

Femme de 55 ans, adressée en pneumologie pour bilan d'une **dyspnée d'effort** évoluant depuis 8 mois. Pas d'antécédents pulmonaires ou cardiologiques connus.

Tabac : 15 PA. Pas d'AEG. Bio: pas de syndrome inflammatoire. Examen clinique pauvre.

Quelle est la gamme diagnostique à évoquer dans ce contexte.



Quels sont les éléments sémiologiques significatifs à retenir sur le cliché thoracique



principales causes possibles d'une dyspnée chronique de l'adulte

```
graph TD; A[principales causes possibles d'une dyspnée chronique de l'adulte] --> B[cardiaques]; A --> C[respiratoires]; A --> D[autres]; B --> E[- insuffisance cardiaque.]; C --> F["- IRO (obstructives) :  
BPCO, DDB,  
emphysème,  
asthme à dyspnée continue.  
  
- IRR (restrictives) :  
anomalies des parois thoraciques  
, neuromusculaire,  
pneumopathies infiltrantes ."]; D --> G[- anémie.]
```

cardiaques

- insuffisance cardiaque.

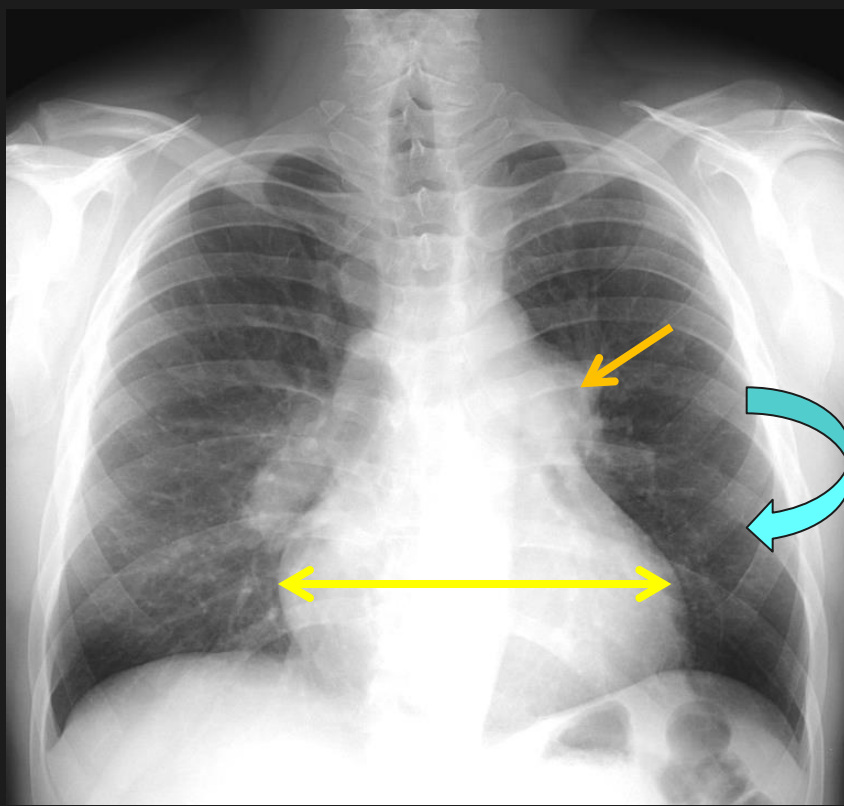
respiratoires

- **IRO (obstructives)** :
BPCO, DDB,
emphysème,
asthme à dyspnée continue.

- **IRR (restrictives)** :
anomalies des parois thoraciques
, neuromusculaire,
pneumopathies infiltrantes .

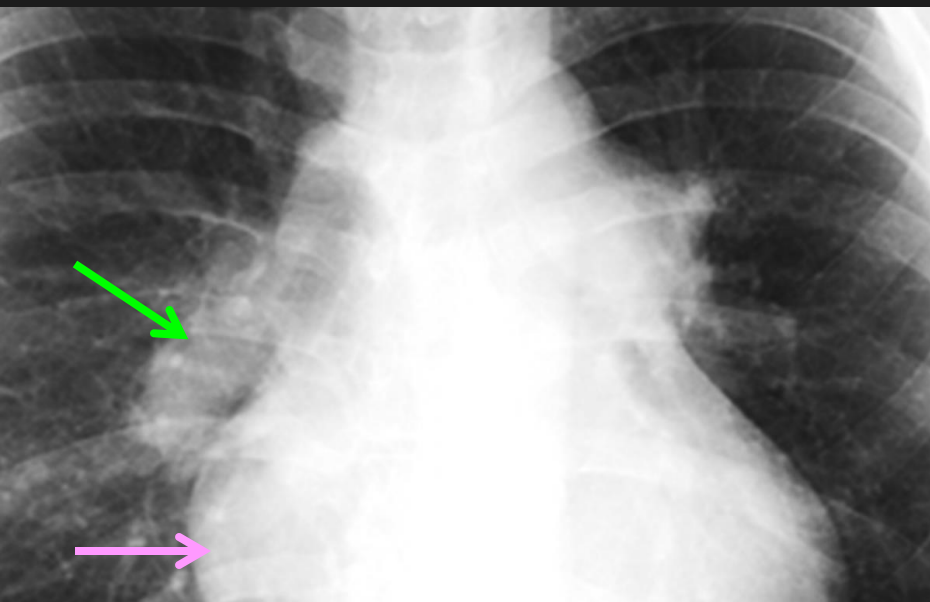
autres

- anémie.

