



# Cardiopathies emboligènes



Dr LE TANNO Armand-Thierry

l'institut du thorax  
Nantes, France

# Cardiopathies emboligènes

## Objectifs & Plans

I - Décrire les principales sources emboliques à chercher

II - Discuter le type d'examen (ETT vs ETO)

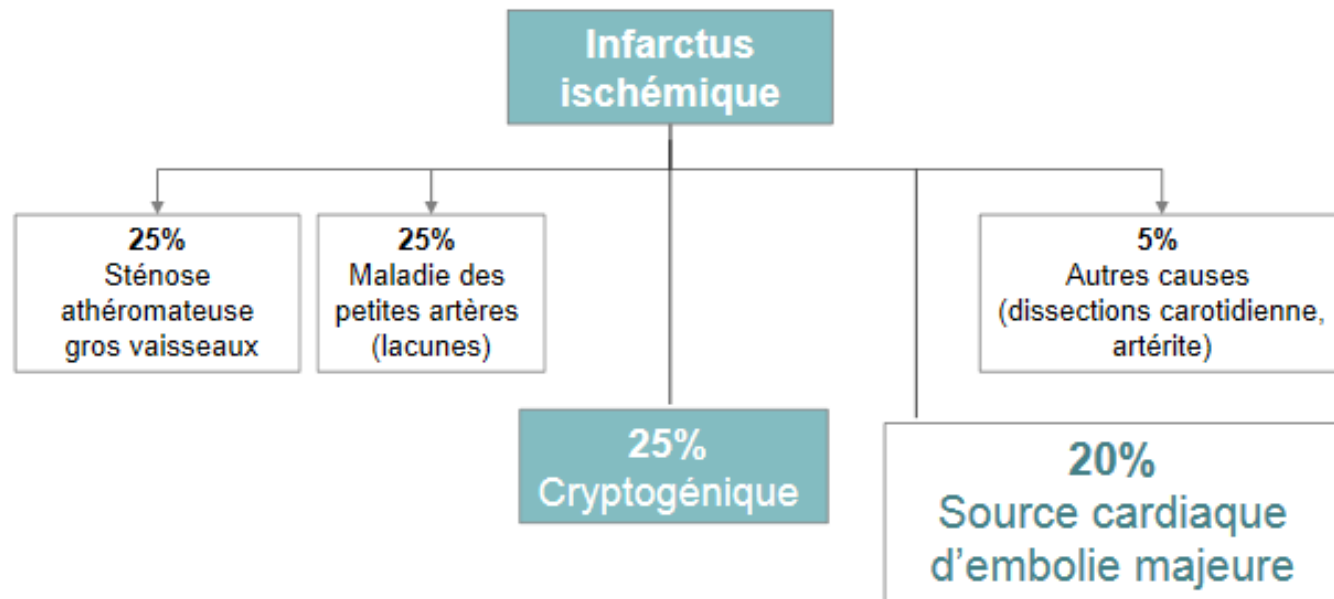
III - Préciser les conséquences de la FA

IV - Evaluer la fonction systolique et diastolique VG chez un patient en FA

# Embols systémique d'origine cardiaque

- 2/3 des embols cardiaques sont à destinée cérébrale  
(Embolies périphériques : Aorte 12%, Membre Sup 16%, inf 72%)
- Prévalence variable: 20 à 30 % des AIC, 50% après 90 ans (FA)
- Diagnostic
  - Important car traitement spécifique (anticoagulant, chirurgie ...)
  - Dépend de la qualité et de l'exhaustivité du bilan cardiologique

# L'Accident ischémique cérébrale



# AIC cardioembolique

## Arguments cliniques

- Installation brutale (<5min)
- Trouble de vigilance
- Amélioration rapide
- Signes fonctionnels cardiologiques (Palpitations, douleur thoracique)
- AIC sous antiagrégant
- Cardiopathie connue
- Jeune age (<60 ans)

## Arguments radiologiques

- Occlusion d'artère cérébrale antérieure ou branche postérieure de l'artère sylvienne
- Embols dans différents territoires vasculaires (intracrâniens et extracrâniens)
- Transformation hémorragique spontanée
- AVC non lacunaire, absence d'athérome intra ou extracrânien, pas d'autre cause extracardiaque.

# Bilan Etiologique (Cardiopathie Emboligène)

- Biologie : Bilan d'Hémostase, bilan de thrombophilie (SAPL), biomarqueurs cardiaque (troponine, (Nt-proBNP), Bilan Thyroïdien, hémocultures.
- ECG: FA, séquelle d'IDM, BBDt ou BBG, HVG ...
- Télémétrie, Holter ECG
- Echocardiographie Transthoracique +/- ETO
- +/- Echo-doppler artériel, veineux, artériographie, scanner, IRM...

# Bilan Echocardiographique

- ETT :Se 4-18%

**OG:** taille

**VG:** taille et fonction

**Valvulopathie**

**ASIA, FOP:** épreuve de  
contraste

**Thrombus:** ventriculaire

**Tumeurs**

- ETO : Se 30-40%

**Auricule:** contractilité, thrombus

**OG:** thrombus, contraste spontané

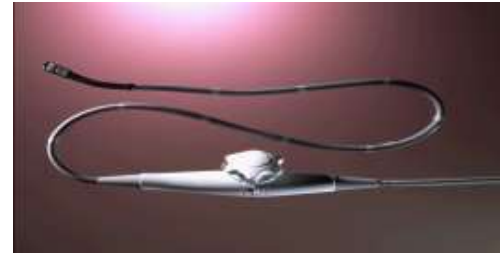
**Septum inter auriculaire:** ASIA, FOP (+- épreuve  
de contraste)

**Valves:** végétations, thrombus

**Tumeurs:** myxomes, fibro-élastomes

**Aorte:** athérome, thrombus

# ETO: Intérêt

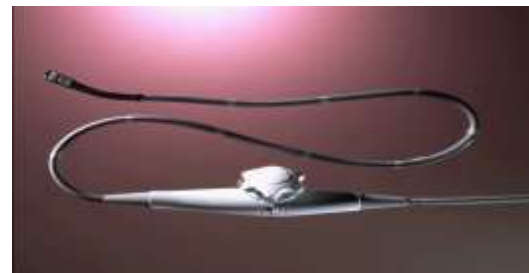


- Proximité du cœur, absence d'interposition
- Sondes de haute fréquence (résolution: mm)
- Zones anatomiques inaccessibles ou peu accessibles par voie transthoracique
- Sondes multiplans: de 0° à 180°

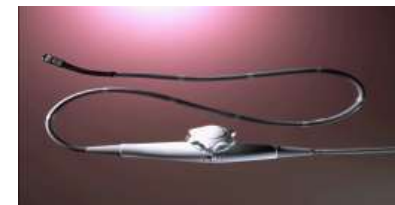


# ETO: Indications en cas d 'AIC

- FA: ETO si contre-indication aux AC, ou indication de cardioversion précoce
- Suspicion d 'endocardite
- Masse atriale non identifiée en ETT
- Prothèse valvulaire, RM modéré en R sinusal
- Embolies multiples ou récidivantes sans étiologie
- AIC sans étiologie retrouvée, particulièrement chez le sujet jeune (ASIA+FOP)
- *Diminution des indications avec l'imagerie en seconde harmonique*



# ETO: Contre Indications



- Pathologies ou antécédents œsophagiens: tumeur, sténose peptique, chirurgie œsophagienne, varices susceptibles de saigner( $\geq 2$ ), diverticule, sclérodermie et CREST syndrome, irradiation médiastinale récente <6 mois, corticothérapie prolongée surtout sujet âgé
- Maladie de Creutzfeld-Jakob, maladie à prions
- Syndrome de menace ou angor instable
- Hypoxie sévère en ventilation spontanée

# Cardiopathies Emboligènes

## Cardiopathies à haut risque embolique = Causes directes

- Thrombus intra cardiaque
  - Auriculaires : Fibrillation atriale, Flutter atrial
  - Ventriculaires : Cardiopathies ischémiques avec akinésie, altération de la FEVG, CMD
- Valvulopathies
  - Rétrécissement mitral
  - Prothèses valvulaires
- Endocardites
- Athérome de la crosse aortique
- Tumeurs intracardiaques : myxome, fibroélastome papillaire
- Iatrogénie post-interventionnelle

## Cardiopathies à risque embolique modéré / mal défini = causes indirectes

- Cardiopathies à risque embolique modéré/mal défini: ischémique, IM, Rao...
- Anomalies de la cloison inter atriale
  - ASIA
  - Foramen ovale perméable
- Anomalies valvulaires, calcifications :
  - Insuffisance mitrale et prolapsus de la valve mitrale
  - Calcifications de l'anneau mitral
  - rétrécissement aortique
  - Excroissance de Lambd
- Précurseur de thrombus

# 1/ Cardiopathies à haut risque embolique

# Cardiopathies à haut risque embolique

## Thrombus intra cardiaque

Masse hypo puis iso puis hyperéchogène, contraste spontané



Localisation :

- VG : localisé à l'apex +++ > contexte de CMI, CMD ou myocardite
- OG : auricule gauche ++ > contexte de FA, dilatation OG, RM
- VD : surtout dans contexte particulier > EP, PM, cardiopathie droite (DAVD, CMI)

