

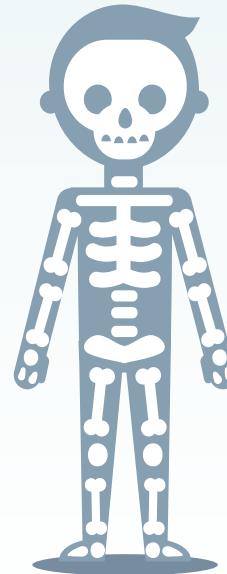
# Sémiologie radiologique : Le verre dépoli

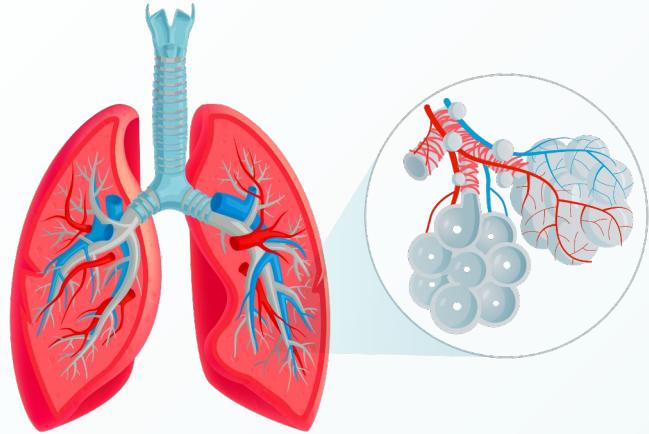
---

G. Bennani, H. Belgadir, I. Mahdar, A. Merzem, O. Amriss, N. Moussali, N. El Benna  
Service de Radiologie, Hôpital 20 Août 1953  
CHU Ibn Rochd Casablanca

# Plan

- I. Introduction
- II. Signification du verre dépoli
- III. Pièges et faux verres dépolis
- IV. CAT devant un verre dépoli
  - 1. Verre dépoli aigu
  - 2. Verre dépoli chronique
- V. CAT devant une perfusion en mosaïque
- VI. Conclusion





# INTRODUCTION

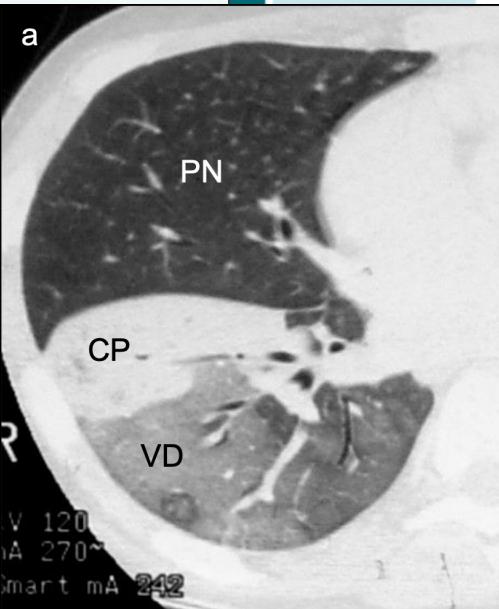
---

- Element de la sémiologie TDM de base.
- Admis par le glossaire de termes en imagerie thoracique de la Fleischner Society (2008)
- Terme valable en radiographie standard et TDM.



### Radio Standard

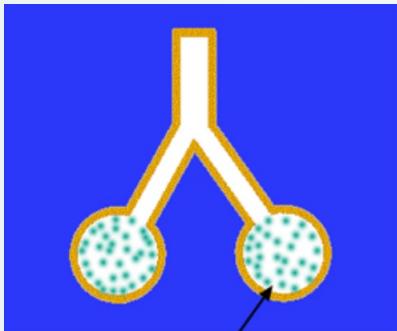
Augmentation de la densité pulmonaire de contours flous, généralement étendue, au sein de laquelle les bords des vaisseaux peuvent être indistincts



### Tomodensitométrie

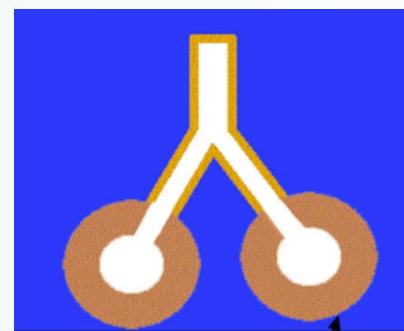
Augmentation de la densité du parenchyme n'effaçant pas les bords des vaisseaux ni la paroi des bronches.

# Signification du verre dépoli



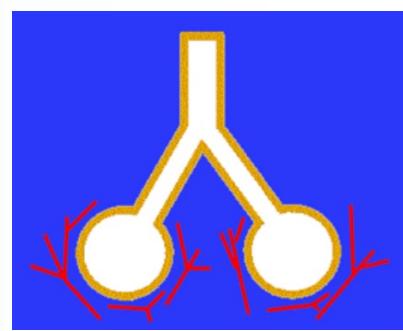
## Comblement alvéolaire

- Total : faible densité (pneumonie lipidique)
- Partiel (OAP, Hémorragie alvéolaire, post-LBA ...)



## Atteinte du compartiment interstitiel

Epaississement des cloisons alvéolaires (oedémateux, granulomateux, fibreux) +/- Rayon de miel



## Augmentation du flux sanguin capillaire:

Perfusion en mosaïque

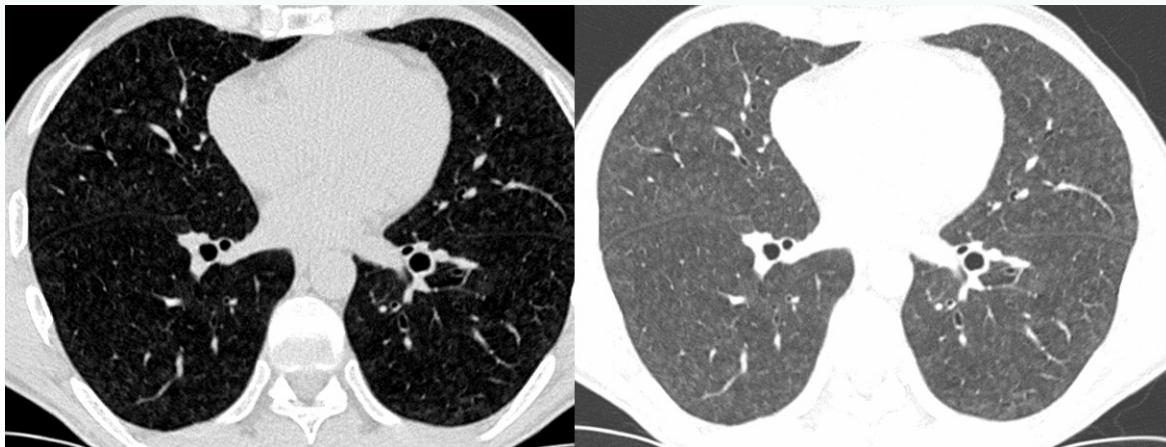
Ex: HTAP post-embolique

**Définition :** Remplissage **partiel** des espaces aériens par un épaississement interstitiel (fluide, cellules ou fibrose), un collapsus alvéolaire partiel, une augmentation du volume sanguin capillaire ou la combinaison de ces différents facteurs

# Pièges et faux verre dépoli

## 1. Faux négatifs :

- Coupes fines  $\leq 2$  mm
- Fenêtres de lectures appropriées : large (**1600 UH**), centre à **-600 UH**



Verre dépoli  
micronodulaire de  
disposition  
centrolobulaire  
PHS

Fenêtre étroite VS Fenêtre large

# Pièges et faux verre dépoli

## 1. Faux positifs

- Diffus :

### Acquisition réalisée en expiration :

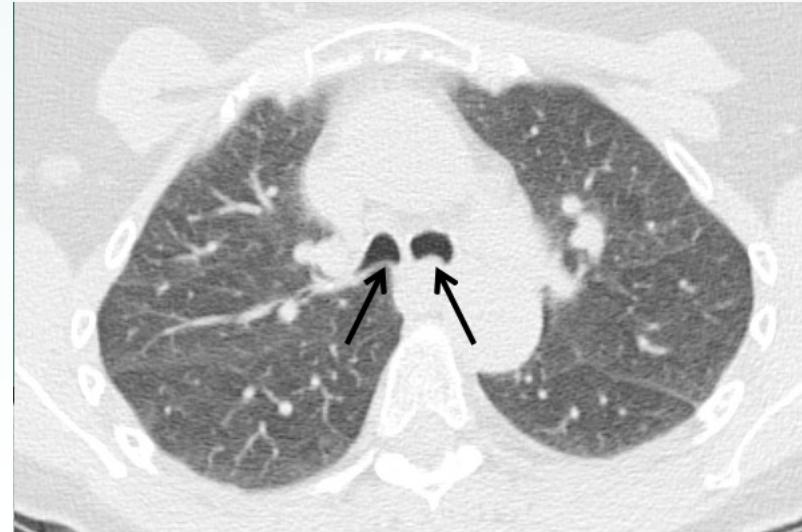
Aspect de la trachée et des bronches souches (plates ou en croissant)

Volume du poumon

Augmentation du gradient de densité antéropostérieur physiologique

### Patient obèse :

Expression de l'insuffisance d'ampliation pulmonaire correcte réduisant la capacité pulmonaire totale