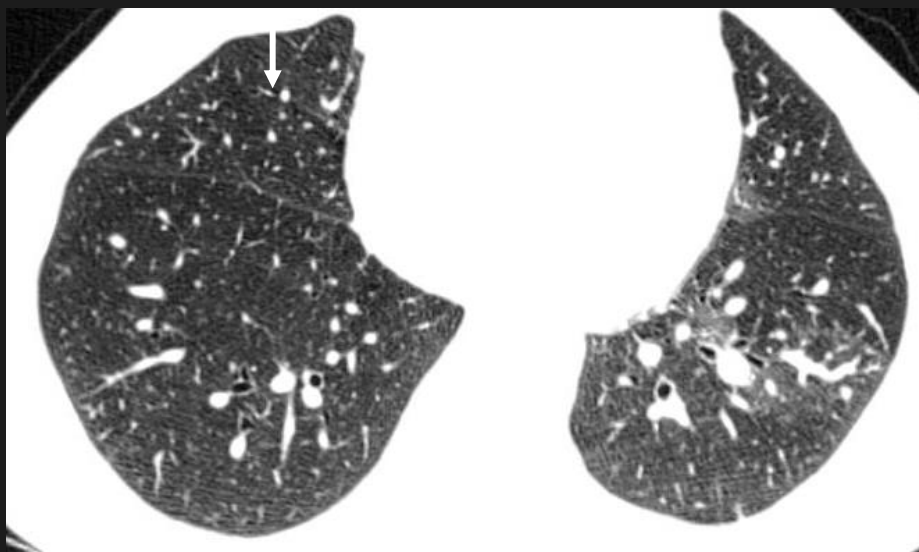
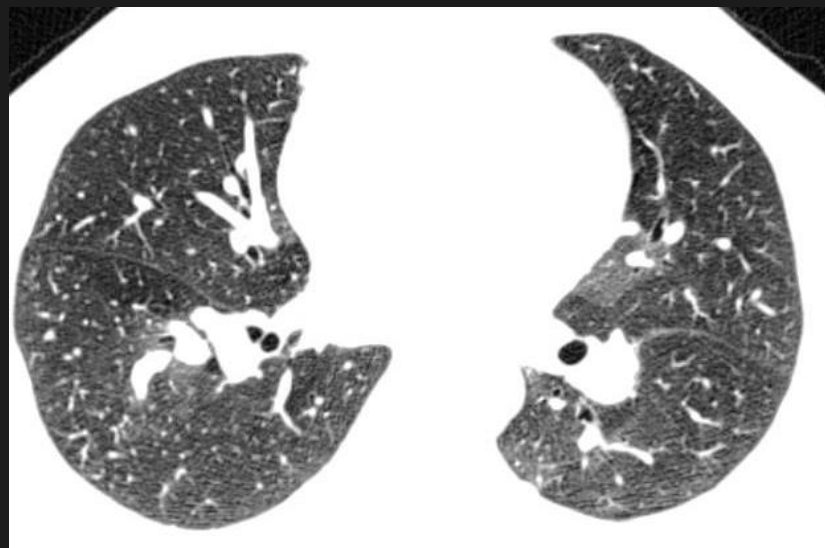
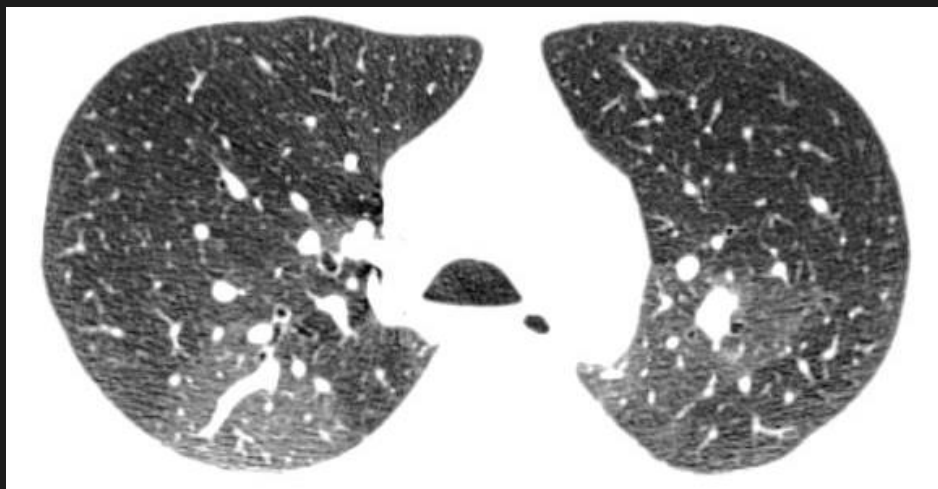


on peut retenir :

- un **index cardio-thoracique à la limite supérieure de la normale** , témoin d'une dilatation modérée des cavités cardiaques
- une **saillie de l'arc moyen du bord gauche du médiastin**, témoin d'une dilatation marquée du tronc et de la branche gauche de l'artère pulmonaire.
- une **saillie de l'arc inférieur du bord droit du médiastin**, témoin d'une dilatation atriale droite
- une **dilatation nette des branches droites et gauche de l'artère pulmonaire**, bien visible au niveau du hile droit ,en confrontant la largeur du tronc intermédiaire à celle de la branche artérielle homologue qui lui est accolée
- une **asymétrie de la transparence parenchymateuse** avec une raréfaction des images vasculaires de l'hémi- champ inférieur gauche
- les sinus costo-phréniques sont normaux ; il n'y a donc pas d'épanchement liquide pleural.



au total, la simple analyse du cliché thoracique de face et oriente fortement vers une **hypertension artérielle pulmonaire** et permet d'éliminer une cause parenchymateuse



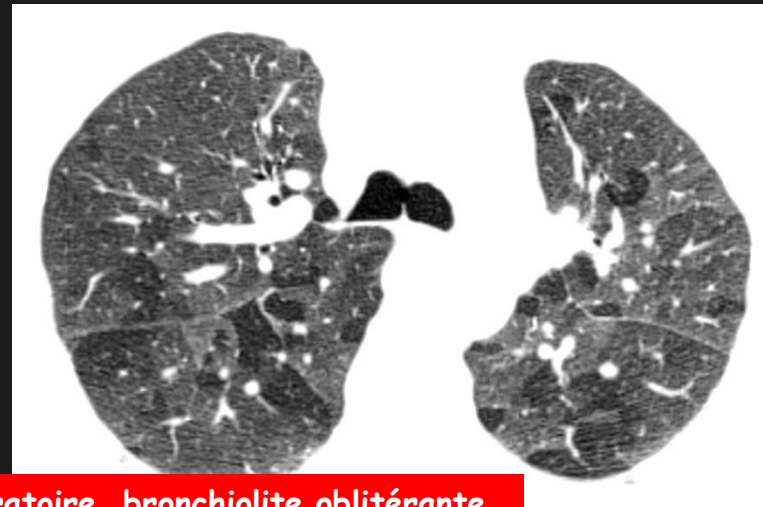
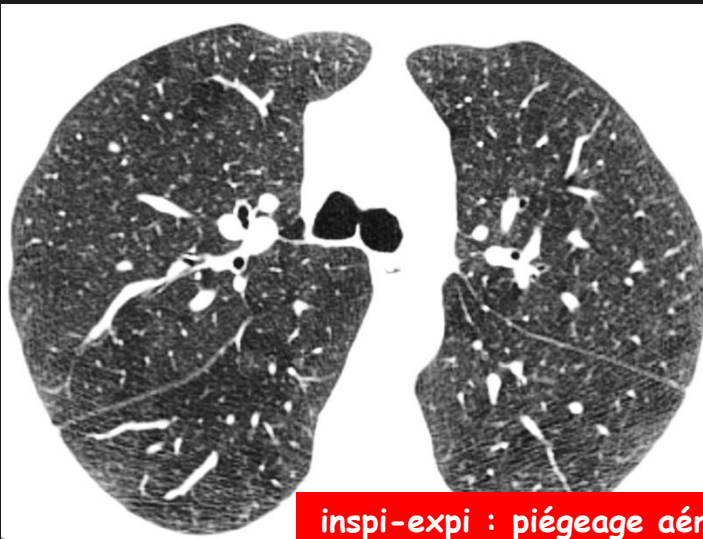
le scanner en coupes submillimétriques confirme la présence de **variations hétérogènes zonales de la transparence parenchymateuse**, classiquement désignées sous le terme d' **"aspect en mosaïque"**. Il faut alors s'attacher à préciser quelles sont les plages dont la transparence est normale ; s'agit-il des plages les plus "noires" ou des plages paraissant correspondre à du "verre dépoli" (plages de diminution de transparence du parenchyme n'effaçant pas les images vasculaires ni les parois bronchiques à leur contact).

les variations locales "en plages" de transparence du parenchyme pulmonaire correspondant à **l'aspect "en mosaïque"** peuvent être dues :

- . à une pathologie des voies aériennes
- . à une pathologie vasculaire
- . ou à une pathologie infiltrante du parenchyme

la cause la plus fréquente est le piégeage (trapping) focal d'air au niveau des bronches sous-segmentaires ou au-delà
sur le plan physiopathologique , la **pauvreté de perfusion** des zones peu ventilées par **vasoconstriction / réduction du lit capillaire**, explique l'accroissement spontané de la transparence parenchymateuse.

