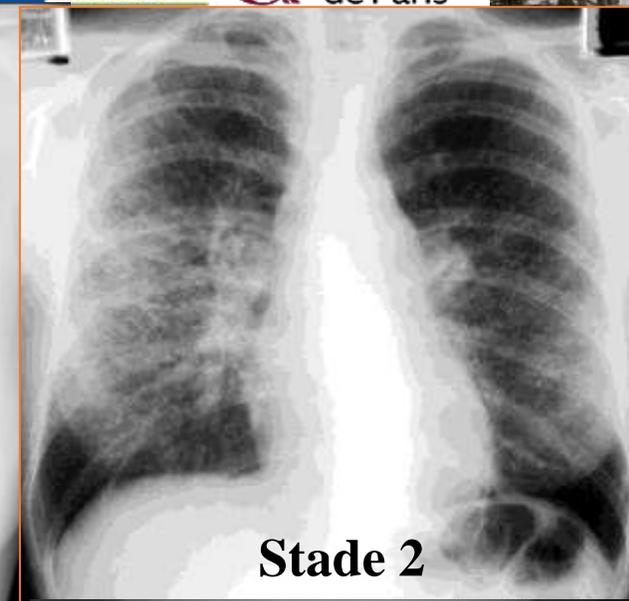
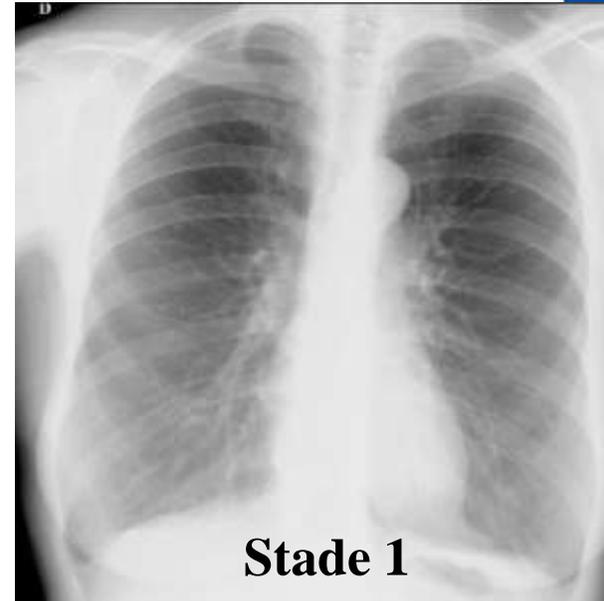
- Granulomatose avec polyangéite (GPA, ex-Wegenr)
- Granulomatose à éosinophiles avec polyangéite, ex-Churg et Strauss)
- Maladie de Behçet

- **Autres:**

- **Sarcoïdose**
- Histiocytose à cellules langerhansiennes ou non (Erdheim-Chester)
- Amylose

Sarcoïdose

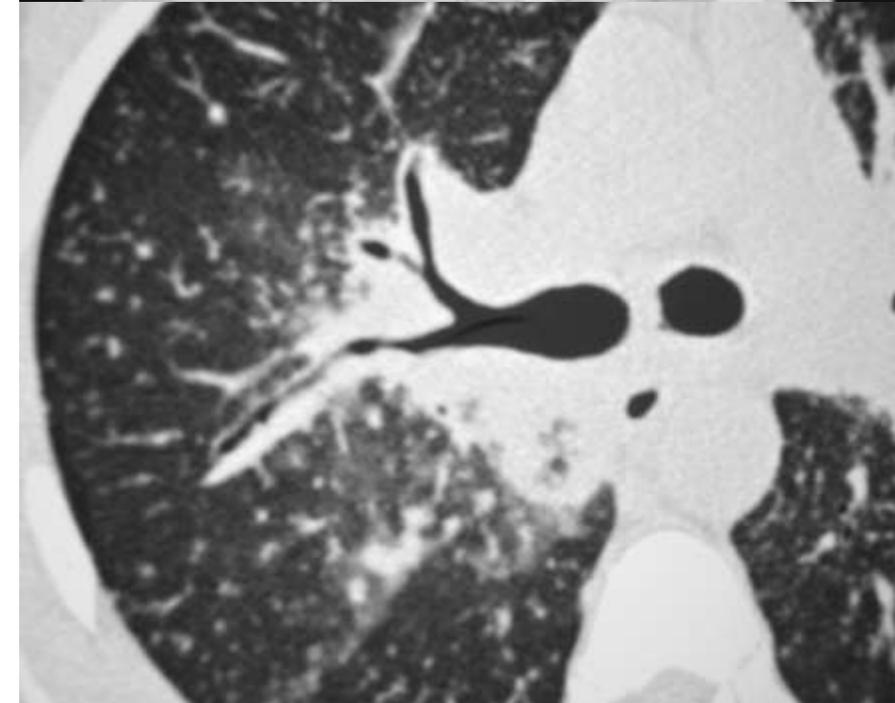
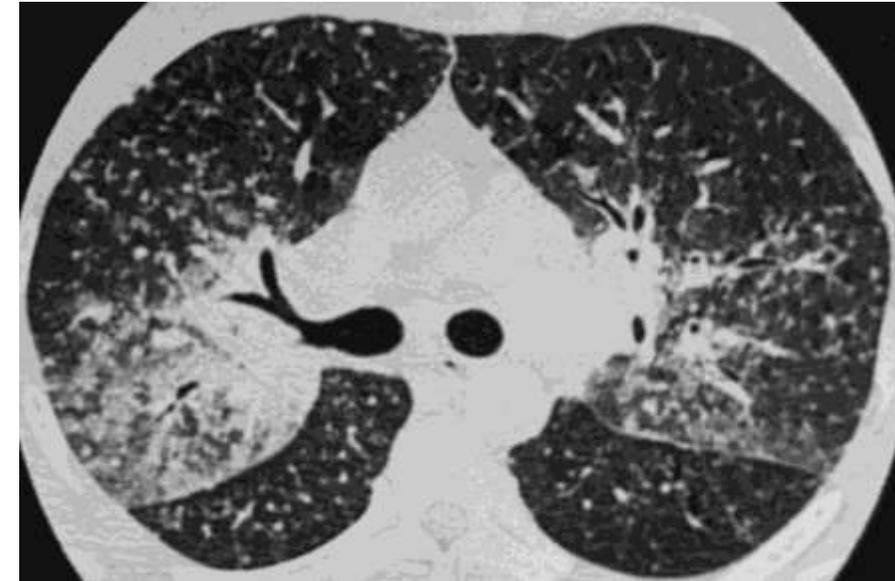
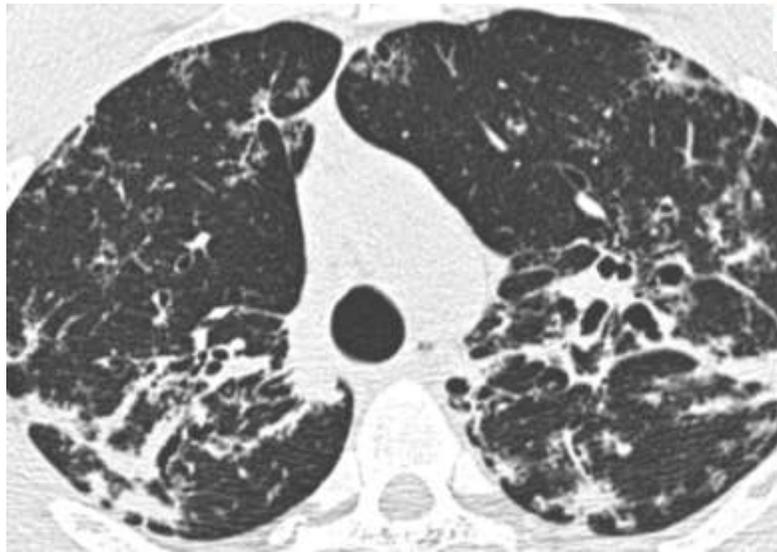
- A tout âge: 5-20/100000
 - 2 pics: 20-40 ans, >60 ans (femme)
 - Rare <15 ans
- Atteinte thoracique 90%
- Pronostic
 - Evolution pulmonaire chronique (> 2 ans, =20%)
 - Nombre et sévérité des atteintes extrathoraciques: Cœur 5%





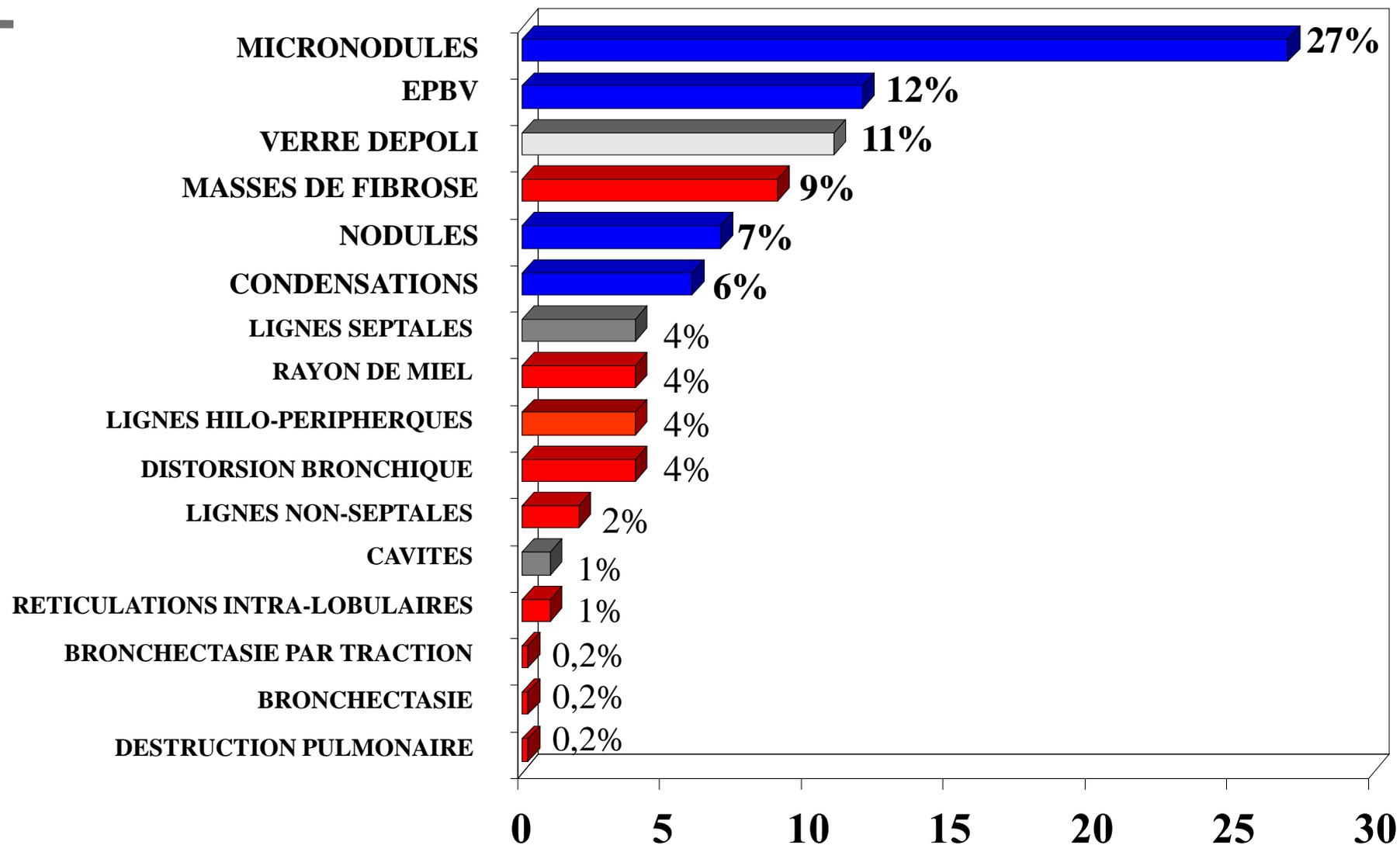
Sarcoidose

- Atteinte ganglionnaire:
 - Mediastinale / hilare / bilatérale et symétrique
- Atteinte parenchymateuse
 - Micronodules de distribution lymphatique péribronchovasculaires, sous-pleuraux, septaux contours nets
 - Plages de verre dépoli
 - Nodules > 1 cm 15-25%
 - Epaissement péribronchovasculaire
 - Prédominance supérieure (LSD)
bilatéral, patchy



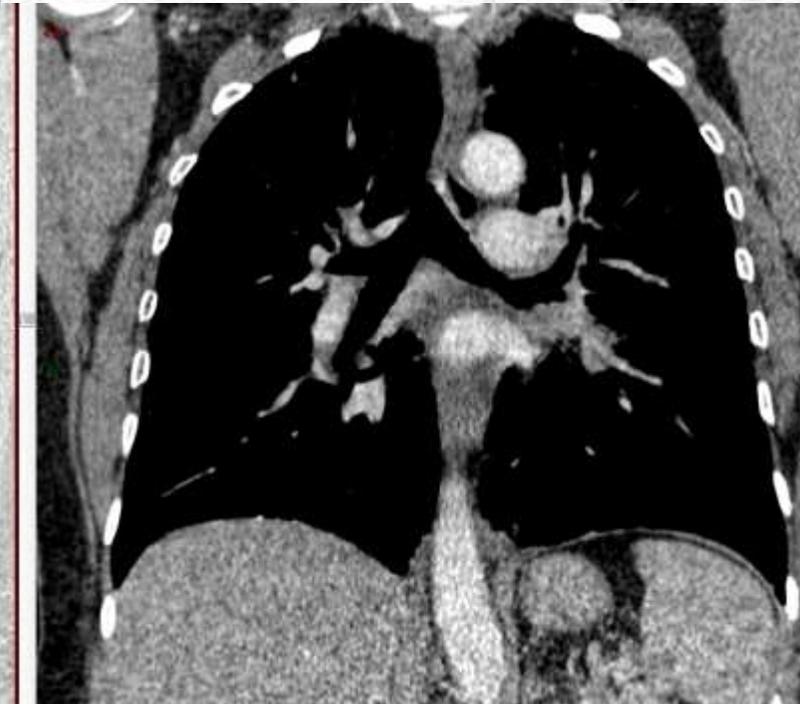
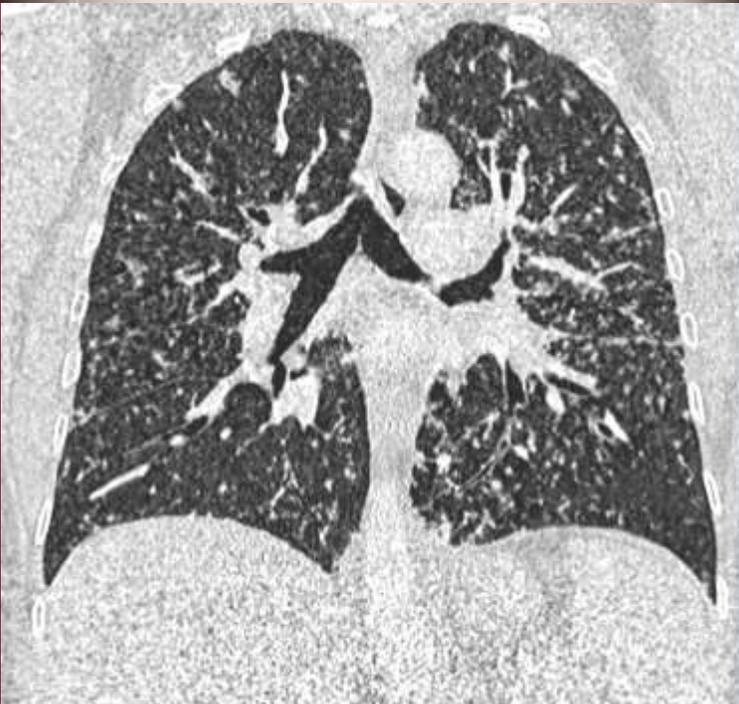
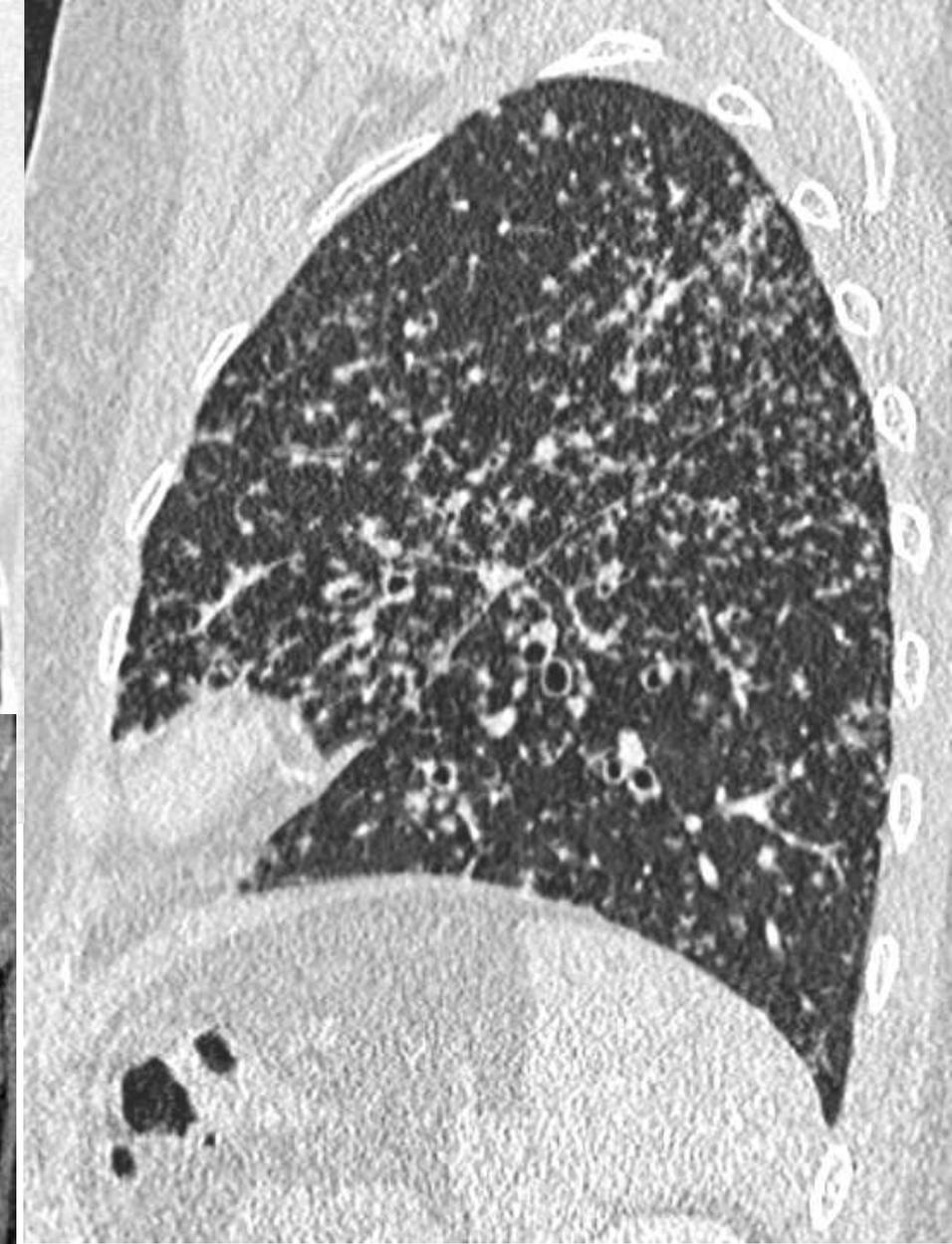
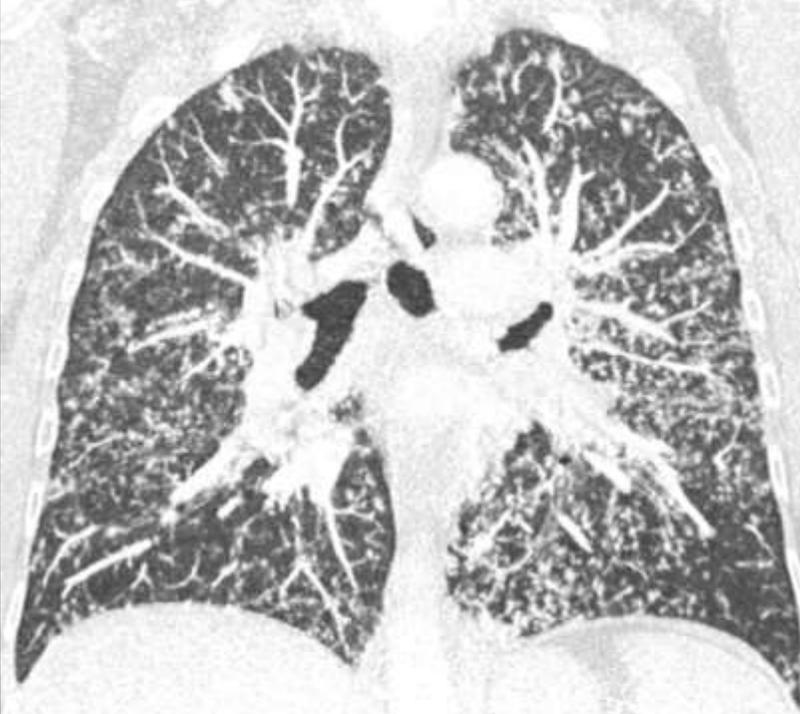


