

Le Coroscanner

Dr Robert-Olivier MULOT
Clinique d'Argonay



Introduction

- La nouvelle génération de scanner multi barrettes(jusqu'à 64) permet de réaliser une exploration des artères coronaires et du cœur avec des acquisitions en coupes fines couplées à l'ECG .
 - Apnée courte de 8-10''
 - Injection de PDCI
- Principales indications:
 - Bilan des cardiopathies ischémiques
 - Étude des coronaires; occlusion, sténose
 - Étude du myocarde

Bases physiologiques

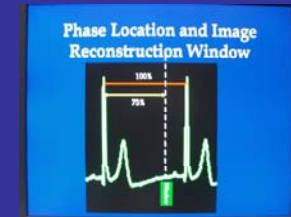
- « *Le déficit* » Cœur mobile sur son axe, en rotation en systole
- Remplissage coronarien en diastole++
 - « silence » musculaire et valvulaire
 - Immobilité cardiaque
- Plus la FC est élevée, plus le remplissage coronarien est rapide
- Diminuer la FC favorise le remplissage coronarien et augmente la phase d'immobilité diastolique favorable à l'acquisition
 - > béta-bloquants

Défis techniques du Coroscanner

- Offrir au clinicien la meilleure qualité image sans artéfact ni flou cinétique
- Les points clés:
 - La **résolution temporelle** qui fige les images
 - La **résolution spatiale** qui détaille les structures anatomiques
 - La maîtrise de la **dose** (Kv et mAS) qui évite d'irradier inutilement le patient

Les impératifs

- Apnée++



- Détecter la Diastole sur l'ECG;

- Débute avec un certain retard par rapport à l'onde R et dure jusqu'à l'onde Q
- Milieu de la diastole se situe à 70% du complexe R-R

ECG:

- Tracé correct (onde R en apnée et en bonne position++)
- Bien coller les électrodes



Installation du patient



PREPARATION DU PATIENT

- Bien coller les électrodes(4) ECG++
- Voie veineuse de bonne qualité
 - Au pli du coude 18-20G
 - Test manuel à haut débit
 - Piquer à droite (TVBC) pour étude des pontages
(mammaire gauche la plus souvent utilisée)
- Installation:
 - Bras en l'air évite la pince

PREPARATION DU PATIENT

- bêta-bloquants si $FC > 70$

Ci: asthme sévère ,RA serré

Ténormine IV lente 2-5mg

- Trinitrine

Augmente le diamètre des vx coronaires

Augmente le nombre des branches coronaires

- **APNEE** fin d'inspiration et immobilité parfaite

- Training pré acquisition++
- Entrainement au gonflage des poumons!!!
- Eviter le Valsalva

Prévenir et communiquer avec le patient++

- 
- Le pré requis d'un « BEAU »coroscanner est un **rehaussement majeur de la lumière coronaire**
 - Pour y parvenir, les paramètres d'injection doivent être correctement choisis et associés à des protocoles de **Synchronisation** entre le passage artériel du PDC et l'acquisition des images

Injection PDCI

- Privilégier la synchronisation automatisée de l'acquisition au bolus
- Injecteur bicorps
 - Lavage cavités droites au sérum physiologique
- Le PDCI doit être suffisamment concentré
 - Dose minimale de 350mg Iode/ml
 - 90cc à 100cc à un débit de 6 cc/s

PROTOCOLE

- Défini en fonction de l'indice de masse corporelle
- 2 grands types de protocole:

- **Étude Rétrospective:**

Acquisition permettant une étude de l'ensemble du cycle cardiaque
Reconstruction à posteriori en fonction de la phase
10 phases (0 – 90 %)
Étude cinétique et coronaire
Inconvénient: plus irradiant

- **Etude Prospective:**

Acquisition à un moment donné du cycle défini à l'avance (75%)
Volume acquis sur quelques battements
Irradiation moindre (DLP – 78%)
Inconvénients : peu applicable si FC > 65
Pas d'étude cinétique

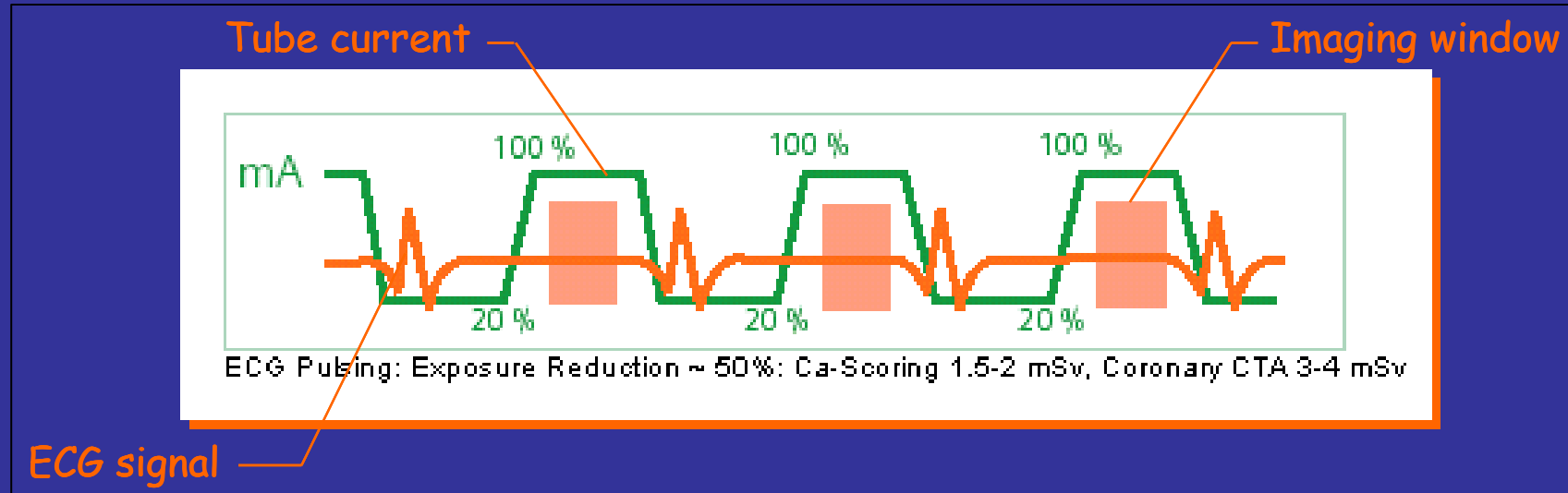
La Dose

- La DLP convertie en mSv
DLP x coeff. de conversion (0,017 pour le thorax)
- Norme européenne pour le thorax: <10 mSV
- Irradiation naturelle: 3,6 mSV
- Coronarographie : 3 -10 mSV
- Chiffres observables 64 x 0,625mm,120kv,600mAs
10,8mSv
- Dose diminuée 30-50% : 5,4 mSv avec l' utilisation dans
80% du système de modulation de dose
- Dose diminuée 70-80%: 2,6 mSV avec les protocoles
d'étude prospective "step & shot"

le mode Dose suivant d'acquisition: Exemples

Brilliance 64	kV	mAs	CTDI mGy	Scan Length cm	DLP mGy.cm	Effective Dose mSv
Retrospective Spiral	120	800	47.2	12.5	835.4	14.2
Retrospective Spiral + Cardiac DoseRight (1 phase, 50 bpm)	120	800	47.2	12.5	417.7	7.1
Step & Shoot (no arrhythmia)	120	210	15.8	12.5	197.5	3.4
Retrospective Spiral for late enhancement	80	600	10.8	12.5	191.2	3.2
Step & Shoot for late enhancement	80	200	4.6	12.5	57.4	1.0

Modulation Temporelle de la dose : Cardiac DoseRight™



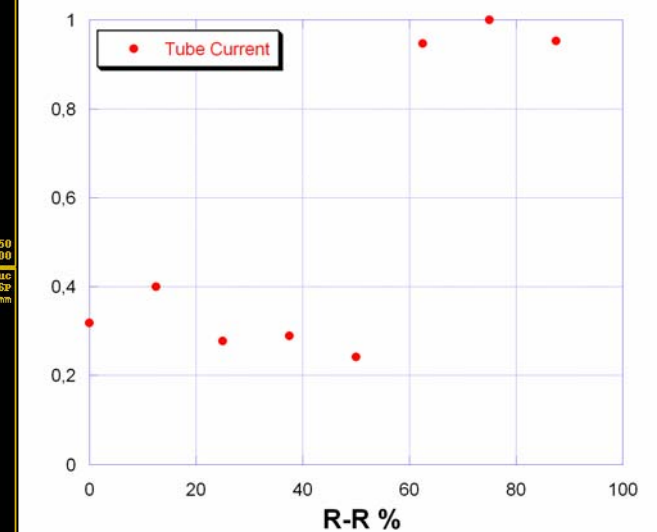
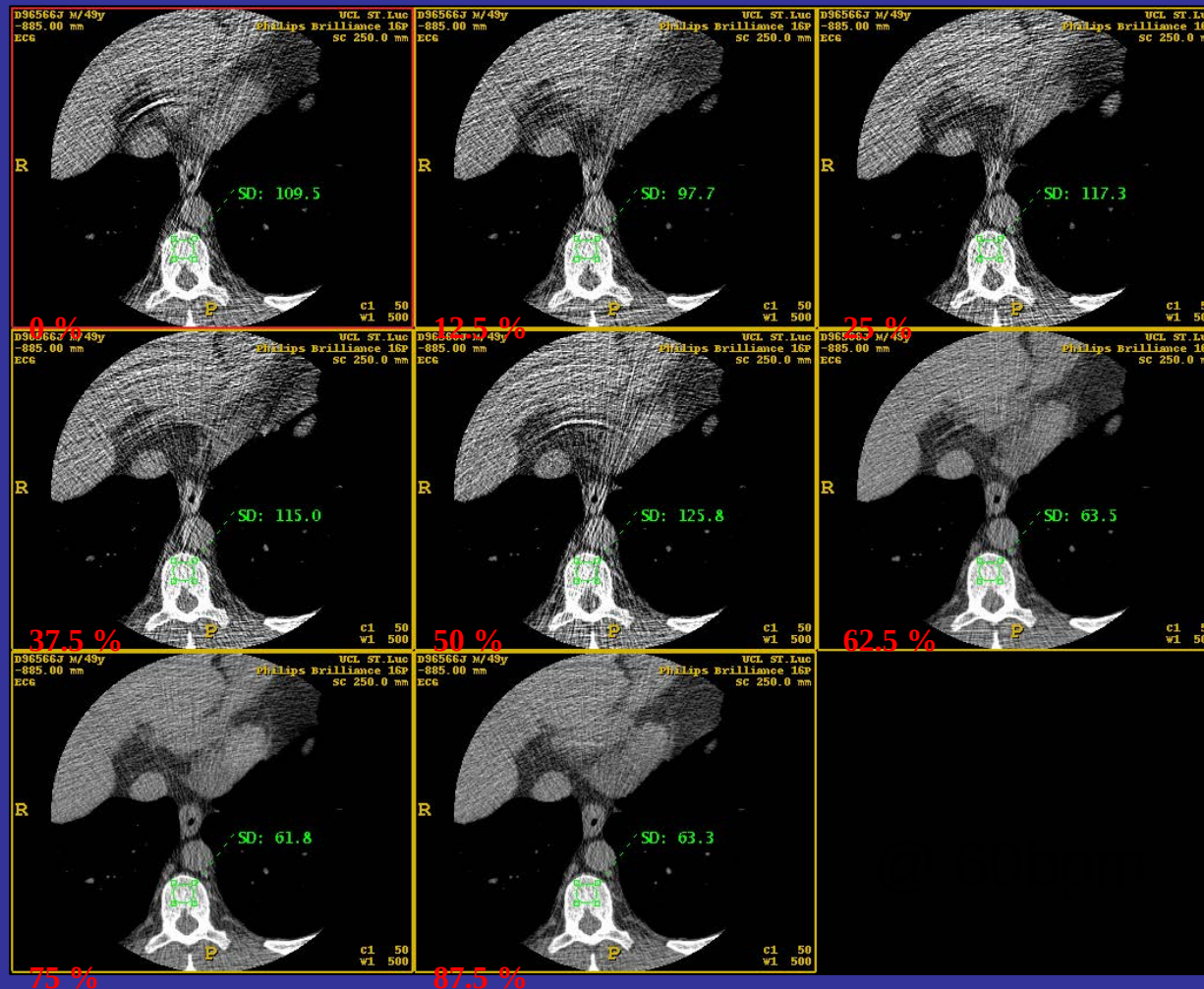
- Modulation du courant synchronisée à l'ECG
- Courant maximum pendant la phase choisie
- Courant réduit à 20% du maximum pendant autres phases

Modulation temporelle de la dose

Jusqu'à - 50% de dose

Selon rythme cardiaque et nombre de phases souhaitées

Modulation temporelle de la dose : Cardiac DoseRight™



Bruit $\propto \text{mAs}^{-0.5}$

Gain de dose estimé
= 45%

Modulation temporelle de la dose : Conclusion

- Cardiac DoseRight permet de réduire la dose des examens avec gating ECG

(50% à 50 bpm et 1 phase reconstruite)

- Rapide décroissance linéaire du gain de dose avec l'augmentation de l'étendue des phases reconstruites

- Gain de dose inversement proportionnelle au rythme cardiaque

Inconvénient : la meilleure phase pour le diagnostique doit être déterminée de façon prospective avant l'acquisition

(seulement 20% de la dose sur les autres phases)

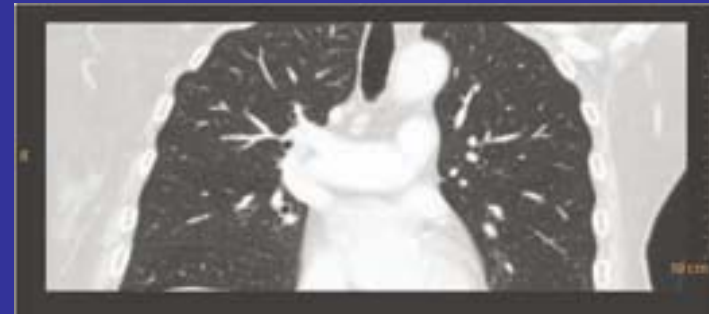
⇒ Ne pas utiliser la modulation temporelle de dose si :

Rythme cardiaque élevé ou instable

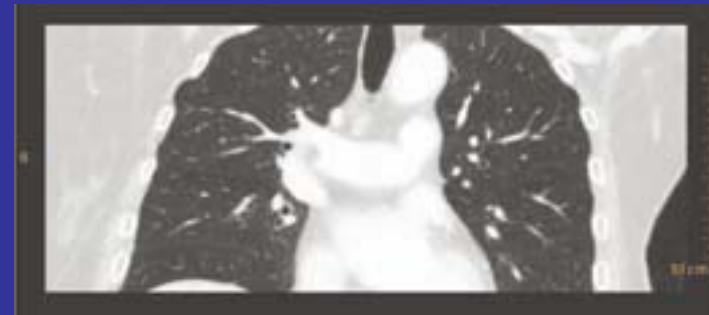
⇒ les Beta bloquants peuvent améliorer la réduction de dose

i Dose

- **Brilliance 64-channel**
- **Scan parameters (original)**
- 250 mAs, effective dose 4.15 mSv,
- DLP 296.3 mGy*cm



- 80% !



- **Scan parameters (iDose)**
- 50 mAs, effective dose 0.8 mSv,
- DLP 59.3 mGy*cm

*algorithmes de reconstruction
à partir des données brutes*

Qu'est-ce que le Post-traitement ?

« Application de techniques d'analyse aux images natives dans le but d'obtenir des informations complémentaires »



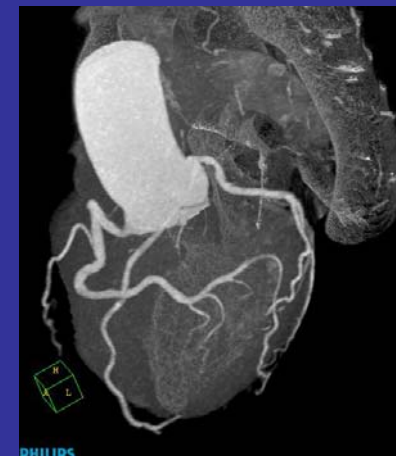
Mode Curviligne



Mode Rendu de Volume



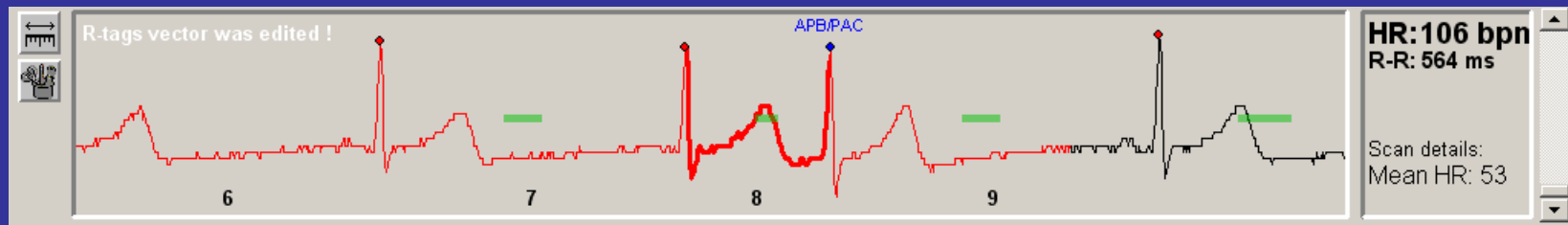
Mode MPR



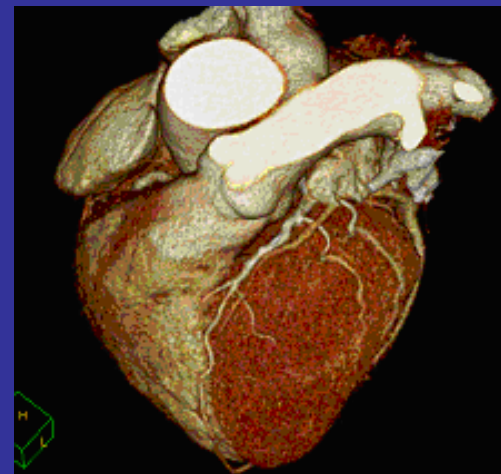
Mode MIP

Corrections des arythmies

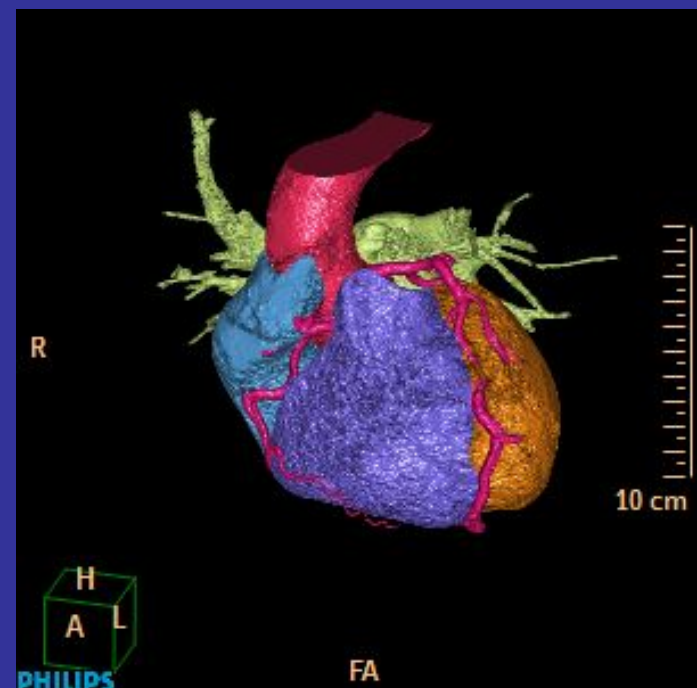
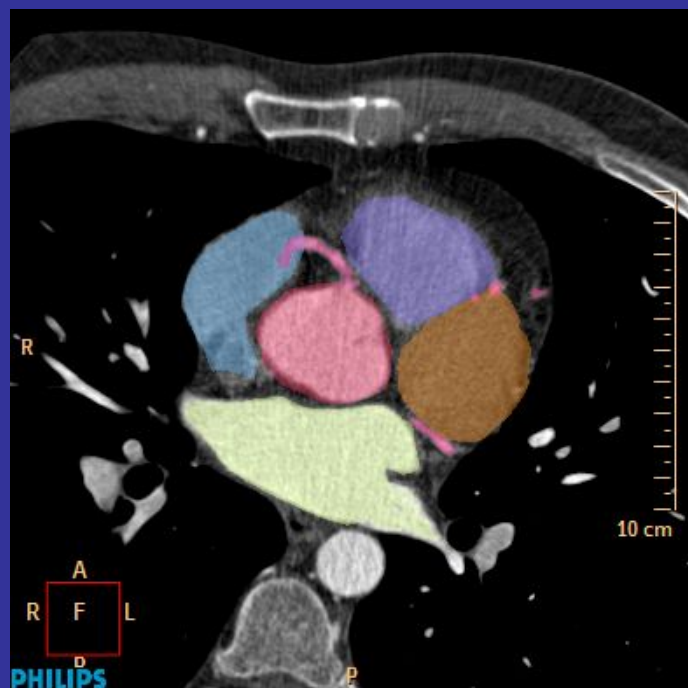
- Outil d'Editon d'Arythmie Philips employé au cours d'un scanner cardiaque réalisé en gating rétrospectif pour la détection automatique des irrégularités ECG, tels les ESV.