Traitement anticoagulant efficace

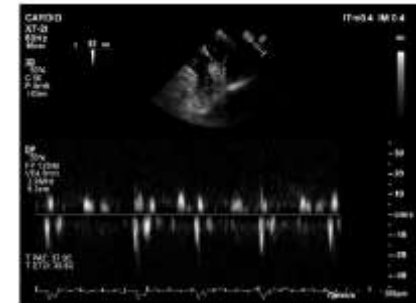
# Cardiopathies à haut risque embolique

## Thrombus intra cardiaque intra Auriculaire : Fibrillation Auriculaire

- FA= La plus fréquente des cardiopathies emboligènes
- FA Isolée (15%) ou cardiopathie, Paroxystique ou permanente
- Thrombus dans l'auricule gauche, ou dans l'OG
- Haut potentiel embolique: RM, Hyperthyroïdie

ETT : recherche de cardiopathie non connue,

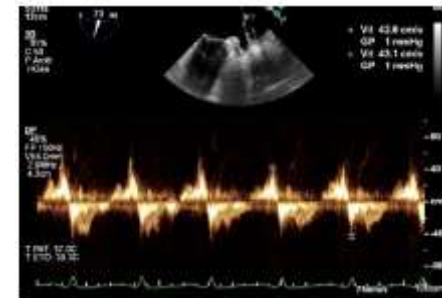
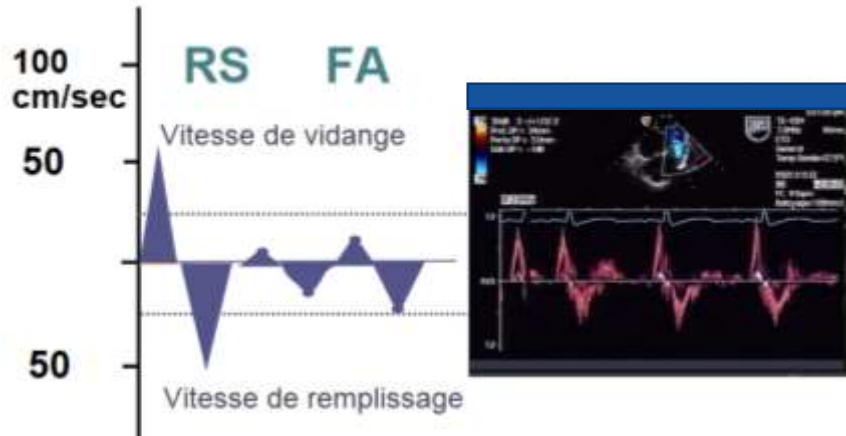
ETO : contre indication aux AVK, cardioversion rapide



# Cardiopathies à haut risque embolique

## Thrombus intra cardiaque intra Auriculaire : Rythme Sinusal

- Récessus auriculaire
- RM
- Auricule polylobé, Vitesses de vidange ( $< 20\text{cm/s}$ )



# Cardiopathies à haut risque embolique

## Thrombus intra cardiaque intra Auriculaire : Embolie paradoxale

- Embolie paradoxale souvent évoquée, rarement démontrée
- Tableau clinique:
  - une embolie pulmonaire
  - un accident cérébral
  - (et un FOP)
- Bilan veineux (souvent tardif par rapport à l'AIC), Scintigraphie ou Scanner pulmonaire





# Cardiopathies à haut risque embolique

## Thrombus intra cardiaque Ventriculaire Gauche

- Cardiopathie ischémique:
  - AIC dans 0,5% phase aiguë d 'IDM (FA, lésion de l'endocarde, akinésie voire dyskinésie, bas débit...)
  - Chronique : anévrisme ventriculaire (<3% des infarctus) insuffisance cardiaque, troubles du rythme
- Cardiopathie dilatée hypokinétique
- Visible en systole et diastole
- +/- echo de contraste : Sonovue



# Cardiopathies à haut risque embolique

## Thrombus intra cardiaque Ventriculaire Gauche

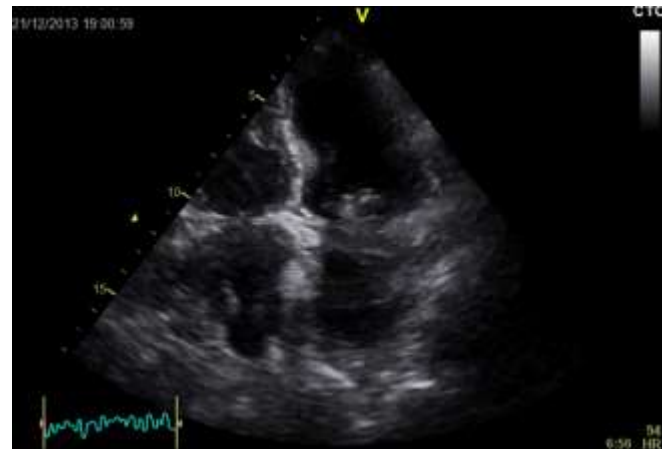
- +/- echo de contraste : Sonovue



# Cardiopathies à haut risque embolique

## Pathologies valvulaires : Rétrécissement mitral

- 10% des valvulopathies,
- RAA+++, Dégénératif (12.5%)
- RM serré SVM  $< 1,5 \text{ cm}^2$  (mais risque embol dès  $< 2 \text{ cm}^2$ )
- Si OG  $> 60 \text{ ml/m}^2$  anticoagulation efficace même si rythme sinusal
- PEC : Valvuloplastie mitrale percutanée ou chirurgie



# Cardiopathies à haut risque embolique

## Pathologies valvulaires : Prothèses valvulaires

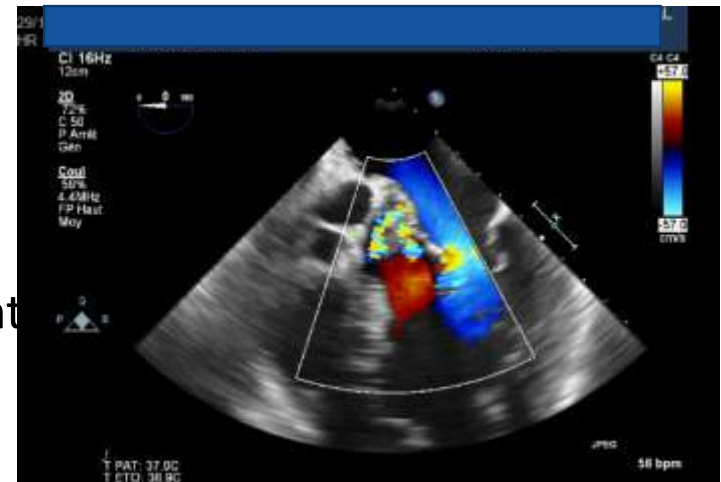
- Prothèses mécaniques :
  - 10% des AIC d'origine cardiaque
  - Risque embolique 3%/an
- Risque thrombotique ++
  - mitrale (INR 2,5-3,5)
  - > aortique (INR 2 à 3)
- Risque majoré si FA
- Emboles de Thrombus ou Végétations  
(critères de Duke)



# Cardiopathies à haut risque embolique

## Endocardite : Infectieuse

- Cause rare d'AIC (1,5-11 cas/100000 hab)
- Mais 20% des EI se compliquent d'AIC symptomatiques (50% asymptomatiques sur IRMc)
- « AIC fébrile »
- Critères de Duke
- VEGETATION : image mobile échogène, versant basse pression indépendant du mouvement valvulaire

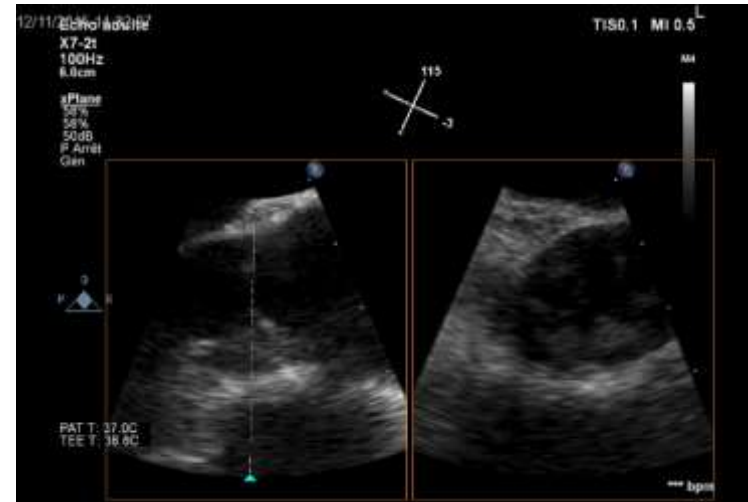




# Cardiopathies à haut risque embolique

## Endocardite : non infectieuse

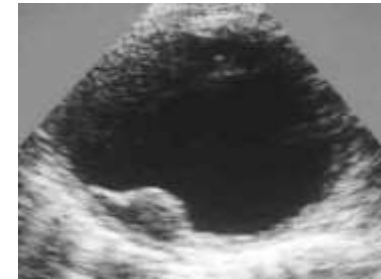
- Endocardite de Libman-Sachs
- Lupus**
- Syndrome des antiphospholipides**
- Endocardite marastique
- Néoplasie (poumon, pancréas...)**



