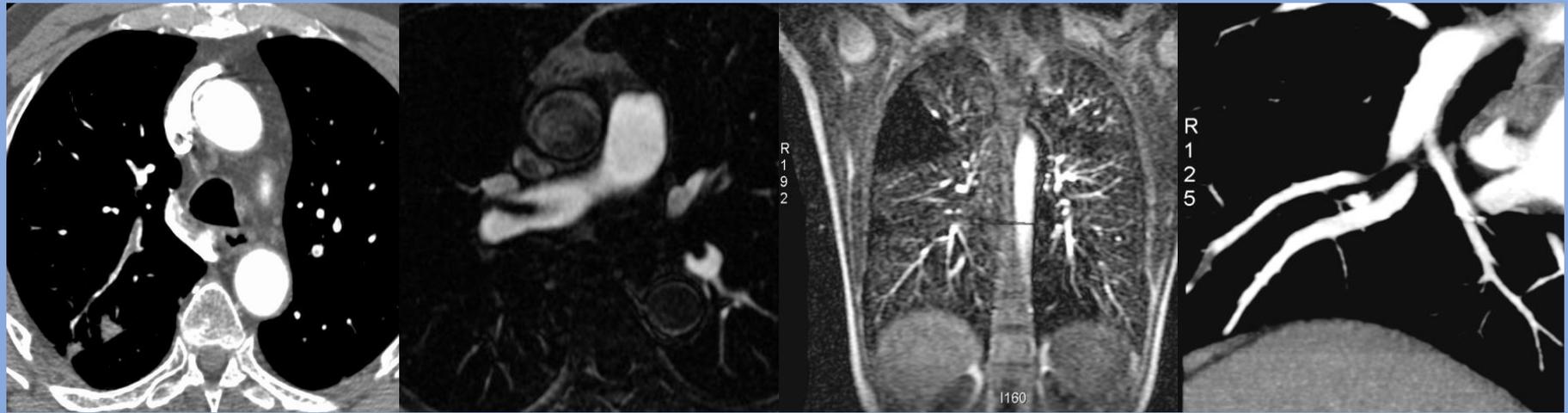


Diagnostic non invasif de l'embolie pulmonaire



Marie-Pierre REVEL-HOPITAL COCHIN

-
- Modalités d'imagerie
 - Scintigraphie
 - Echographie veineuse
 - Angioscanner thoracique
 - Diagnostic de l'embolie aigue et chronique, diagnostic du CPCPE
 - Phlébo scanner
 - IRM
 - Prise en charge au cours de la grossesse et du post partum

- Scintigraphie de ventilation/perfusion

- Indications marginales

- Contre indication de l'angioscanner
- Diagnostic d'exclusion chez le sujet jeune à faible probabilité clinique
- Femme enceinte à Rx normale
- Examen de référence à l'arrêt des anticoagulants

Algorithme diagnostique pendant la grossesse

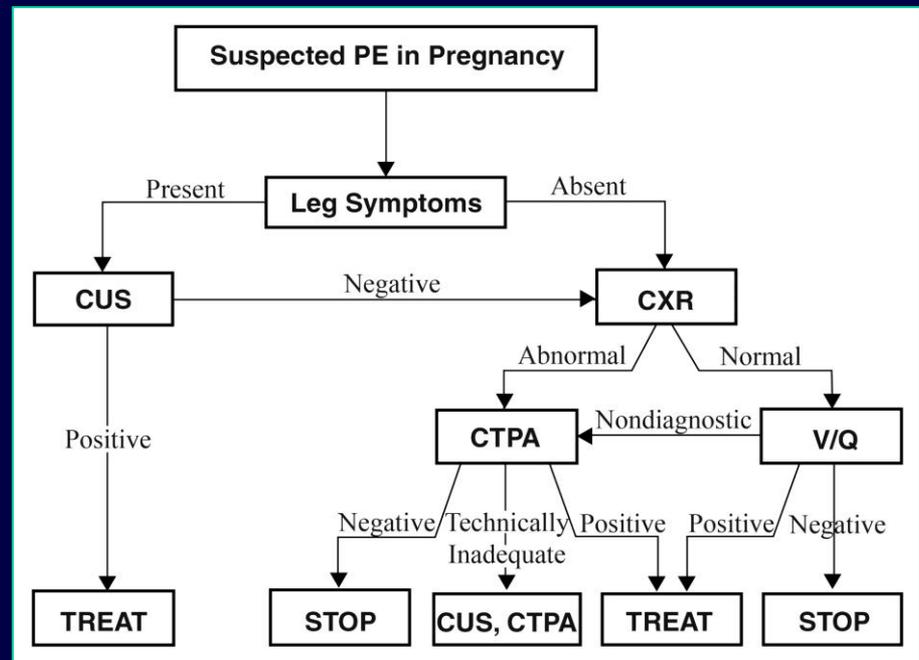
- American Thoracic Society **Guideline**

Radiology

American Thoracic Society Documents: An Official American Thoracic Society/Society of Thoracic Radiology Clinical Practice Guideline—Evaluation of Suspected Pulmonary Embolism in Pregnancy¹

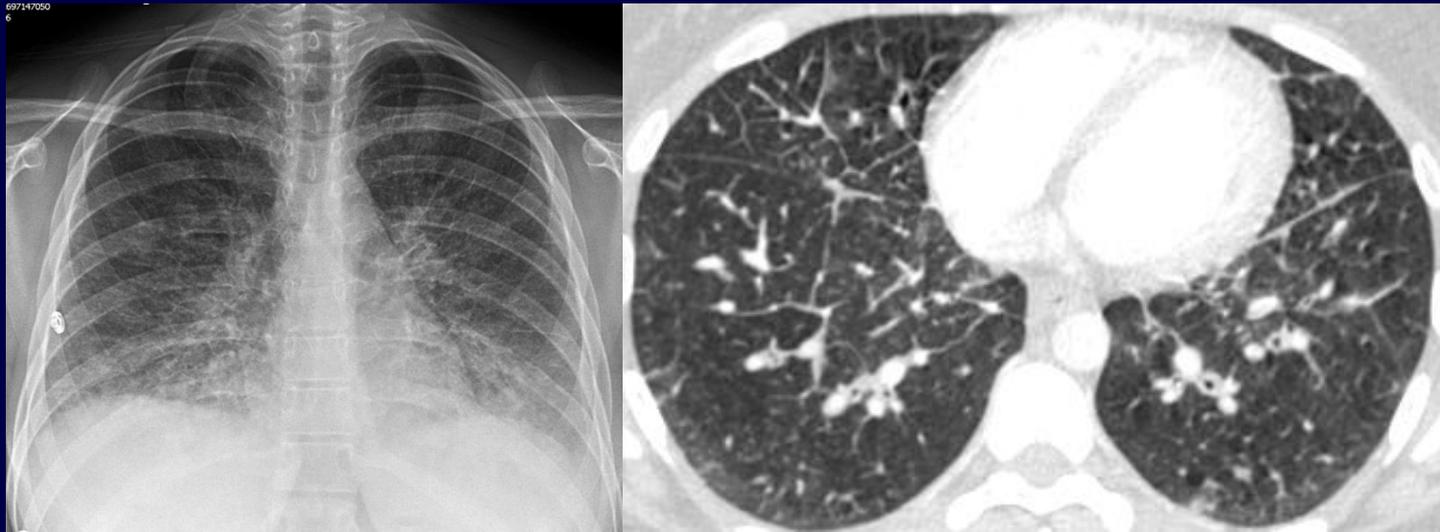
Background: Pulmonary embolism (PE) is a leading cause of maternal mortality in the developed world. Along with appropriate prophylaxis and therapy, prevention of death from PE in pregnancy requires a high index of clinical suspicion followed by a timely and accurate diagnostic approach.

Ann N. Leung
Todd M. Bull
Roman Jaeschke
Charles J. Lockwood
Philip M. Boiselle
Lynda M. Hurwitz



Radiographie du thorax

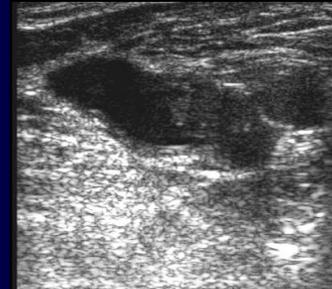
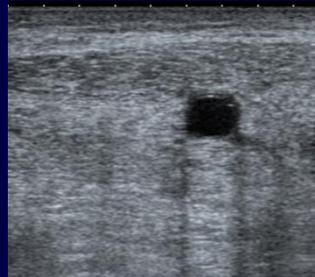
- Diagnostics alternatifs?
 - Echocardiographie en cas de signes de congestion (IVG)



- Aide au choix de test diagnostic
 - Radio anormale: probabilité élevée de scintigraphie indéterminée

- Echo-doppler veineux

- Chez les patients suspects d'EP (symptômes thoraciques) trouver une thrombose proximale (veine poplitée ou au dessus) est suffisant pour instaurer un traitement anticoagulant
 - Une écho veineuse proximale positive a une spécificité de 99% pour la présence d'une EP en angiscanner (95% CI:97 to 100%).



Un seul critère est validé: Perte de compressibilité

-
- Probabilité de positivité dépend de la présence de symptômes aux membres inférieurs

Kearon et al, Ann Intern med 1998, Perrier et al, Ann Intern med 1998

– \approx 20% de positivité globalement

– Symptômes aux membres inférieurs : 50% de positivité

- Pendant la grossesse:

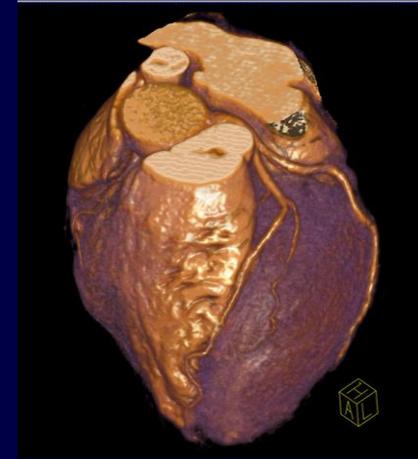
– On peut utiliser la **Left rule*** pour évaluer la probabilité de positivité
1er trimestre/ symptômes jambe G/ \geq 2cm asymétrie circonférence mollets

- Si aucun des 3 critères n'est présent, VPN 100%

-
- Scanner Multibarrette
 - Performances et utilité reconnues
 - Probable « sur- utilisation »
 - Optimiser les indications

Progrès technologiques continus

- 2000: 4 coupes, ep: 1.25 mm (17 s)
- 2002: 8-16 coupes, ep: 1.25 mm (12 s)
- 2004 : 64 coupes, ep: 0.625 mm (5 à 7s)
- 2006: scanner bi tube (dual source)



- Amélioration des performances

Avec les TDM multibarrettes

- VPN suffisante de l'évaluation thoracique (Righini et al lancet 2008)
- Tandis que PIOPED II (Stein NEJM 2005) conclut à un gain de sensibilité en associant le phléboscaner

Contre-indications

- Allergie aux produits de contraste iodé authentique
 - À différencier de la mauvaise tolérance
- Insuffisance rénale
 - Contre indication relative
- Hyperthyroïdie non contrôlée, myélome avec protéinurie de Bence Jones

La grossesse n'est pas une contreindication

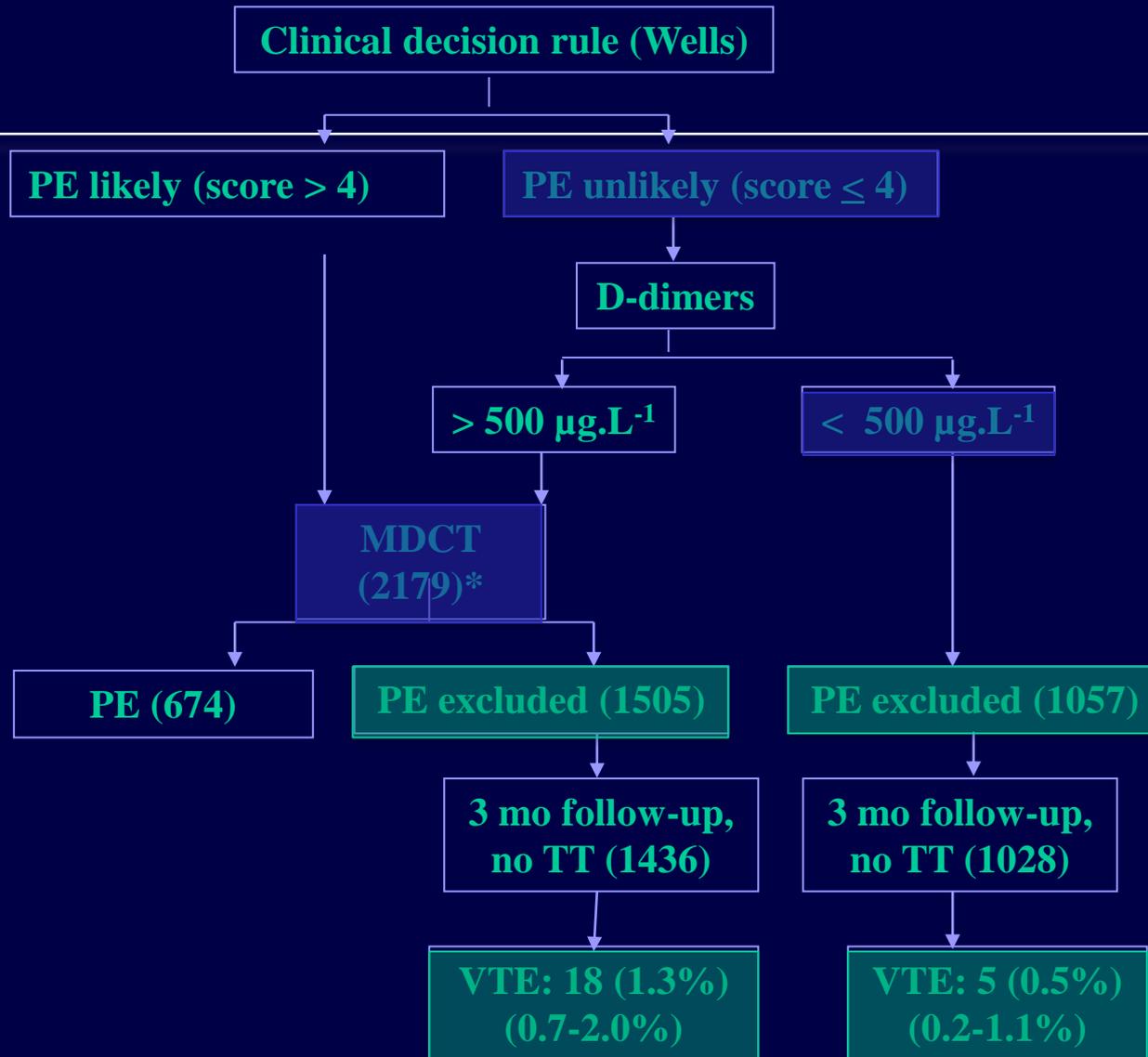
- Irradiation fœtale \leq scinti (Winer-Muram- Radiology 2002)
- Pas de dysthyroïdie néonatale (Bourjeily- Radiology 2010)
- Mais irradiation mammaire >>> scinti

Angioscanner thoracique

- Examen de première intention chez les patients stables (pas de défaillance hémodynamique)
- Performance élevée en technologie multibarrettes, validée par plusieurs séries avec suivi (outcome studies)
 - Le risque d'événement thrombo embolique à 3 mois est de 0.3% après un angio TDM négatif
 - Qu'on ait fait ou non en plus du scanner une échographie veineuse des membres inférieurs
 - Inutile d'évaluer les veines après un angio TDM neg

Sur-utilisation?

- Faible prévalence (<10%) de l'EP dans la plupart des séries récentes
 - 9,7% dans une série de 3500 angioTDMs*
- Pour optimiser les indications d'angioscanner, il est recommandé d'évaluer la probabilité clinique & de doser les D-dimères
 - PIOPED II investigators, (Stein et al, Radiology 2007)
 - ESC task force (Torbicki et al, Eur Heart J, 2008)
 - Seuls les patients à probabilité forte ou avec D-dimères positifs devraient être adressés en angioscanner
- Taux normal: < 500 ng/L, adaptable à l'âge
 - > 50 ans: taux normal = âge x10 (JAMA 2014)



L'adhésion aux recommandations n'est pas parfaite

- Adams et al Am J Med. 2013 Jan;126(1):36-42.
- Seuls 1592 des 3500 angioscanners thoraciques(45.5%) étaient réalisés en suivant les recommandations (PIOPED II)
- Les 1908 examens restants ont été pratiqués chez des patients ayant un score révisé de Genève ≤ 10 sans dosage des D-dimères (n=1588) ou avec un taux normal (n=320).

– Score de Wells

- Diagnostic alternatif moins probable que l'EP: +3 points

– Score révisé de Genève: plus adapté aux radiologues

Age ≥ 65 ans	1
ATCDs phlébite ou EP	3
Chirurgie ou fracture ≤ 1 mois (membre inférieur)	2
Cancer ≤ 2 ans	2
Douleur unilat membre inf	3
Hémoptysie	2
FC 75- 94 /minute	3
FC ≥ 95 / minute	5
Douleur palpation/oedeme unilat membre inf	4

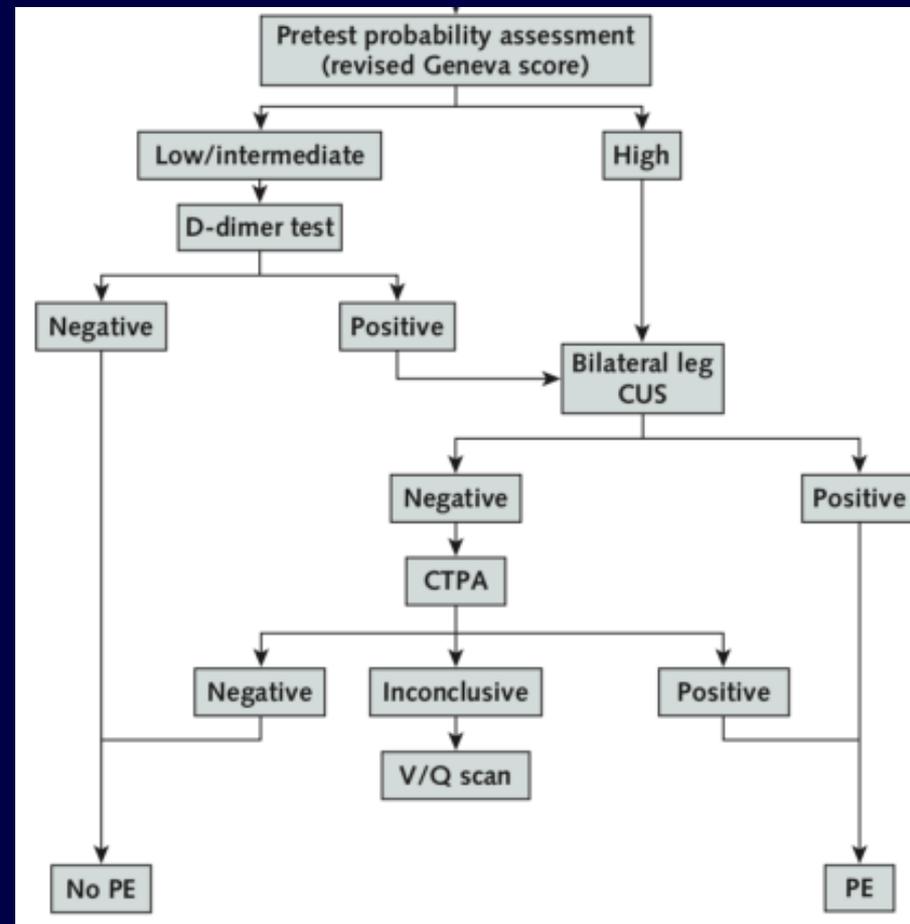
≥ 11 points : forte probabilité

Diagnosis of Pulmonary Embolism During Pregnancy

A Multicenter Prospective Management Outcome Study

Marc Righini, MD; Helia Robert-Ebadi, MD; Antoine Elias, MD, PhD; Olivier Sanchez, MD, PhD; Emmanuelle Le Moigne, MD;

- 441 pregnant women
- PE prevalence 7.1%
- 0% event @ 3-month FU
- Limitations
 - 10% protocol deviation
 - No exclusion of prophylactic A



ARTEMIS study (NEJM 2019)

- Adaptation of the YEARS algorithm
- **HEMOPTYSIS-PE is most the likely diagnosis-SIGNS of DVT**
 - PE ruled out if
 - None and D-dimer < 1000 ng/mL
 - One and D-Dimer < 500 ng/mL
- VTE event in patients left untreated: 0.21% (95%CI:0.04 -1.2)
- CTA avoided in 32 to 65% of 510 pregnant women according to the trimester at presentation
- PE prevalence 4.0%

Objectifs de l'examen TDM multicoupes

1- Affirmer ou exclure l'embolie

- Utiliser des critères validés (ESSEP)
 - Examen normal/ positif/ indéterminé
- Distinguer formes aiguë et chronique & obstructions non cruoriques

2- Identifier un diagnostic alternatif

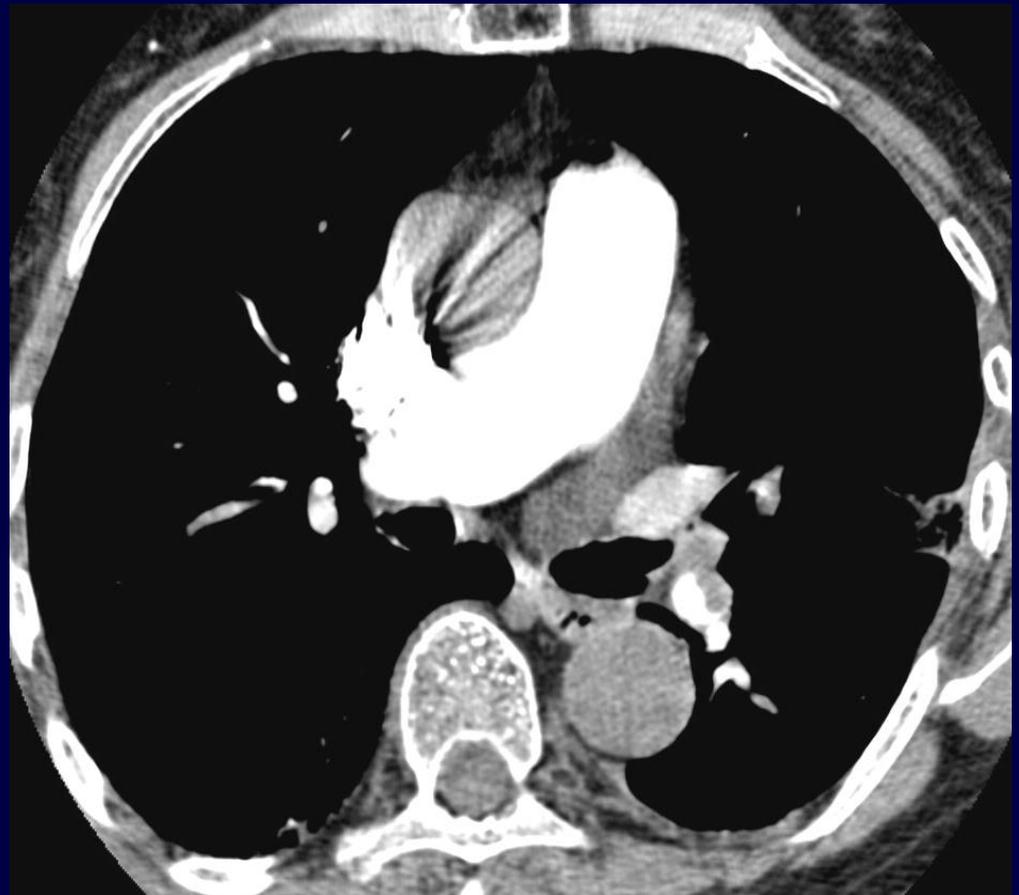
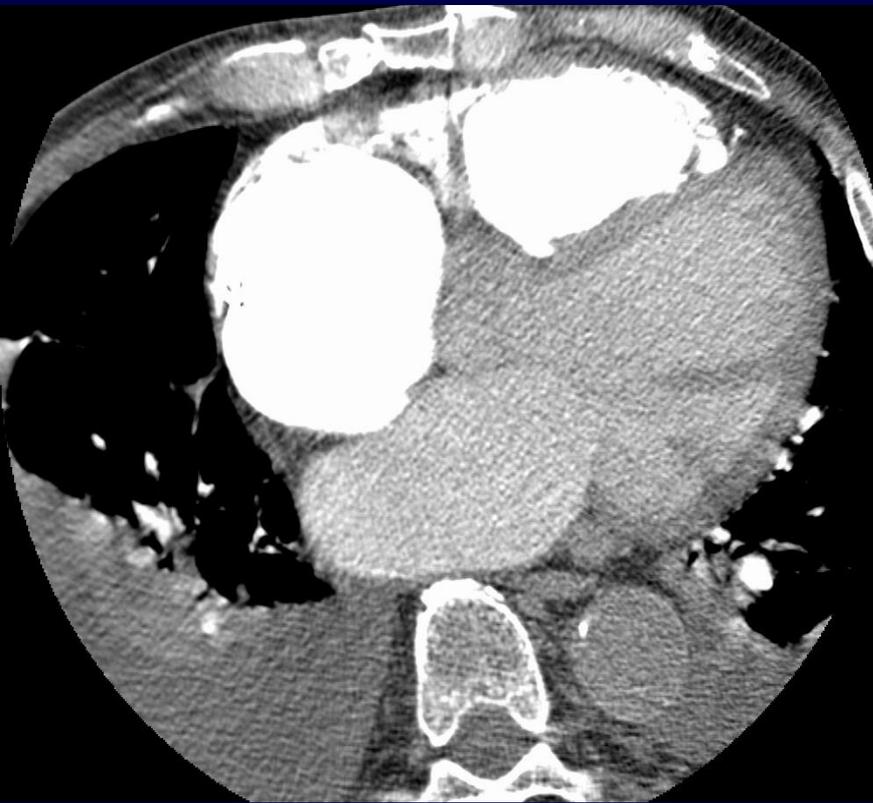
3- Apprécier le retentissement sur le cœur droit

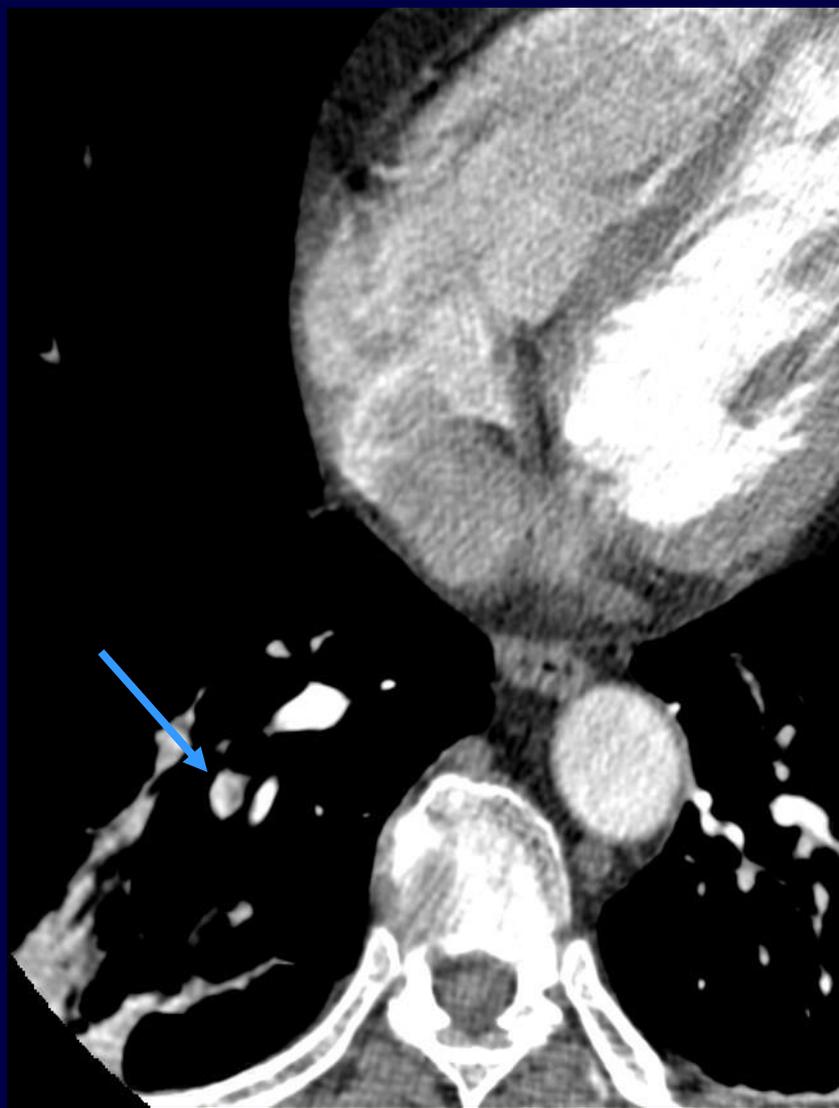
4- ± Analyser les veines (*phléboscaner*)

1- Diagnostic ou exclusion de l'embolie

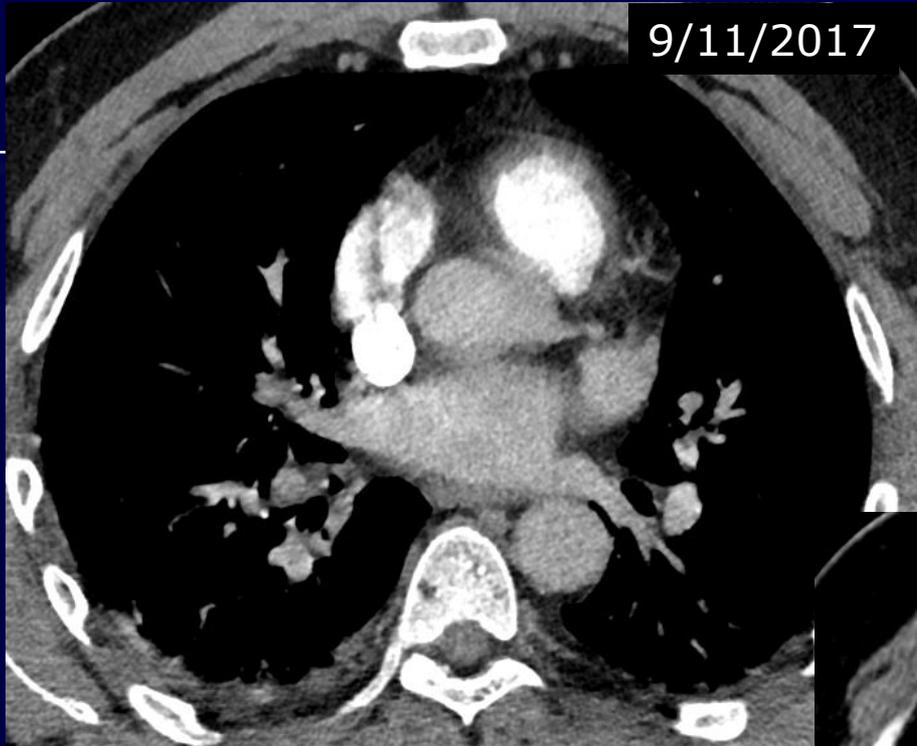
Critère de réussite de l'examen

- Bonne opacification (250 HU dans le Tronc pulmonaire)
 - Temps droit ou mixte
- Absence d'artéfacts gênants
 - Artéfacts respiratoires