# Pièges et faux verre dépoli

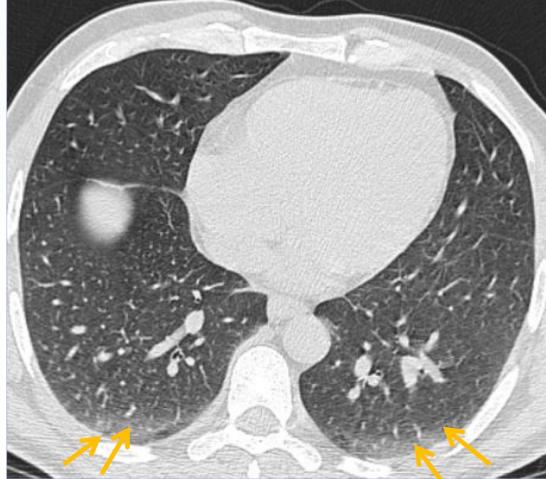
## 1. Faux positifs

- Focaux sans signification pathologique

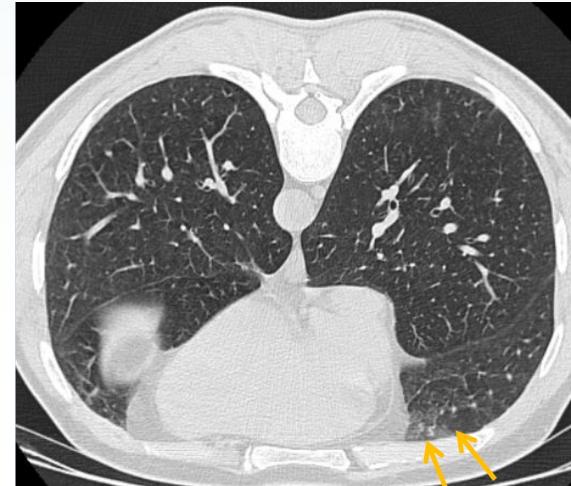
**Verre dépoli gravitationnel :**

Disparaît en procubitus

Décubitus



Procubitus



# Pièges et faux verre dépoli

## 1. Faux positifs

- Focaux sans signification pathologique

**Au contact de contraintes mécaniques chroniques :**

Fine fibrose interstitielle traduisant une souffrance chronique du parenchyme pulmonaire (ostéophytes par exemple).



# CAT devant une opacité en verre dépoli



## Contexte clinique

Aigu ? Chronique ? Fièvre ?

Statut immunitaire ? Pathologie  
associée ?



## Aspect en imagerie

- **Topographie :** Centrolobulaire ? Sous-pleurale ? Distribution cranio-caudale ?  
Aléatoire ?
- **Signes associés :**
  - **Condensations :** remplissage alvéolaire
  - **Réticulations / fibrose :** atteinte interstitielle

# **Le verre dépoli aigu**

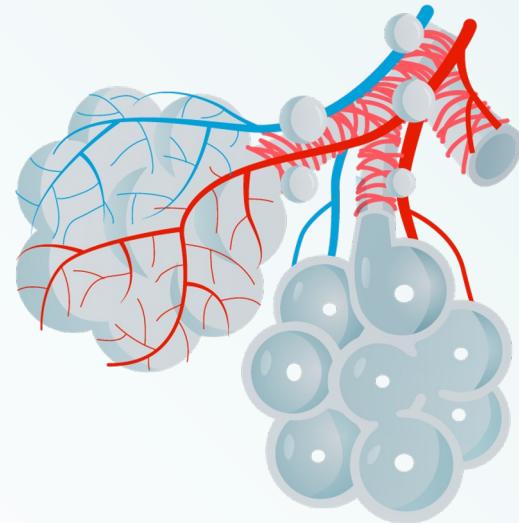
## **Contexte clinique:**

- Cardiopathie ?
- Fièvre ?
- Statut immunitaire ?
- Hémoptysie.?
- Détresse respiratoire ?
- Médicaments? Etc.



# Le verre dépoli aigu : gamme diagnostique

1. Oedème pulmonaire (HD ou lésionnel)
2. Hémorragie alvéolaire
3. Causes infectieuses
4. Pneumonie organisée
5. Pneumonie médicamenteuse
6. EVALI

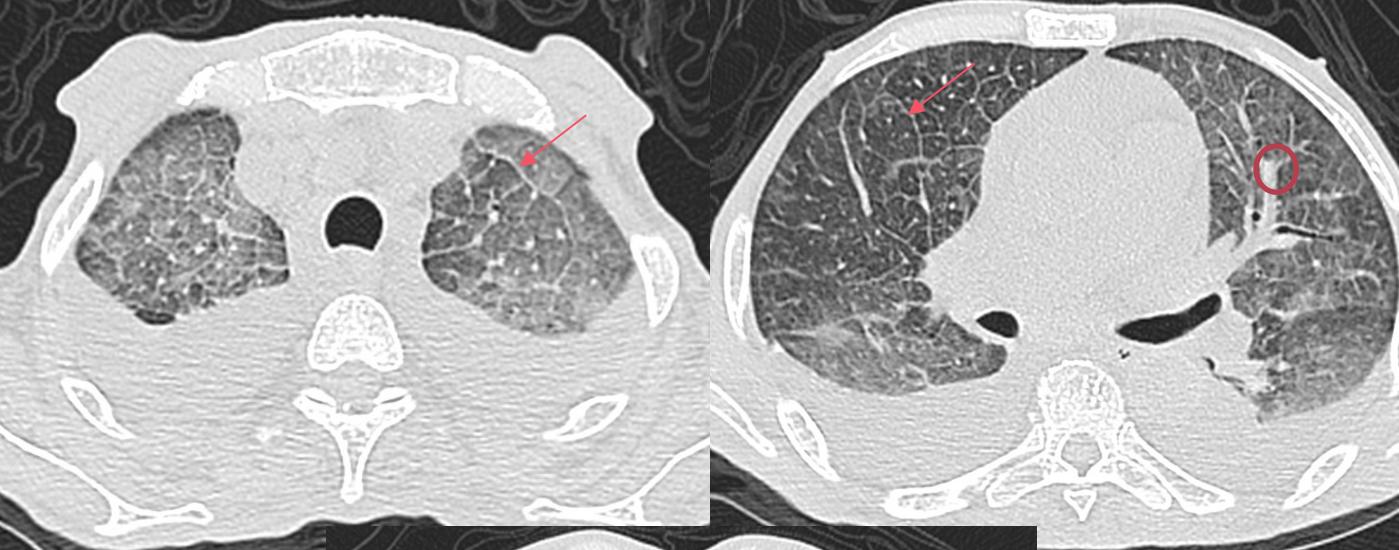


# 1. Œdème pulmonaire

## a. L'œdème cardiogénique

- Verre dépoli diffus, en patch
- Répartition : **péri-hilaire, en « ailes de Papillon », bilatéral, symétrique, respect de la périphérie, prédominant au 1/3 inférieur du poumon.**
- Rechercher les signes associés :
  - Epaississements des septa interlobulaires réguliers, lisses ( $\neq$  PID non fibrosantes)
  - Grosses veines pulmonaires
  - Dilatation des cavités gauches
  - Epanchements pleuraux





Images du  
service de  
Radiologie de  
l'Hôpital 20  
Aout 1953

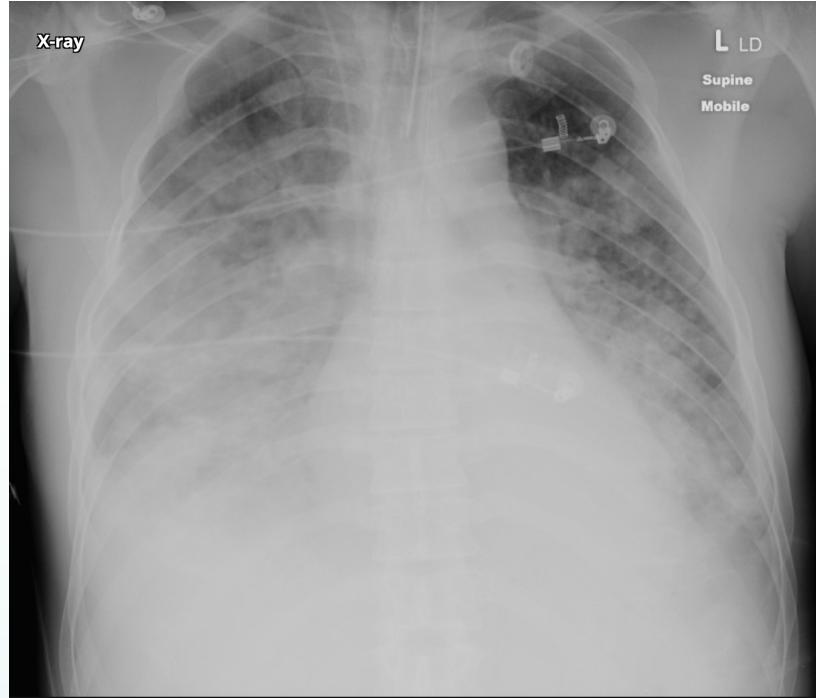


Plages en verre dépoli diffuses, bilatérales et symétriques  
Epaississements septaux lisses (flèches)  
Aspect dilaté des veines pulmonaires (cercles)  
Epanchement pleural bilatéral de grande abondance (étoile)  
Cardiomégalie