# Cardiopathies à haut risque embolique

## Athérome crosse aortique

- Risque embolique associé à l'existence d'éléments mobiles ou de thrombus local
- Plaque aortique > 4 mm
  - Prévalence: 20 - 27% des patients avec AIC (10% sujets contrôles)
  - Risque de récurrence dans l'année de 12%
  - Risque cumulé d'embolie cérébrale et périphérique 33%
- Traitement AAP/statine

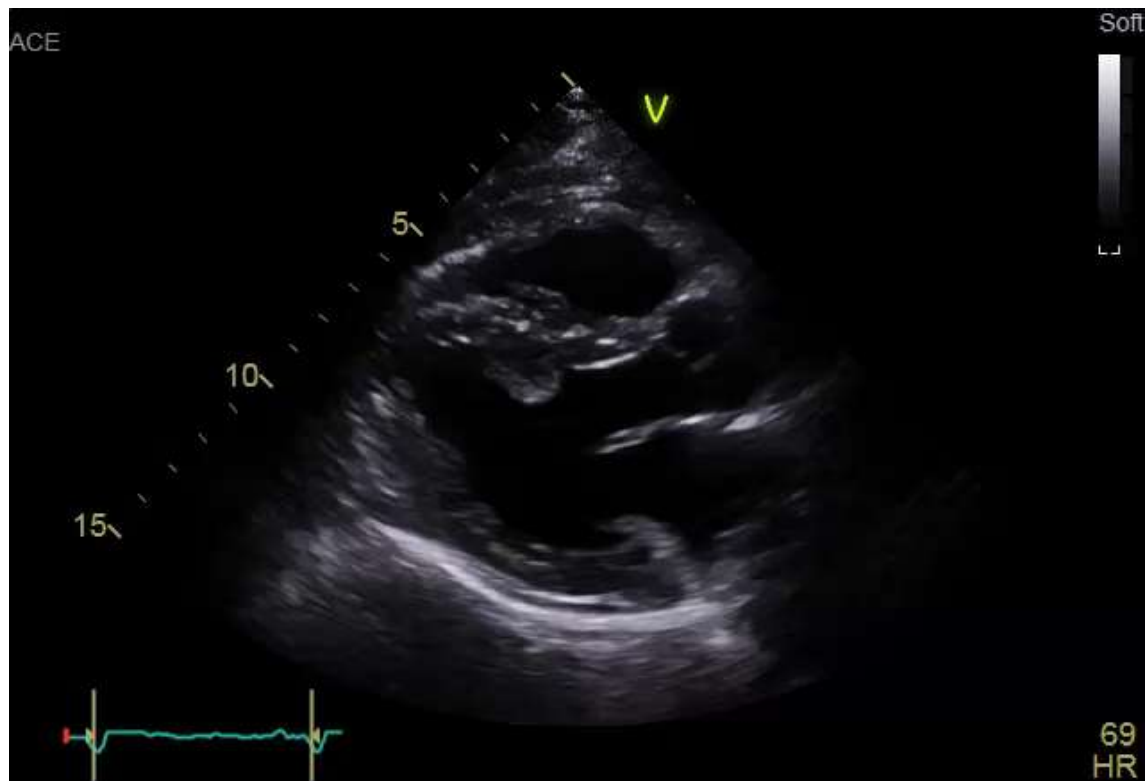




# Cardiopathies à haut risque embolique

## Tumeurs cardiaques

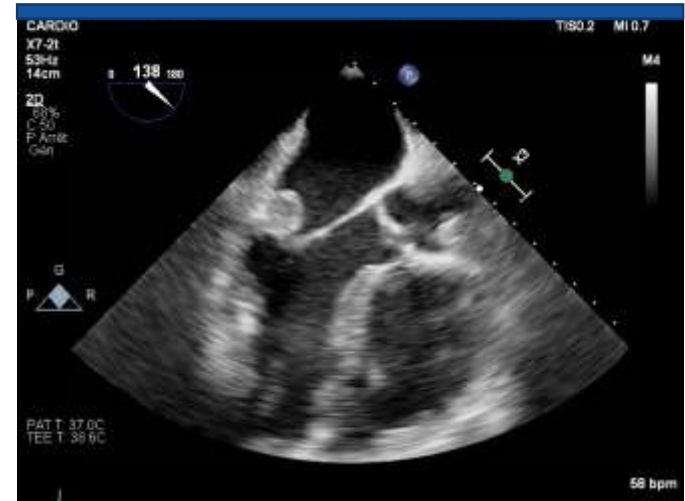
- Etiologie rare  $\Rightarrow$  prévalence 0,001-0,03%
- Tumeurs
  - 1) Métastases cardio-péricardiques (> 95%)
  - 2) Tumeurs primitives (bénignes dans 80% des cas)
    - Myxomes (49%) :
    - Fibroélastomes papillaires (17%)



# Cardiopathies à haut risque embolique

## Tumeurs cardiaques : Myxome

- 49% des tumeurs bénignes, 1ère cause d'embolie tumorale
- Sporadique ou formes familiales rare (complexe de Carney)
- Aspect :
  - forme arrondie de structure solide et surface lisse
  - forme polypoïde de structure molle et surface irrégulière
- Localisation
  - **Fosse ovale OG (75%)**
  - OD (10-20%)
  - Autre : VG, VD, valves



# Cardiopathies à haut risque embolique

## Tumeurs cardiaques : Myxome

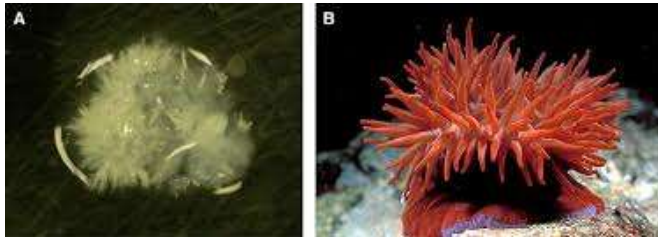
Prise en charge : **chirurgicale** (résection large) > 1-5% de récurrence



# Cardiopathies à haut risque embolique

## Tumeurs cardiaques Fibroélastome

- Rare mais tumeur valvulaire la plus fréquente
- 90% **unique**
- Taille : moyenne 8mm, quasi toujours < 20mm
- Aspect : pédicule, mobile, rond ou ovale, homogène, aspect en anémone de mer
- Localisation :
  - **Valvulaire** >>> non valvulaire (pilier, cordage, oreillette, VG)
  - **Aortique** >> Mitral > tricuspide > pulmonaire
- Lésion non destructrice : pas de fuite

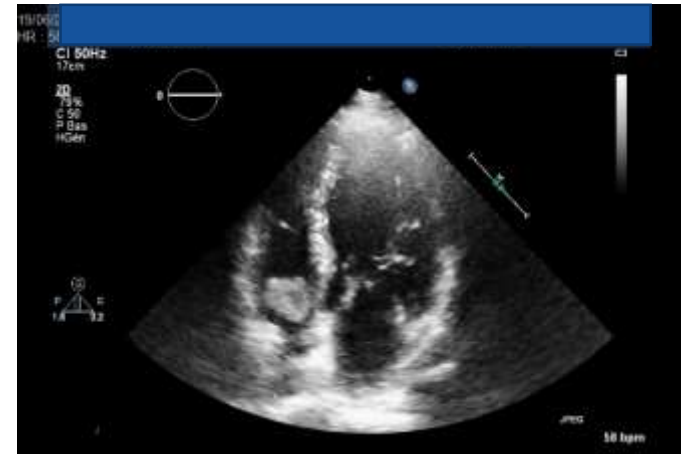
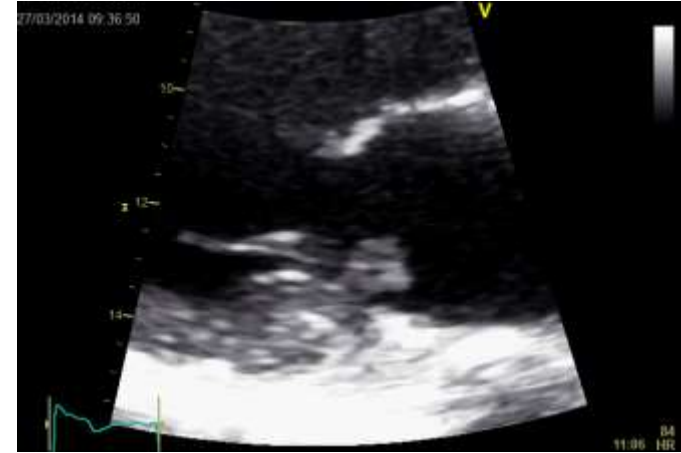
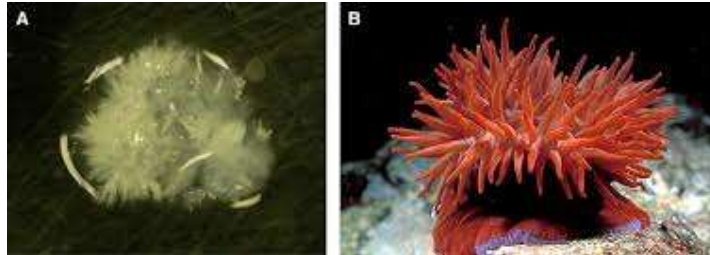