après correction >



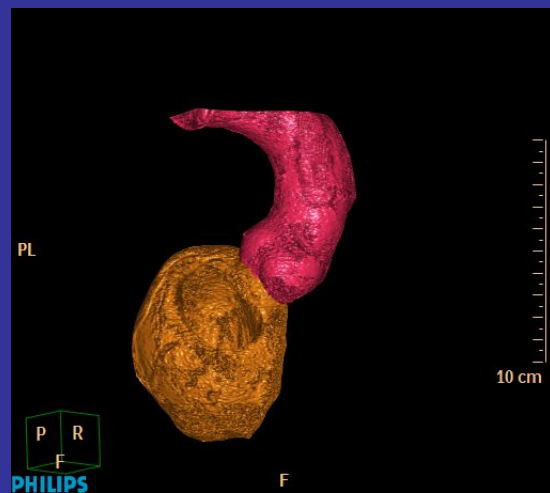
TRAITEMENT DES IMAGES



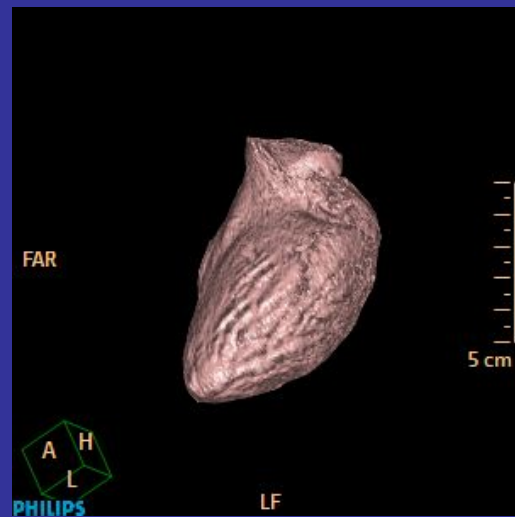
TRAITEMENT DES IMAGES

- On peut isoler des volumes de façon automatisée

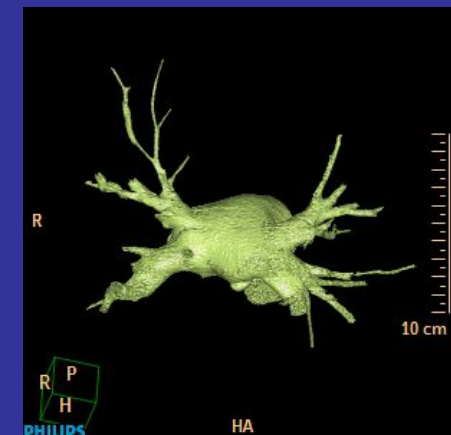
Aorte



VG



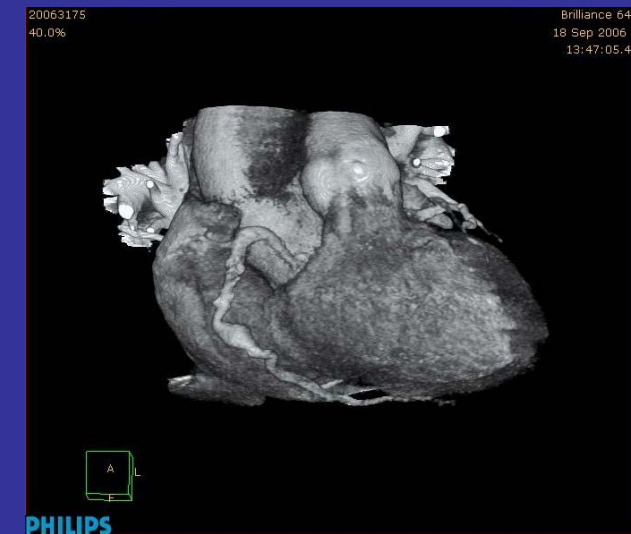
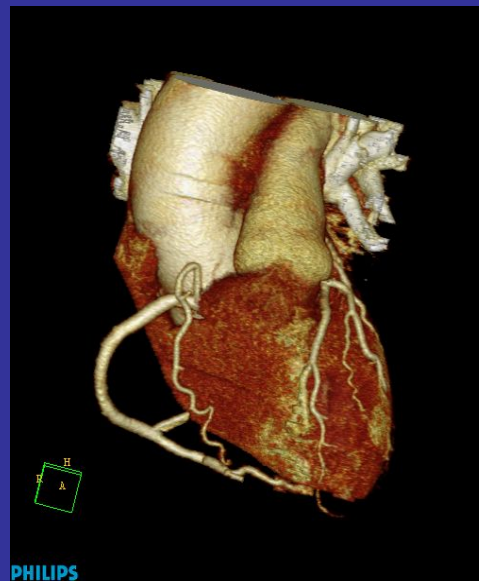
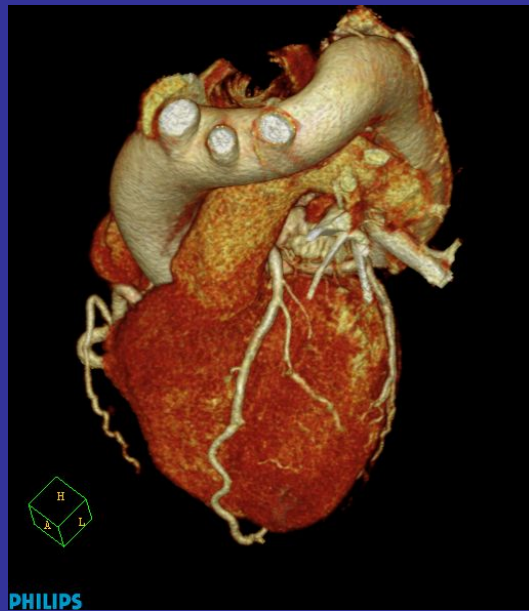
OG



Traitement d'images: VRT

Point fort: rapports anatomiques avec les structures adjacentes (trajets des pontages, anomalie de naissance)

Points faibles: Pas d'estimation des sténoses
Temps de calcul
Retouche image+++



Anévrisme coronaire

VRT 3D

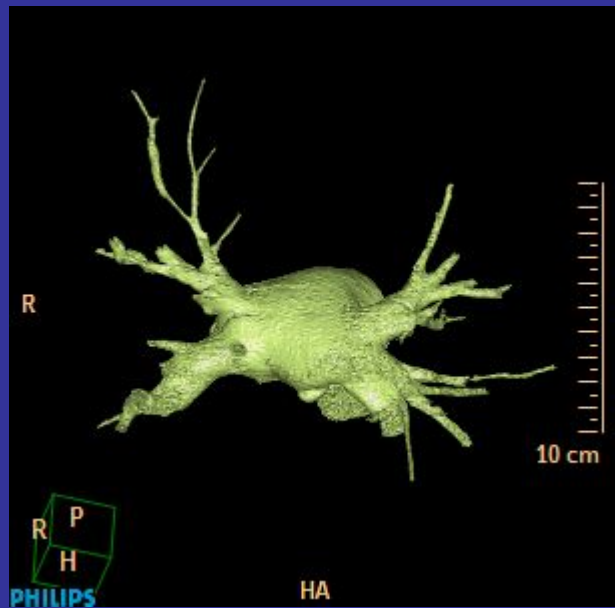
- Arbre coronaire



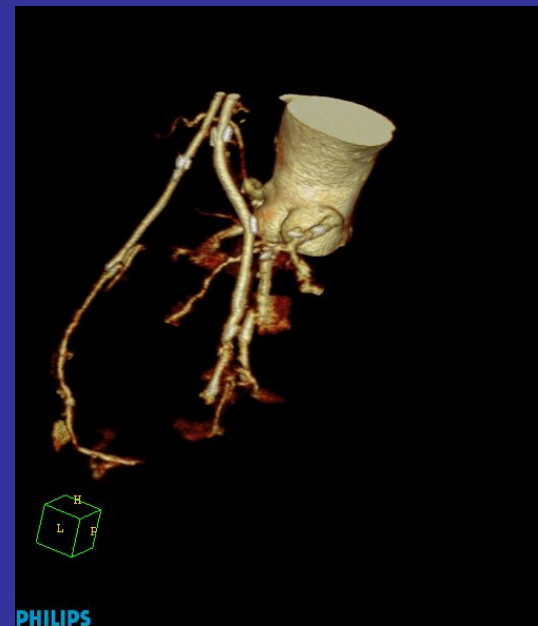
Fistule

VRT 3D

- Anatomie des veines pulmonaires



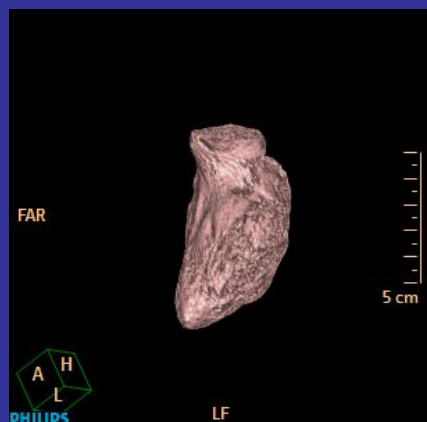
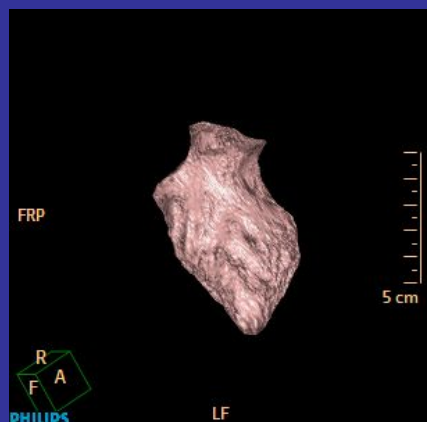
Pontage



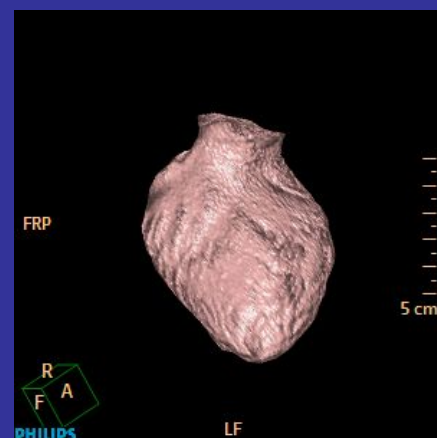
VRT 3D

Etude du VG

en Systole



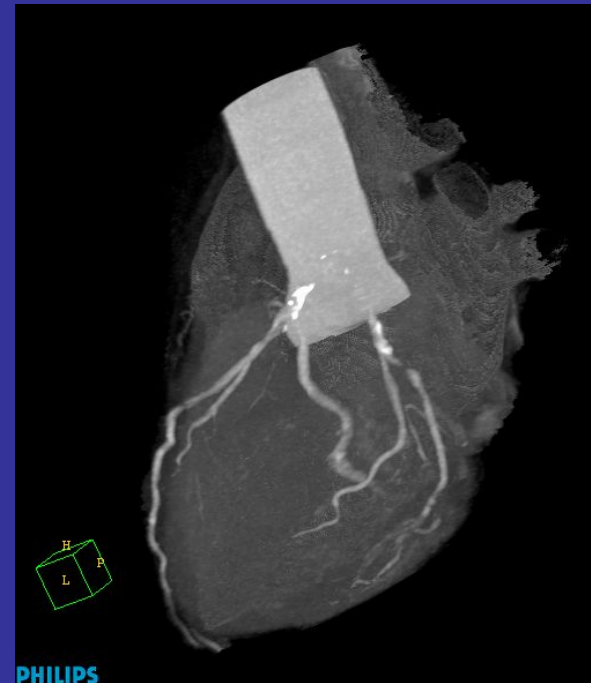
en diastole



Traitement d'images: MIP 3D

Points forts; efface les cavités cardiaques
distinction lumière coronaire-calcifications
vue globale du réseau coronaire(« coro-like »)

Point faible; Pas d'estimation des sténoses



Traitement d'images: MPR

- **Points forts** : Résolution spatiale isotropique (CT64)
Plans de coupes infinis
Plusieurs algorithmes: moyennage de densité ou MIP

- Epaisseur de 2 à 5 mm= réduction du bruit

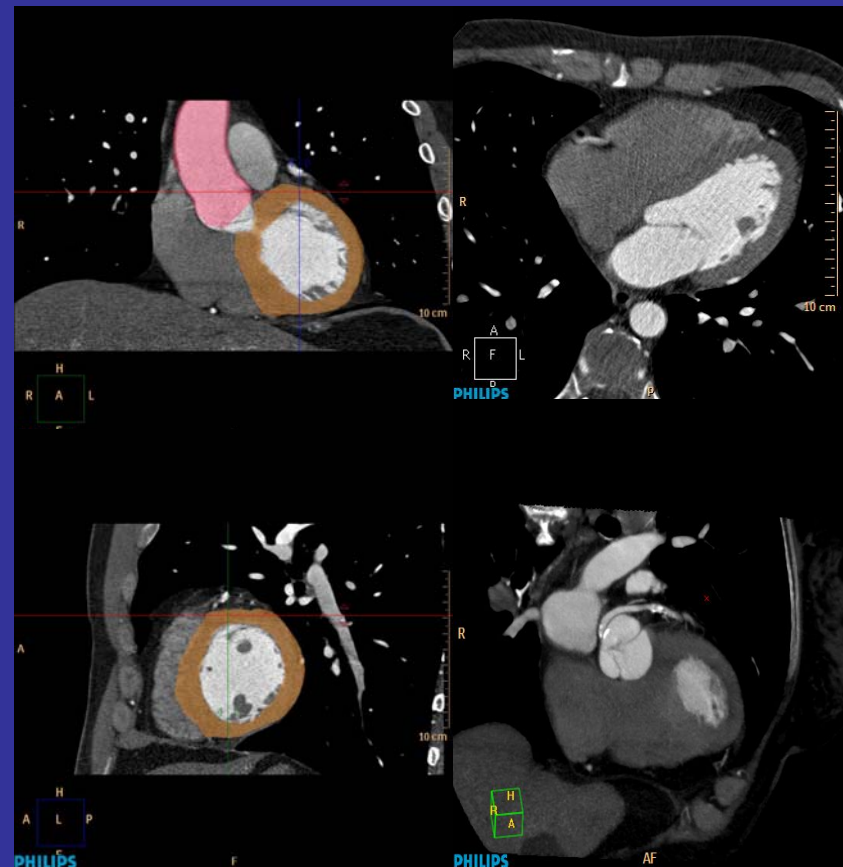
- **Points faibles:**

MIP: Imagerie de projection
Superpositions de structures

ATTENTION aux sténoses!!!

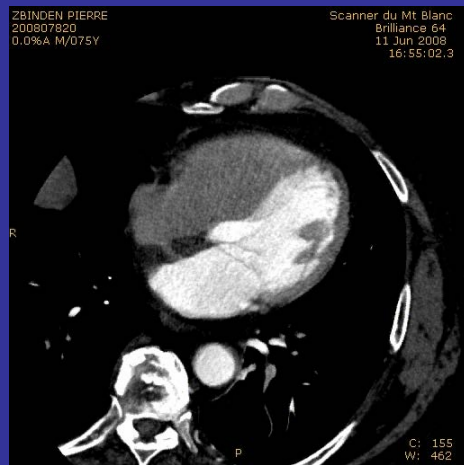
calcifications>SUR estimation

Lésions non calcifiées>SOUS estimation



Ciné MPR

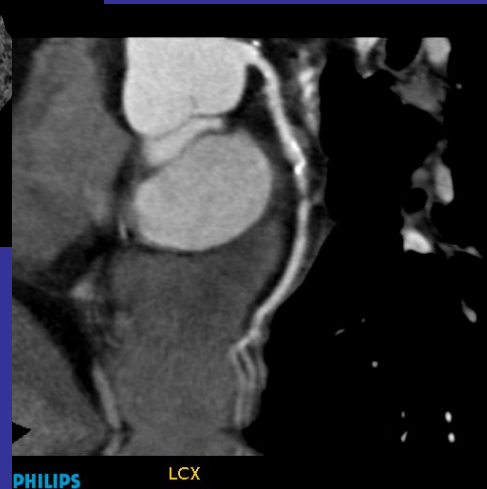
- **Point fort:** Etude de la cinétique segmentaire du VG
idem MPR
- **Point faible:** Résolution temporelle modeste (dépend du temps de rotation du tube et segmentation)



Traitement d'images

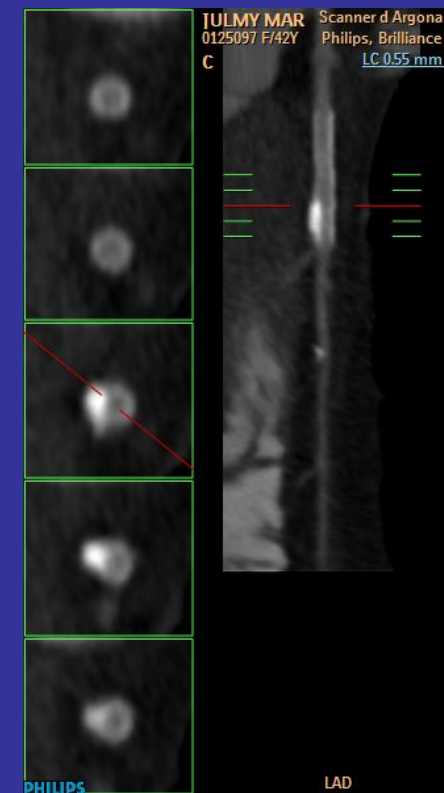
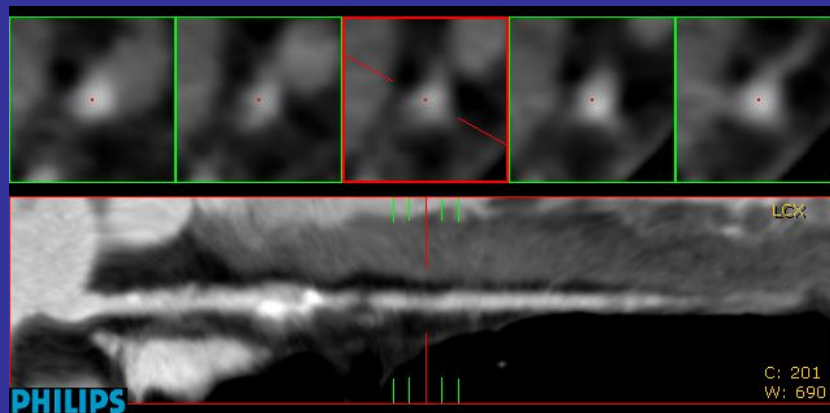
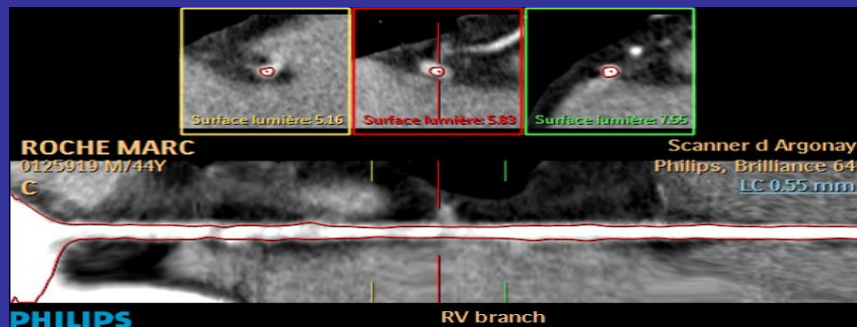
- Reformatage 2D curviligne; dans l'axe du centre du vx

Point fort : Estimation précise des Sténoses +++



Traitement d'images

- Reformatage 2D perpendiculaire à l'axe du vx



- Mesure des Sténoses

Lumière Stent

Traitement d'images

- Logiciels spécifiques



SCORE CALCIQUE

- Score d'Agatston:

plaque $>130\text{UH}$ et $>1\text{mm}^2$

multiplié par un cofacteur 1 à 4

analyse coupe à coupe non chevauchée

variabilité de la mesure (20 à 46%)

- Technique:

sans injection

acquisition prospective/phase 75%

méthodes de quantification 3D

Logiciels dédiés

- Interprétation:

utilisation d'abaques selon l'âge et le sexe

- Indications:

cf recommandations sociétés américaines

- **Chez les patients asymptomatiques:**

- Le SC est prédictif de décès par maladie athéromateuse coronaire ou d'IDM dans les 3 et 5 ans
- Il est **indiqué chez les patients à risque intermédiaire** (risque estimé entre 10 et 20 % à 10 ans) : un SC > 400 fait considérer le patient comme étant à haut risque ce qui justifie la mise en place de règles hygiéno-diététiques et d'un traitement médicamenteux.
- Il n'est pas indiqué chez les patients à faible ou à haut risque de maladie coronaire athéromateuse car il ne modifie pas la prise en charge

- **Chez les patients symptomatiques:**

- Le SC constitue un outil diagnostique avant la réalisation de procédures diagnostiques invasives : un SC <100 est associé à un faible risque de positivité d'une scintigraphie myocardique de perfusion (risque < 2%) et à un faible risque de sténose coronaire significative supérieure à 50% en coronarographie (risque < 3%)
- Sa **valeur prédictive négative est très bonne** dans cette population (estimée entre 96 et 100%): lorsque le SC est égal à 0 il existe une faible probabilité d'athérome sténosant en coronarographie
- Le SC peut être une alternative aux épreuves de stress si elles sont non contributives ou non réalisables.