Sarcoidose



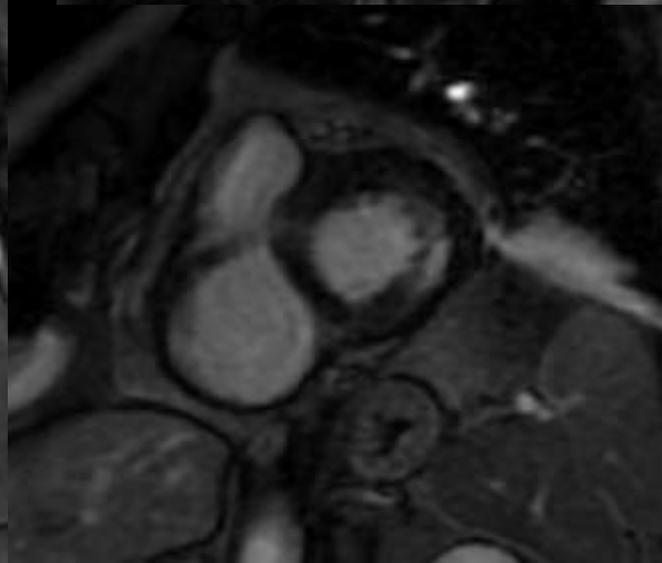
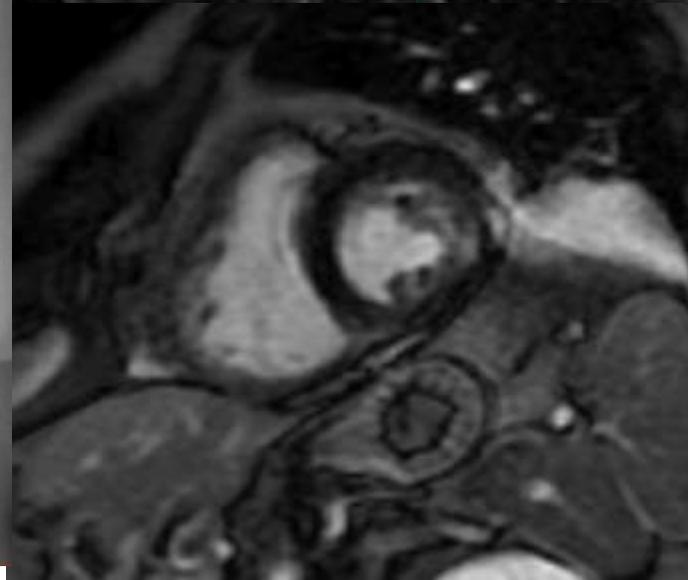
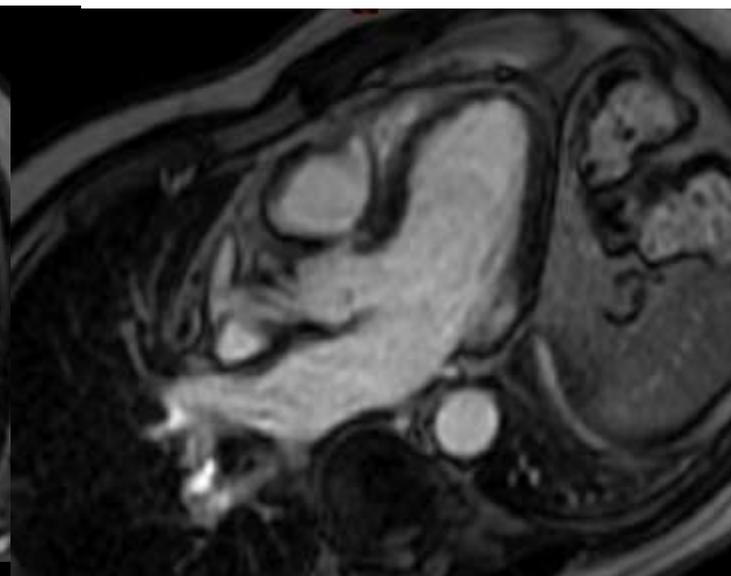
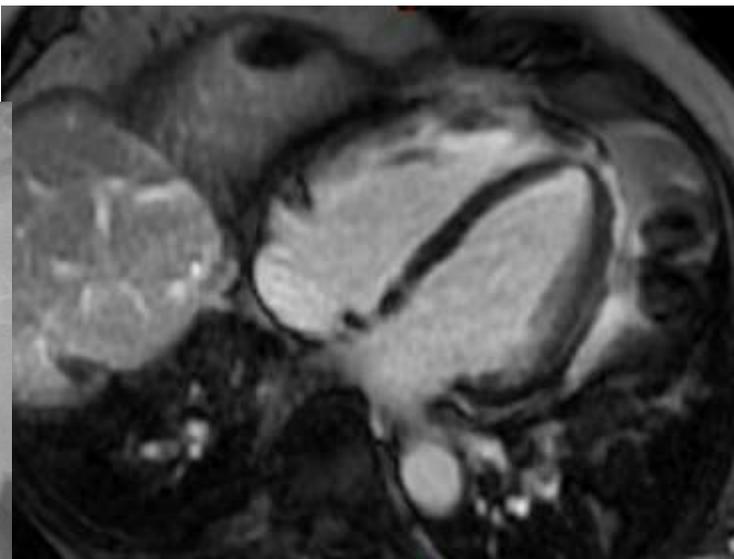
DEBOUT





2016

Douleurs thoraciques, ECG anormal





Atteinte simultanée cœur/poumon

- Vascularite

- Granulomatose avec polyangéite (GPA, ex-Wegenr)
- Granulomatose à éosinophiles avec polyangéite, ex-Churg et Strauss)
- Maladie de Behçet

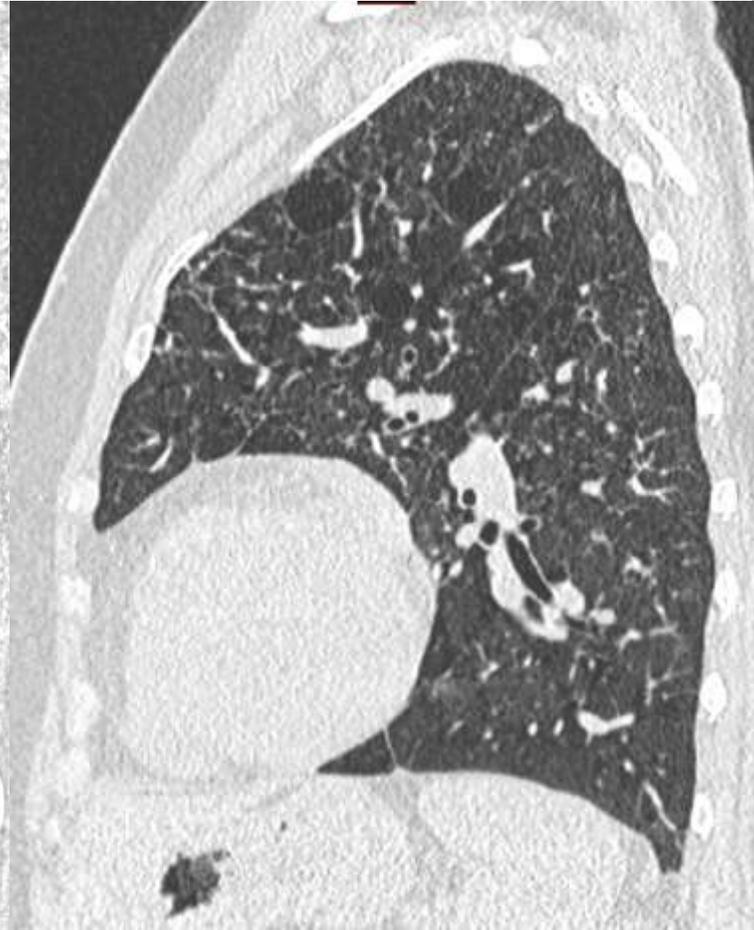
- Autres:

- Sarcoidose
- Histiocytose à cellules langerhansiennes ou non (Erdheim-Chester)
- Amylose

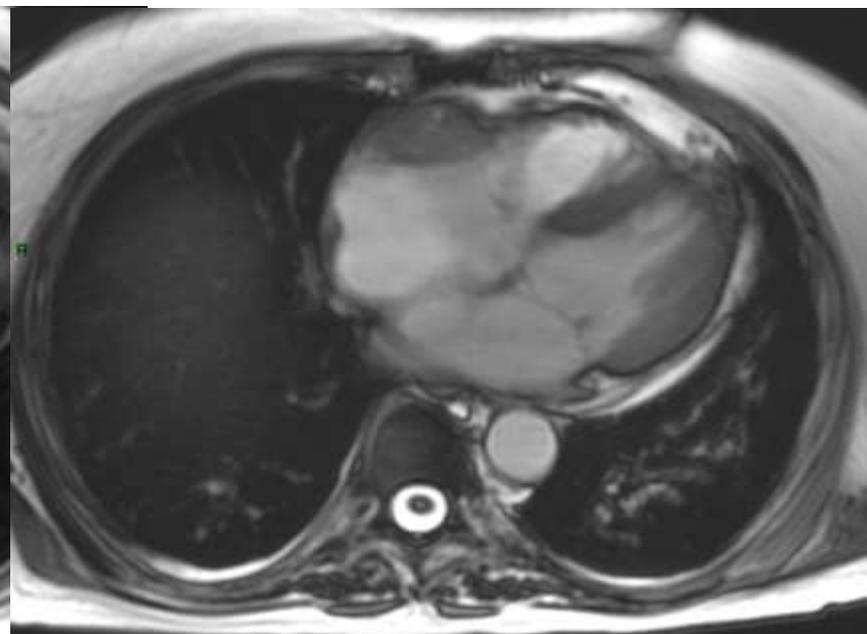
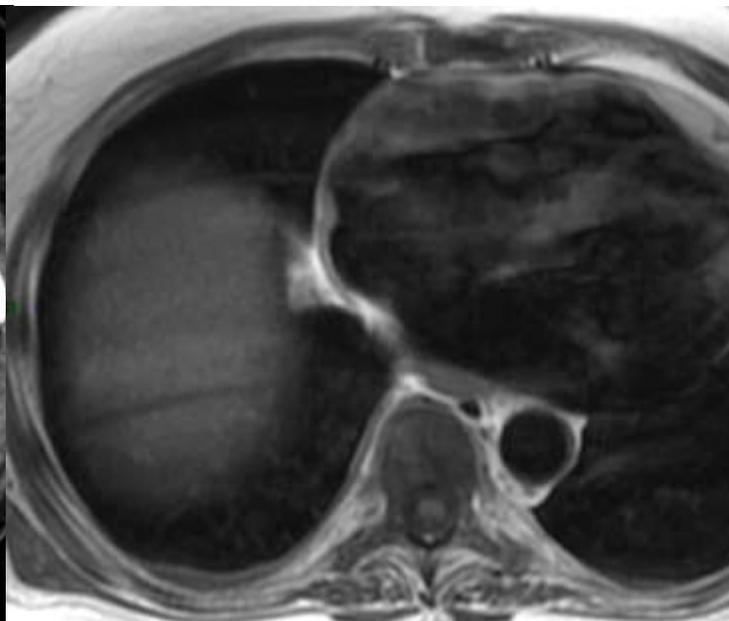
Histiocytose multiviscérale



