



« Mosaic Attenuation » Verre dépoli et ses variantes

H.Ropion-Michaux, 2010

Mosaic attenuation

Piégeage expiratoire

Verre dépoli en mosaïque

Verre dépoli

Crazy Paving

Diffus

Nodulaire

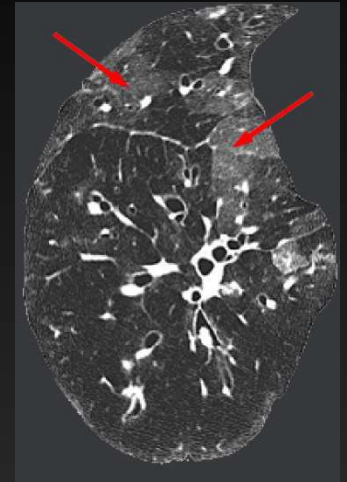
Origine vasculaire

Perfusion en mosaïque

Origine respiratoire

Définition

Mosaic attenuation pattern



Patchwork de densités:

- Atteinte oblitérante des voies aériennes distales
- Maladie thrombo embolique
- Pneumopathie interstitielle avec atteinte irrégulière

Définition

Mosaic attenuation pattern

Perfusion en mosaïque

« Mosaic oligemia and perfusion »

- origine vasculaire
- origine bronchiolaire

Verre dépoli en mosaïque

1. Pathologie des voies aériennes distales

Zones de trappage $\Rightarrow$ vasoconstriction

Imagerie:

Vaisseaux moins nombreux et de petit calibre dans les zones les moins denses (zones « noires » de trappage)
 $\neq$ zones normalement ventilées (compensation vasculaire)

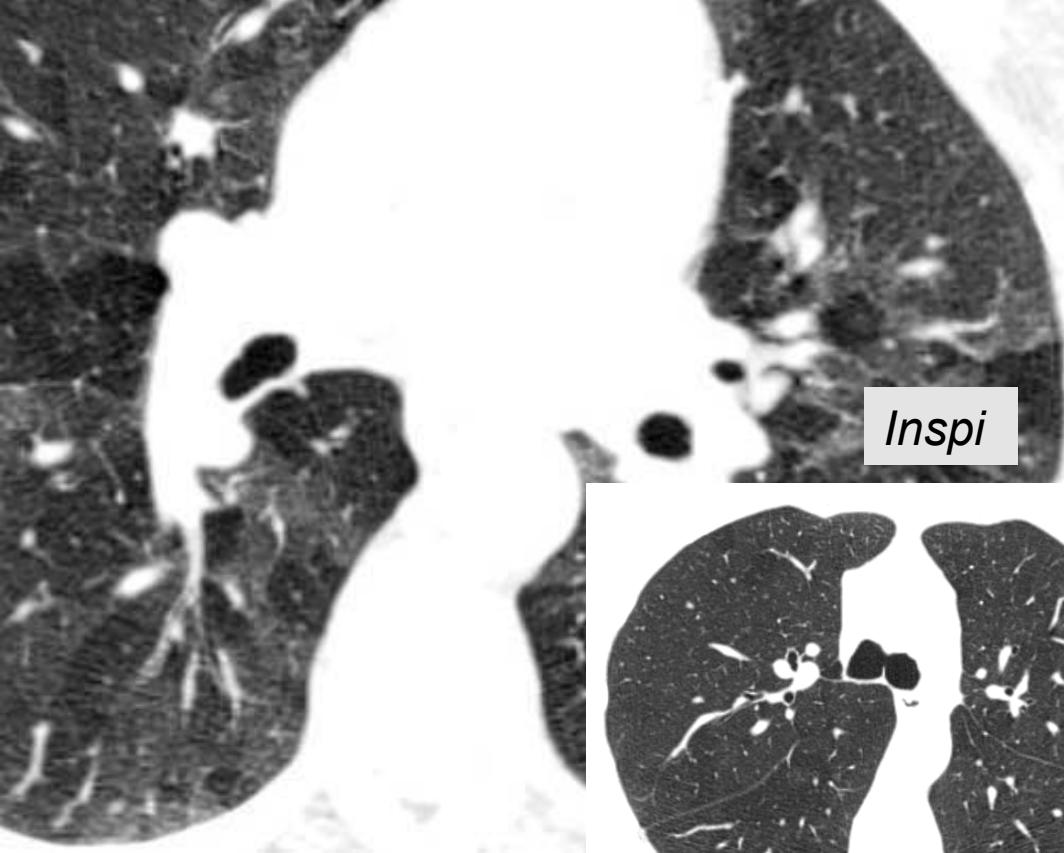
Persistance des anomalies (= zones hypodenses et distendues mieux visibles) sur les coupes en expiration.

Étiologies:

Asthme, bronchiolite oblitérante, mucoviscidose

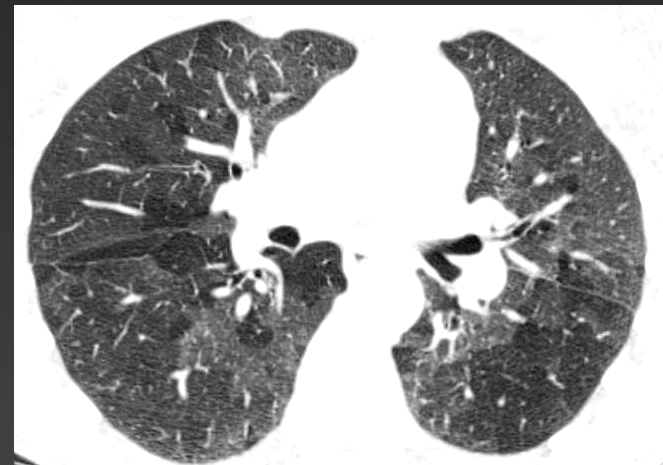
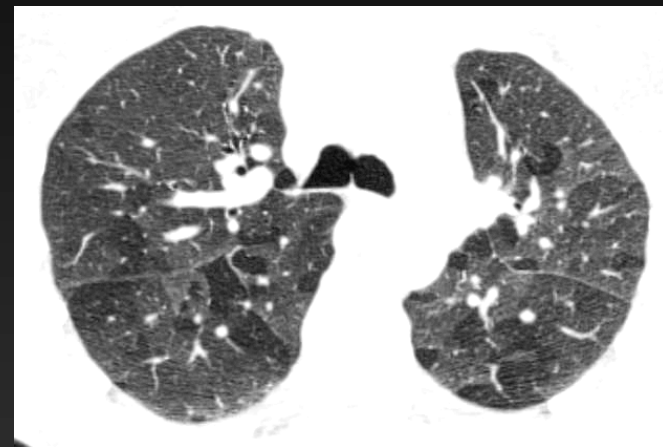
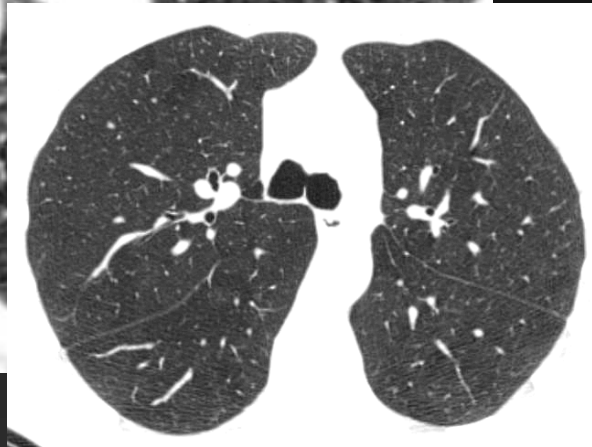
Zones « noires » pathologiques = trappage

Bronchiolite Oblitérante



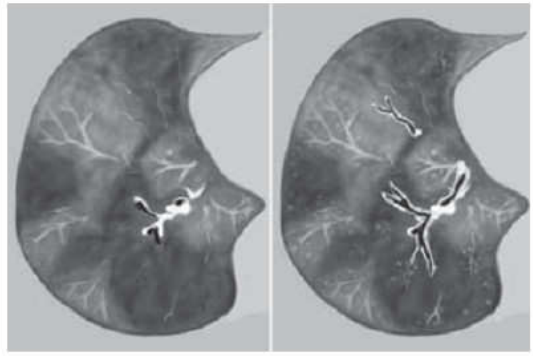
Inspi

Expi



Constrictive Bronchiolitis

[Figure 44]



2. Pathologie des petits vaisseaux

« Mosaic perfusion »

Imagerie:

Oblitération des petits vaisseaux = zones moins vascularisées (hypodenses) donc atténuation diminuée en comparaison aux zones normalement perfusées (zones « claires »).