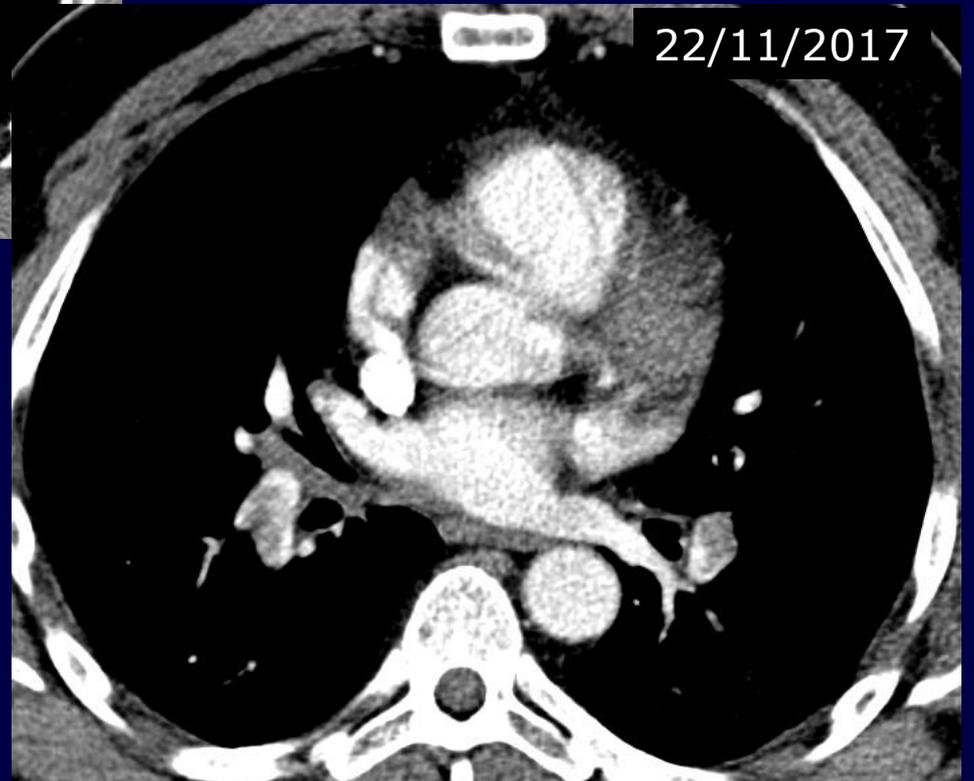




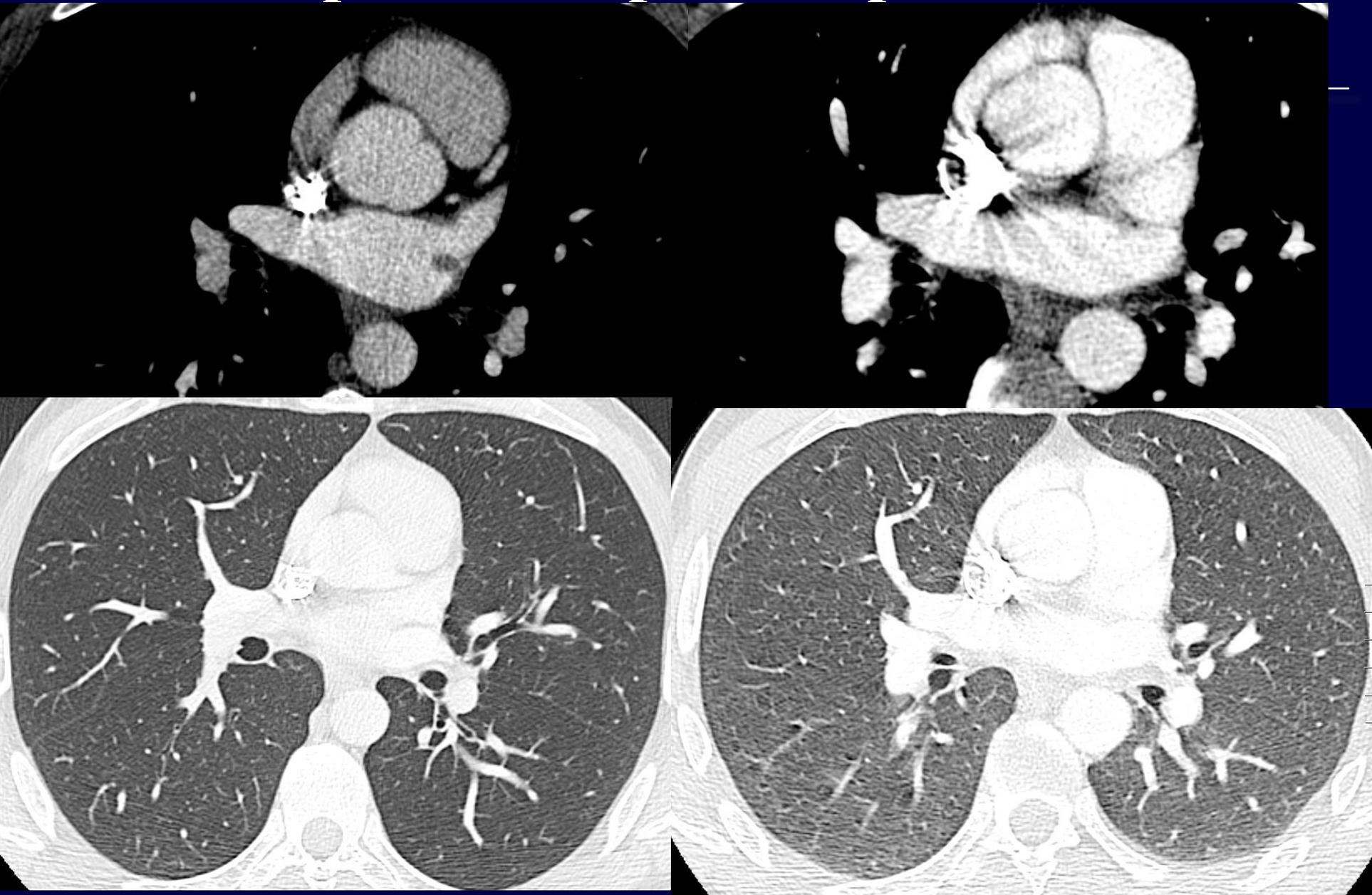
9/11/2017



22/11/2017



Impact de l'apnée inspiratoire



Explication des échecs d'opacification: flux veineux cave inf > flux veineux cave sup en début d'inspiration

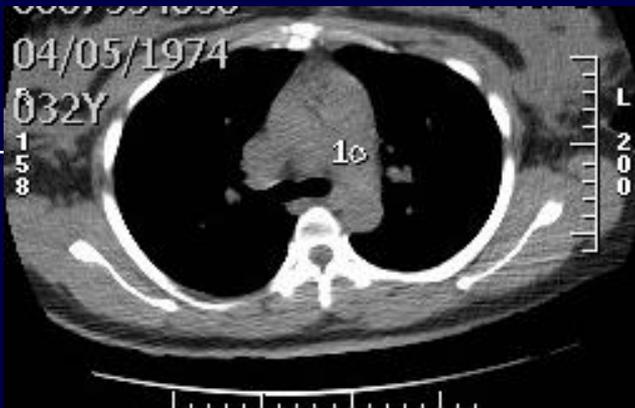


Measurement of Caval Blood Flow with MRI During Respiratory Maneuvers: Implications for Vascular Contrast Opacification on Pulmonary CT Angiographic Studies

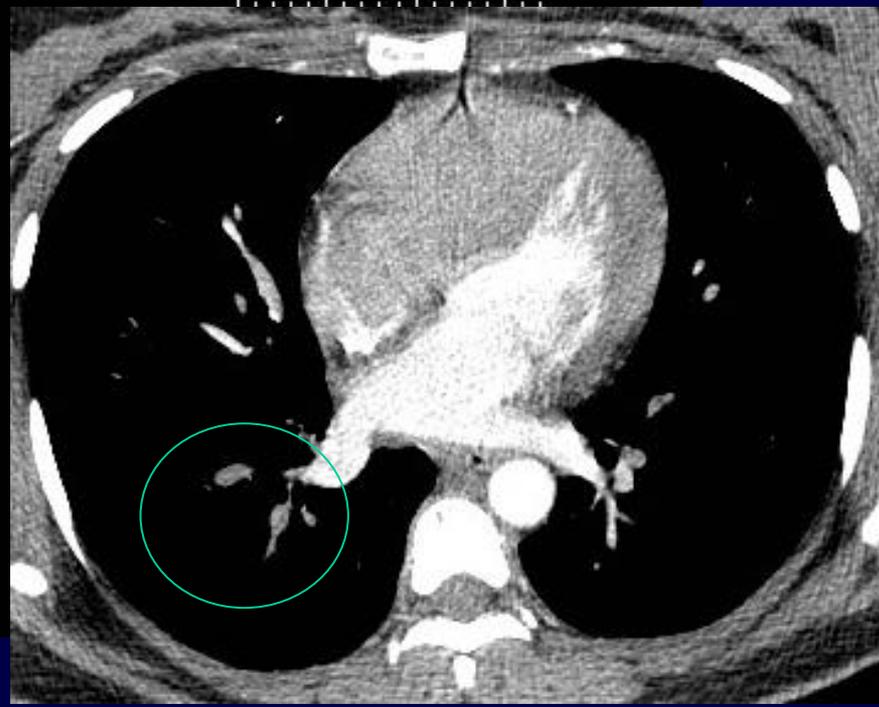
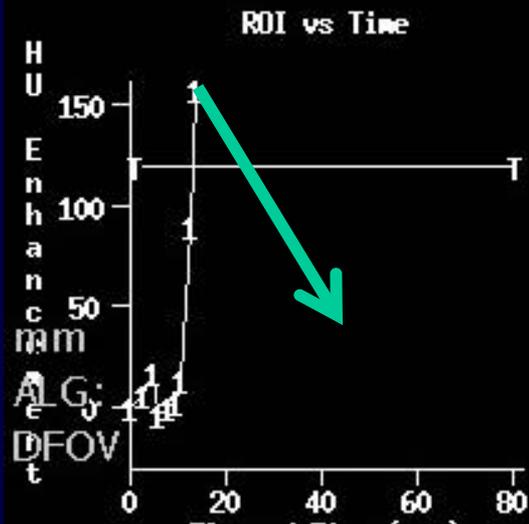
Ronald S. Kuzo¹

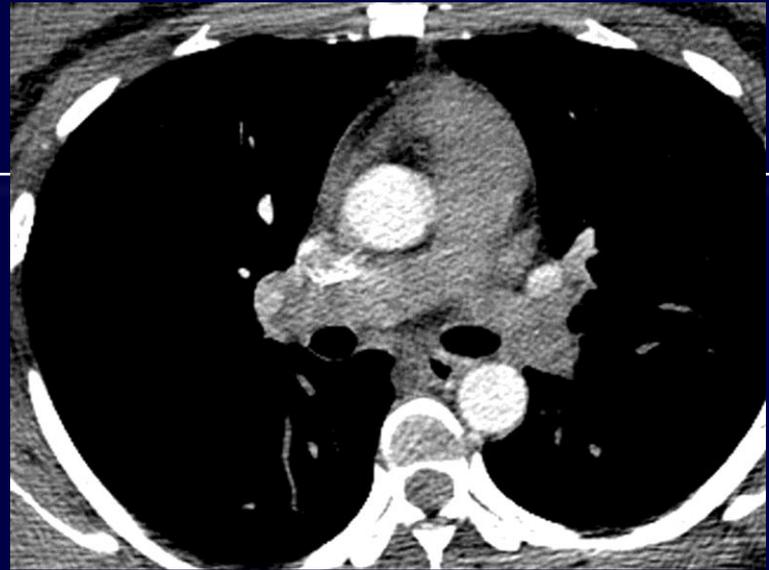
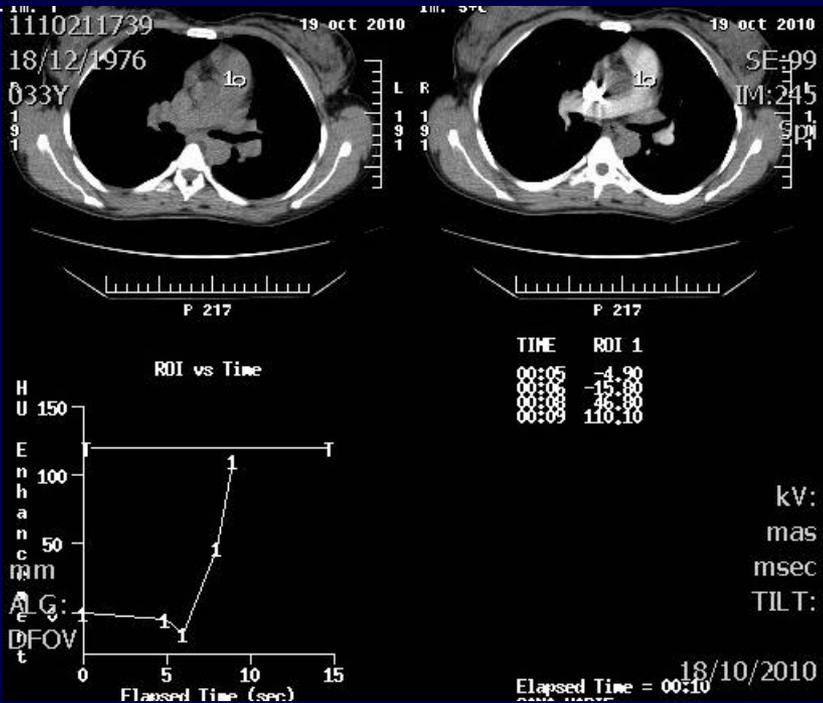
OBJECTIVE. Transient interruption of the contrast bolus has been described as a physiologic phenomenon.

- MRI measurements showed a significant increase in caval flow during inspiration and a greater relative increase in blood flow in the IVC than in the SVC. For thoracic CT performed with IV contrast enhancement, deep inspiration before scanning leads to a large influx of IVC blood that does not contain contrast medium and dilutes the contrast bolus, causing poor vascular opacification



P 210





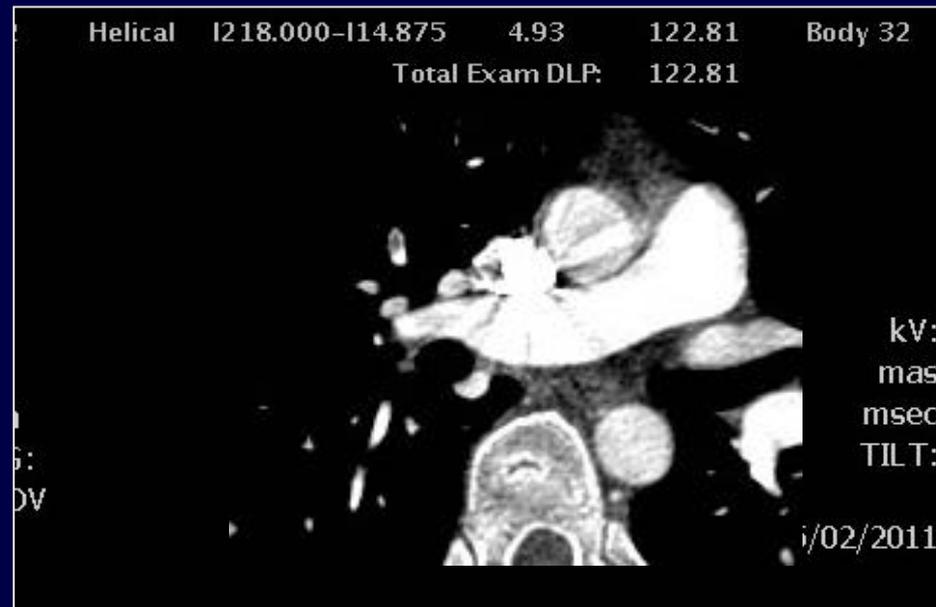
% d'angioscanners inconclusifs

Population générale	Grossesse	Postpartum
6% PIOPED II study	17% Cahill Obstet Gynecol 2009	20% Revel J Thromb Haemost 2009
	21% Revel Radiology 2011	
	27.5% U-Kim-Im Eur Radiol 2009	
	32% Ridge AJR 2009	

- Plus fréquent pendant la grossesse et le post partum
 - Augmentation du volume sanguin sous diaphragmatique

- Protocole adapté pendant la grossesse

- Litmanovich et al. J Comput Assist Tomogr 2009
- Ridge et al. AJR 2011
- Consiste en
 - Apnée simple
 - Volume et débit d'injection élevés
 - Bas kilovoltage
 - Réduction dans l'axe Z: acquisition du bouton aortique au sommet de la coupole la plus basse

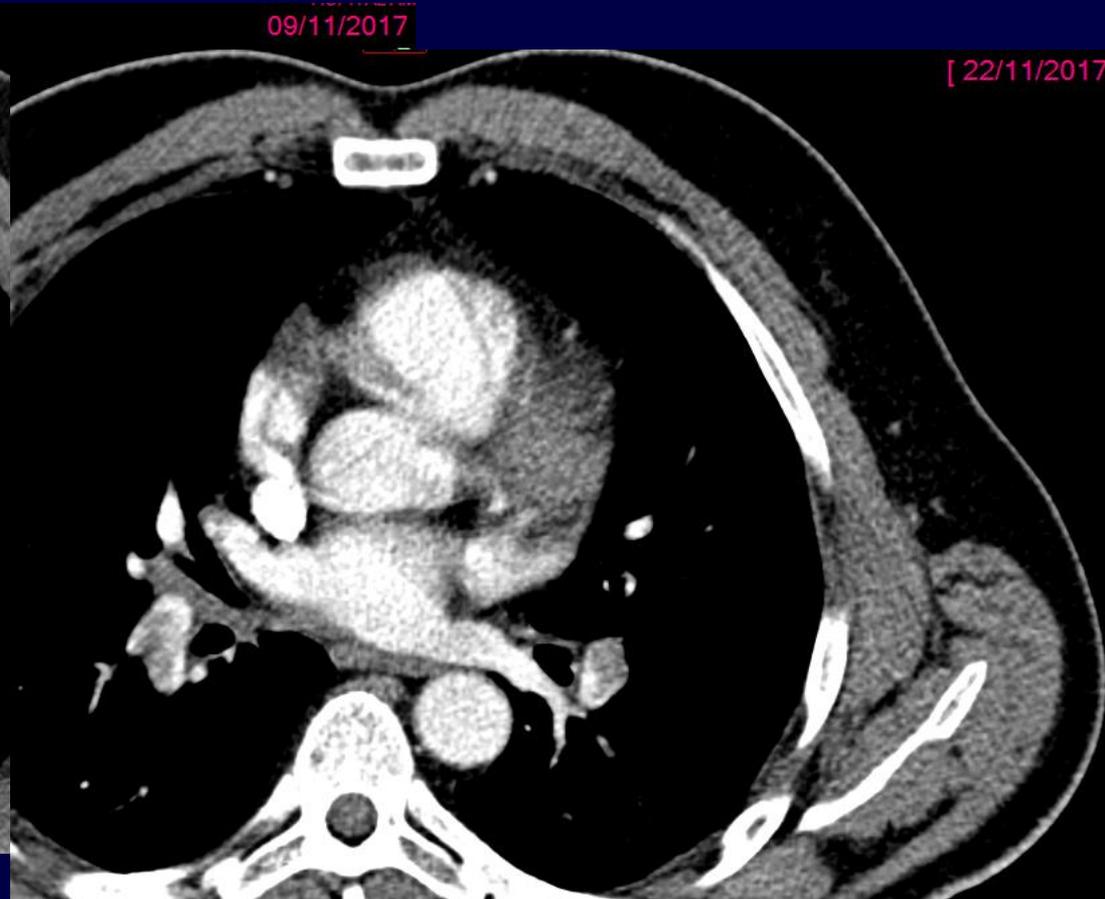
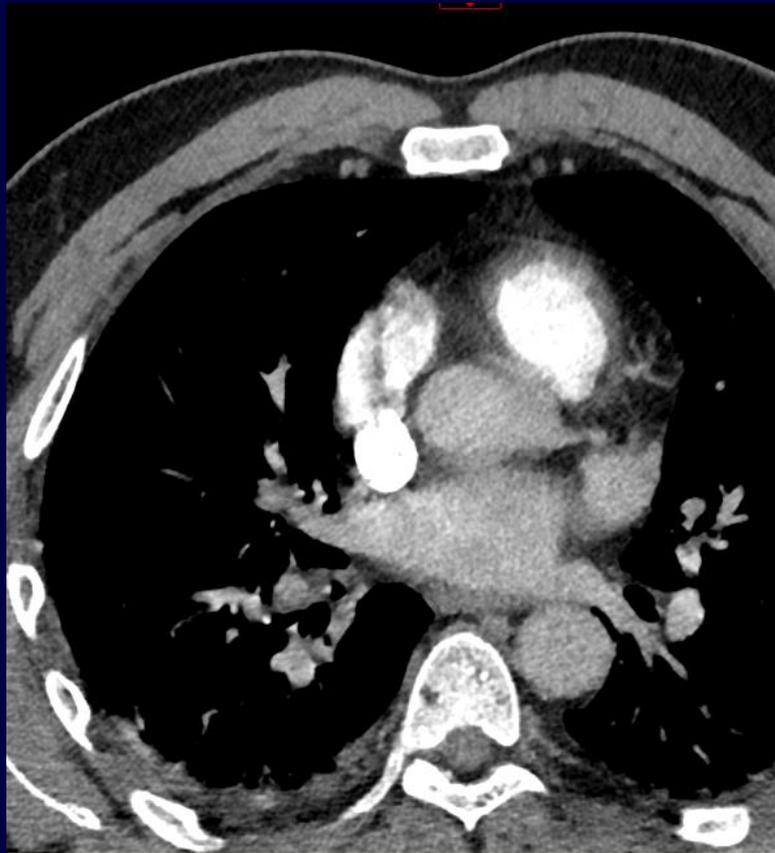


1- Diagnostic ou exclusion de l'embolie

Quand conclure examen indéterminé ?

- 1. Opacification insuffisante ou artéfacts gênants au niveau segmentaire
- 2. Image d'infarctus pulmonaire isolée

Opacification sous optimale



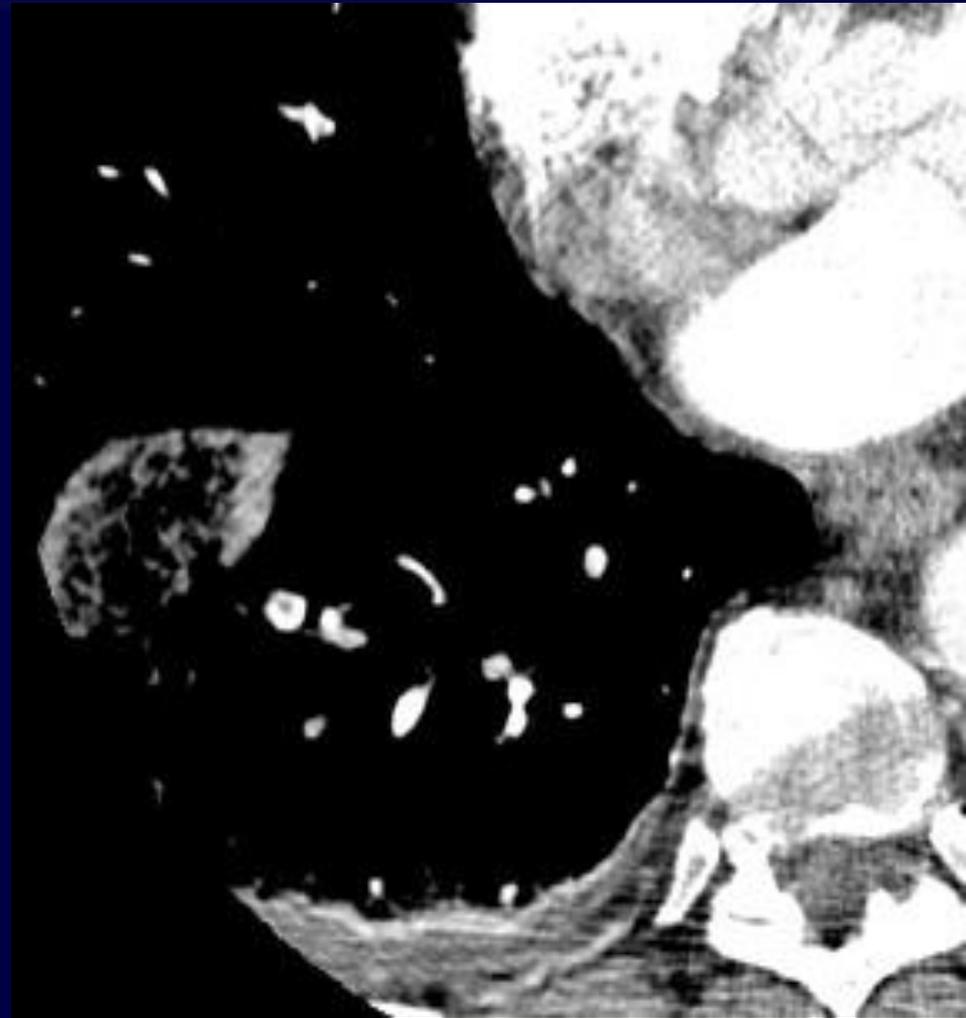
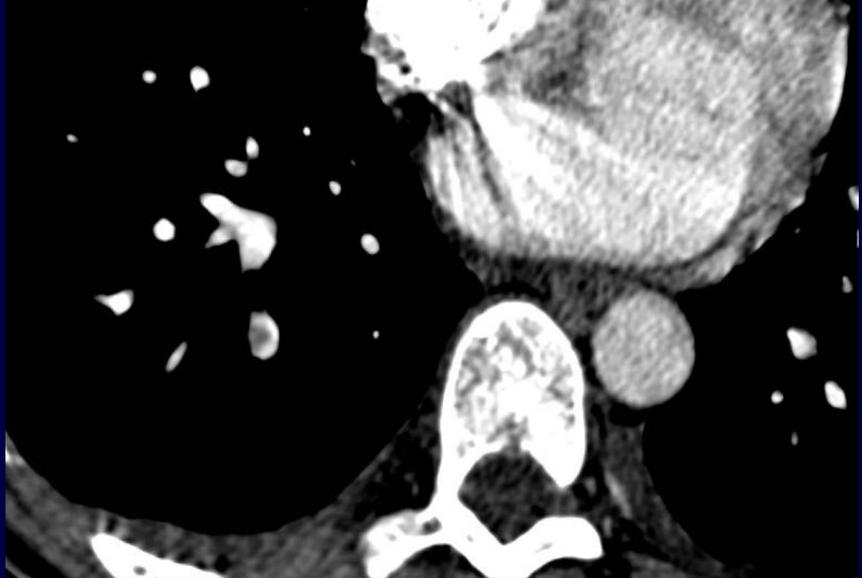




1- Diagnostic ou exclusion de l'embolie

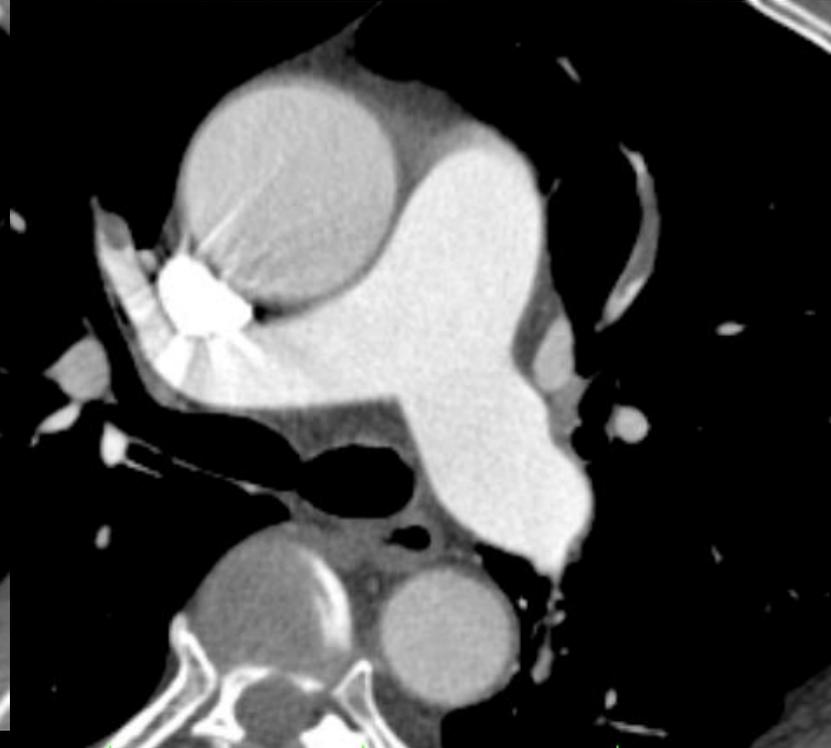
Diagnostic positif : SIGNES DIRECTS

- Hypodensités centrales
- Images en rail
- Occlusion complète
 - Calibre vasculaire augmenté



10 ARTÈRES SEGMENTAIRES

LOBE SUP DT: APICALE (A1)
DORSALE (A3) VENTRALE (A2)



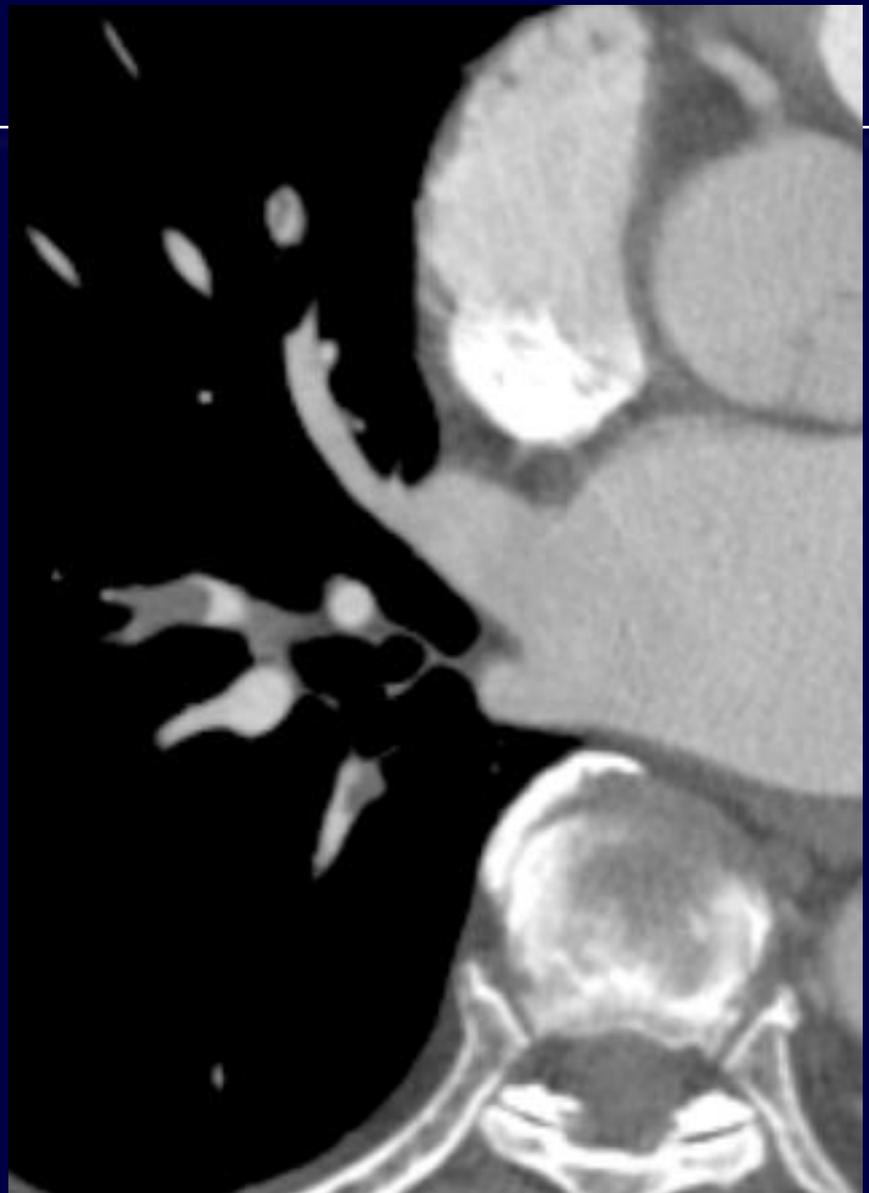
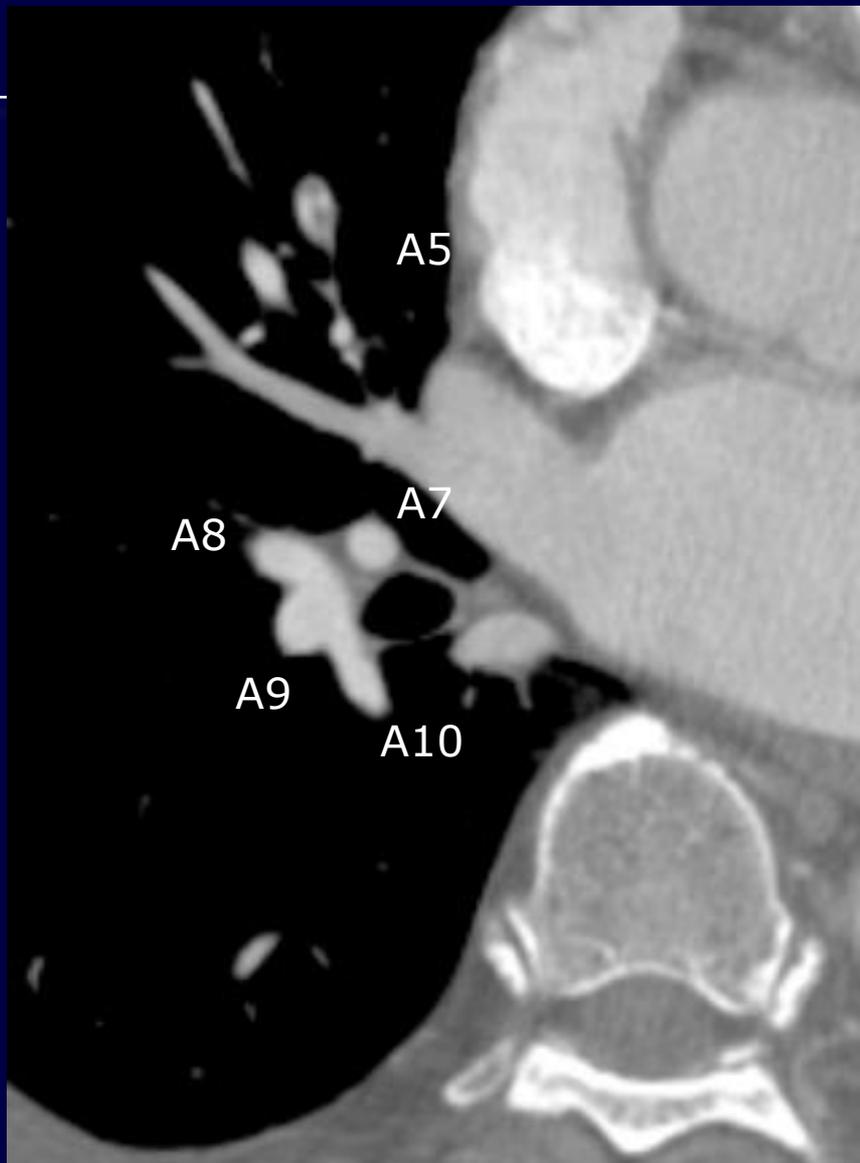
38 mm

