

# EMBOLIES SYSTÉMIQUES

---

PROF ALEXANDRE OUATTARA

SERVICE D'ANESTHÉSIE-RÉANIMATION CARDIOVASCULAIRE

CHU BORDEAUX

# GÉNÉRALITÉS

- Origine cardiaque
- Fréquemment retrouvée dans processus ischémique (30 – 40%)
- Localisation cérébrale fréquente (>60%)
- À évoquer si 2 évènements simultanés (ou pas) dans 2 territoires différents
- Place primordiale de l'exploration échocardiographique



# GÉNÉRALITÉS



- **ETT**: moindre sensibilité

Cause cardiaque identifiable

- 12% si FA ou cardiopathie sous-jacente
- 10% des patients sans cardiopathie



- **ETO** : meilleure sensibilité

Cause cardiaque identifiable

- **50 – 65%** si FA ou cardiopathie sous-jacente
- **30%** sans cardiopathie

**Rentabilité bien meilleure de l'ETO**

# L'INTERET DE L'ETT NE DOIT PAS ÊTRE SOUS-ESTIMER...

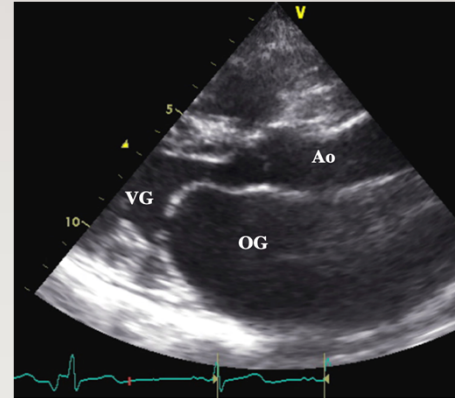
---



- Permet le diagnostic des principales cardiopathies favorisant la stase sanguine et...embolie systémique

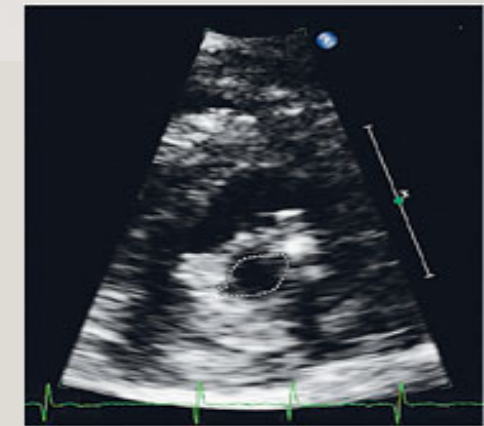
- **Rétrécissement mitral**

- Relativement rare (RAA)