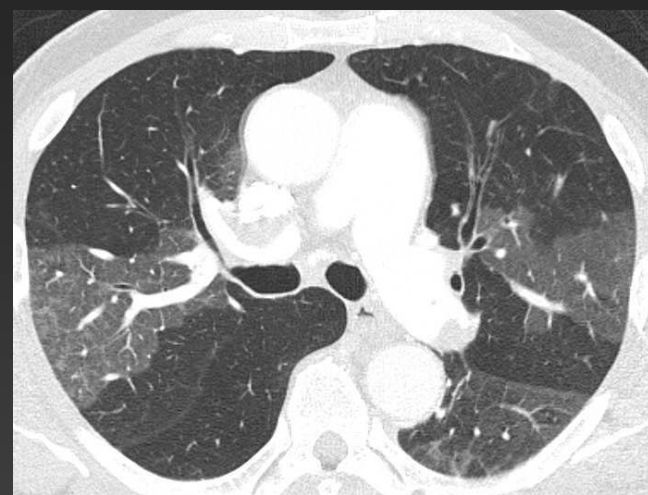
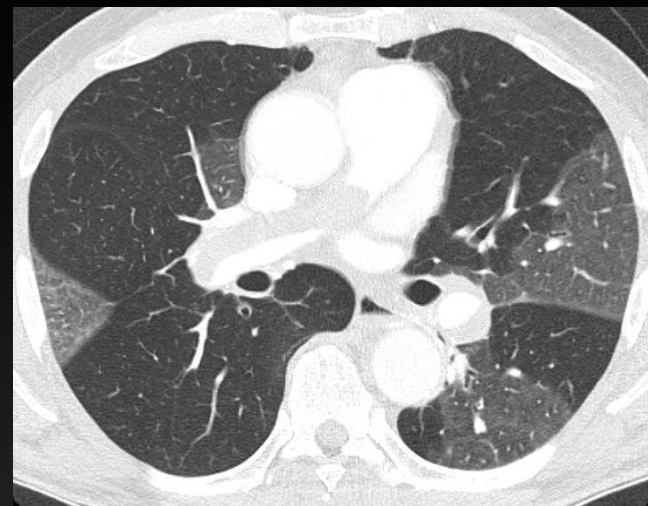
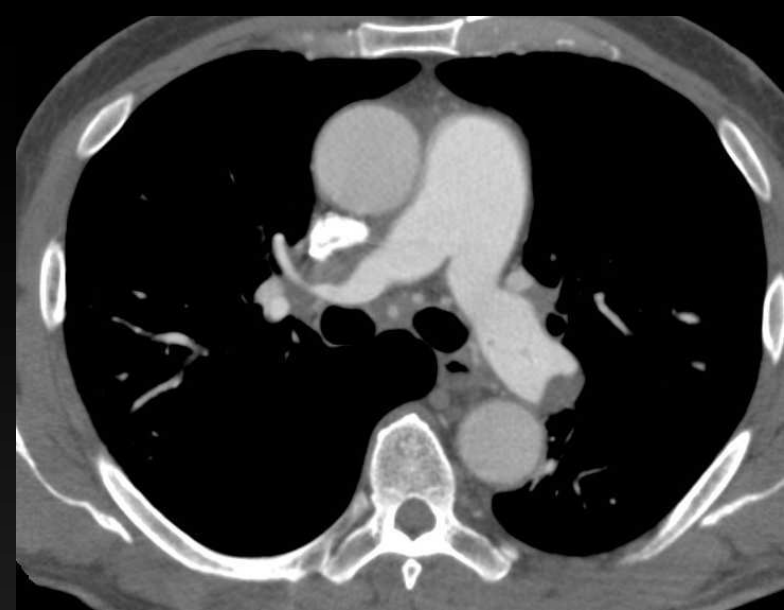
Pas de trappage sur les coupes en expiration.

Étiologies:

Embolie pulmonaire chronique ++

⇒ Rechercher une dilatation des artères pulmonaires proximales

Zones « noires » pathologiques = hypovascularisées



3. Pneumopathie interstitielle

Infiltration interstitielle / remplissage partiel des espaces aériens (liquide/cellules/fibrose) = zones d'atténuation augmentée (« denses »)

Imagerie:

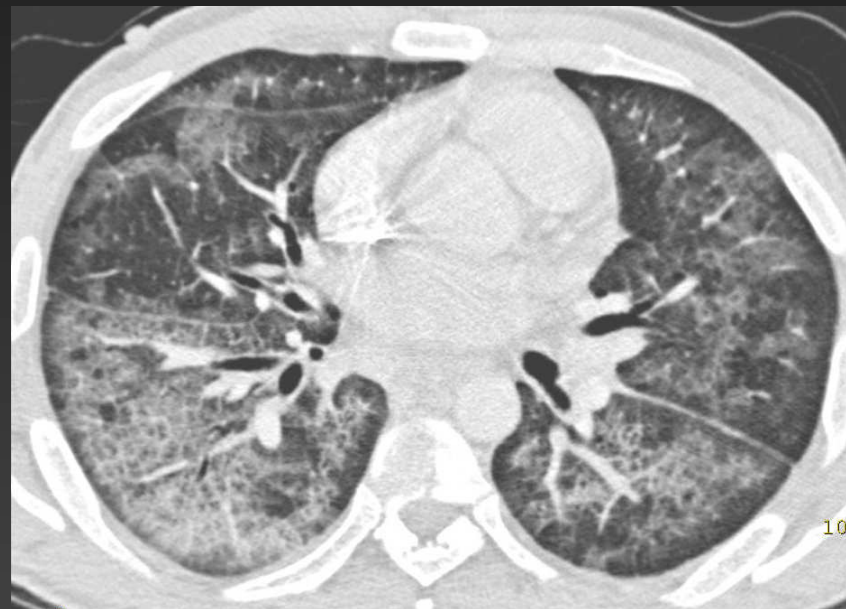
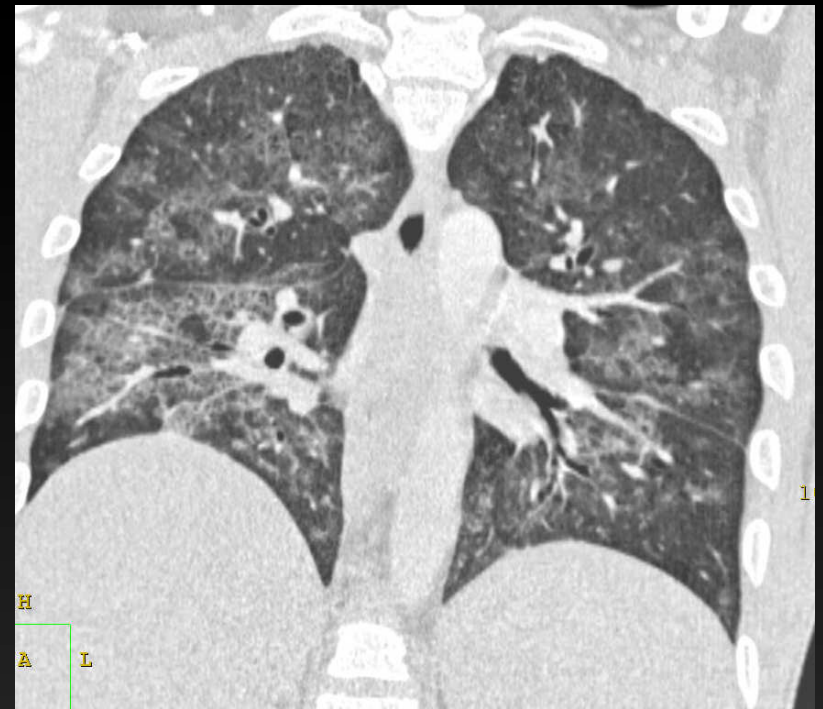
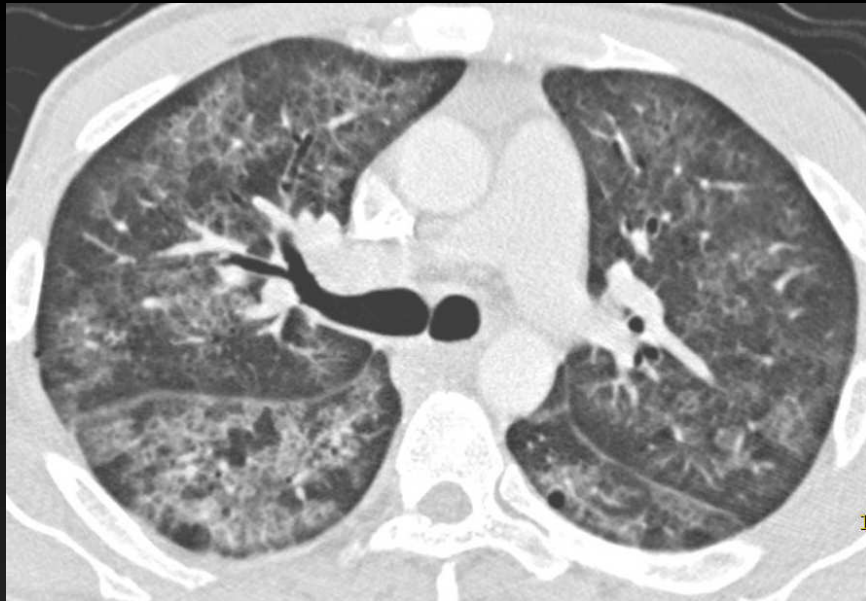
Vaisseaux de taille uniforme

Pas de piégeage aérien expiratoire

Étiologies:

Pneumocystis, pneumonie à éosinophiles, pneumopathie d'hypersensibilité.

Zones « blanches » pathologiques = verre dépoli



pneumocystose

Poumon en mosaïque

Taille des vaisseaux?

Hétérogène
Diminuée dans les zones claires

Homogène

Hétérogénéité de densité
=
Hétérogénéité de perfusion

piégeage en expiration

OUI

NON

Origine bronchiolaire
- B constrictive
- asthme persistant
- P d' hypersensibilité.

Origine vasculaire
CPC post embolique

Dilatation AP proximales!!