A4

A5

A6





1- Diagnostic ou exclusion de l'embolie

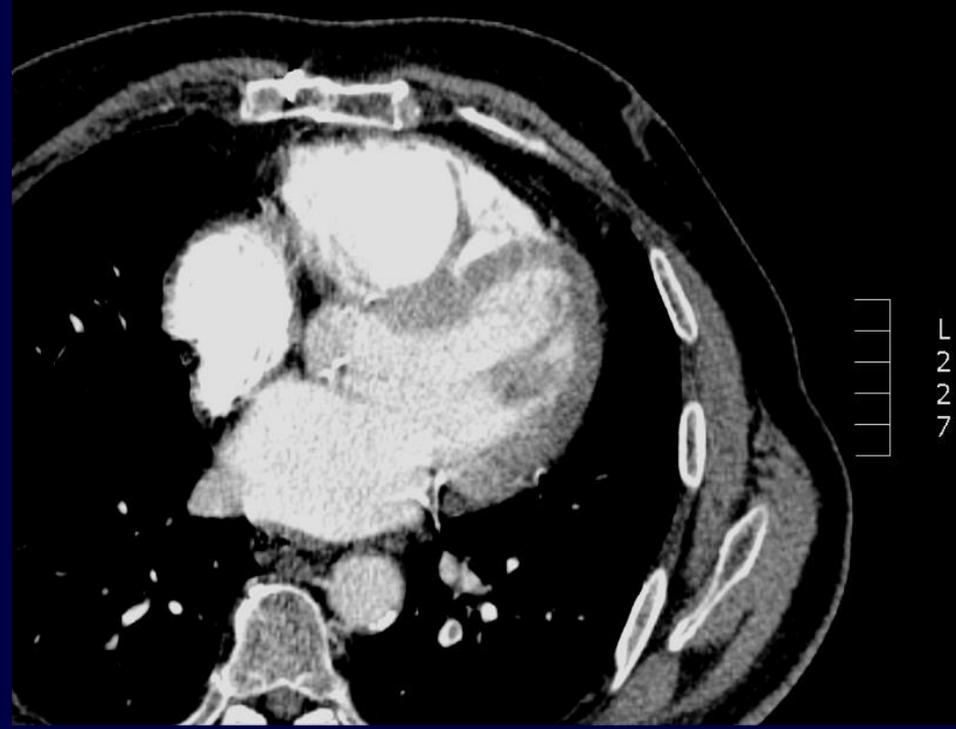
- Signes INDIRECTS:
 - Image d'infarctus: condensation triangulaire sous pleurale
 - Signe d'appel important
 - Mais ne valide pas le diagnostic

Peut-on reconnaître l'infarctus en scanner?



ACCES#@92684204050
12/12/2007
10:44:28
SE:2
IM:233
1Spi

A250



LightSpeed VCT

08/07/1934
073Y

ACCES#@92682903050
08/12/2007
09:50:39
SE:2
IM:193
1Spi

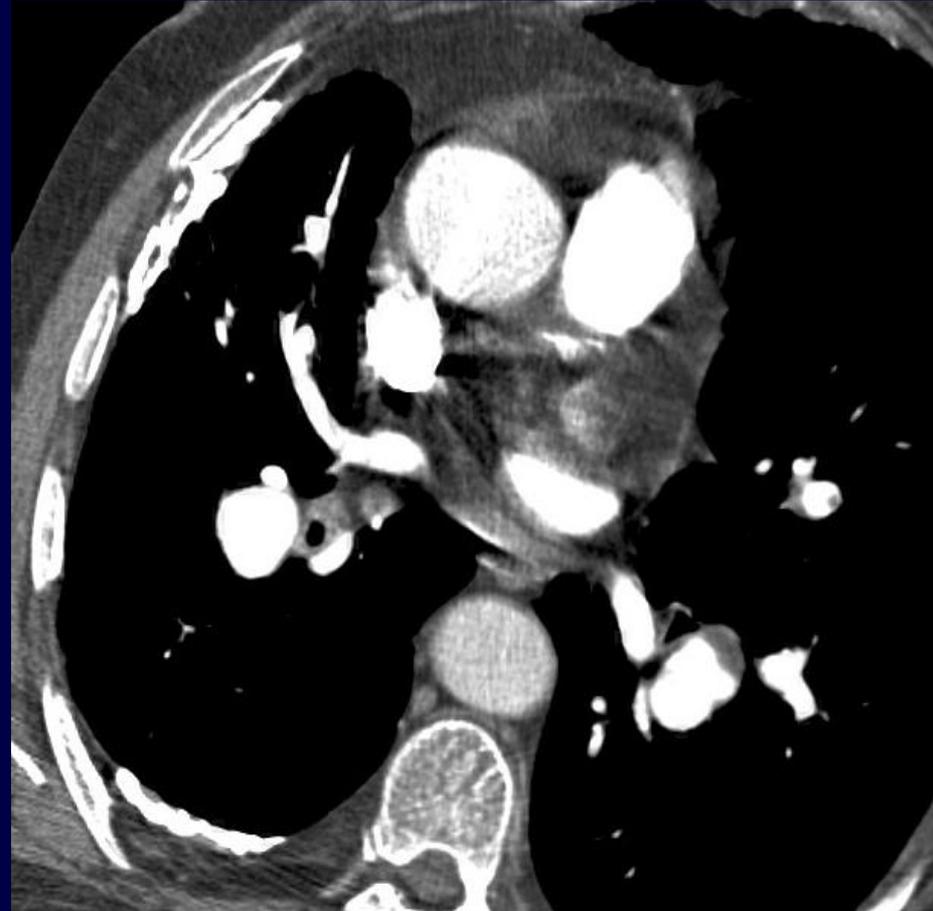
A166

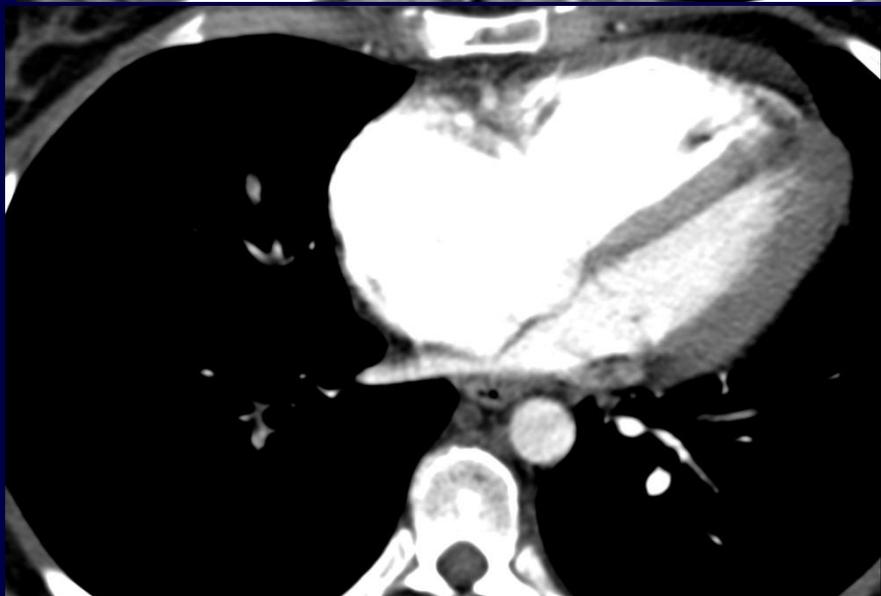
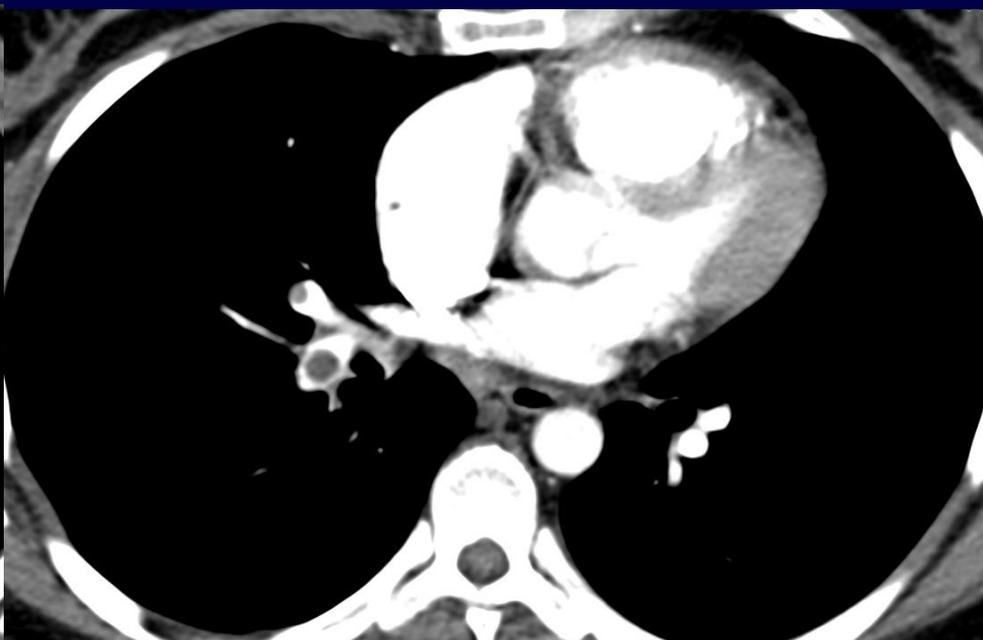
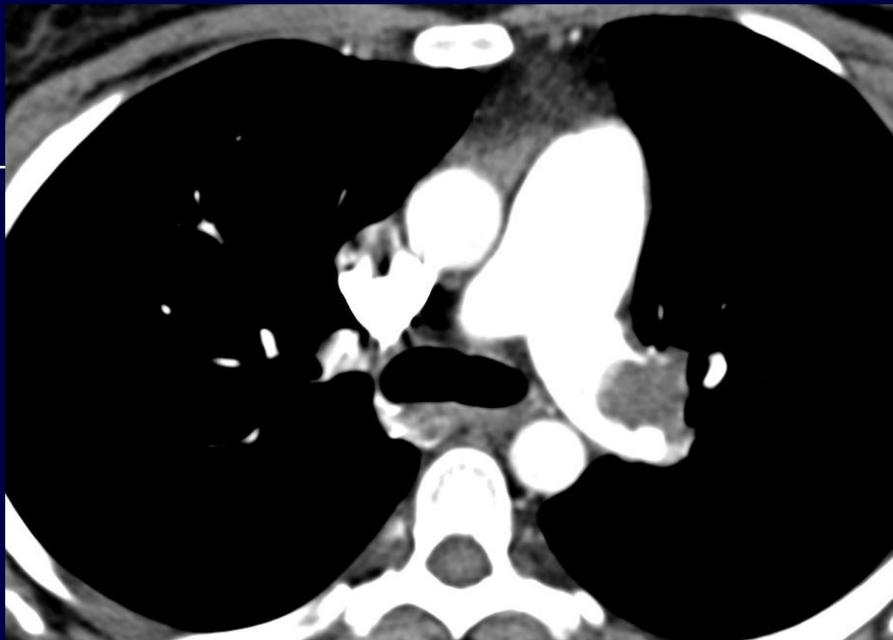


1- Diagnostic ou exclusion de l'embolie

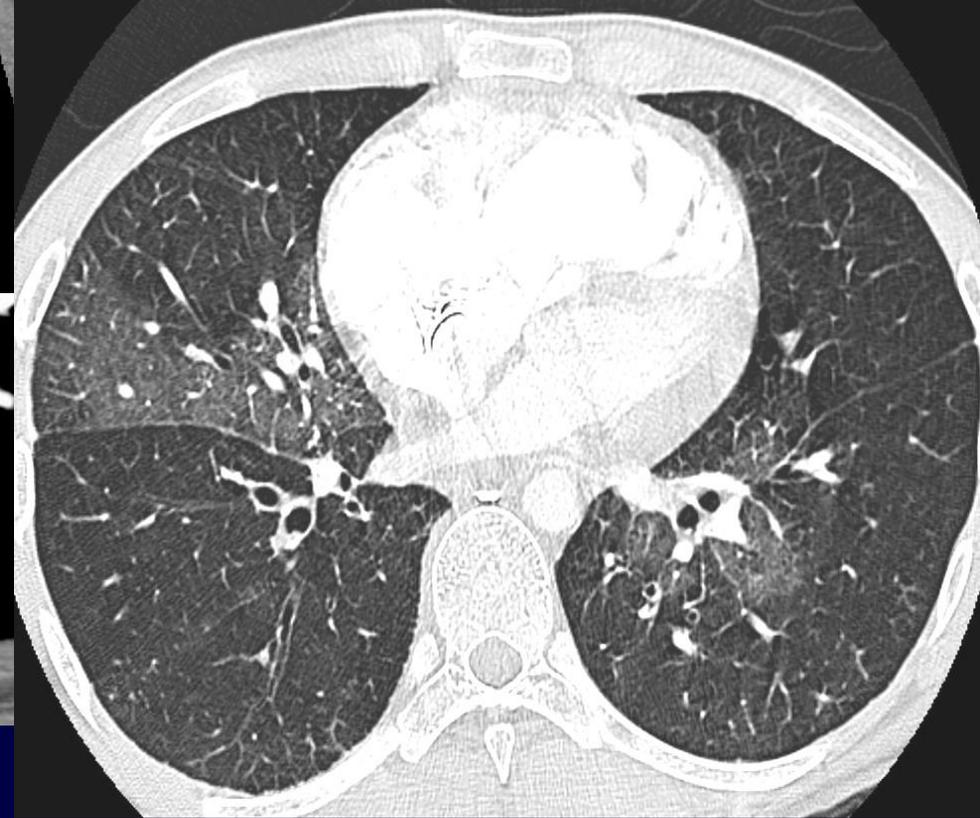
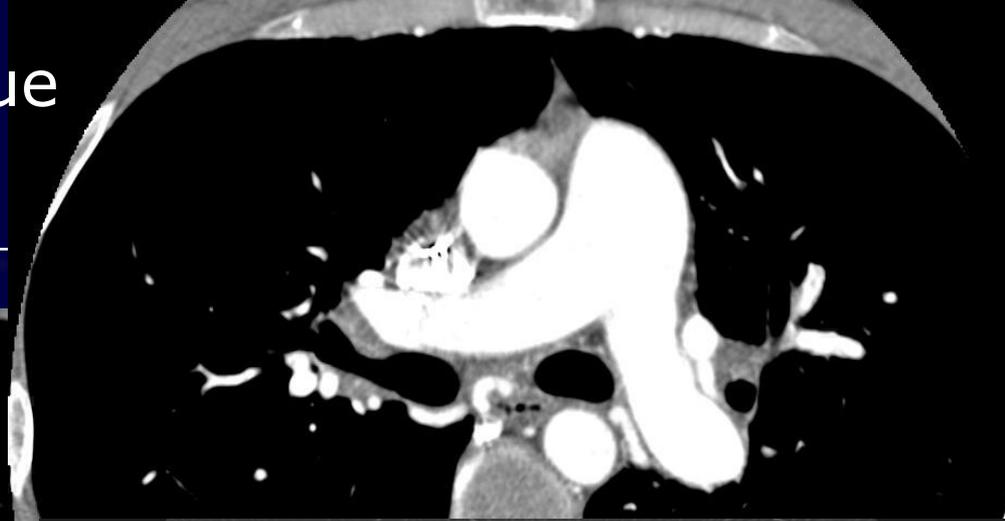
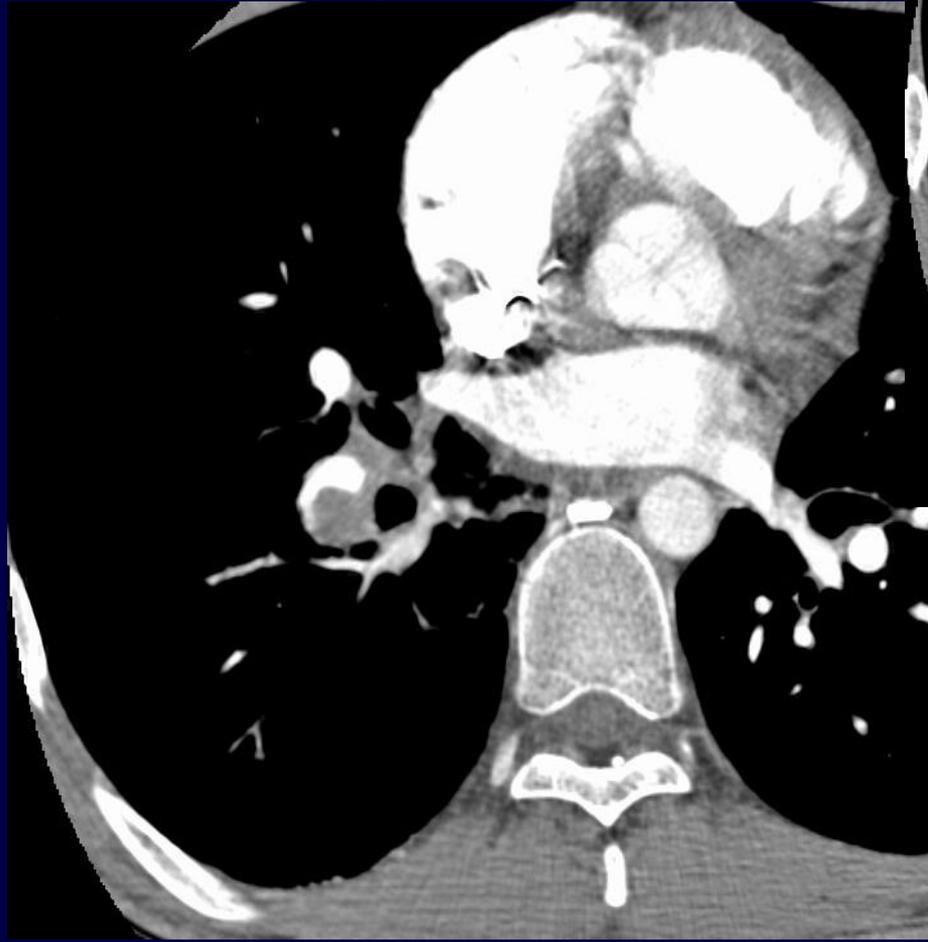
Distinguer formes aiguës et chroniques

Signes d'embolie chronique





Cœur pulmonaire chronique post embolique



Cœur pulmonaire post embolique:

Signes d'HTP (hypertrophie paroi libre VD \geq 4mm)

&

1- Signes d'occlusion artérielle chronique: caillots **marginés**, sténoses ou occlusions artérielles, webs, bands, pouching defects

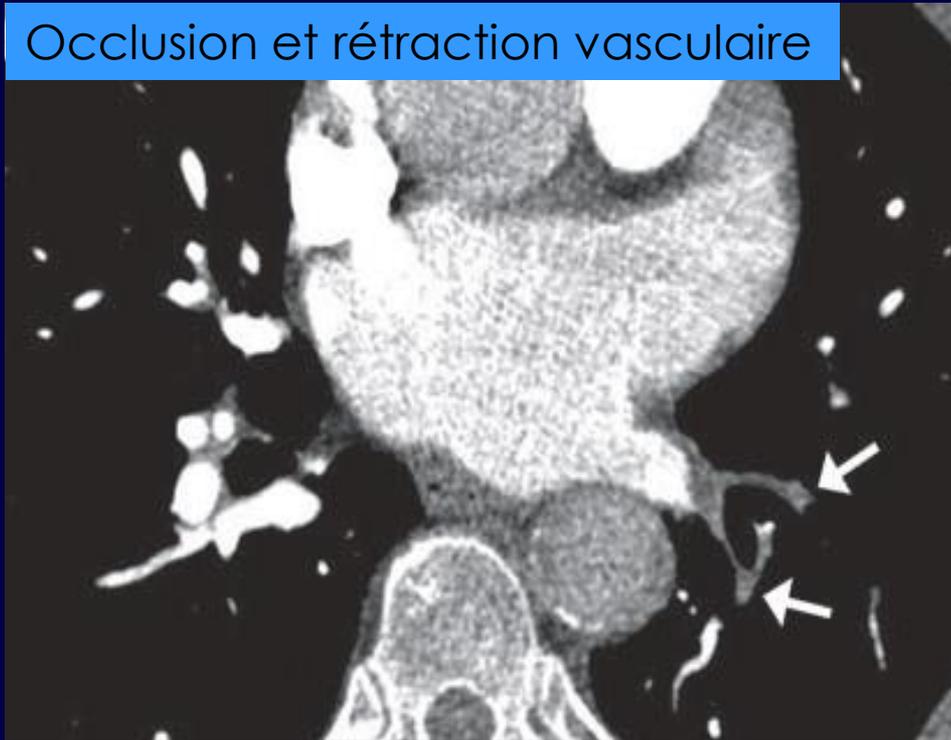
2- Hypervascularisation systémique: artères systémiques dilatées (bronchiques, intercostales, diaphragmatiques)

3- Signes parenchymateux

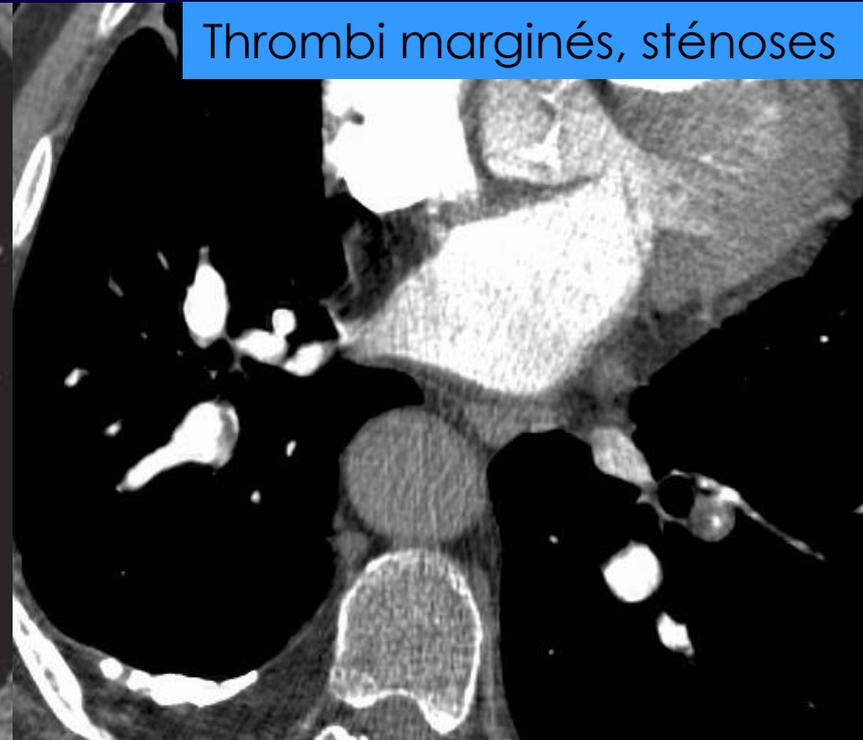
- Pseudo DDB
- Perfusion mosaïque

1 – Signes d'occlusion artérielle chronique

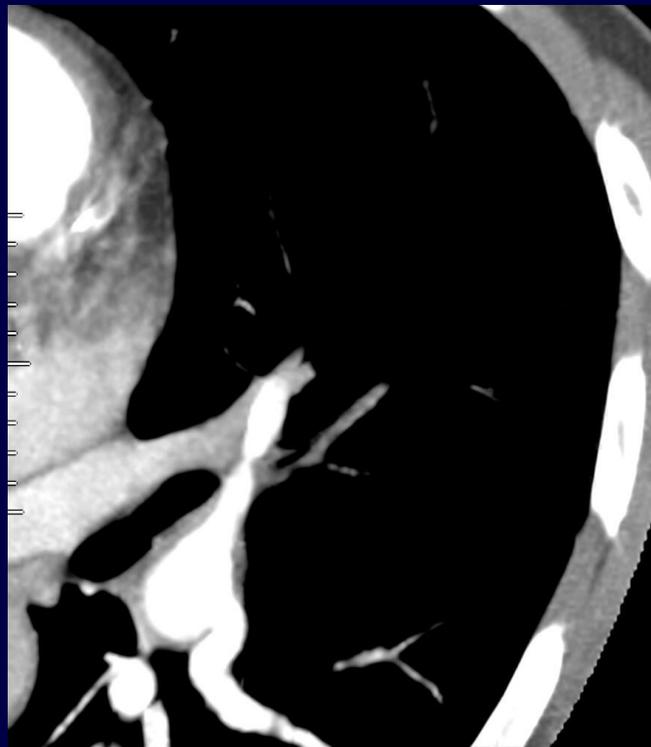
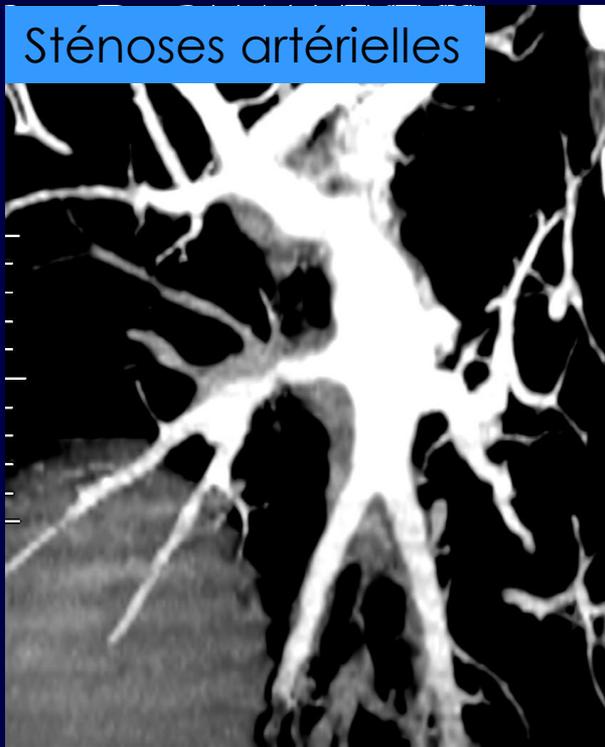
Occlusion et rétraction vasculaire



Thrombi marginés, sténoses

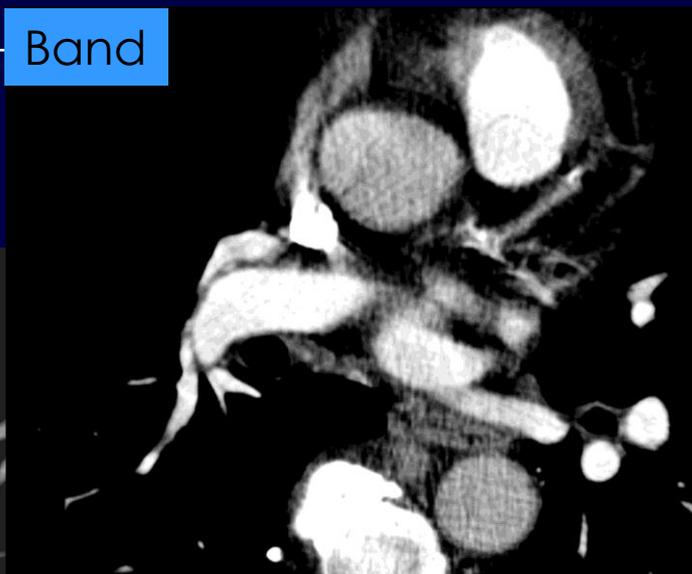
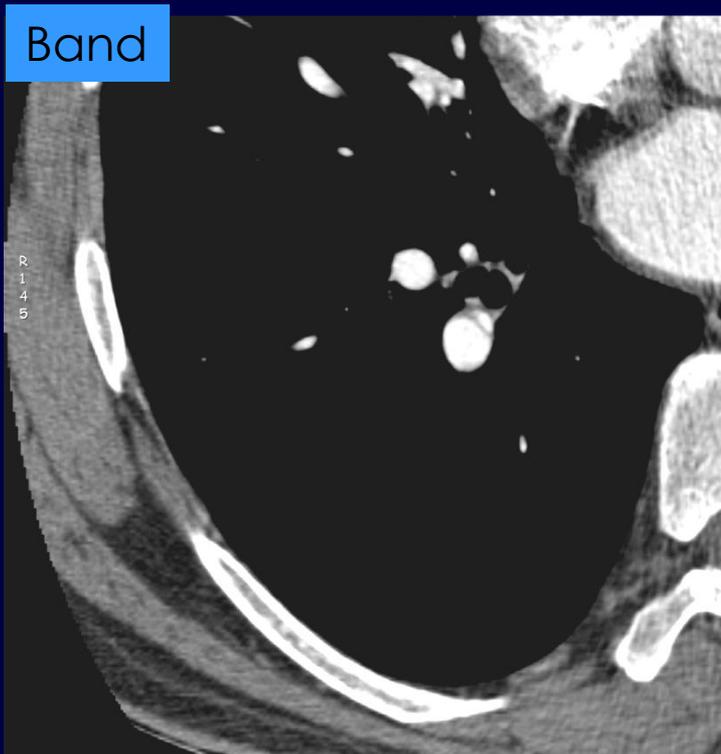