# 1. Œdème pulmonaire

## a. L'œdème lésionnel (SDRA)

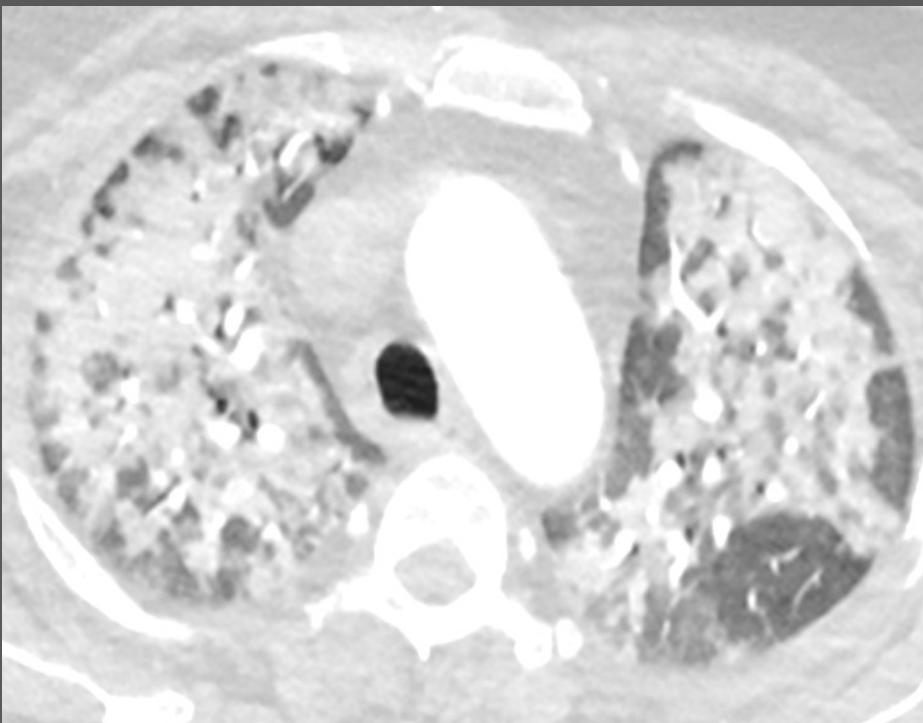
- Origine : traumatisme, sepsis grave, CIVD, pancréatites aigues etc.
- Répartition : Gradient antéropostérieur et cranio-caudal gravito-dépendant.
- Rechercher les signes associés :
  - Epaississements des septa interlobulaires réguliers, lisses
  - Condensation des bases
  - Rechercher des lésions de barotraumatismes iatrogènes (pneumothorax, pneumomédiastin, pneumatoctèles)



Opacités alvéolaires diffuses bilatérales, coalescentes, prédominant aux lobes inférieurs chez un patient victime d'une morsure de serpent

*Hacking C, ARDS secondary to Tiger snake bite. Case study, Radiopaedia.org*  
<https://doi.org/10.53347/rID-53759>

# Images du service de Radiologie de l'Hôpital 20 Août 1953



Plages en verre dépoli en voie de condensation diffuses bilatérales chez une patiente en choc septique

## 2. Hémorragie alvéolaire

- Saignement intra-alvéolaire d'origine capillaire

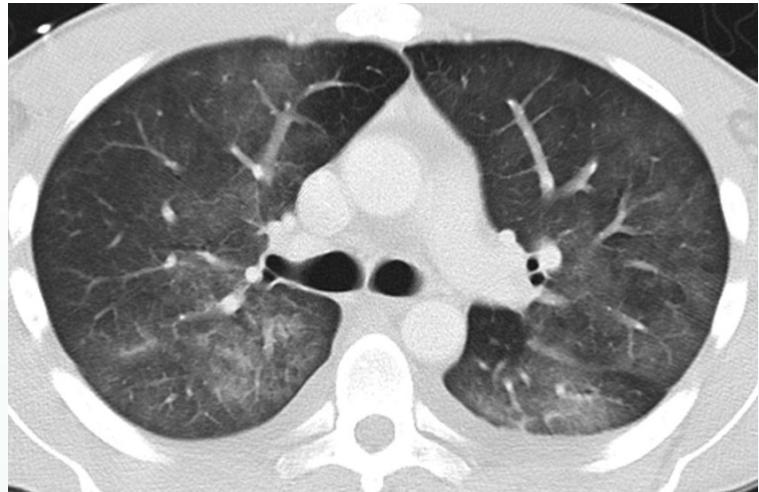
- **Clinique :**

- Hémoptysies (pas tjs !)
- Anémie
- Vascularite connue
- Traumatisme
- Iatrogénie (biopsie)

- **Imagerie :** Hyperdensités en verre dépoli de disposition

centrolobulaire, parfois micronodulaire, focales ou diffuses, souvent de faible densité. Association à de la condensation (origine alvéolaire)

Rechercher les signes négatifs : pas d'épanchement, pas de cardiomégalie, pas d'hypertrophie des veines pulmonaires ...



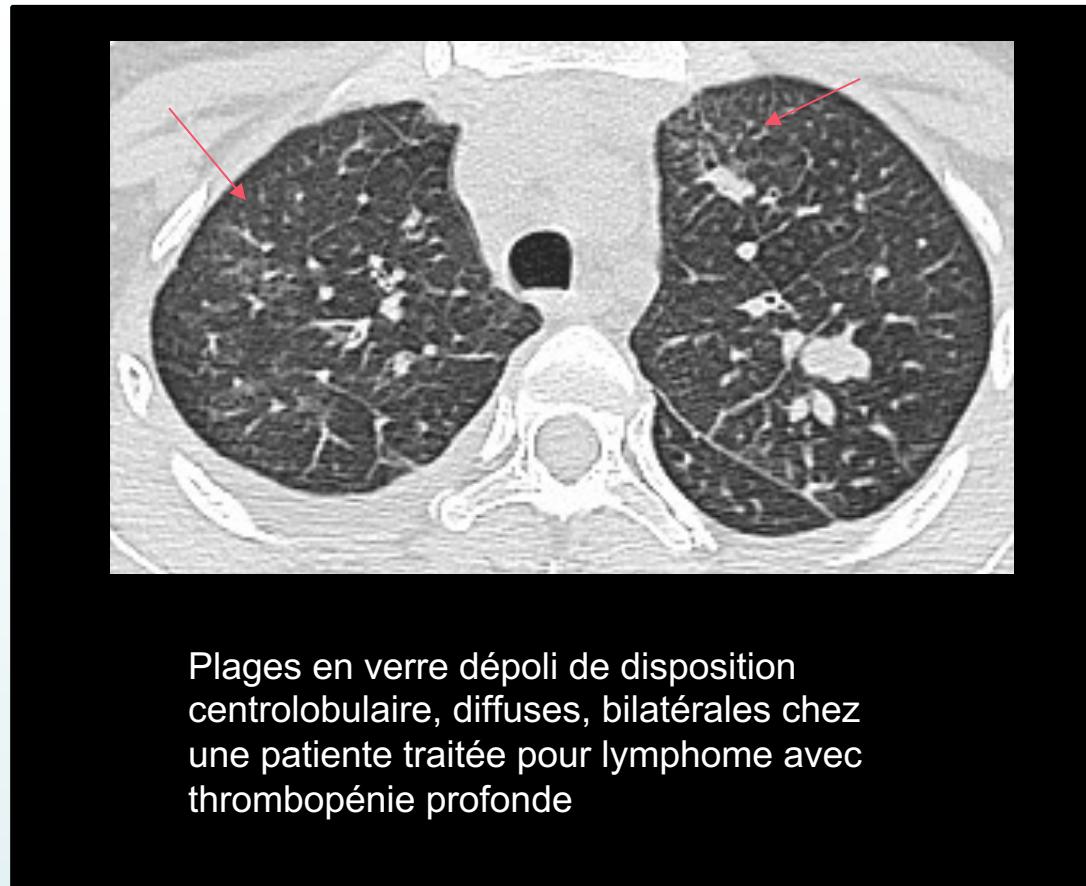
M.G. Hewitt et al. / European Journal of Radiology 83 (2014) 1970–1976

Femme de 51 ans, suivie pour LES  
Douleurs thoraciques + Hémoptysies  
TDM : opacités en verre dépoli bilatérales diffuses  
sans autre signe associé  
LBA : Macrophages chargés en hémosidérine

# Etiologies d'hémorragie alvéolaire

Images du service de Radiologie de l'Hôpital 20 Août 1953

- Traumatisme
- Maladie de Goodpasture
- Maladie de Wegener
- Lupus érythémateux
- Vascularites (Churg et Strauss)
- Infections
- toxiques, médicaments...
- Un trouble de la coagulation ou une thrombopénie sont des causes possibles.



Plages en verre dépoli de disposition centrolobulaire, diffuses, bilatérales chez une patiente traitée pour lymphome avec thrombopénie profonde

# Hémorragies alvéolaires périlésionnelles



- Signe du Halo : verre dépoli en halo autour d'un nodule
- Traduit une hémorragie alvéolaire périlésionnelle
- Gamme de diagnostics à évoquer :
  - Aspergillose angio-invasive, CMV, HSV
  - Candida, Kaposi, métastases hémorragiques
  - Carcinome bronchiolo-alvéolaire, lymphome ...

Plages en verre dépoli entourant un foyer de condensation  
Aspergillose angio-invasive

*Images du service de Radiologie de  
l'Hôpital 20 Aout 1953*

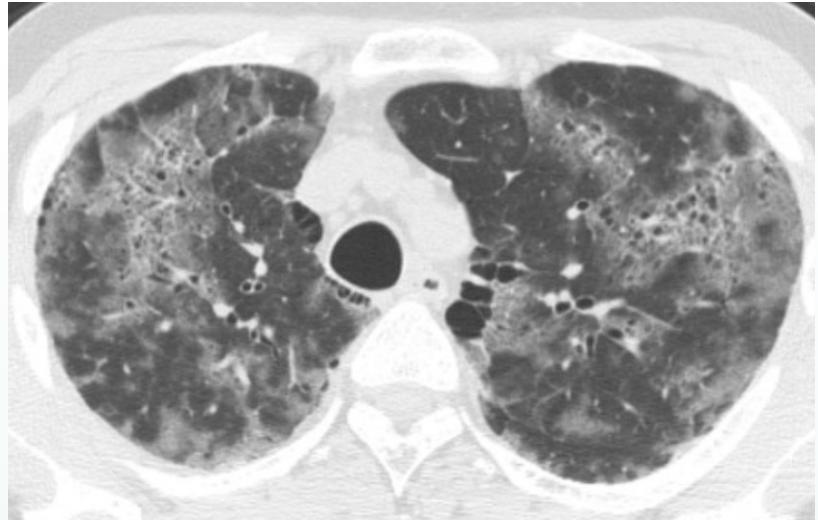
### 3. Causes infectieuses



### 3. Causes infectieuses

#### Pneumocystose

- Terrain :
  - VIH stade SIDA
  - Chimiothérapie
  - Corticothérapie au long cours ...
- Imagerie :
  - Opacités en verre dépoli diffuses, bilatérales
  - Respect de la périphérie
  - Prédominance lobes supérieurs
  - Crazy-paving
  - Associés à des kystes à parois plus ou moins épaisses : risque de pneumothorax