Histiocytose multiviscérale

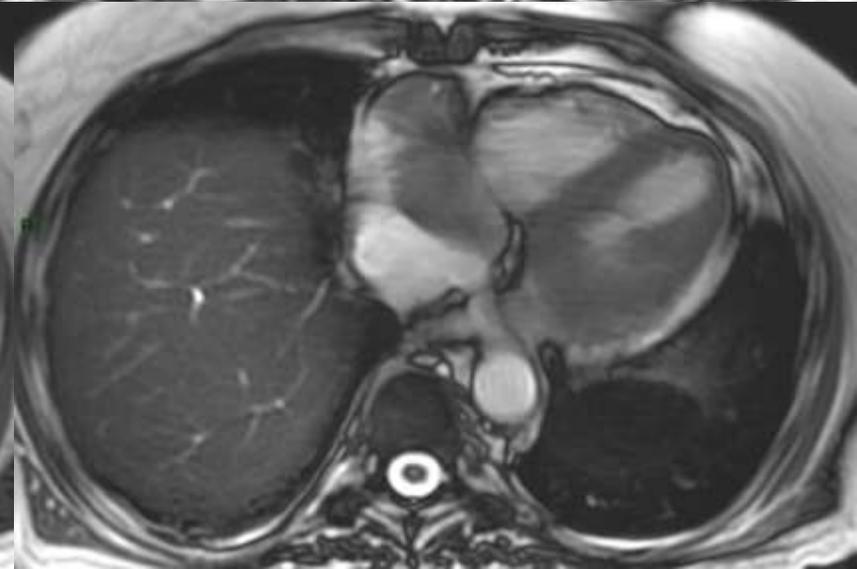
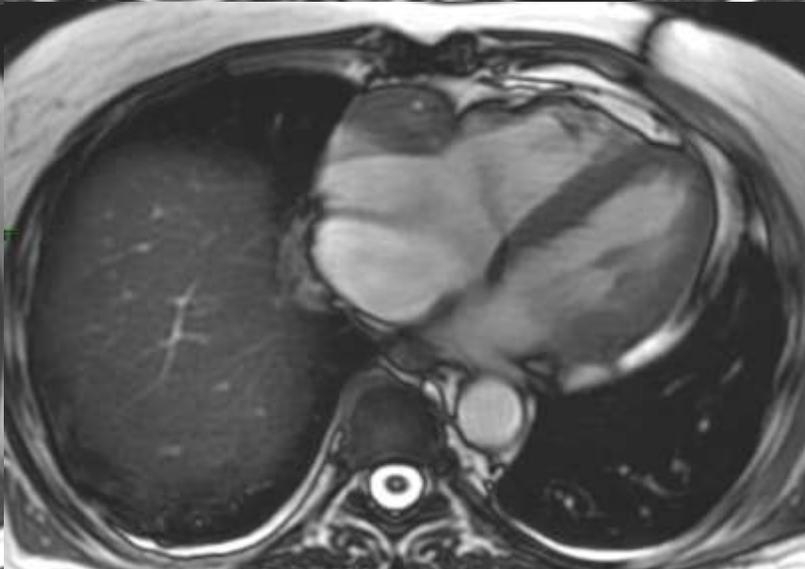
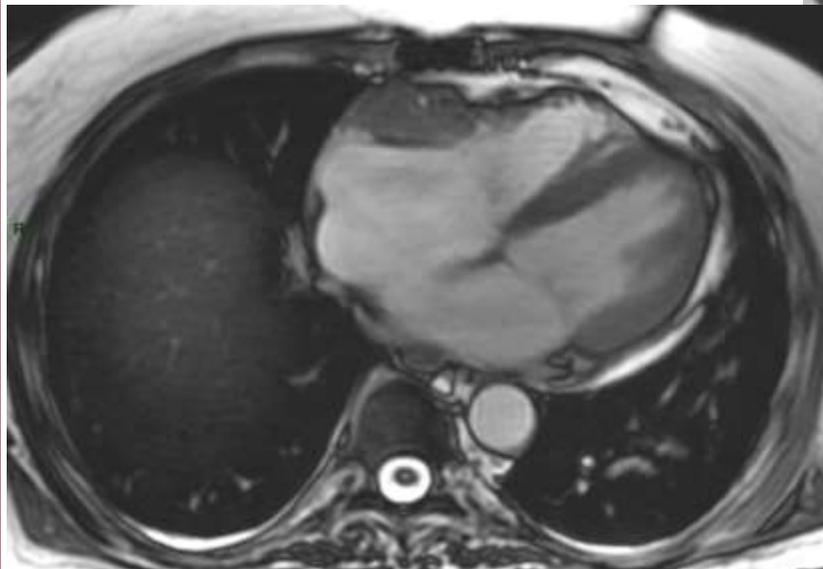
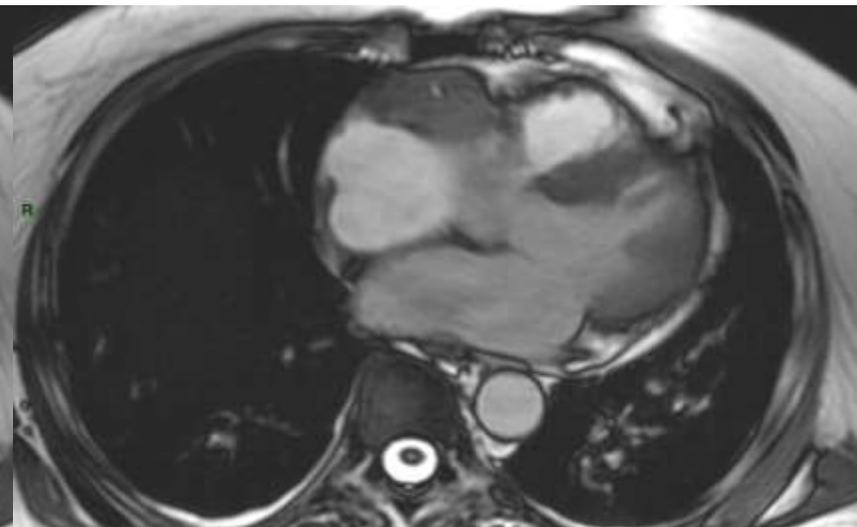


Histiocytose multiviscérale

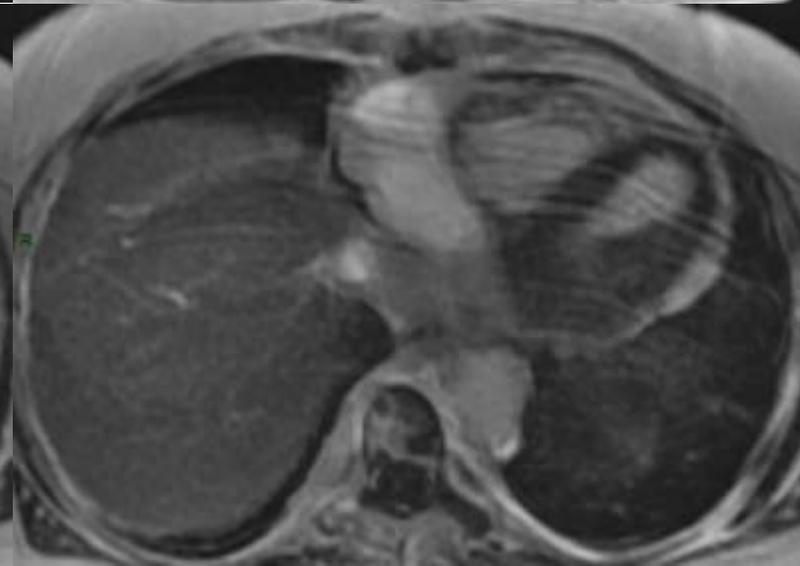
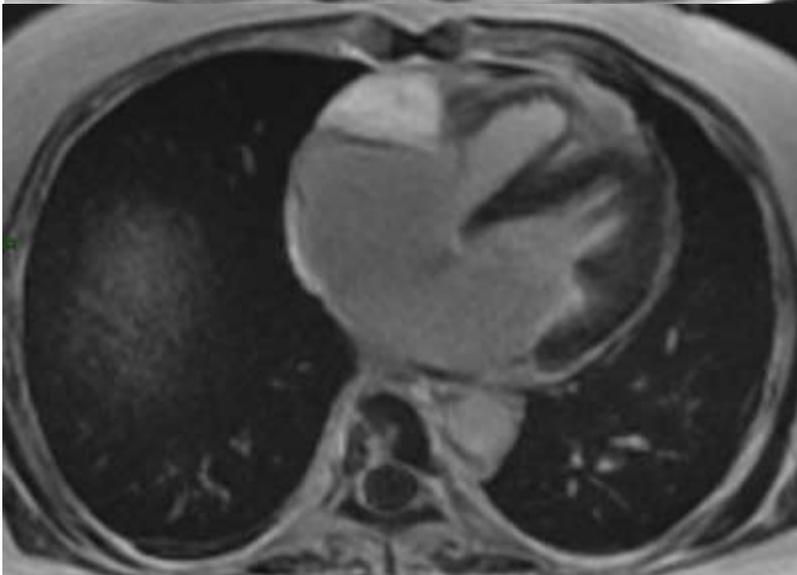
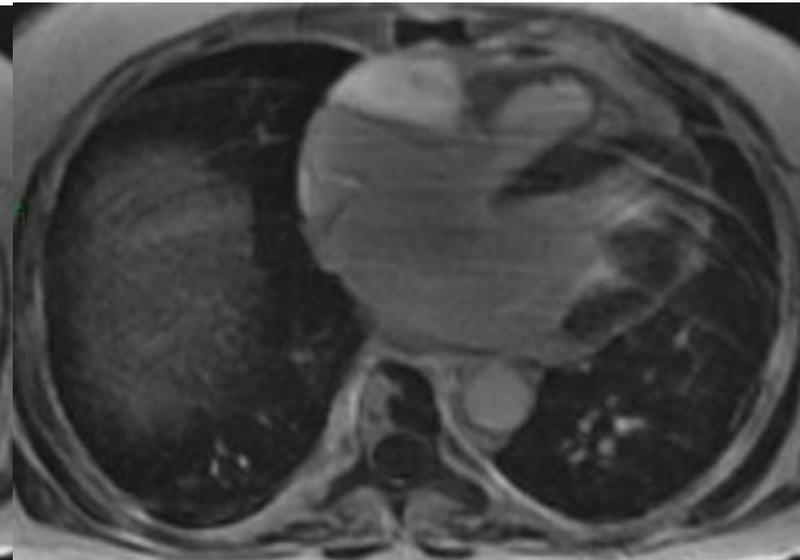
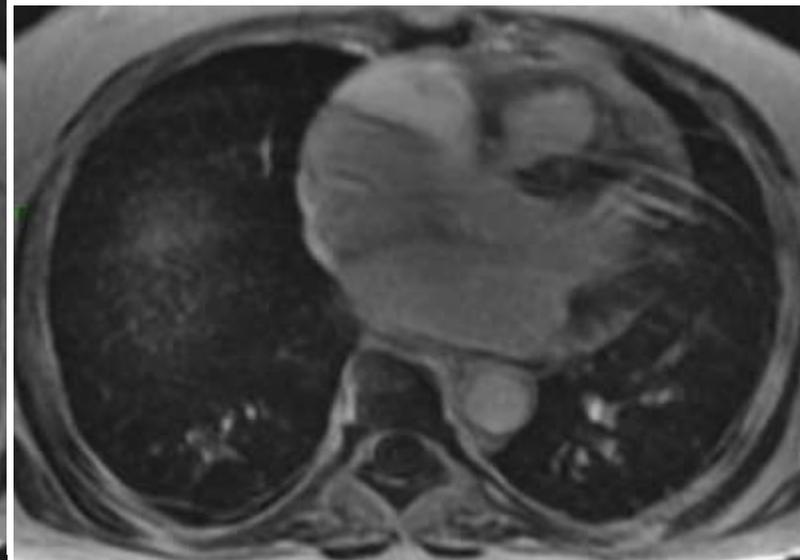
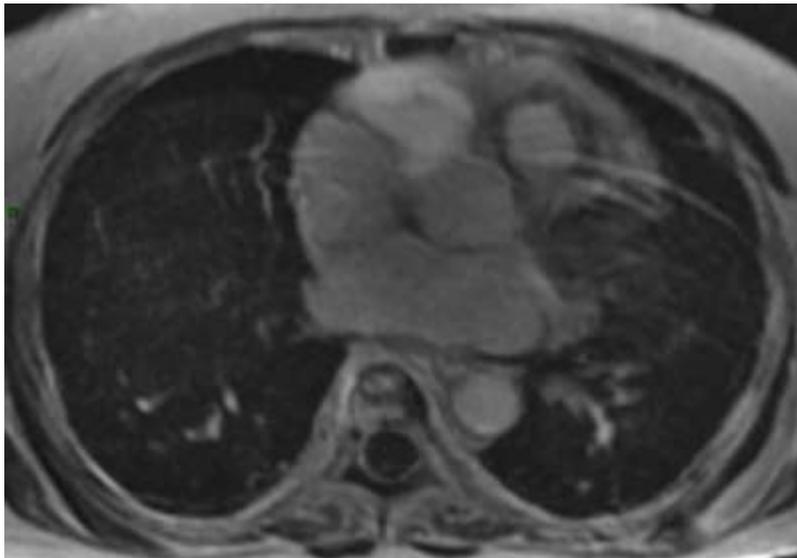


Histiocytose multiviscérale

—



Histiocytose multiviscérale





Histiocytose multiviscérale / Erdheim-Chester

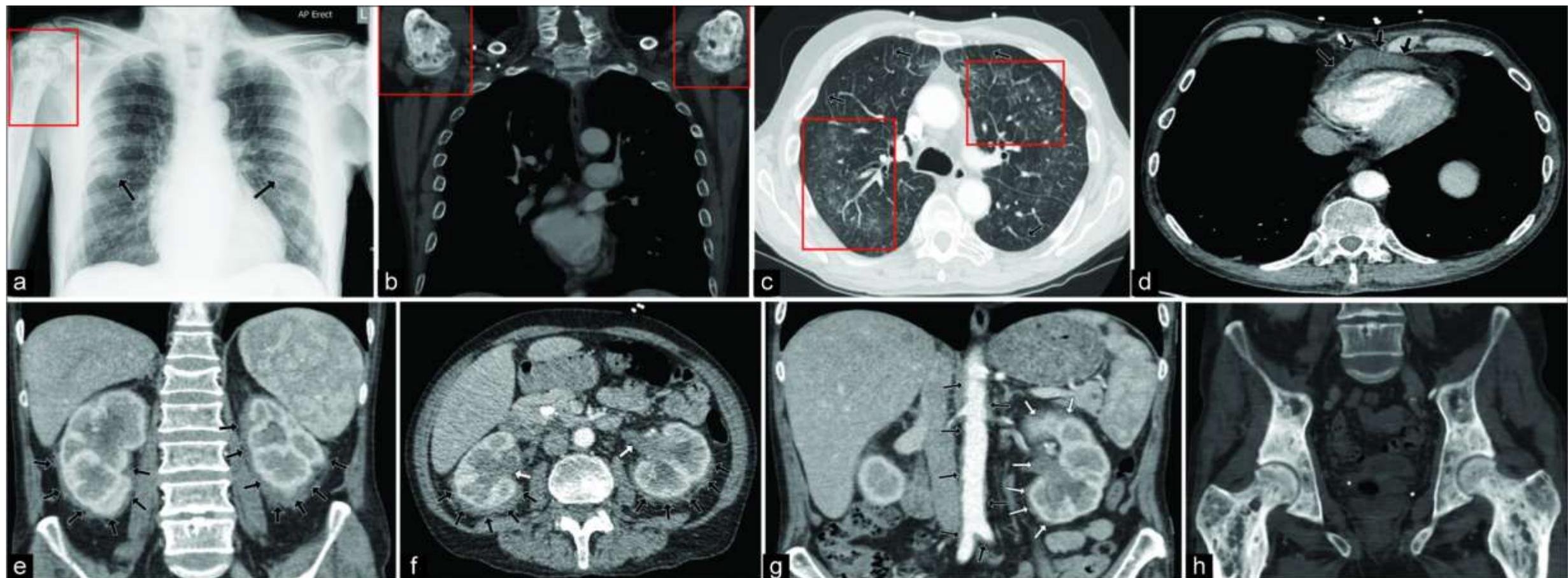
GENERALITES

- **Histiocytose non langerhansienne** rare, d'étiologie inconnue, décrite en 1930
- Nombre de cas en augmentation (environ 500 cas publiés) devant l'amélioration des performances diagnostiques
- **Atteinte osseuse quasi-constante ++**
- Atteinte **extra-osseuse (60% des patients)** conditionne le pronostic vital

ATTEINTES EXTRA-OSSEUSES

- Infiltration péri-aortique circonférentielle en manchon, sans anomalie du calibre artériel ; "aortic coat"
- Infiltration de la graisse rétro-péritonéale, notamment péri-rénale avec aspect typique de "reins chevelus"

Histiocytose multiviscérale / Erdheim-Chester



Reproduced under Open Access charter from: Merai H, Collas D, Bhagat A, Mandalia U. Erdheim-Chester Disease: A Case Report and Review of the Literature. Available from: https://dx.doi.org/10.25259/JCIS_68_2020
 Journal of Clinical Imaging Science (<https://clinicalimagingscience.org>)