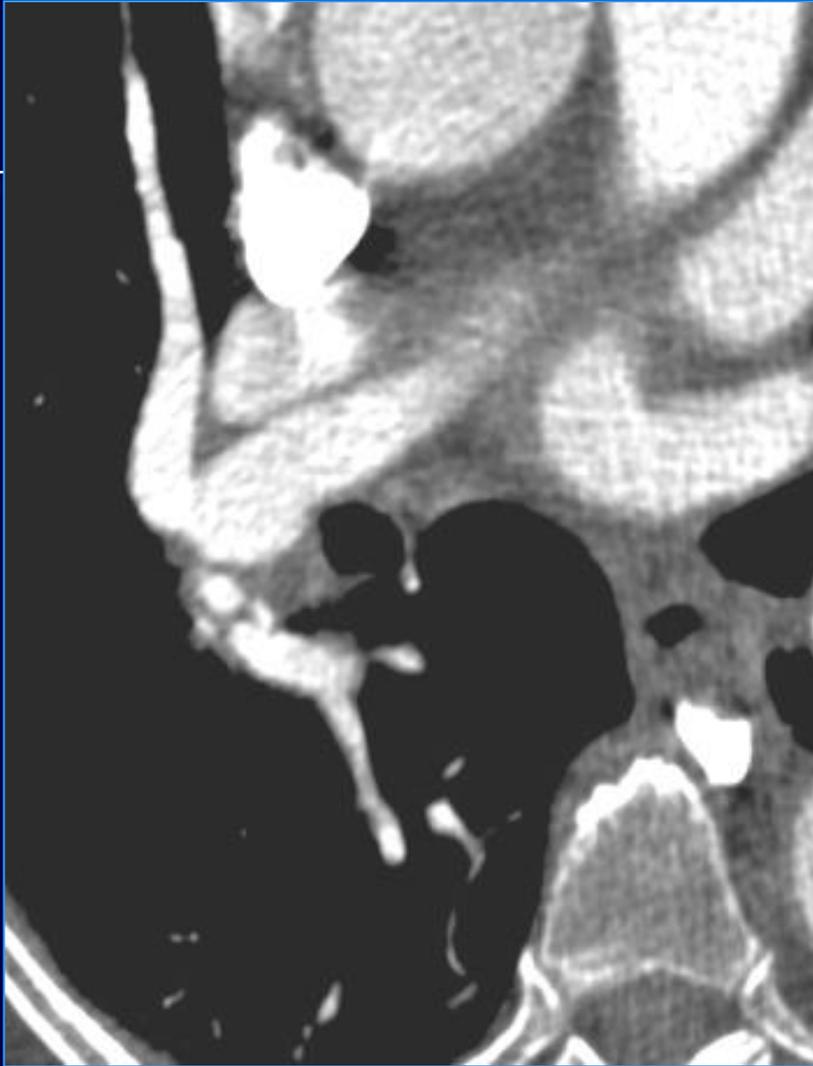
Sténoses artérielles



Pouching defect





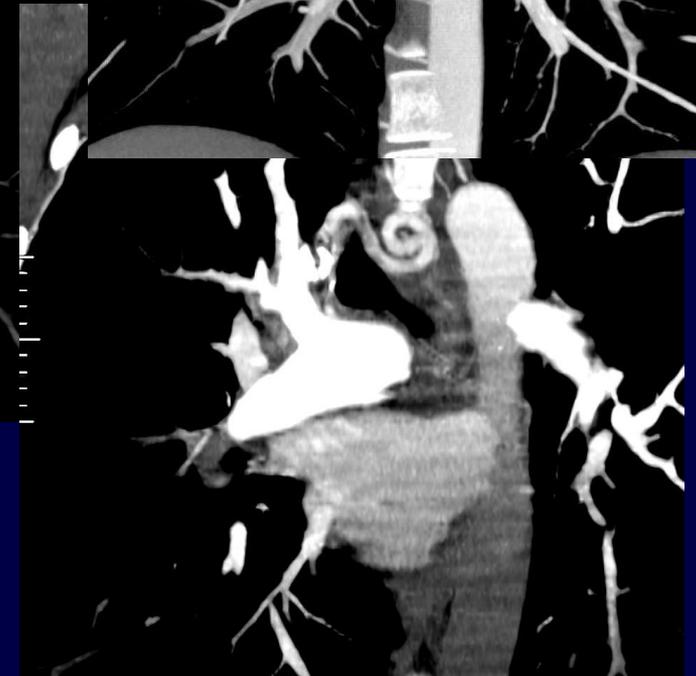
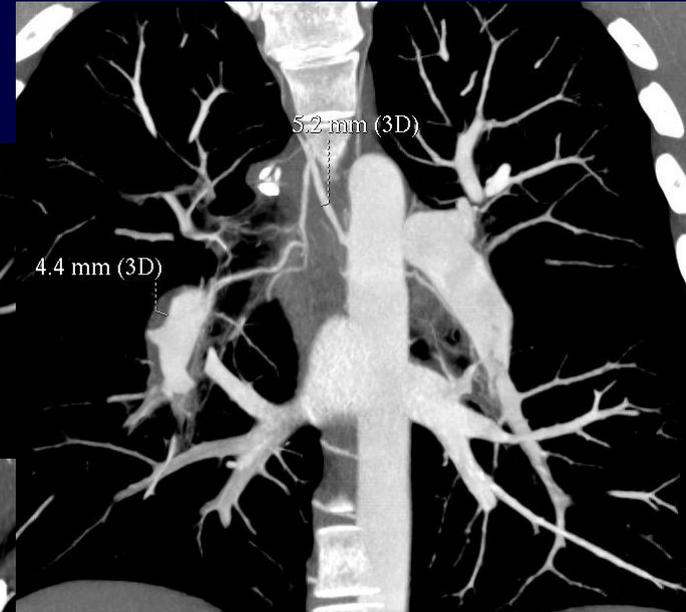
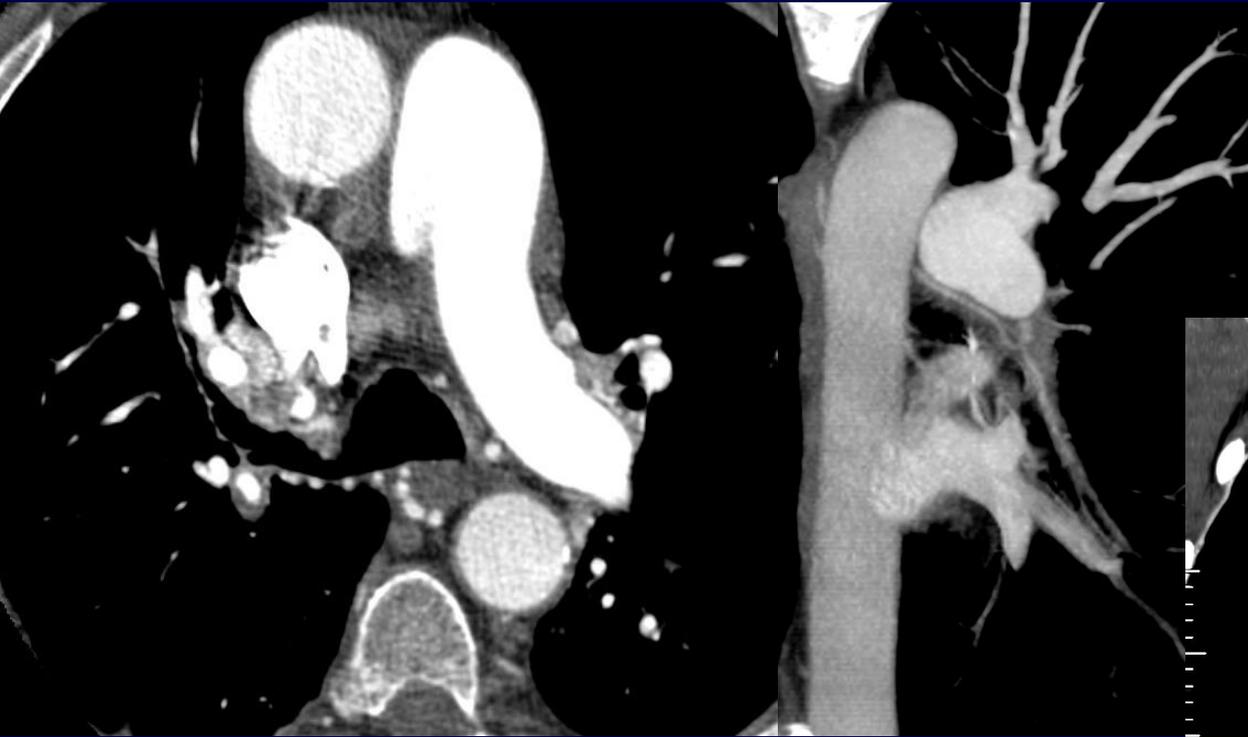


R
1
4
5

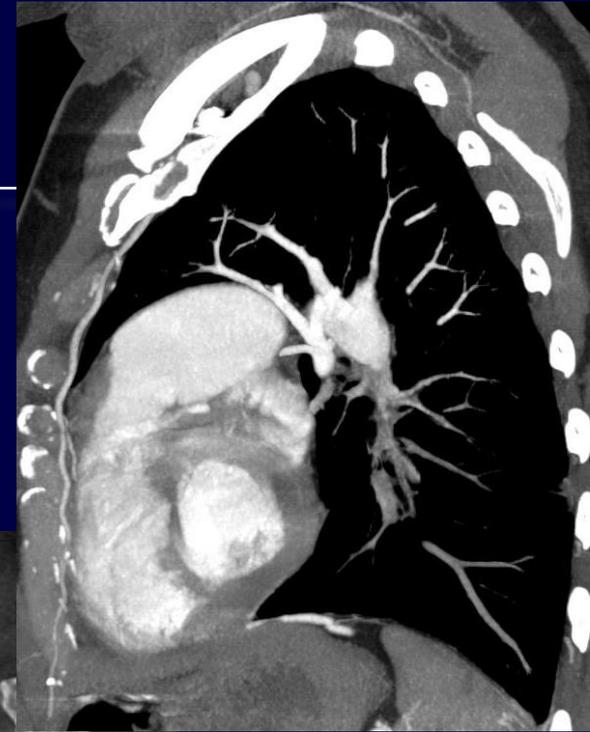
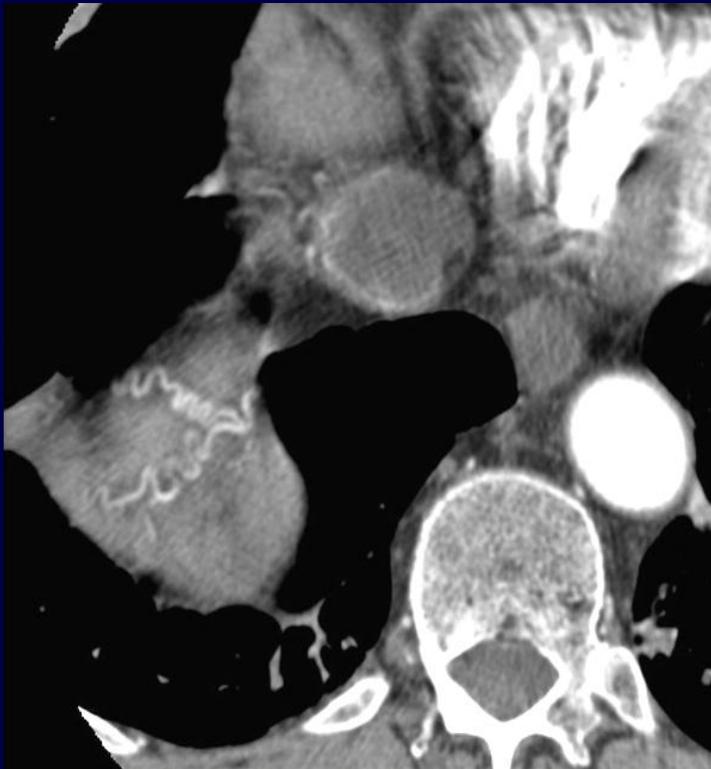
152

2- signes d'hypervascularisation systémique

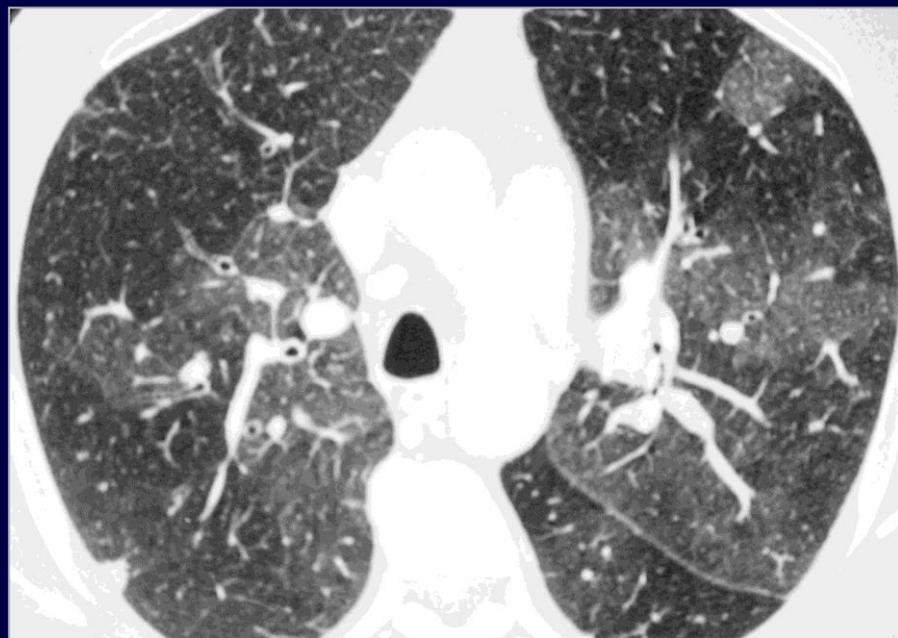
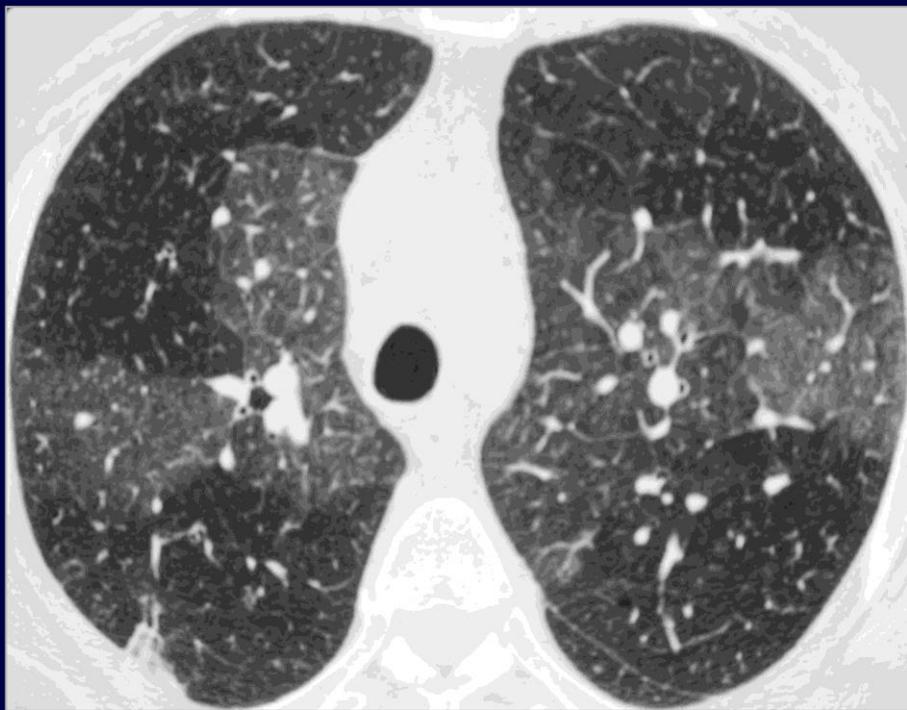
bronchique



Non bronchique

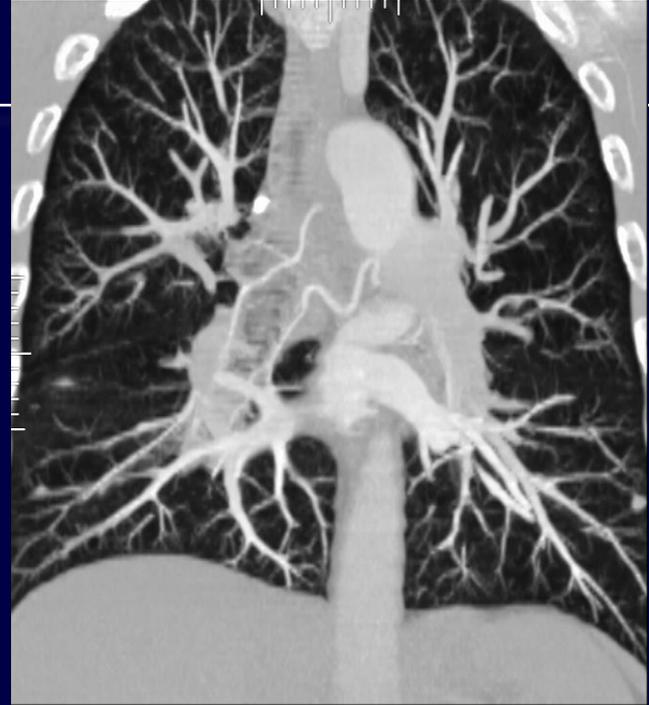


3- Perfusion mosaique

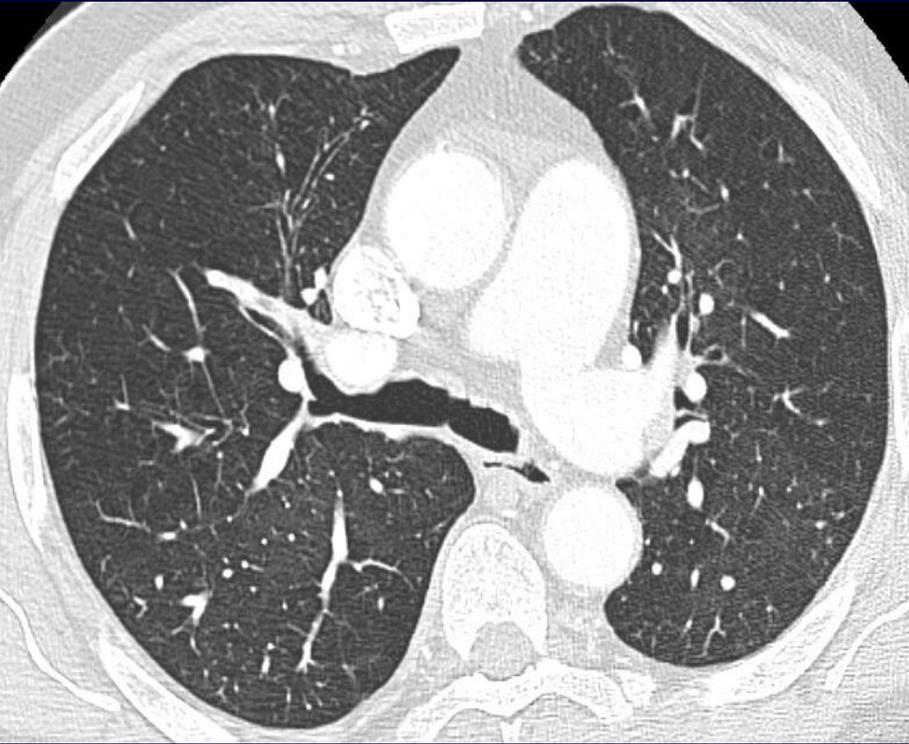


POST TRAITEMENTS UTILES

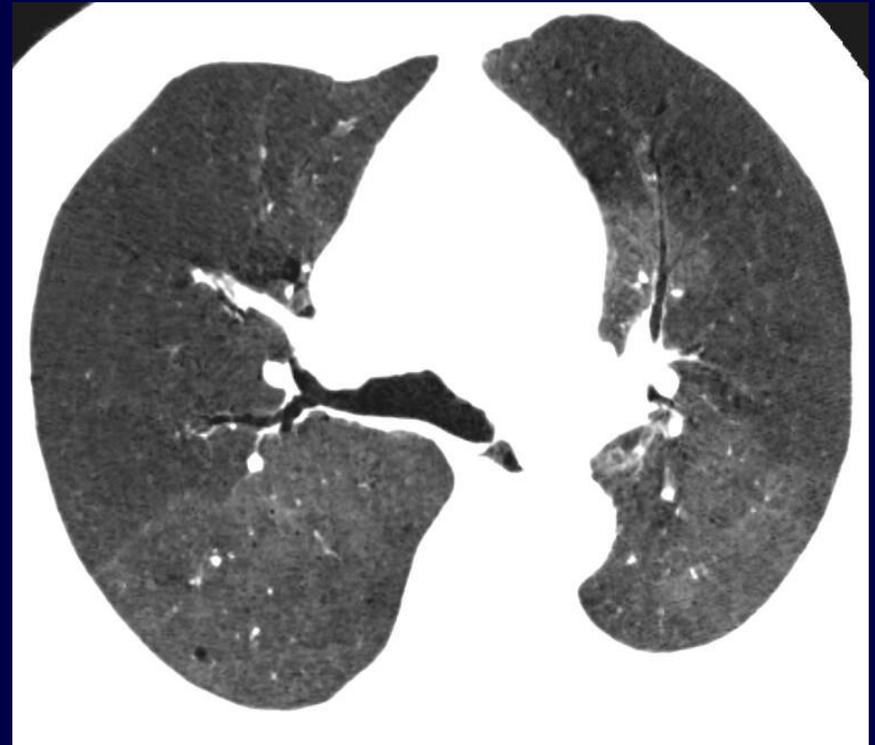
Reconstruction MIP
Hypertrophie des artères
bronchiques, sténoses artérielles



POST TRAITEMENTS UTILES

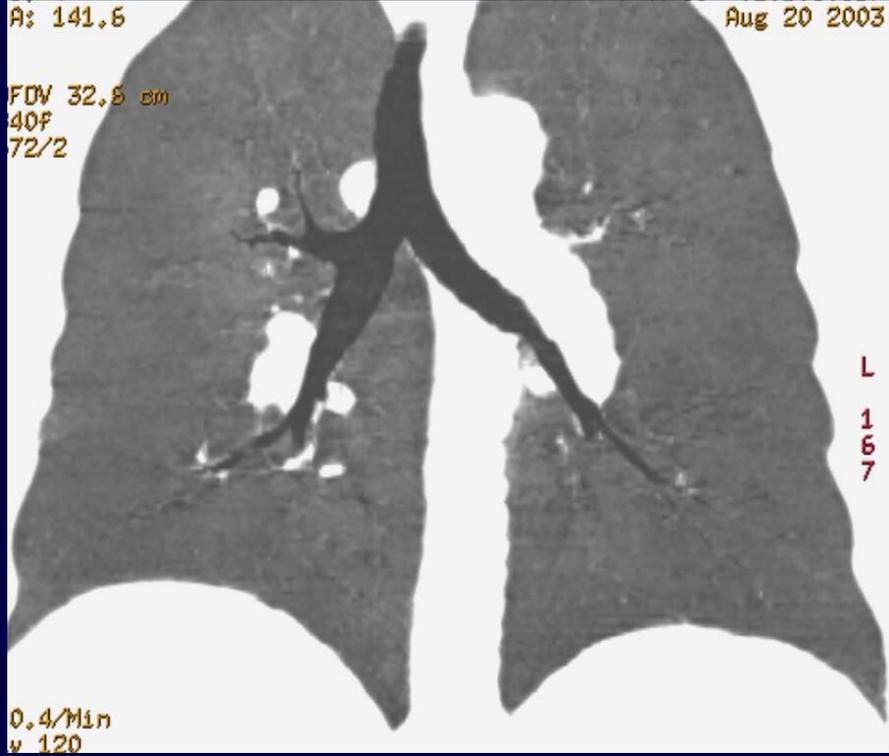
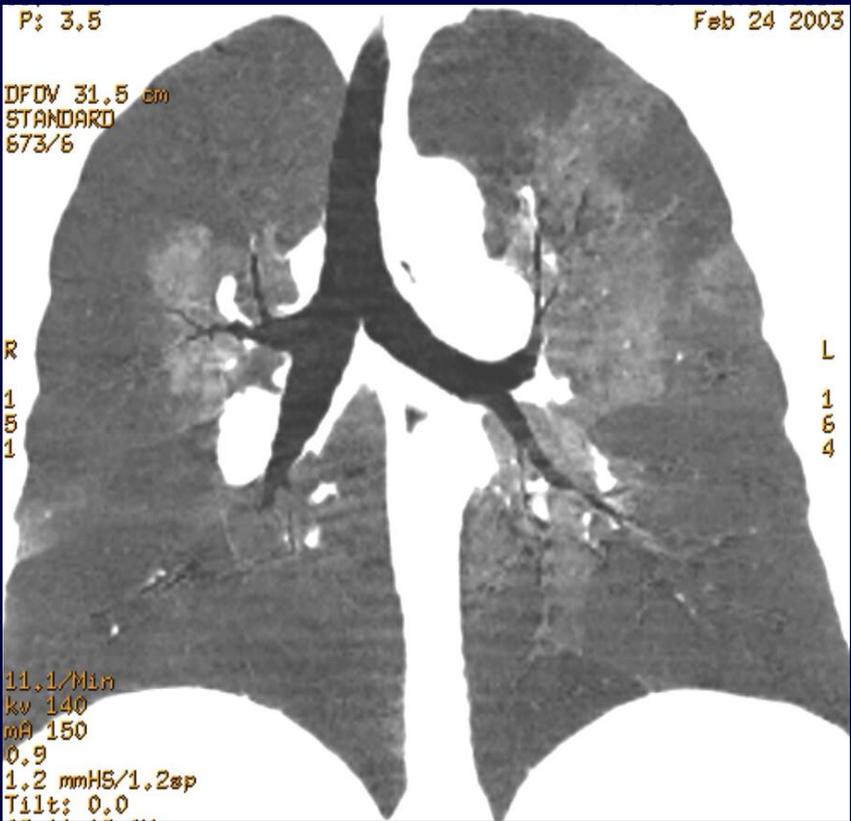


Reconstruction MinIP
Perfusion mosaïque



POST TRAITEMENTS

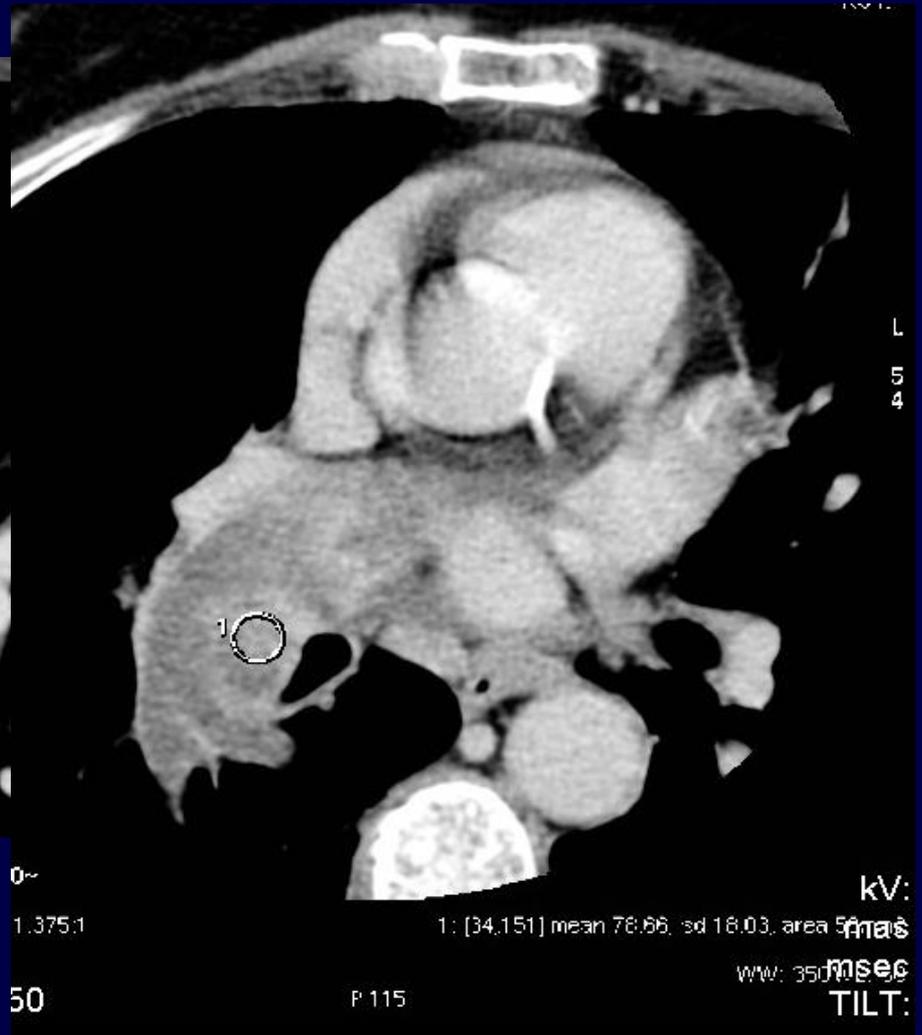
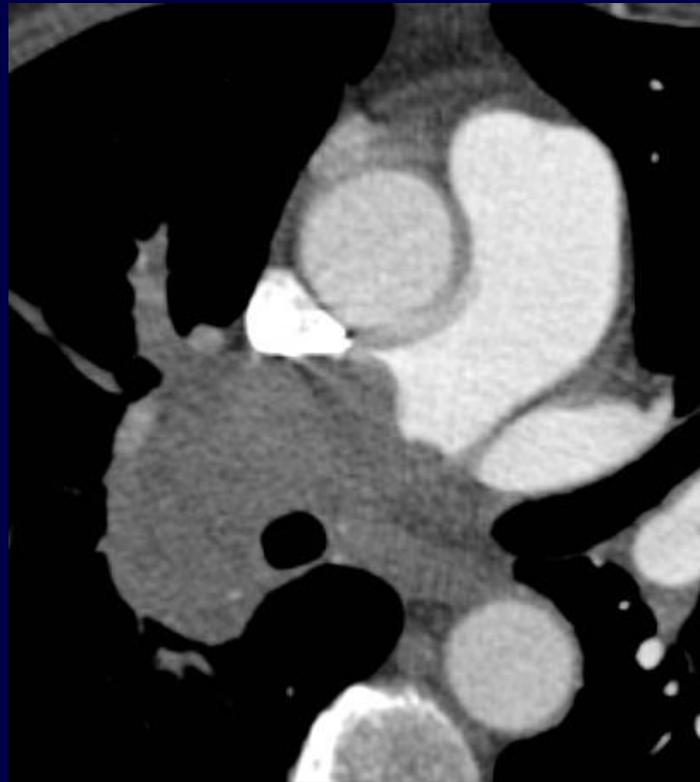
Reconstruction MinIP Avant et après thrombendarteriectomie