# Cardiopathies à haut risque embolique

## Tumeurs cardiaques Fibroélastome

Prise en charge :

- Si localisé à droite :
  - Chir seulement si large et mobile (+/- si FOP avec shunt D>G ou obstruction ou embolie)
- Si localisé à gauche :
  - Surveillance si petit et non mobile
  - Chir si large > 1cm et mobile (surtout si jeune, bas risque chirurgical) ou embol avéré





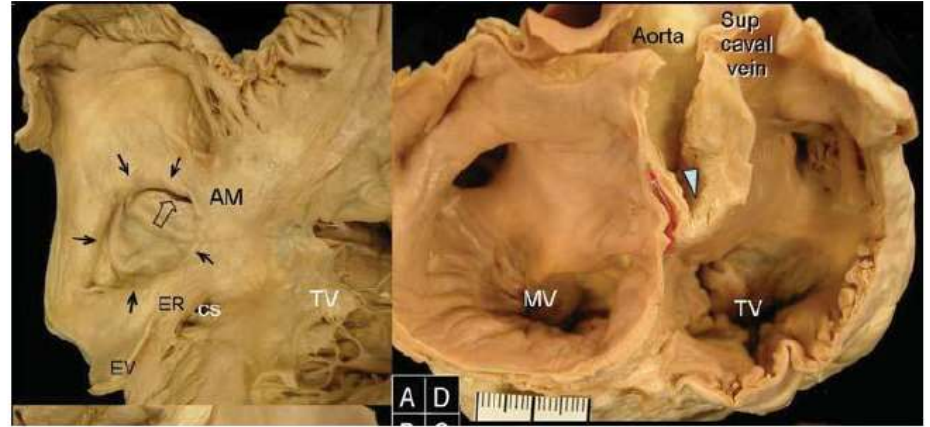
## 2/ Cardiopathies à risque embolique modéré mal défini



# Cardiopathies à risque embolique modéré/mal défini

## ASIA + FOP

- ASIA: prévalence
  - 0,2 à 4%
  - 10 à 15% quand AIC
- FOP: prévalence
  - 25-30%
  - jusque 50% quand AIC
- Score de ROPE  $\geq 7$



# Cardiopathies à risque embolique modéré/mal défini

## FOP ETT

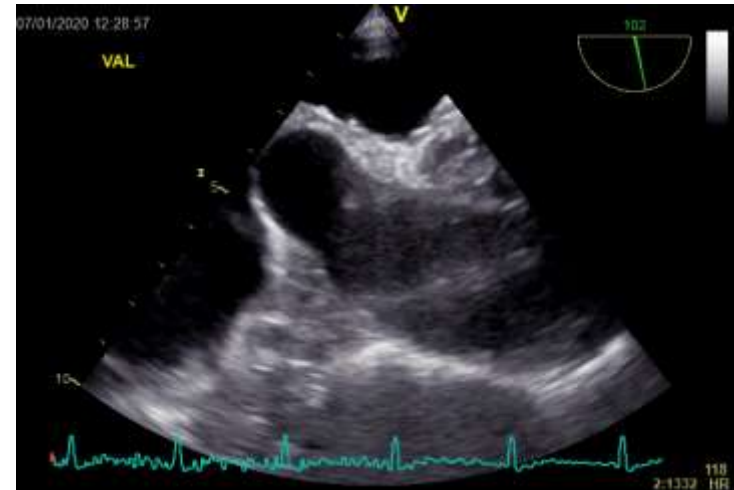
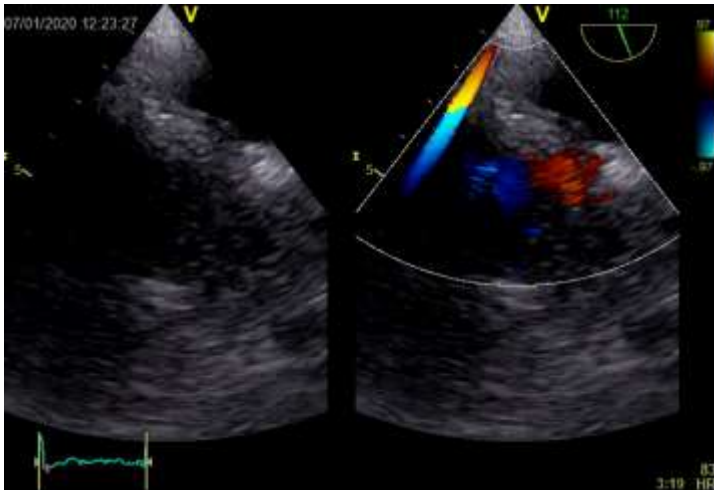
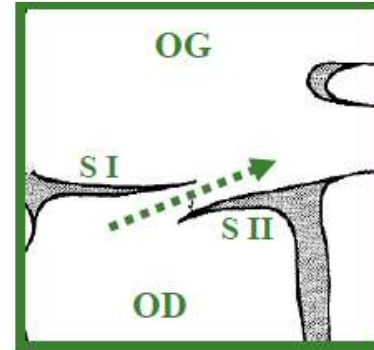
- Identification du FOP en ETT par épreuve de contraste
- VVP de bon calibre
- Injection de microbulles de serum salé ou de macromolécules + air émulsionnés
- 1<sup>ère</sup> injection spontanée, puis valsalva
- Critères diagnostics :
  - Au moins 3 microbulles
  - Avant 3 cycles cardiaques
  - Spontanément ou après manœuvre de Valsalva



# Cardiopathies à risque embolique modéré/mal défini

## FOP ETO

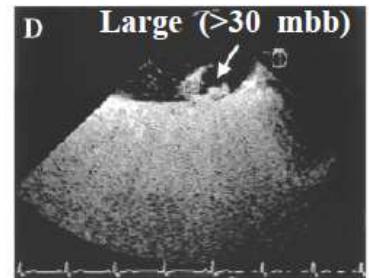
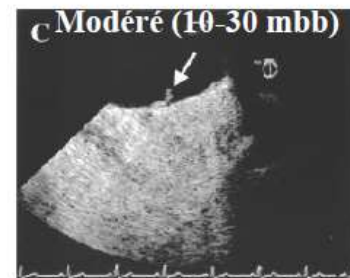
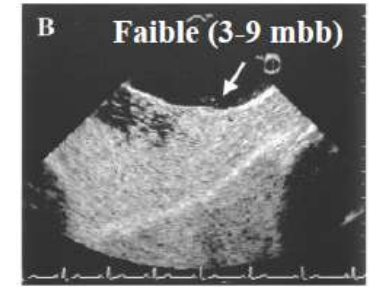
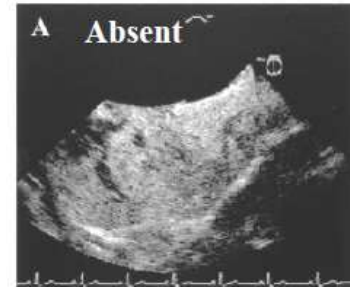
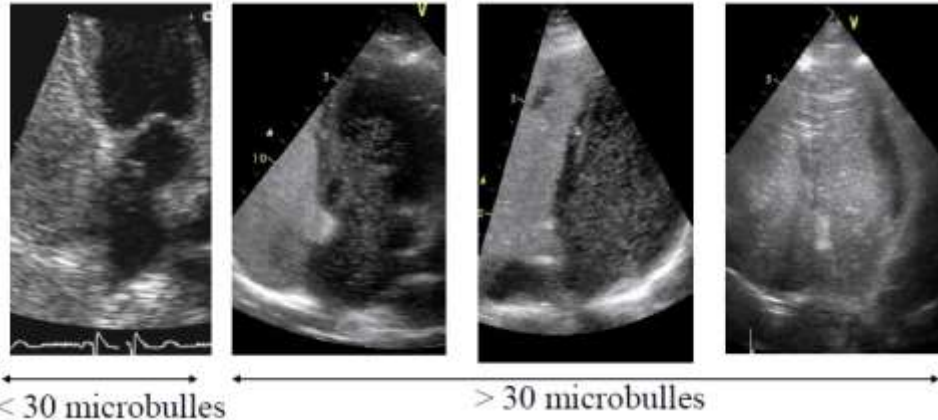
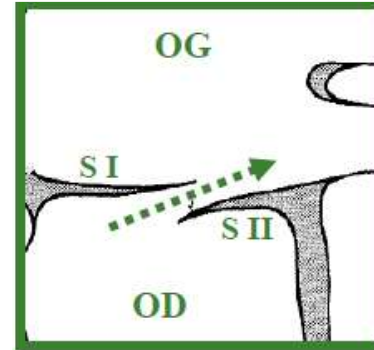
- Visualisation directe du FOP
- Doppler couleur
- Epreuve de contraste spontanée et provoquée