les principales causes sont: la bronchiolite oblitérante, les bronchectasies, les obstructions bronchiques...



inspi-expi : piégeage aérien expiratoire .bronchiolite oblitérante

-le diagnostic causal d'un aspect " en mosaïque" du parenchyme pulmonaire en coupes fines repose sur l'analyse de deux éléments essentiels :

.**la mise en évidence d'un piégeage aérien expiratoire** qui nécessite la confrontation de coupes fines réalisées en inspiration et en expiration (en ayant bien soin d'évaluer notamment par le calibre de la trachée et des bronches souches la qualité de cette dynamique respiratoire) ;**la présence d'un piégeage aérien expiratoire signe l'origine bronchique de l'aspect " en mosaïque" du parenchyme pulmonaire.**

.**le calibre des vaisseaux dans les zones les moins transparentes correspondant aux aspects de "verre dépoli"** .

lorsque l'aspect " en mosaïque" est lié à des obstructions vasculaires (embolies pulmonaires sous-segmentaires ou plus distales), les zones de "verre dépoli" contiennent des vaisseaux de calibre augmenté car elles correspondent en fait au poumon normal (il s'agit donc d'un faux " verre dépoli" .Les coupes en expiration n'objectivent aucun piégeage aérien expiratoire dans les plages les plus noires.