Amini B, *Pneumocystis carinii pneumonia. Case study*, Radiopaedia.org

Verre dépoli en plage associé à des lésions kystiques chez un patient traité pour pneumonie à *pneumocystis jirovecii*

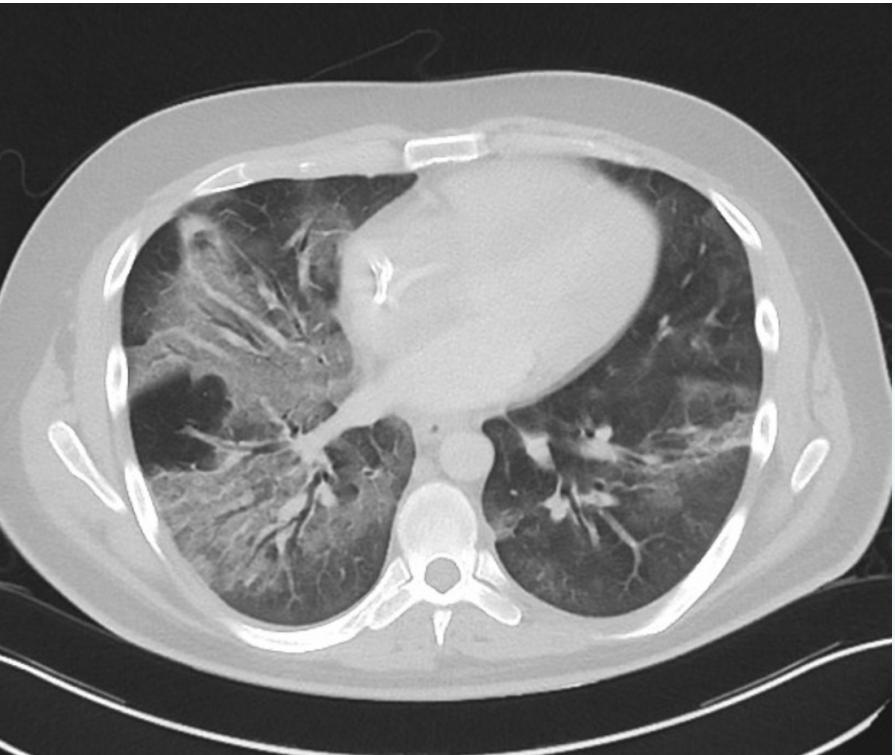
# 3. Causes infectieuses

## Cytomégalovirus

- Germe : famille des *herpesviridae*
- Terrain :
  - VIH stade SIDA
  - Allogreffe de moelle (incidence de 20-35%)
- Imagerie :
  - Opacités en verre dépoli (70% des cas), parfois discrètes
  - Nodules de disposition aléatoire, confluents, de petite taille
  - Foyers de condensation, à tendance plutôt inférieure
  - Autres : Foyers de DDB, Réticulations, Arbres en bourgeons, Masses, Epaississements péribronchiques

### 3. Causes infectieuses

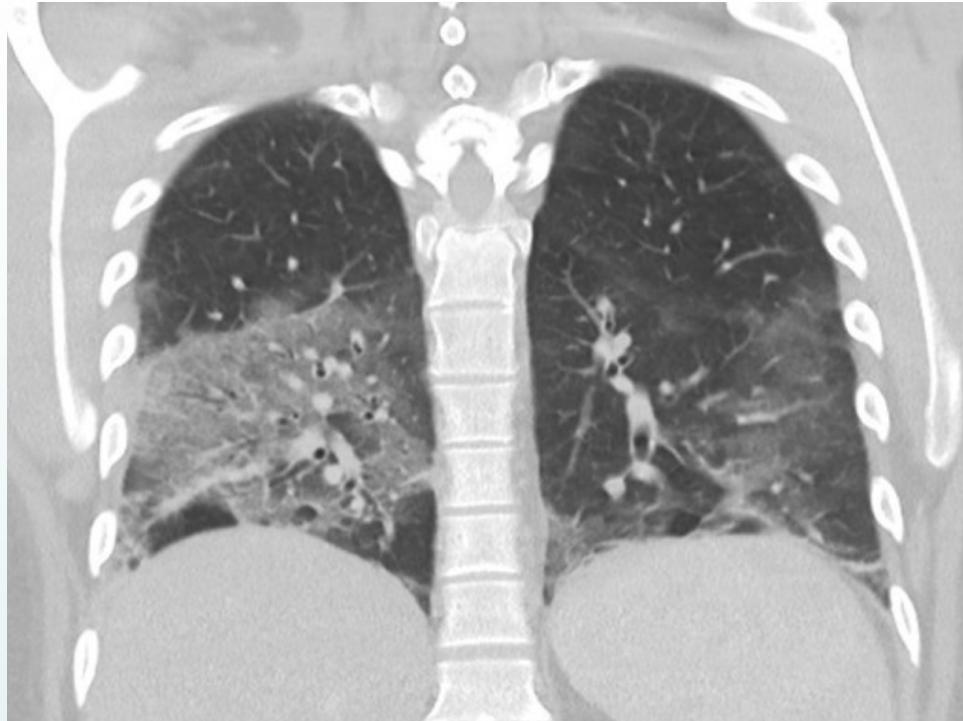
CMV



Masters M, Cytomegalovirus pneumonia. Case study, Radiopaedia.org  
<https://doi.org/10.53347/rID-42567>

Homme, 20 ans

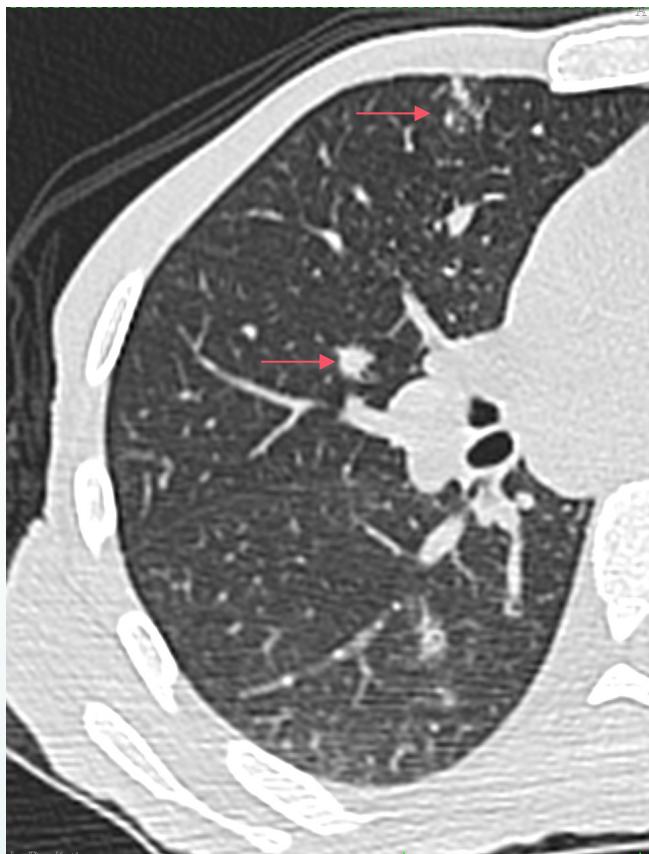
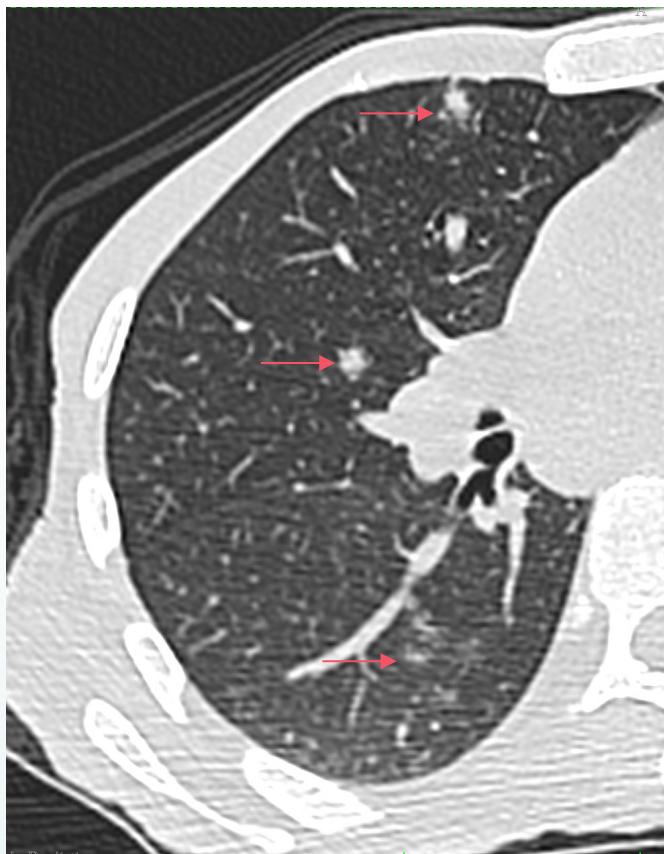
Fièvre oscillante à J90 post transplantation de moelle



### 3. Causes infectieuses

#### Aspergillose angio-invasive

- Terrain : Corticothérapie au long cours, Neutropénie profonde, Maladie du greffon contre l'hôte (Greffés de moelle), Dans les 3 semaines après induction CTH, SIDA stade terminal
- Imagerie :
  - **Nodule solitaire ou nodules multiples et masses**
  - **Halo hémorragique** traduisant l'invasion vasculaire autour de la lésion nodulaire, apparaît comme une **plage en verre dépoli périlysionnelle**
  - Condensation périphérique triangulaire traduisant une nécrose hémorragique
  - Evolution vers **l'excavation +++**
  - **Pas d'épanchement pleural, pas d'ADP médiastinale**