# Cardiopathies à risque embolique modéré/mal défini

## FOP Quantification

- ETT et ETO
- Doppler couleur (ETO)
- Epreuve de contraste

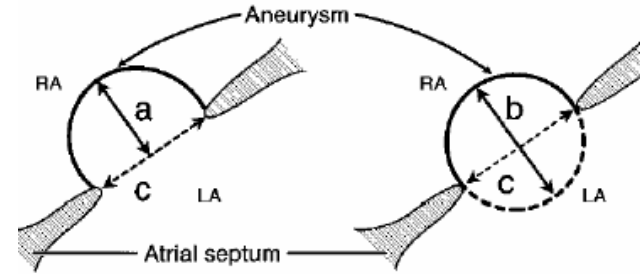


- Faux négatifs : POG élevée (AG), mauvaise provocation, FOP mal vu, flux compétitif de la VCI

# Cardiopathies à risque embolique modéré/mal défini

## ASIA + FOP

- Visualisation ETT ou ETO



**Excursion phasique  $\geq 10$  mm**  
**Base de l'anévrysme  $> 15$  mm**



# Cardiopathies à risque embolique modéré/mal défini

## ASIA + FOP

Précision diagnostique de l'ETT, du doppler trans crânien, de l'ETO pour la détection des shunts intra cardiaques droit-gauche

	Sensibilité (%)	Spécificité (%)	VPP	VPN
TTE <sup>1</sup>	46	99	20.85	0.57
TTE <sup>2</sup> Imagerie harmonique	91	93	13.52	0.13
TCD <sup>3</sup>	97	93	13.51	0.04
TEE <sup>4</sup>	89	91	5.93	0.22

1. Mojadidi MK. Echocardiography 2014;31:1036-48.

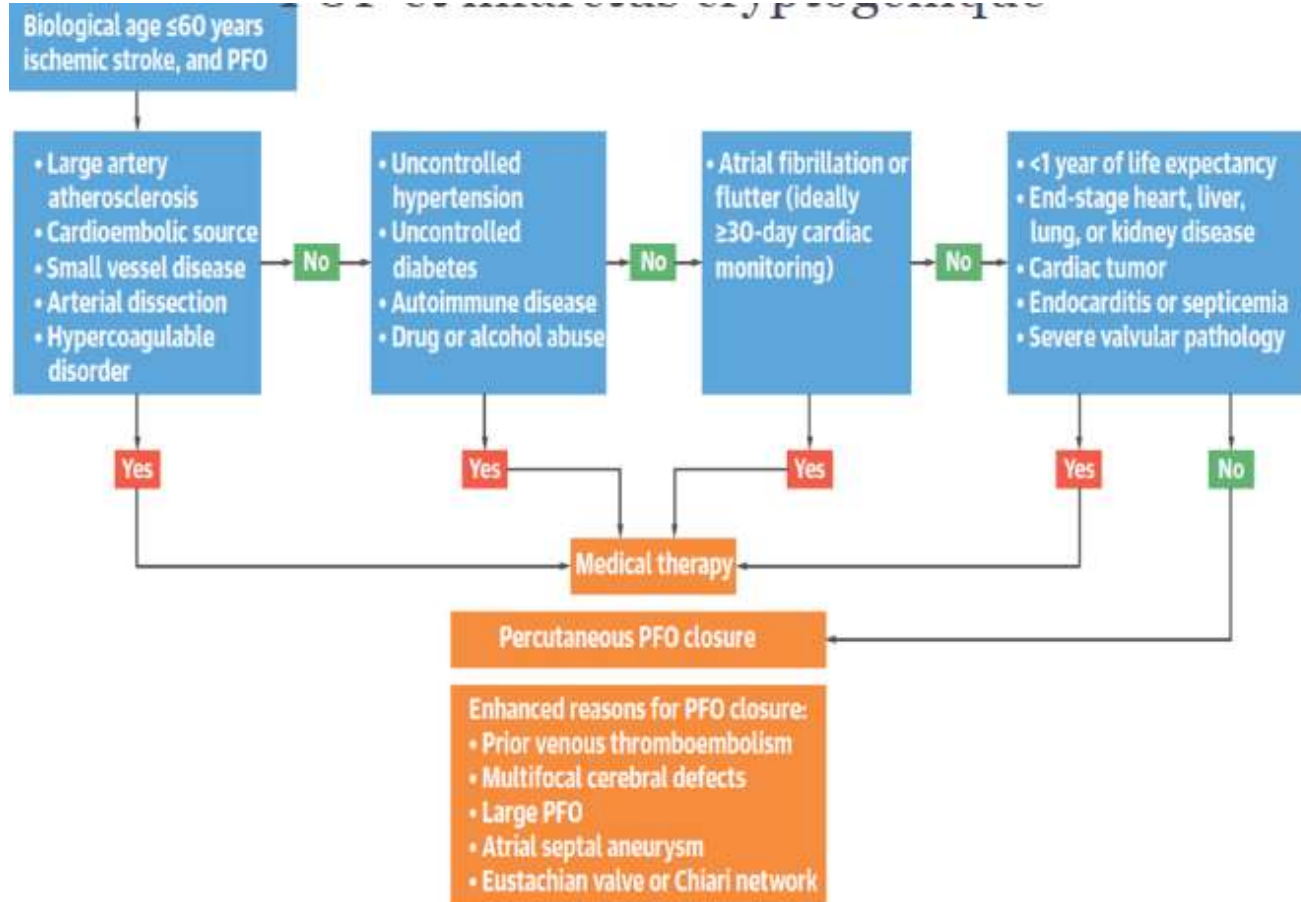
2. Mojadidi MK. Int J Cardiovasc Imaging 2014;30:911-23.

3. Mojadidi MK. JACC Cardiovasc Imaging 2014;7:236-50.

4. Mojadidi MK. Echocardiography 2014;31:752-8.

# Cardiopathies à risque embolique modéré/mal défini

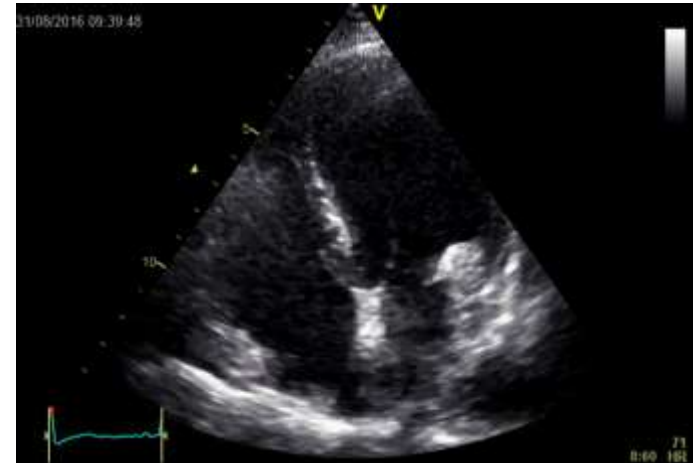
## ASIA+ FOP



# Cardiopathies à risque embolique modéré/mal défini

## Calcification de l'anneau mitral

- MAC
  - Processus dégénératif fréquent
  - Marqueur d'athérosclérose
  - Augmentation du nombre d'AIC chez ces patients mais cause?
  - Rupture calcaire
- Nécrose caséuse
  - 1% des calcification annulaire mitrale
  - Le plus souvent asymptomatique
  - Complication : embols, obstruction, dysfonction valve mitrale très rare

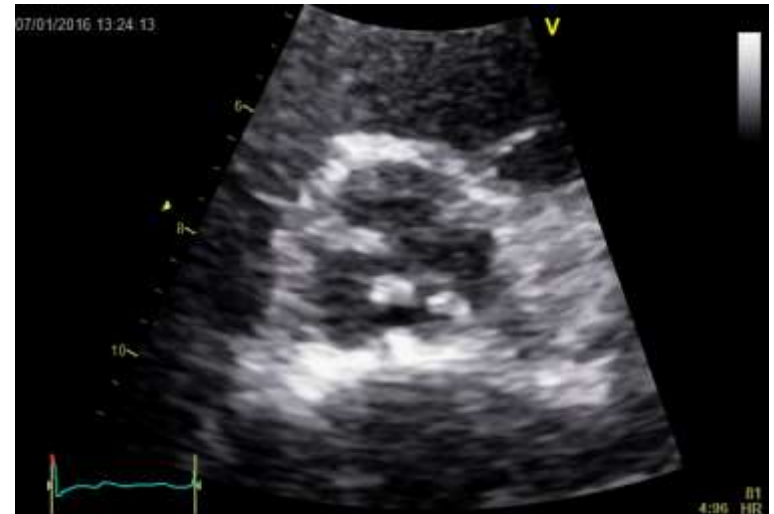




# Cardiopathies à risque embolique modéré/mal défini

## Valvulopathies

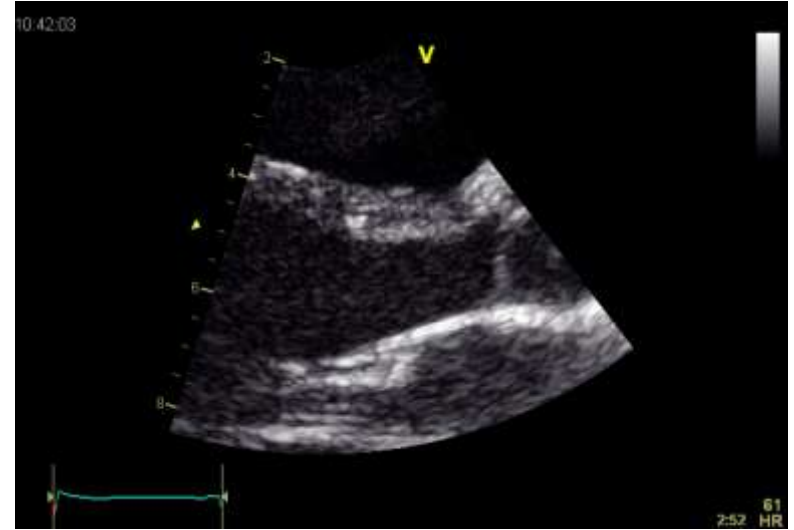
- Prolapsus mitral
  - Embolie faible 1/6000pt année
  - 2% d'AIC dans une gde série
  - Formation de thrombus sur l'excès de tissu? ASIA ? FA ?
  