Atteinte simultanée cœur/poumon

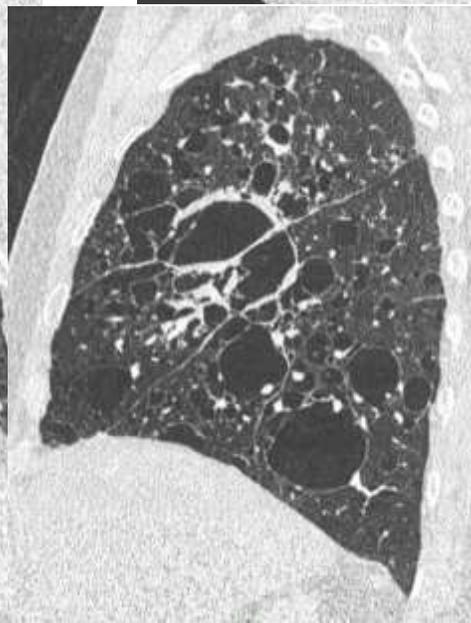
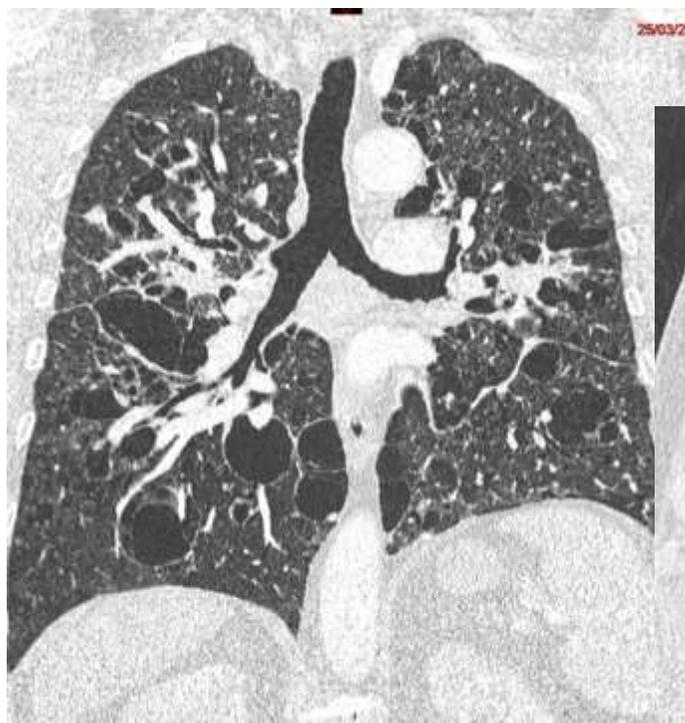
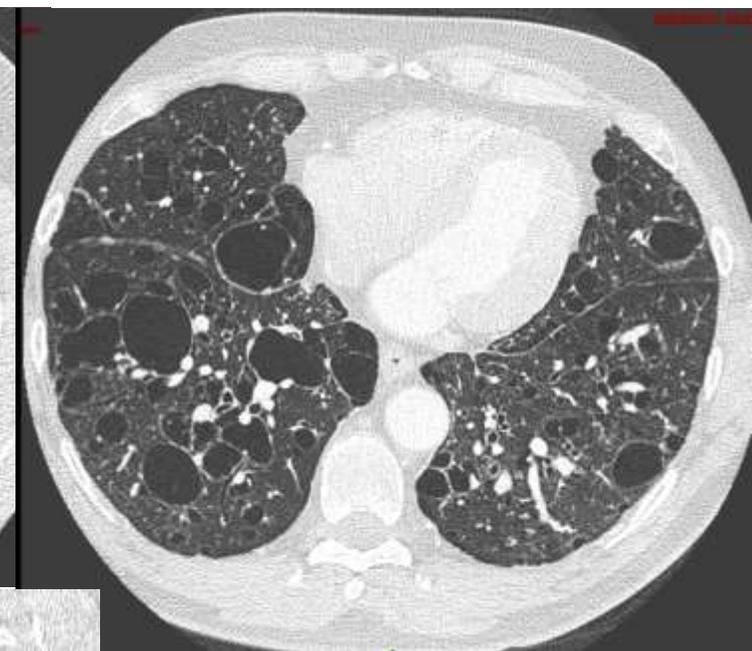
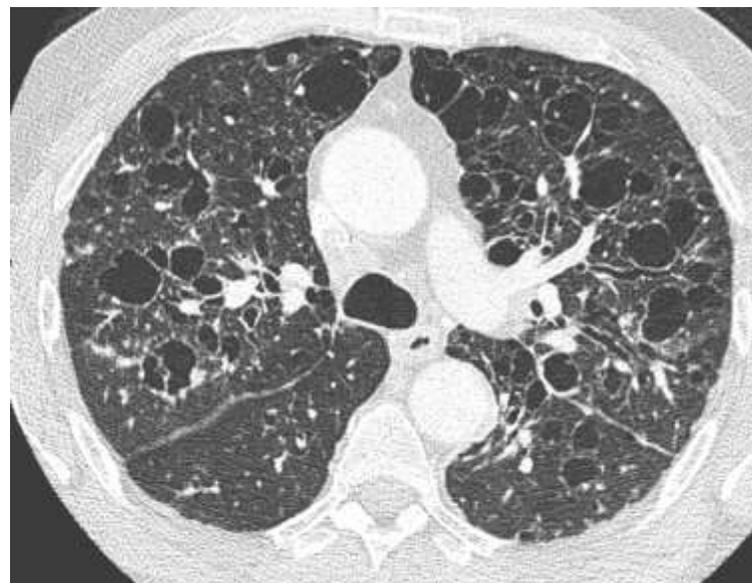
- **Vascularite**

- Granulomatose avec polyangéite (GPA, ex-Wegenr)
- Granulomatose à éosinophiles avec polyangéite, ex-Churg et Strauss)
- Maladie de Behçet

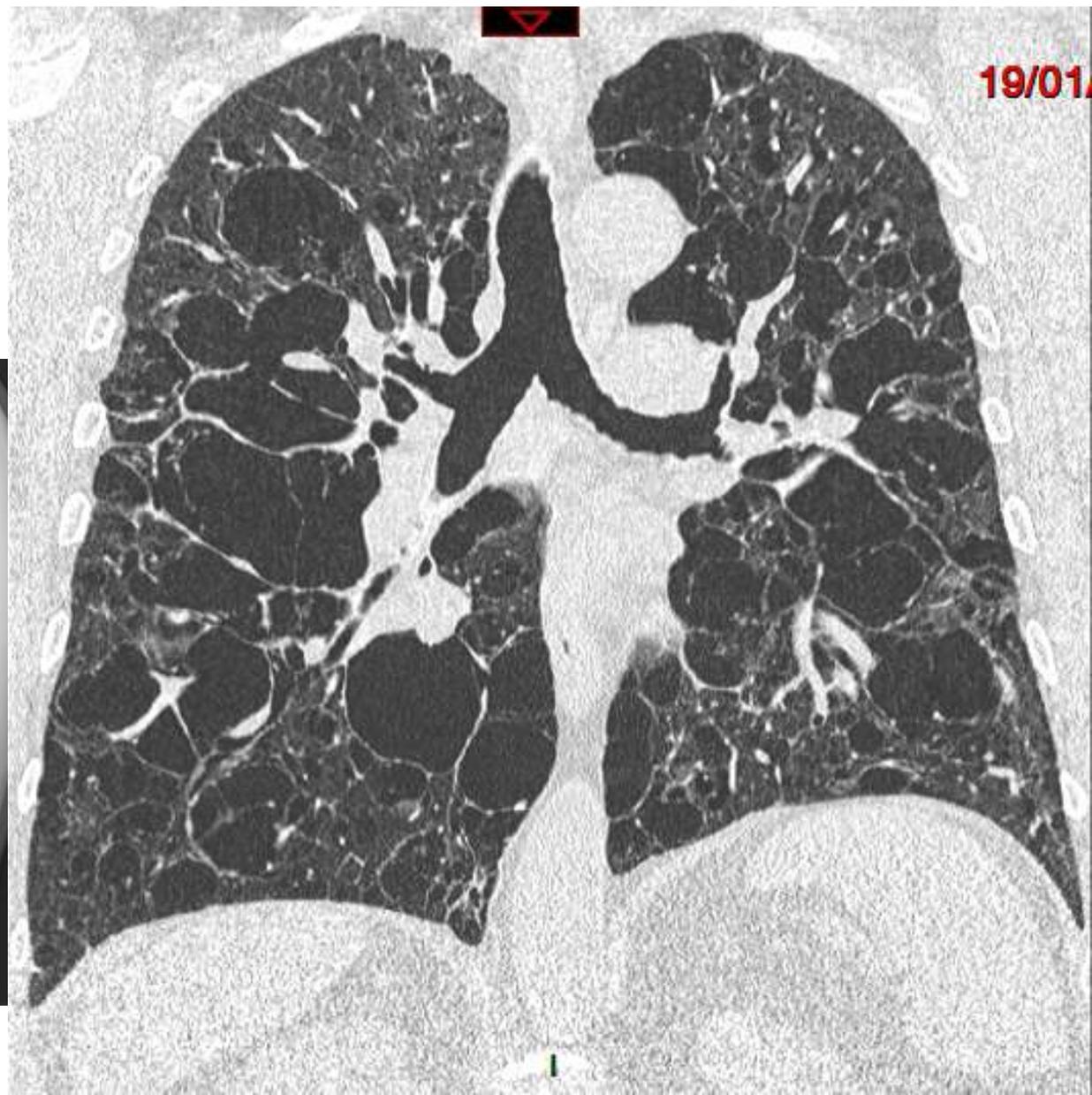
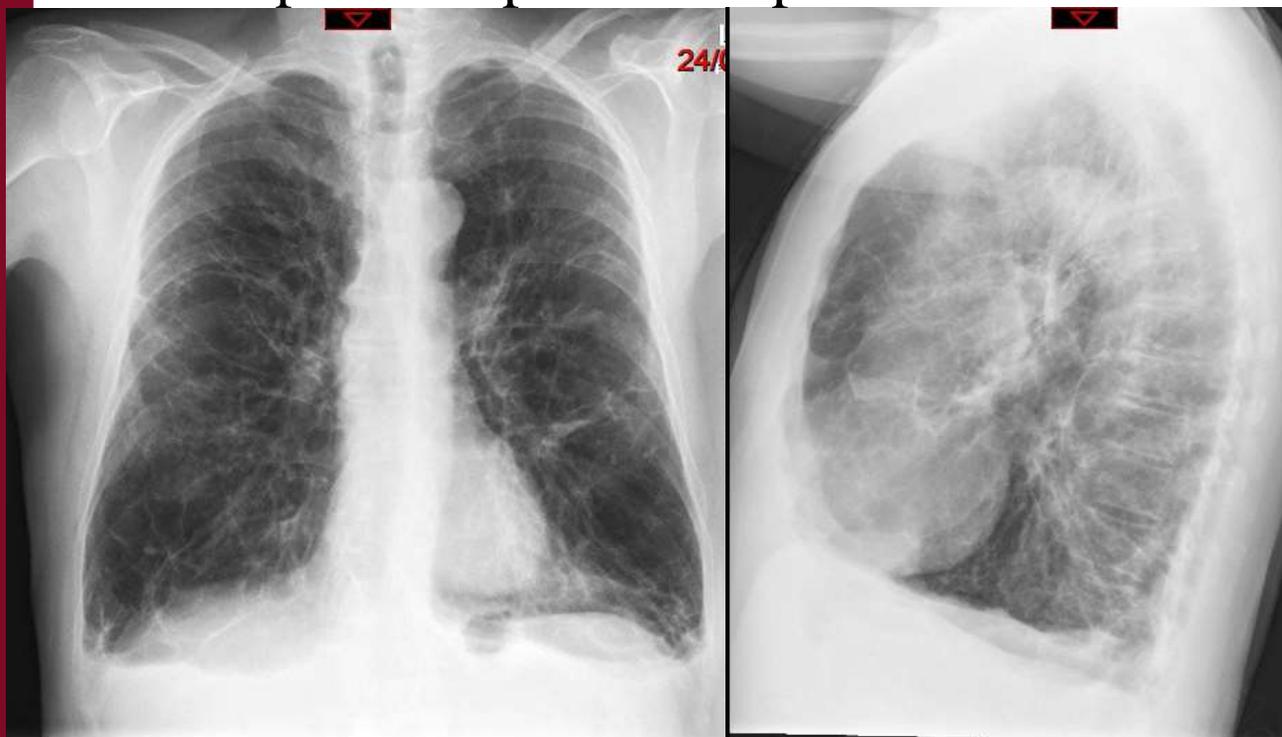
- **Autres:**

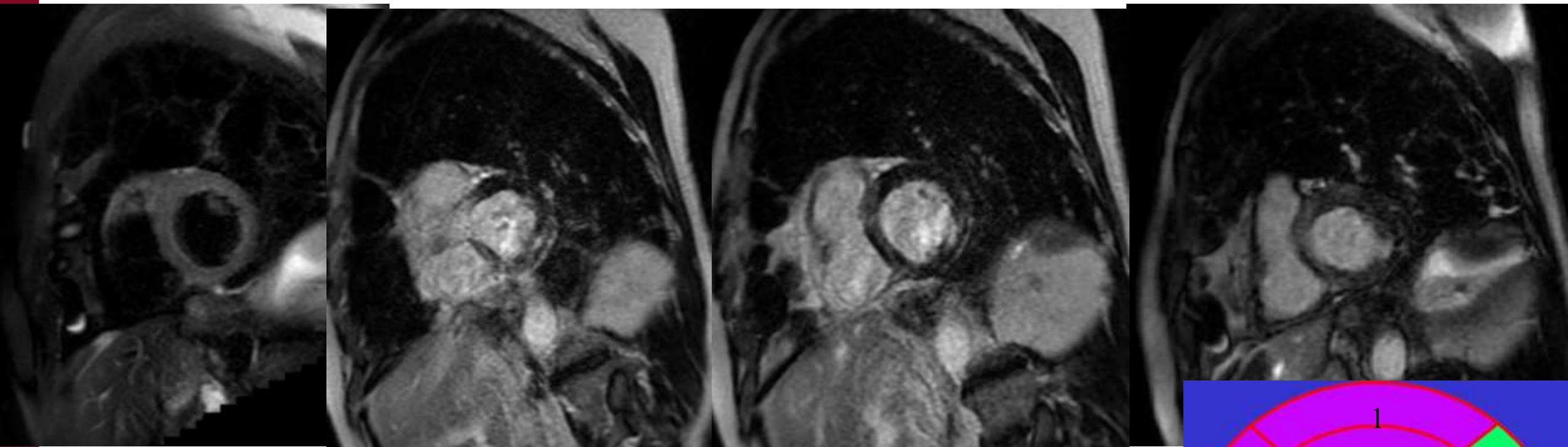
- Sarcoidose
- Histiocytose à cellules langerhansiennes ou non (Erdheim-Chester)
- **Amylose**

Découverte à l'âge de 55 ans dans les suites des infections pulmonaires à répétition de formation kystique du parenchyme pulmonaire.
Une biopsie pulmonaire a été effectuée en 2015



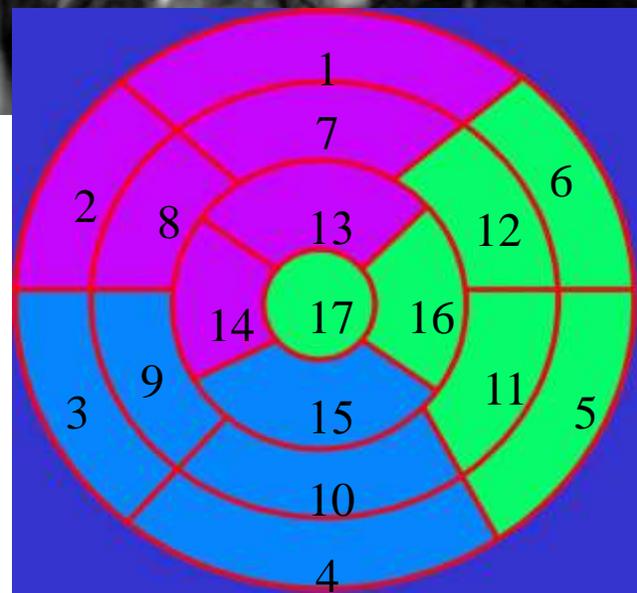
Amylose AL, dépôts de chaînes légères
Maladie de surcharge
Bilan de pré-transplantation pulmonaire





BB-SSFFSE T2FS

Post gado (LE) prise de contraste hétérogène de la région basale





Amylose systémique

Histologie:

Dépôts tissulaires de substance amyloïde fibrillaire spécifiquement colorée par le rouge Congo avec une biréfringence en lumière polarisée (plus de 20 protéines différentes)

La plus fréquente des amyloses: Amylose AL, d'origine immunoglobulinique, qui peut être limitée à un organe ou systémique (avec atteinte cardiaque prédominante).

Atteinte pulmonaire:

Dépôts trachéobronchiques en plaques diffuses pouvant entraîner des sténoses

Nodules ou masses parenchymateuses

Kystes pulmonaires

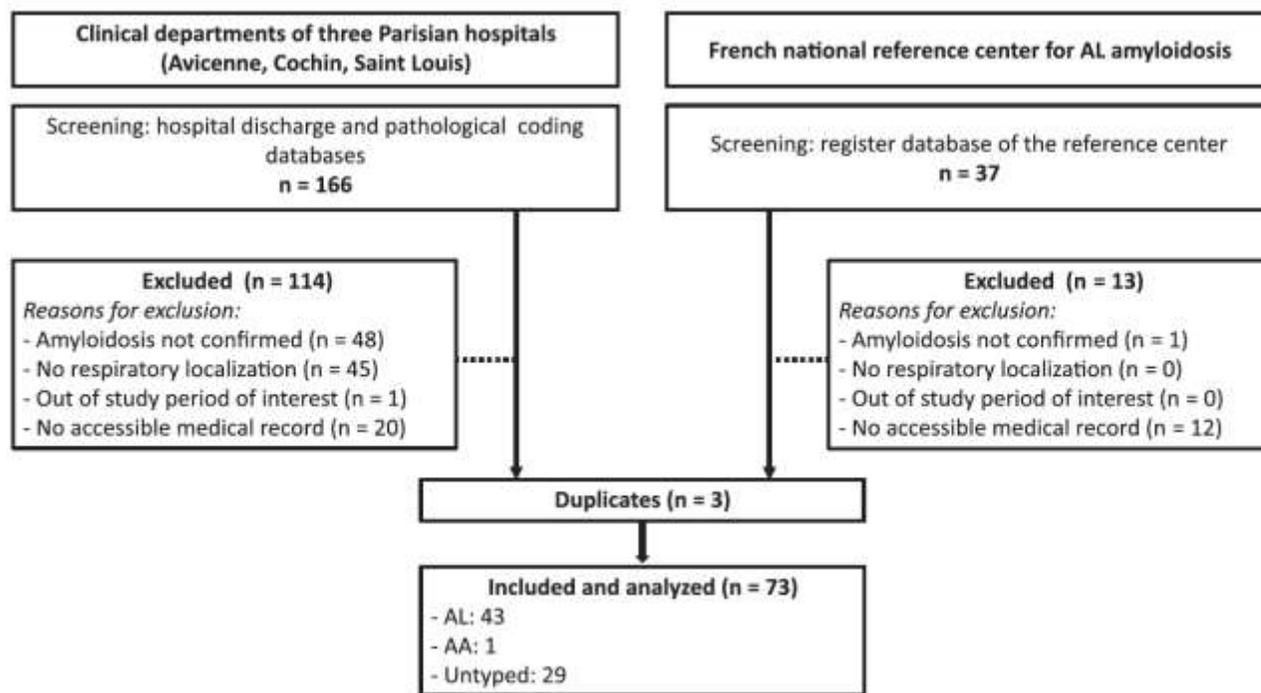
Adénopathies amyloïdes hilaires et médiastinales

Une atteinte pleurale

Une hypertension pulmonaire

L'amylose AL peut également être associée localement à un lymphome pulmonaire.