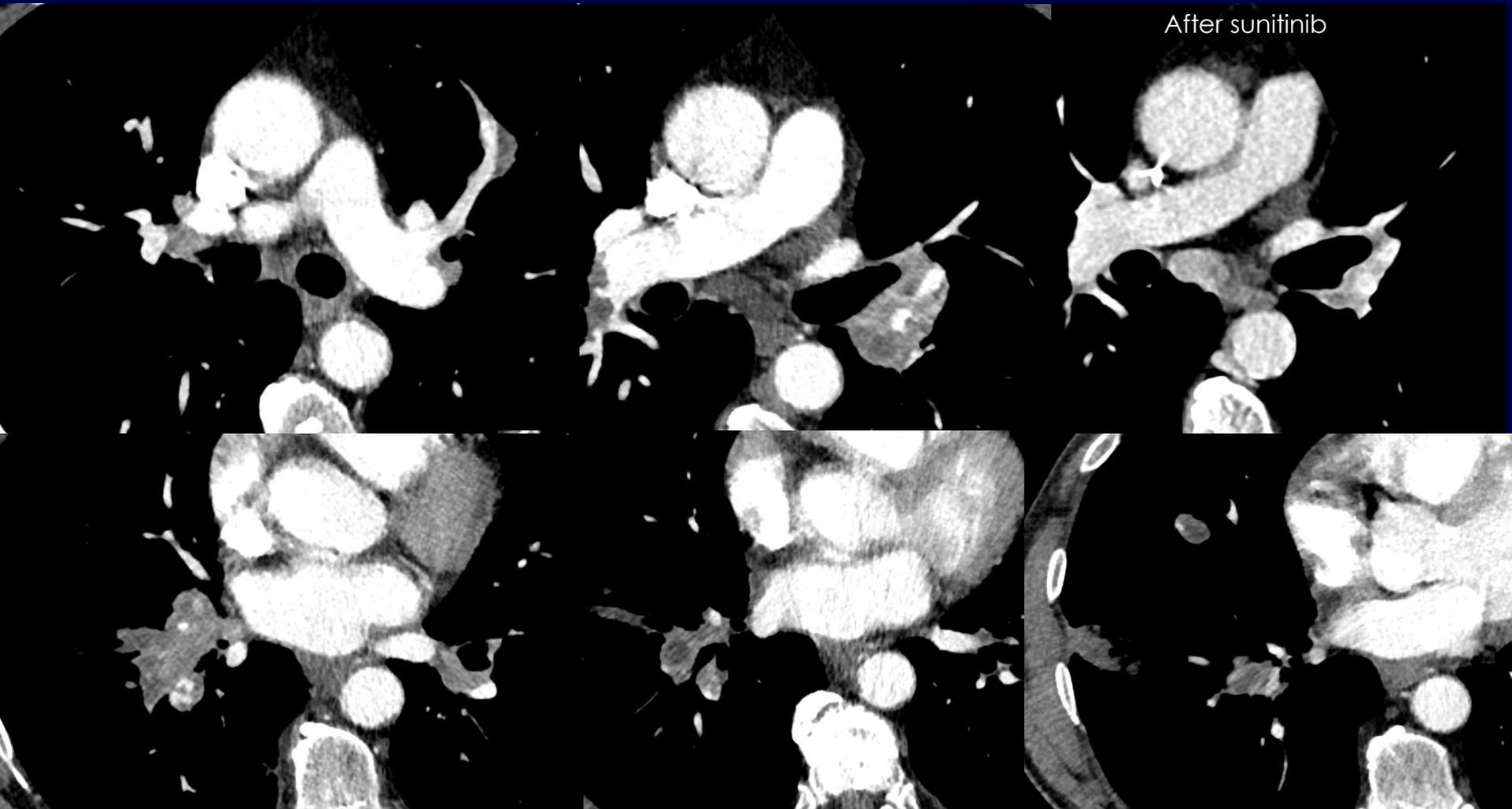
1- Diagnostic ou exclusion de l'embolie

**Reconnaître ce qui n'est pas
une obstruction crurorique**

Angiosarcome de l'artère pulmonaire

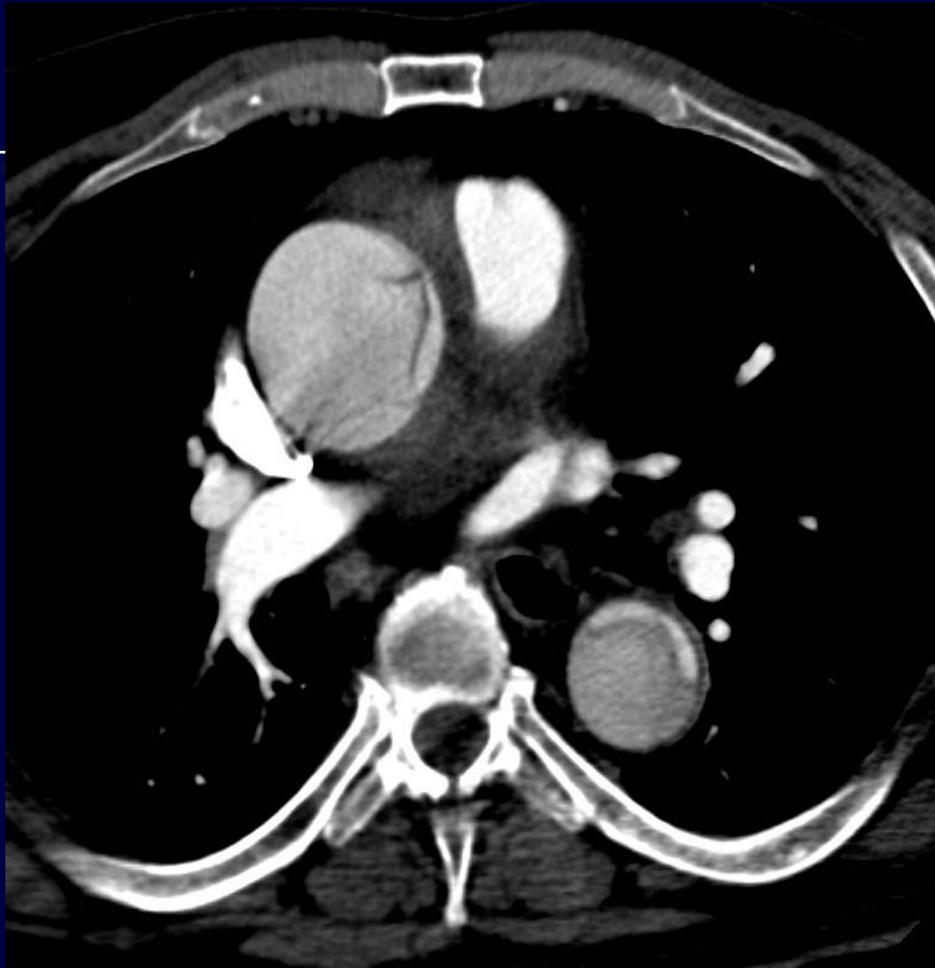


Cancer du rein

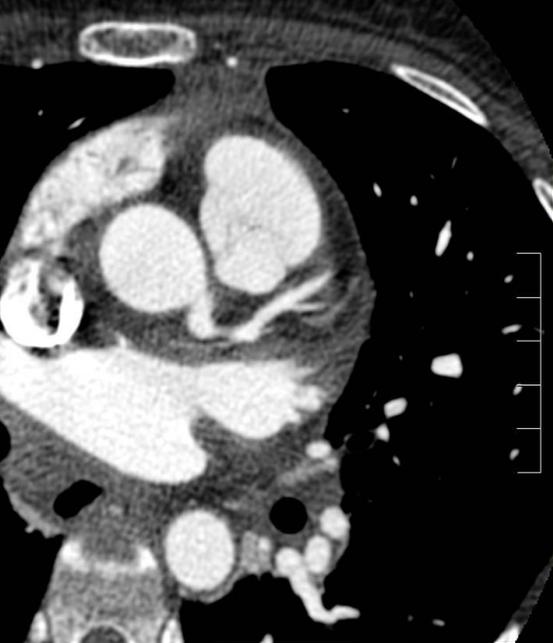
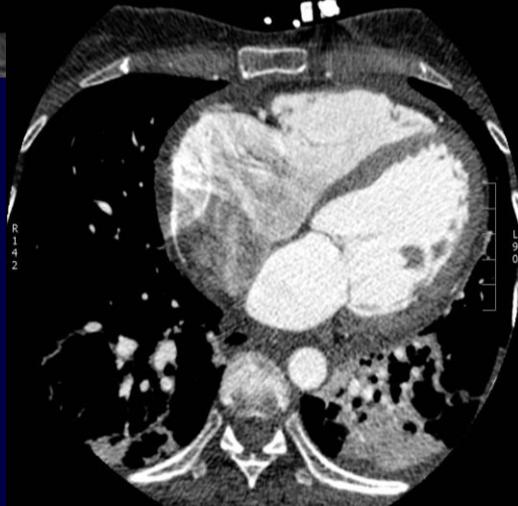
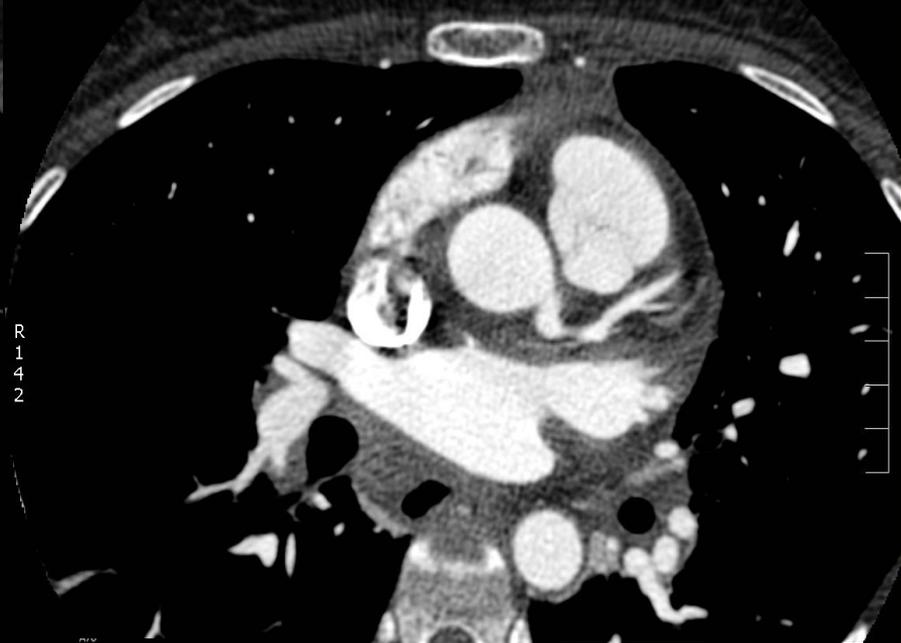


2- Diagnostics alternatifs

- Devant une douleur thoracique
 - Dissection aortique
 - Temps d'opacification mixte
 - Pathologie coronarienne
 - Acquisition avec gating: surtout pour un diagnostic d'élimination
 - Atteinte pariétale thoracique
- Devant une dyspnée
 - Sub-oedème pulmonaire, lymphangite



Synchronisation



Ser: 502 +c F 40 0605254371
Left Anterior Descending Artery Angle: 270.0 Jan 10 2008

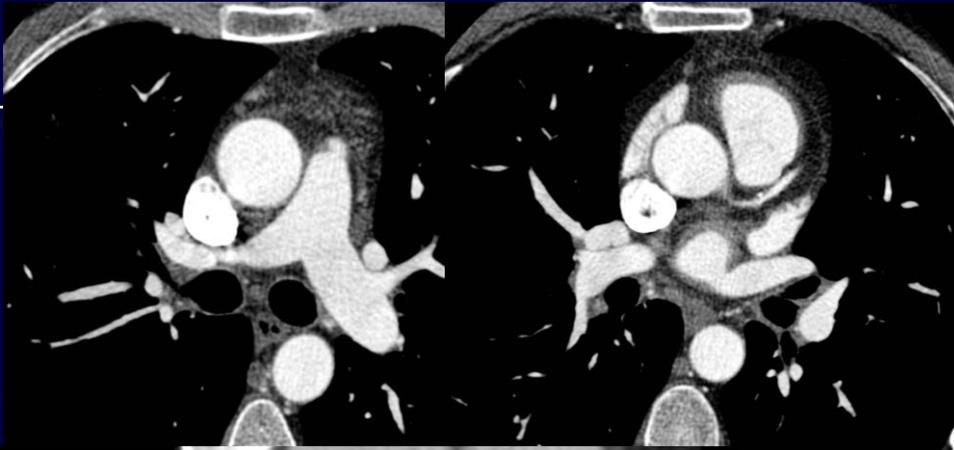
DFOV 8.4 cm
STND Phys40% (No Filt.)

kv 100
mA Mod
Rot 0.36a/CH 9.6mm/rot
0.6mm 0.24/1/0.5sep 0.4/MIP
Tilt: 0.0
11:25:09 AM
W = 1188 L = 253

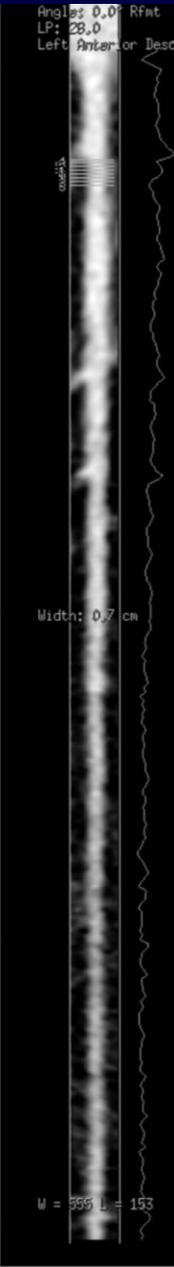
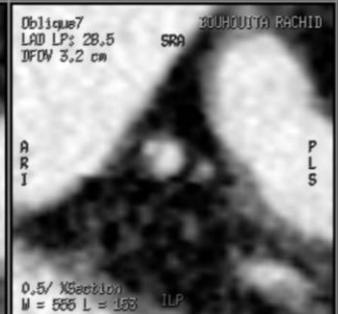
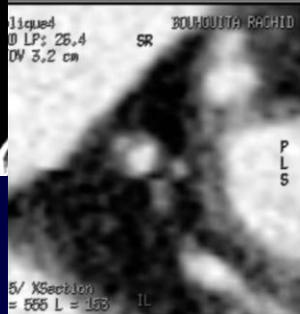
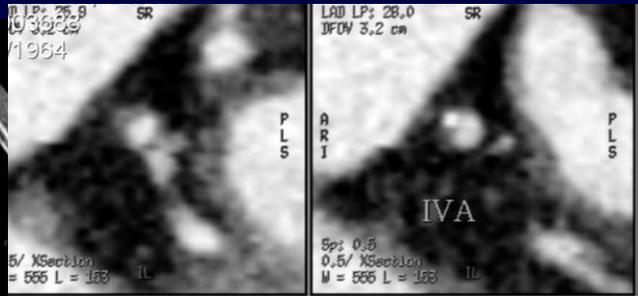
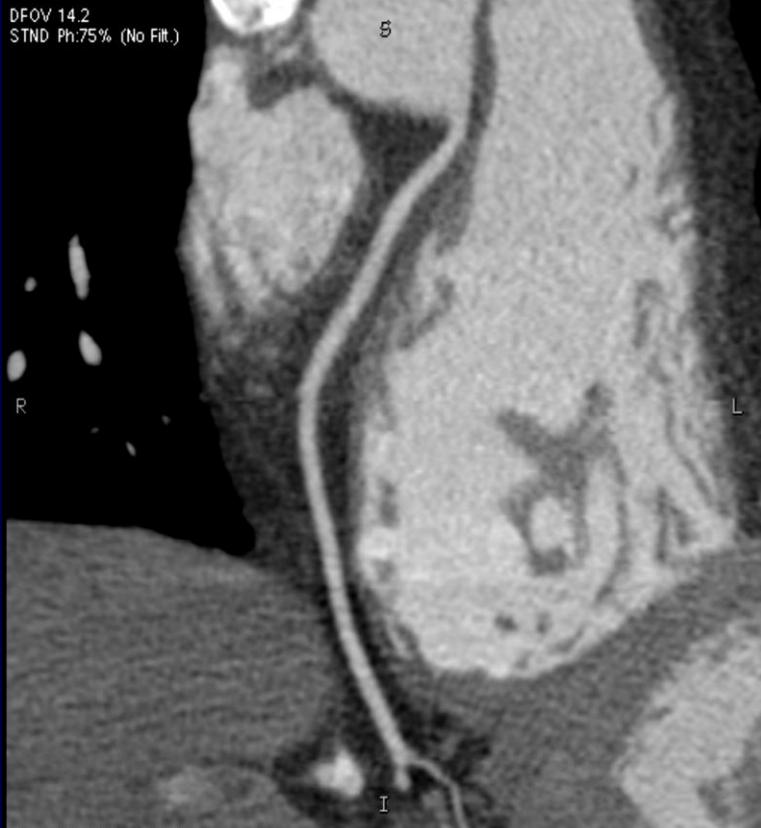


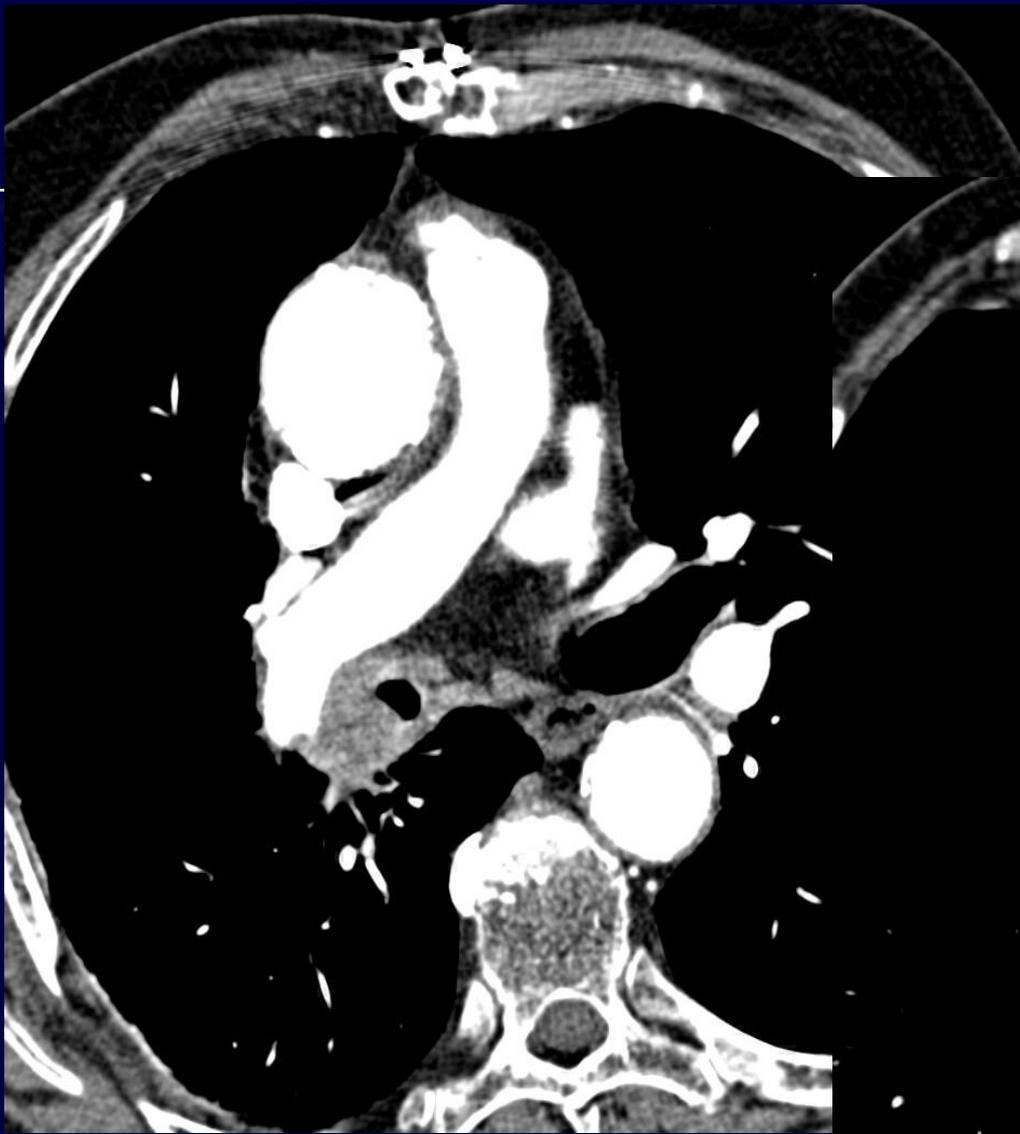
Rapport de dose

Series	Type	Scan Range (mm)	CTDIvol (mGy)	DLP (mGy-cm)	Phantom cm
1	Scout	-	-	-	-
200	Axial	137.250-137.250	11.11	5.52	Body 32
2	Cardiac Helical	516.750-1172.000	33.39	747.13	Body 32
3	Cine	549.750-1187.750	8.89	213.41	Body 32
Total Exam DLP:				966.06	



DFOV 14.2
STND Ph:75% (No Fil.)

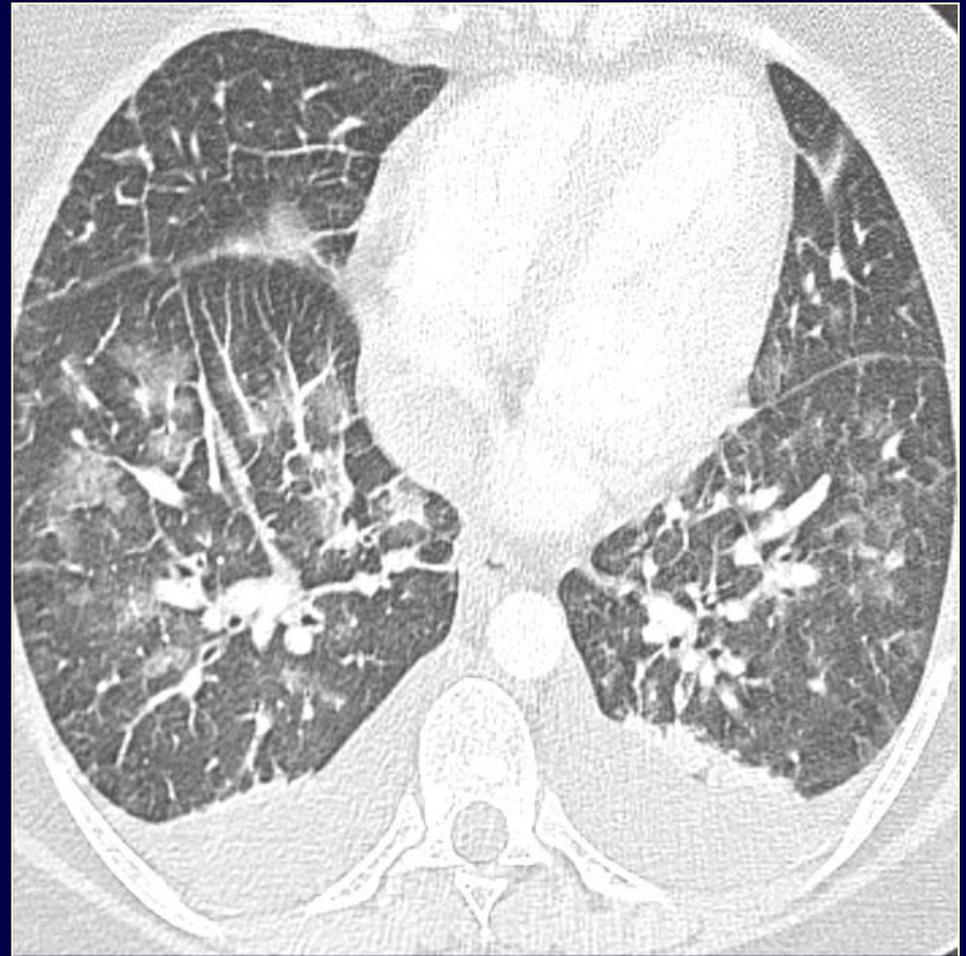


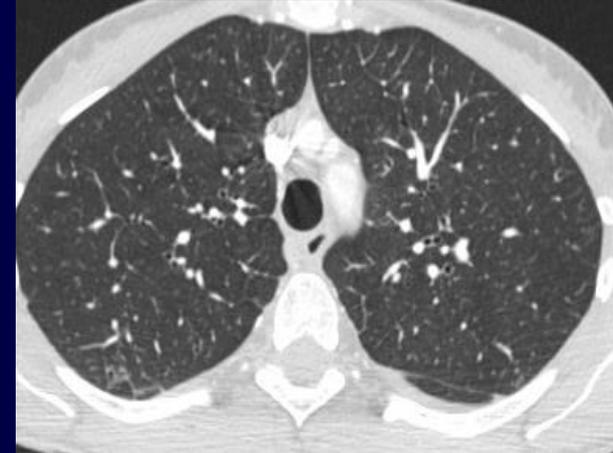
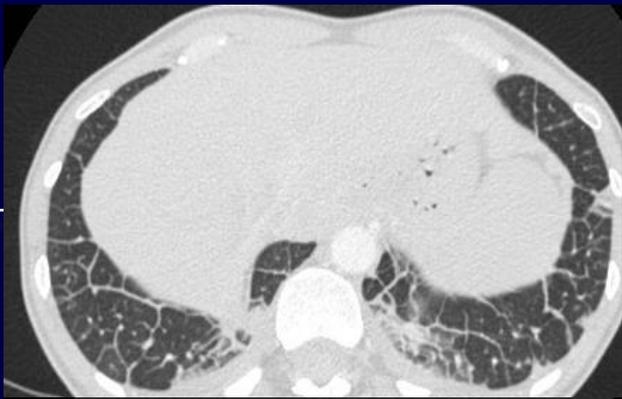


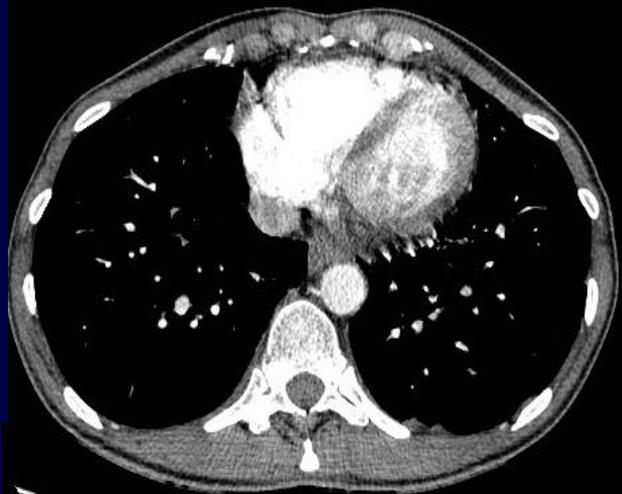


Insuffisance Ventriculaire G

- Si doute, coupes IV-
- En faveur
 - Lignes septales
 - Verre dépoli central
 - Epanchements





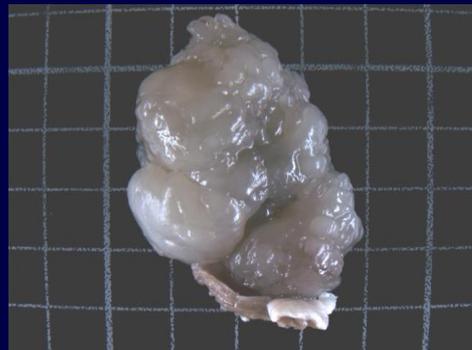
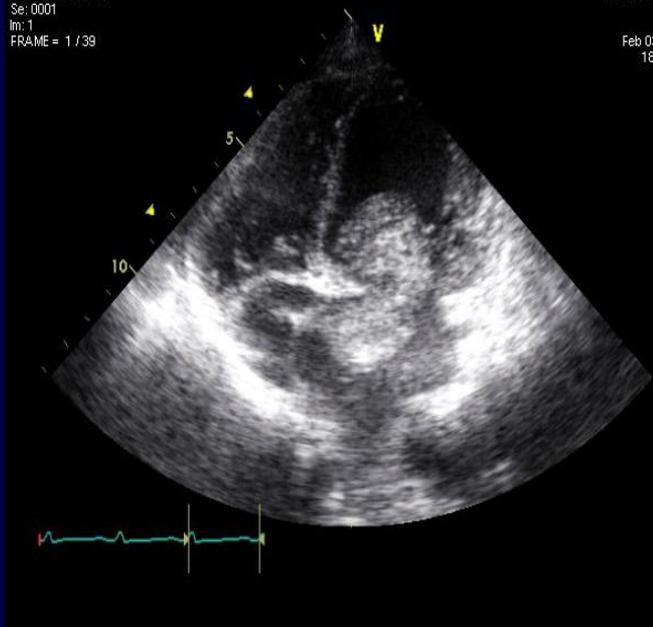




Ex: /92862486050
Se: 0001
Im: 1
FRAME = 1 / 39

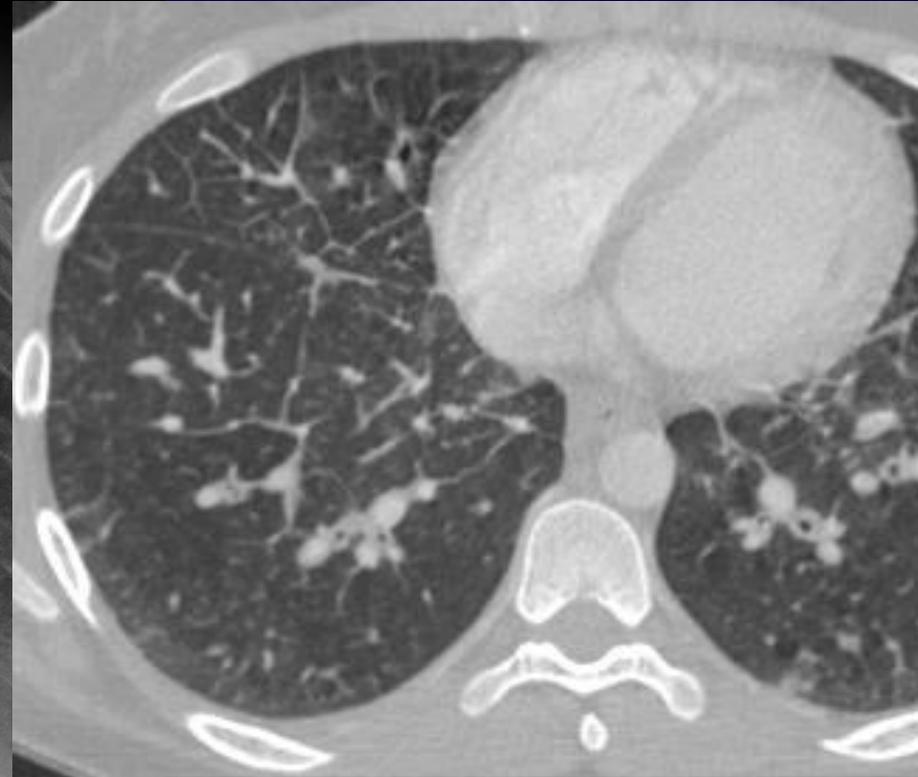
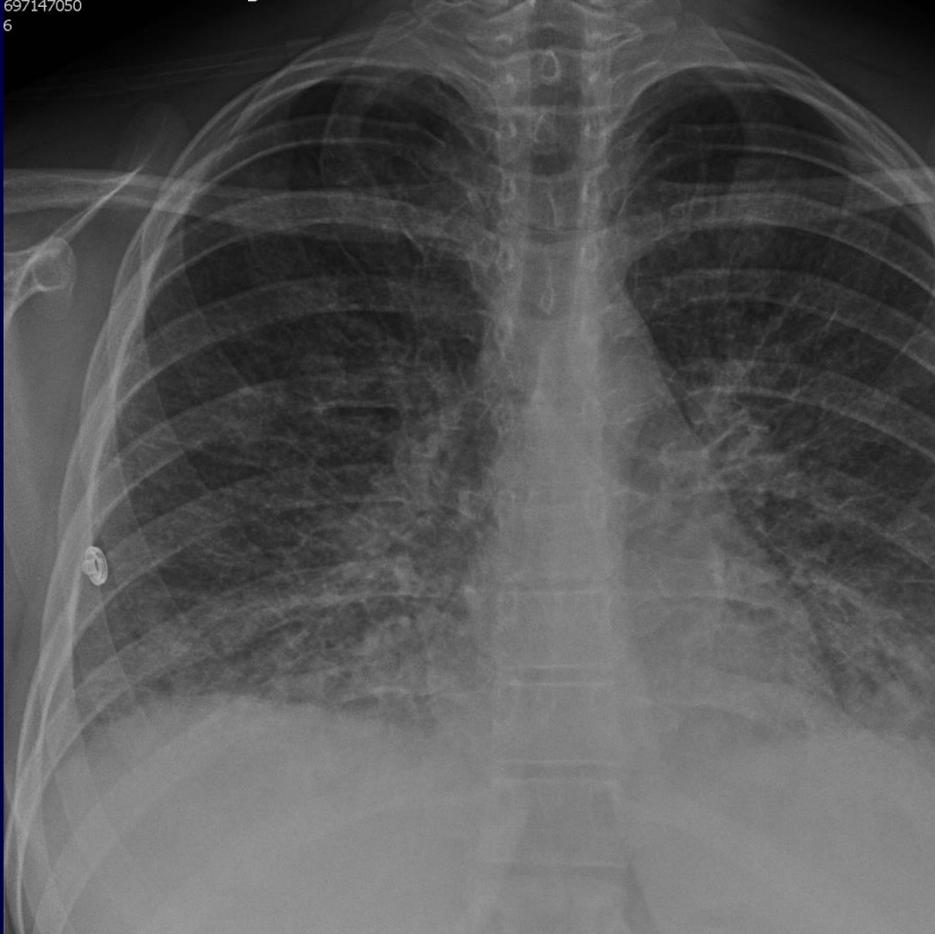
DANNAUD