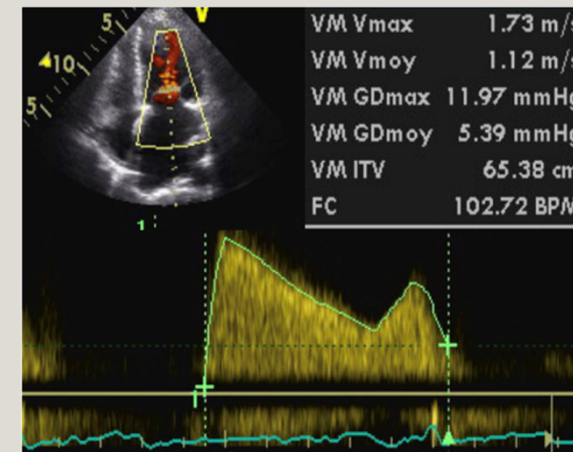
- RM serré si

- Surface  $< 1.3 \text{ cm}^2$
- GDM trans-valvulaire  $> 8 \text{ mmHg}$



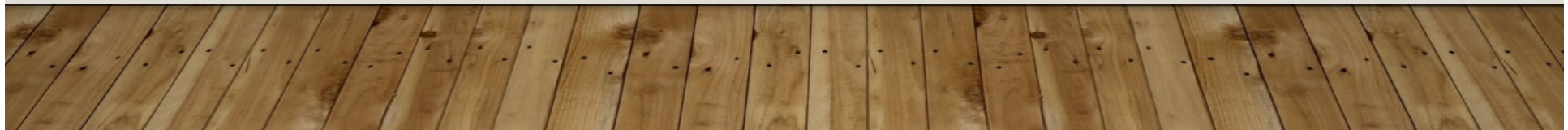
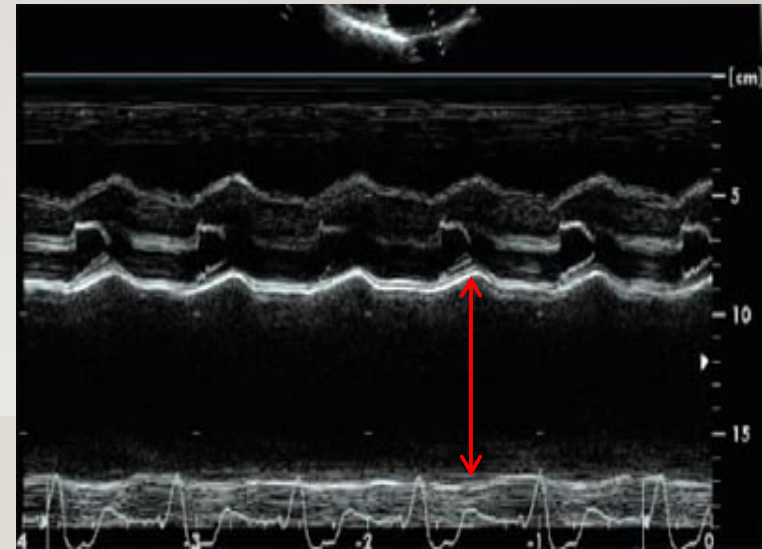
- Valvulopathie emboligène (+++)

- Risque plus limité si IM



- **Dilatation de l'OG**

- Risque d'ACFA
- Risque thrombo-embolique
- Diamètre
  - Coupe para-sternale grand axe
  - Mesuré en TM
  - Télésystole bord d'attaque/bord d'attaque)
  - Dilation si  $> 40$  mm
- Surface de l'OG (imprécise)
  - Apicale 4C
  - Dilation  $> 20$  cm<sup>2</sup>
- Volume de l'OG
  - Telesystole
  - Biplan (4C et 2C)
  - Dilatation  $> 34$  ml.m<sup>-2</sup>



# DILATATION OREILLETTE GAUCHE (ETT)

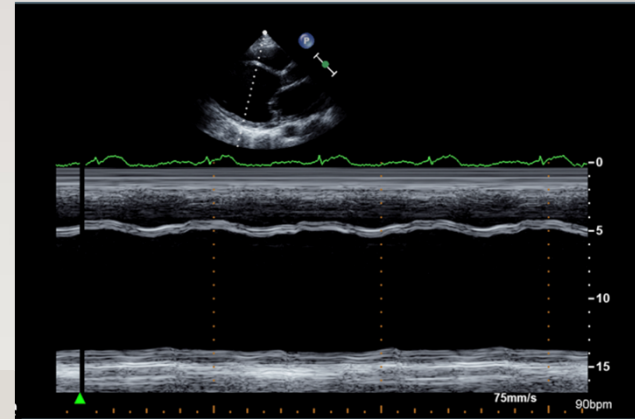
---

|                                  | <b>Modérée</b> | <b>Moyenne</b> | <b>Sévère</b> |
|----------------------------------|----------------|----------------|---------------|
| <b>Diam OG (mm)</b>              | 40–45          | 46-50          | > 50          |
| <b>Surface (cm<sup>2</sup>)</b>  | 20-30          | 30-40          | > 40          |
| <b>Volume (ml/m<sup>2</sup>)</b> | 30-33          | 34-39          | > 40          |

*Lang R et al. Eur J Echo 2006; 7: 79 -108*

- **Cardiomyopathie dilatée**

- DTD VG  $> 31-32 \text{ mm.m}^{-2}$
- FEVG  $< 30-40\%$
- Facteur favorisant
  - Plaque hypo ou akinétique
  - Dilatation OG
  - ACFA