Images du service de Radiologie de l'Hôpital  
20 Août 1953

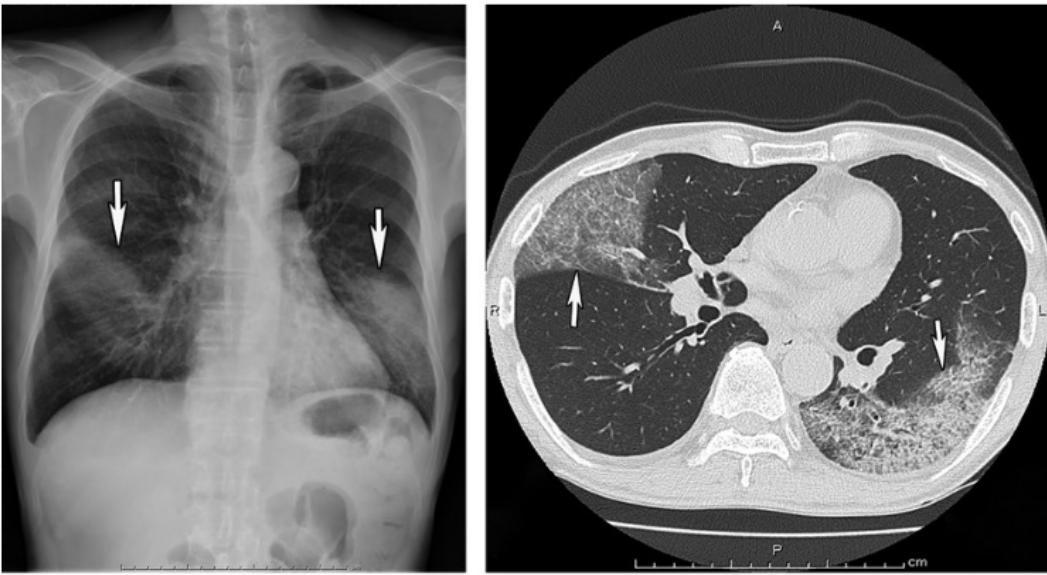
Nodules et micronodules denses entourés d'un halo en verre dépoli

# 3. Causes infectieuses

Atypical Pneumonia: Definition, Causes, and Imaging Features  
Nicholas P. Dueck, Samantha Epstein, Tomás Franquet, Christopher C. Moore, and Juliana Bueno  
RadioGraphics 2021 41:3, 720-741

## Germes communautaires

- Germes atypiques ( Mycoplasme, chlamydia ) et certaines viroses
- TDM:
  - Verre dépoli
  - Condensations
  - Micronodules centrolobulaires
  - Epaississement péri broncho vasculaire



Pneumonie à Chlamydia chez un homme de 28 ans  
Radiographie du thorax : opacités alvéolaires bilatérales et asymétriques  
Scanner : plages en verre dépoli + réticulations intra-lobulaires et épaississements septaux du lobe moyen et du lobe inférieur

# 3. Causes infectieuses

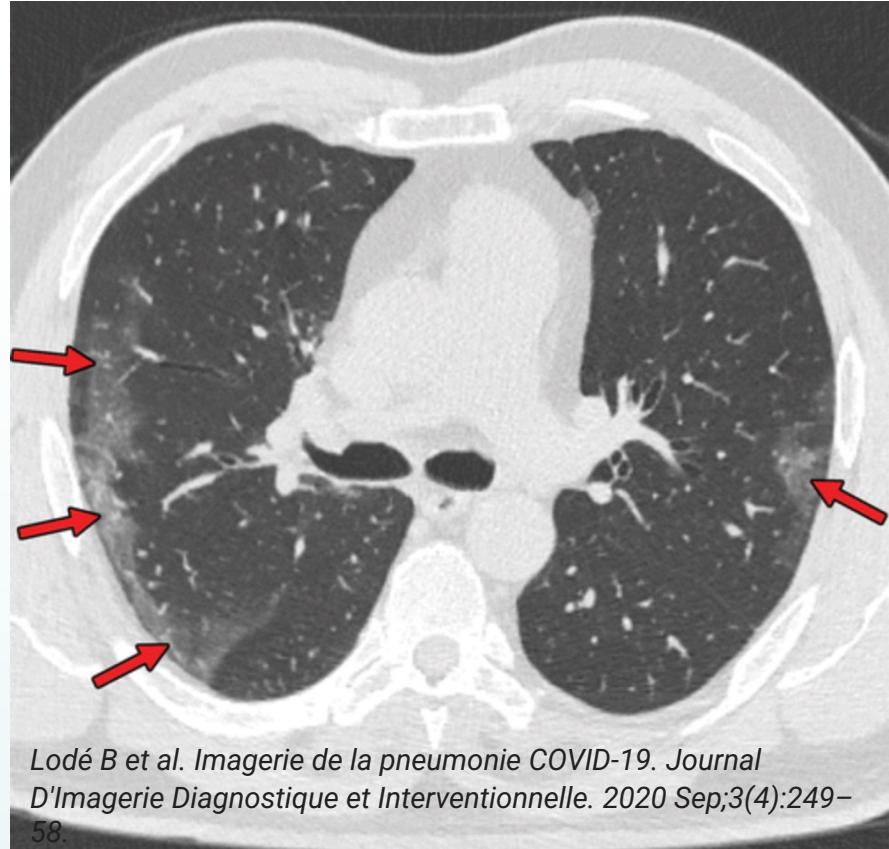
Germes communautaires  
COVID-19

- 10% de scanner normaux

**Signes scanographiques les plus fréquents**

(>70% des cas avec PCR + :

- Opacités en verre dépoli
- Bilatérales
- Périphériques
- Forme géométrique, linéaire
- Prédominance aux lobes inférieurs
- Prédominance aux secteurs postérieurs
- Ectasie vasculaire



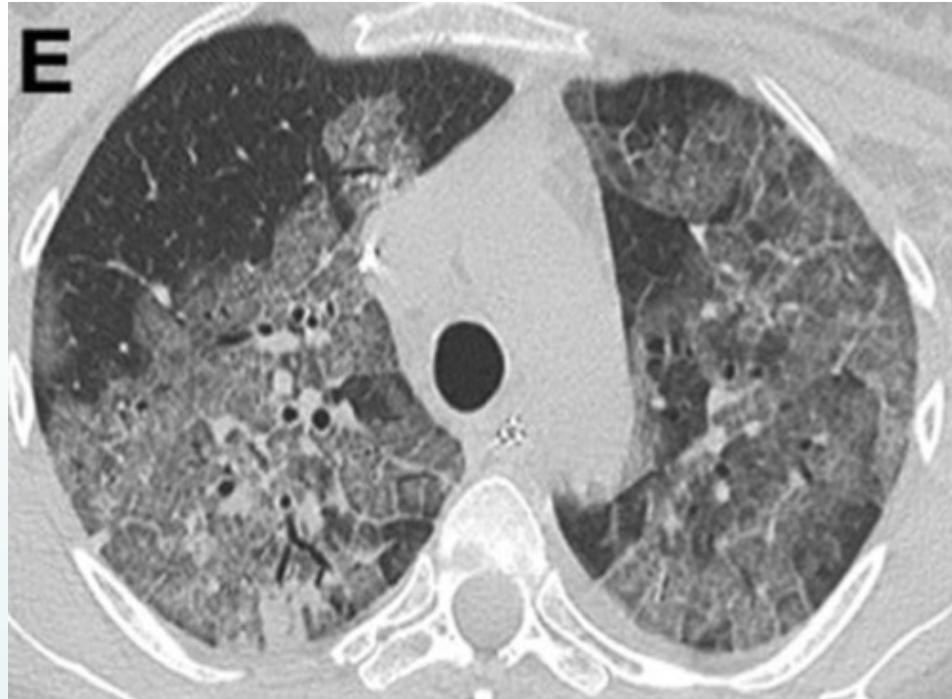
Lodé B et al. Imagerie de la pneumonie COVID-19. Journal D'Imagerie Diagnostique et Interventionnelle. 2020 Sep;3(4):249–58.

Homme de 59 ans (PCR positive) : scanner thoracique C- en coupe axiale, fenêtre parenchymateuse, montrant des opacités en verre dépoli bilatérales de disposition périphériques (flèches)