Amylose systémique



Received 1 May 2019 | Revised 18 July 2019 | Accepted 3 August 2019
DOI: 10.1002/ajh.25608

RESEARCH ARTICLE



Lower respiratory tract amyloidosis: Presentation, survival and prognostic factors. A multicenter consecutive case series

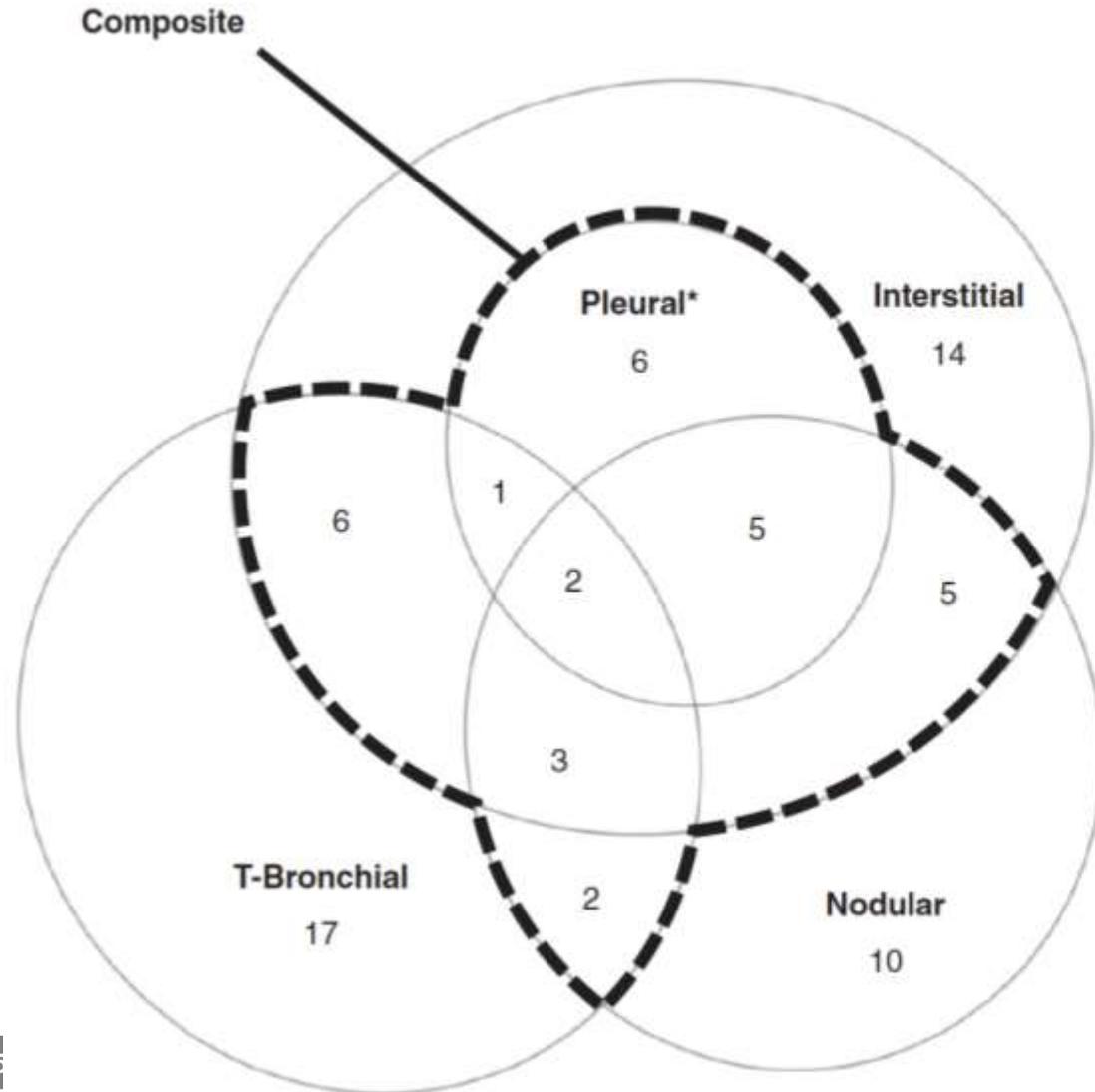
Jean-Simon Rech¹ | Bertrand Arnulf² | Constance de Margerie-Mellon³ | Alexis Talbot² | Marion Malphettes² | Marguerite Vignon⁴ | Bruno Royer² | David Lavergne⁵ | Marianne Kambouchner⁶ | Véronique Meignin⁷ | Anne Bergeron⁸ | Grégoire Prevot⁹ | Pierre-Yves Brillet¹⁰ | Emmanuel Martinod¹¹ | Franck Bridoux¹² | Hilario Nunes¹ | Arnaud Jaccard⁵ | Dominique Valeyre¹ | Yurdagül Uzunhan¹

TABLE 1 Classification of respiratory patterns of amyloidosis

Pattern	Diagnosis criteria
Tracheobronchial	Tracheobronchial involvement confirmed by a histological examination of a tracheal or bronchial tissue. No other respiratory involvement.
Nodular	Nodule of amyloid nature confirmed by a direct histological examination. No other respiratory involvement.
Interstitial	Interstitial lung disease related to amyloidosis. Either with a positive parenchymal biopsy showing amyloid deposits, or with a pattern compatible with amyloidosis without a more probable alternative diagnosis and a confirmation of amyloid deposits on a pathological examination of an extra-respiratory tissue. No other respiratory involvement.
Composite	Association of at least two of the following involvements: <ul style="list-style-type: none"> • <i>tracheobronchial</i> (as defined above) • <i>nodular</i> (presence of lung nodule[s] ≥ 1 cm or mass on computed tomography [CT] without a more probable alternative diagnosis) • <i>interstitial</i> (as defined above) • <i>pleural</i> (amyloid deposits on pleural biopsy or an exudative pleural effusion without a more probable alternative diagnosis).



Amylose systémique



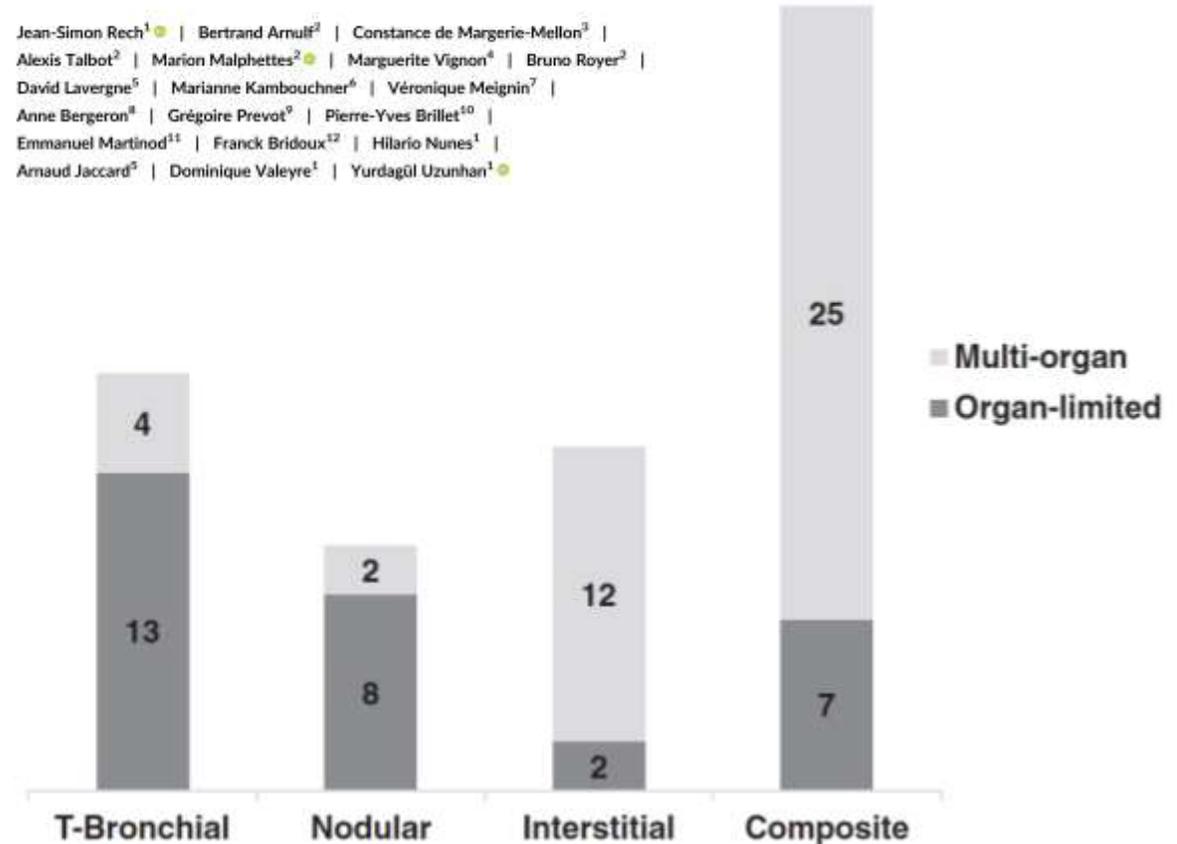
Received: 1 May 2019 | Revised: 10 July 2019 | Accepted: 1 August 2019
DOI: 10.1002/ajh.25608

RESEARCH ARTICLE



Lower respiratory tract amyloidosis: Presentation, survival and prognostic factors. A multicenter consecutive case series

Jean-Simon Rech¹ | Bertrand Arnulf² | Constance de Margerie-Mellon³ | Alexis Talbot² | Marion Malphettes² | Marguerite Vignon⁴ | Bruno Royer² | David Lavergne⁵ | Marianne Kambouchner⁶ | Véronique Meignin⁷ | Anne Bergeron⁸ | Grégoire Prevot⁹ | Pierre-Yves Brillet¹⁰ | Emmanuel Martinod¹¹ | Franck Bridoux¹² | Hilario Nunes¹ | Arnaud Jaccard² | Dominique Valeyre¹ | Yurdagül Uzunhan¹



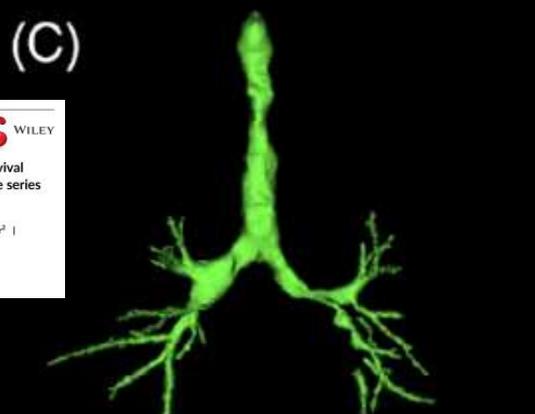
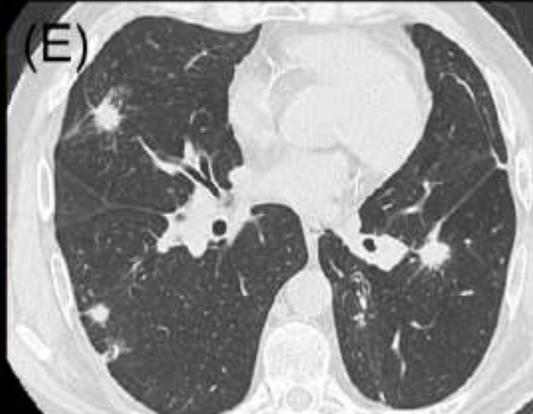
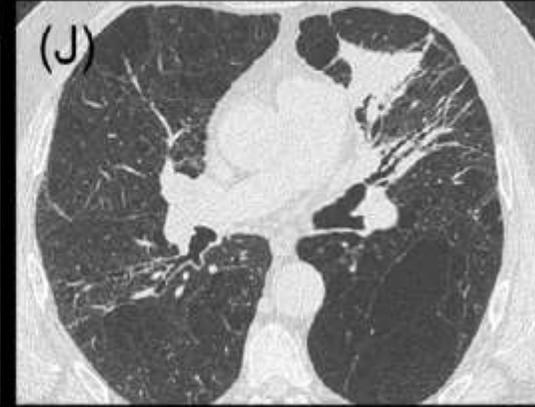
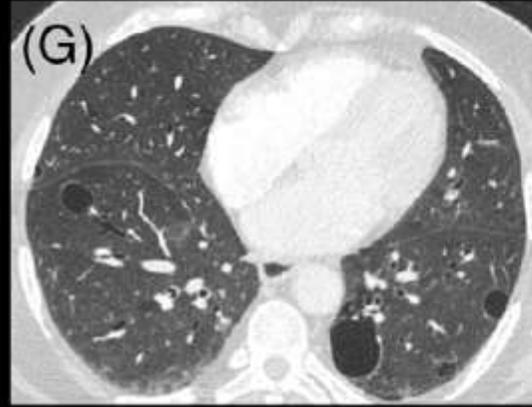
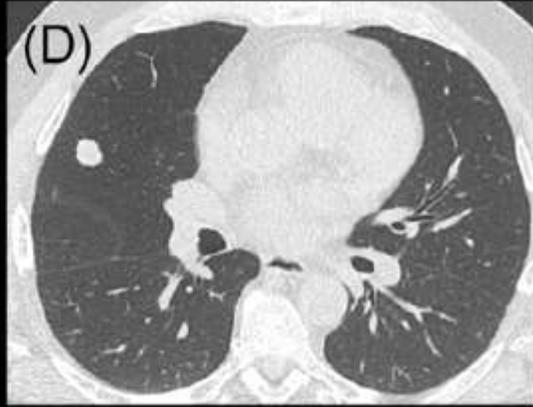
Amylose

Tracheobronchial
(N = 17)

Nodular
(N = 10)

Interstitial
(N = 14)

Composite
(N = 32)



Research Article
Lower respiratory tract amyloidosis: Presentation, survival and prognostic factors. A multicenter consecutive case series
 Jean-Simon Rech¹ | Bertrand Arnault² | Constance de Margerie-Mellon³ | Alexis Talbot⁴ | Marion Malaheltes⁵ | Marguerite Vignon⁶ | Bruno Royer⁷ | David Lavergne⁸ | Marianne Kambouchne⁹ | Véronique Melglin¹⁰ | Anne Bergeron¹¹ | Grégoire Prevot¹² | Pierre-Yves Brillat¹³ | Emmanuel Martinod¹⁴ | Franck Bridoux¹² | Hilario Nanes¹ | Arnaud Jaccard² | Dominique Valeyre¹ | Yurdagül Uzunhan¹

Amylose systémique

Table 1: Amyloid Nomenclature and Classification

Type of Amyloid (Fibril)	Protein Precursor	Description and Associations	Specific Disease Associations and Predisposing Conditions
Amyloid light chain (AL)	Immunoglobulin light chain fragments (eg, κ , λ)	Formerly primary amyloidosis Systemic and localized forms	Plasma cell dyscrasia Multiple myeloma Waldenström macroglobulinemia Non-Hodgkin lymphoma Sjögren syndrome
Amyloid A (AA)	Apolipoprotein serum amyloid A	Formerly secondary amyloidosis Systemic Chronic infection or inflammation Solid organ malignancy	Familial Mediterranean fever Rheumatoid arthritis Tuberculosis, pyelonephritis, osteomyelitis Renal cell carcinoma
Amyloid transthyretin (ATTR)	Transthyretin	Hereditary (mutations in <i>TTR</i> gene, <i>TTR</i> variant [TTRv]) Senile amyloidosis (wild-type transthyretin)	Cardiomyopathy Peripheral neuropathy Carpal tunnel syndrome Orbital disease
Amyloid leukocyte chemotactic factor-2	Leukocyte chemotactic factor-2	Newest amyloid protein described High prevalence in southwestern United States and Egypt	Renal disease
Amyloid β_2 -microglobulin	β_2 -microglobulin	Long-term hemodialysis Musculoskeletal and/or osteoarticular disease	Scapulohumeral periarthritits Rotator cuff pathology Carpal tunnel syndrome
β -amyloid peptide	Amyloid precursor protein or amyloid- β protein precursor	Central nervous system disease	Alzheimer disease (AD) Cerebral amyloid angiopathy (CAA) Amyloid β -related angiitis

Sources.—References 2, 3.