Mesure en PSGA ou PSPA



Mesure Simpson biplan (A4C)

# CAUSES D'EMBOLS SYSTEMIQUES

---

- **CARDIAQUE (80-90%)**

- Thrombus
- Endocardite
- Autres

- **ARTÉRIELLE (5-10%)**

- Athérome

- **VEINEUSE (0.5-1%)**

- Embolie paradoxale

- **INDETERMINEE (10%)**



# PATHOLOGIES À RISQUE MAJEUR

---

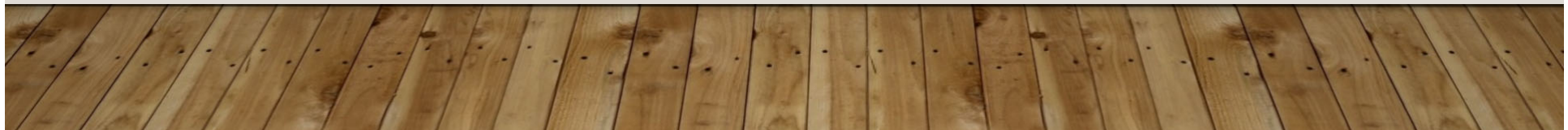
- ACFA
- IDM phase aigue
- Valvulopathie rhumatismale (RM+++)
- Endocardite
- Prothèses mécaniques
- Myxome
- Cardiomyopathie dilatée FEVG < 30% et DTDVG > 30 mm/m<sup>2</sup>
- Thrombus de l'auricule gauche, aorte ascendante ou horizontale

# PATHOLOGIES À RISQUE MODÉRÉ

---

- Anévrysmes ventriculaires
- Athérome aortique
- Calcifications valvulaires mitrales
- RAC serré
- Foramen ovale perméable
- Anévrysme du SIA
- Anévrysme aortique

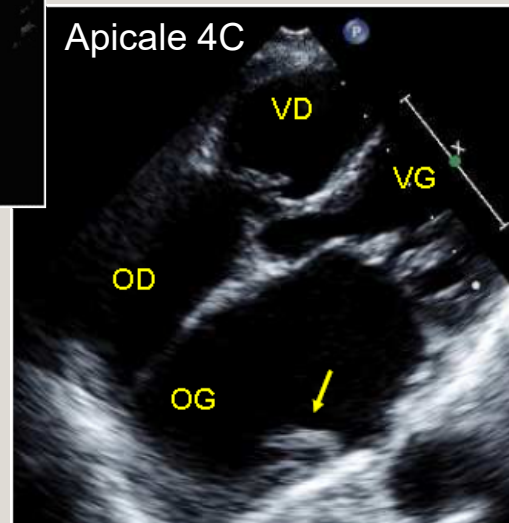
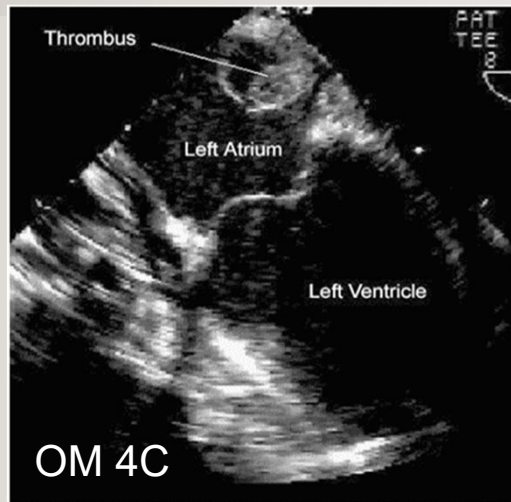
| Causes directes   | Causes potentielles                      | Causes controversées                                       |
|---|--|--|
| Masses intra cardiaques (thrombi, tumeurs, végétations) | Contraste spontané                       | Prolapsus valve mitrale                                    |
|   | Pathologie septale<br>Shunt<br>Anévrisme | Filament valvulaire (strand)<br><br>Anneau mitral calcifié |
| Athérome Aortique                                       | Cardiopathie dilatée                     |  |