### 3. Causes infectieuses

Germes communautaires  
Grippe

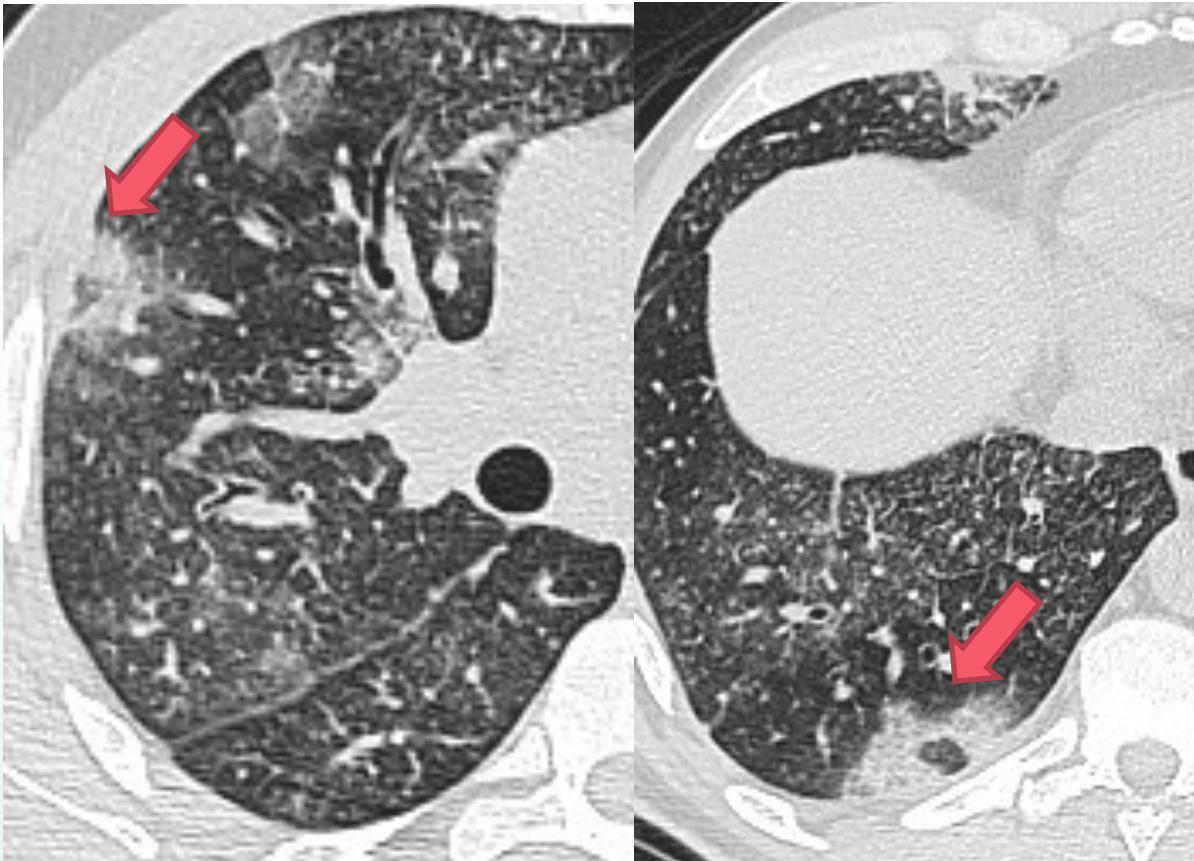
Cas de pneumonie diffuse  
Bilatérale à H1N1



Cozzi D et al. Ground-glass opacity (GGO): a review of the differential diagnosis in the era of COVID-19. Jpn J Radiol. 2021 Aug;39(8):721-732. doi: 10.1007/s11604-021-01120-w. Epub 2021 Apr 26.

# 4. Pneumonie organisée

- Entité clinico-pathologique : critères cliniques, radiologiques, et EFR.
- Cryptogénétique ou secondaire (infection, post-radique...)
- Imagerie : plages en verre dépoli de distribution péri-bronchovasculaire avec halo inversé, forme linéaire ou arrondie
- Caractère migratoire
- Tableau d'immunodépression ++



Images du service de Radiologie de l'Hôpital 20 Août 1953

## 5. Pneumonies médicamenteuses

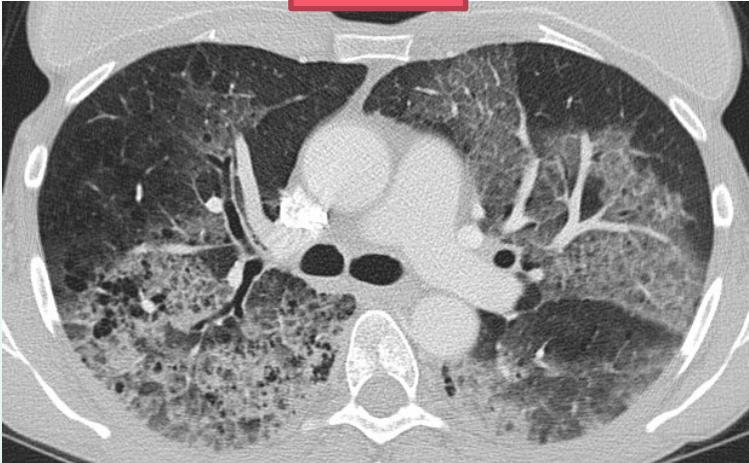
- Plusieurs origines histologiques : PHS, dommage alvéolaire, hémorragie alvéolaire, atteinte interstitielle (PINS), OAP lésionnel ...
- Peu spécifique
- Plusieurs médicaments en cause :
  - Bléomycine
  - Amiodarone
  - Méthotrexate
  - Paclitaxel
  - Talidomide
  - Immunothérapies ...



Amiodarone  
Sirolimus

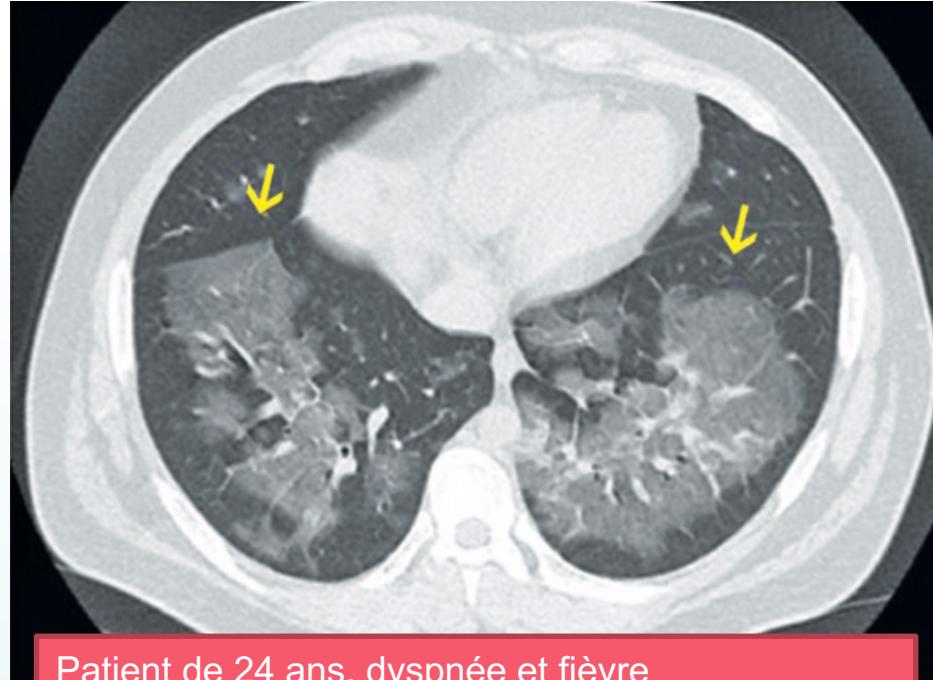


Bléomycine  
Erlotinib



## 7. EVALI (E-cigarette and Vaping-associated Lung Injury)

- Dispositifs permettant l'aérosolisation d'un concentré nicotinique (+ autres solvants), proposés à la vente comme alternative à la cigarette.
- Plusieurs formes d'atteinte pulmonaire :
  - Pneumopathie d'hypersensibilité
  - Plages en verre dépoli
  - Nodules centro-lobulaires de contours flous
  - Aspect en mosaïque
  - Condensations
  - Hémorragie alvéolaire



Patient de 24 ans, dyspnée et fièvre  
Rapporte l'usage de cigarette électronique  
Plages en verre dépoli de disposition centrale  
prédominant aux bases

*Cozzi D et al. Ground-glass opacity (GGO): a review of the differential diagnosis in the era of COVID-19. Jpn J Radiol. 2021 Aug;39(8):721-732. doi: 10.1007/s11604-021-01120-w. Epub 2021 Apr 26.*

# **Le verre dépoli subaigu/chronique**

## **Atteinte du secteur interstitiel**

- infiltration / épaississement / fibrose des cloisons alvéolaires
- distribution généralement bilatérale +/- symétrique
- Signes de fibrose associés; kystes
- Réversible ou non

## **Remplissage alvéolaire chronique / répété**

- Crazy paving
- Pas de signe de fibrose
- +/- condensations



# Verre dépoli chronique : CAT

## Distribution

- Cranio-caudale et corticomédullaire
- Pérbronchovasculaire
- Anarchique, au hasard

## Signes associés

- Réticulations
- Signes de fibrose
- Condensations
- Kystes



- Distorsion architecturale
- Bronchectasies de traction
- Rayon de miel
- Perte de volume

# « Crazy-paving »

AL Brun,  
DU D'imagerie thoracique, Cochin



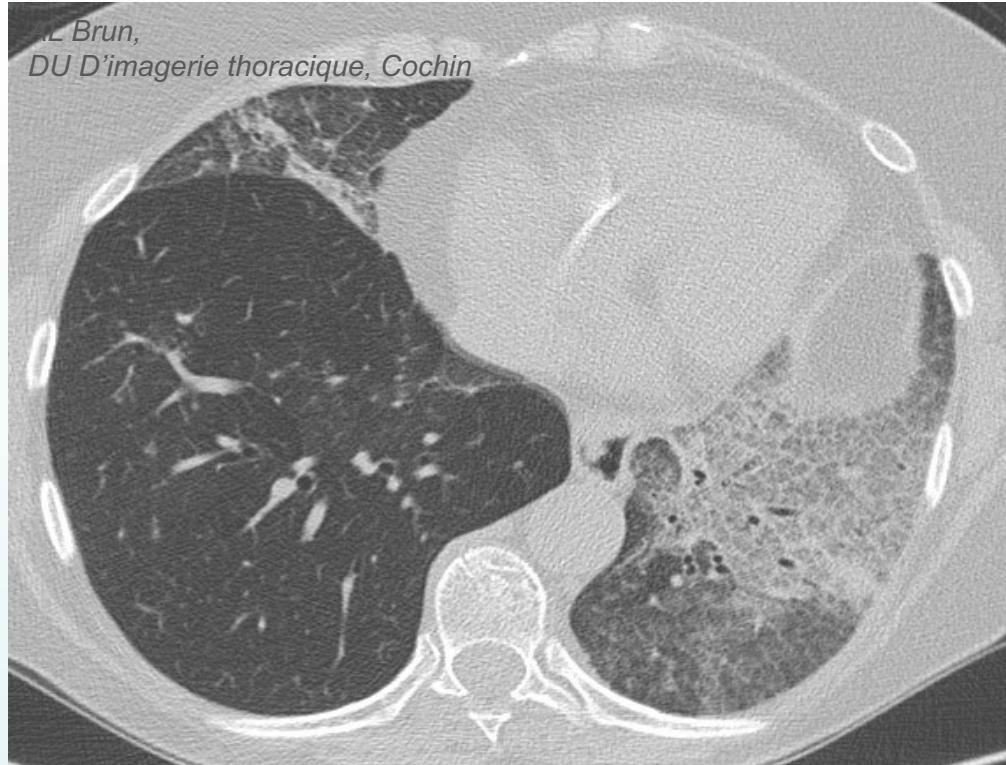
Protéinose alvéolaire

Verre dépoli et réticulations  
Distribution aléatoire  
Sans signe de fibrose sous jacente