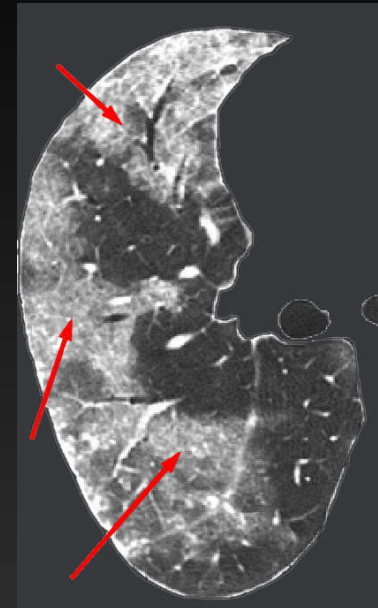
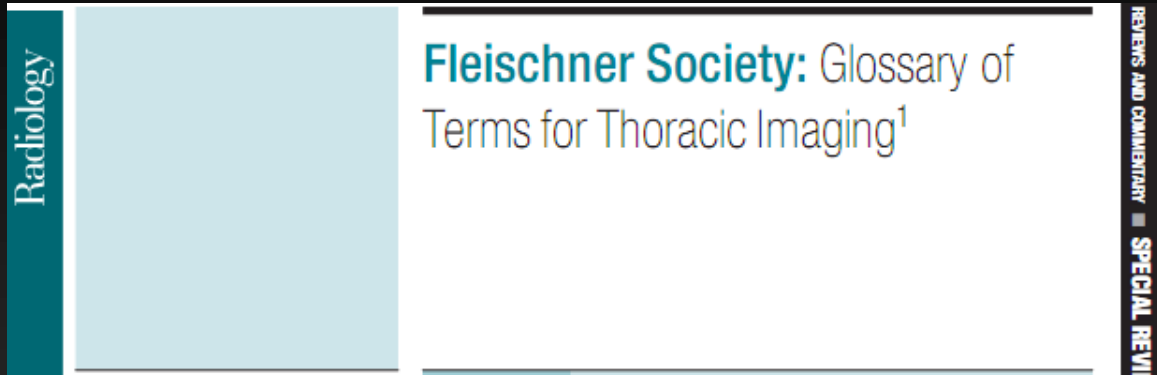
Verre dépoli en mosaïque

pathologie infiltrante aiguë,
subaiguë ou chronique

Zones denses = pathologiques

Zones denses = zones saines!

Définition Verre dépoli



Verre dépoli « ground glass »

Augmentation de la densité du poumon mais n'effaçant pas le vasculogramme (à la différence de la consolidation)

Physiopathologie

1. Diminution de l'air alvéolaire:
= Remplissage incomplet des alvéoles
2. Épaississement de l'interstitium
(dépôts de liquide, cellules, fibrose des cloisons inter alvéolaires...)
3. Augmentation du flux sanguin capillaire

Verre dépoli et ses variantes

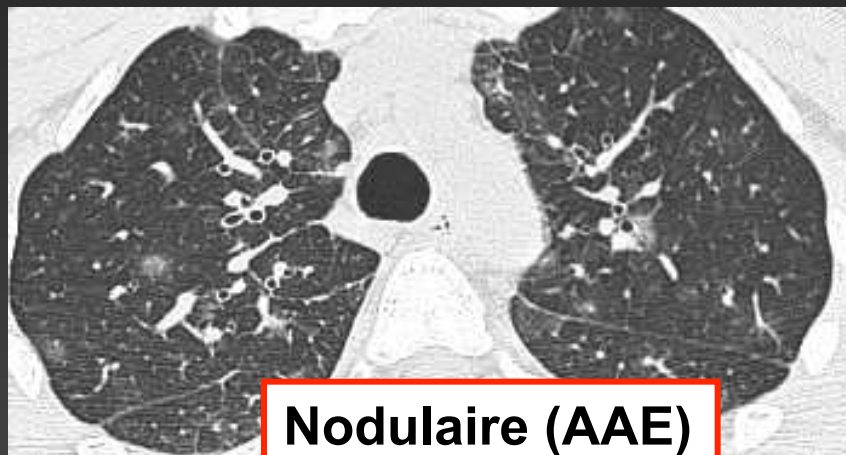
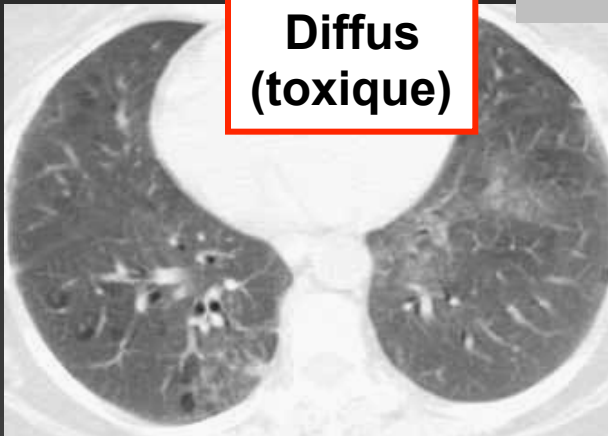
**Verre dépoli en
mosaïque (SDRA)**



Crazy Paving (CMV)

Verre dépoli

**Diffus
(toxique)**



Nodulaire (AAE)

Principales étiologies du verre dépoli

AIGU

- Œdème pulmonaire
- Hémorragie alvéolaire
- P. d' hypersensibilité
- P. à éosinophiles
- P. radique
- P. médicamenteuse
- Causes infectieuses
- AIP

CHRONIQUE

- C. bronchiolo-alvéolaire
- P. interstitielles: NSIP, UIP, LIP
- Protéïnose alvéolaire
- Pneumopathie lipidique

Orientation diagnostique

Larges zones de verre dépoli « pan lobulaire »

- P.interstitielles
- P.médicamenteuses
- Sarcoïdose
- P.jiroveci
- Hémorragie alvéolaire

« Crazy paving »

- Proteinose alvéolaire
- P.jiroveci

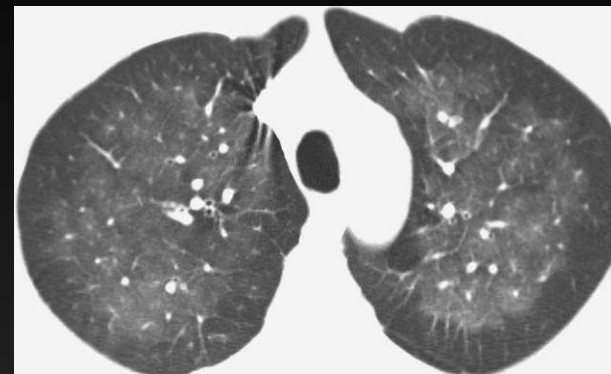
Nodules en verre dépoli

- Pneumopathie d'hyperS (centrolobulaires)
- Petit KBA
- Hyperplasie pneumocytaire atypique

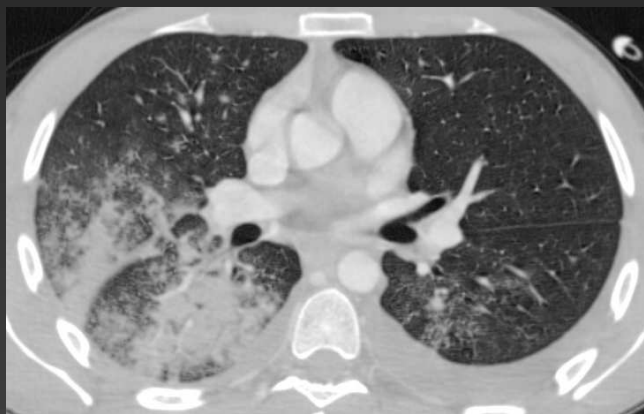
Nodules partiellement en verre dépoli (halo)

- Aspergillose, candidose, CMV, Kaposi

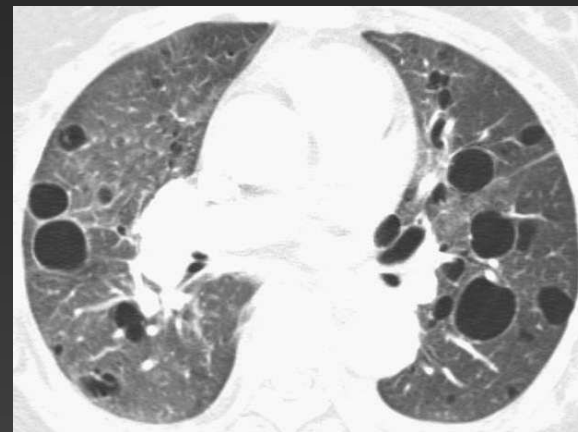
Exemples Verre dépoli diffus



Hémorragie alvéolaire,
syndrome de Good Pasture



23 ans, hémorragie alvéolaire sur LEAD

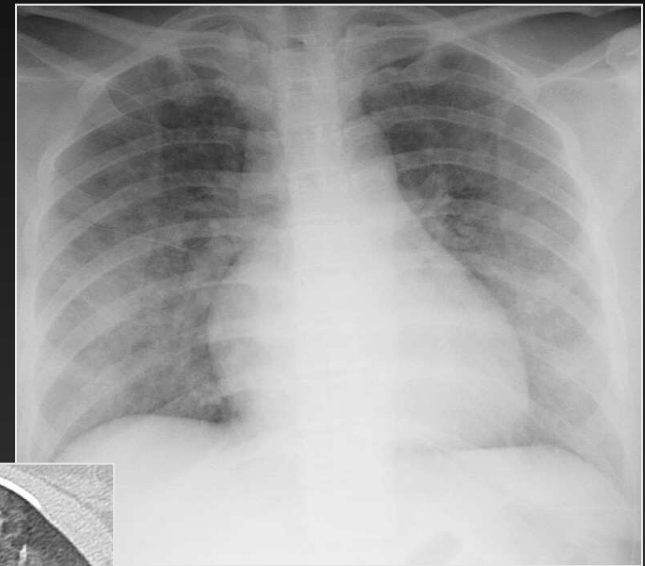


Sjögren et LIP

Exemples Verre dépoli diffus



Femme de 39 ans
Pneumocystose inaugurale de VIH



Homme de 38 ans
Symptomatologie respiratoire aiguë
Pneumocystose révélant un VIH méconnu



Orientation diagnostique

Larges zones de verre dépoli « pan lobulaire »

- P.interstitielles
- P.médicamenteuses
- Sarcoïdose
- P.jiroveci
- Hémorragie alvéolaire

« Crazy paving »