Amyloidosis: Multisystem Spectrum of Disease with Pathologic Correlation

Mark D. Sugi, MD
Akira Kawashima, MD
Marcela A. Salomao, MD
Sanjeev Bhalla, MD
Sudhakar K. Venkatesh, MD
Perry J. Pickhardt, MD

RadioGraphics 2021; 41:0000-0000

<https://doi.org/10.1148/rg.2021210006>



Amylose systémique / Récapitulatif

• *Eléments Thoraciques évocateurs*

- Dépôts trachéobronchiques en plaques diffuses pouvant entraîner des obstructions
- Nodules ou masses parenchymateuses
- Kystes pulmonaires (A)
- Adénopathies ganglionnaires

Présence de calcifications amorphes au sein des nodules et des masses

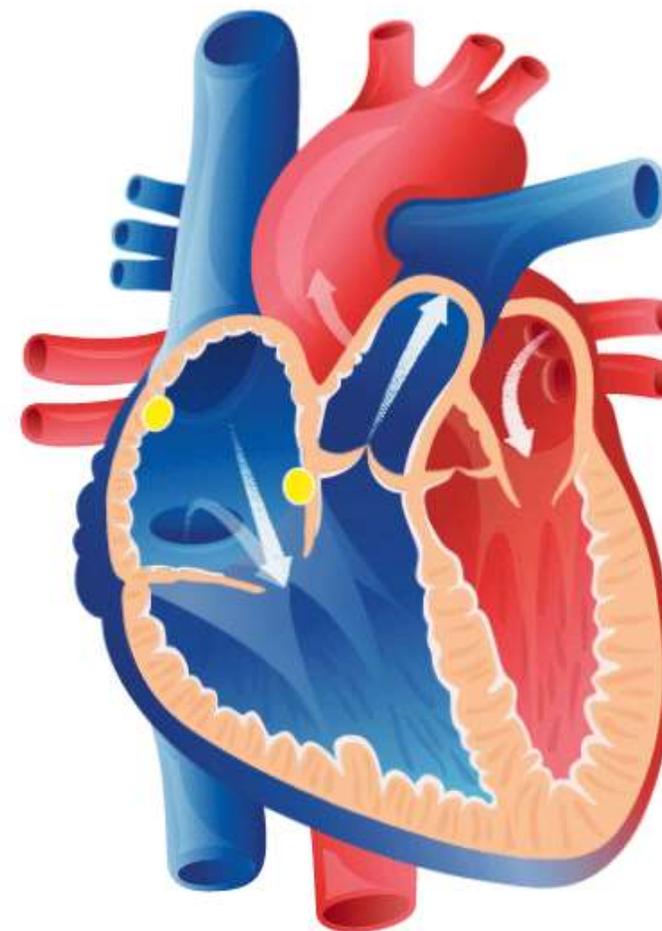
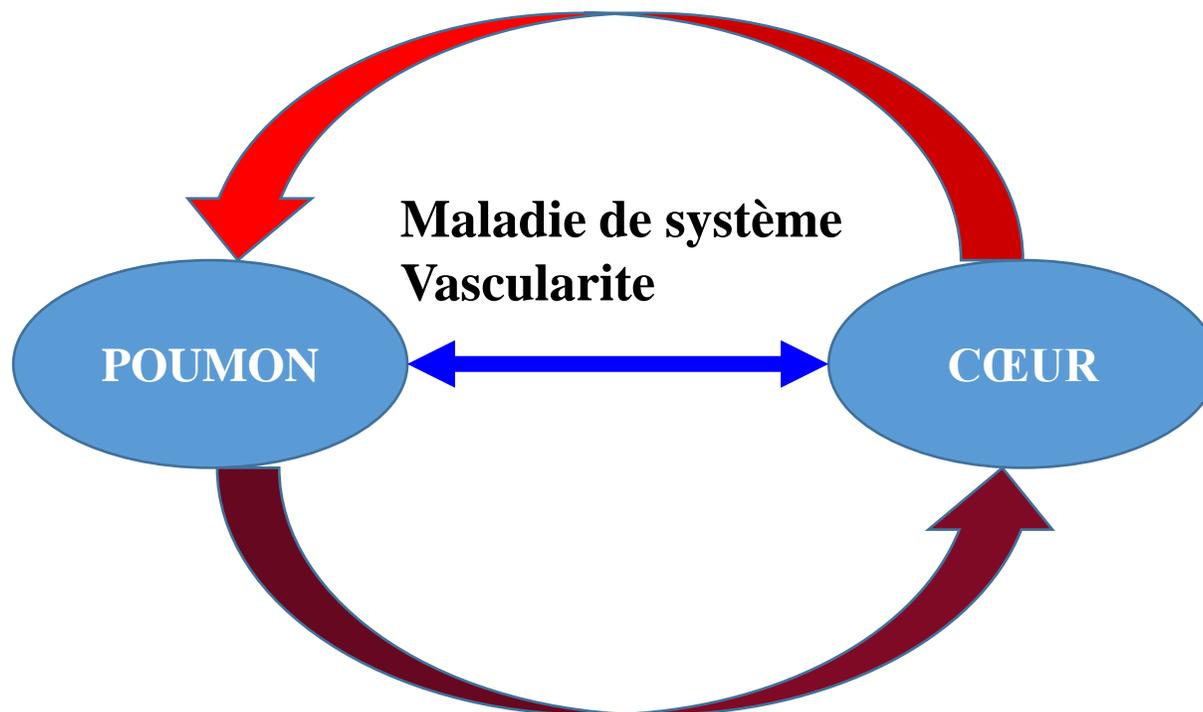
• Hypertension pulmonaire

• *Eléments IRM Cardiaque en faveur*

- Epaissement de la paroi du VG >14mm en systole et du VD
- Augmentation du T1 / et de l'espace extra cellulaire
- Conservation de la FeVG
- Difficulté de calculer le TI
- Prise de contraste hétérogène sous-endocardique ou trans mural



Cardiomyopathie
Pathologies coronaires
Valvulopathies
Masses cardiaques

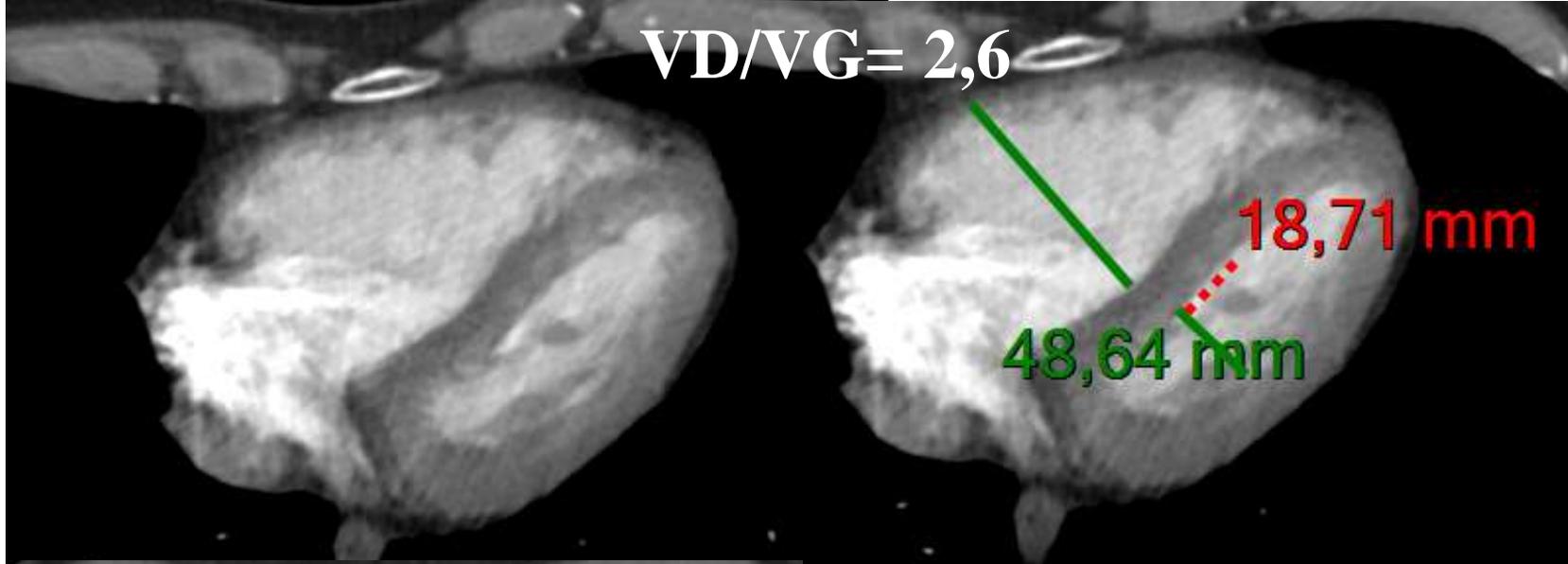


Fibrose pulmonaire → HTAP
Embolie pulmonaire aigue et chronique
Hypervascularisation systémique

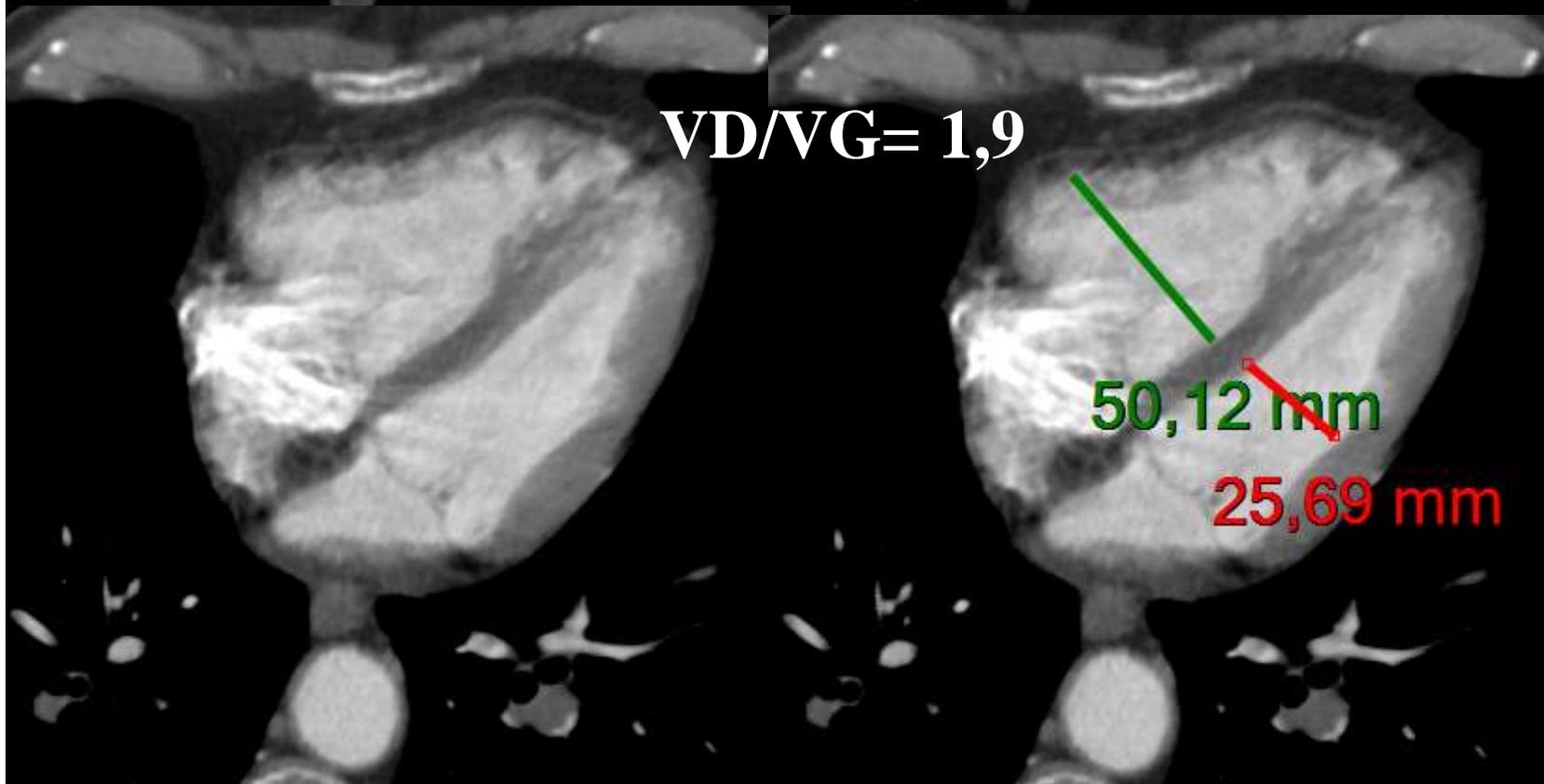
HTAP

- HTAP : élévation permanente des pressions ≥ 25 mmHg au repos pour la PAPm (moyenne).
- Diagnostic repose sur des données hémodynamiques (Kt droit).
- Sa découverte impose un bilan étiologique rigoureux et une évaluation de sa gravité (centre expert)
- Imagerie +++ : Angioscanner : examen incontournable
 - Diagnostic/ Etiologies / évaluation fonctionnelle
- IRM : perspectives

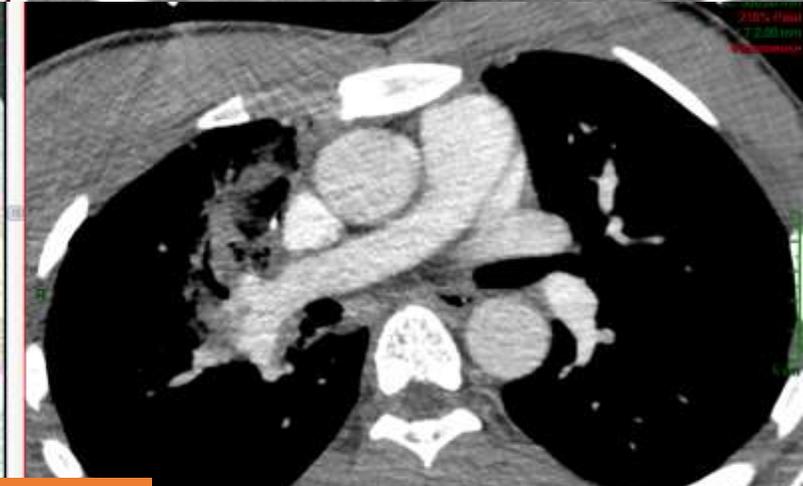
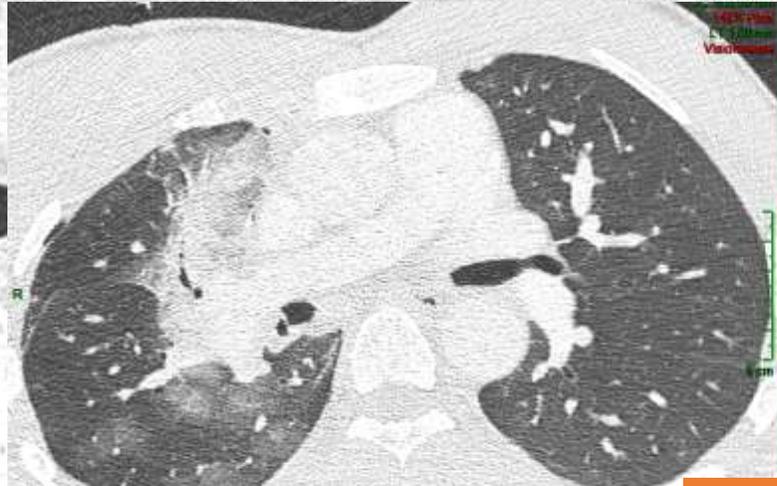
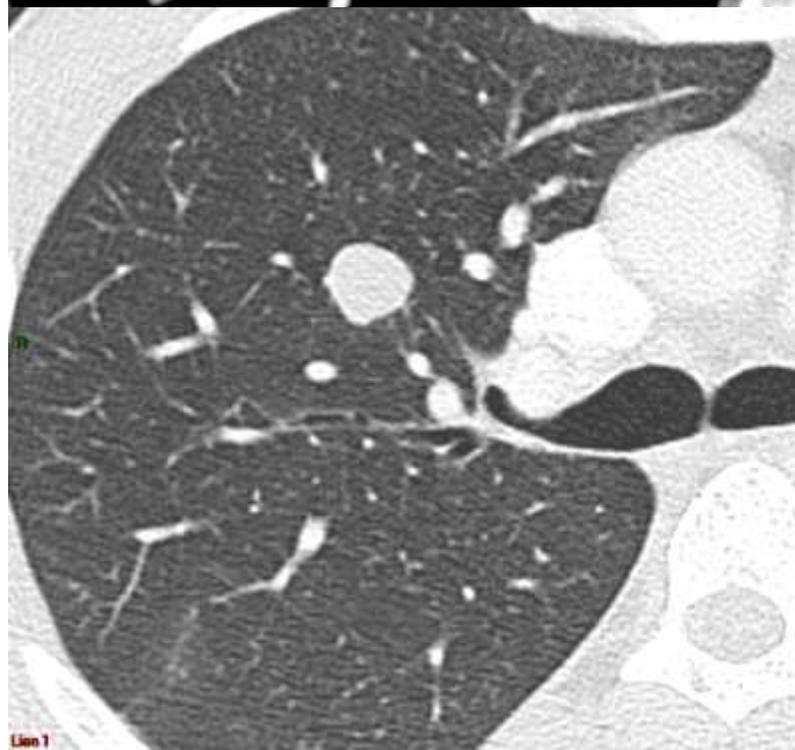
Embolie Pulmonaire