# Thrombus et contraste spontané de l'oreillette gauche

---

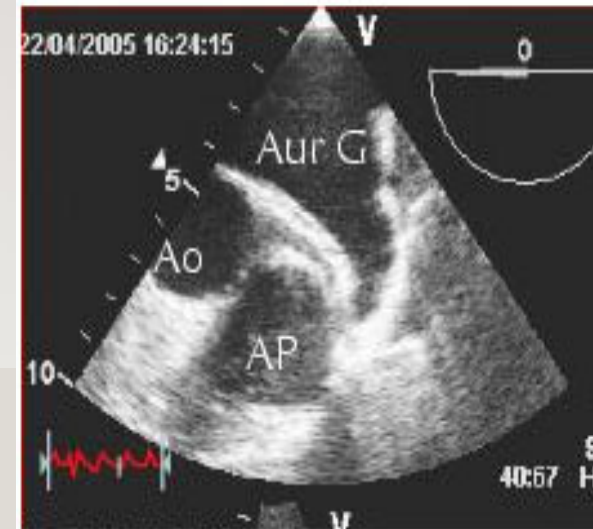
# THROMBUS DE L'OG



- Excellente sensibilité de l'ETO (+++)
- Formation échogène et dense
- Morphologie variable
  - Pédiculée – mobile
  - Sessile – adhérente
  - Rarement libre (« ball thrombus »)
- Majorité au sein de l'auricule gauche (40 à 80% des cas)

- **Auricule gauche**

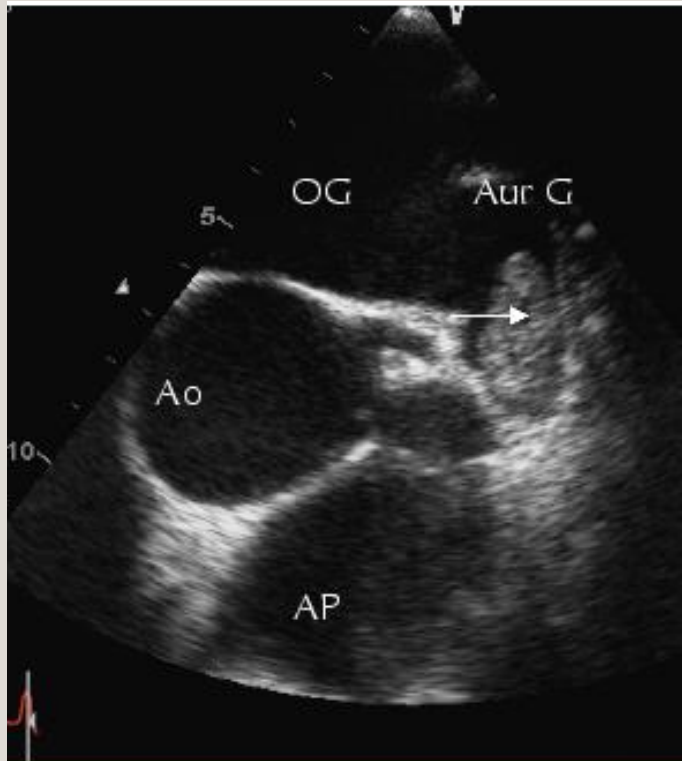
- Apport majeur de l'ETO (+++)  
Siège électif de thrombose
- Étude morphologique
  - **Coupe transversale**  
0 – 30° a partir d'une coupe OMVA PA  
ou OM IF-OF
  - **Coupe longitudinale**  
OM BIC (60°) ou 2C (90°) ou GA  
(120°)  
Structure triangulaire  
Séparé par un éperon des VPG