- Proteinose alvéolaire
- P.jiroveci

Nodules en verre dépoli

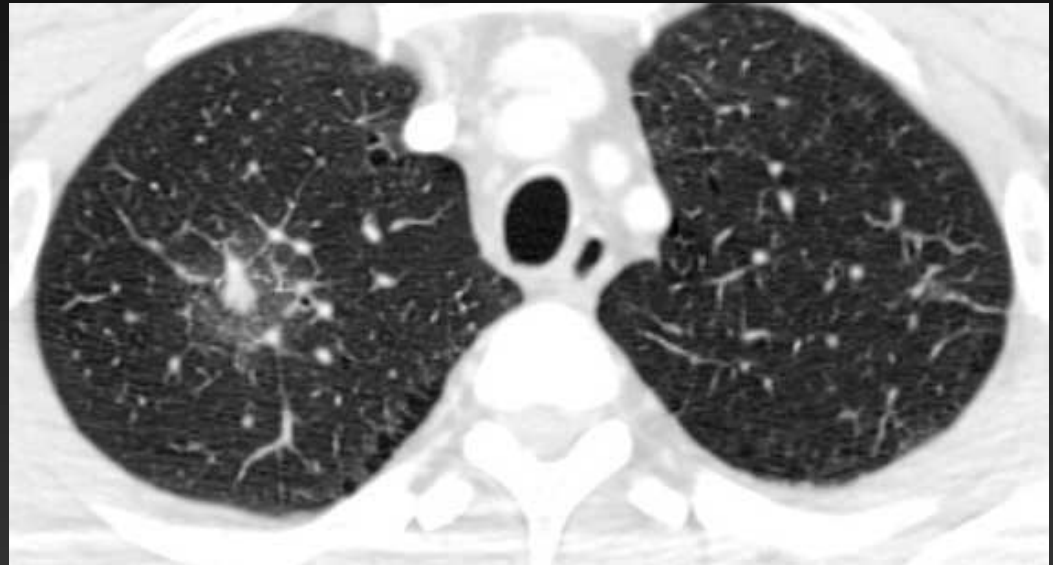
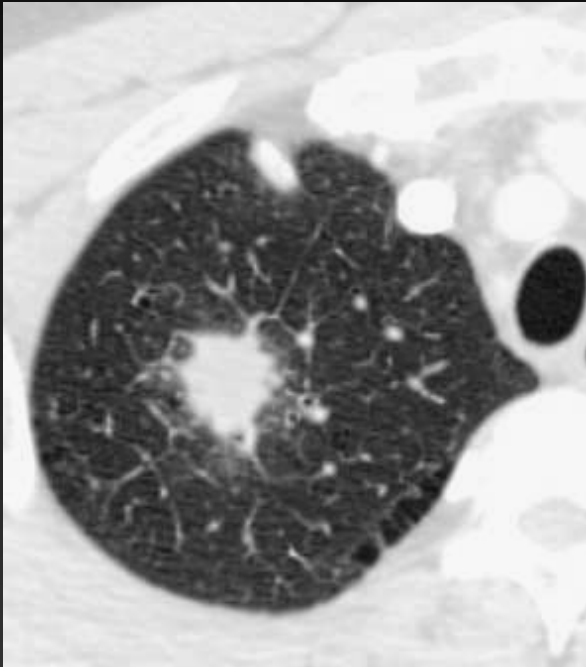
- Pneumopathie d'hyperS (centrolobulaires)
- Petit KBA
- Hyperplasie pneumocytaire atypique

Nodules partiellement en verre dépoli (halo)

- Aspergillose, candidose, CMV, Kaposi
- Wegener, COP = halo inversé

Exemples

Halo en verre dépoli

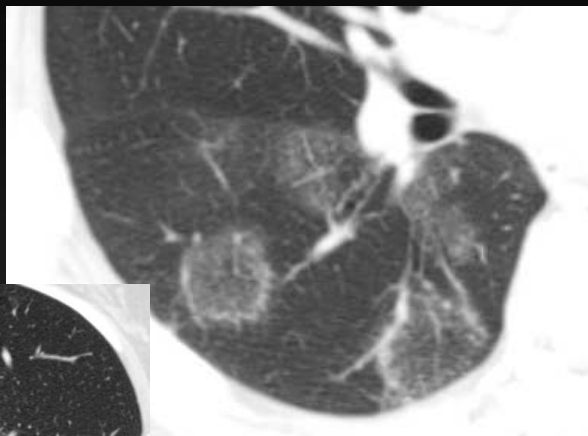


Signe du halo = hémorragie péri lésionnelle
aspergillose invasive +++

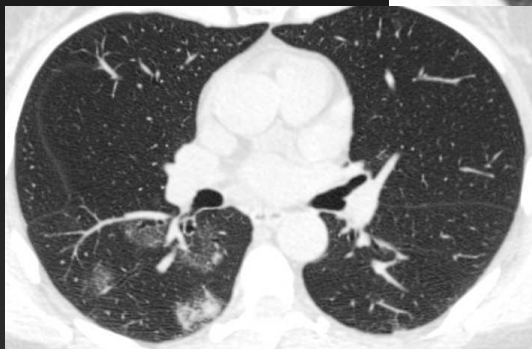
Autres causes infectieuses = candidose, CMV, coccidioidomycose, HSV,
Wegener, métastases d'angiosarcome

Exemples

Halo en verre dépoli (inversé)



Signe du halo inversé,
Maladie de Wegener



COP avec halo inversé

Orientation diagnostique

Larges zones de verre dépoli « pan lobulaire »

- P.interstitielles
- P.médicamenteuses
- Sarcoïdose
- P.jiroveci
- Hémorragie alvéolaire

« Crazy paving »

- Proteinose alvéolaire
- P.jiroveci

Nodules en verre dépoli

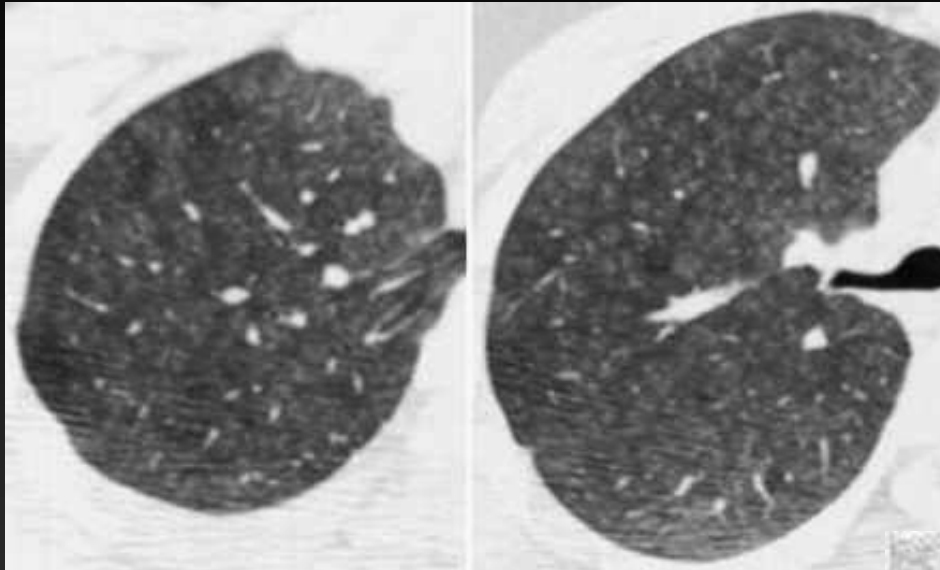
- Pneumopathie d'hyperS (centrolobulaires)
- Petit KBA
- Hyperplasie pneumocytaire atypique

Nodules partiellement en verre dépoli (halo)

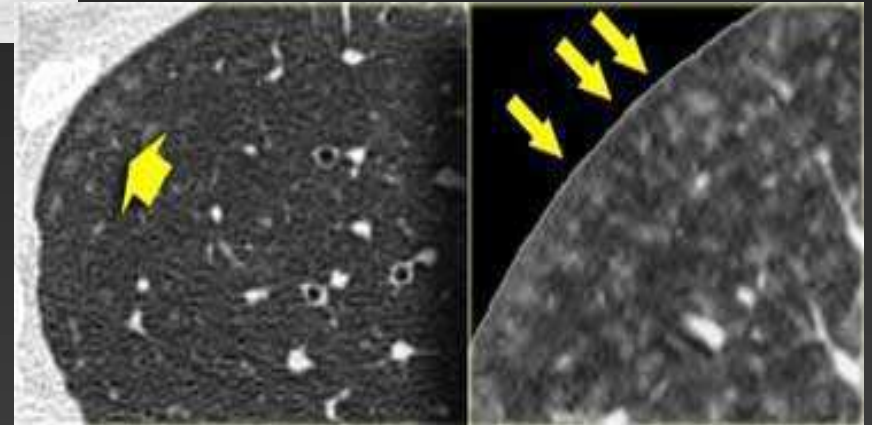
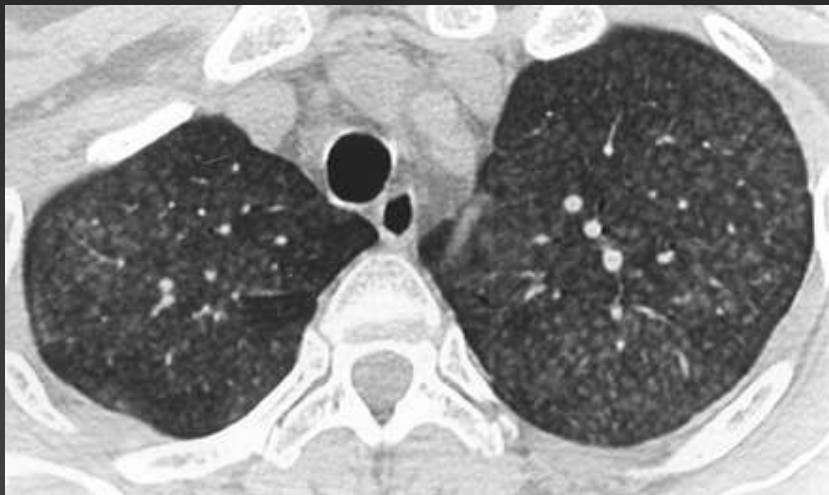
- Aspergillose, candidose, CMV, Kaposi
- Wegener, COP = halo inversé