Indications

- Un coroscanner peut être réalisé avant une coronarographie devant un tableau clinique douteux:
 - Douleur thoracique atypique
 - Epreuve d'effort ininterprétable ou sous maximale...
- Variantes anatomiques d'implantation
 - Evaluation du risque de mort subite
- Contrôle de pontage
- Péricardite constrictive
- Tumeurs cardiaques
- Contrôle de stent
- Bilan pré thérapeutique des valvulopathies
- Etude du myocarde dans les cardiopathies ischémiques
- Etude des plaques;
 - Plaques sténosantes du TC
 - Détection et caractérisation
 - **Exclusion de la maladie coronaire+++**

Compte rendu

- Cardiaque

- Diamètres VG
- Epaisseurs pariétales/péricarde
- Aorte ascendante (racine et segment I)
- FEVG et analyse segmentaire (acquisition rétrospective)
- Valves/cavités(T.,thrombus...)
- Qualité du rehaussement pariétal

- Extra cardiaque

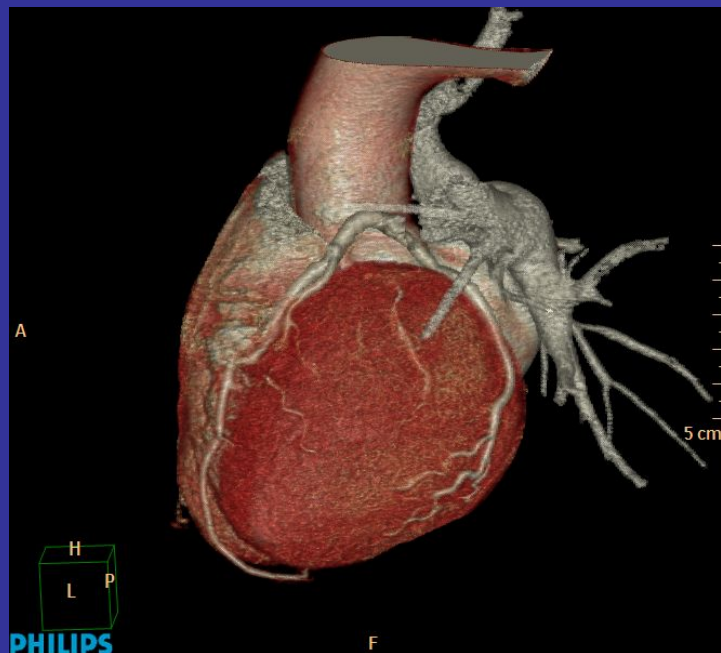
- Médiastin
- Parenchyme pulmonaire et plèvre

- Etude coronaire

- Description de la distribution anatomique et anomalies
- Analyse des plaques
- Etude des pontages
- Stent

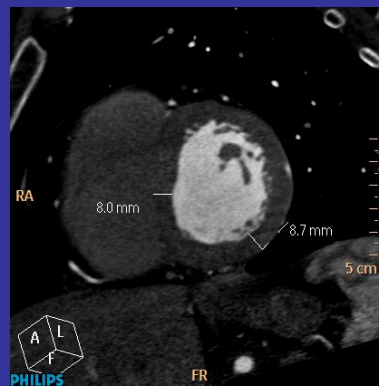
PHASE CARDIAQUE

- *Tout regarder!!*



Epaisseur pariétale

- Sur un PETIT AXE basal (MPR)
- Normales:
 - **< 10 mm**
 - sauf septum **< 12 mm**



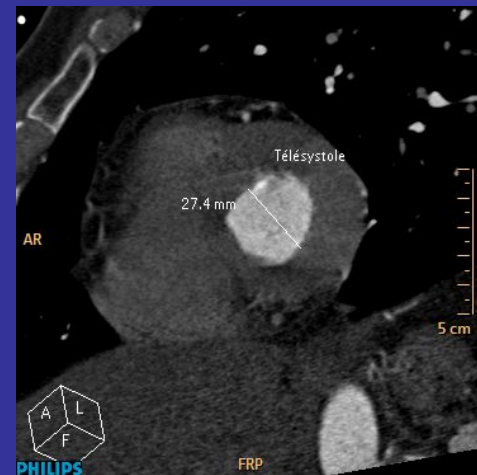
Mesure de diamètres

- Sur un plan PETIT AXE basal

Télédiastole



Télésystole



- Normales: DTD VG < 55 mm

Autres mesures bidimensionnelles

- Racine Aortique

Plan coronal

- Epaisseur du péricarde

< 2 mm

- Atrium gauche(OG)

Surface < 20 cm²

- Diamètre AP < 40 mm



Le Péricarde

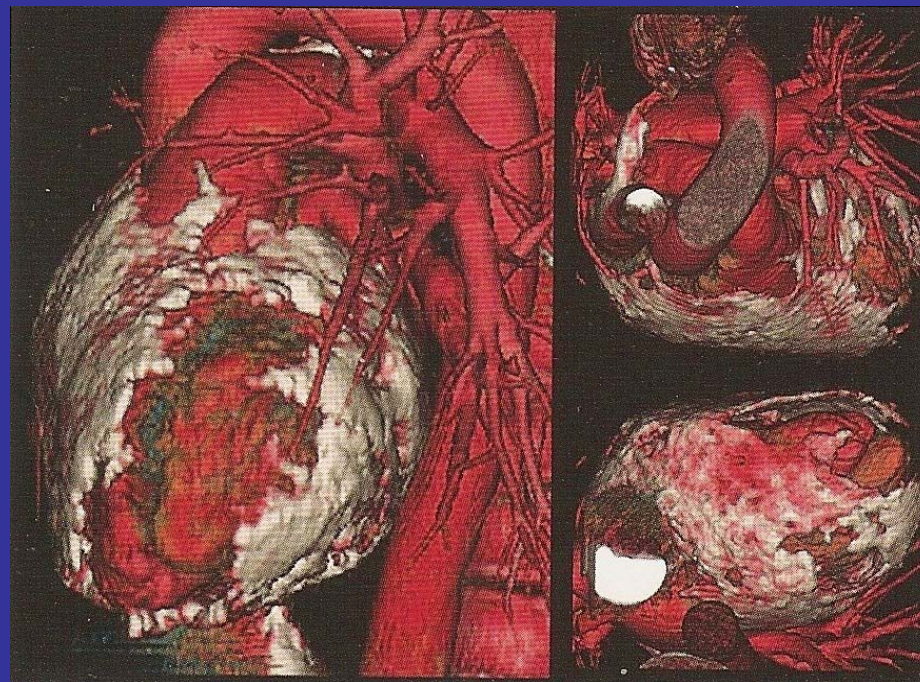
- Visualise un épaissement et une PDC du péricarde

Épaisseur du péricarde < 2 mm

- Étendue des **calcifications++**
 - Sur VD mal vues en échographie
- Dilatation cavitaire sur les oreillettes
- Ciné-TDM
 - Mouvement paradoxal du septum
 - Absence de relaxation diastolique

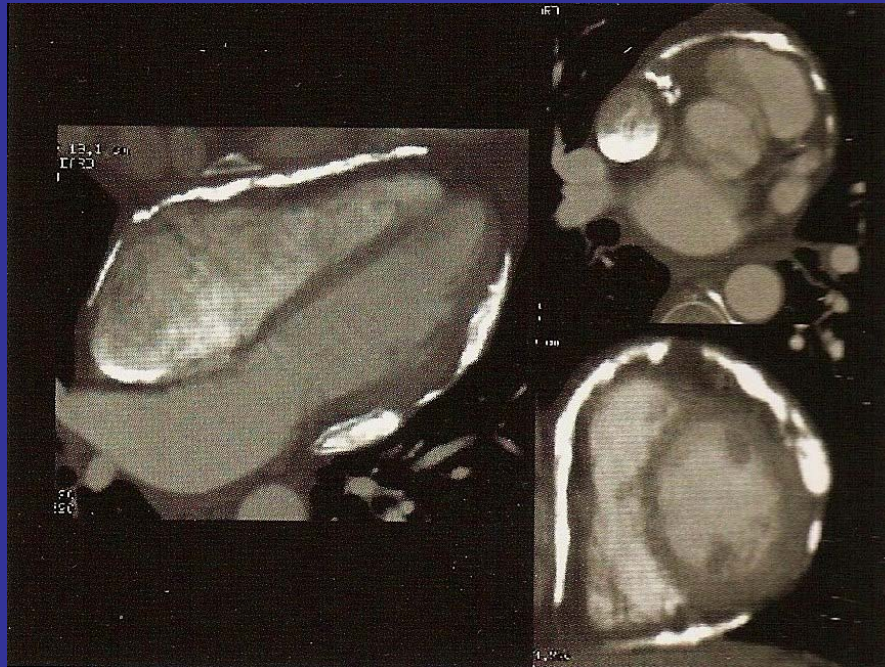
Péricardite constrictive calcifiante

- Étendue des calcifications ++
- En mode VR



Calcifications du péricarde

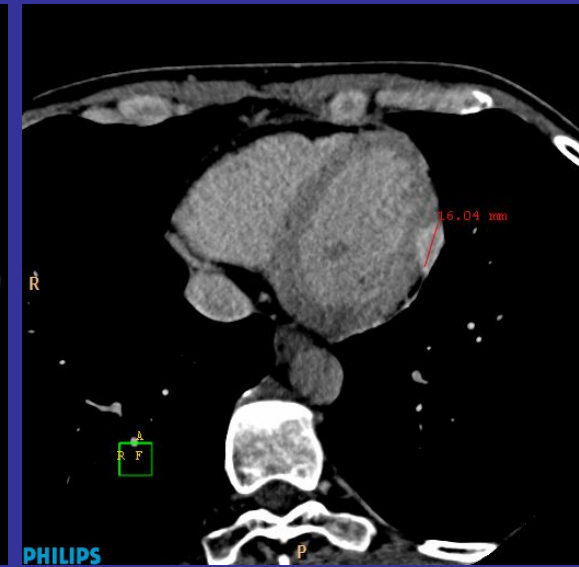
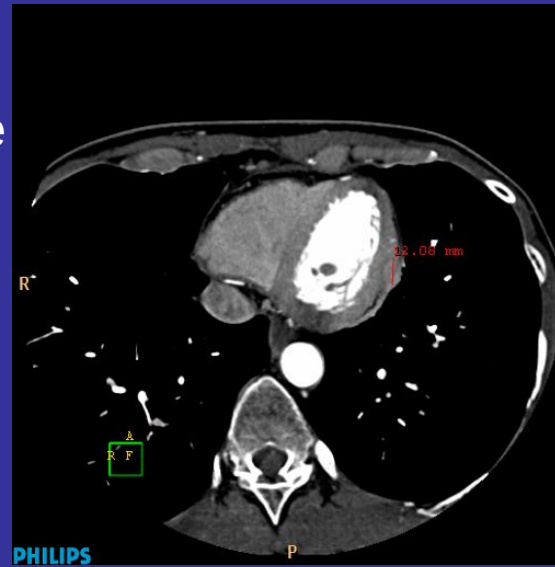
- En MIP



Tumeurs cardiaques

- Bilan d'extension des envahissements cardiaques **tumoraux secondaires**
 - Champ de vue plus large $\geq$ échocardiographie
- Détection des calcifications mal appréciées en IRM
 - **Myxome, fibrome, thrombus ancien**
- Composante grasseuse
 - Densités négatives-----> **lipome**

- Nodule de sarcoidose

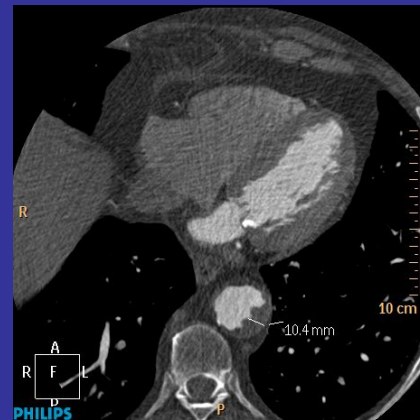


L'Aorte

- Mesures ++



- Paroi

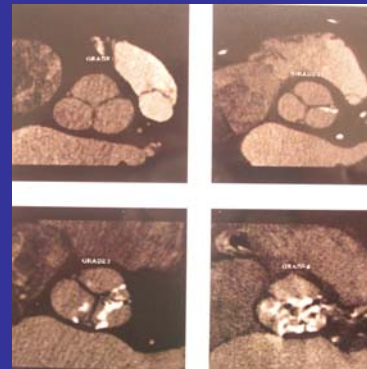


Bilan pré thérapeutique des valvulopathies

- RA++ RM
- Mesure précise du diamètre de la sténose
- Etendue des calcifications
 - Valves, anneau, aorte ascendante
- Mesure volume ventriculaire, FEVG
- Recherche d'une coronaropathie associée

RA calcifié

- Grades : 1 absence de calcification
2 petits spots isolés de calcifications
3 larges ilots de calcifications
4 grosses calcifications



- Evaluation de la surface d'ouverture par *mesure de la planimétrie*



- Evaluer l'aorte

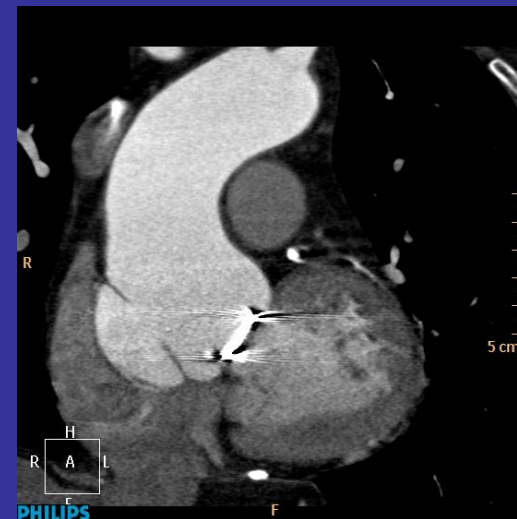
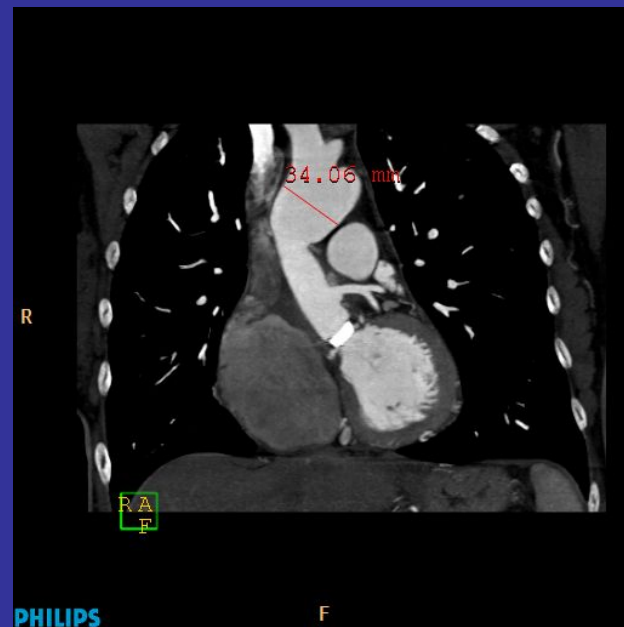


bicuspidie



valvuloplastie

- Evaluer l'aorte
- Cro++



Etude du myocarde

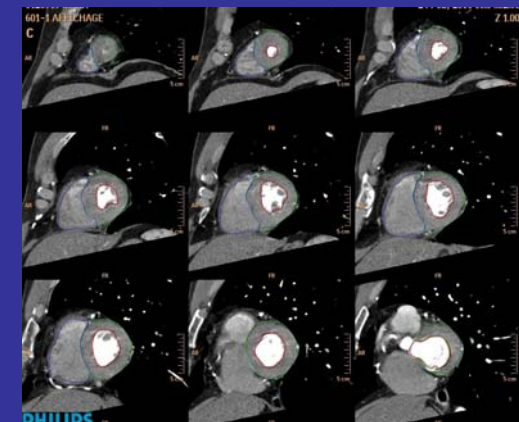
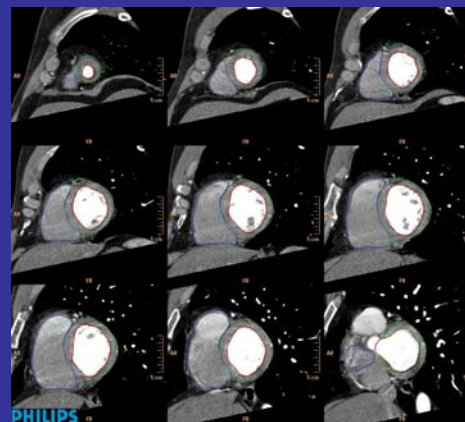
- Fonction VG++ **Fe**
- Cardiopathies ischémiques
 - Lésion ischémique; **hypodensité** avec petit épaissement paroi
 - Évolution;» Cicatrisation
 - » Nécrose avec amincissement ± important
 - » Dilatation anévrysmale avec ou sans thrombus
- Cardiopathies hypertrophiques
 - Mesure épaisseur du myocarde; septum+, focale ou générale
- Cardiopathies congénitales
 - Foramens ovales perméables

FEVG

- Étude rétrospective
- Indexé MC
- DYSFONCTION sévère < 30%
modérée 30-55%
normale 55-75%
- Logiciels dédiés
 - Détermination des phases
télediastolique 0%
télésystolique 30-40%

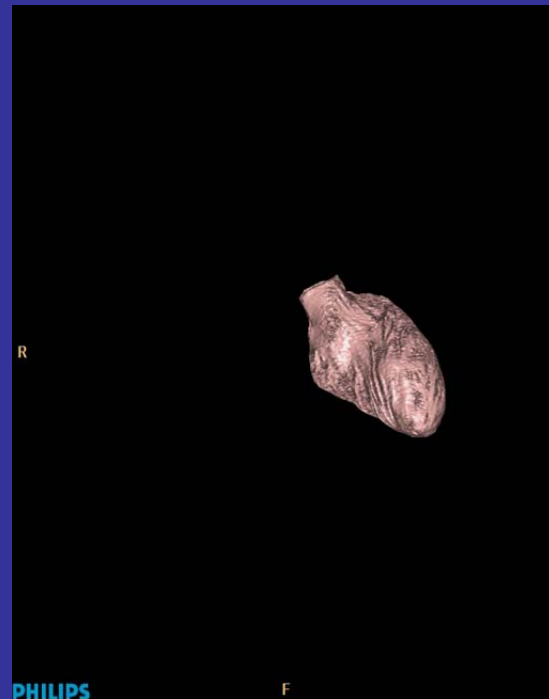
A partir de Simpson /BSA	Gauche	Droite
Volume ventriculaire ES (Phase 40%)	31.4 ml/m ²	57.7 ml/m ²
Volume ventriculaire ED (Phase 0%)	96.7 ml/m ²	121.7 ml/m ²
Vol. systolique ventriculaire	65.3 ml/m ²	64.1 ml/m ²
Fraction d'éjection ventriculaire	67 %	52 %
Sortie cardio ventriculaire	4180.9 ml/(min*m ²)	4101.1 ml/(min*m ²)
Masse musc. paroi VG	83.0 g/m ²	
FC	64 bpm	
AC	1.87 m ²	

PHILIPS



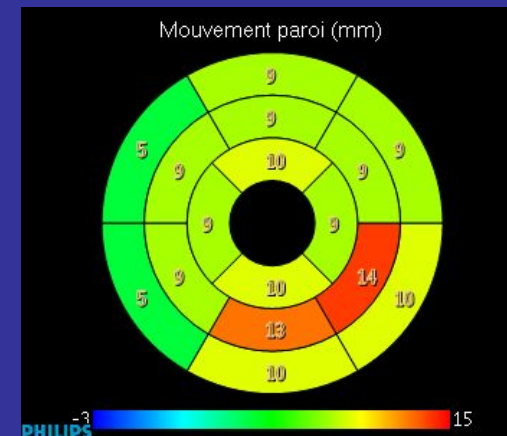
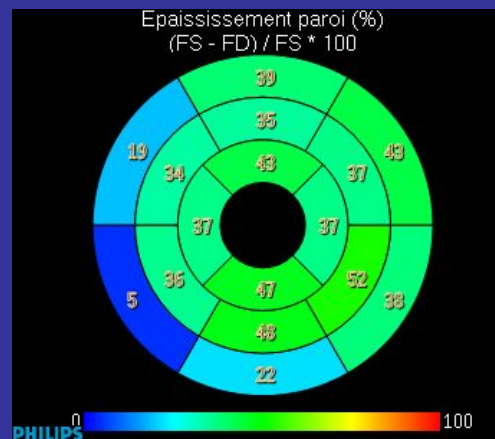
Analyse segmentaire