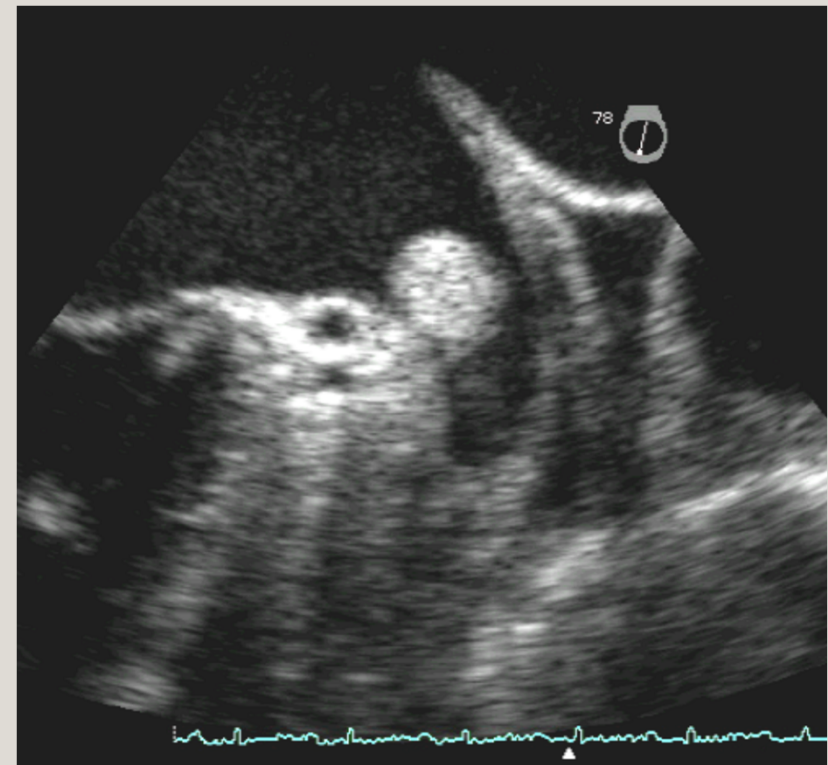
# THROMBUS AURICULE GAUCHE

---

**Coupe transversale**

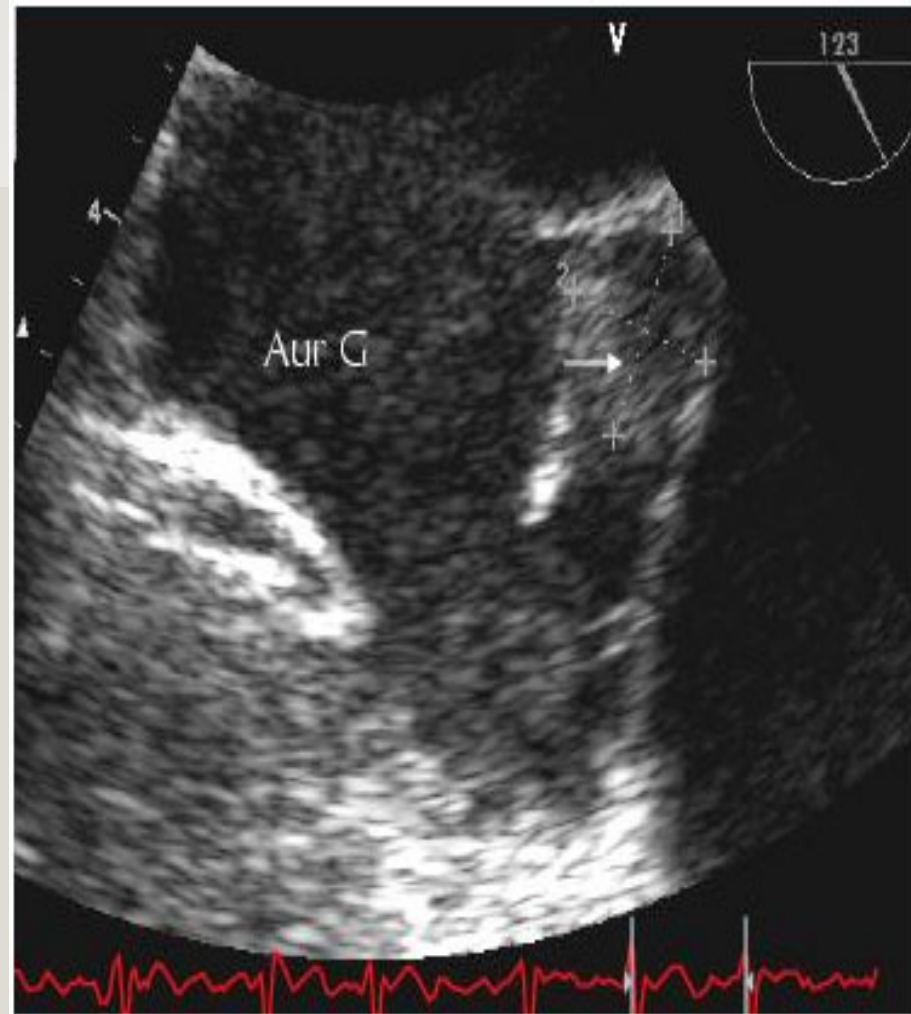


**Coupe longitudinale**