Exemples

Nodules en verre dépoli



P. d' hypersensibilité aux
moisissures

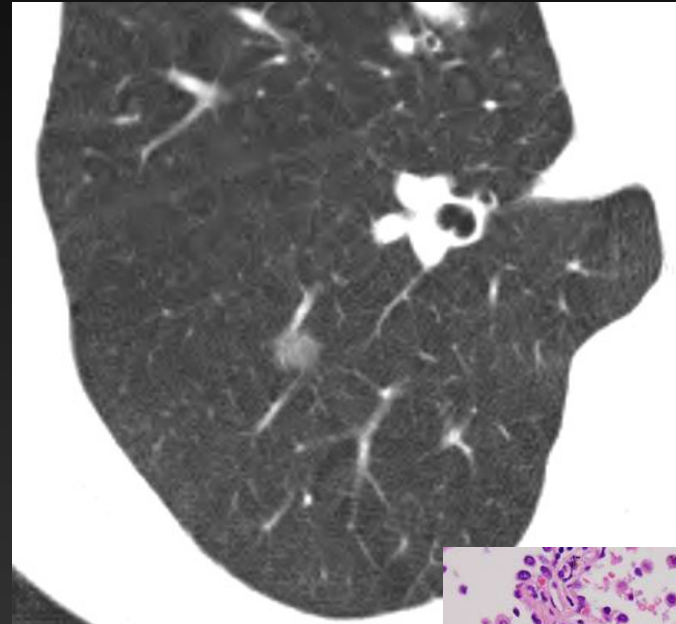
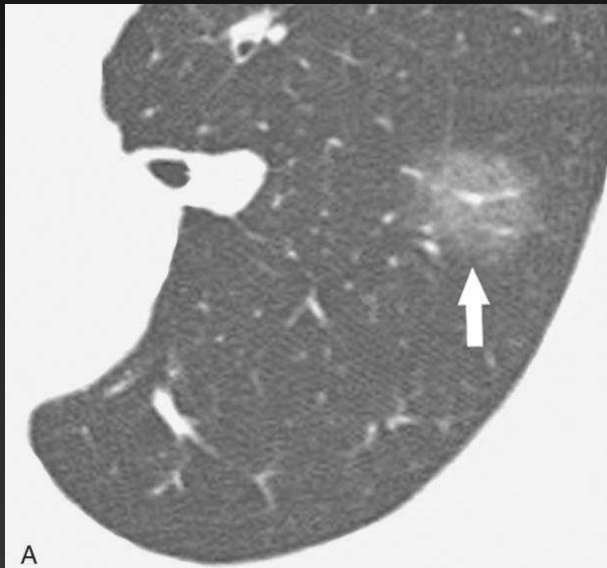


Pneumopathies d' hypersensibilité

Exemples

Nodules en verre dépoli

Carcinome bronchiolo alvéolaire



Hyperplasie adénomateuse atypique



Orientation diagnostique

Larges zones de verre dépoli « pan lobulaire »

- P.interstitielles
- P.médicamenteuses
- Sarcoïdose
- P.jiroveci
- Hémorragie alvéolaire

« Crazy paving »

- Proteinose alvéolaire
- P.jiroveci
- Multiples autres causes

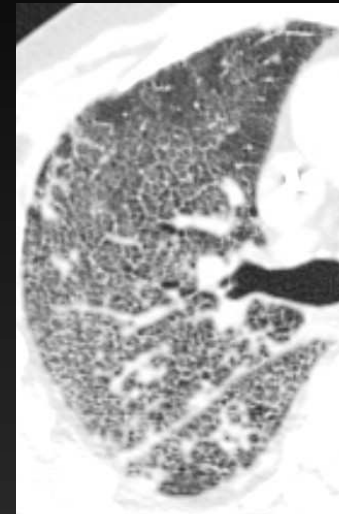
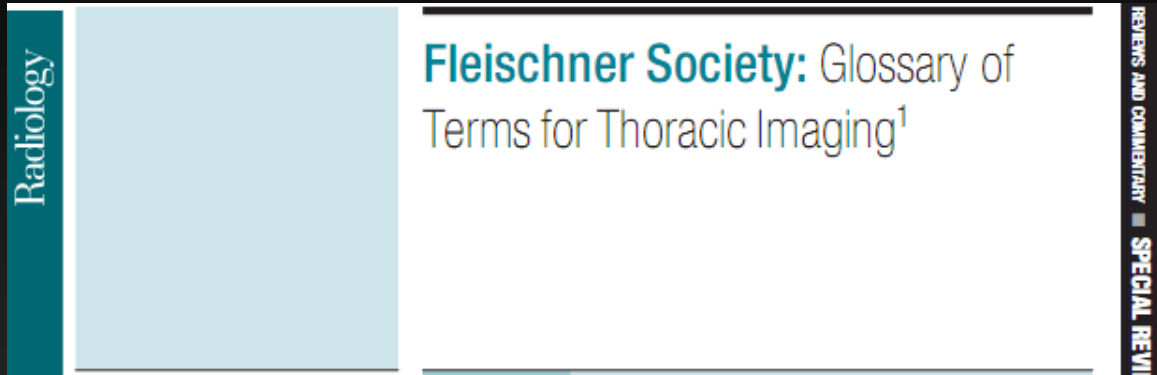
Nodules en verre dépoli

- Pneumopathie d'hyperS (centrolobulaires)
- Petit KBA
- Hyperplasie pneumocytaire atypique

Nodules partiellement en verre dépoli (halo)

- Aspergillose, candidose, CMV, Kaposi
- Wegener, COP = halo inversé

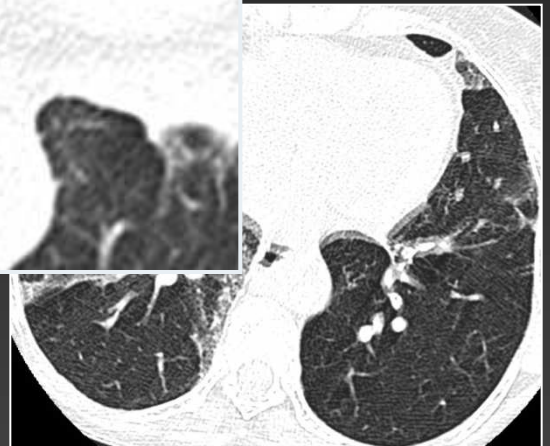
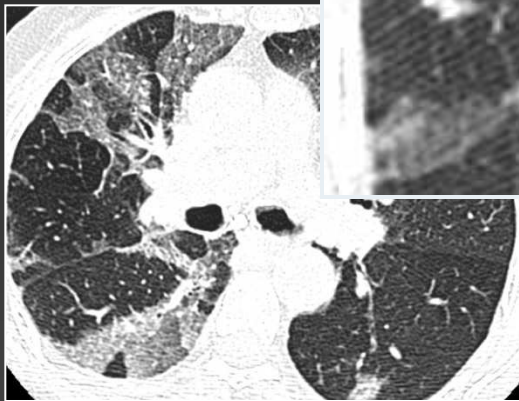
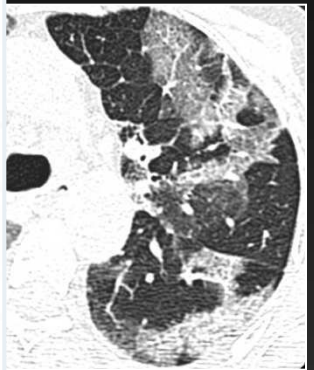
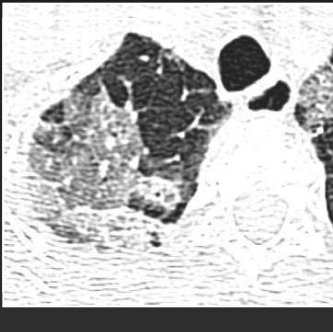
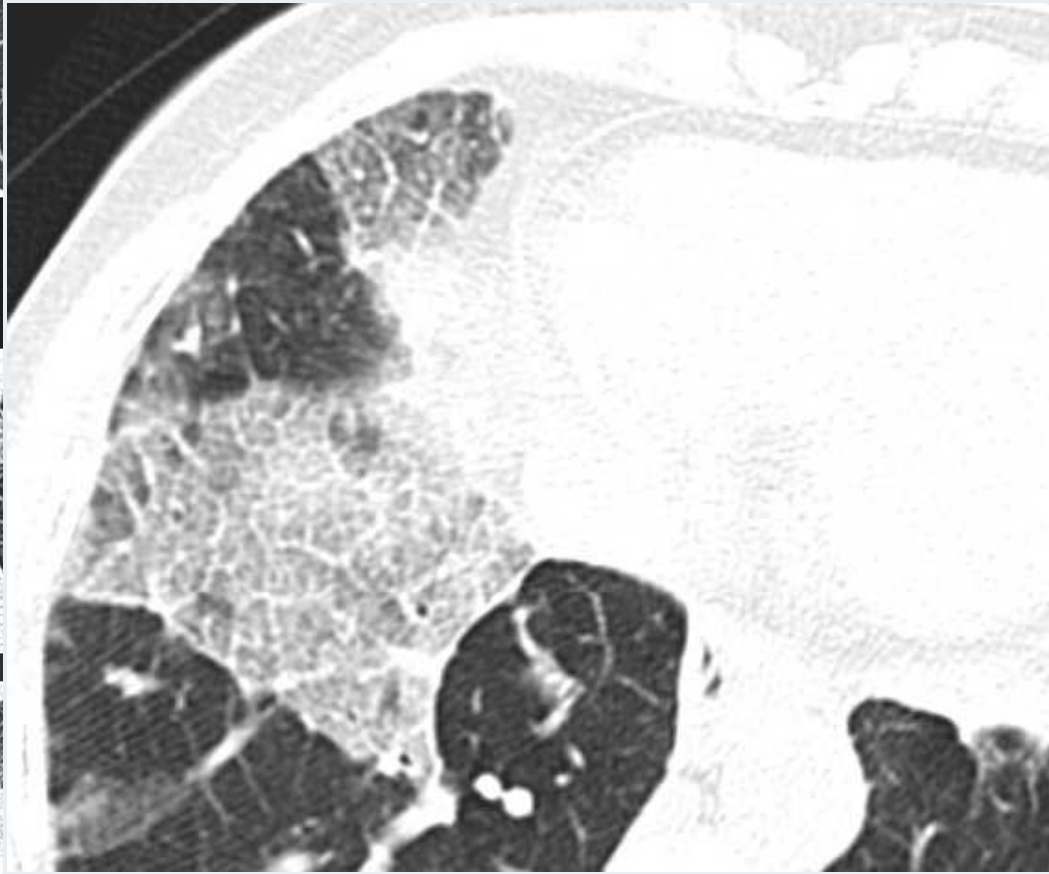
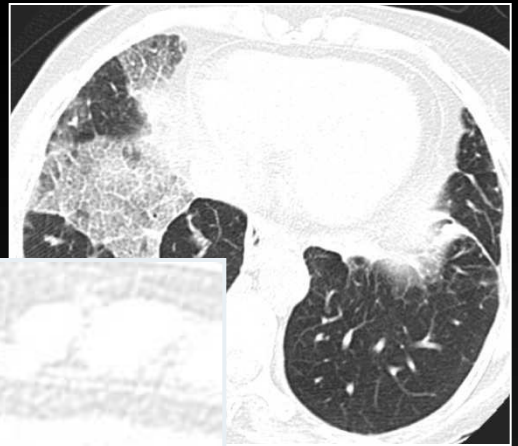
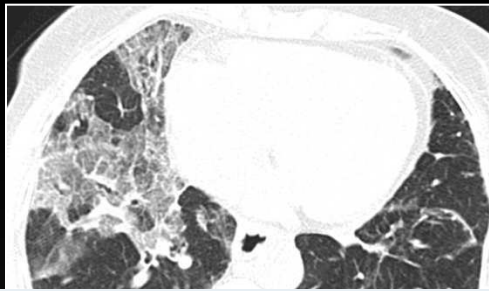
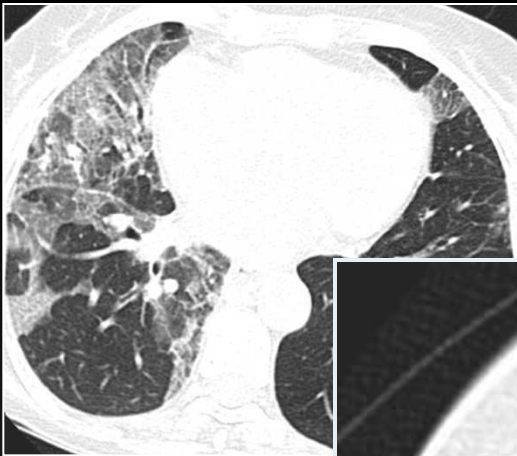
Définition Crazy Paving