Feb 03
18:



Diagnostic alternatifs au cours de la grossesse et du post partum

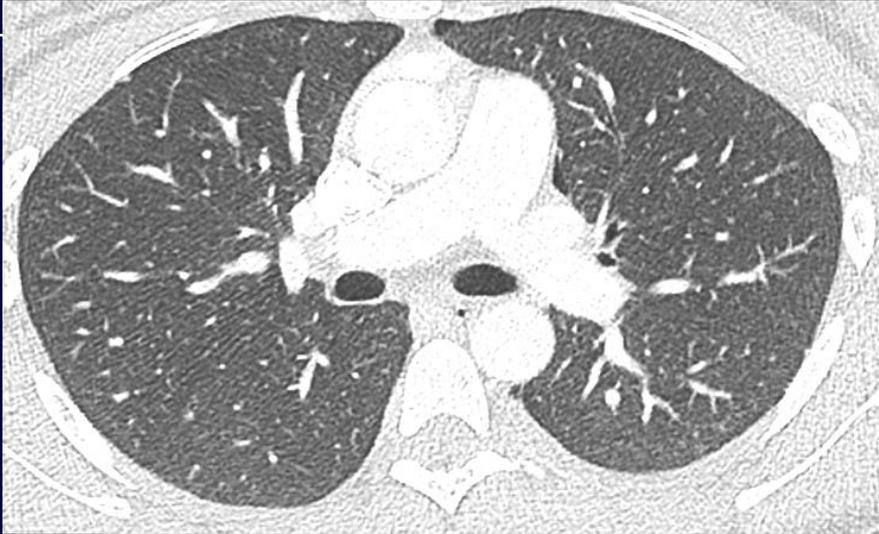
697147050
6



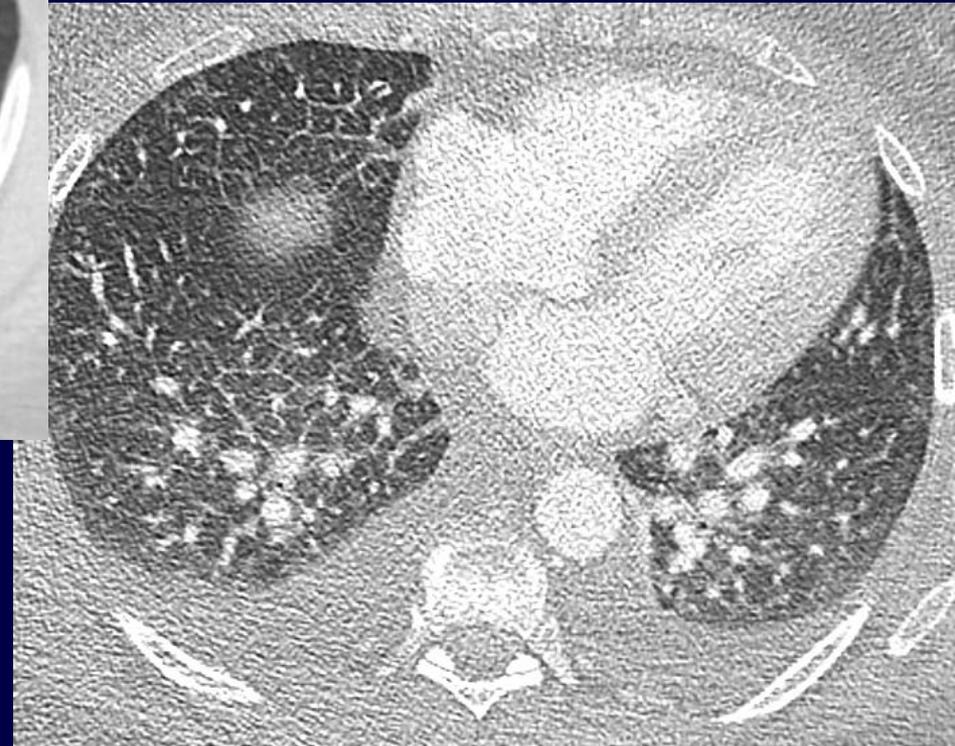
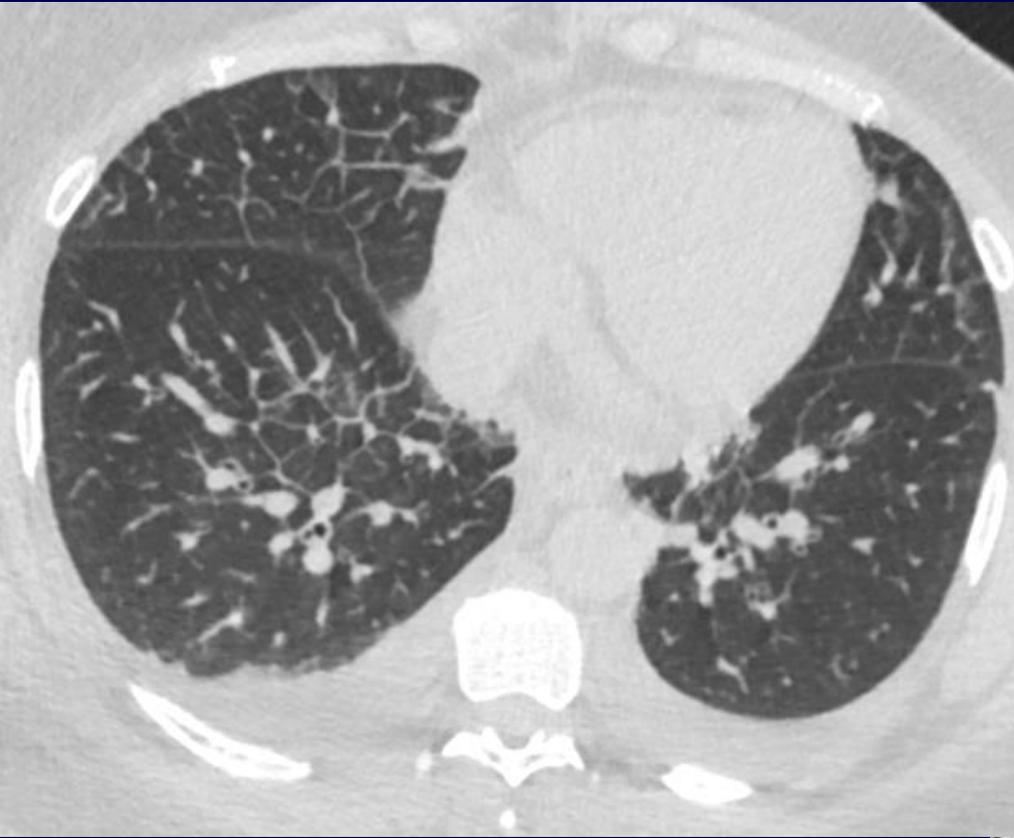
[Peripartum cardiomyopathy: a comprehensive review.](#)

Abboud J et al 17. Review -Int J Cardiol. 2007 Jun 12;118(3):295-303

26 ans, 11 SA, vomissements sévères et douleur thoracique G



41 ans, 40 SA, pré éclampsie



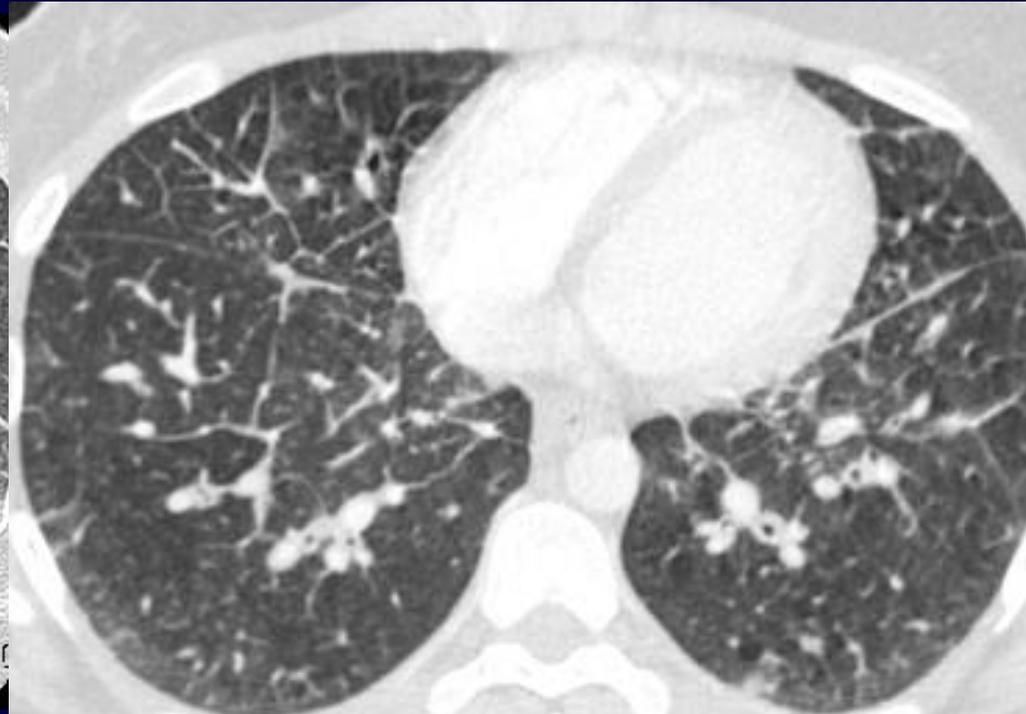
[BMJ Case Rep](#), 2015 Nov 25;2015. pii: bcr2015212751. doi: 10.1136/bcr-2015-212751.

Fulminant antenatal pulmonary oedema in a woman with hypertension and superimposed preeclampsia.

[Kubota-Sjogren Y¹](#), [Nelson-Piercy C²](#).

Autres causes d'œdème pulmonaire

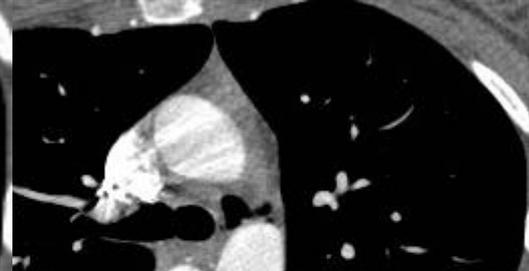
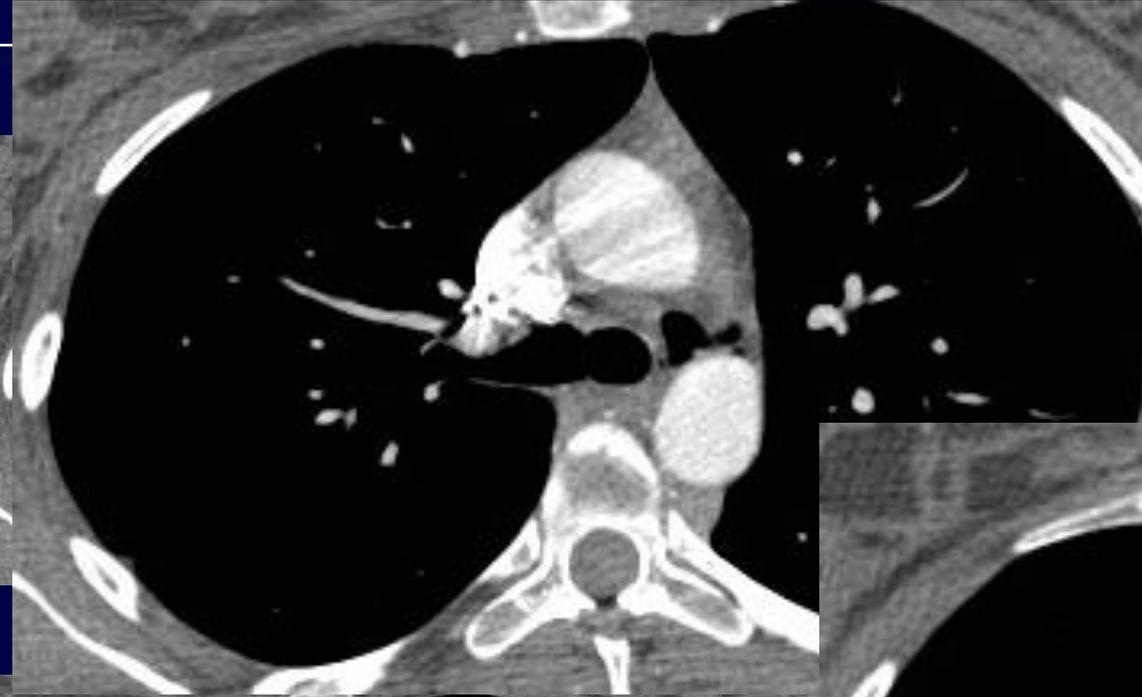
- Traitement tocolytique
- Cardiomyopathie du péripartum



Douleur bas thoracique- Contexte de pré éclampsie



Douleur thoracique à J6 d'un accouchement par voie basse



Hamman's syndrome

Postpartum pneumomediastinum- 1 in 100 000 deliveries

PubMed
U.S. National Library of Medicine
National Institutes of Health

Display Settings: Abstract

CMAJ. 2007 Jul 3;177(1):32.
Postpartum pneumomediastinum
Majer S, Graber P.
Infectious Diseases Unit, Basel U
PMID: 17606935 [PubMed - indexed for MEDLINE]

Images from this publication



Publication Types, MeSH Terms

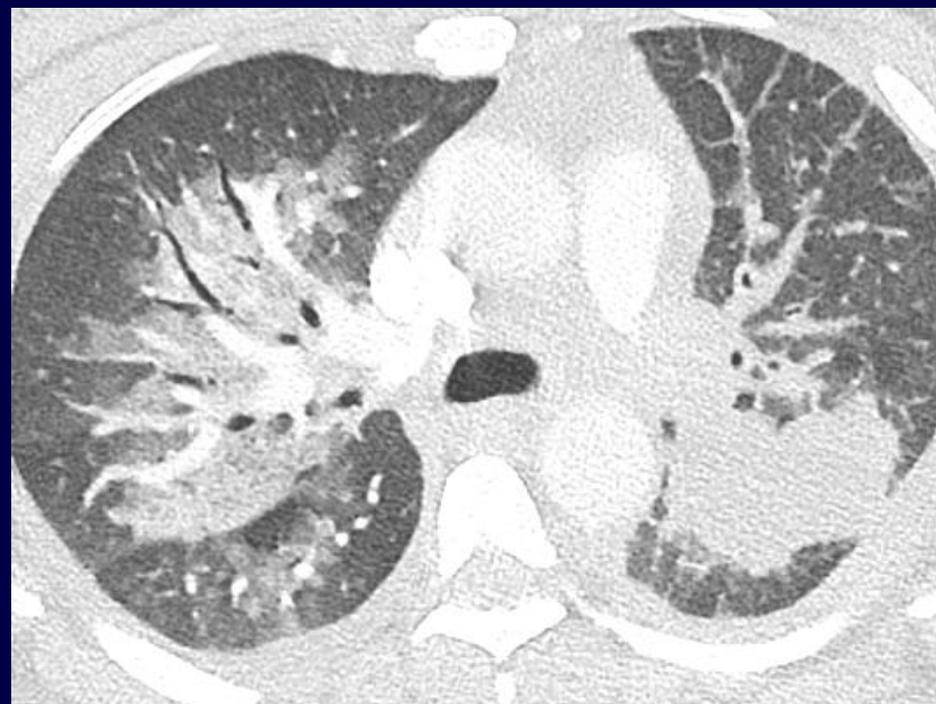
Publication Types:
Case Reports

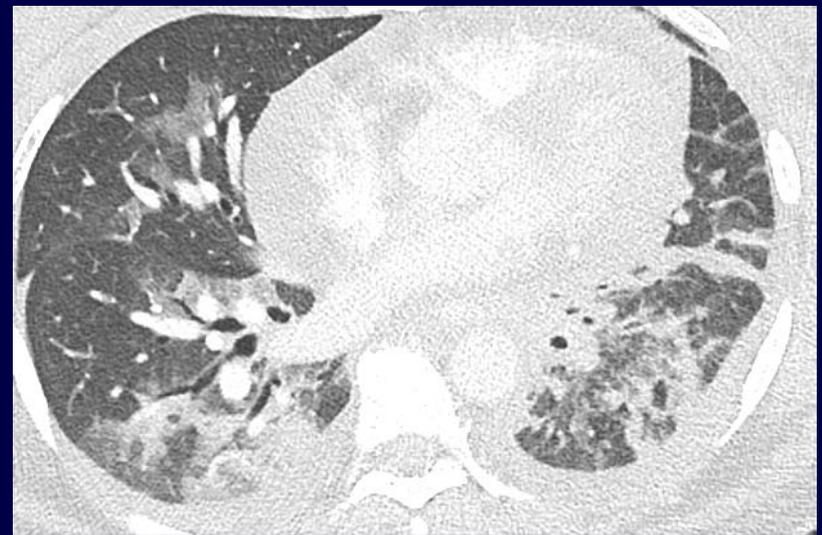
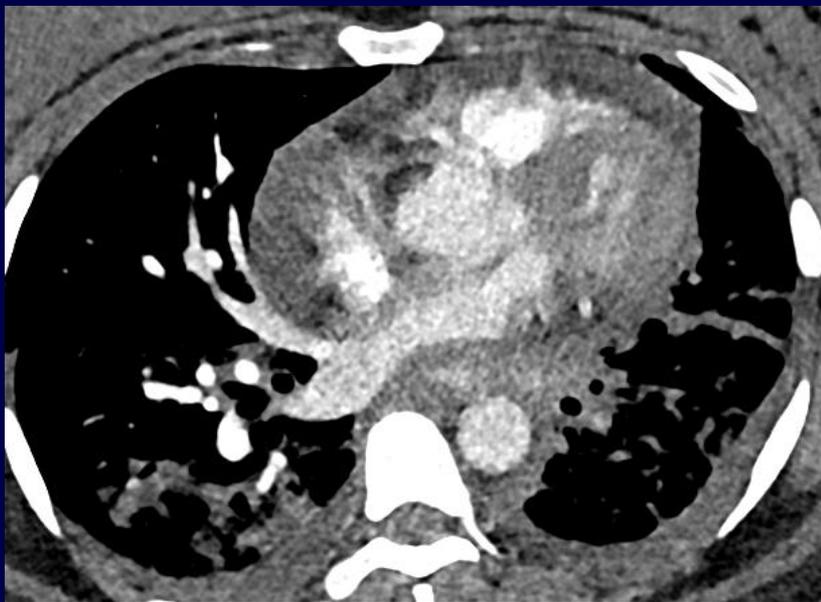
MeSH Terms:

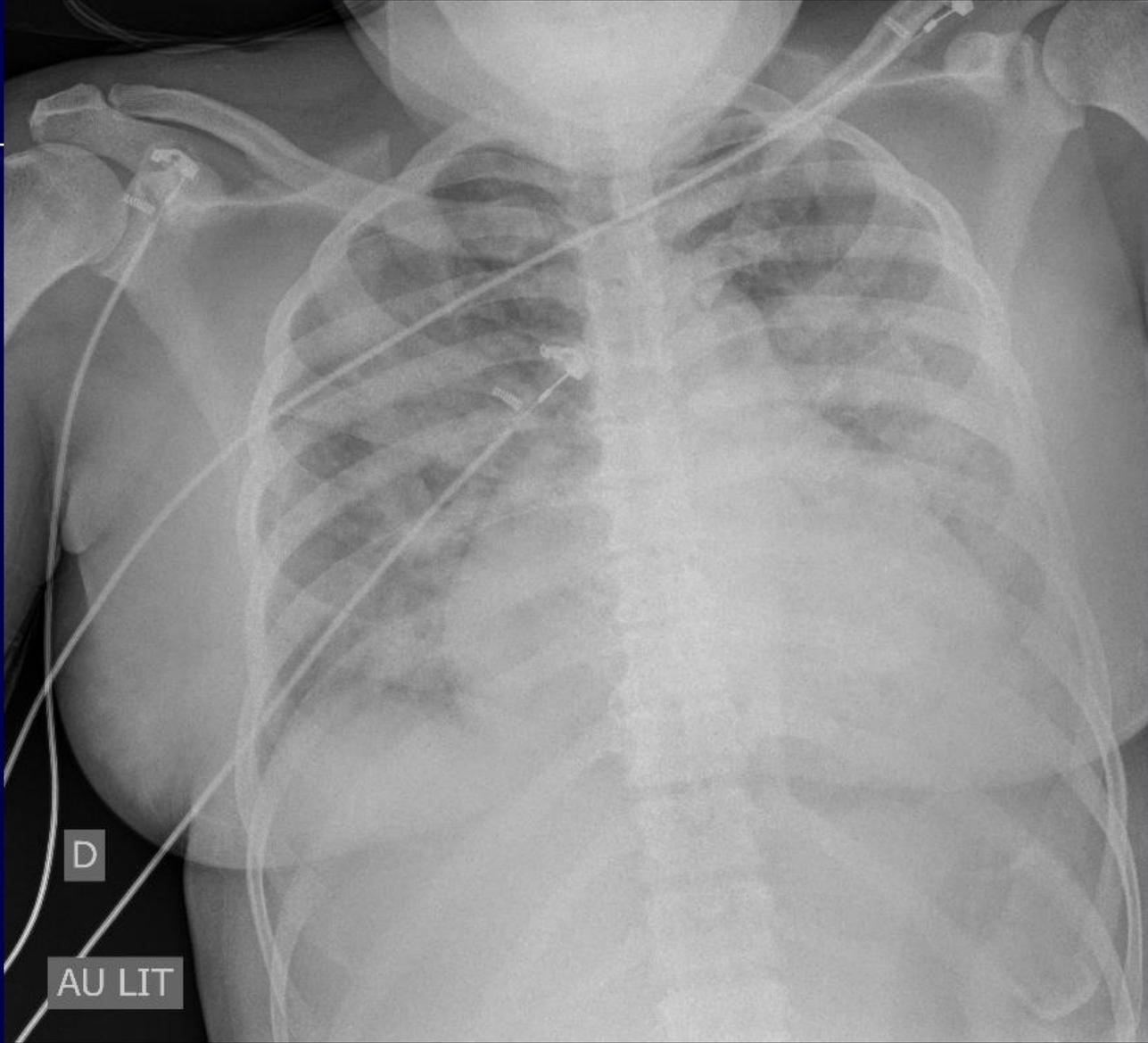


Postpartum pneumomediastinum, also termed Hamman's syndrome, typically occurs in young, healthy, primiparous women. It is named after Louis Hamman (1877–1946), the physician who described pneumomediastinum in association with subcutaneous emphysema during pregnancy in 1945.

Patiente de 39 ans, détresse respiratoire à J8 après accouchement

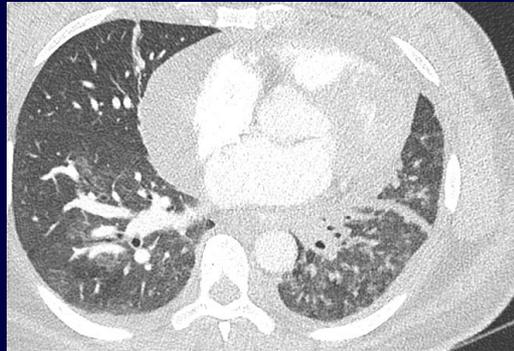
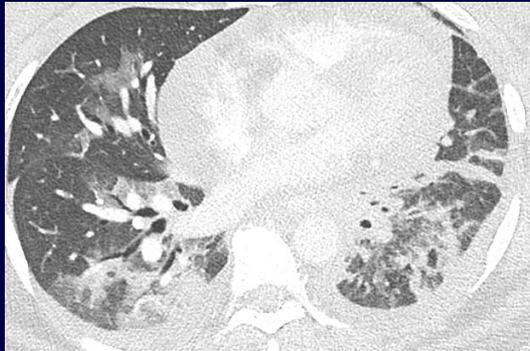
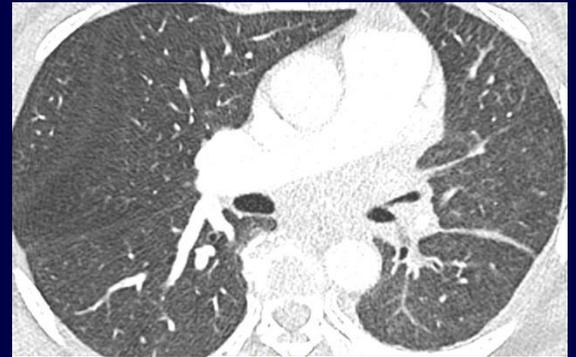
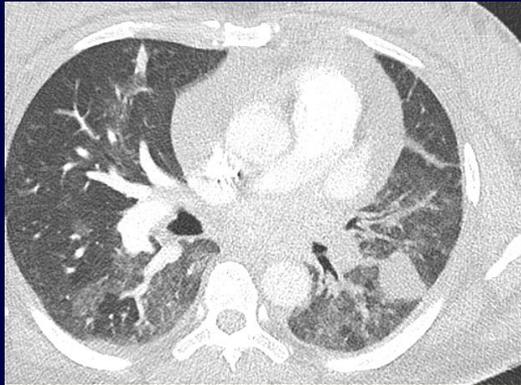
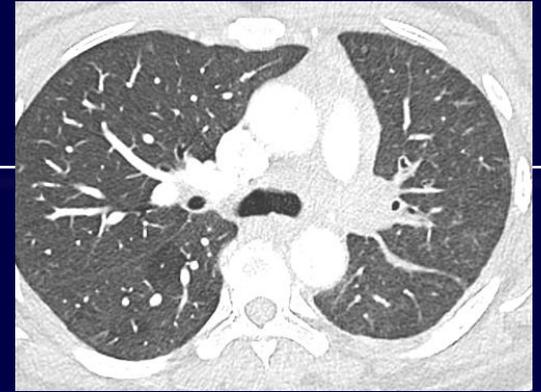
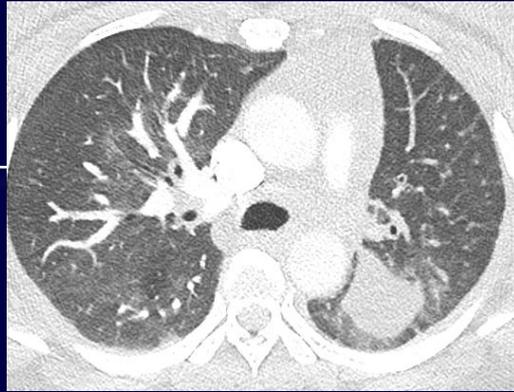
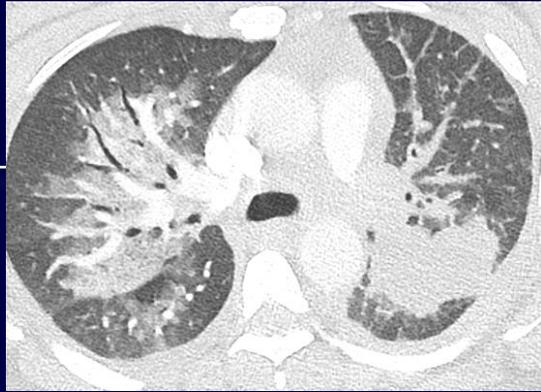


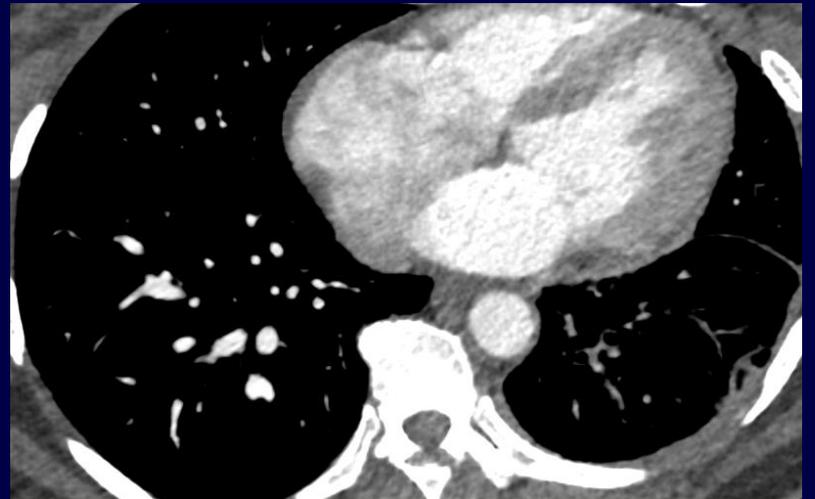
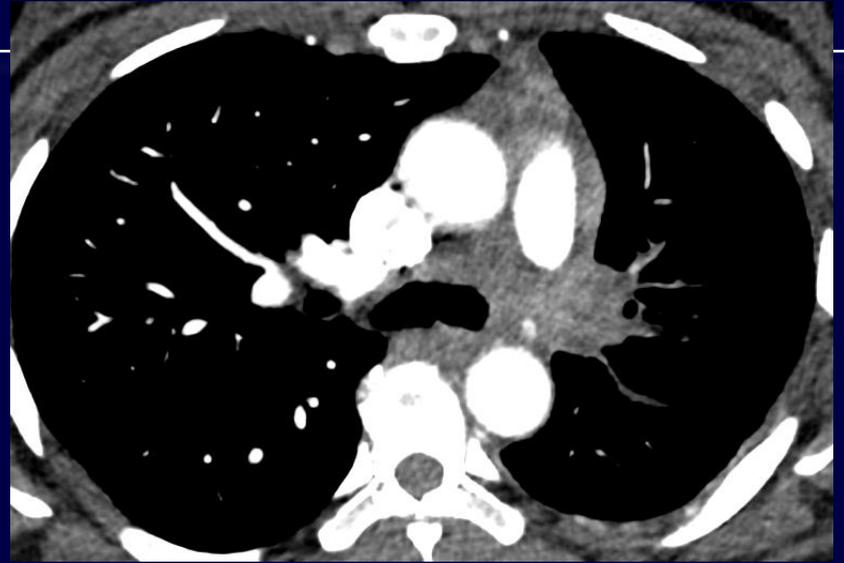
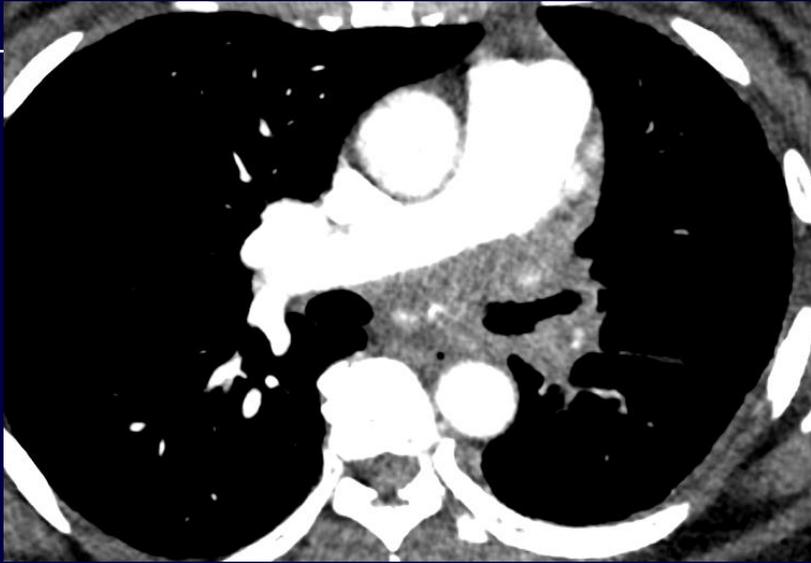