- RAC



# Cardiopathies à risque embolique modéré/mal défini

## Strand, excroissance de lambli

- Élément filamenteux fin <2mm et longueur 3-10mm
- Versant basse pression
- Au niveau des lignes de coaptation
- Source d'embolie?
- Traitement ?



# Cardiopathies à risque embolique modéré/mal défini

## Contraste spontané Quantification

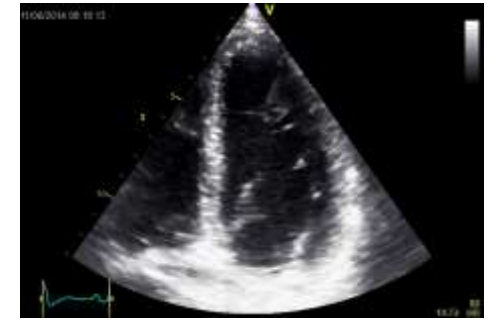
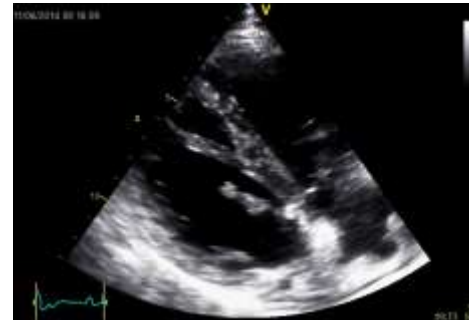
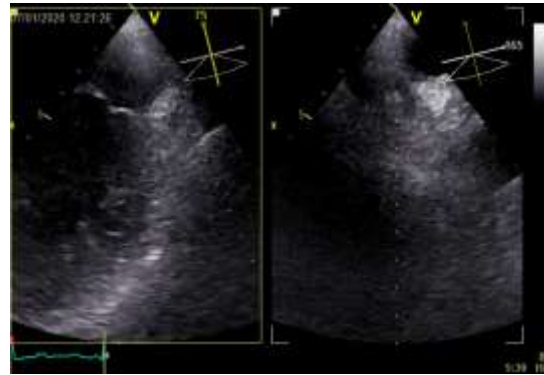
- 0 : absent même en augmentant les gains
- 1 : léger, nécessité d'augmenter les gains
- 2 : modéré
- 3 : intense (persiste même en diminuant les gains)
- 4 : thrombus
- Sludge= état pré thrombotique



# Cardiopathies à risque embolique

## Variantes de la normale

- Oreillette G
  - Sinus coronaire dilaté
  - Artéfact de calcification
  - SIA lipomateux
- Auricule G
  - Muscle pectiné
- Oreillette droite
  - Crista terminalis
  - Réseau de Chiari
  - Valvule d'Eustachi
- Ventricule G
  - Muscles papillaires
  - Trabéculations, faux tendon de l'apex
- Ventricule droit
  - Bandelette ansiforme, muscle papillaire



# Conclusion

- Étiologie cardiaque retrouvée dans 15 à 40% des cas (causes directes et indirectes confondues)
- Importance de l'orientation clinique et radiologique
- Importance du choix technique: ETT seule ou ETO associée
- Malgré ETT et ETO, 25 à 40% d 'AIC de cause inconnue (sujets jeunes)

## Conclusion 2

- 45% : FA
- 20% : Valves natives (10%), Prothèses (10%)
- 25% : Cardiopathies Ischémiques
- 10% : Cardiopathies non ischémiques et causes diverses (tumeurs, embolies paradoxales, ASIA, causes iatrogènes...)

***Cerebral Embolism Task Force 1989***

# FIBRILLATION AURICULAIRE

# Cardiopathies emboligènes

## Objectifs & Plans

*I - Décrire les principales sources emboliques à chercher*

*II - Discuter le type d'examen (ETT vs ETO)*

III - Préciser les conséquences de la FA

IV - Evaluer la fonction systolique et diastolique VG chez un patient en FA



# Fibrillation auriculaire

## Les différents types de FA

- VALVULAIRE :  
RM (RAA++)  
Prothèses mécaniques

- NON VALVULAIRE

### PAROXYSTIQUE

< 7 jours, souvent < 48h

### PERSISTANTE

> 7 jours, nécessitant une cardioversion

### PERSISTANTE PROLONGEE

> 1an

### PERMANENTE :

Pour toujours (soit la cardioversion a échoué soit elle n'a pas été tentée) = acceptée

# Fibrillation auriculaire

## Conséquences de la FA

- **Risque embolique (AVC x 5)**
- Remodelage OG : dilatation, myopathie atriale
- **Risque d'Insuffisance cardiaque (x3)**
  - Dysfonction systolique (risque de cardiomyopathie rythmique)
  - Dysfonction diastolique
- Effet sur les valves : Insuffisance mitrale et tricuspide
- Hypertension pulmonaire

# Conséquences de la FA: Risque embolique

- Durée de la FA à risque embolique ?  
FA paroxystique: > 30 secondes (par convention !)
- FA clinique ou infra-clinique ?
- Relation temporelle entre FA et AVC ?
- FA: marqueur de risque (dilatation OG, dysfonction endothéliale...) ou facteur causal ?
- Association entre FA et autres facteurs emboliques

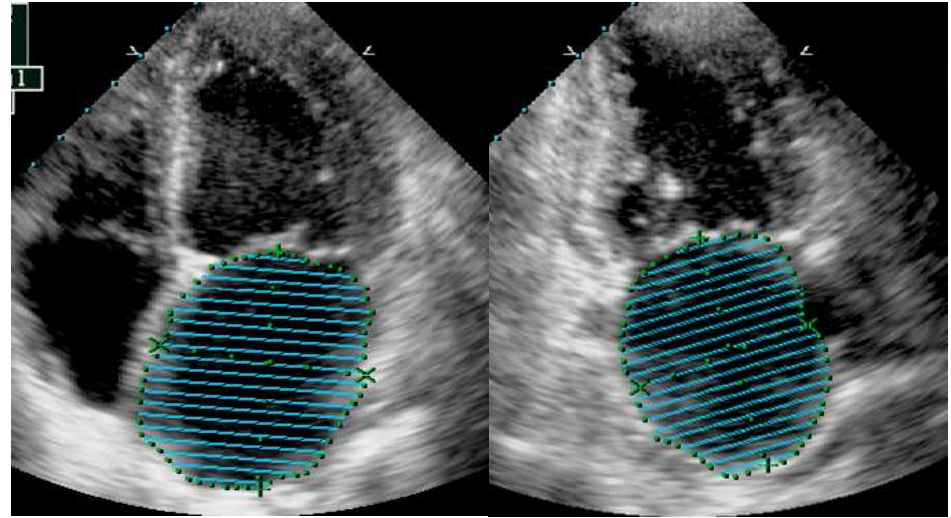
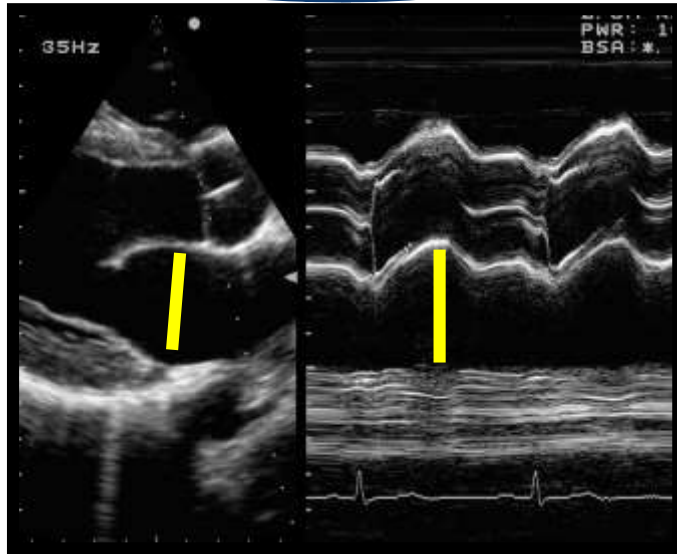
# Risque Embolique: FA marqueur ou cause ?