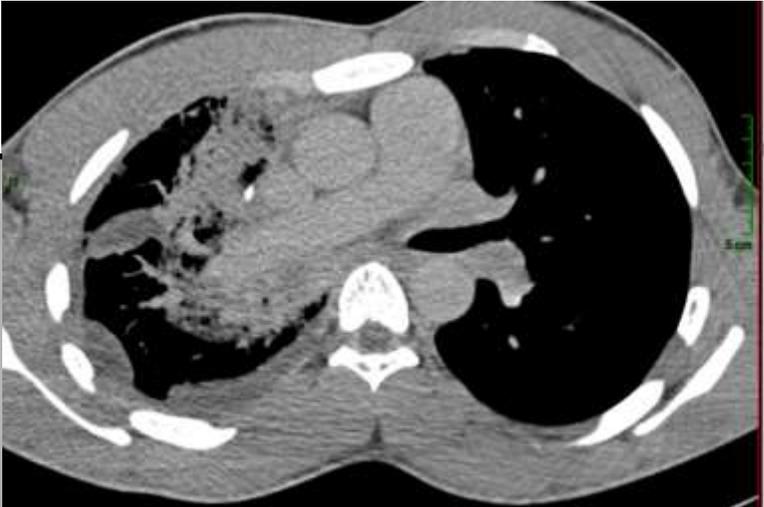
Dilatation du VD, VD/VG>1



Janvier 2018
Homme de 26 ans

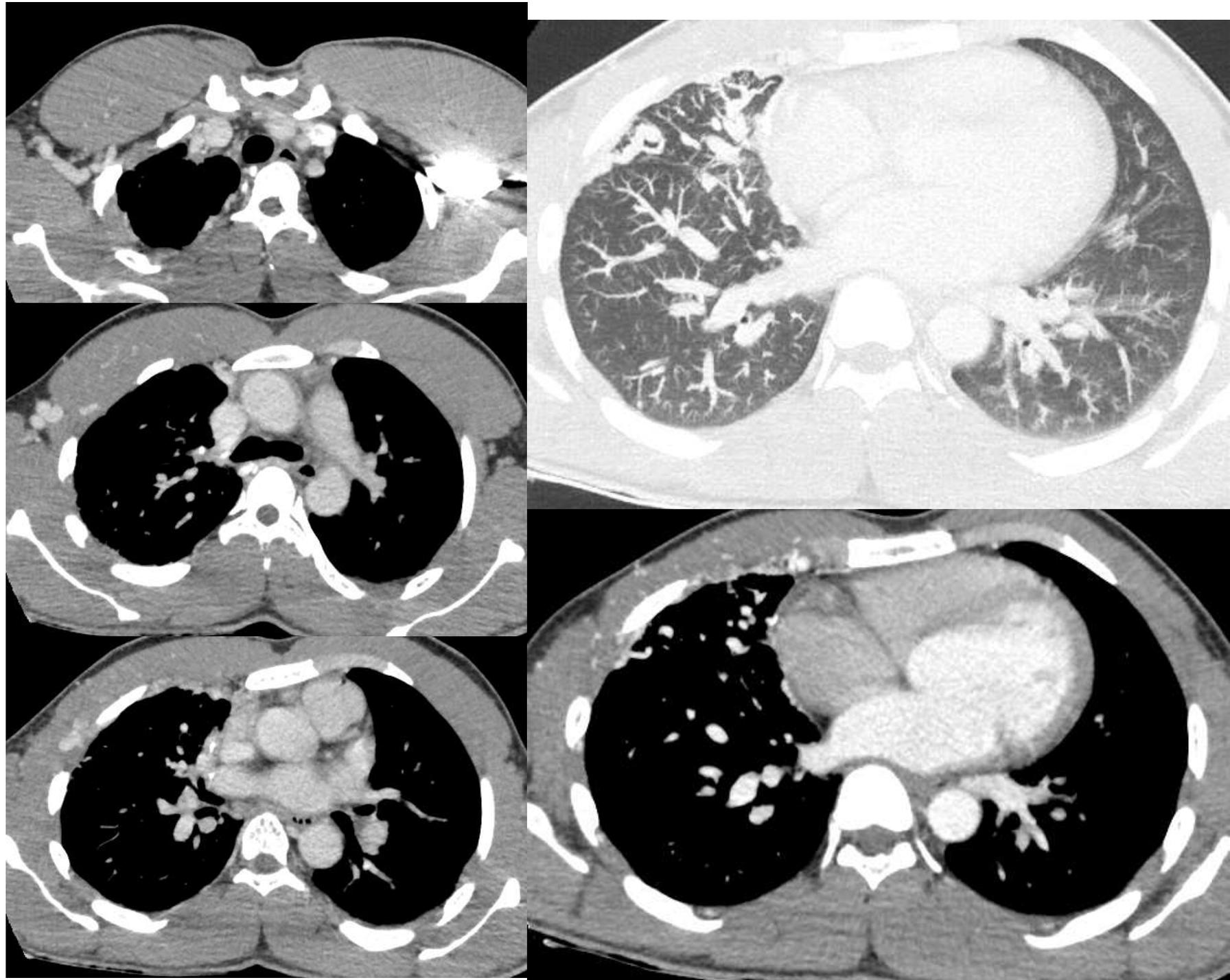


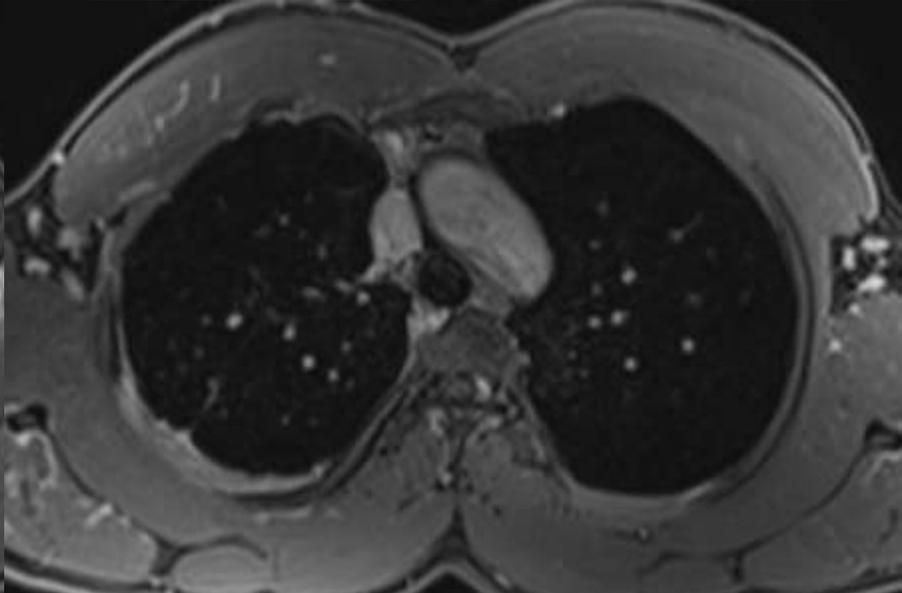
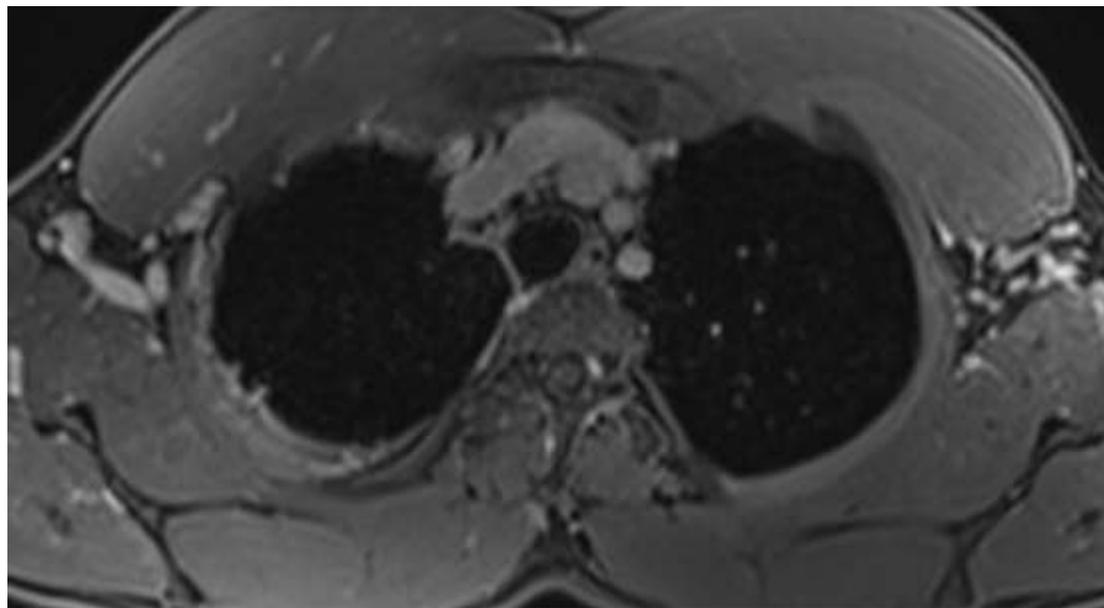
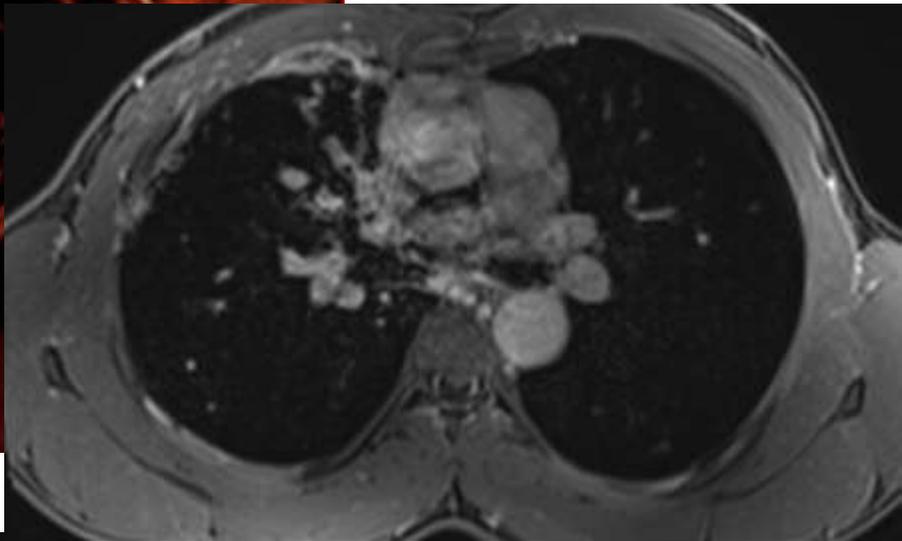
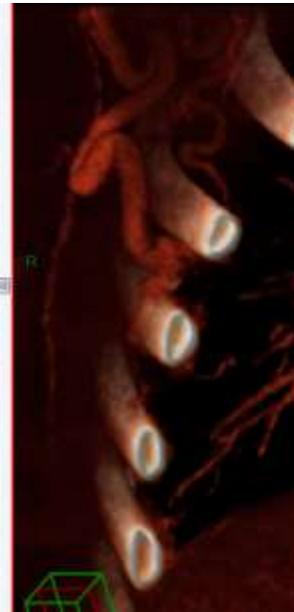
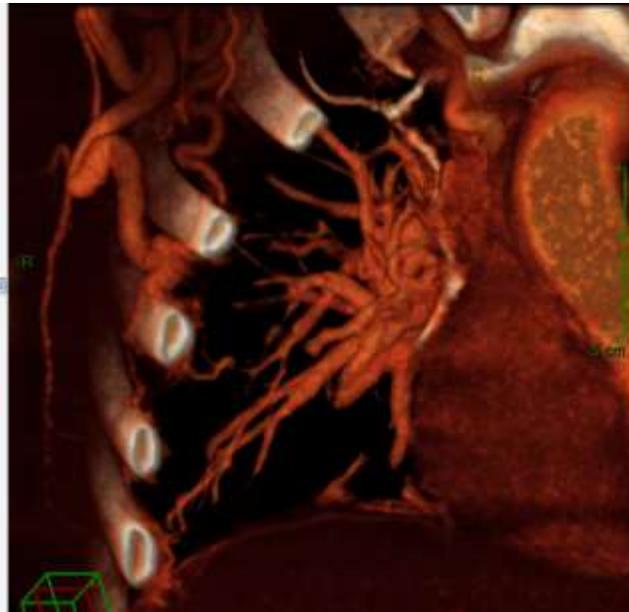
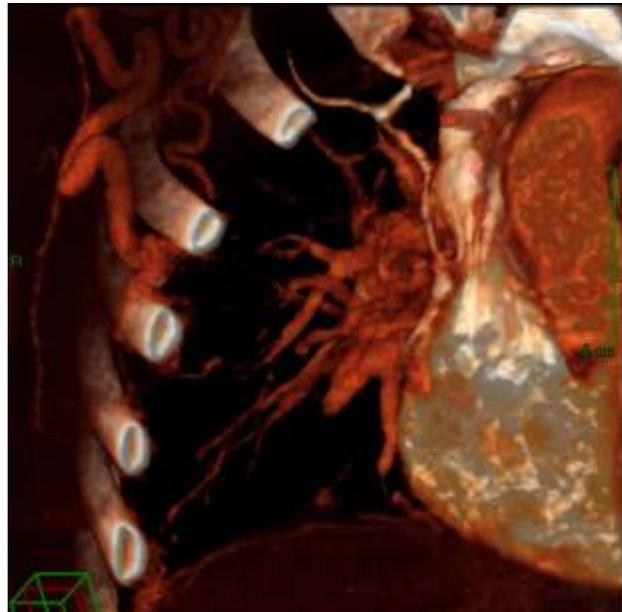
J3 post Op



**J6 post-op
Pleurésie infectieuse**

18 mois après, apparition
d'une dyspnée progressive à
l'effort avec des douleurs
thoraciques





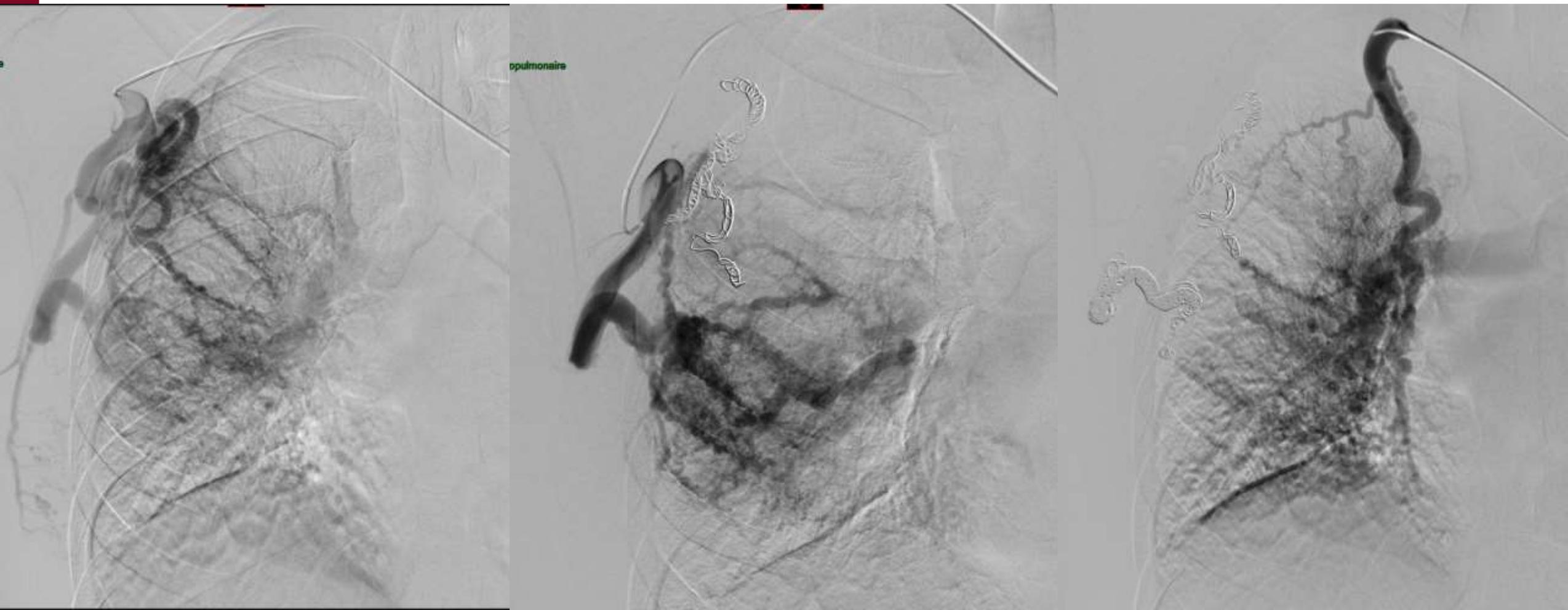
Bilan hémodynamique:

IRM de Flux: Débit cardiaque : **Tronc AP: 6L/min**; **Aorte Thoracique ascendante: 13L/min**