Protéinose alvéolaire  
Carcinome mucineux invasif  
Pneumocystose  
Pneumonie chronique à éosinophiles  
Pneumonie lipidique exogène

# « Crazy-paving »



Carcinome mucineux invasif

# Verre dépoli chronique et condensations alvéolaires

Adénocarcinome mucineux invasif / lymphome  
Sarcoïdose  
Pneumonie chronique à éosinophiles  
Pneumonie organisée  
Hémorragie alvéolaire (répétées) :  
Vascularites  
Infections chroniques : nocardiose

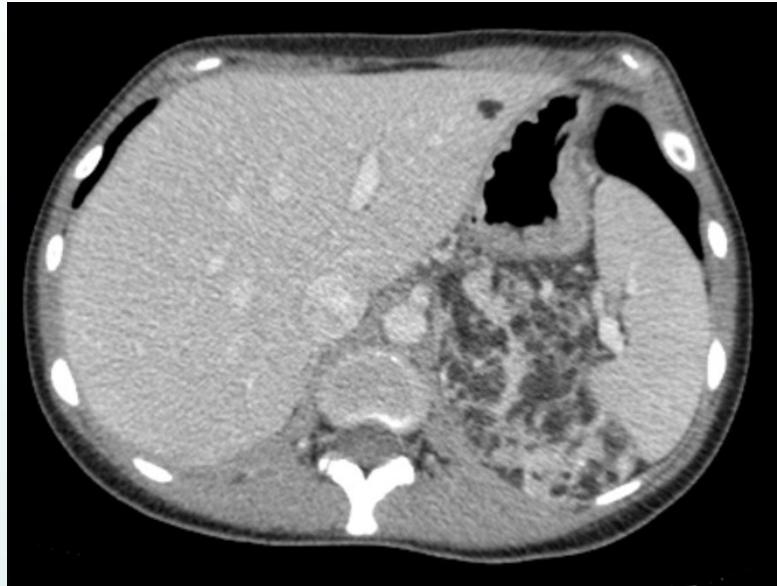


Pneumonie chronique à éosinophiles

Pneumonie organisée

# Verre dépoli chronique et kystes (hors rayon de miel)

- Lymphangioléiomatomate : verre dépoli discret (+/- associée à une STB)
- LIP (pneumonie interstitielle lymphomateuse)
- Pneumonie interstitielle desquamative du fumeur

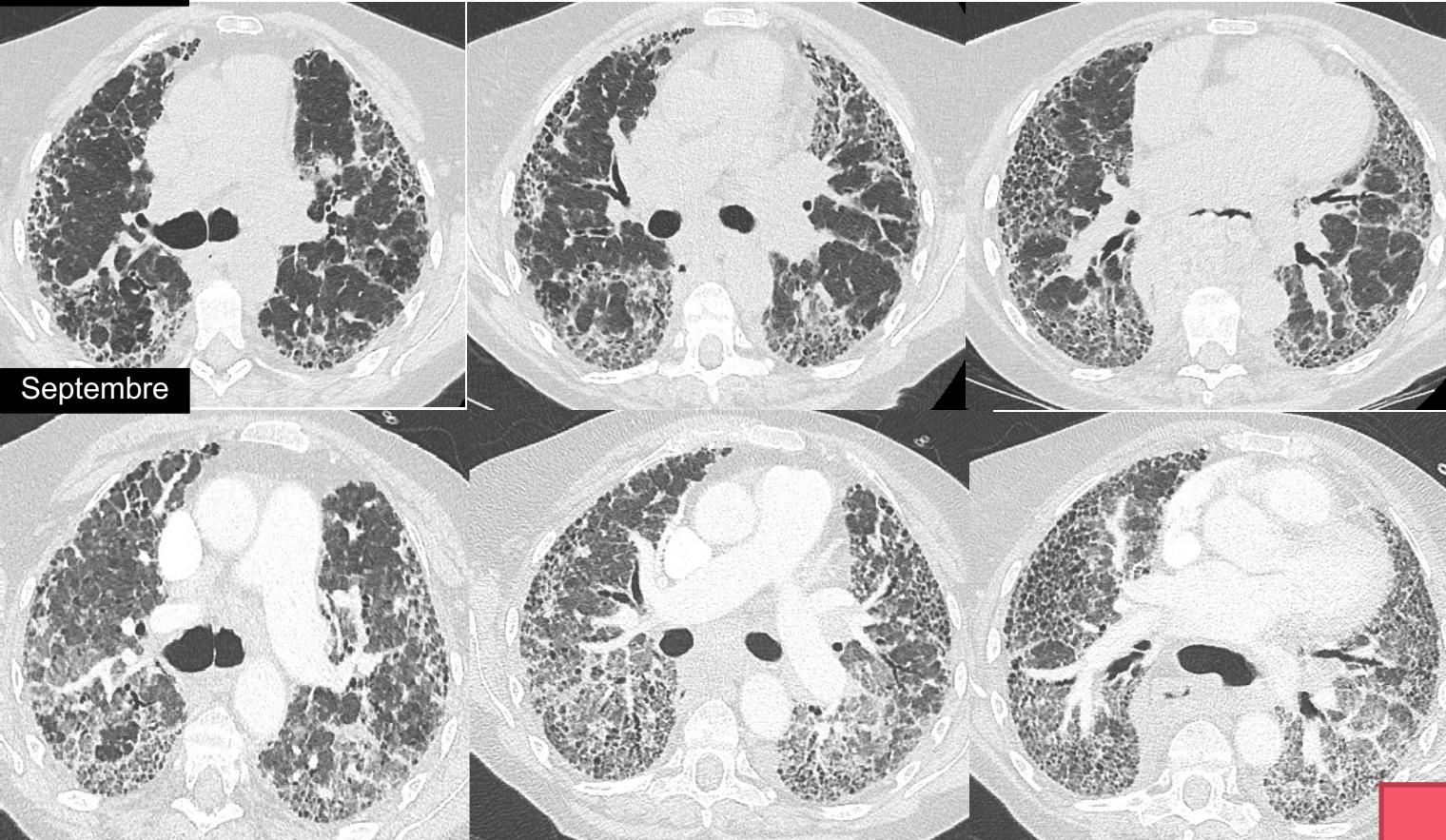


AL Brun,  
DU D'imagerie thoracique, Cochin

Atteinte kystique bilatérale avec complication :  
pneumothorax gauche sur rupture de kyste  
avec angiomyolipome rénal sur les coupes  
passant par l'abdomen

Mai

# Apparition de verre dépoli sur fond de PIC



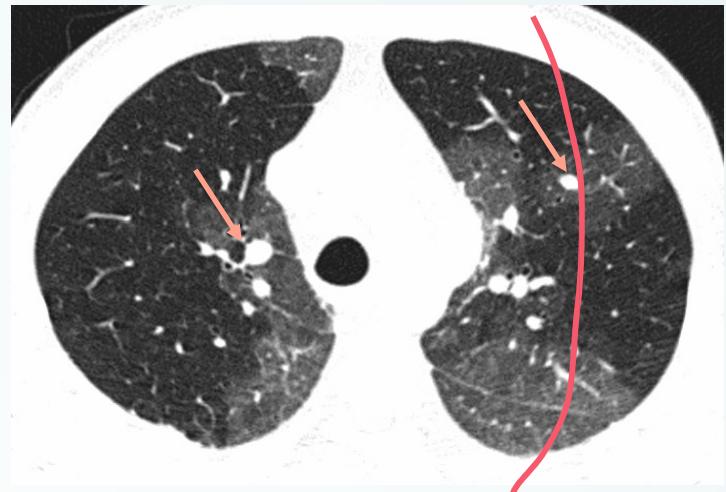
OAP  
Infection  
Prise médicamenteuse

# La perfusion en mosaïque

Verre dépoli associé à du poumon de densité normale

+

Hétérogénéité de perfusion  
(zones claires hypoperfusées et zones en verre dépoli bien perfusées)



Maladie des voies aériennes



Hypoventilation des territoires atteints



Vasoconstriction réflexe dans ces territoires et redistribution du flux dans les zones saines

Signes d'orientation à la TDM :

- Anomalies bronchiques
- Aggravation en expiration – zones de piégeage noires
- Tronc de l'AP de taille normale

Maladies des artères pulmonaires



Hypoperfusion dans les territoires malades et redistribution du flux dans les zones saines

Signes d'orientation à la TDM :

- Pas d'anomalie bronchique
- Pas d'aggravation ou aggravation minime en expiration
- HTAP scanographique