- Ciné MPR



Analyse segmentaire

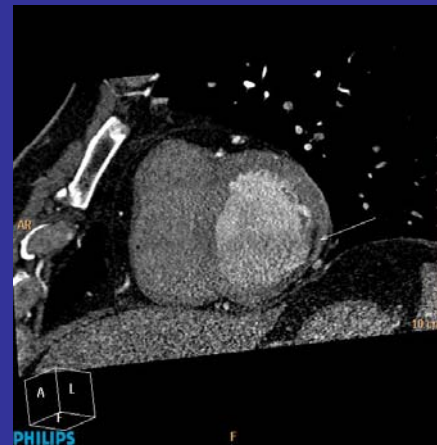
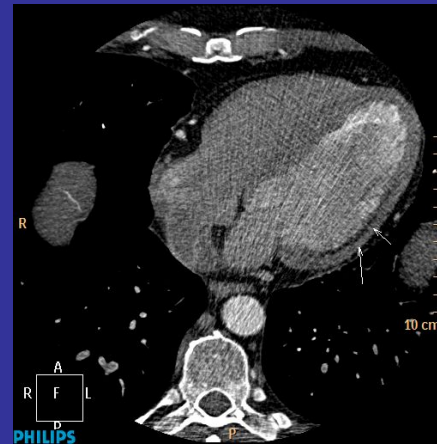
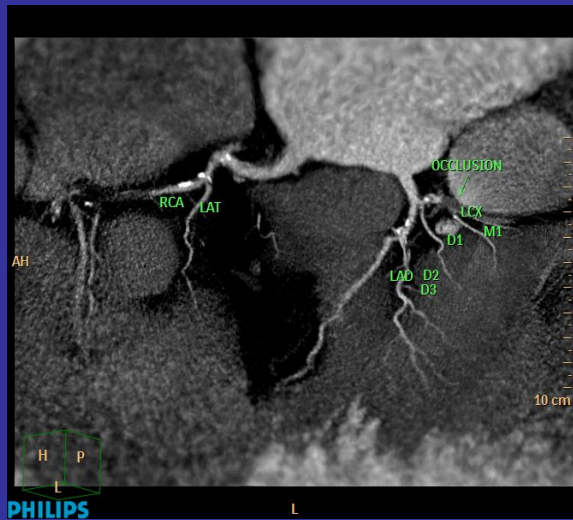
- Ciné MPR
- Hypo/dyskinésie
- Anomalies cinétiques
segmentaire/globale



Cardiopathies ischémiques

- Zones de nécrose: défaut de perfusion précoce

Sur occlusion branche marginale
IDM inféro-latéral



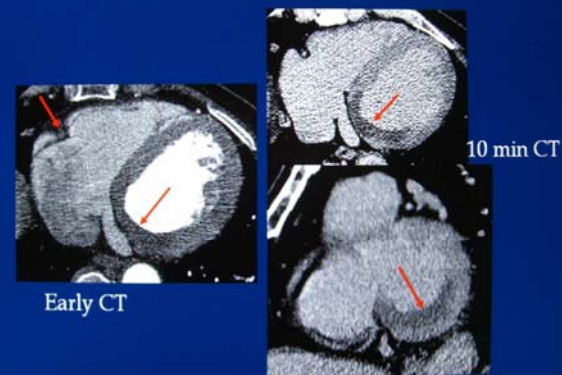
zones de nécrose

Hypodenses

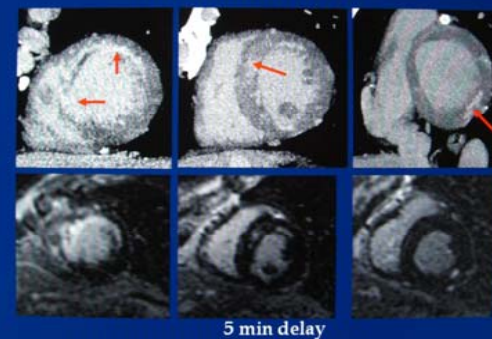
Puis réhaussement tardif

/ IRM (no reflow) +++

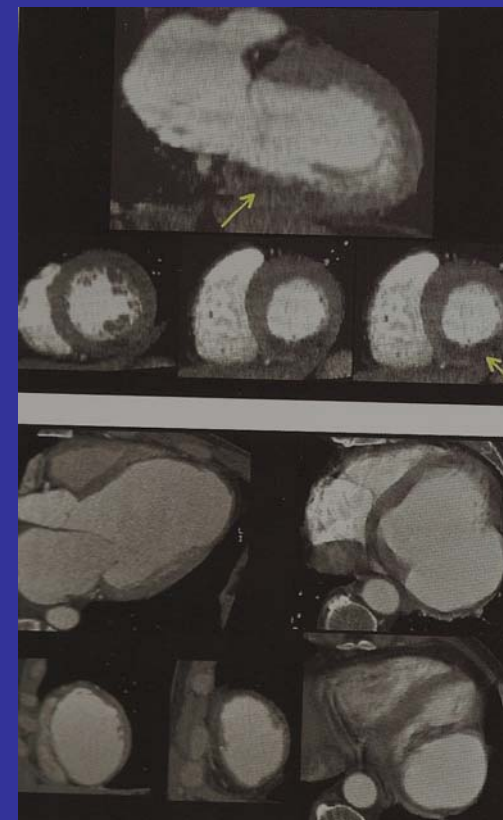
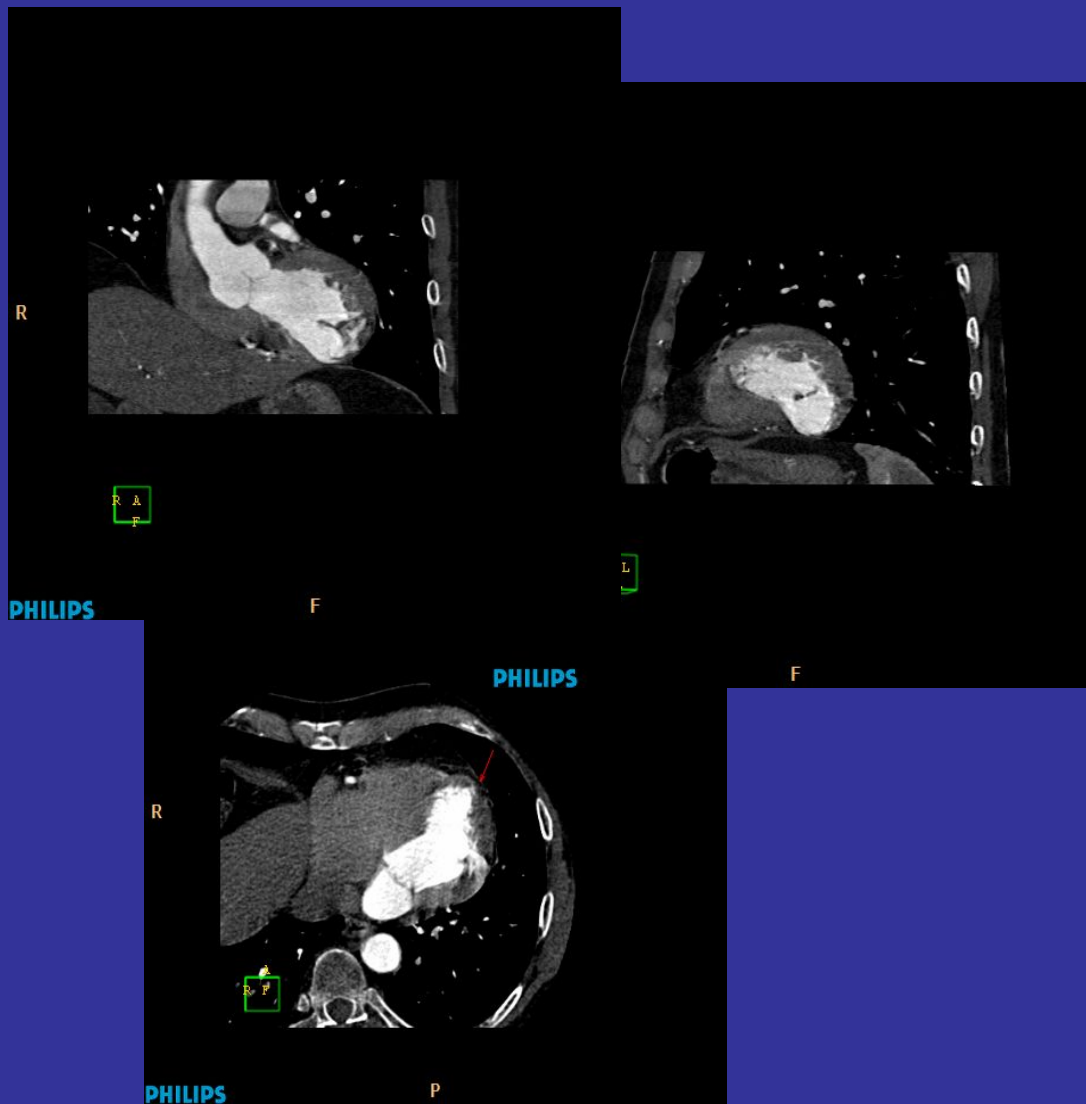
Acute MI before PCI



Multifocal Involvement of AMI: Delayed CT vs MRI

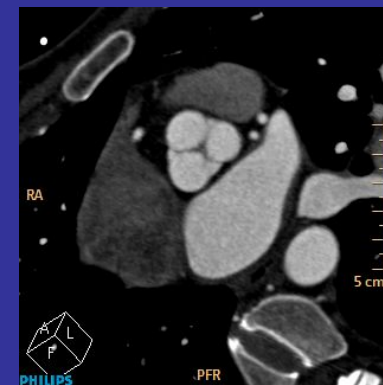
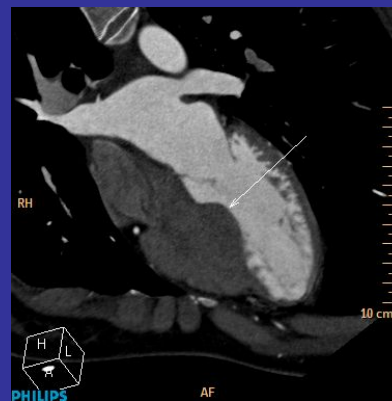
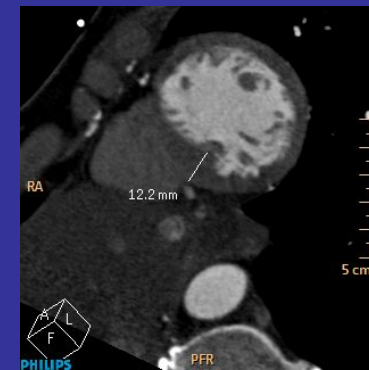
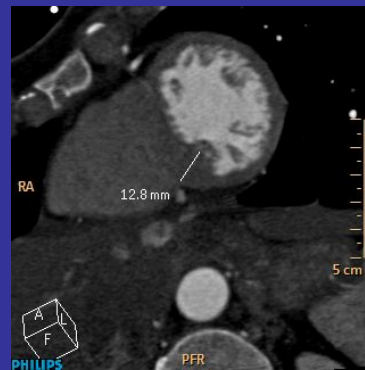


Nécrose pariétale



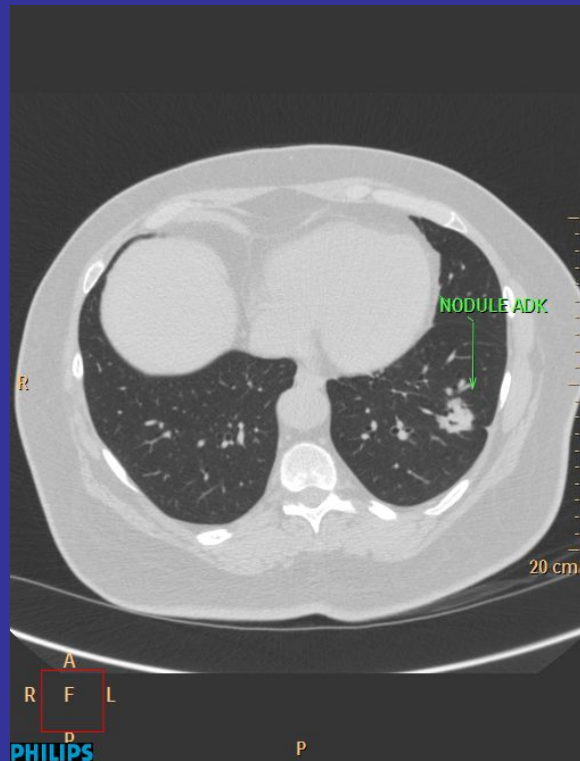
Cardiopathies Hypertrophiques

- CMH généralisée , focale
- *Septum < 12 mm*



Étude EXTRACARDIAQUE

- *Regarder les poumons!*



ANALYSE CORONAIRE

Enfin!!



Bases Anatomiques

- Le cœur peut être décrit comme un ovoïde régulier
- Les coronaires décrivent une couronne autour du cœur:
 - Une couronne postérieure
 - Une anse antérieure



Dominance

- Droite 80%



Gauche 15%



. Equilibree 5%

La couronne postérieure

- Constituée par les coronaires qui longent le sillon AV sur toute sa circonférence
- La CD et sa branche terminale rétro-ventriculaire gauche
Dominante dans 80% des cas
- La CG ;le TC,la Cx propre et la Cx terminale

L'anse antérieure

- Cravate la pointe du cœur
- Constituée par :
 - L'IVA
 - L'IVP



Les collatérales

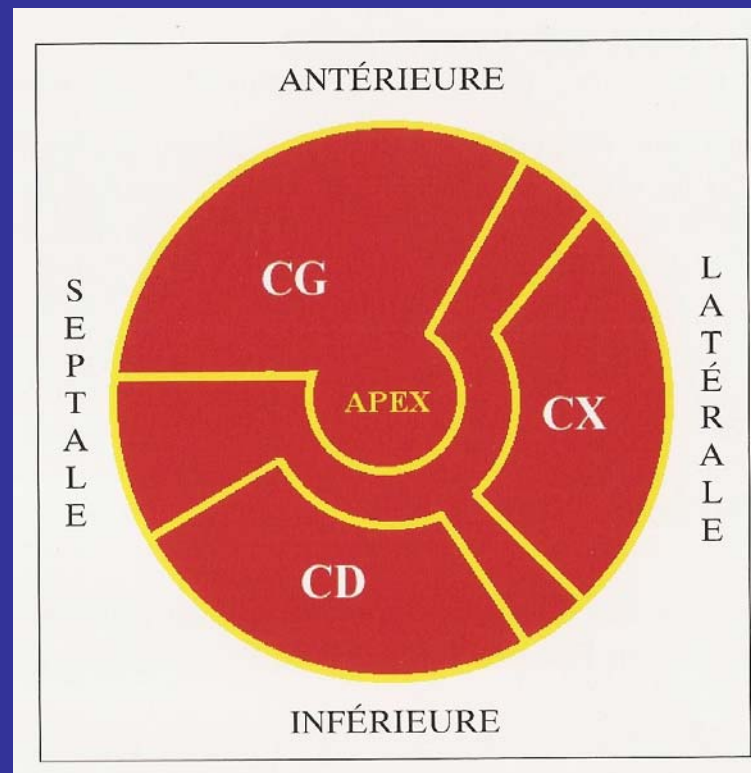
- Les antérieures:
 - Artères marginales du bord droit
 - Artères diagonales
 - Artères marginales
 - Artères ventriculaires antérieures
- Les perforantes septales:
 - Ascendantes
 - Descendantes



Les postérieures; artères auriculaires

Segmentation

- Chaque artère vascularise différents segments des parois myocardiques



Variations anatomiques

- 1 à 2%
- Le plus souvent bénignes
- Traumatisme/chirurgie thoracique
- Certaines « malignes » peuvent être à l'origine d'ischémie et surtout de mort subite (jeune sportif adulte)
 - Compression entre le tronc de l'AP et l'AO
 - Spasme
 - Angle aigu à l'origine (repli fibreux)

Variations anatomiques

- Modes de découverte:
 - Fortuite/imagerie
 - Exploration d'un syndrome coronarien
- Rôle de l'imagerie
 - Identification des formes à risque ++
trajet inter aortico-pulmonaire

Variations anatomiques

- Y penser devant une douleur thoracique atypique
- À fortiori sujet jeune sportif
- Echocardiographie normale
- *Excellente indication du coroscanner compte tenu de sa valeur prédictive négative*

Variations anatomiques

- Anomalies d'origine:
 - Aortique anormale
 - Naissance anormale haute au dessus JST ou sinus coronaire physiologique (cathé)
 - Multiples ostia (cathé)
 - A. coronaire unique droite ou gauche **très ht risque**
 - Naissance coronaire controlatérale et trajet proximal anormal++
 - Pulmonaire

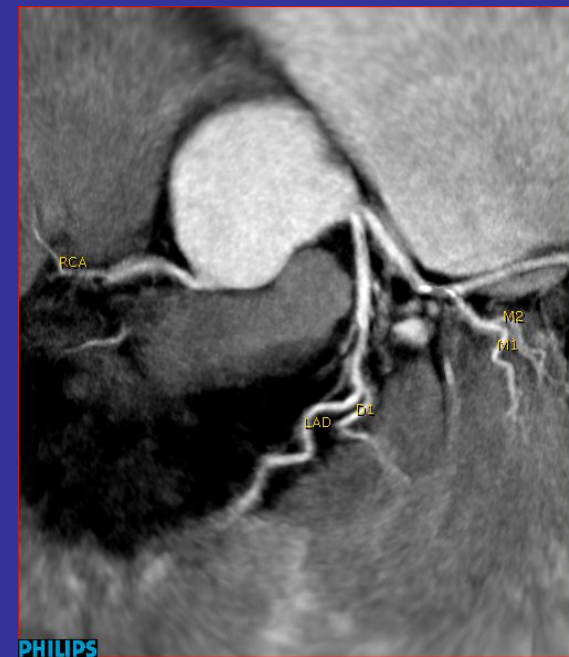
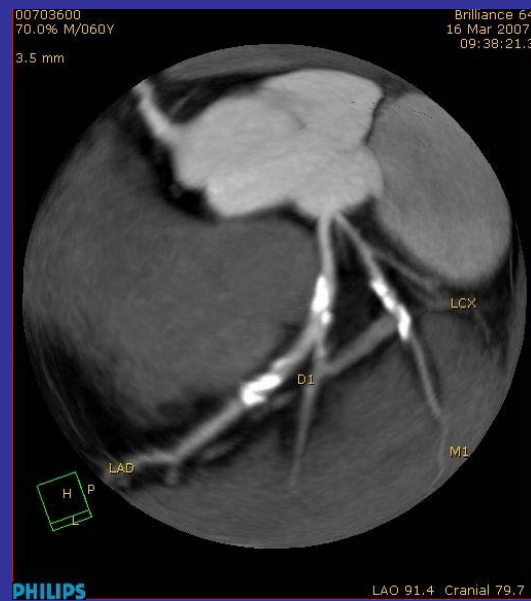
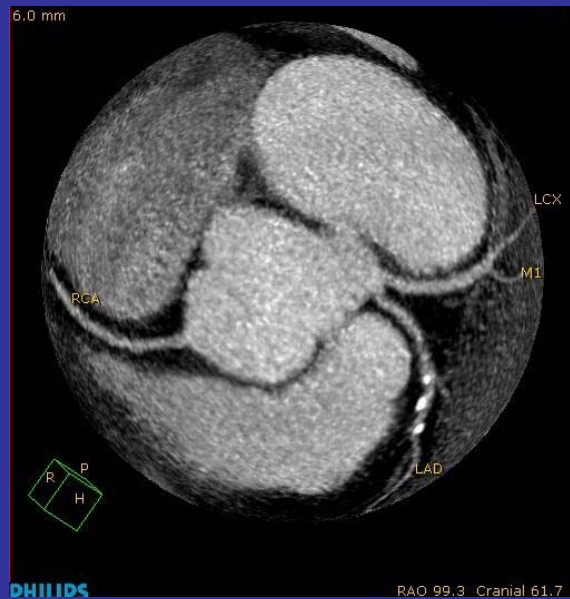
Naissance coronaire controlatérale et trajet proximal anormal

- CD -----> sinus gauche
 - Trajet le plus svT inter aortico-pulmonaire; 30 % MS
- TC -----> sinus droit
 - Trajet inter aortico-pulmonaire 75% risque MS++
- CX ou IVA(rare) ---> sinus droit
 - Trajet rétro-aortique le plus svT: pas de risque MS
- TC ou CD -----> sinus postérieur
 - Pas de conséquence clinique