« Crazy paving » « Pavage »

Superposition de verre dépoli diffus ou focalisé et d'un épaississement des septas interlobulaires.

D'abord rapporté dans la description des protéinoses alvéolaires, il est présent dans de nombreuses pathologies infectieuses, néoplasiques, idiopathiques, par inhalation



Causes

```
graph TD; Causes[Causes] --> Infection[Infection]; Causes --> Neoplasme[Néoplasme]; Causes --> Idiopathique[Idiopathique]; Causes --> Inhalation[Inhalation]; Causes --> Sanguine[Sanguine]; Infection --> pneumocystose[pneumocystose]; Neoplasme --> Carcinome[Carcinome bronchiolo alvéolaire]; Idiopathique --> Proteinoise[Protéïnose]; Idiopathique --> Sarcoïdose[Sarcoïdose]; Idiopathique --> NSIP[NSIP]; Idiopathique --> COP[COP]; Inhalation --> Pneumopathie[Pneumopathie lipidique]; Sanguine --> SDRA[SDRA hémorragie];
```

Infection

pneumocystose

Néoplasme

Carcinome
bronchiolo
alvéolaire

Idiopathique

Protéïnose
Sarcoïdose
NSIP, COP

Inhalation

Pneumopathie
lipidique

Sanguine

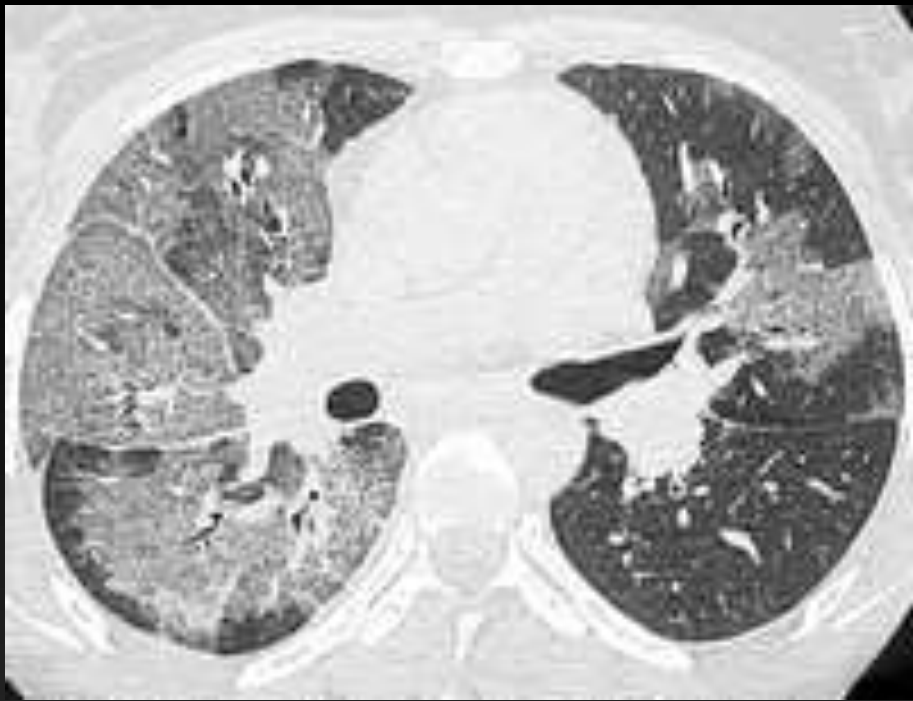
SDRA
hémorragie

A- Infection

- La cause la plus remarquable est l'infection à pneumocystis jiroveci +++
- Survient dans un contexte d'immunosuppression sévère
- Toux, dyspnée, fièvre
- RT normale dans 18% des cas
- Sinon verre dépoli péri hilaire, bilatéral, réticulaire, avec des septas épaissis
- Évolution vers la consolidation alvéolaire en 2 à 3 jours
- TDM HR >> verre dépoli + épaississement des septas

CD4 $\leq$ 200

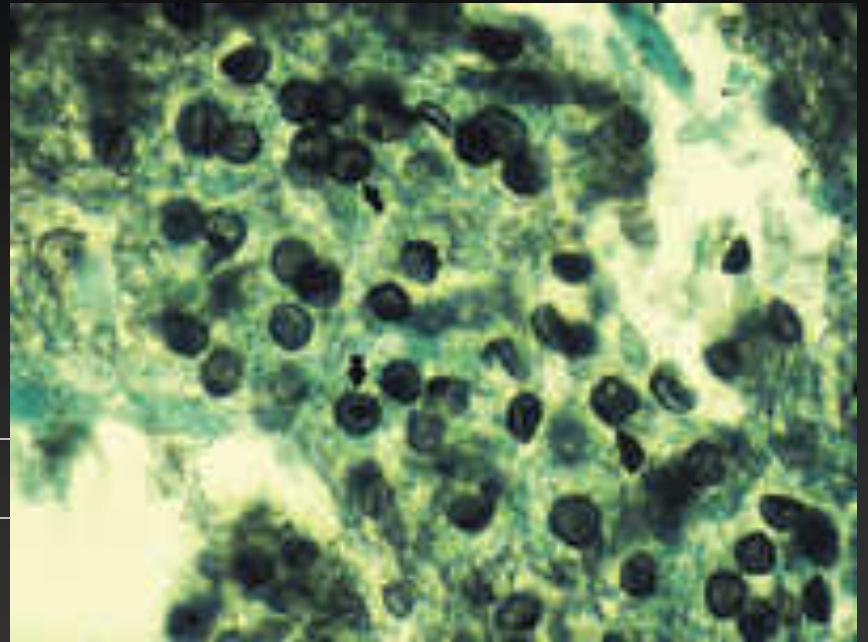
Toux sèche dyspnée



32 ans, SIDA



LBA



Photomicrograph (original magnification, x400; Grocott stain) of a specimen obtained with bronchoalveolar lavage shows alveolar exudates that contain cystic forms of *P. carinii* (arrows).