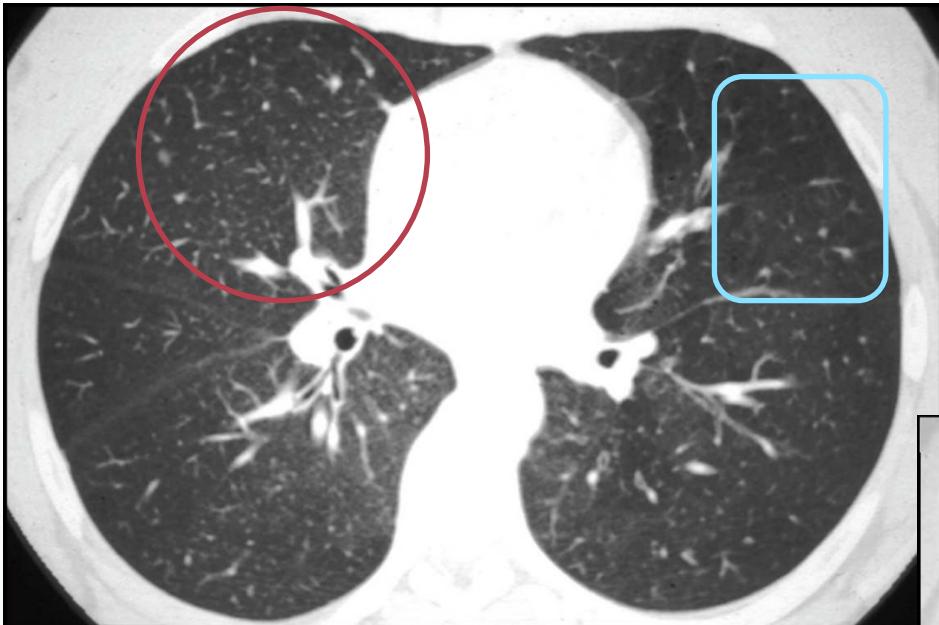
*Bronchiolite constrictive : bronchectasies,  
séquelles infectieuses, connectivites ....  
Bronchiolite oblitérante (GVH)*

*Hypertension pulmonaire*

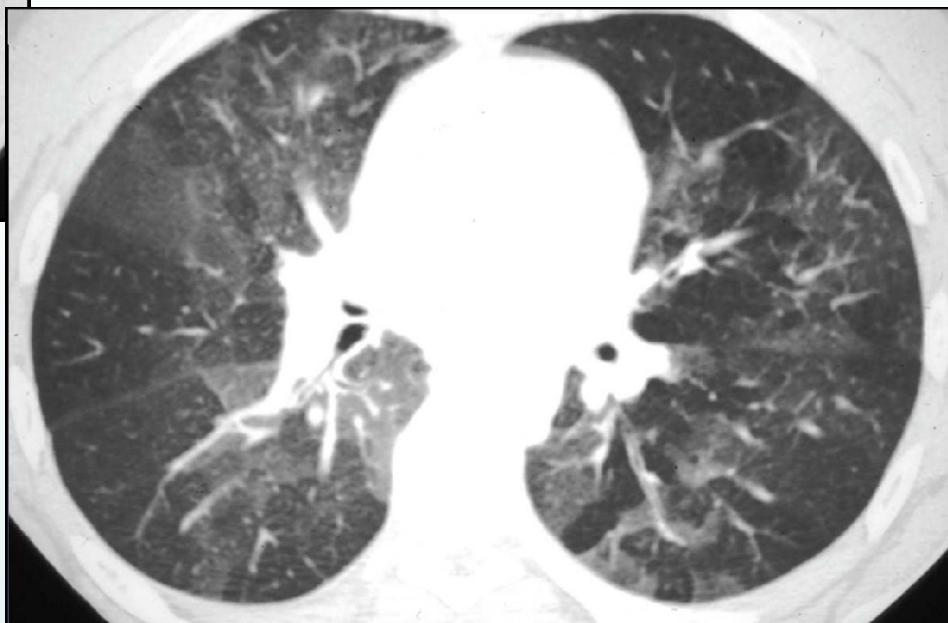


- Aspect en mosaïque
- Vaisseaux de calibre différent
- Collapsus du lobe inférieur gauche
- Epaississement péribronchique + DDB (signe de bague à chatons)

Bronchiolite constrictive post-infectieuse



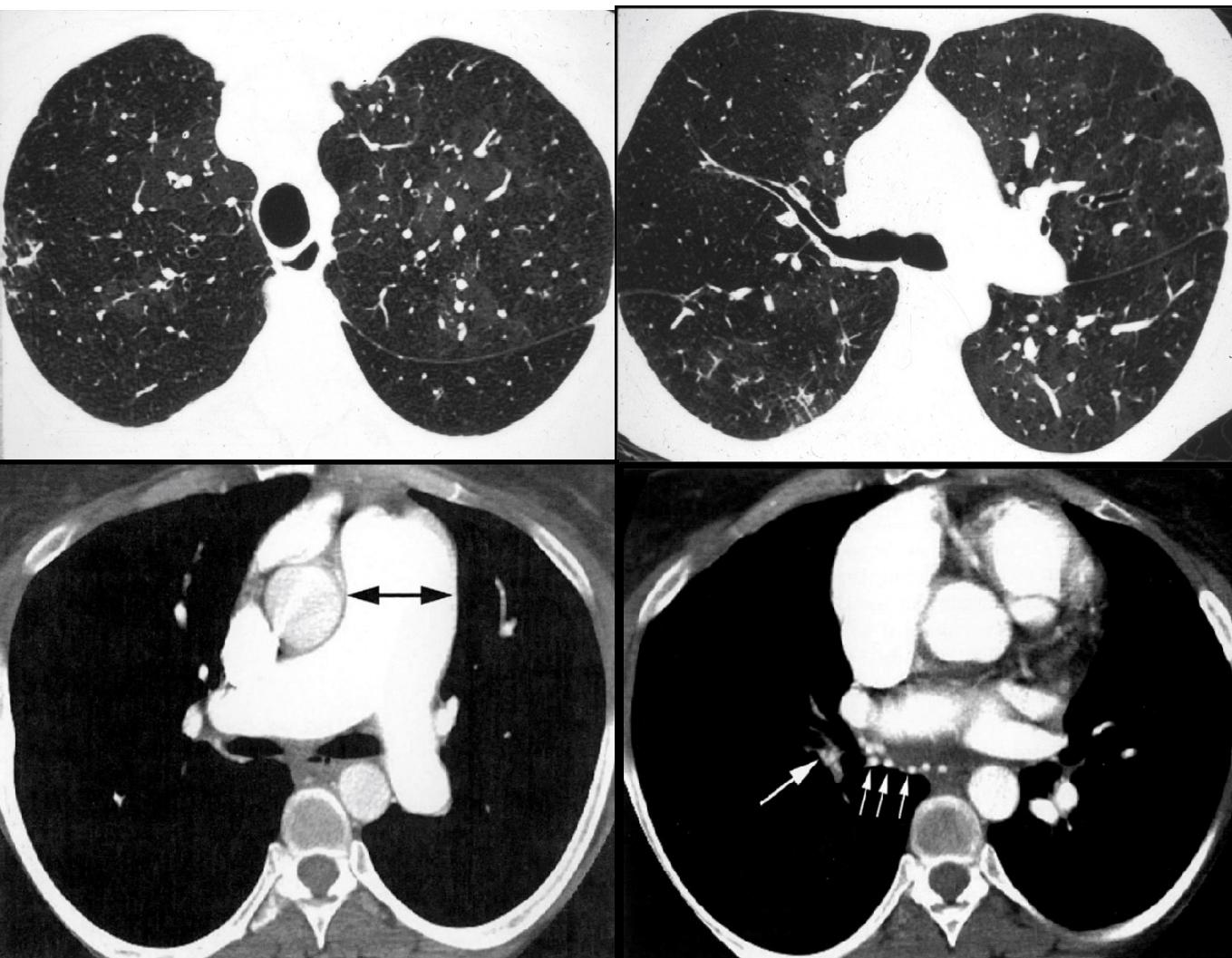
- Zones hyperdenses avec pastilles vasculaires nombreuses
- Zones hypodenses avec raréfaction vasculaire
- Pas d'anomalie bronchique décelable



AL Brun,  
DU D'imagerie thoracique, Cochin

Bronchiolite sévère dans le cadre d'un rejet chronique  
GVH

Acquisition en expiration



AL Brun,  
DU D'imagerie thoracique, Cochin

Aspect en mosaïque  
Différence de vascularisation  
Vérifier les AP :

- Dilatation du tronc de l'AP
- Hyperartérialisation systémique bronchique
- Hypertrophie de l'OD

CPC post-embolique

Aspect en « fromage de tête »



3 densités

- Atteinte interstitielle
- Maladie des petites voies aériennes

Etiologies :

PHS chronique avec fibrose +++  
Sarcoïdose  
Polyarthrite rhumatoïde

AL Brun,  
DU D'imagerie thoracique, Cochin

# Conclusion

- Attention aux faux verres dépolis.
- Raisonner en fonction du caractère aigu ou chronique du verre dépoli.
- Importance du contexte clinique en aigu.
- Signes associés et distribution lésionnelle.
- Mosaïque : Taille et nombre des vaisseaux.

## Références

1. Matos MJR, Rosa MEE, Brito VM, Amaral LTW, Beraldo GL, Fonseca EKUN, Chate RC, Passos RBD, Silva MMA, Yokoo P, Sasdelli Neto R, Teles GBDS, Silva MCBD, Szafr G. Differential diagnoses of acute ground-glass opacity in chest computed tomography: pictorial essay. Einstein (Sao Paulo). 2021 Mar 15;19.
2. Cozzi D, Cavigli E, Moroni C, Smorchkova O, Zantonelli G, Pradella S, Miele V. Ground-glass opacity (GGO): a review of the differential diagnosis in the era of COVID-19. Jpn J Radiol. 2021 Aug;39(8):721-732.
3. Mehrabi S, Fontana S, Mambrin F, Nguyen HQ, Righi E, Tacconelli E, Mansueti G. Pitfalls of Computed Tomography in the Coronavirus 2019 (COVID-19) Era: A New Perspective on Ground-Glass Opacities. Cureus. 2020 May 16;12(5):e8151.
4. Hansell DM, Bankier AA, MacMahon H, McLoud TC, Müller NL, Remy J. Fleischner Society: glossary of terms for thoracic imaging. Radiology. 2008 Mar;246(3):697-722.
5. Thomas R, Chen YH, Hatabu H, Mak RH, Nishino M. Radiographic patterns of symptomatic radiation pneumonitis in lung cancer patients: Imaging predictors for clinical severity and outcome. Lung Cancer. 2020 Jul;145:132-139