■ DEFINIR LE TRAJET +++

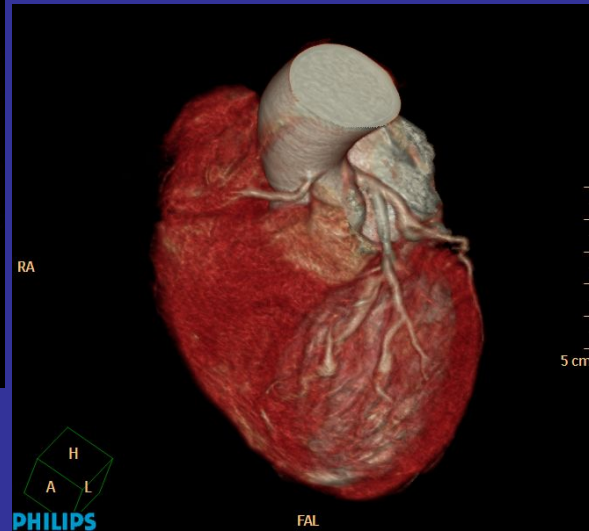
Ostia multiples

- Naissance séparée IVA-CX



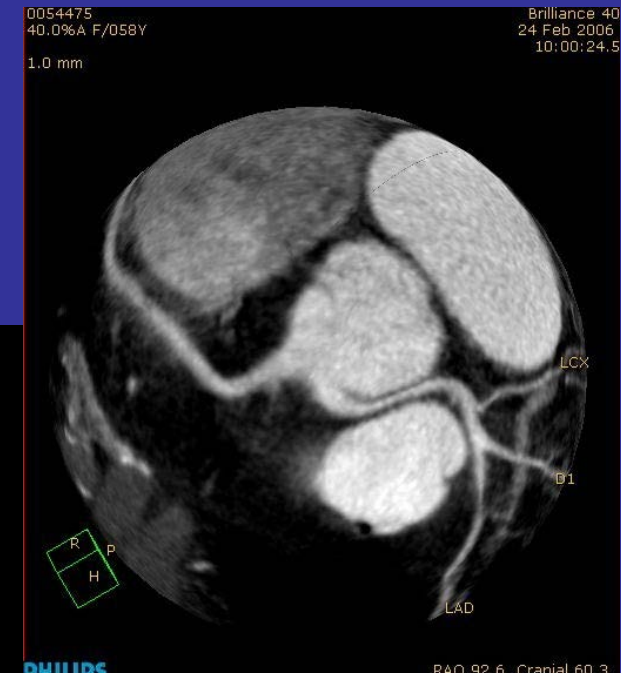
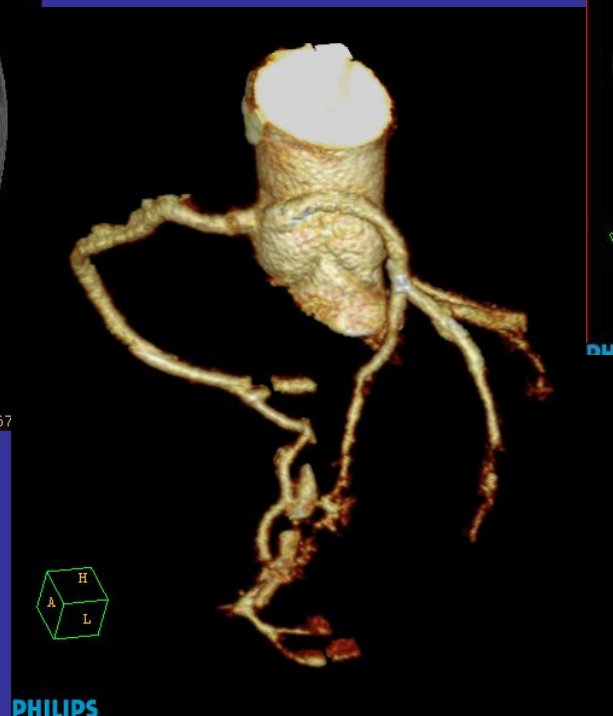
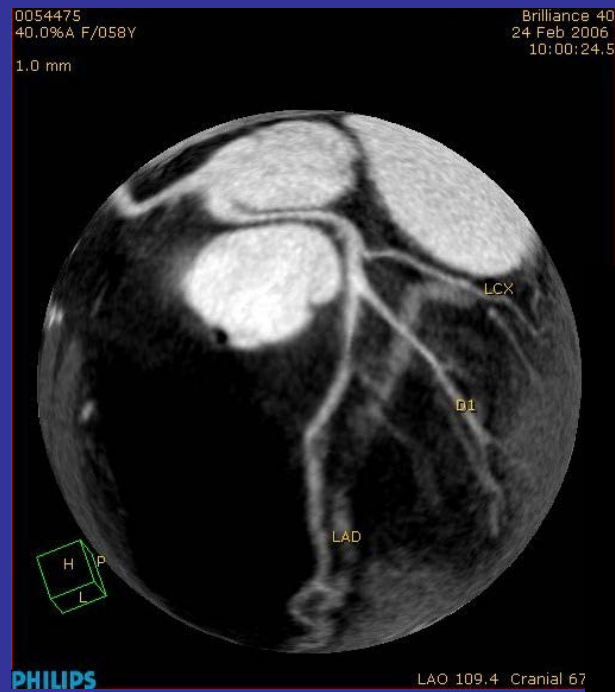
Naissance haute CD

- Cd grêle dominée



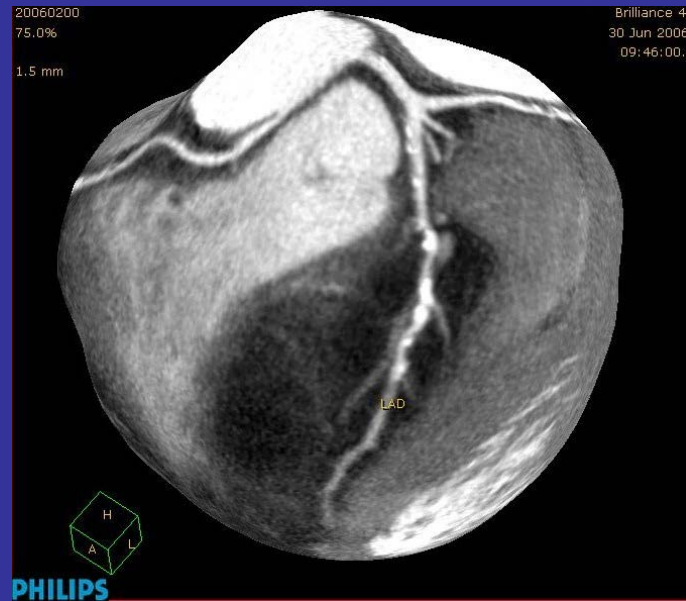
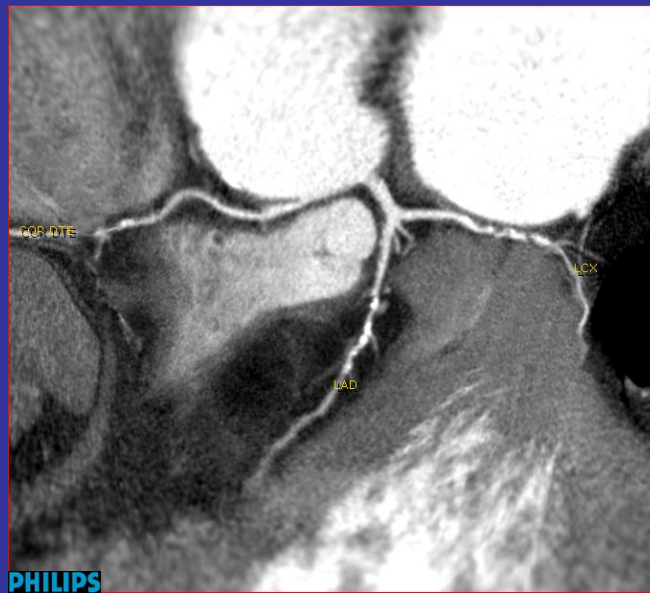
TC natit du sinus droit

- Trajet inter aortico-pulmonaire



Naissance CD du sinus coronaire gauche

- Trajet inter aortico-pulmonaire



Trajet en chicane du TC

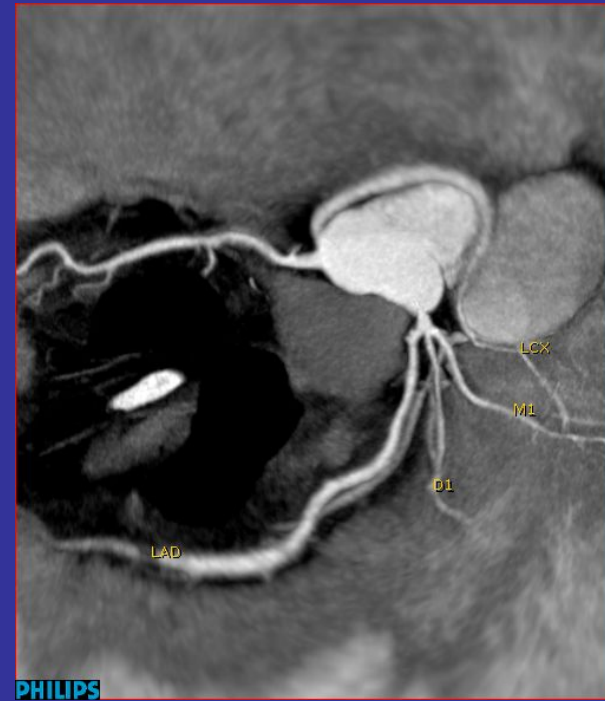
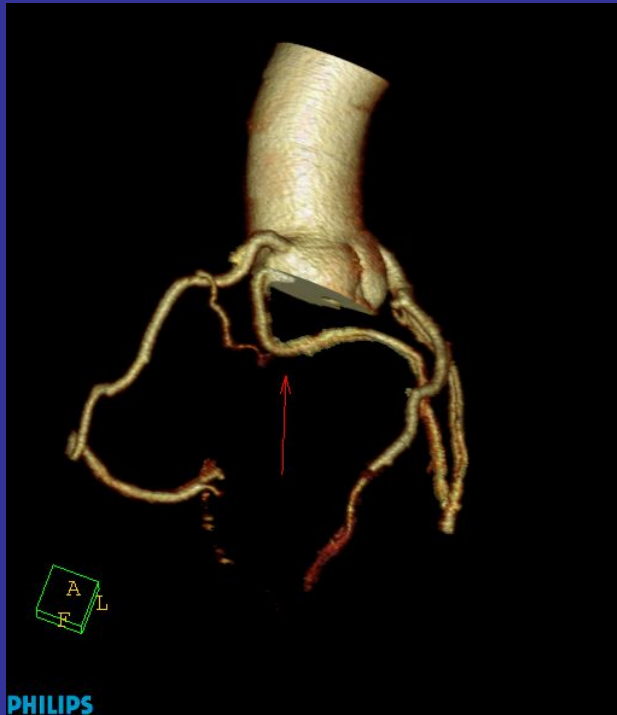


- Risque de plicature
 - » hypoperfusion



Naissance CX à partir du sinus droit

- trajet rétro aortique

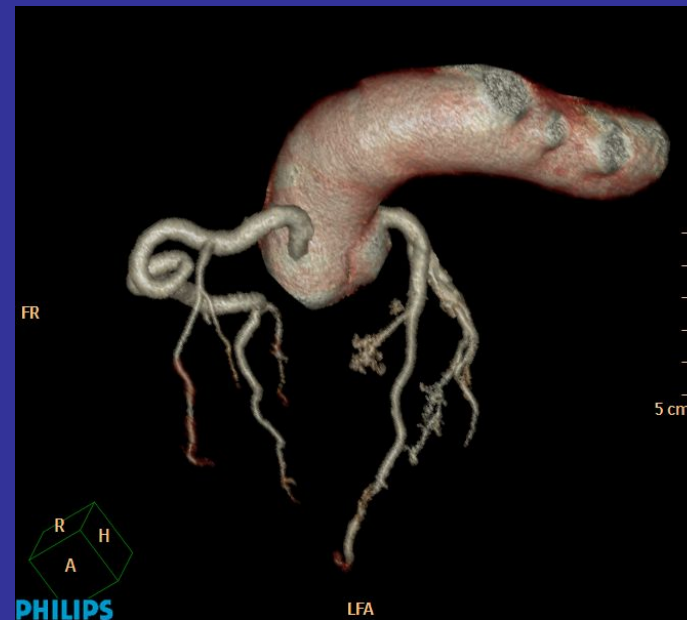
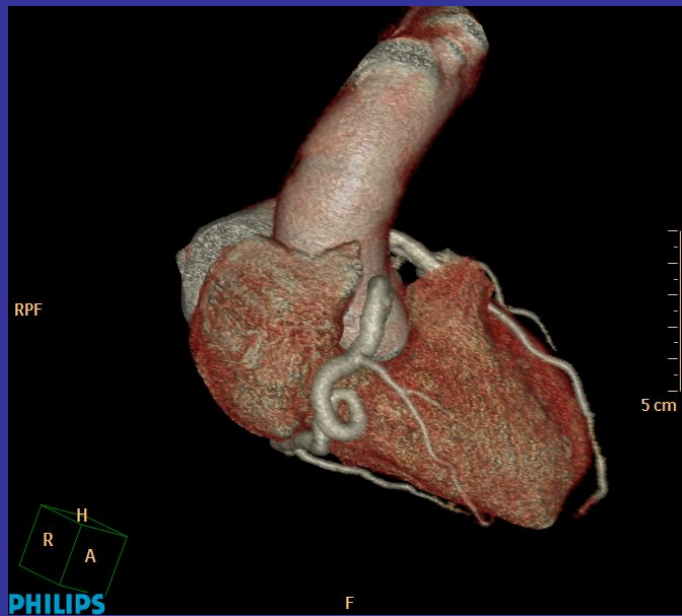


Naissance artère coronaire à partir de l'AP

- Très rare 1/300000
- Très grave
- Traduction clinique précoce
- 90% décès 1^{ère} année de vie
- Le plus souvent TC à partir de l'AP

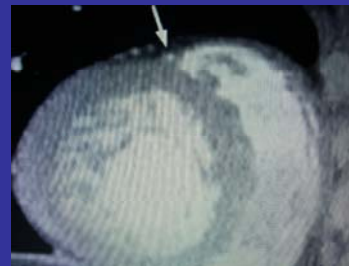
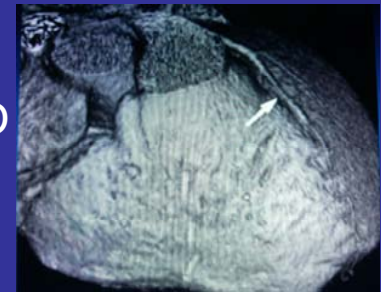
Variante

- Boucle coronaire

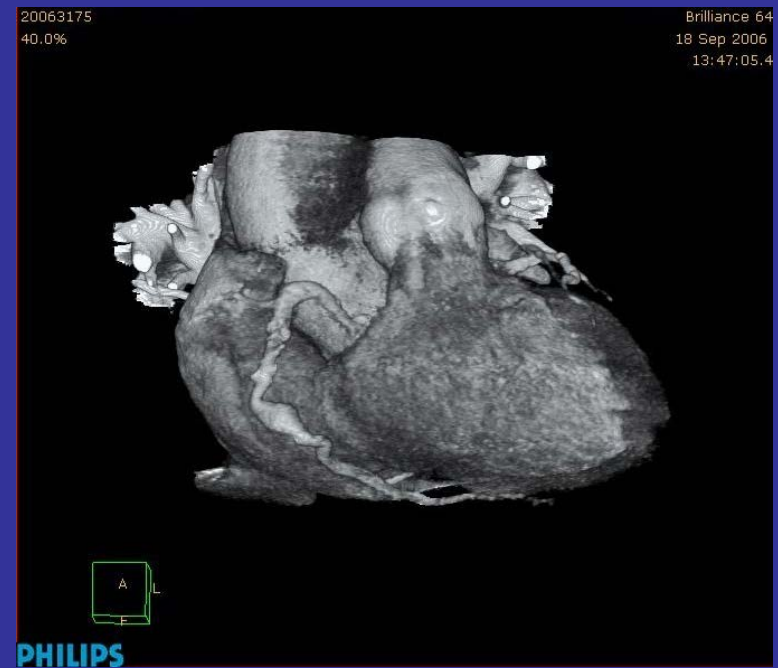


Pont Intra-myocardique

- Trajet anormal dans l'épaisseur du myocarde
- IVA 2
- Angio (0,5%-2,5%)/anatpath(15%-25%)
- Asymptomatique le plus souvent
- Angor, IDM, arythmies, décès
- Diagnostic, topographie, longueur, profondeur, %sténose S/D
- Lésions associées

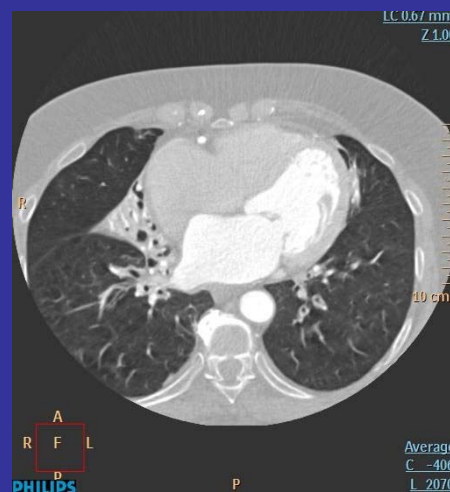


Anévrysme CD



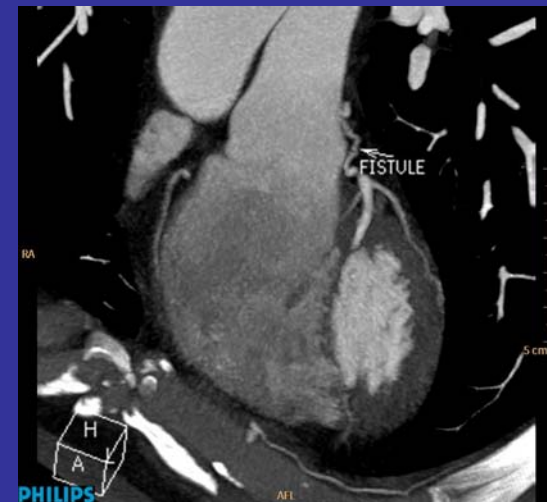
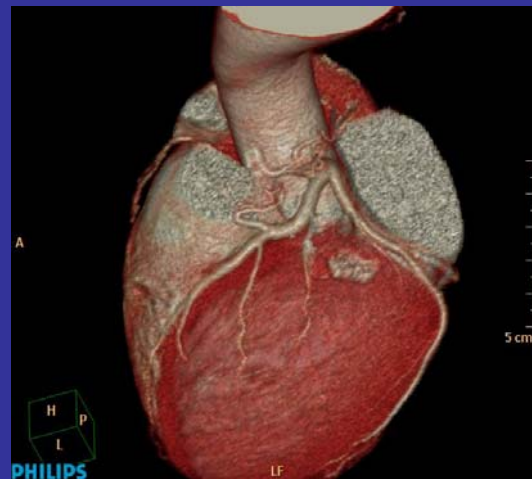
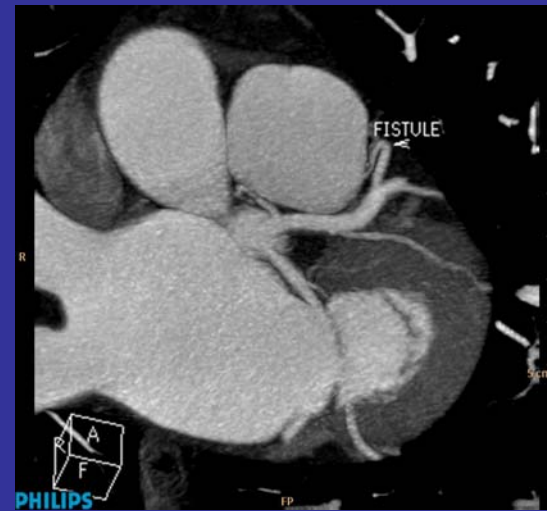
Fistule coronaro-bronchique

Vrt/Mip



Fistule coronaro-AP

- communication entre 1 ou 2 art coronaires et l'AP



Analyse d'une lésion coronaire

- Répondre aux mêmes objectifs que ceux de la coronarographie (ACA/AHA)
 - Définir le degré d'obstruction, sa localisation anatomique, sa longueur
 - Retenir:
 - Longueur
 - Excentricité
 - Angulation/tortuosité
 - Régularité
 - Calcifications
 - Ostium /bifurcation
 - Collatérales
 - Occlusion
- Caractériser la nature de l'obstruction;
athérome ,thrombus ,dissection

Quantification des Sténoses

- Cahier des Charges:
 - Visualisation et Evaluation du luminogramme artériel de tous les segments coronaires sans exception
- Valeurs robustes en faveur de la significativité d'une sténose coronaire:
 - Tronc commun $< 6 \text{ mm}^2$
 - Gros troncs proximaux $< 4 \text{ mm}^2$