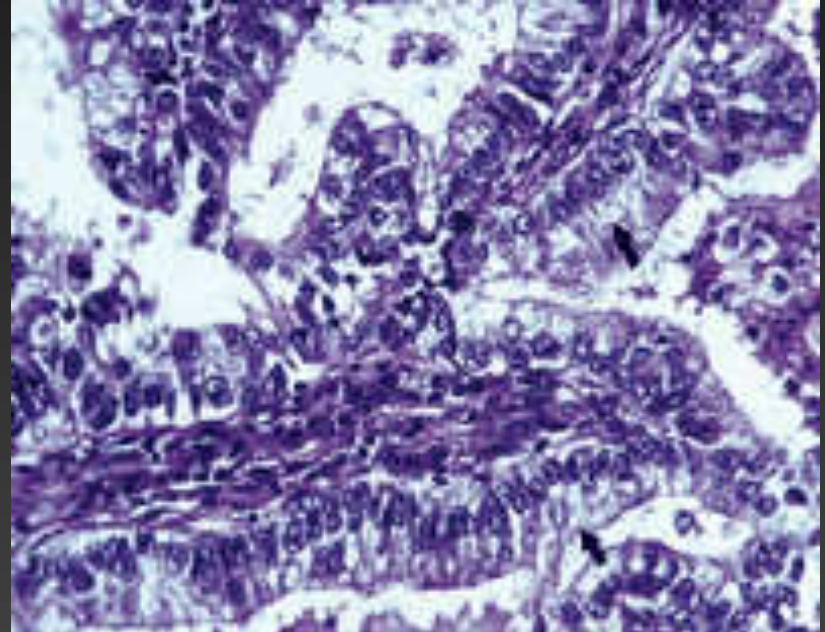
B - Néoplasme

- Carcinome bronchiolo-alvéolaire mucineux ou non mucineux
- Forme d'adénocarcinome mucineux qui peut donner l'aspect de crazy paving : abondance de la mucine qui remplit les alvéoles et le remplacement de l'épithélium pavimenteux par des cellules tubulaires glandulaires + respect de l'architecture
- Évolution rapide vers la consolidation
- Bronchorrhée importante



**78 ans, carcinome bronchiolo
alvéolaire**

Photomicrograph original magnification, x400; hematoxylin-eosin stain replacement of the alveolar epithelium by epithelial neoplastic cells with abundant intracytoplasmic mucin (arrows).

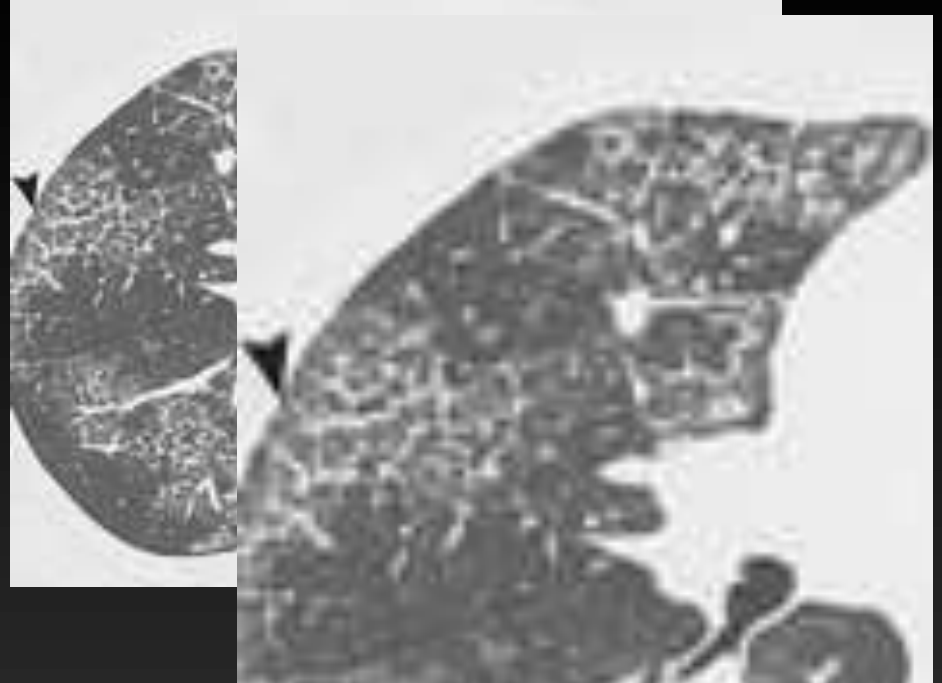


C - Idiopathique

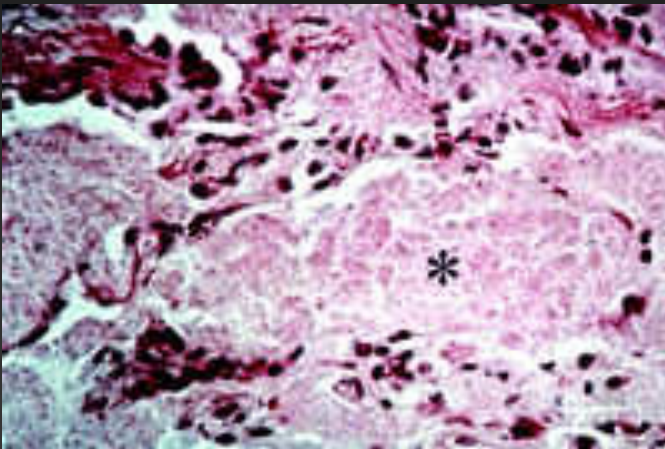
Protéinose alvéolaire

- Remplissage alvéolaire d'un matériel riche en protéines et en lipides, associé à une réponse inflammatoire de l'interstitium – cause inconnue (anomalie du surfactant, ou des macrophages ?) (50% des cas ATCD d'exposition toxique, comme silice, fumée ou agent chimique)
- Entre 20 et 50 ans
- Dyspnée et toux non productive (plus rarement fièvre et pleurésie)
- Complication essentielle = surinfection
- TTT par LBA
- Forme pédiatrique (PAP congénitale: anomalie du surfactant, mauvais pronostic, décès précoce, anomalie génétique+ ou révélation post natale plus tardive +/- associée à des déficit immunitaire, VIH, CMV...)

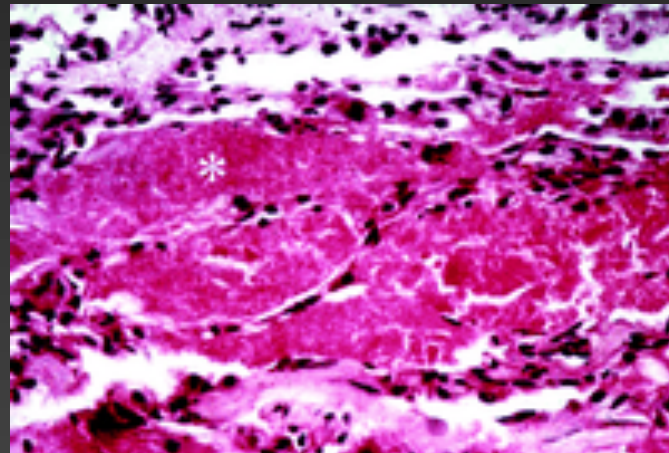
Femme de 37 ans, toux, dyspnée



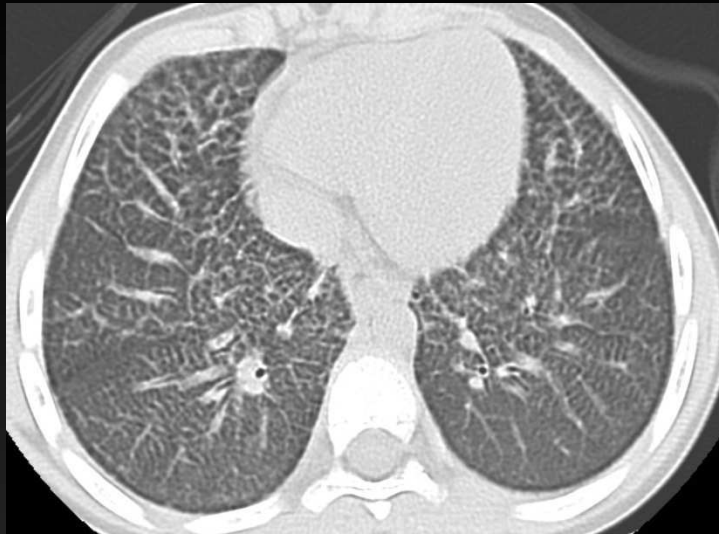
hilaire bilatérale et symétrique



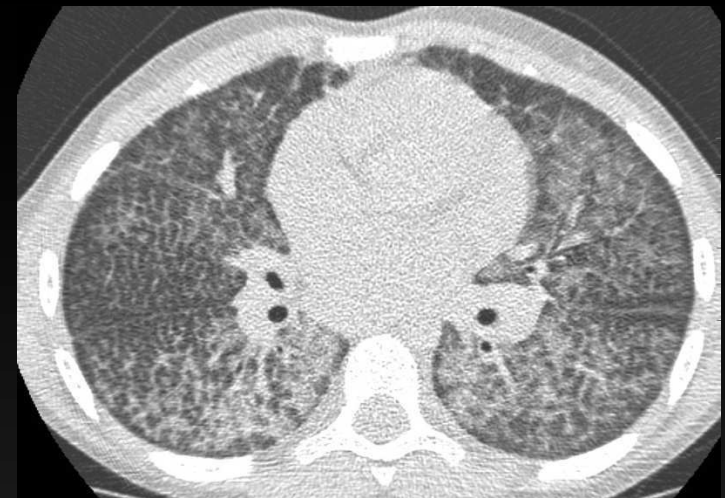
transbronchial biopsy show alveolar spaces filled by a dense, eosinophilic, granular proteinaceous material (*) that is positive for periodic acid-Schiff stain.