-pathologies voies aériennes



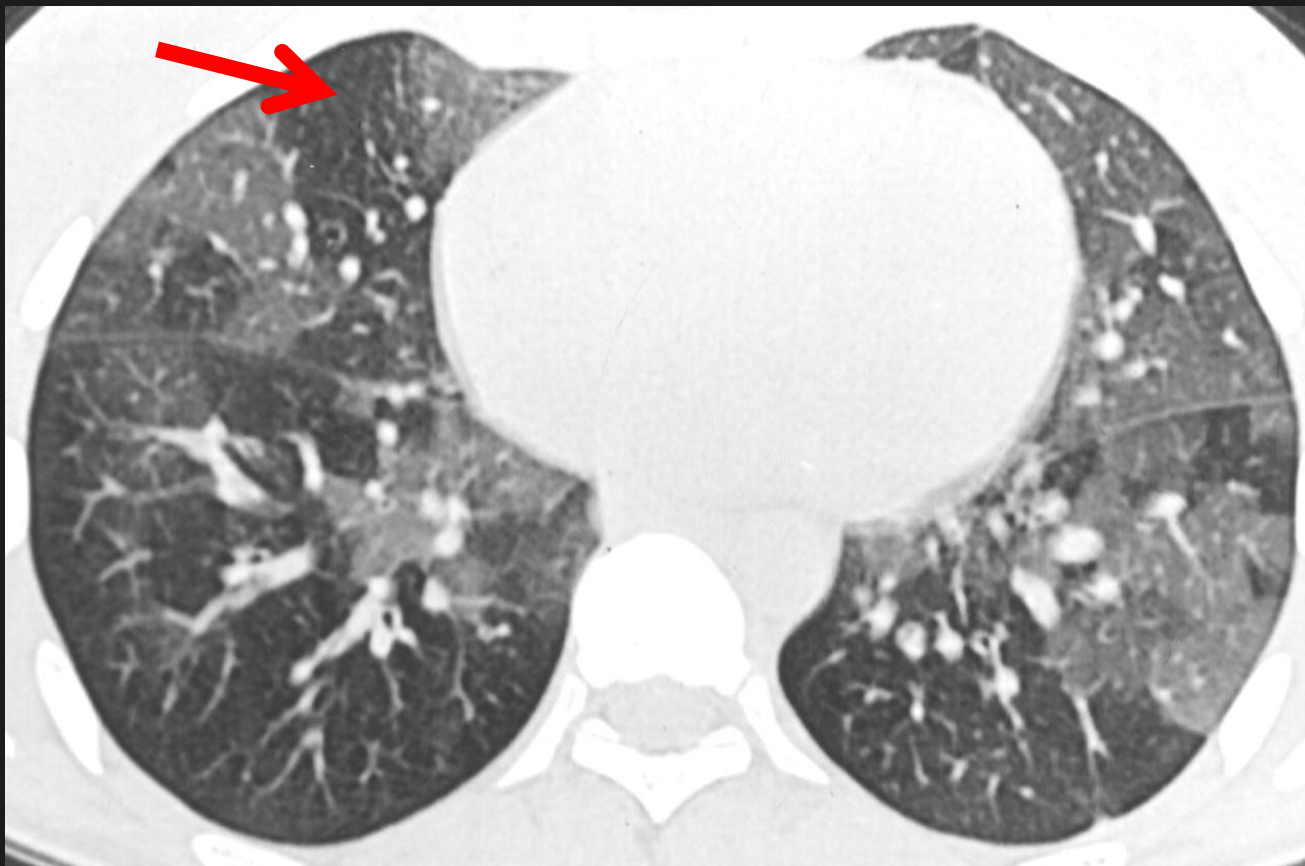
-pathologies vasculaires



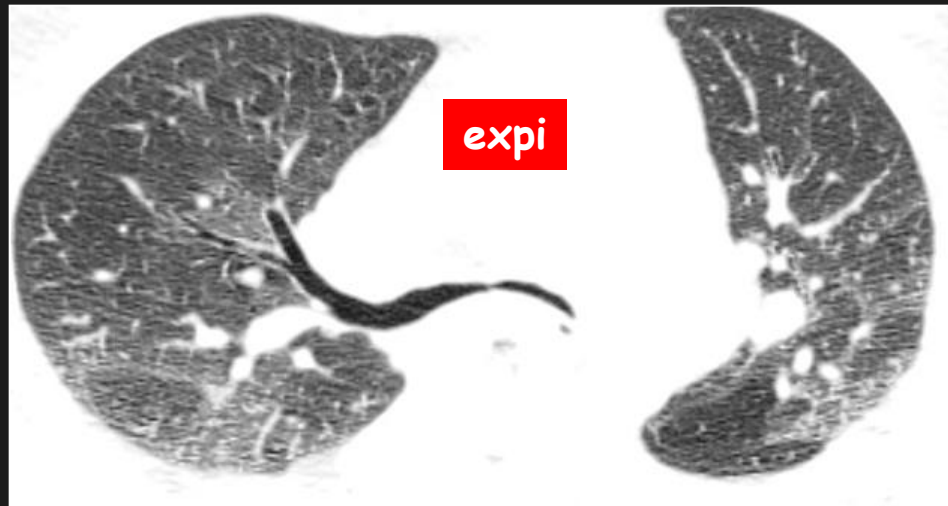
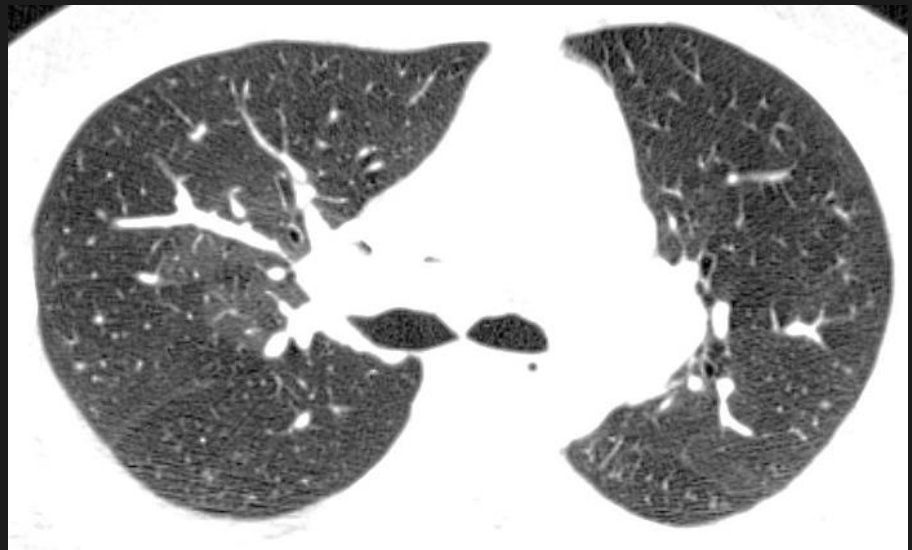
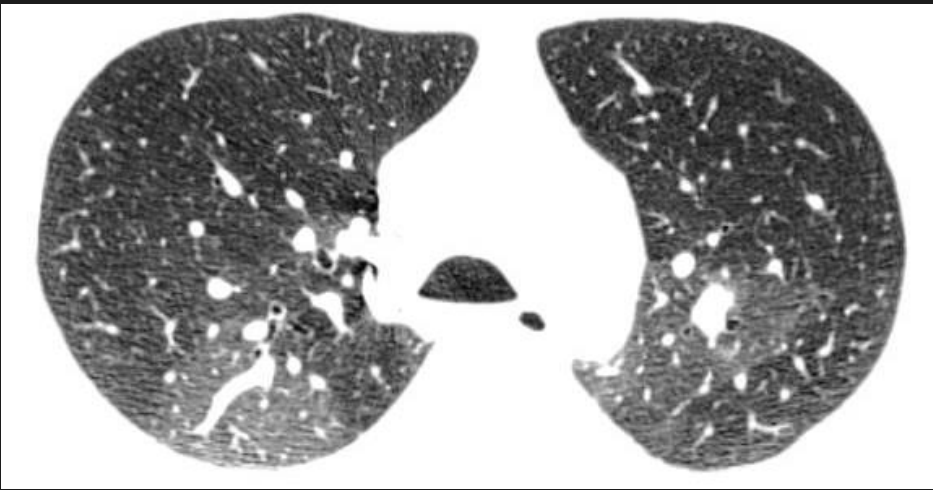
-pathologies infiltrantes



Calibre	Trapping
N ou ↗	Présent
↗	Absent
N	Absent

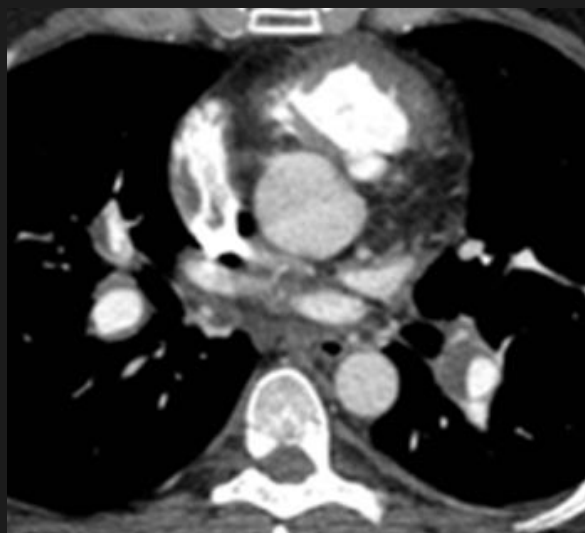
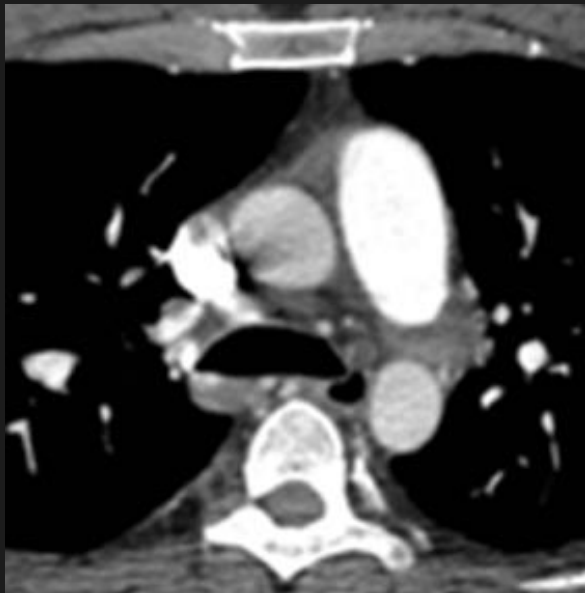


exemple d'aspect "en mosaïque" du parenchyme pulmonaire , visible et analysable seulement sur des coupes fines, submillimétriques (0,625 0,5 mm d'épaisseur) analysées en fenêtre parenchyme , centrée sur les valeurs de densité correspond aux plages les plus denses. On observe très bien ici, d'une part la **raréfaction des images vasculaires dans les zones les plus noires (embolie pulmonaire périphérique ancienne)** , d'autre part le calibre des vaisseaux augmenté dans les plages les plus denses il s'agit donc d'un **faux "verre dépoli" correspondant au parenchyme perfusé**. les coupes en expiration, si elles sont pratiquées, ne montreront **pas de piégeage aérien expiratoire**. il s'agit donc d'une maladie veineuse thromboembolique avec "oligémie en aires" .



chez notre patiente, il n'y a **pas de piégeage aérien expiratoire**, les variations spontanées de densité du parenchyme pulmonaire sont donc liées à une **origine vasculaire**, dans le cadre d'une **maladie veineuse thromboembolique chronique**, responsable de l'hypertension artérielle pulmonaire

quels sont les autres signes scanographiques d'une **hypertension artérielle pulmonaire post embolique** , permettant en particulier chez cette patients d'éliminer l'hypertension artérielle pulmonaire essentielle



outre les **signes d'hypertension artérielle pulmonaire** :

.**dilatation du tronc de l'artère pulmonaire** à comparer au diamètre de l'aorte ascendante, en sachant prendre en compte une éventuelle dilatation de cette aorte ascendante par exemple dans un rétrécissement aortique ou dans une maladie athéromateuse