- FA: Cause ou Facteur de risque ?
- CHA2DS2-VASC
- **Score 0 : pas de TT, FA idiopathique sans FdR (classe I, niveau B)**
- Score 1 : envisager TT anticoag, en se basant sur risque hémorragique et avis du patient (classe IIa, niveau A).
- Score  $\geq 2$  : TT anticoag sauf contre-indication (classe I, niveau A).

## CHA2DS2-VASC

C	Dysfonction VG ou IC	1
H	HTA	1
A2	Age $\geq$ à 75 ans	2
D	Diabète	1
S2	AVC/AIT/embole	2
V	Maladie vasculaire	1
A	Age 65 - 74 ans	1
Sc	Sexe féminin	1

# Conséquences/cause de la FA : Remodelage OG



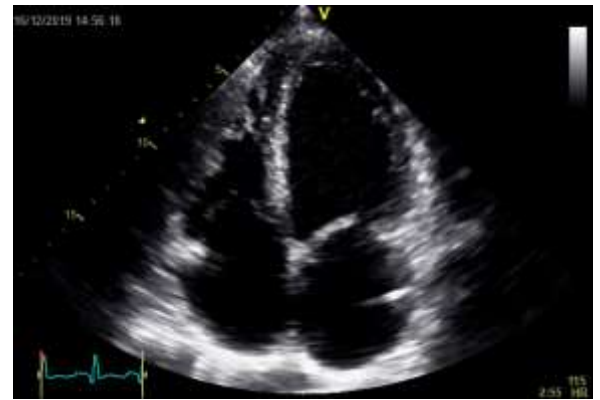
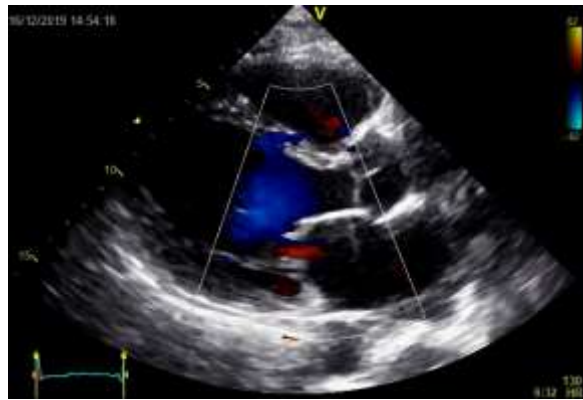
OG dilatée si  $> 41$  mm,  $25\text{cm}^2$  ou  $> 34$  mL/m<sup>2</sup>

Risque FA si  $> 45-50$  mm ou  $> 50-60$  mL/m<sup>2</sup>

# Conséquences de la FA : Insuffisance cardiaque

## Fonction systolique

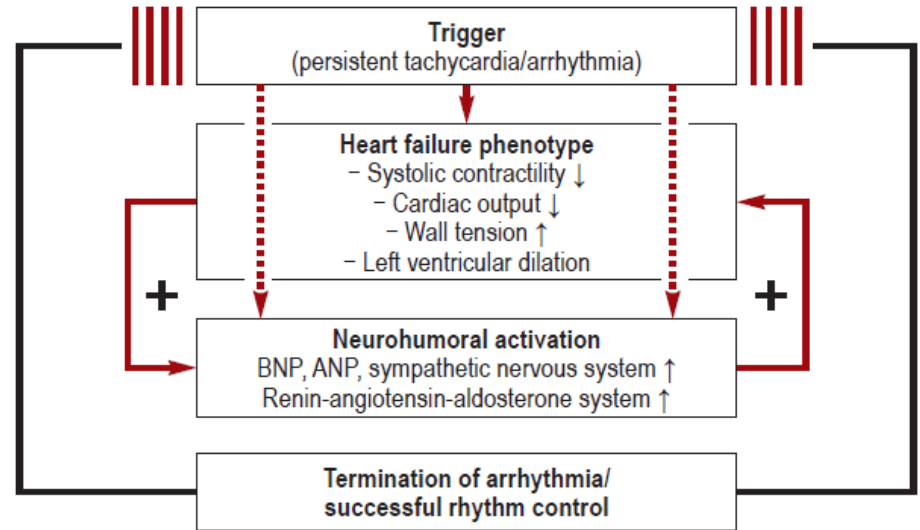
- FEVG conservée le plus souvent,
- Mesure FEVG en SBP
- Risque de dysfonction VG si FA rapide



# Conséquences de la FA : Insuffisance cardiaque

## Fonction systolique : Cardiomyopathie rythmique

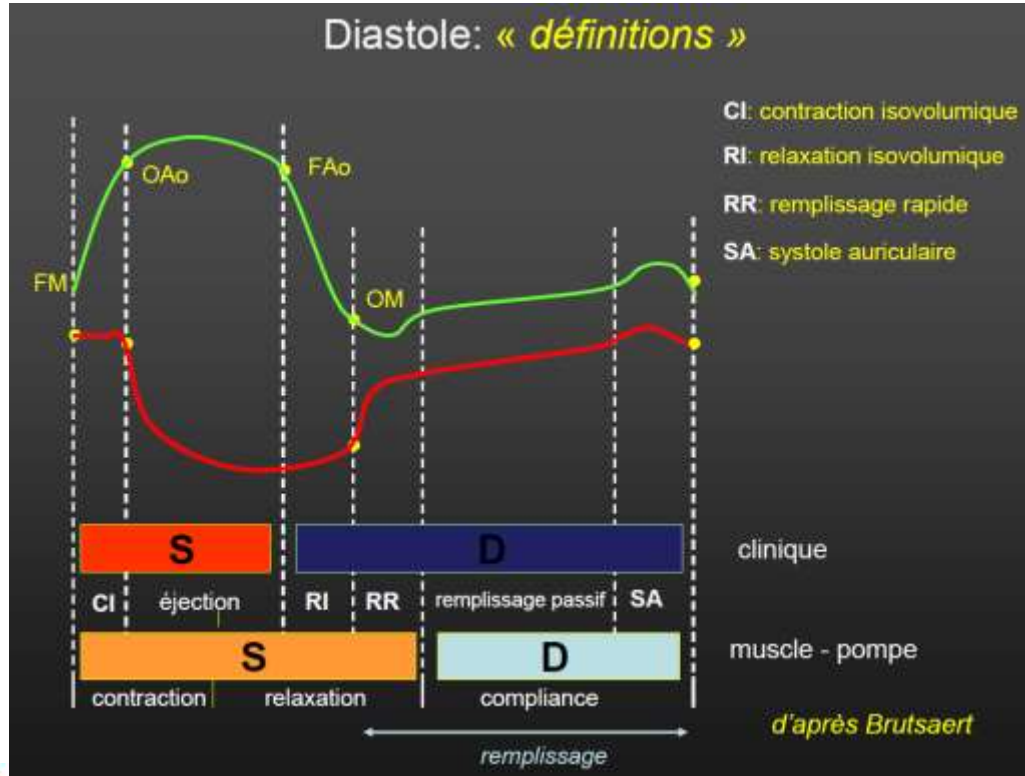
- 20-30% des FA
- VG non ou peu dilaté
- Récupération après restauration du rythme sinusal (CEE, ablation)



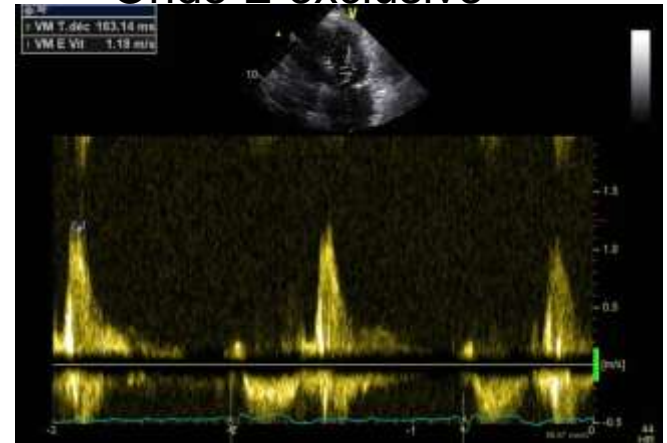


# Conséquences de la FA: Insuffisance cardiaque

## Fonction diastolique



- Altération du remplissage car diastole trop courte
- Perte de la systole atriale (30% du débit cardiaque)
- Onde E exclusive



# Conséquences de la FA: Insuffisance cardiaque

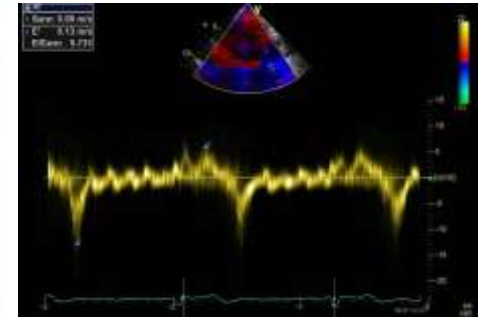
## Fonction diastolique, Pressions de remplissage