Quantification des Sténoses

- Pourcentage de réduction du **diamètre minimal**
- Combiner analyse **visuelle et mesures**
- Standardiser les termes des compte- rendus

Degré de sténose

<50%
« autour de 50% »
>50%
>70%

Interprétation

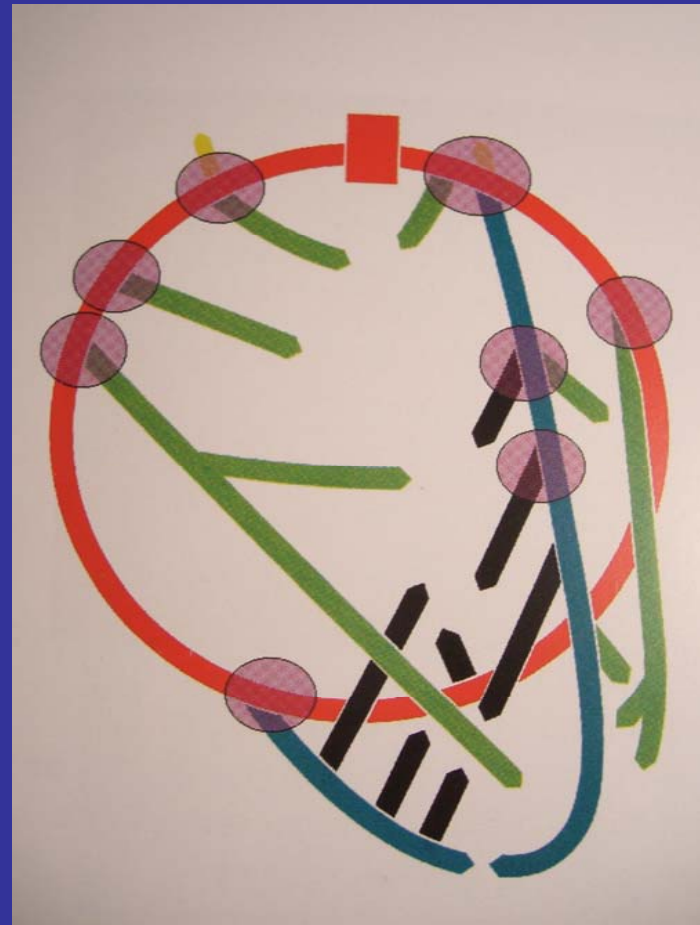
Non significative
Sténose intermédiaire
Sténose significative
Sténose serrée

Détection de sténoses et de plaques coronaires

- L'évaluation des artères coronaires doit se faire de façon systématique segment par segment
 - Zones à risque surtout sur les *bifurcations*
 - En 2 ou Plusieurs branches de calibre identique
 - Avec un changement de direction dans un plan différent et dans une direction différente à 90° ou plus
 - Sténose du TC+++
 - Possibilité de classer ces plaques en 3 types:
 - Plaques *calcifiées*; densité > 400 UH
 - Plaques *fibreuses*; densité ≥ 100 UH
 - Plaques *molles ou lipidiques*; densité ≤ 50 UH
- Fenetrage adapté ++

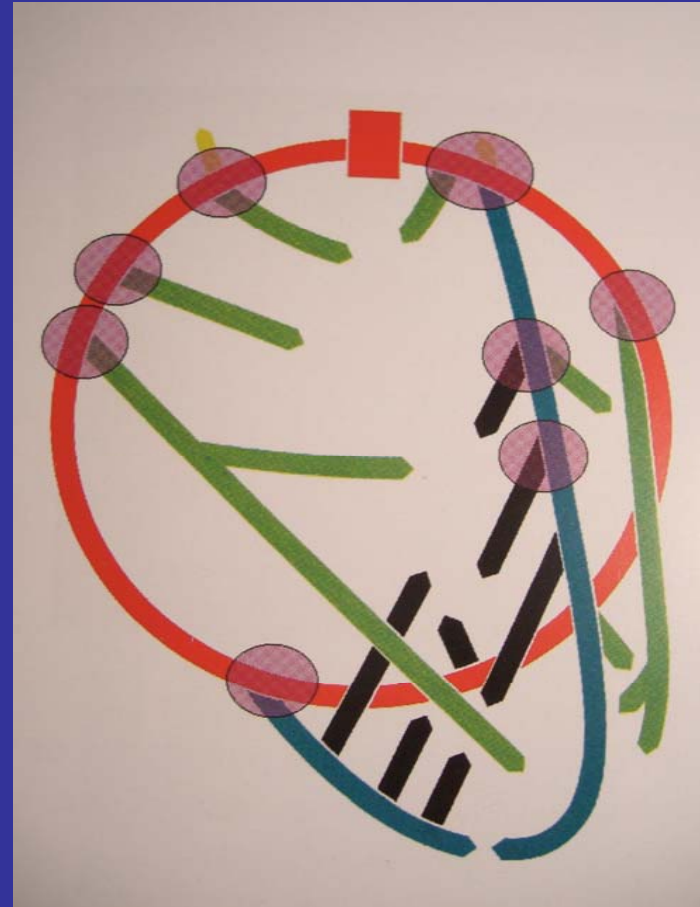
Zones à surveiller à gauche:

- Bifurc.TC/circonf-Iva
- Bifurc.circonf-1ere marginale
- Naiss.1ere Diagonale
- Naiss. 1ere Septale



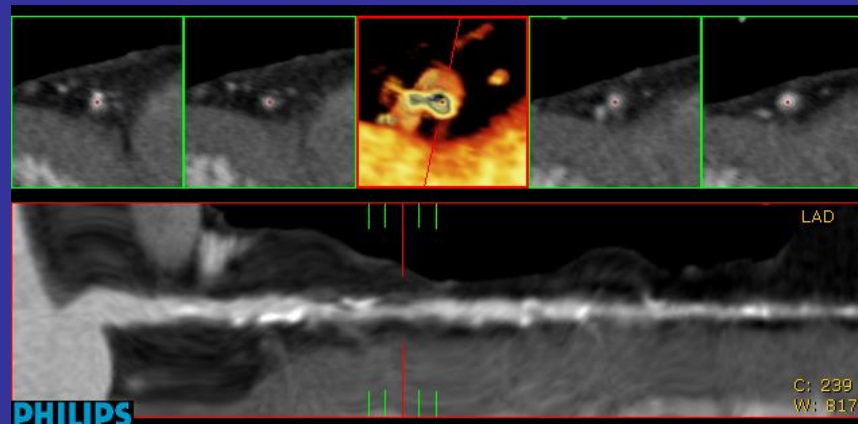
Zones à surveiller à droite:

- 1^{er} coude CD
- Naissance marginale
- Bifurcation Terminale CD

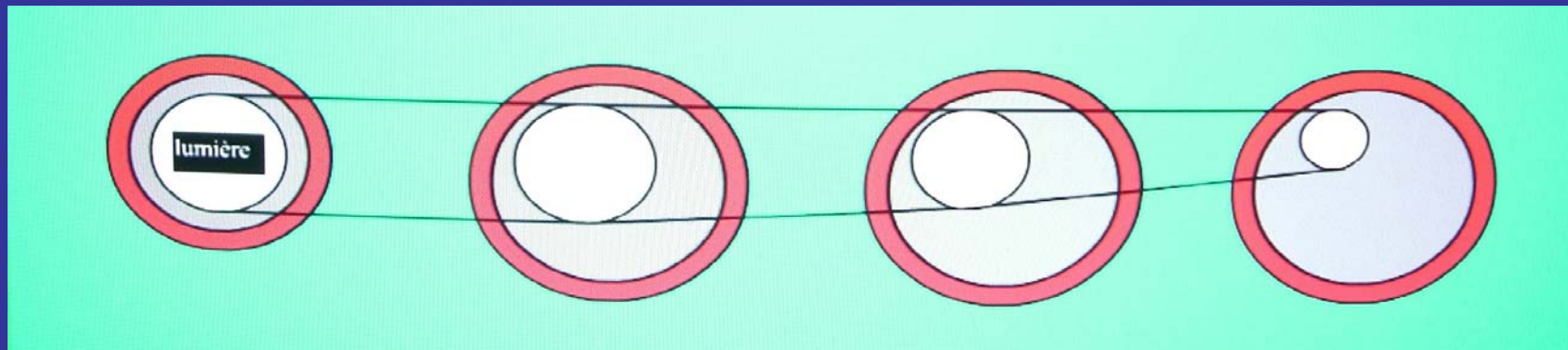


Les Limites

- Difficultés de visualisation de certains segments;
 - Circonflexe distale
- Surestimation des sténoses calcifiées (« blooming »)
- Intérêt des coupes strictement perpendiculaires
- Reconstructions automatiques suivant le centre de l'artère



- Attention au remodelage externe par plaque circonférentielle+++

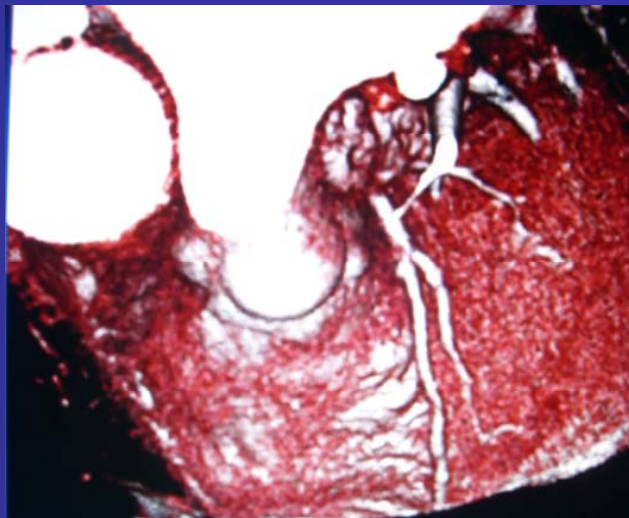


Plaques étagées mixtes



Plaque molle

-

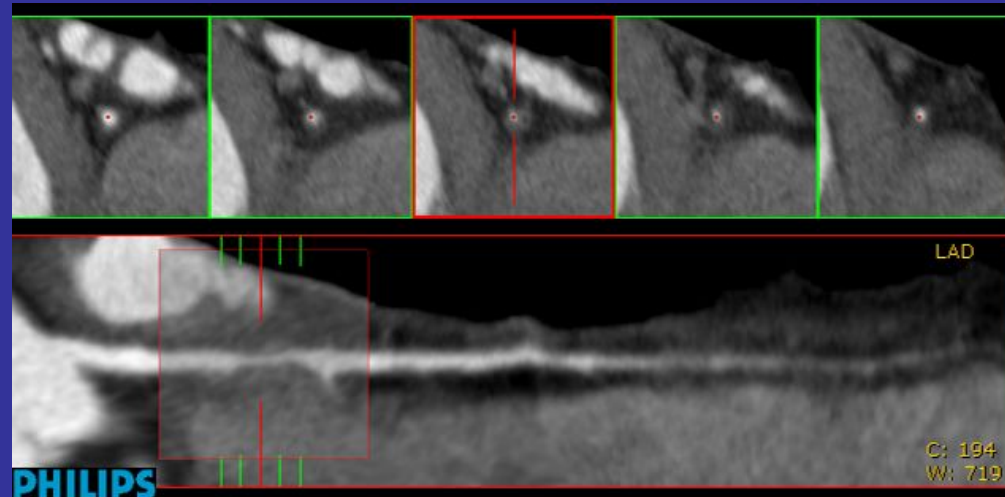


Plaque molle

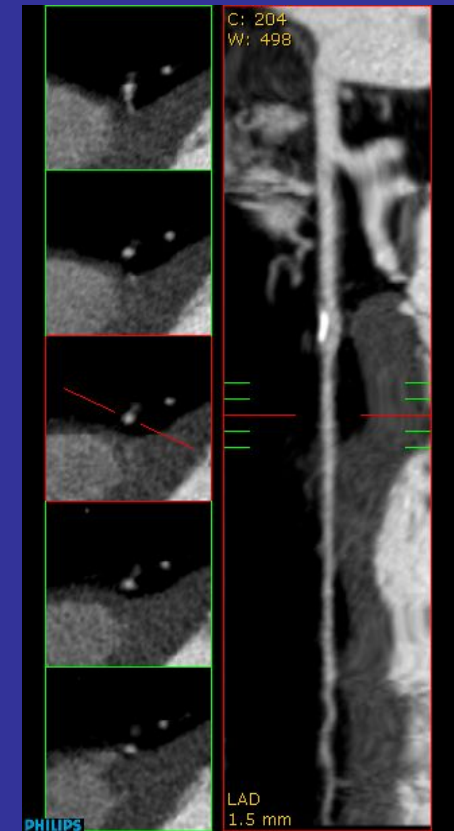
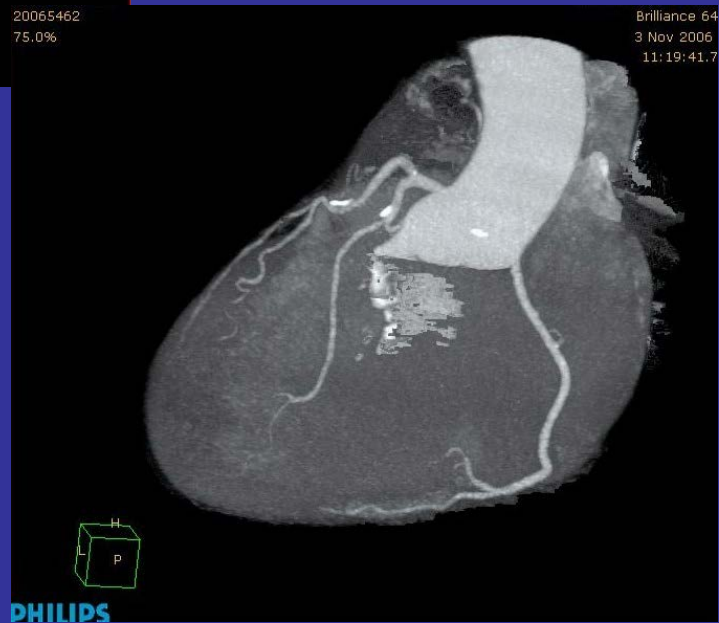
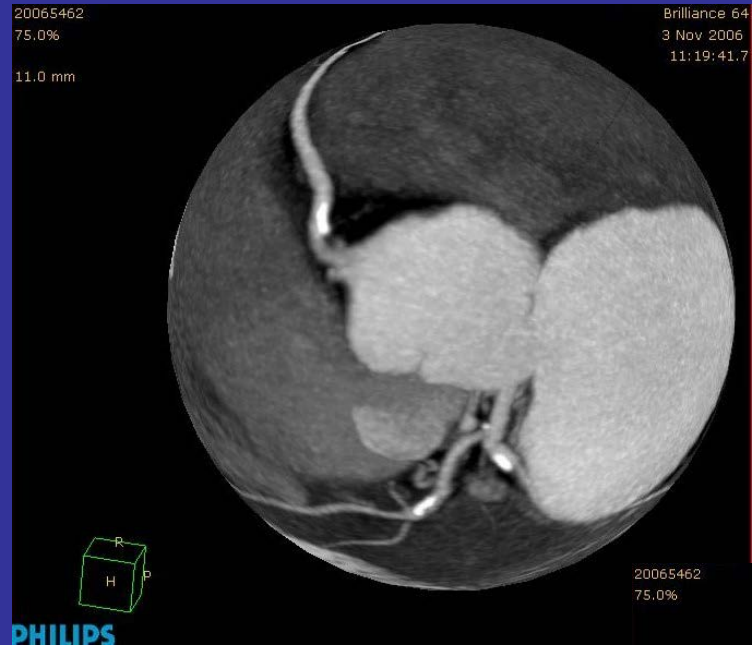


Plaque molle

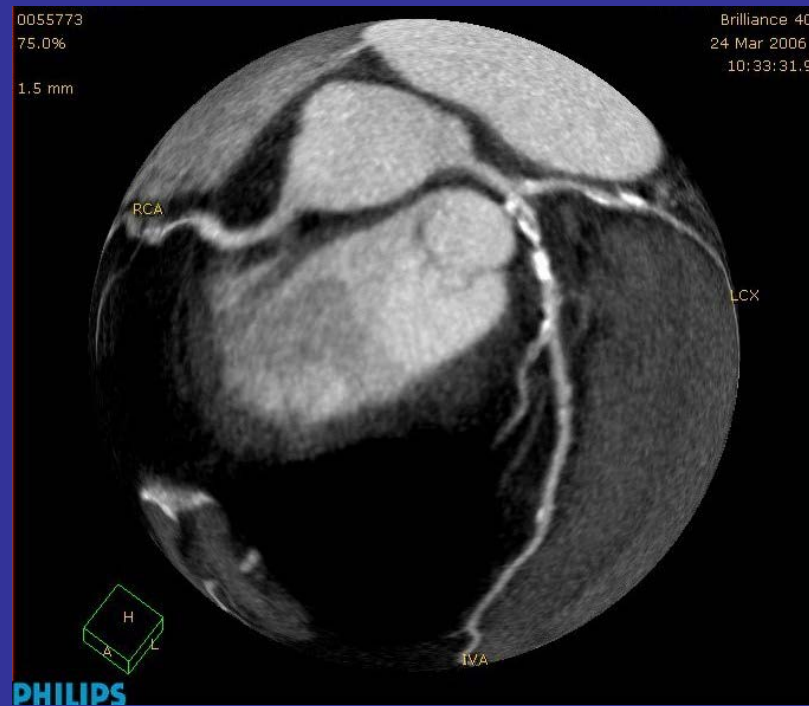
- sténose IVA



Plaque calcifiée

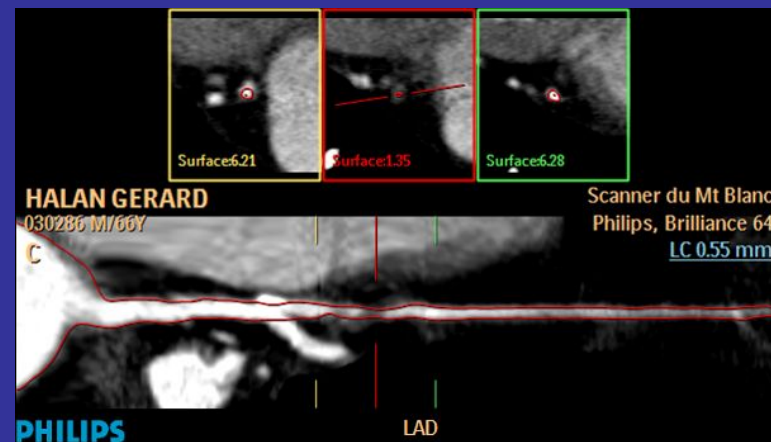


Sténose IVA

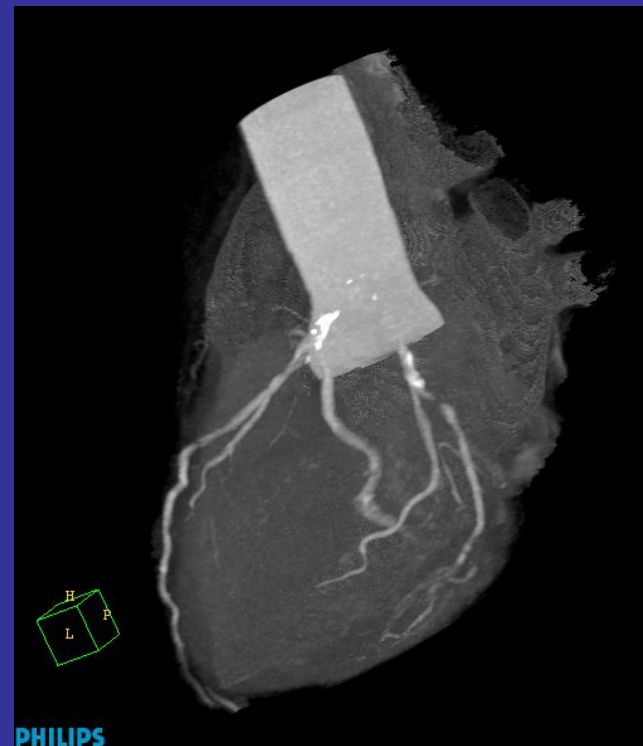
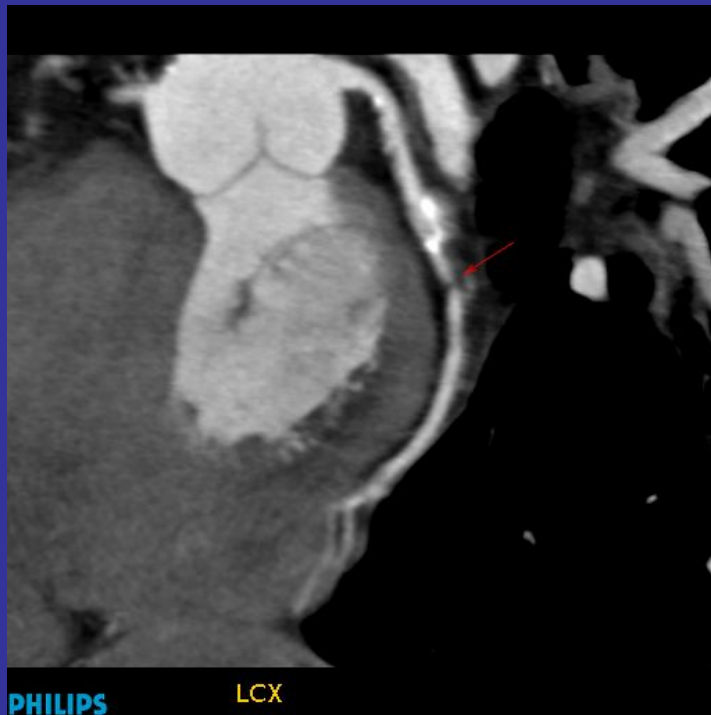