D

AU LIT



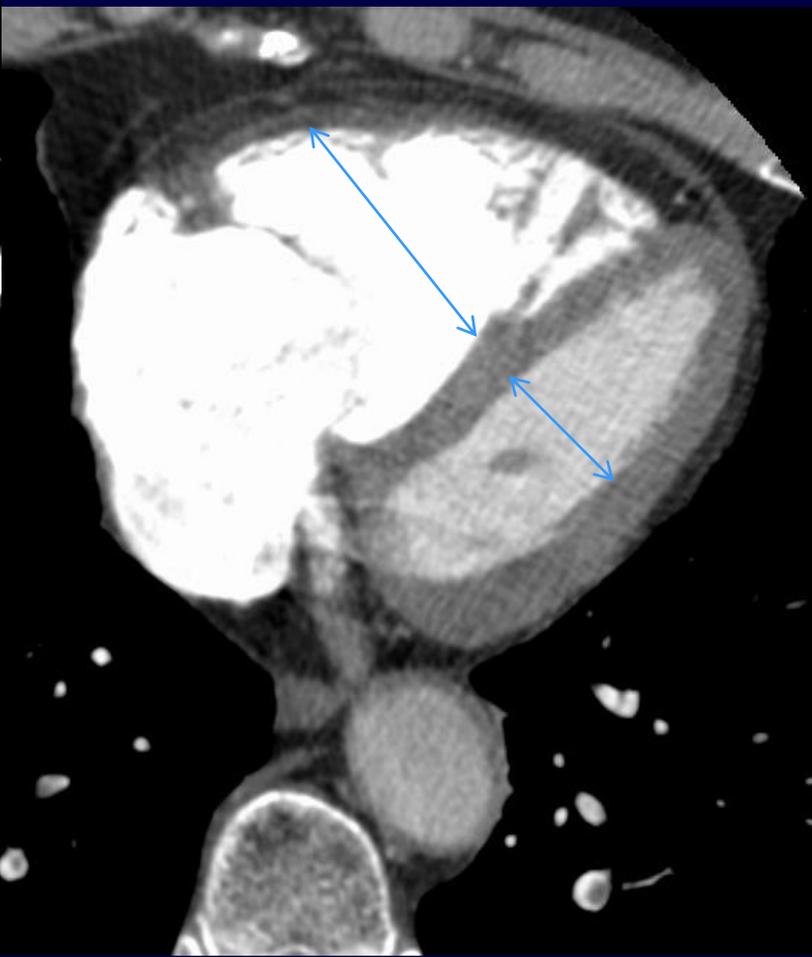
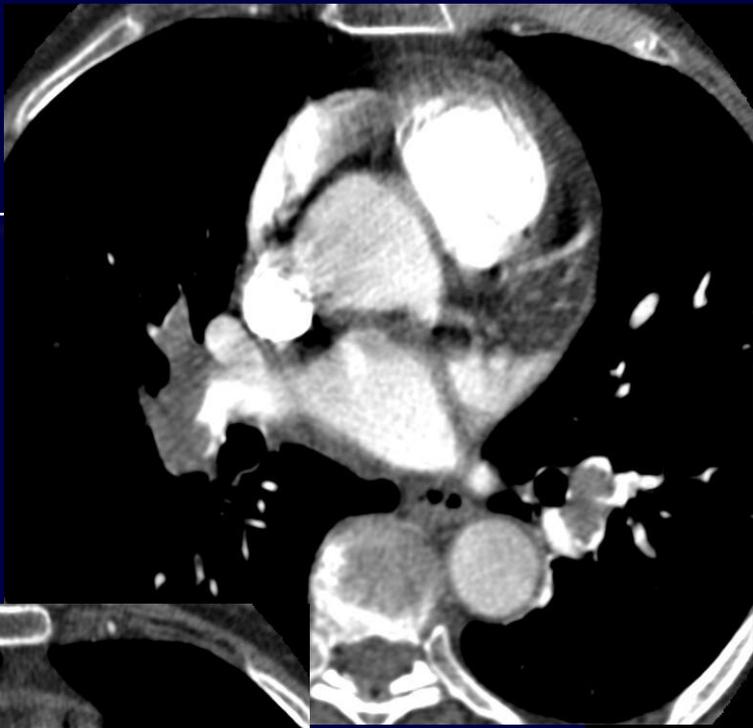


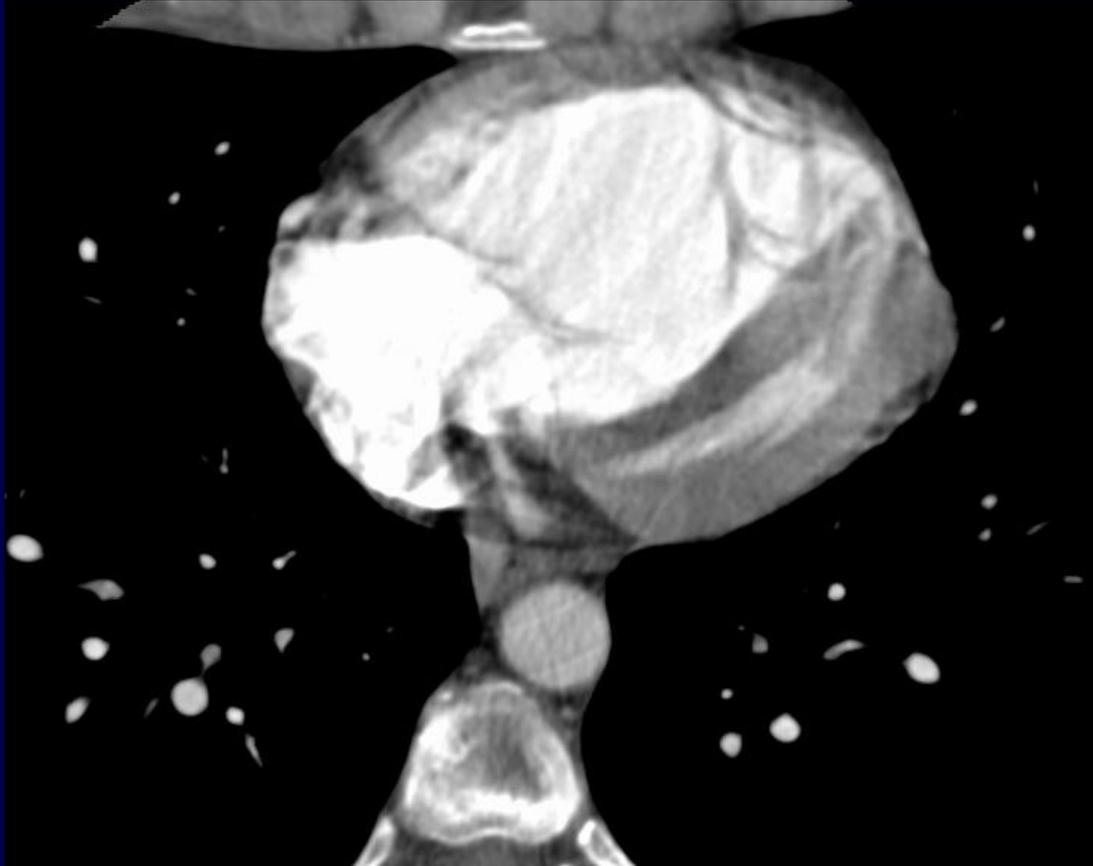
3- Appréciation du retentissement

- Scores d'obstruction vasculaire
 - Score de Mastora (Eur Radiol 2003)
 - Score de Qanadli (AJR 2001)
- Limites
 - Consommateur de temps dans le cadre de l'urgence
 - Le retentissement ne dépend pas que du degré d'obstruction (état pré existant)

3- Appréciation du retentissement

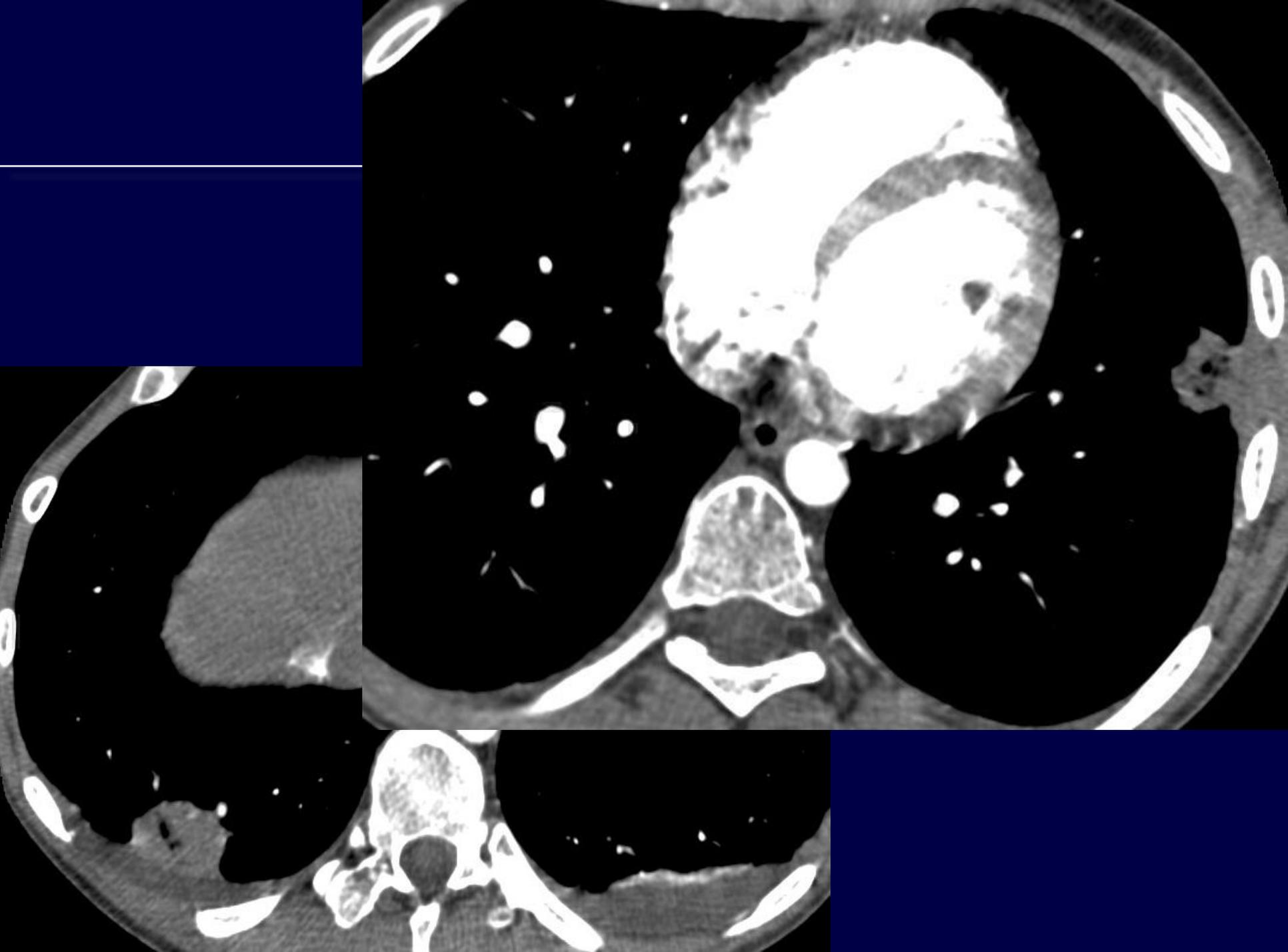
- Élément séméiologique simple
 - **Taille du VD** (rapport $VD/VG > 0.9$)
 - Facteur démontré de surmortalité (Schoepf, Circulation 2004)





4- Analyse des veines (*Phléboscanner*)

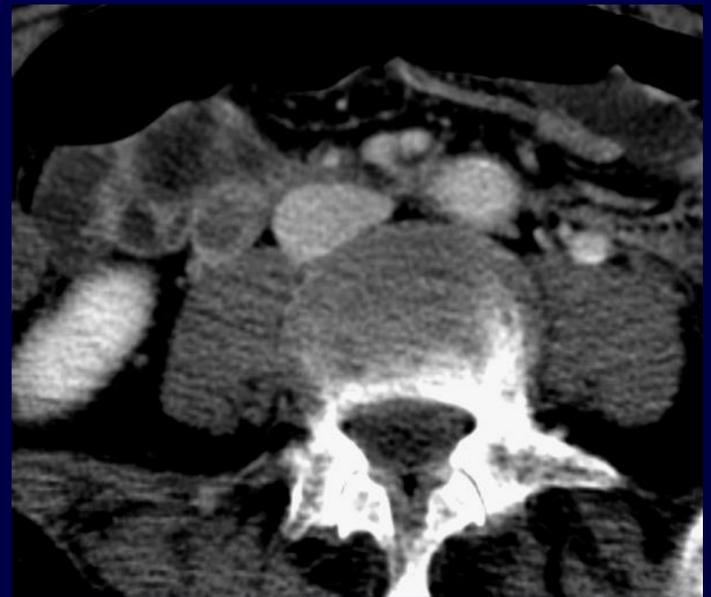
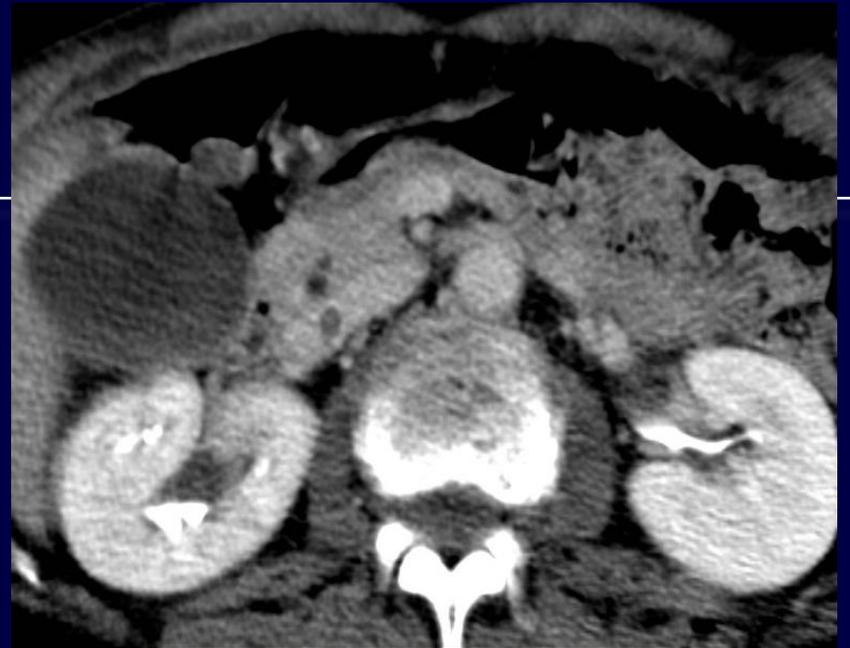
- Acquisition différée (3mn)
 - Pas de consensus
 - PIOPED II : gain de sensibilité
- Intérêt
 - Examen indéterminé
 - Certains contextes
 - Probabilité forte
 - Post-partum





POST PARTUM





Postpartum: utilité du phléboscaner

- Détection thrombo embolique augmentée de 12%

Journal of Thrombosis and Haemostasis, 6: 1478–1481

DOI: 10.1111/j.1538-7836.2008.03078.x

ORIGINAL ARTICLE

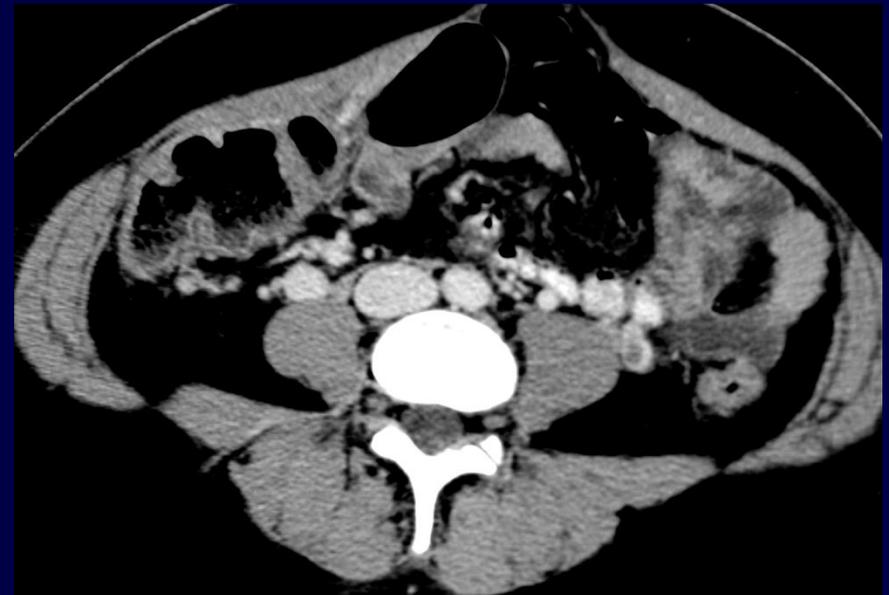
Contribution of indirect computed tomographic venography to the diagnosis of postpartum venous thromboembolism

M. P. REVEL,* O. SANCHEZ,† S. DECHOUX,* S. COUCHON,* G. FRIJA,* J. CAZEJUST,*
G. CHATELLIER‡ and G. MEYER†

*Radiology Department, Hopital Europeen Georges Pompidou, APHP, Faculte de Medicine, Universite Paris Descartes, Paris;

†Division of Respiratory and Intensive Care Medicine, Hopital Europeen Georges Pompidou, APHP, Faculte de Medicine, Universite Paris

Descartes, Paris; and ‡Clinical Research Department, Hopital Europeen Georges Pompidou, APHP, Faculte de Medicine, Universite Paris



Etude prospective multicentrique en cours
ClinicalTrials.gov Identifier: NCT02616991

Comment conclure? (commenter qualité)

- Examen normal
 - Dc alternatif ?
- Examen positif
 - Siège des caillots: lobaire, segmentaire, sous segmentaire
 - Dilatation du VD?
- Examen non conclusif
 - Fréquence: 5 à 10%, 6% dans PIOPED II
 - Si analyse partielle en segmentaire ou infarctus isolé

Type de conclusion à éviter:
(visant à noyer le poisson...)

« Examen de médiocre qualité , ne mettant toutefois pas en évidence d'embolie dans les artères pulmonaires proximales... »



Que comprend le clinicien? : ya rien c'est normal

Que voulait dire le radiologue? : mon examen est pas terrible, vraiment je ne mettrais pas ma tête à couper que c'est normal...

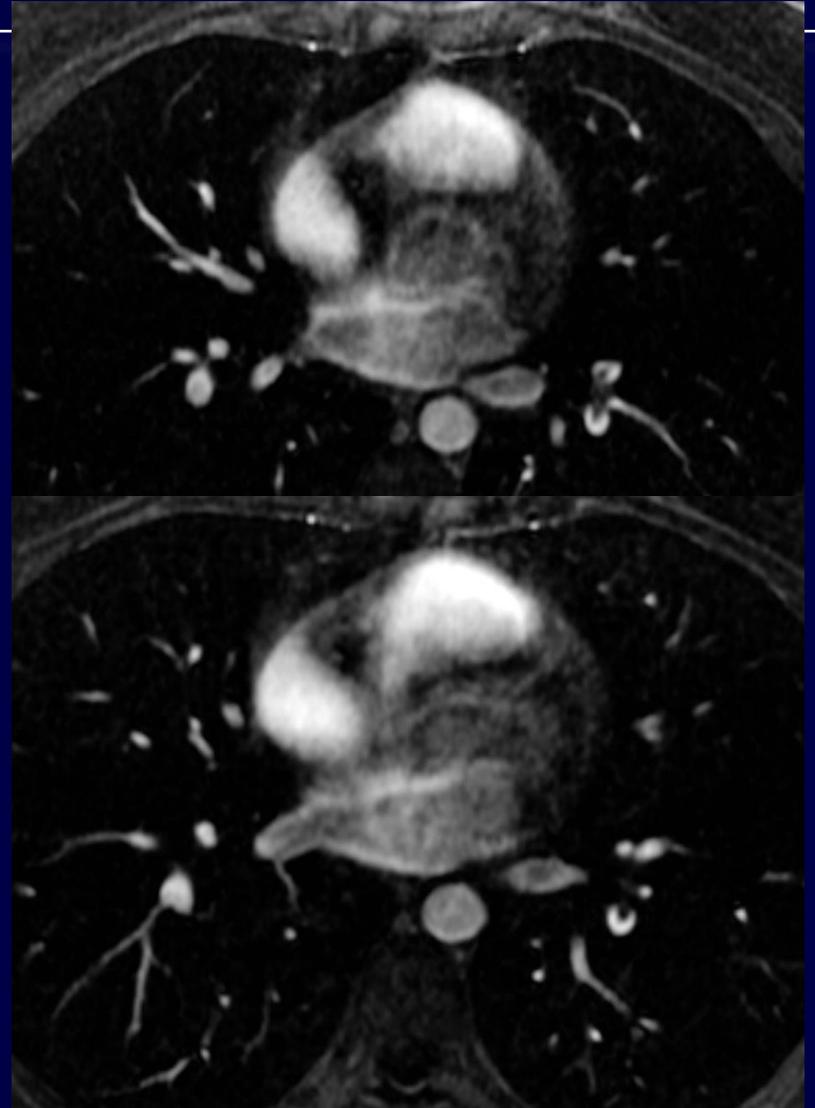
IRM thoracique

- “Since the clinical introduction of magnetic resonance (MR) imaging, the lung has been **one of the most challenging applications**”. **Ohno Y. J Thorac Imaging. May 2013**
 - **Résolution spatiale < TDM** (2-mm au mieux)
 - **Artéfacts** (Mouvement, susceptibilité :air/tissue, repliement, Gibbs, ...)
- **Reste en évaluation**
- Traditionnellement: **Angio- MR avec bolus de Gadolinium en apnée**

Performance?

- Etude PIOPED III (Ann Inter med, 2010, n=371)
 - Spécificité élevée (99%)
 - Mais
 - 25% d'examens non conclusifs
 - Sensibilité insuffisante
 - 78% pour l'EP proximale
- Avancées dans les séquences et les antennes
 - Imagerie parallèle : Temps d'acquisition plus court
 - Séquences SSFP (Steady-state-free-precession)
Hypersignal spontané des artères pulmonaires normales

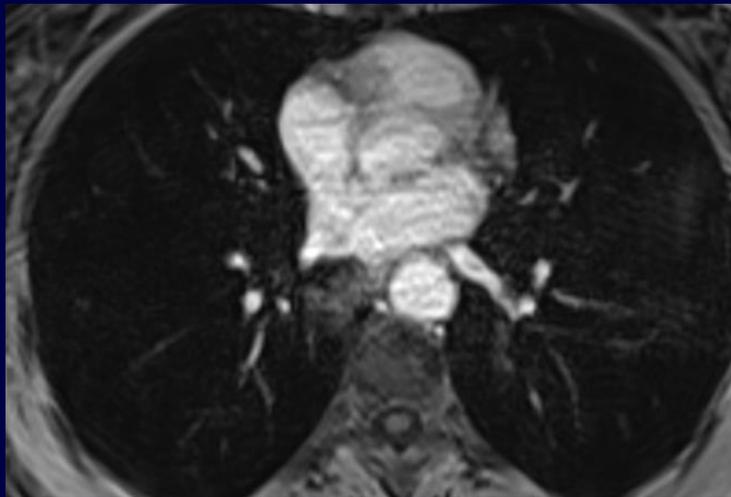
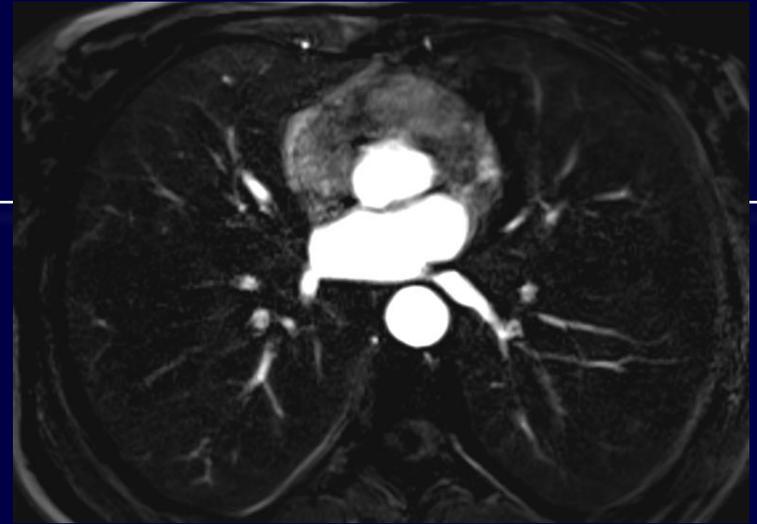
Séquence angiographique avec bolus de Gd



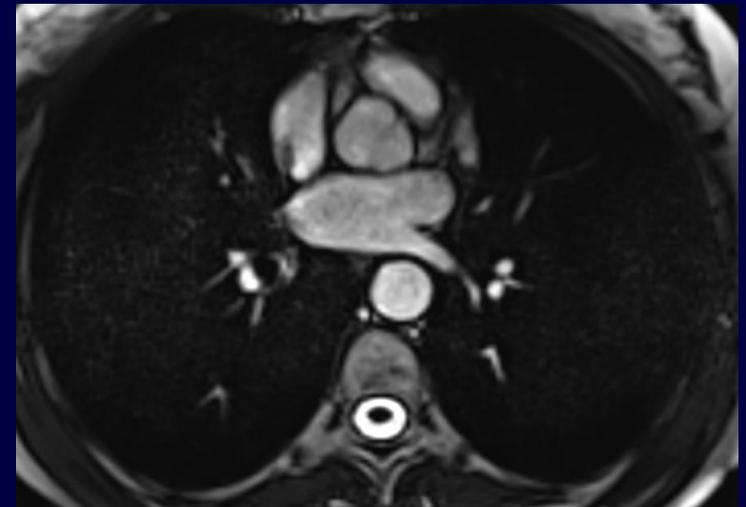
- Bolus de Gadolinium:

Même problème que pour
l'angioscanner:

- Risque d'opacification sous optimale du fait de l'inspiration juste avant l'acquisition



Séquences de recirculation
(VIBE, LAVA)
2ème chance



Séquences SSFP (TrueFisp, Fiesta)
Hypersignal spontané

Combiner des séquences augmente la sensibilité

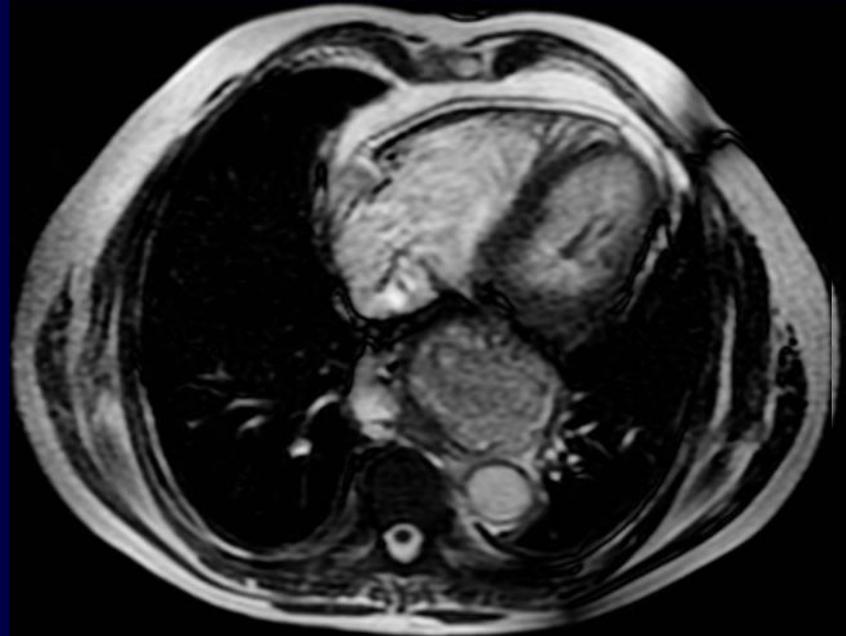
- Kalb B et al (Radiology 2012)
 - Bolus triggered, unenhanced and recirculation phase sequences
 - **84% sensitivity**, versus 55 to 73% for sequences considered individually

- Revel et al (J Thromb Haemost 2012)
 - Bolus triggered, unenhanced and perfusion sequences
 - **97,7 and 100%** (reader1&2) sensitivity **for proximal PE**
 - 68.0 and 91,7% for segmental PE
 - 21,4 and 33,3% for subsegmental PE

- Séquences sans injection

= SSFP

- **Multiphase**
- **ECG-gated**



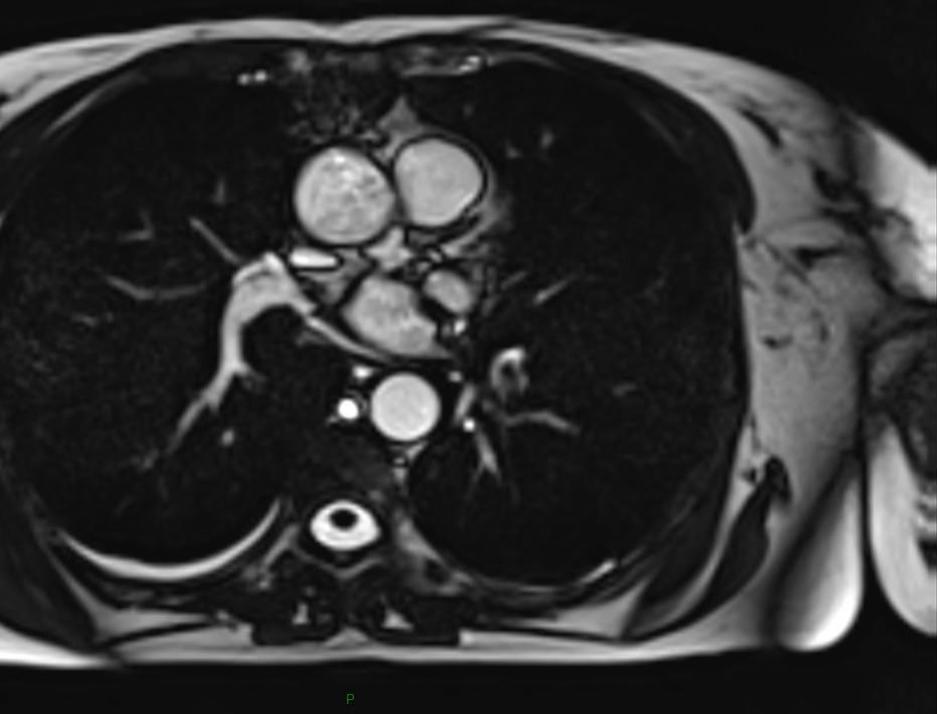
- Performance (2 lecteurs)
 - Sensibilité
 - 68.7 et 76.4% globalement
 - 92.7 et 100% pour les EP proximales
 - Spécificité: 96.1 et 99.1%