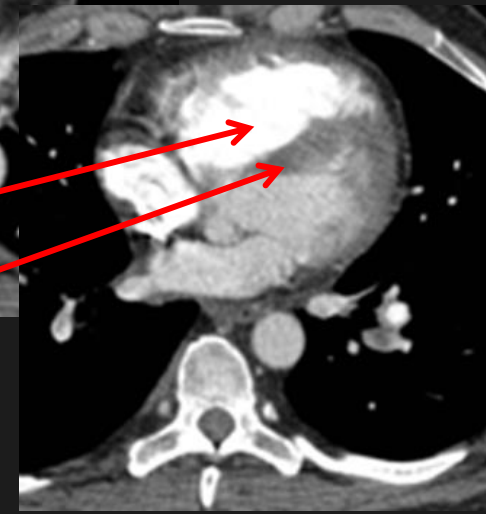
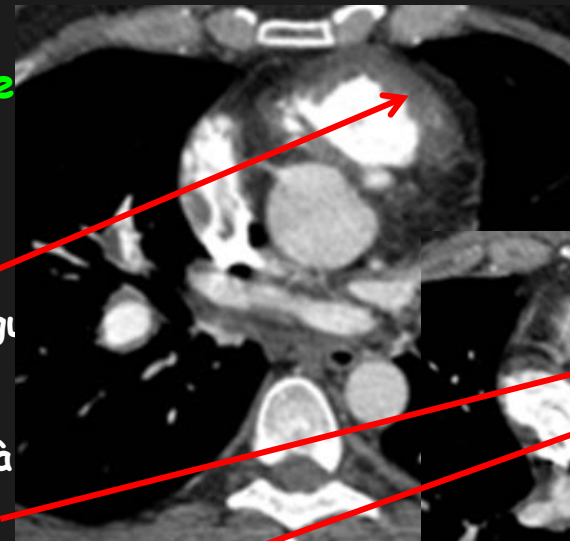
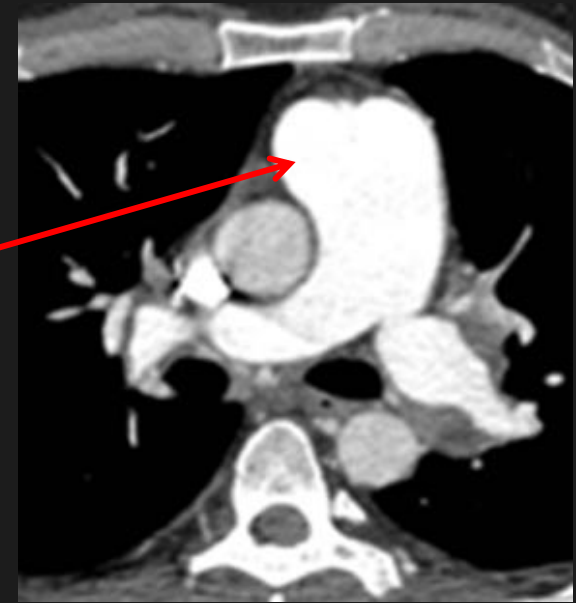
.**dilatation des branches artérielles proximales lobaires segmentaires**, en les comparant au diamètre des bronches homologues (et en vérifiant bien sûr il n'y a pas de bronchectasies à ce niveau)

il faut rechercher **les arguments en faveur d'une ancienneté de l'hypertension artérielle pulmonaire**

.**hypertrophie du myocarde et des piliers du ventricule droit** qui devient morphologiquement analogue au ventricule gauche

.**dilatation du ventricule droit** ; diamètre maximal à comparer au diamètre maximal du ventricule gauche

.situation et morphologie du septum inter ventriculaire avec éventuellement aspect de "**septum paradoxal**"



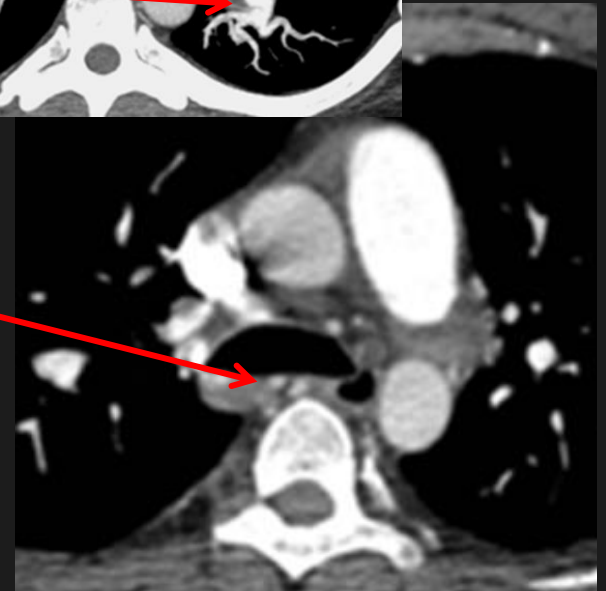
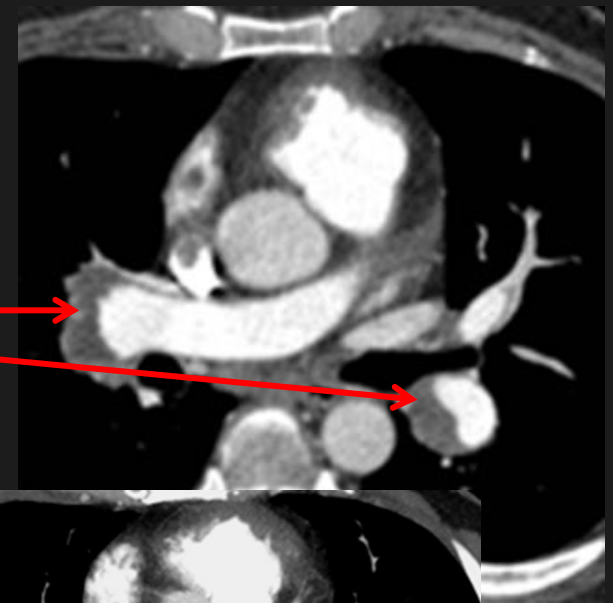
il faut enfin analyser les modifications directes des lumières et des parois du tronc et des branches de l'artère pulmonaire:

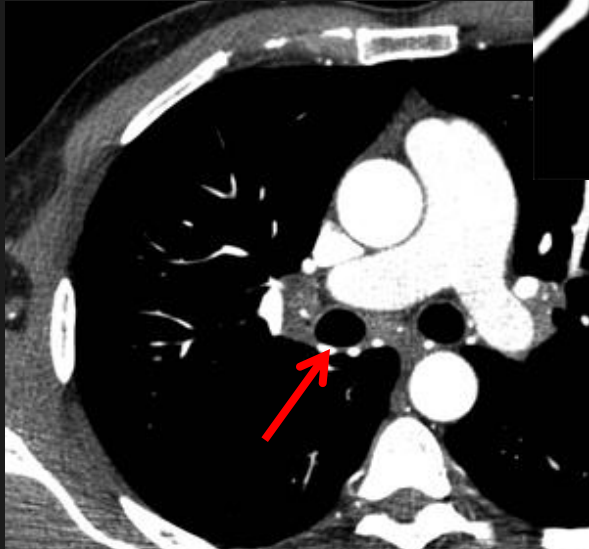
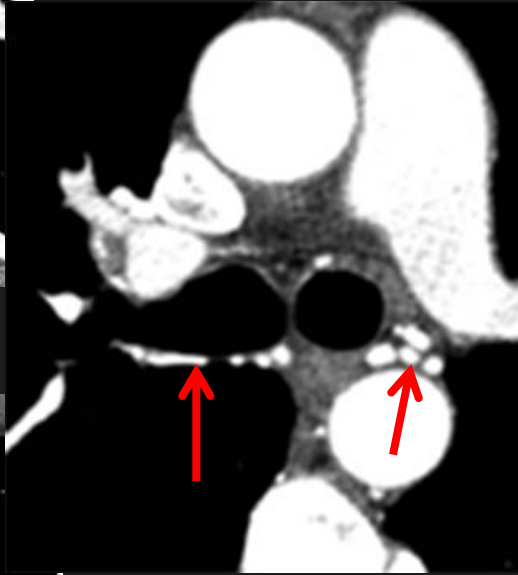
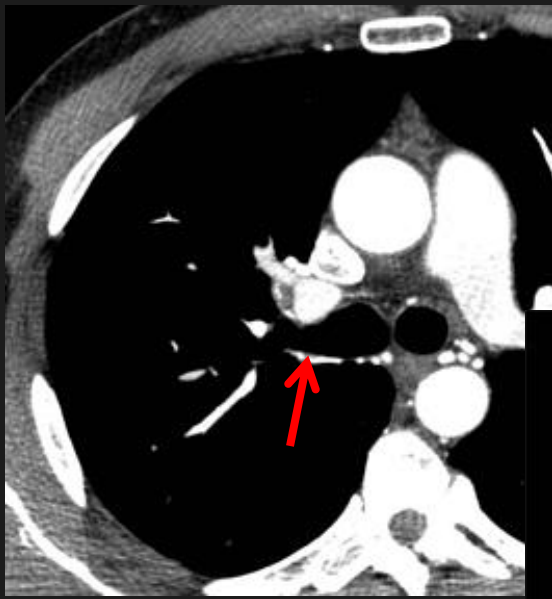
.aspects de **thrombus pariétalisés** au niveau de segments vasculaires dilatés ; ; il s'agit de caillots excentrés, organisés , calcifié dans 10 % des cas