### Reco EACVI/ASE 2016

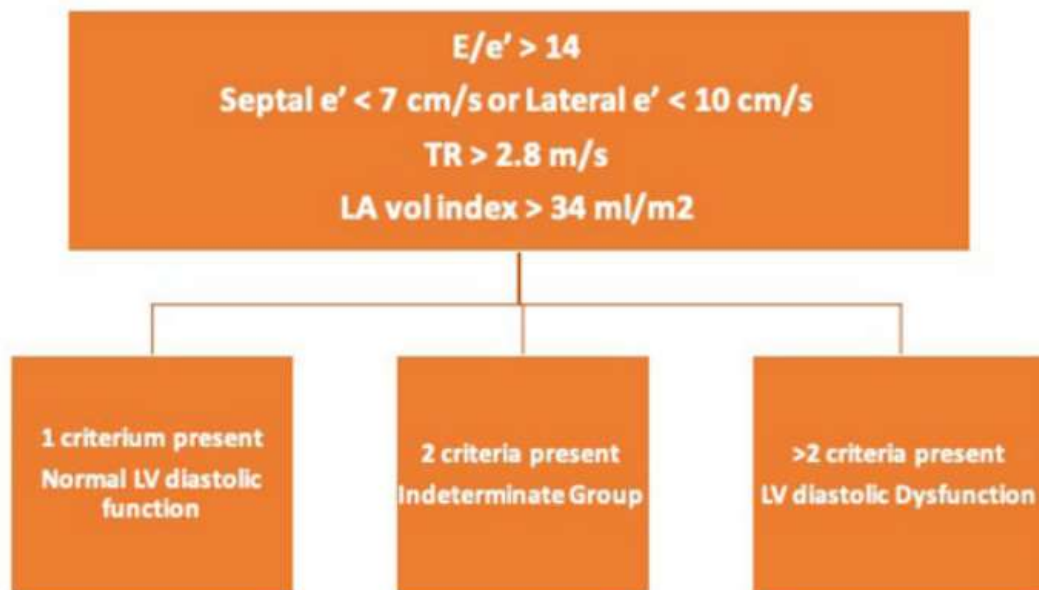
LV relaxation, filling pressures and 2D and Doppler findings according to LV diastolic function

	Normal	Grade I	Grade II	Grade III
LV relaxation	Normal	Impaired	Impaired	Impaired
LAP	Normal	Low or normal	Elevated	Elevated
① Mitral E/A ratio	$\geq 0.8$	$\leq 0.8$	$>0.8$ to $<2$	$>2$
② Average E/e' ratio	$<10$	$<10$	10–14	$>14$
③ Peak TR velocity (m/sec)	$<2.8$	$<2.8$	$>2.8$	$>2.8$
④ LA volume index	Normal	Normal or increased	Increased	Increased

- Ratio E/E'

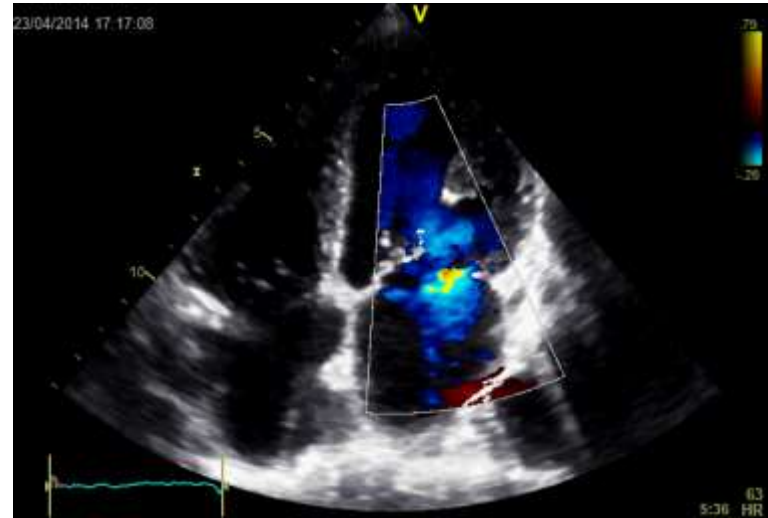
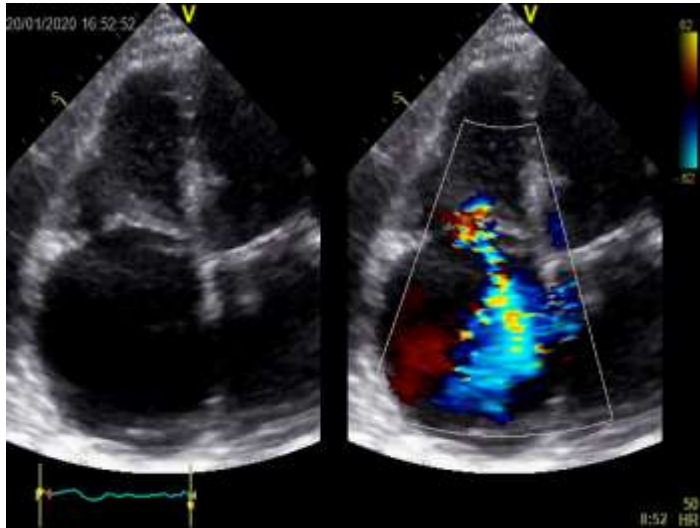


## 2016 Recommendations

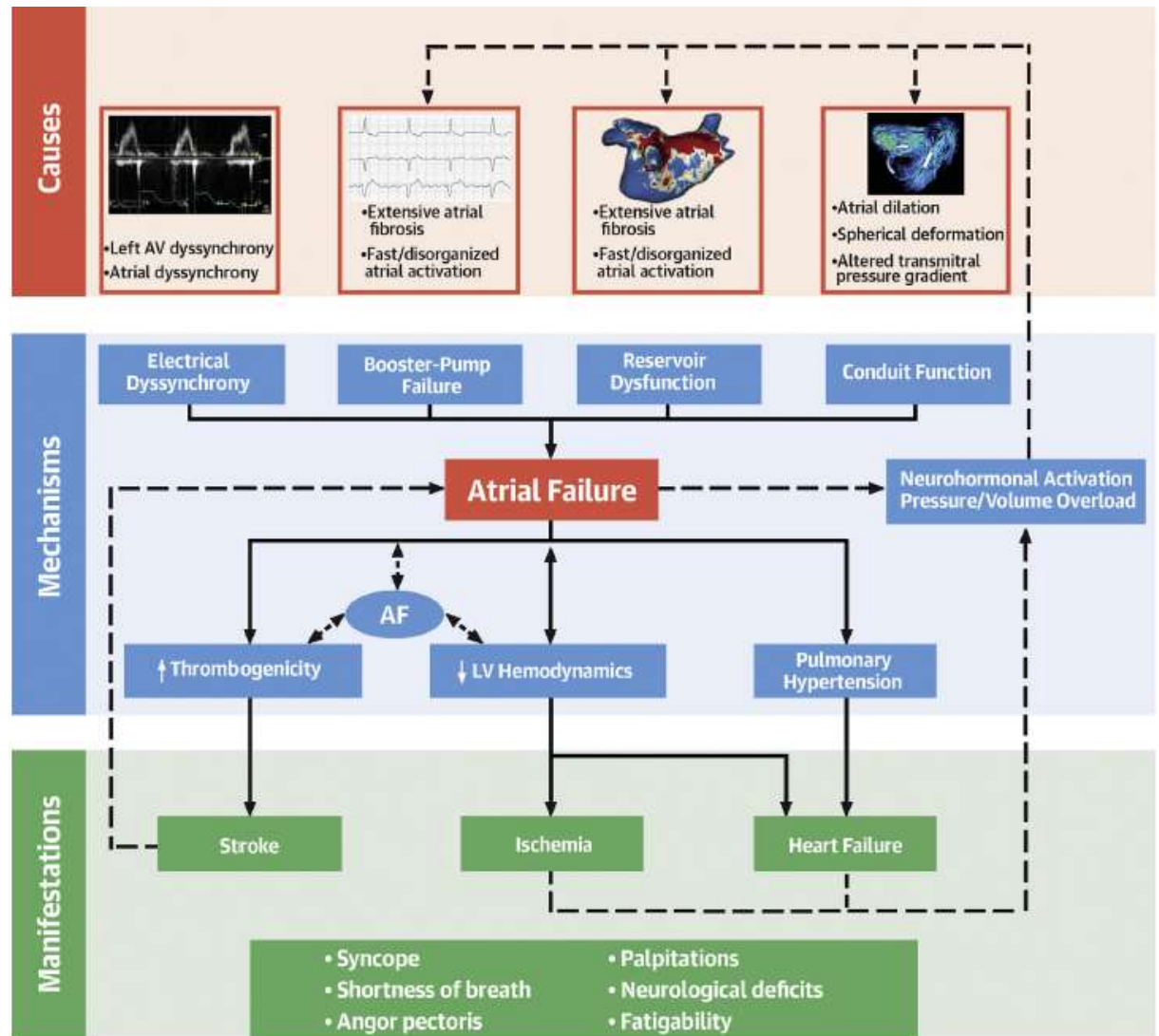


# Conséquences de la FA

## Insuffisance mitrale et/ou tricuspide - HTAP



# Conséquences de la FA



FIN



l'institut du thorax  
Nantes, France