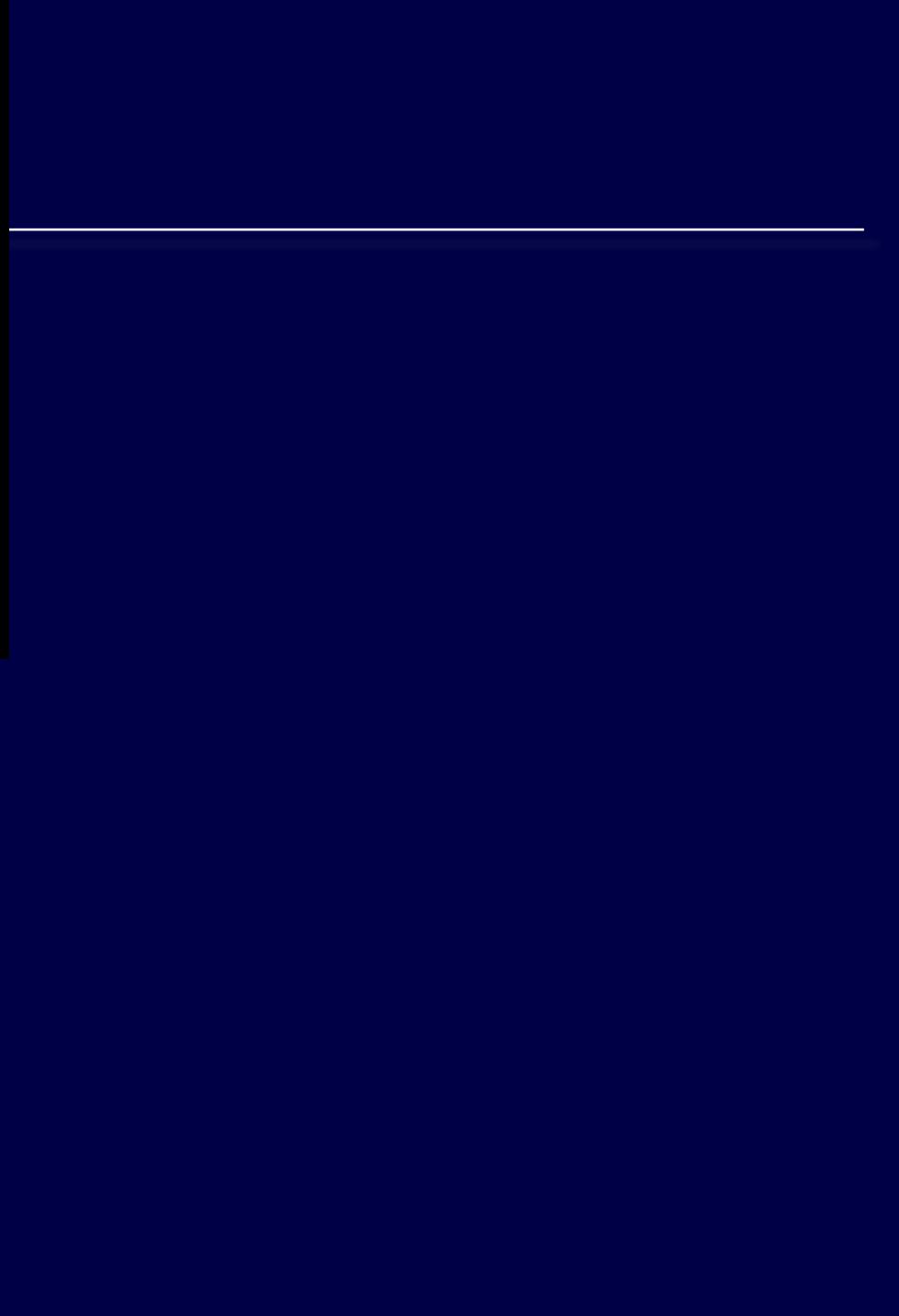
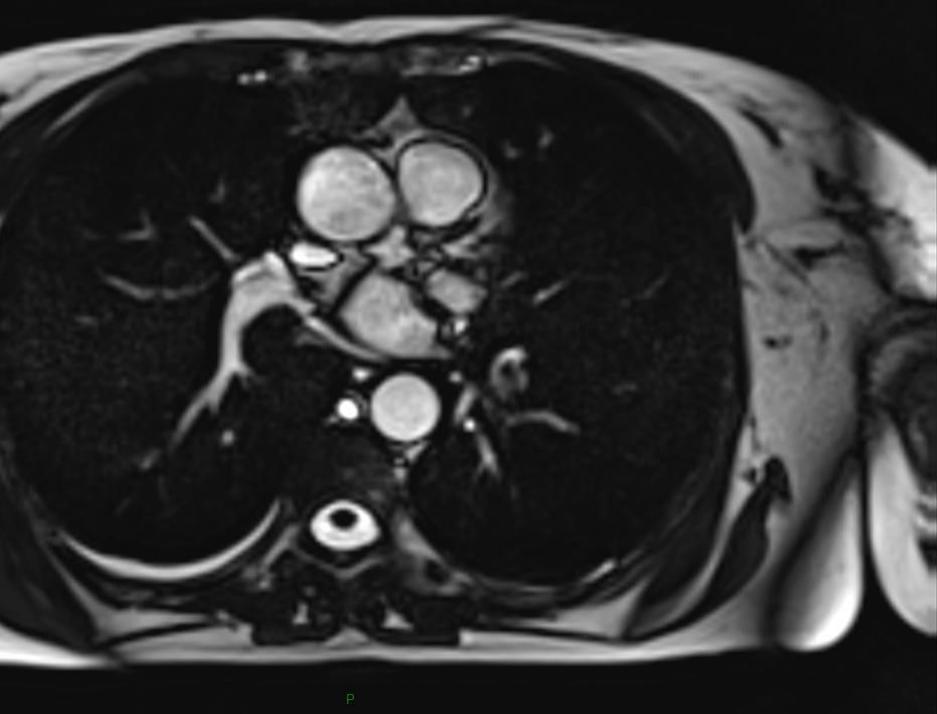
images @ différentes phases du cycle cardiaque
Distinction caillot/ artéfact

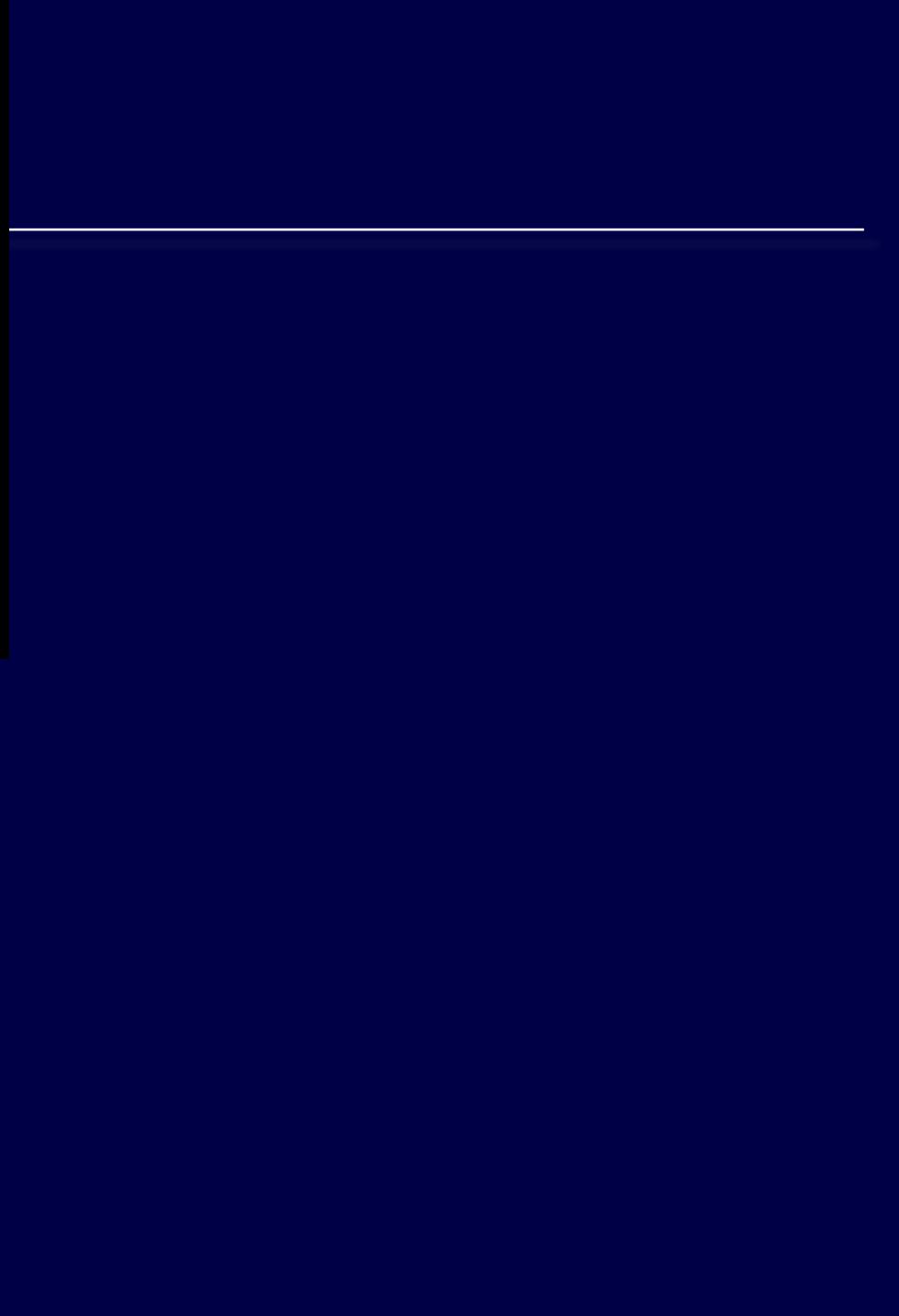
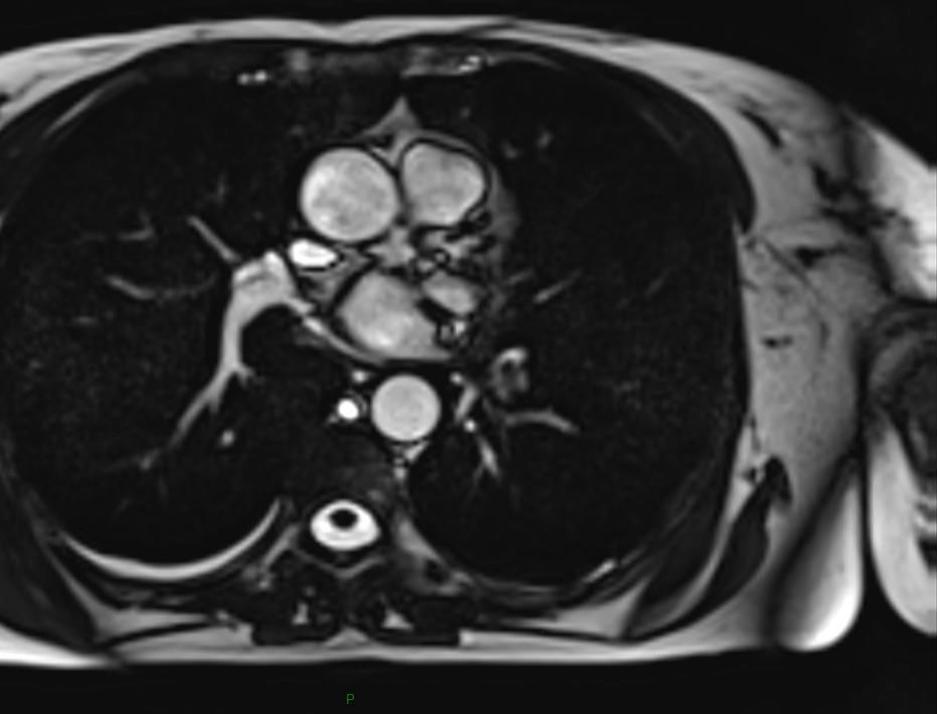
R
|
P

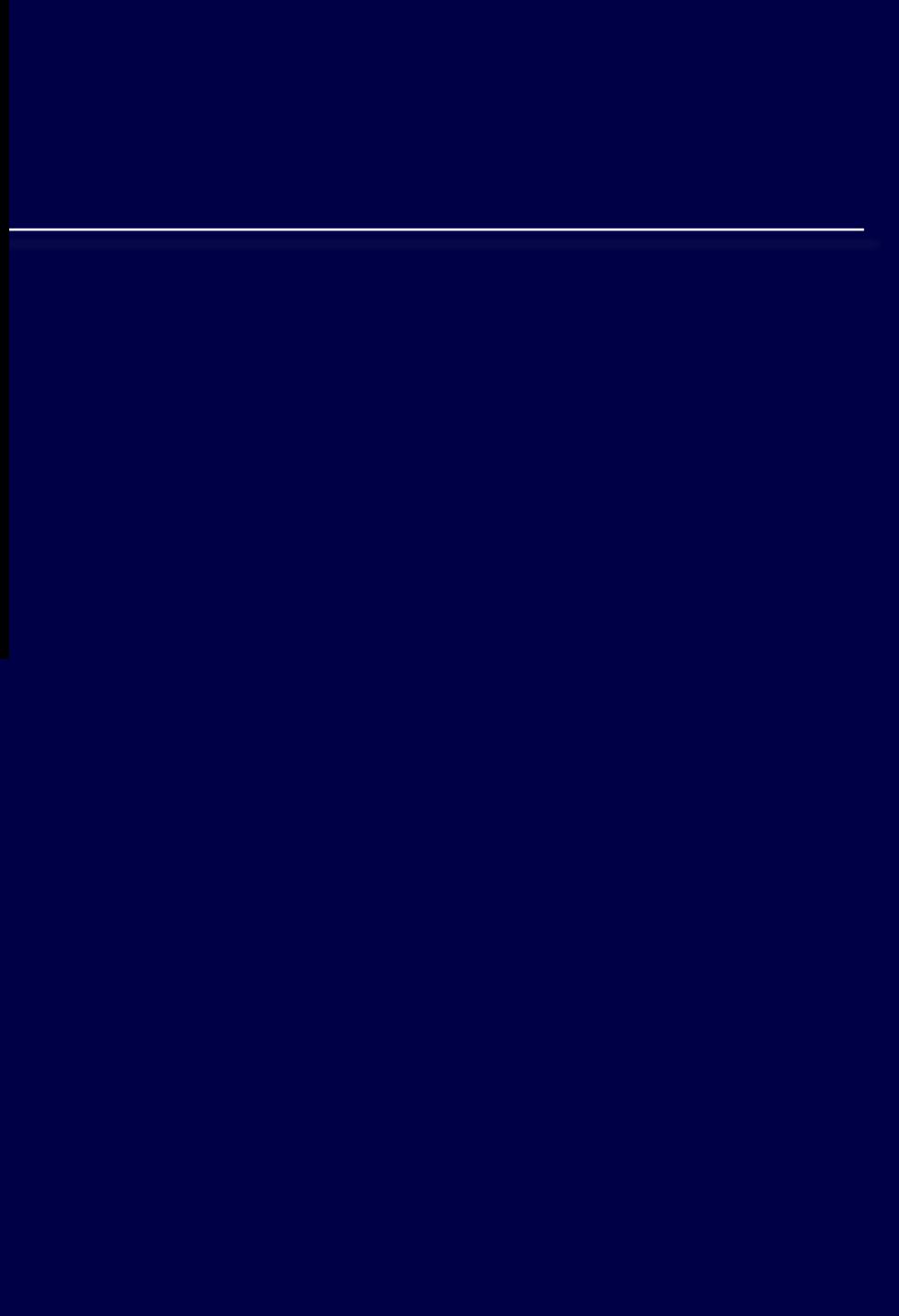
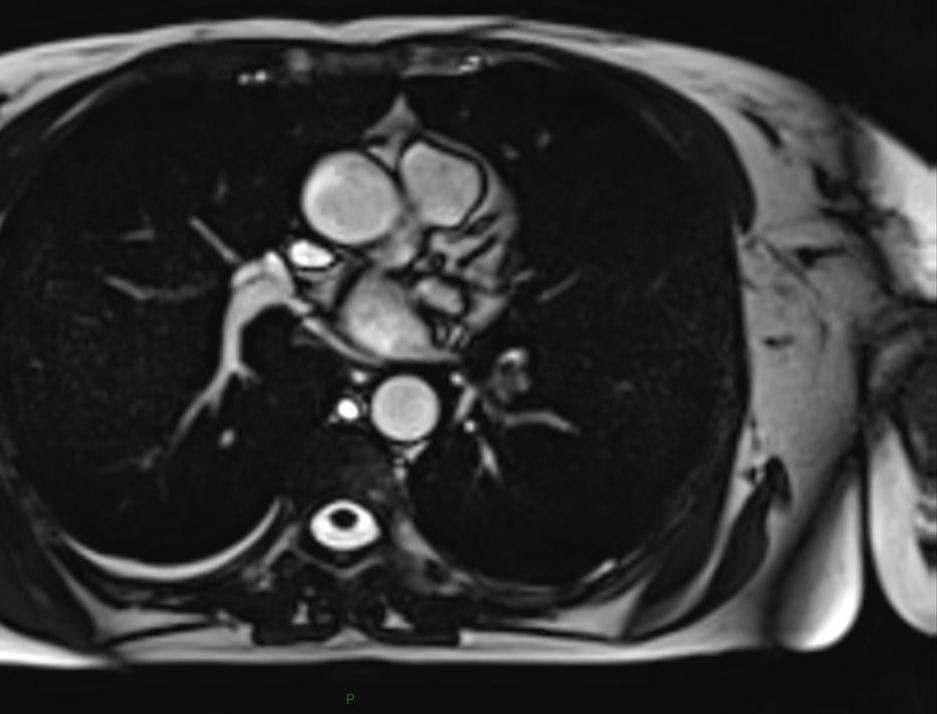


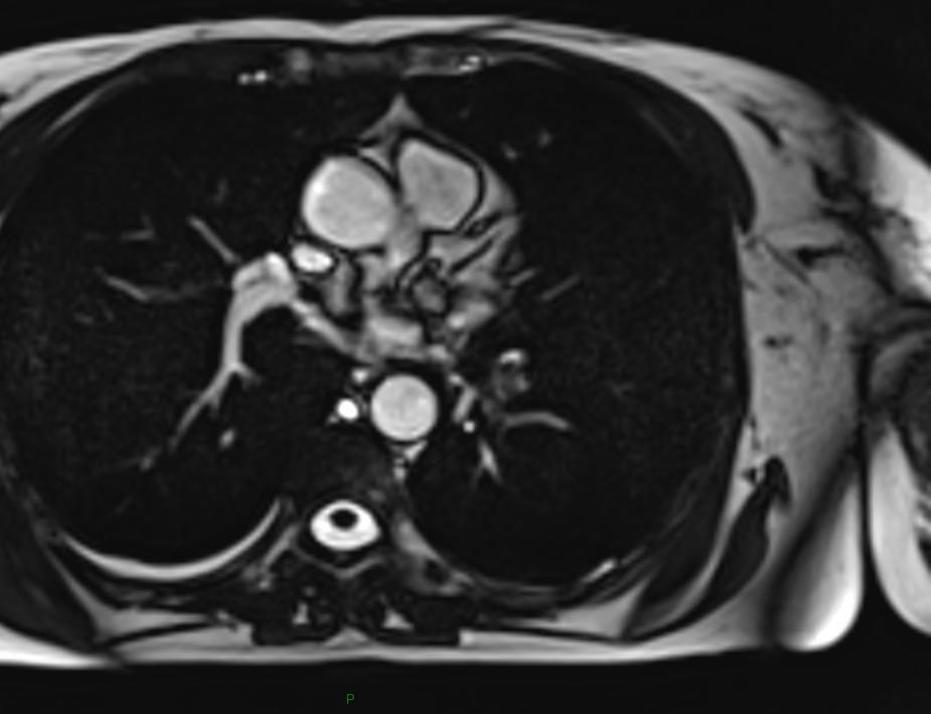
L
S
|
|
|
|
|
A



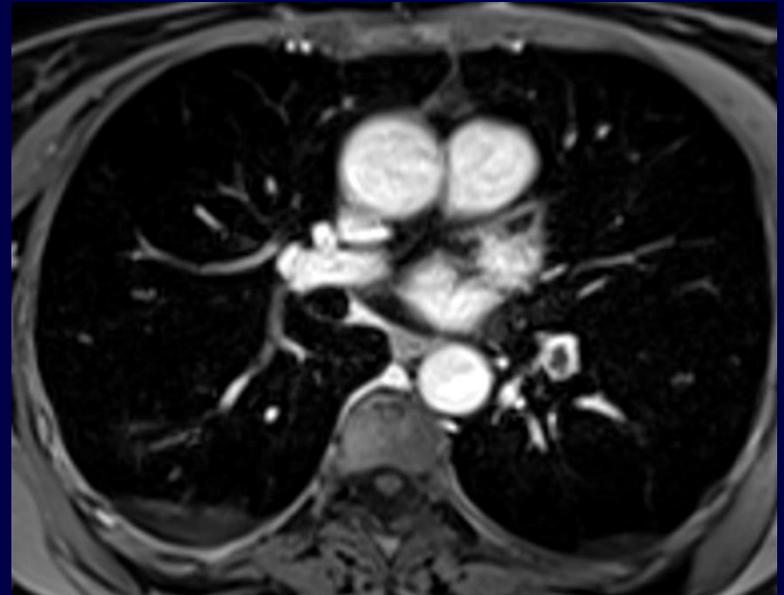
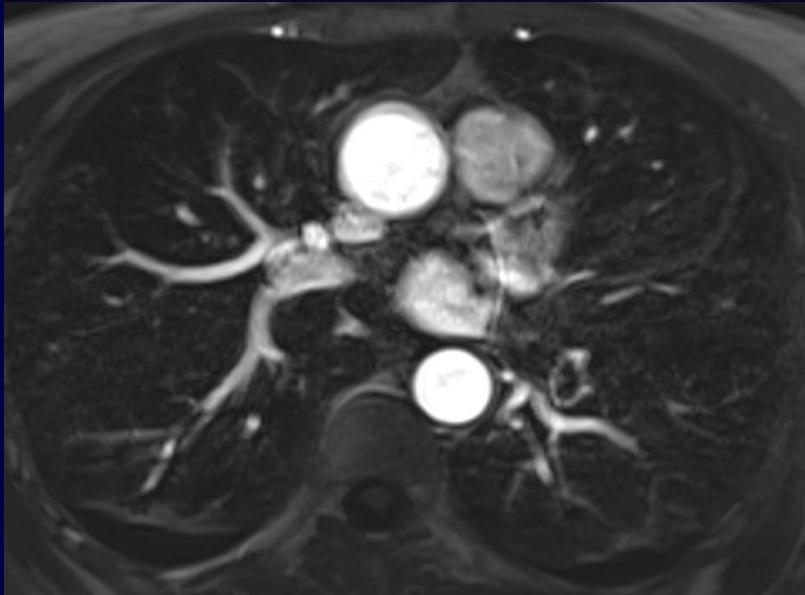




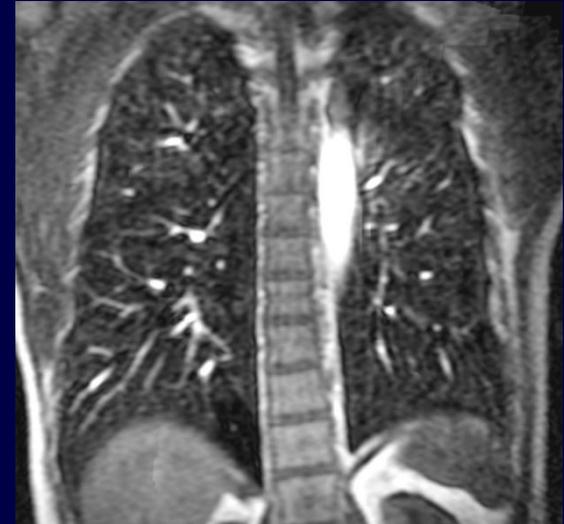
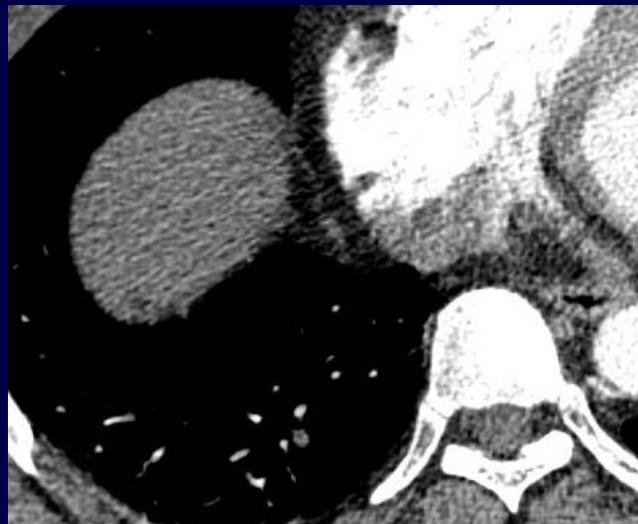
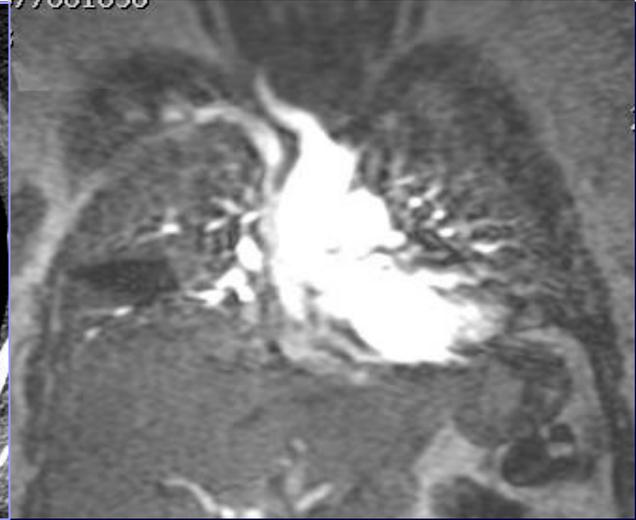
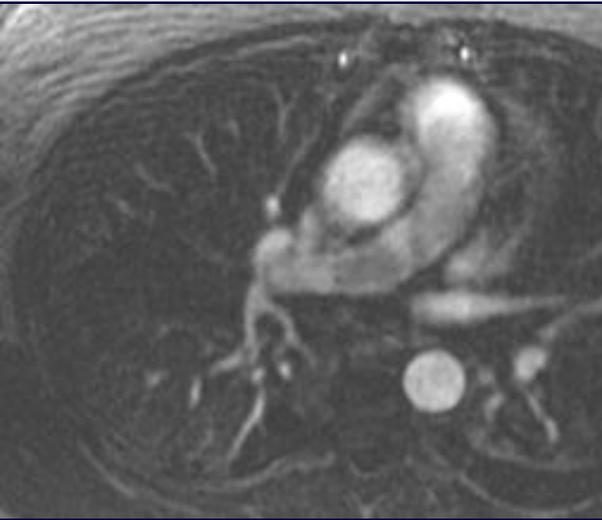




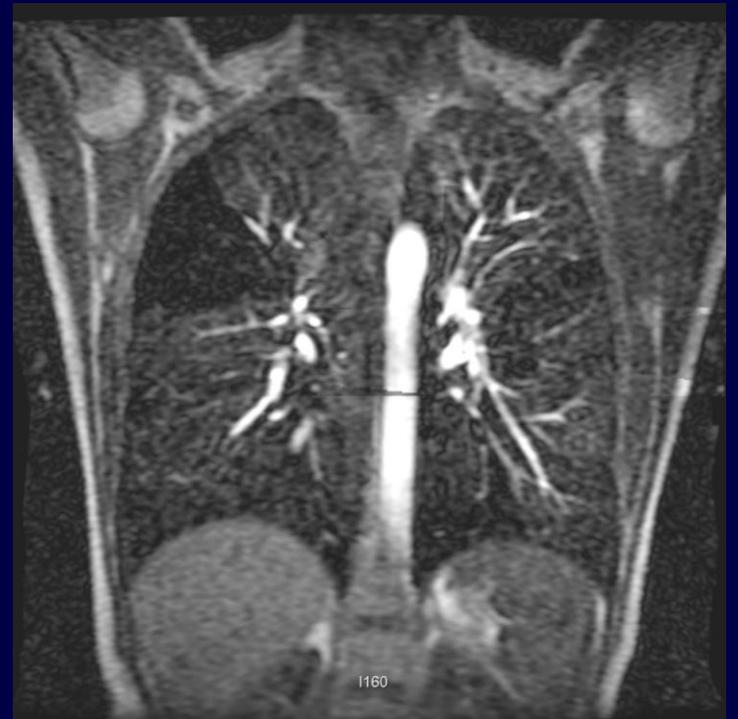
Limite aussi le risque d'échec technique/ de résultat non conclusif

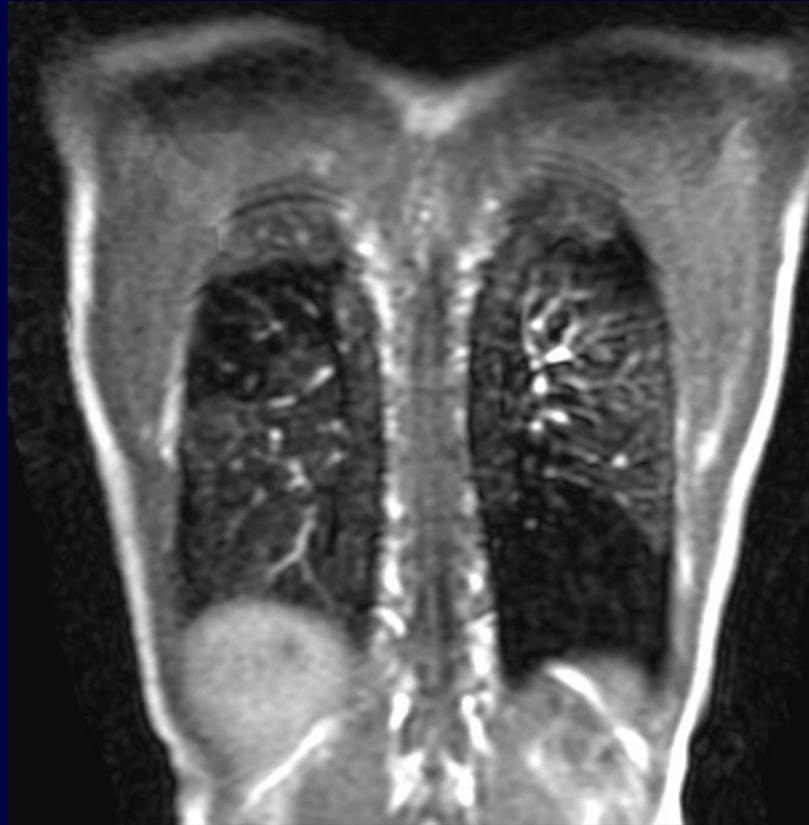


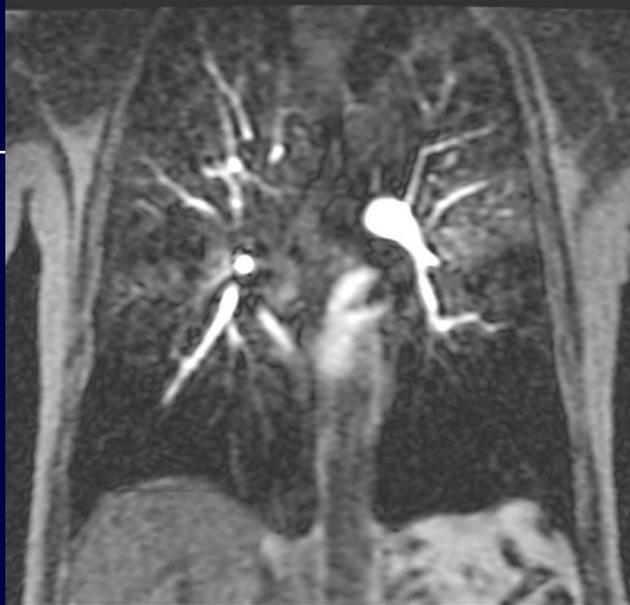
Limitation persistante: diagnostic de l'EP distale



Séquence de Perfusion







Séquences de perfusion

Sensibilité 75.0 et 79.3%

Specificité: 84.8 et 89.7%

Concordance: Kappa 0.51

VPN 84,8% au mieux

Revel et al.- Diagnostic accuracy of unenhanced , contrast-enhanced perfusion and angiographic MRI sequences for pulmonary embolism diagnosis: results of independent sequence readings- Eur Radiol 2013

Limitation dans le diagnostic de l'EP distale

- Les caillots distaux sont ils cliniquement significatifs?
 - Doit-on traiter les EP sous segmentaires en l'absence de thrombose veineuse associée ?
- Quid de la combinaison IRM plus échographie veineuse: meilleure sensibilité?
 - Etude multicentrique en cours: IRM EP₂ (n=1053)
IRM (SSFP, Bolus, T1 post gadolinium) plus échographie proximale
versus angioTDM
ClinicalTrials.gov Identifier: NCT02059551

Points clés:

- L'angioscanner est indiqué **seulement** chez les patients à forte probabilité clinique ou avec D-dimères positifs
 - Effet délétère de l'inspiration profonde dans les acquisitions avec bolus tracking
- Chez les patients avec symptômes aux membres inférieurs, l'échographie veineuse est positive dans 50% des cas
 - Détection d'une thrombose proximale valide le diagnostic d'EP
- Pendant la grossesse, la scintigraphie est la modalité de choix si la radiographie de thorax est normale, sinon le scanner thoracique doit être réalisé (pas de risque)
- IRM
 - Spécificité et sensibilité pour le diagnostic d'EP proximale sont élevées (également vrai pour les séquences sans injection)
 - Sensibilité toujours limitée pour le diagnostic d'EP distale