.on pourra également observer des images d'embolies récentes associées

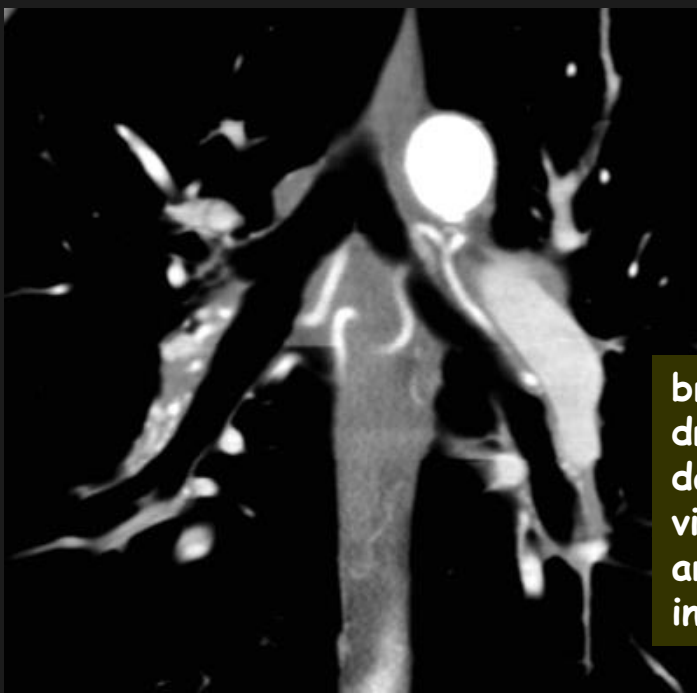
.la morphologie des branches vasculaires artérielles siège de **séquelles fibreuses** est modifiée de façon suggestive , en particulier au niveau des lobes inférieurs, prenant un aspect tortueux," en branches de chêne" , mieux perçu sur les reformations MIP en coupes épaisses

.enfin, élément sémiologique essentiel, spécifique en l'absence de fibrose pulmonaire évoluée est représentée par le développement majeur d'une circulation systémique de suppléance développée par les **artères bronchiques ++++** , et à un moindre degré intercostales , diaphragmatiques ... dans le cadre d'une hypertension artérielle pulmonaire, **la présence de cette circulation de suppléance signe le cœur pulmonaire chronique post-embolique.**

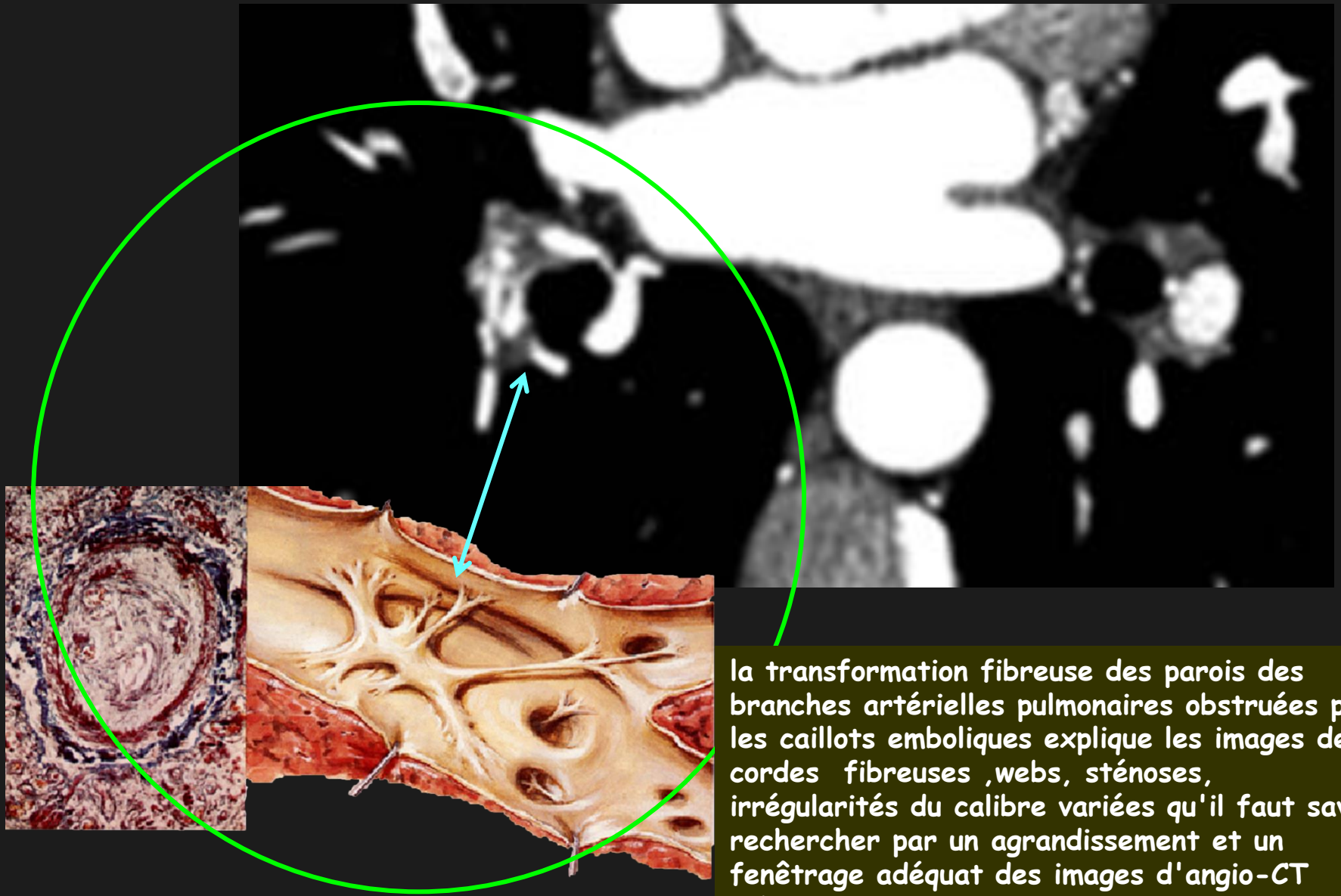




lorsque l'injection de l'aorte de ses branches est de qualité, la circulation vicariante systémique consécutive à la transformation fibreuse des branches artérielles pulmonaires du secteur est particulièrement bien mise en évidence , signant le cœur pulmonaire chronique post-embolique.