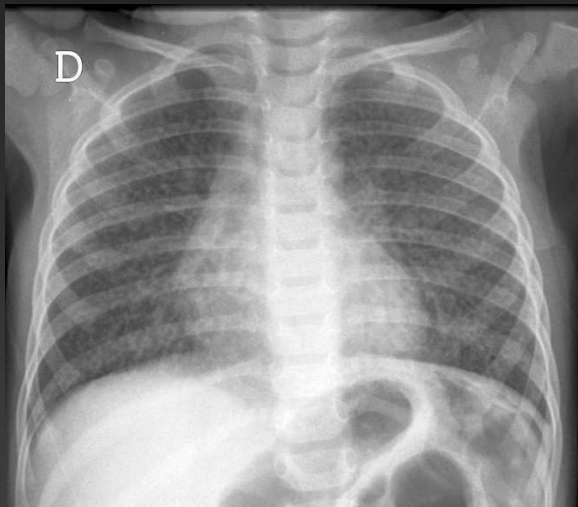
Formes familiales de proteinose alvéolaire
(Île de la réunion, cirque de mafate)



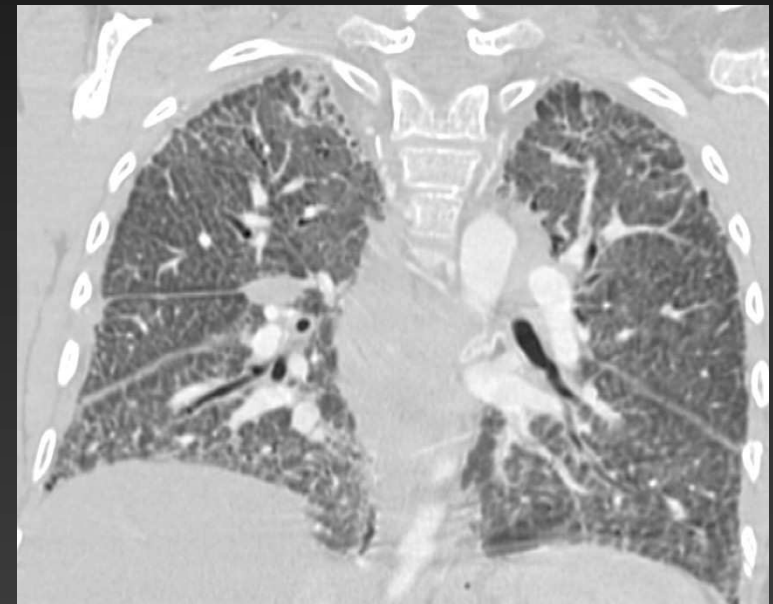
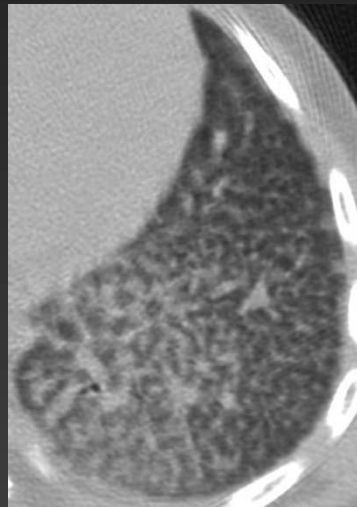
Garçon de 8 ans



Fille, 4 ans



Fille, 2 ans



Garçon 14 ans, évolution vers la fibrose

D - Inhalation

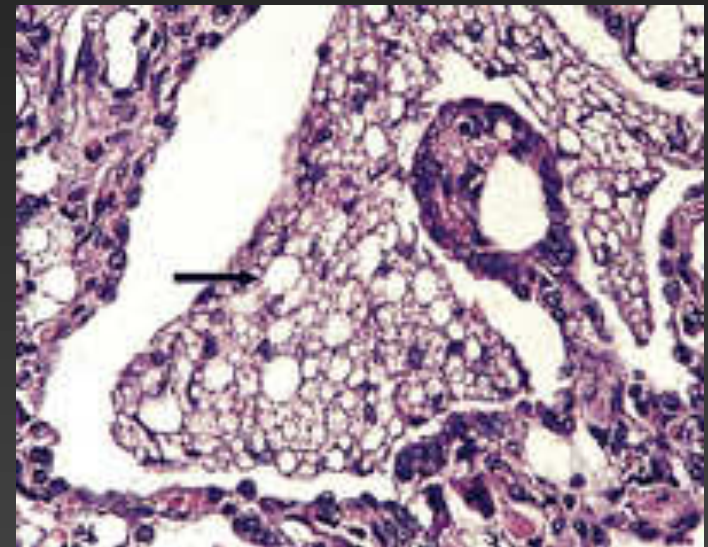
- Pneumopathie lipidique ou huileuse due à l'inhalation de particules lipidiques végétales, animales, minérales, toxiques
- Possibles facteurs favorisant comme les troubles moteurs pharyngo oesophagien, diverticule oesophagien
- Alvéoles normales mais remplies de macrophages riches en lipides
- Verre dépoli, en cas de consolidation densité négative



Femme de 64 ans, sclérodermie et pneumopathie lipidique



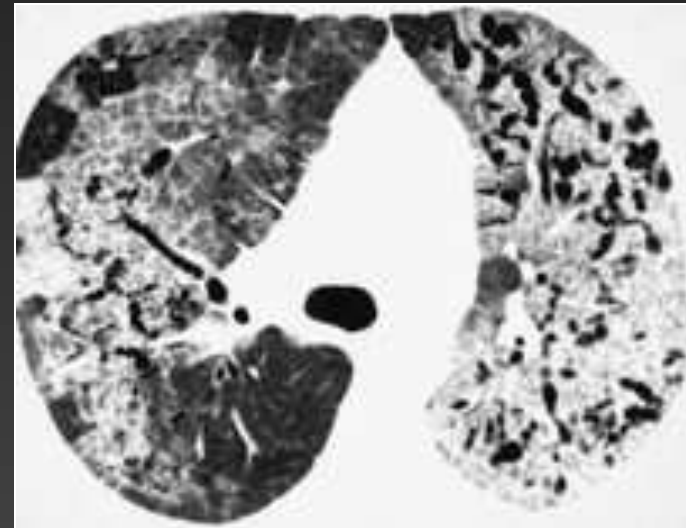
Photomicrograph (original magnification, x250; hematoxylin-eosin stain) of a specimen from open lung biopsy shows numerous lipid-laden macrophages that fill and distend the alveoli (arrow) and interstitium



E – Cause humorale

1 – SDRA

- Causes variées , infectieuses, traumatiques, sepsis, drogues
- Consolidation et verre dépoli avec épaissement des septas
- Dilatation cardiaque
- Oedème alvéolaire et des septas



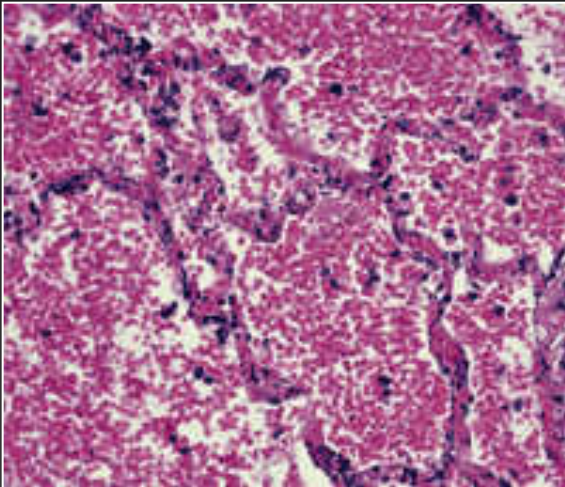
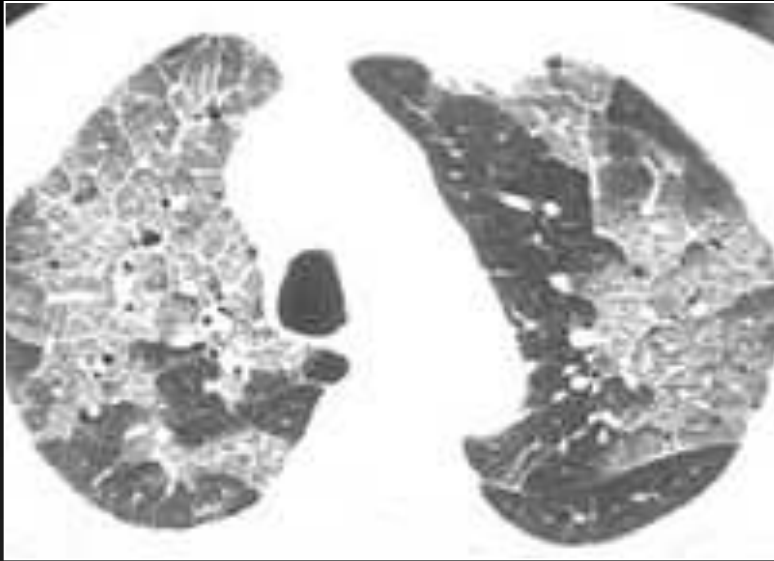
E – Cause humorale

2 – Sd hémorragiques pulmonaires

Causes variées :

- M de Wegener
- M de Churg et Strauss
- M de Goodpasture
- Collagénose
- Drogues
- Coagulopathies
- Cancer

Typiquement dyspnée, hémoptysie et anémie



Femme de 53ans avec un lupus



Homme de 54ans avec ADK

Conclusion

Mosaic Pattern = « patchwork de densités »

Perfusion en mosaïque: Zones hypodenses patho!

- Regarder les vaisseaux
- Faire des coupes en expi ++

Verre dépoli: Zones hypodenses normales!
Vaisseaux de taille homogène

- Causes variées / importance du contexte (aigu? chronique?) et de l'aspect (diffus? nodulaire?)
- Crazy paving : penser à la pneumocystose ++
SDRA, proteinose alvéolaire

Conclusion

Sémiologie	Orientation diagnostique
Nodule centrolobulaire	Pneumopathie d'hypersensibilité
Verre dépoli à topographie périphérique	Fibrose pulmonaire idiopathique
Verre dépoli avec épaissement péribronchovasculaire et nodules	Sarcoïdose
Verre dépoli perinodulaire	Aspergillose invasive Candidose Herpes ,CMV Sarcome de kaposi
Verre dépoli panlobulaire en zones larges	Toxicité médicamenteuse Sarcoïdose Pneumocystose
Crazy paving	Protéïnose alvéolaire Syndrome de détresse respiratoire Carcinome bronchioloalveolaire
Verre dépoli et rayon de miel	Fibrose pulmonaire idiopathique Sclérodermie Sarcoïdose