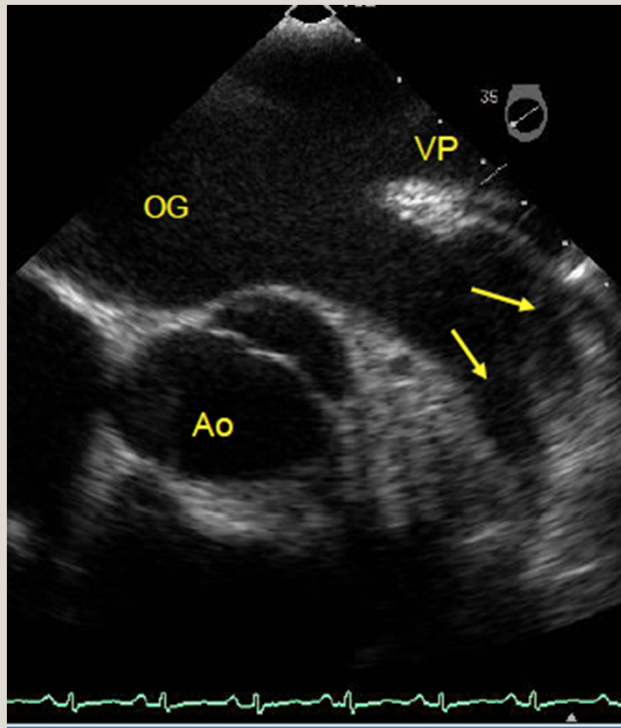
- Thrombus auricule  
Gauche

- Diagnostic parfois difficile
- Exploration de l'auricule gauche (transversale et longitudinale +++)