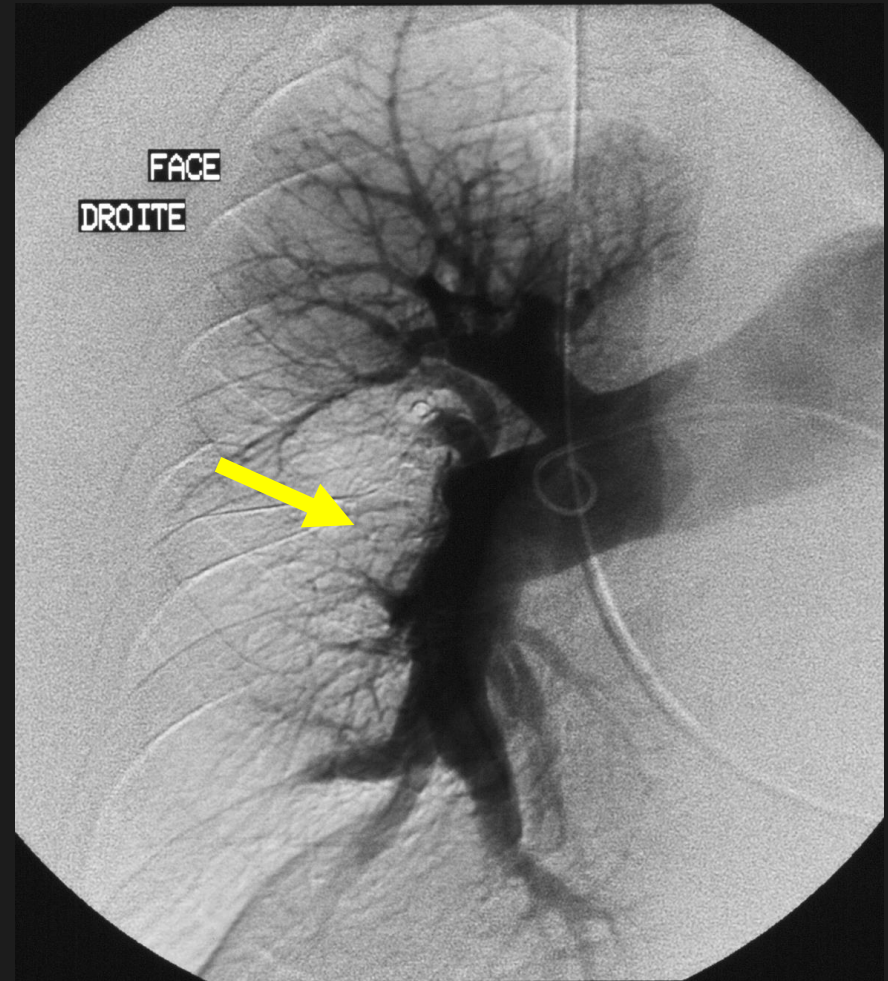
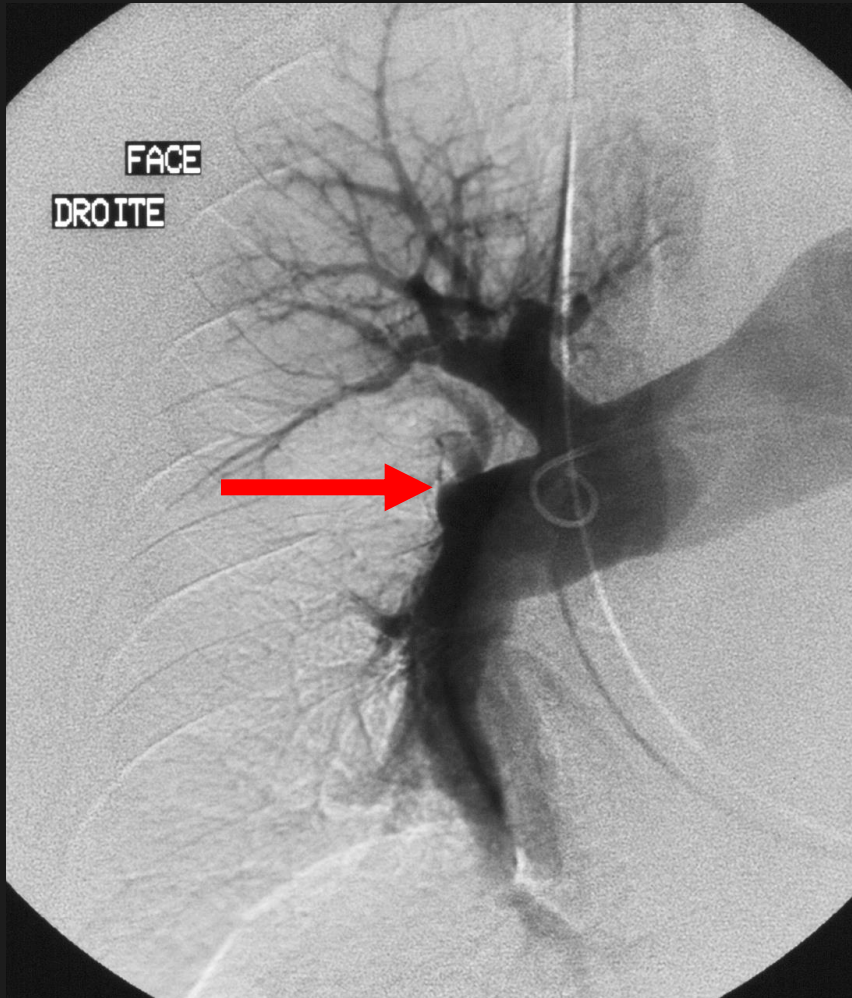


branche artérielle segmentaire du lobe inférieur droit obstruée par la fibrose post-embolique dans laquelle se sont développés les réseaux vicariants alimentés par les branches des artères bronchiques et du tronc des intercostales supérieures droites