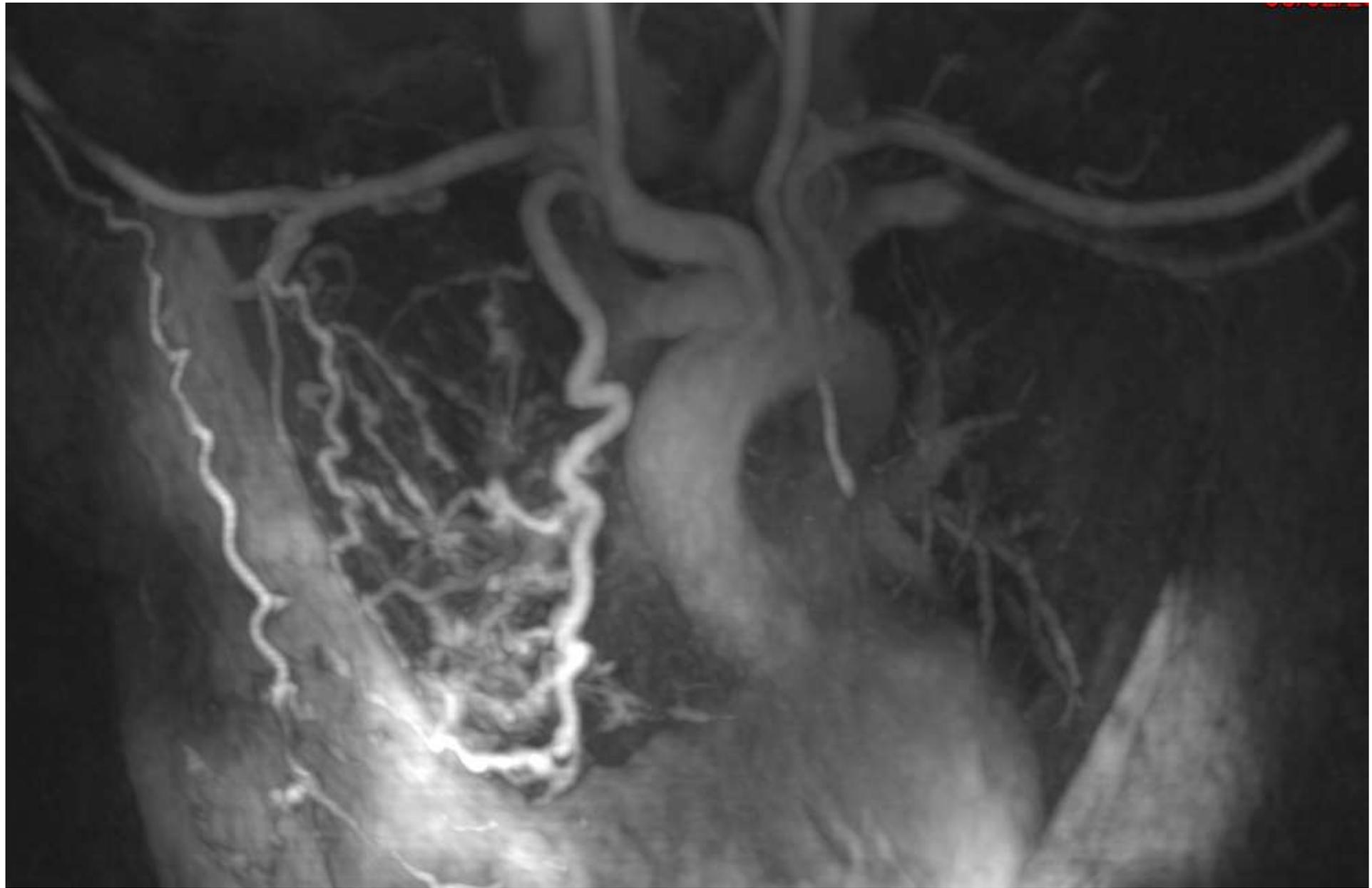
Echocardiographie:

Hypertrophie du VG, **débit cardiaque: AP: 5,5L/min**; **Aorte Thoracique ascendante: 12,5L/min**

Q_a/Q_p : 2,27

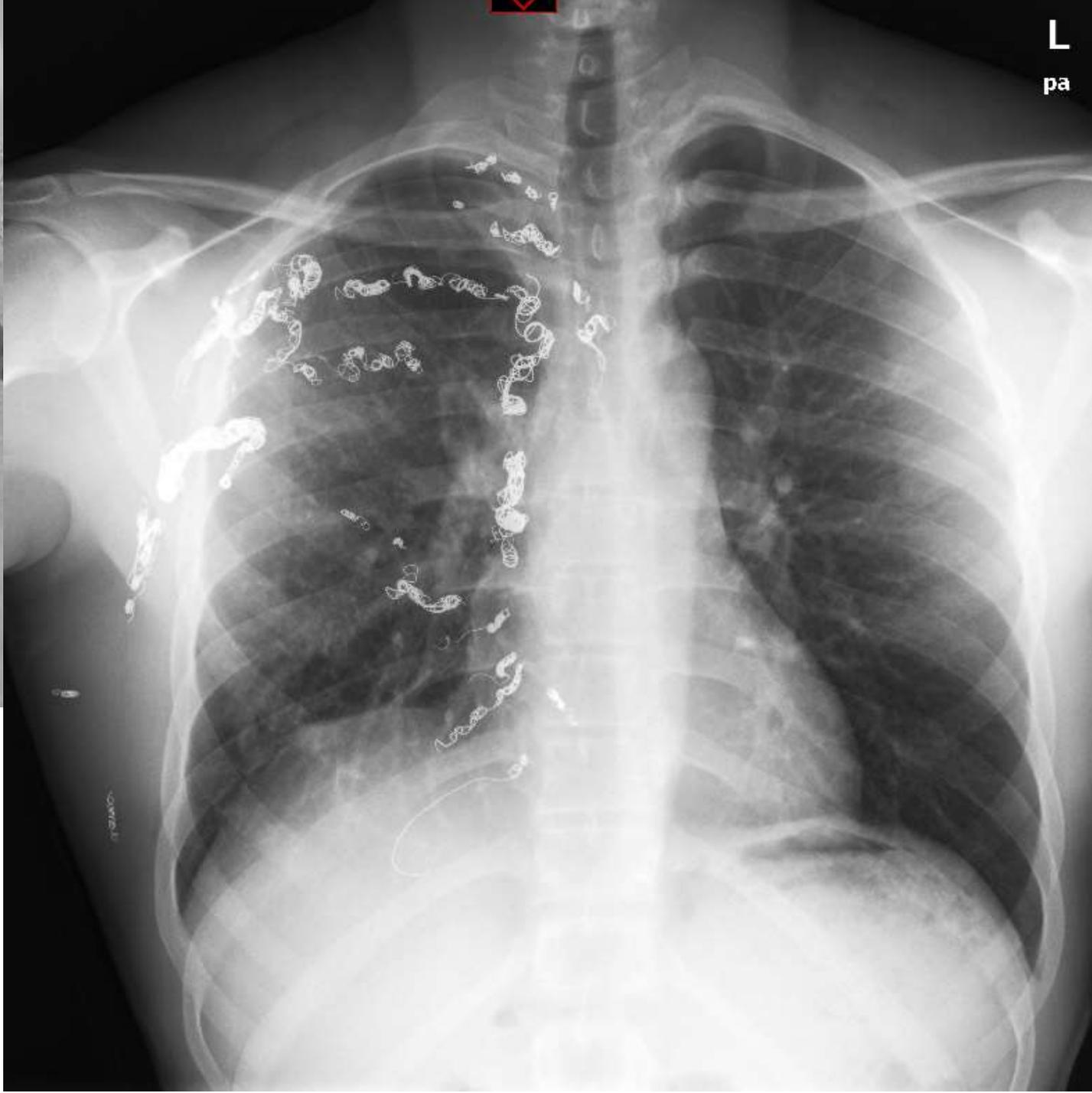
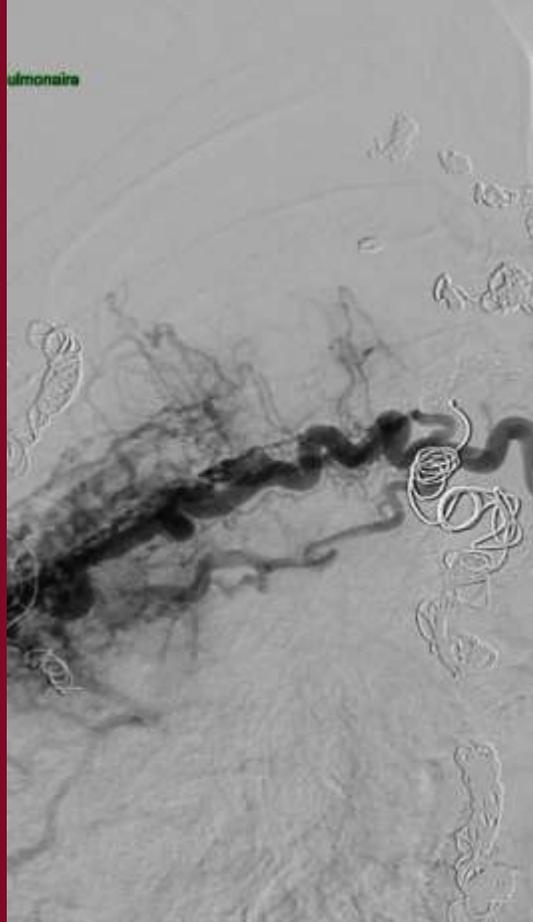








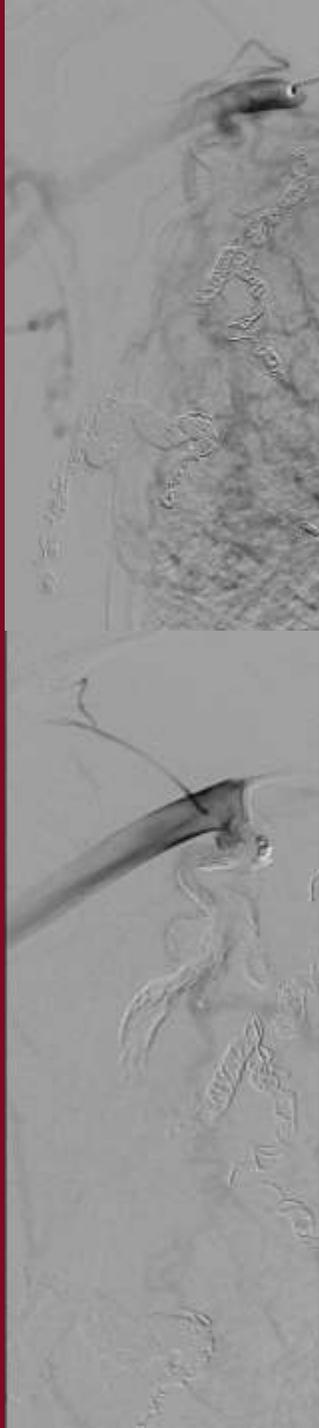
pulmonaire



L

pa







- **Après 4 séances d'embolisations**

- Disparition de la dyspnée et des douleurs thoraciques
- Q_p : 6L/min; Q_a :7,5L/min: Q_a/Q_p :1,25

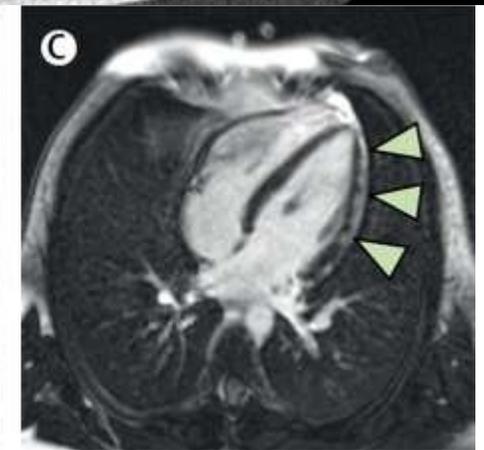
- Avant traitement hyper-débit cardiaque gauche inutile de plus de 7l/min

- Après traitement: Diminution de l'hyper-débit à 1,5L/min
(δ de 5,5L/min)



Non traité

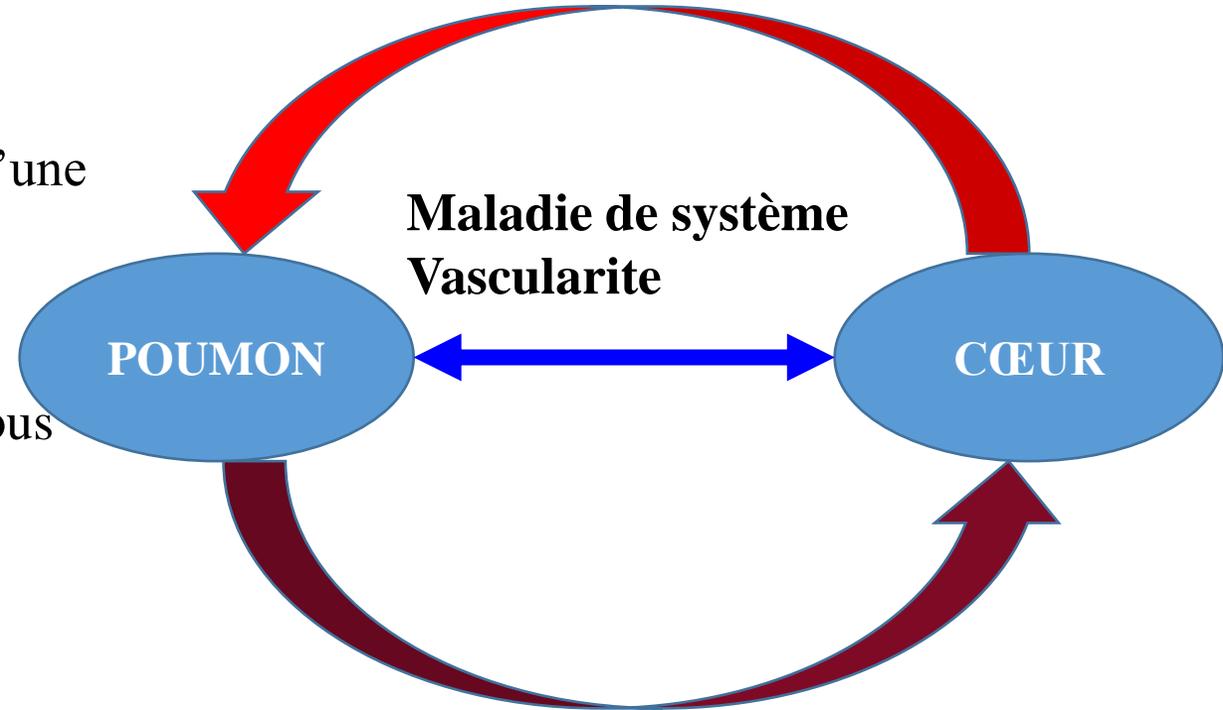
- 1: COVID: Myocardite / Poumon
- 2: Infection généralisée sans endocardite: BK...
- 3: Tumeur Cardiaque → Métastases pulmonaire



Messages à retenir

- 1: Attention à l'épanchement pleural bilatéral associé à des anomalies parenchymateuses
- 2: Atteinte simultanée cardio-pulmonaire: aggravation d'une dyspnée/ douleurs / troubles à l'ECG
- 3: Myocardite / Vascularite / Infiltration diffuse/ Thrombus intra-cavitaire
- 4- EP: regarder systématiquement les cavités droites
- 5- Attention à l'hypervascularisation systémique

Cardiomyopathie
Pathologies coronaires
Valvulopathies
Masses cardiaques

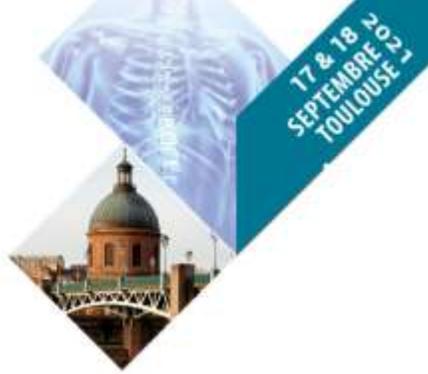


Fibrose pulmonaire → HTAP
Embolie pulmonaire aigue et chronique
Hypervascularisation systémique



CONGRÈS 2021

**Imagerie Appliquée
à la Pratique Pneumologique**



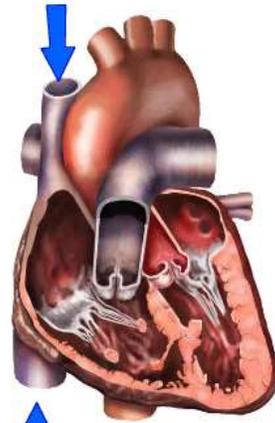
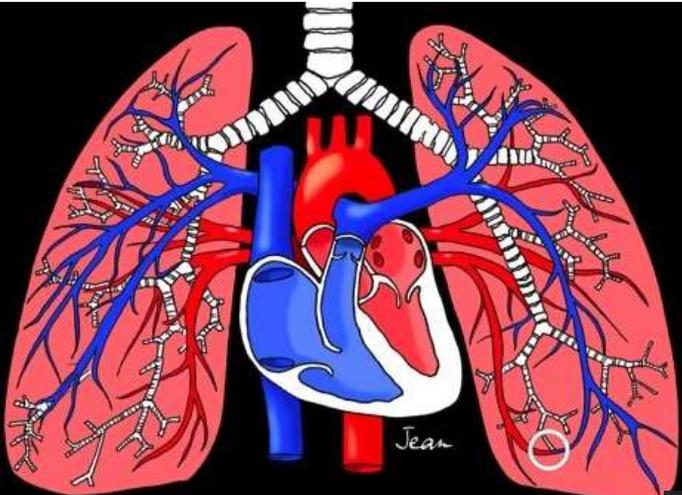
17 & 18
SEPTEMBRE
TOULOUSE



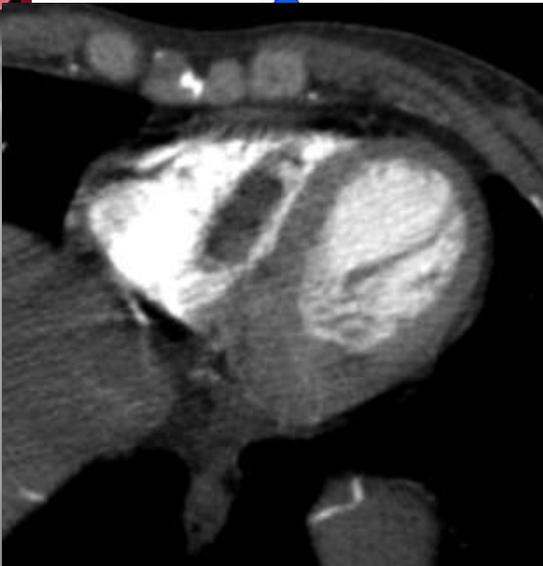
**AP-HP. Nord
Université
de Paris**



Université de Paris



Poumon et Cœur



Pr. Antoine KHALIL

Pr. Marie-Pierre DEBRAY

*APHP-NORD, UNIVERSITÉ DE PARIS
HÔPITAL BICHAT-CLAUDE BERNARD*