Sténose IVA

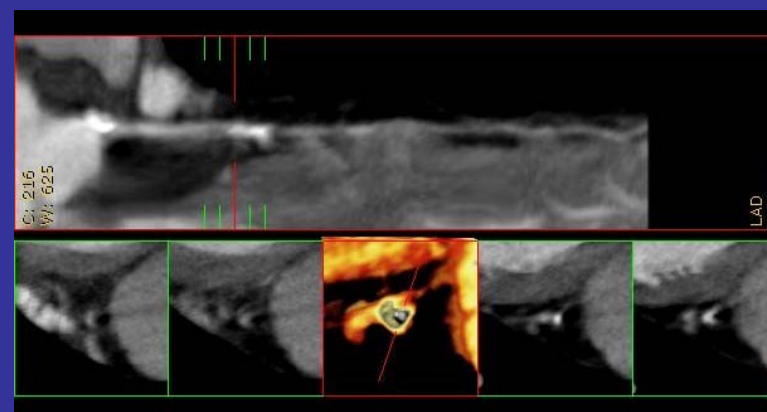
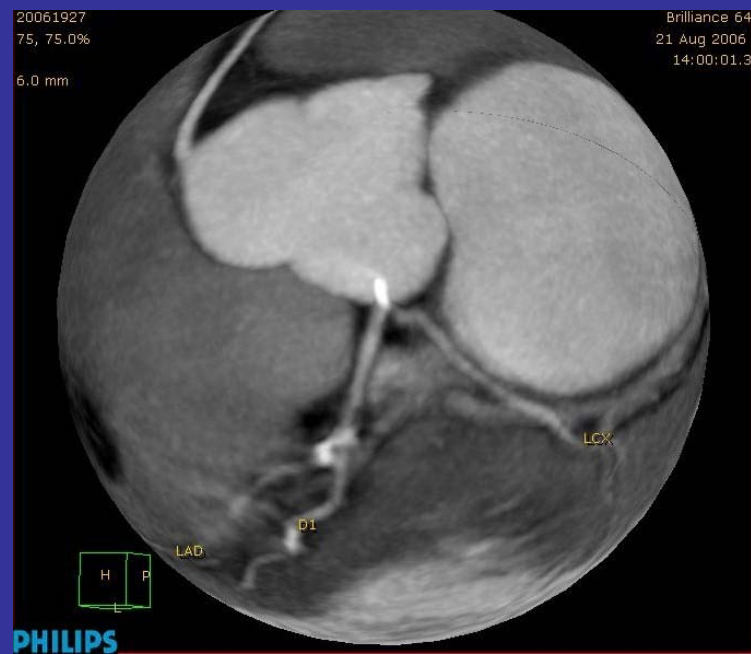
- Sténose serrée iva post D1



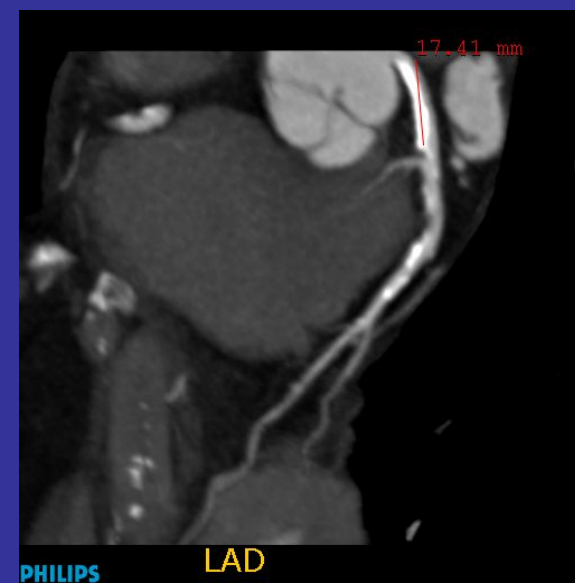
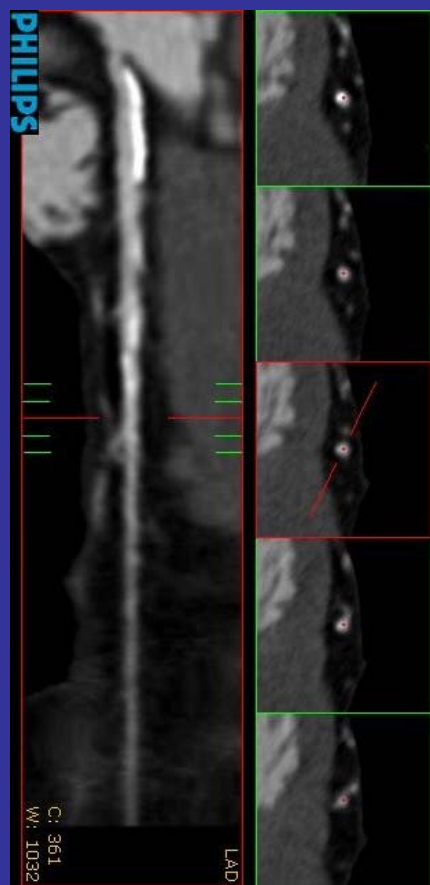
Sténose LCX



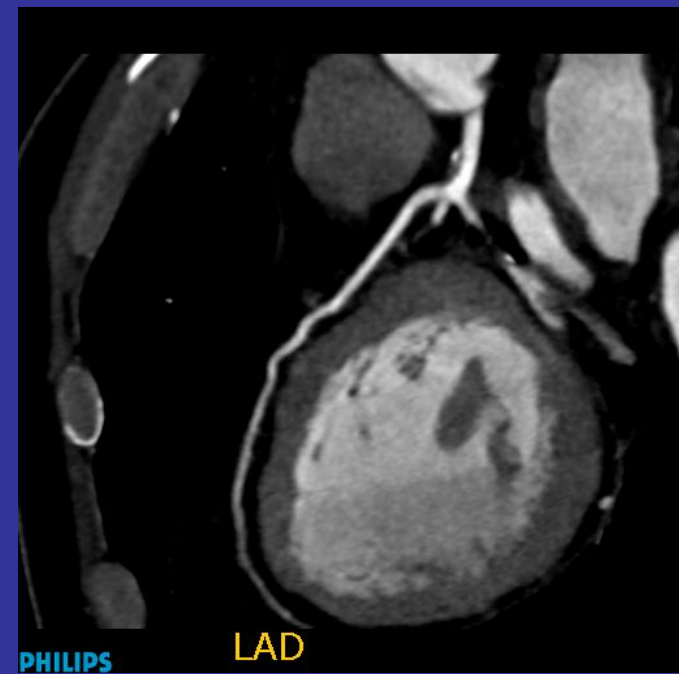
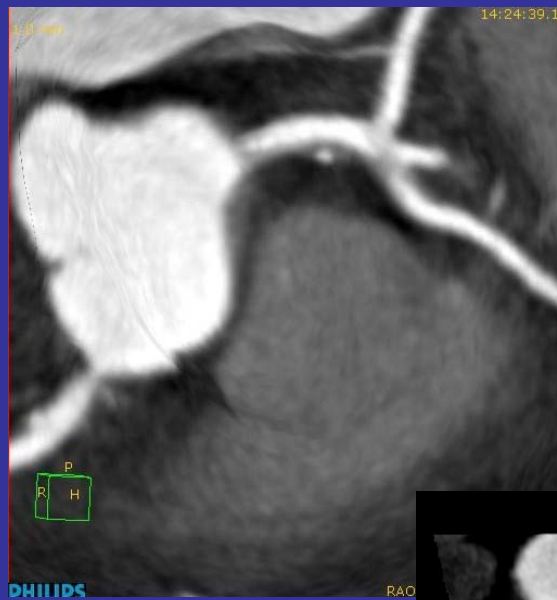
Sténose du TC



Plaque longue

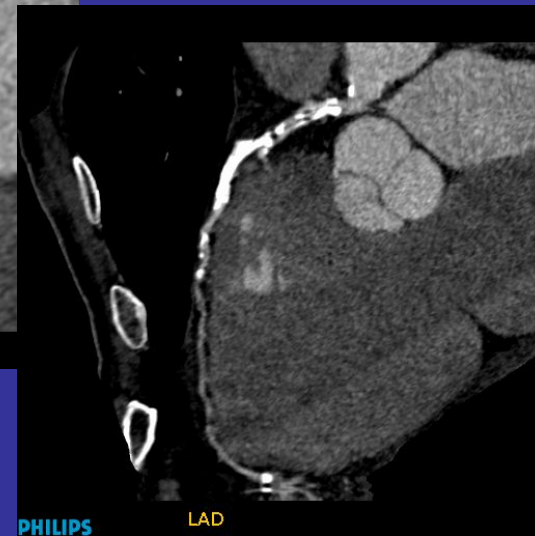
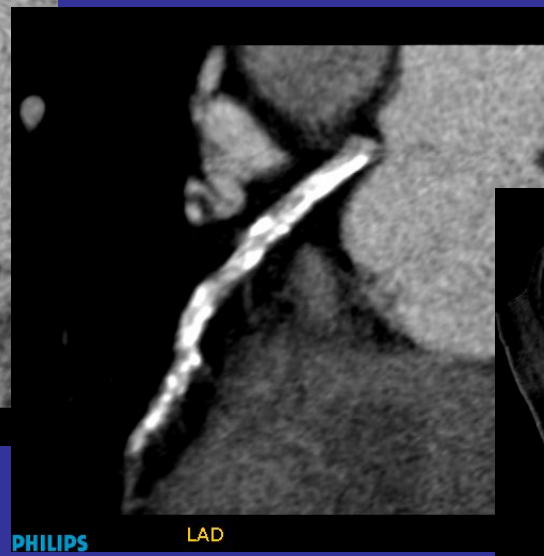
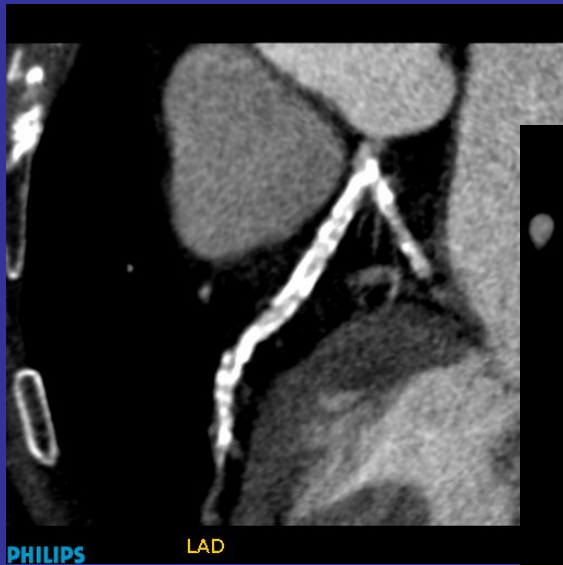


Plaque mixte



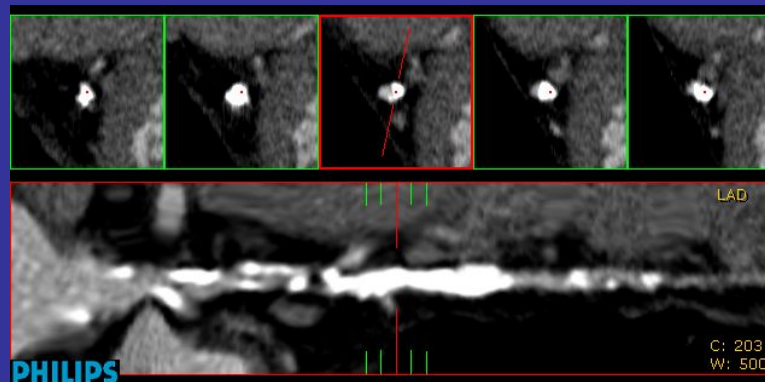
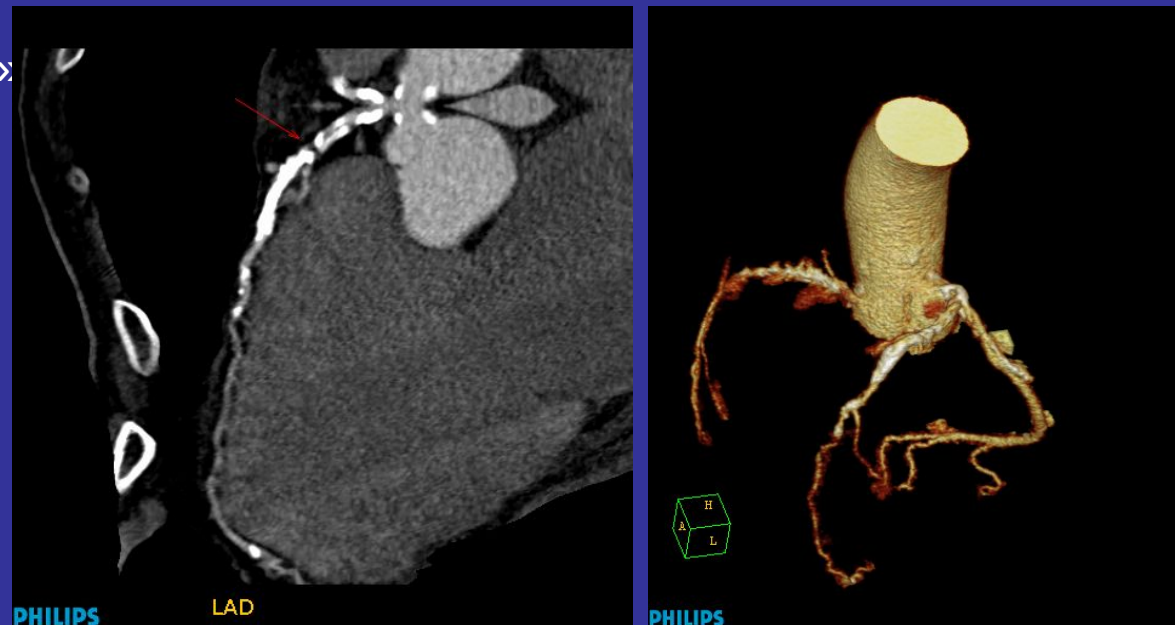
Plaques calcifiées+++

Difficultés d'analyse

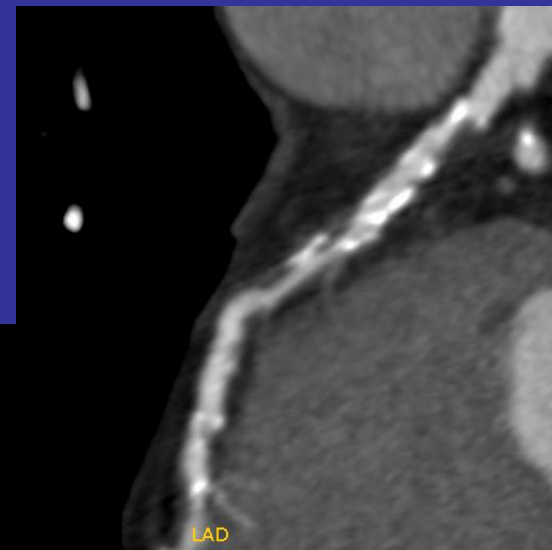
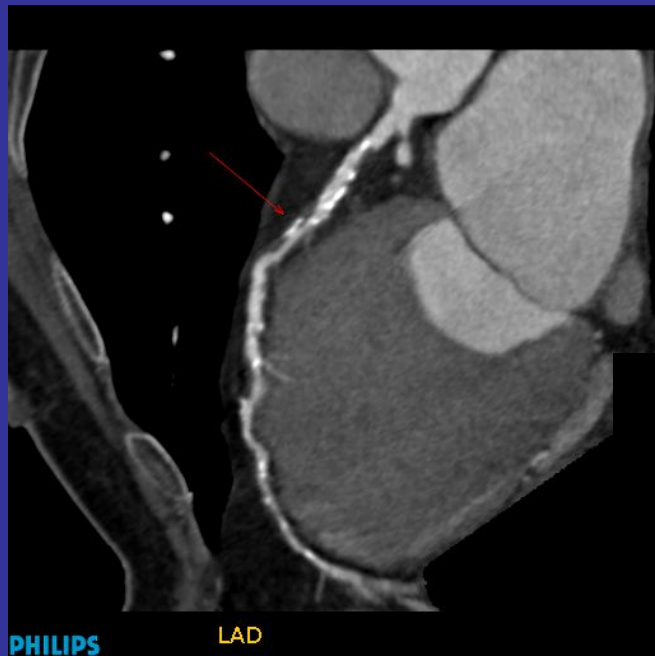


Sténose sur plaque calcifiée

- difficile « blooming »



Sténose sur plaque calcifiée



OCCLUSIONS CORONAIRES

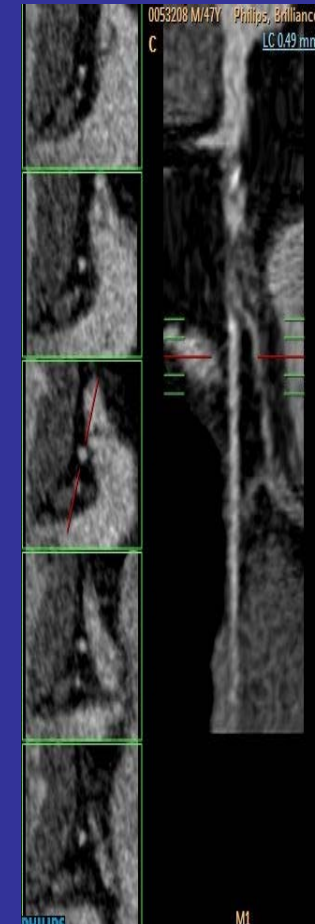
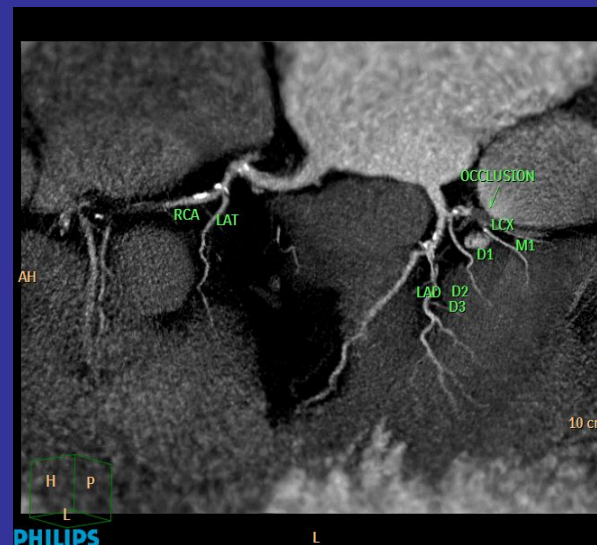
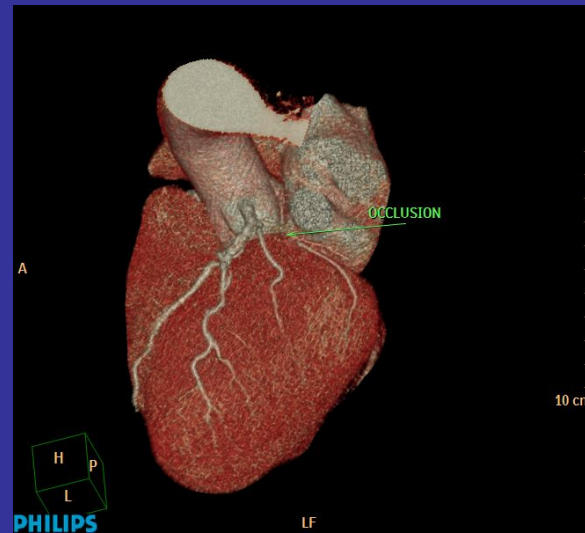
- Avant revascularisation:

Calcifications+++

Longueur

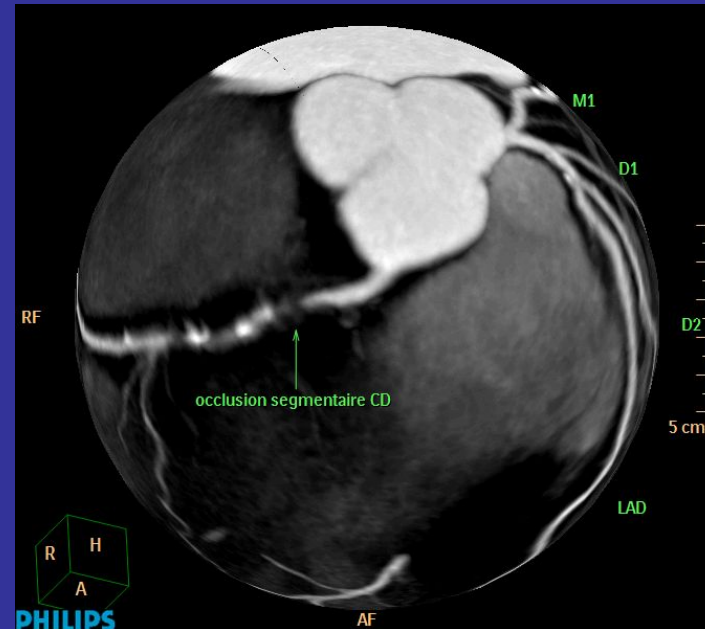
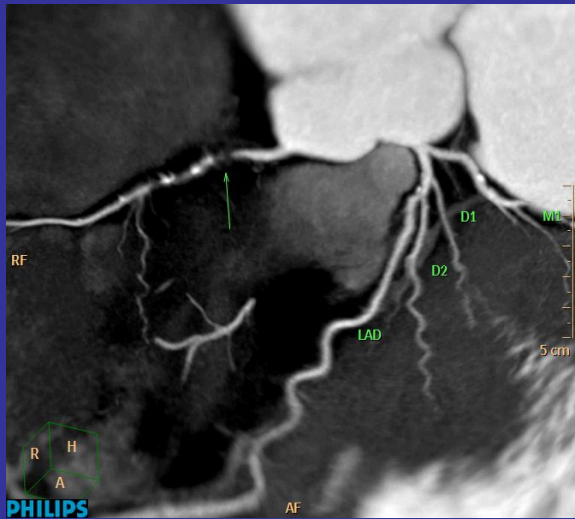
Vx collatéraux

Angulations



OCCLUSIONS CORONAIRES

- Reprise à contre courant



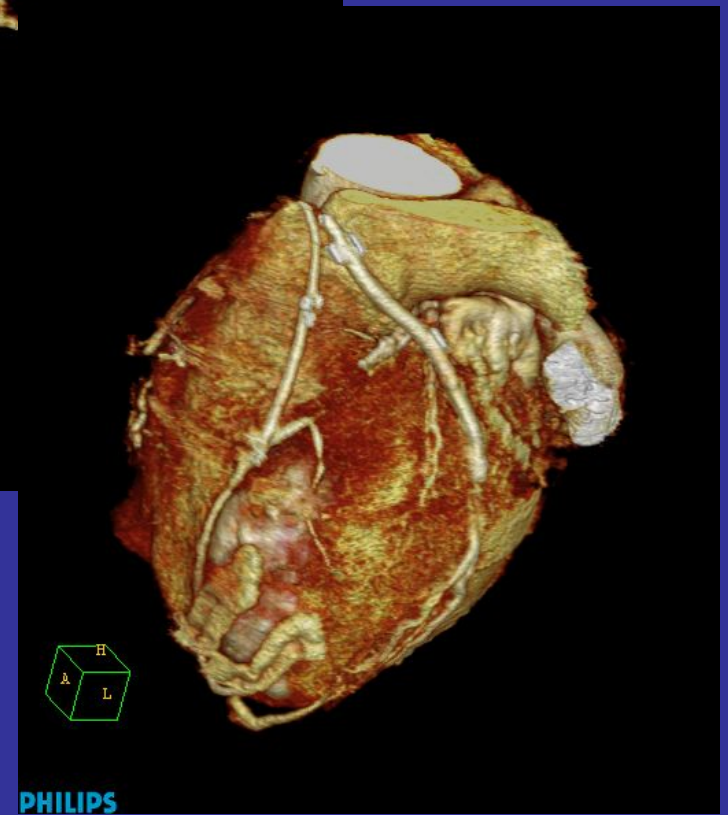
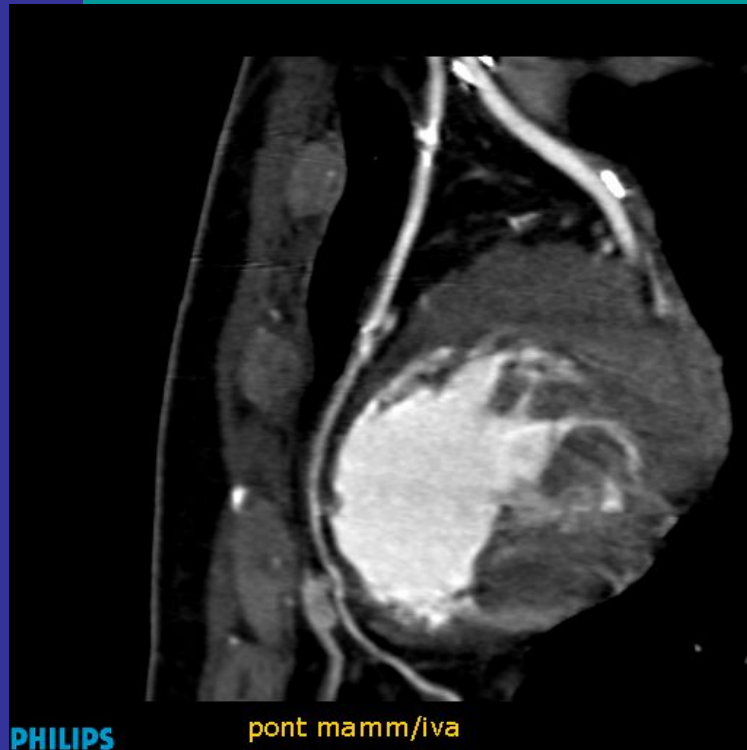
LES PONTAGES

- Le contrôle angiographique peut s'avérer long et techniquement difficile
- Bien connaître les différentes techniques CRO++
 - Pont veineux saphène, artériel mammaire interne....
- Suivis de l'anastomose proximale jusqu'en distalité
Perméabilité +++, sténose distale
- Clips: Faux positifs sur les anastomoses distales **attention**
- Réseau natif distal souvent difficile à explorer (calcifié +++, grêle)

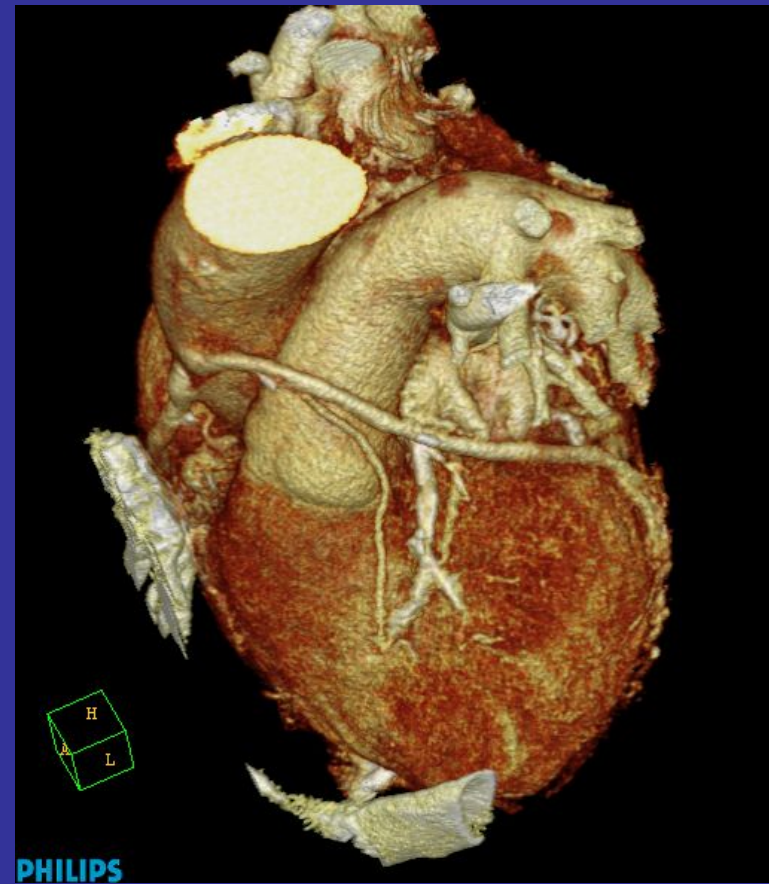
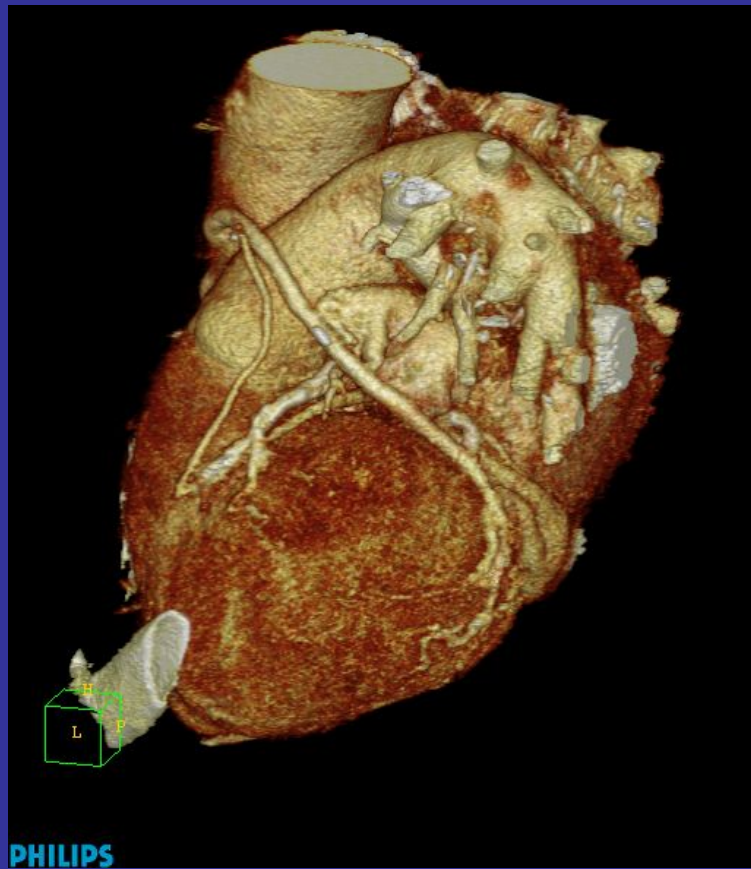
LES PONTAGES

- En Pratique :
 - . Pontage saphène plus facile à étudier
 - . Indication pertinente;
 - Pontage non vu en coro (occlusion?)
 - Sténose sous-clavière?
 - . Avant chirurgie (rapports sternum)
 - . Pas en 1 ère intention pour les récives angineuses
(pb du lit d'aval)

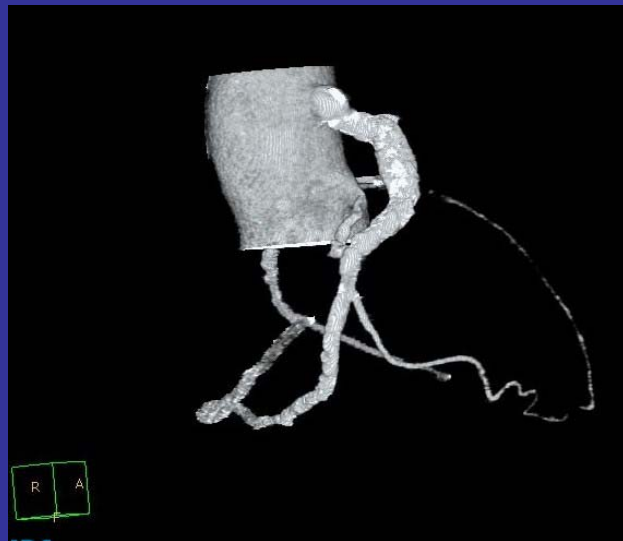
Pont mammaire interne



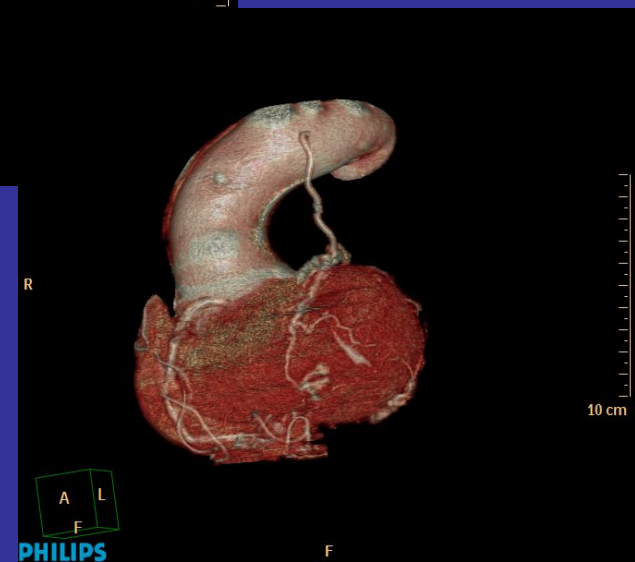
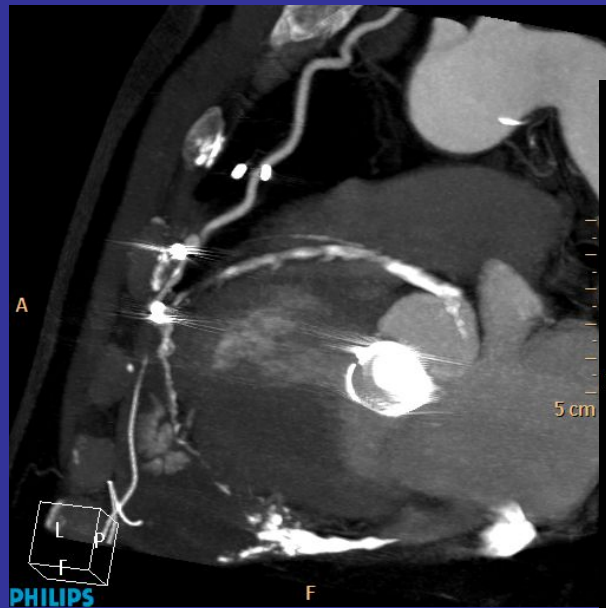
Pontage double



Pont veineux



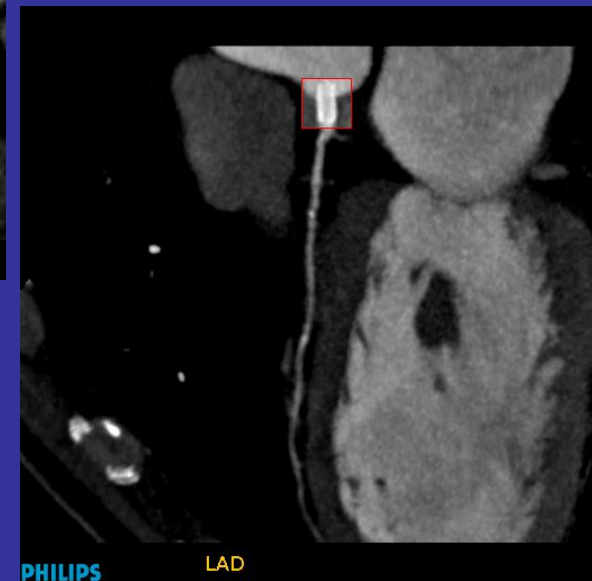
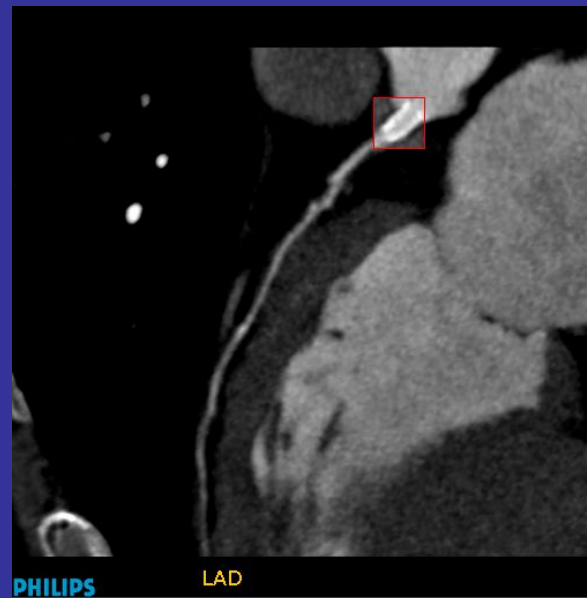
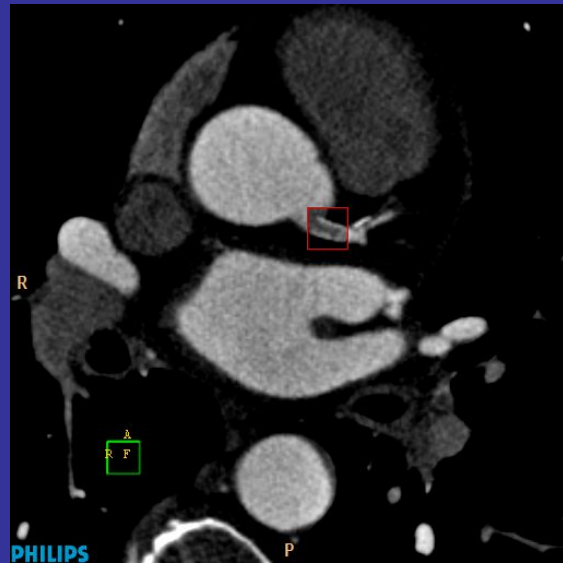
Pont artériel



Contrôle de stent

- La petite taille des stents rend souvent difficile la détection d'une sténose intra stent
Limite: 3 mm
- Occlusion ++
- Resténose svt dans les 6 mois
sténose en dehors du stent actif
- Amélioration de la résolution spatiale et des techniques de post traitement
filtre dur ++

Stent du TC

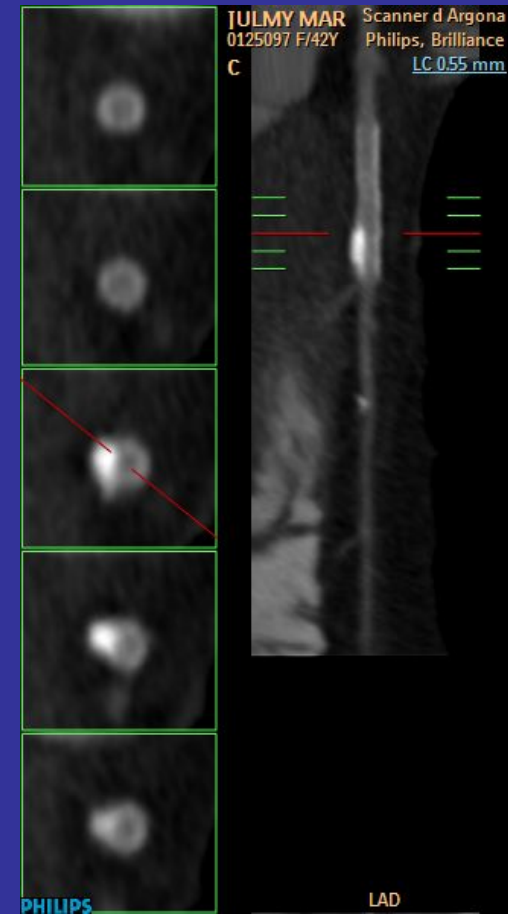
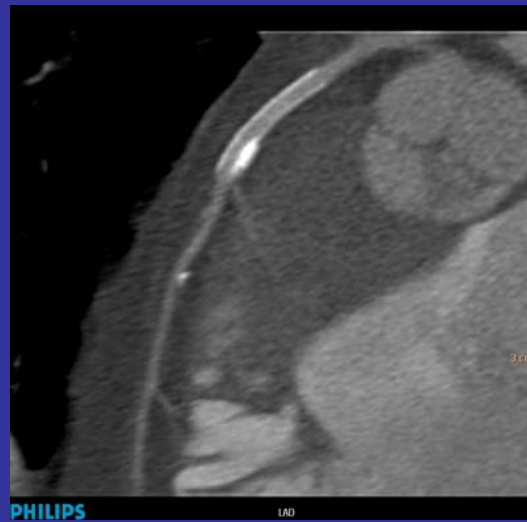


Re sténose intra stent



Sténose STENT

Plaque calcifiée



CONCLUSION

- Nouvelle technique d'imagerie cardiaque **non invasive**
- **Filtrer** les indications de coronarographie et éviter ainsi les examens invasifs inutiles.
- Valeur **prédictive négative +++**
 - →→→Exclusion de la maladie coronaire
 - Évaluation des anomalies coronaires chez le sujet adulte jeune sportif

CONCLUSION

- **Limites**
 - Résolution temporelle et spatiale < coronarographie
 - Lésions coronaires calcifiées
 - “le patient”
- **Nouvelles indications**; valves, péricarde
- **Evolution technologique**
 - Augmentation vitesse de rotation
 - Bi tube
 - *One step & shot*
 - ↓↓ dose 80 % *i dose*