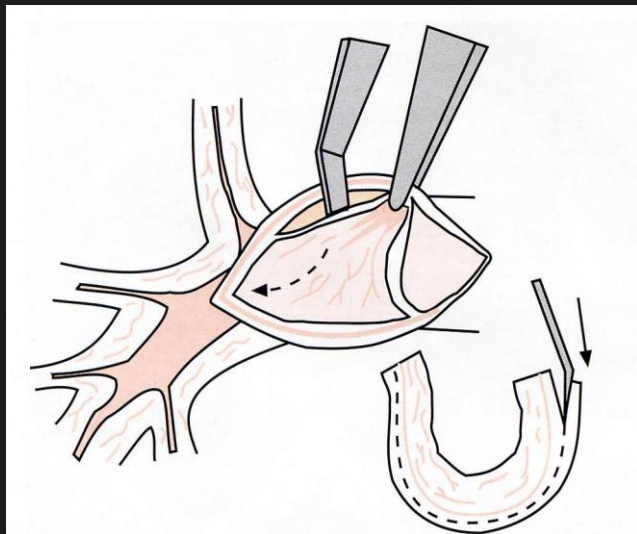
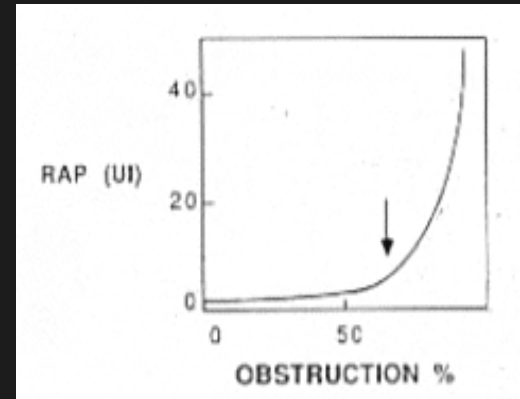
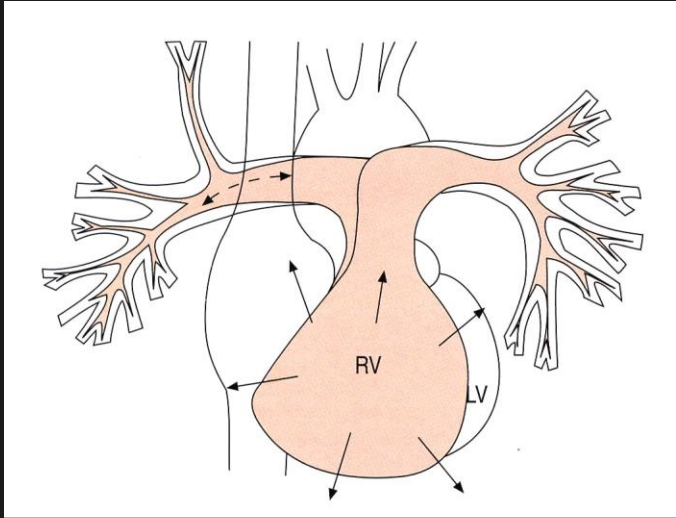


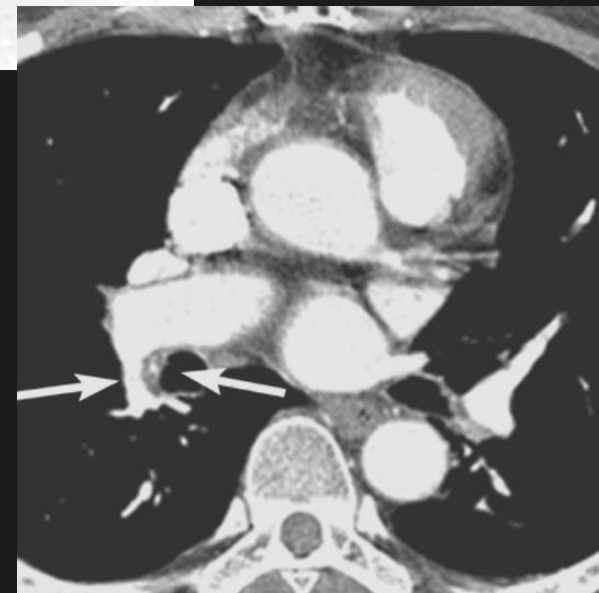
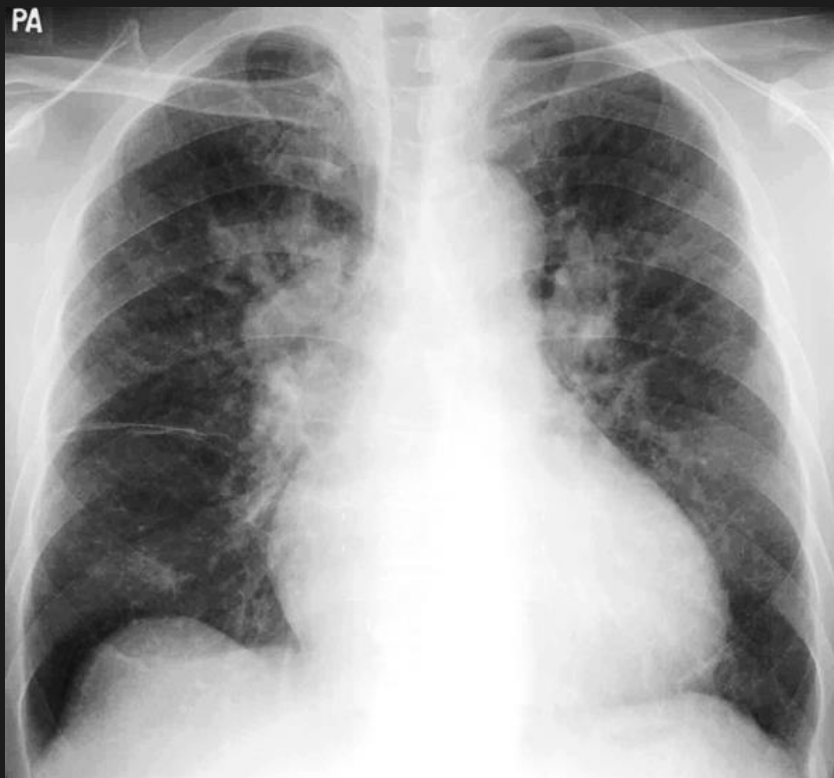
la transformation fibreuse des parois des branches artérielles pulmonaires obstruées par les caillots emboliques explique les images de cordes fibreuses ,webs, sténoses, irrégularités du calibre variées qu'il faut savoir rechercher par un agrandissement et un fenêtrage adéquat des images d'angio-CT pulmonaire.

-en **angiographie** on peut observer , comme en angio-CT des rétrécissements serrés brutaux , des obstructions complètes, des bandes ou des webs, des irrégularités intimales et des sacculations, la présence de vaisseaux effilés traduisant une fibrose pariétale ou une recanalisation incomplète en relation avec des épisodes emboliques anciens. Les rétrécissements brutaux des troncs proximaux sont également de bons signes d'EP chronique



la bonne connaissance des éléments anatomopathologiques du cœur pulmonaire chronique post embolique permet de comprendre les items sur lesquels le diagnostic repose mais **aussi le principe du traitement chirurgical par endartériectomie**, mis au point par Dartevelle. cette chirurgie longue et très minutieuse aboutit à d'excellents résultats fonctionnels lorsqu'elle est réalisable c'est-à-dire lorsque les lésions ne sont pas trop électivement périphériques.





autre exemple d'endartériectomie
pulmonaire dans un cœur
pulmonaire chronique post-
embolique évolué , publié par
Dartevelle et coll.

messages à retenir

-la qualité des images fournies par l'**angio-CT pulmonaire** réalisé dans de bonnes conditions techniques , avec les post-traitements adéquats permet de retenir de nouveaux éléments sémiologiques précis qui sont à la fois la base d'un diagnostic de certitude et constituent les fondements des indications thérapeutiques de l'**endartériectomie pulmonaire** ,technique chirurgicale alliant patience et virtuosité dans laquelle l'équipe française pionnière de Dartevelle joue les premiers rôles.

-devant une hypertension artérielle pulmonaire, radiologue doit donc s'attacher à **objectiver les nouveaux éléments sémiologiques du cœur pulmonaire chronique post-embolique** que sont:

- .les **modifications de calibre et de forme de la lumière des branches artérielles pulmonaires** liées à la transformation fibreuse de leur paroi

- .le **développement de la circulation de suppléance systémique** par les artères bronchiques, intercostales, diaphragmatiques

-il devient alors facile de distinguer le cœur pulmonaire chronique post-embolique des autres causes d'hypertension artérielle pulmonaire et de **choisir à bon escient les patients qui pourront bénéficier de la chirurgie.**