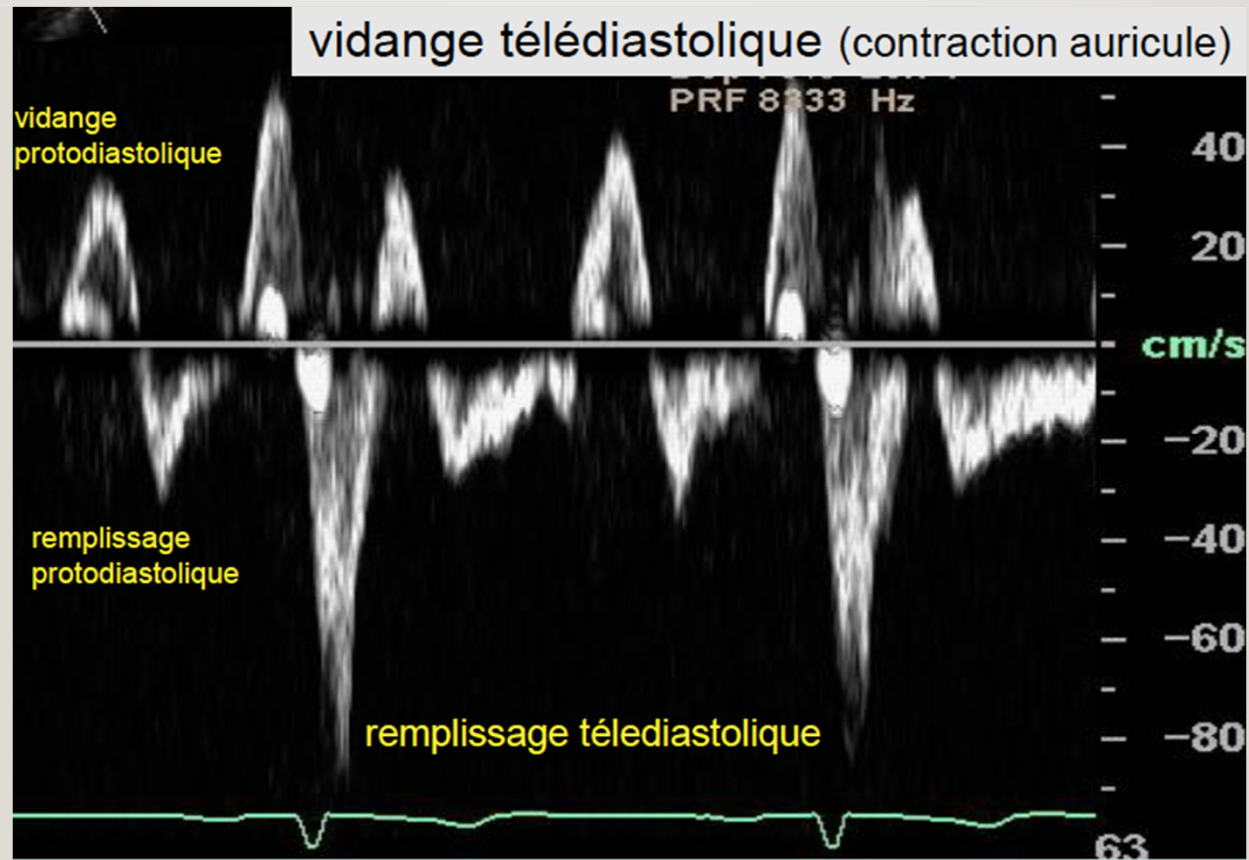
# ATTENTION AUX PIÈGES.....

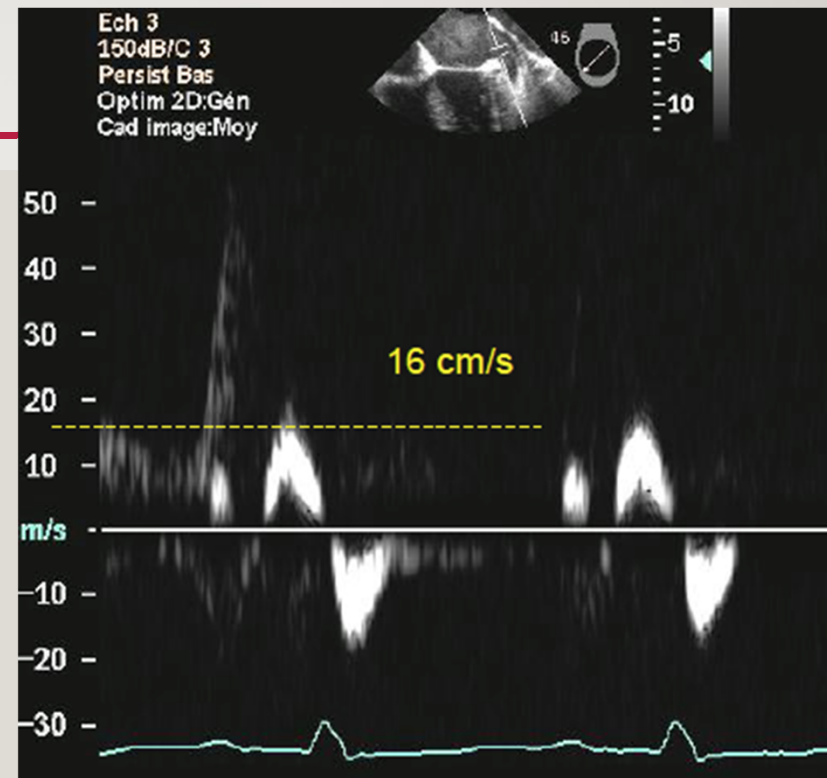
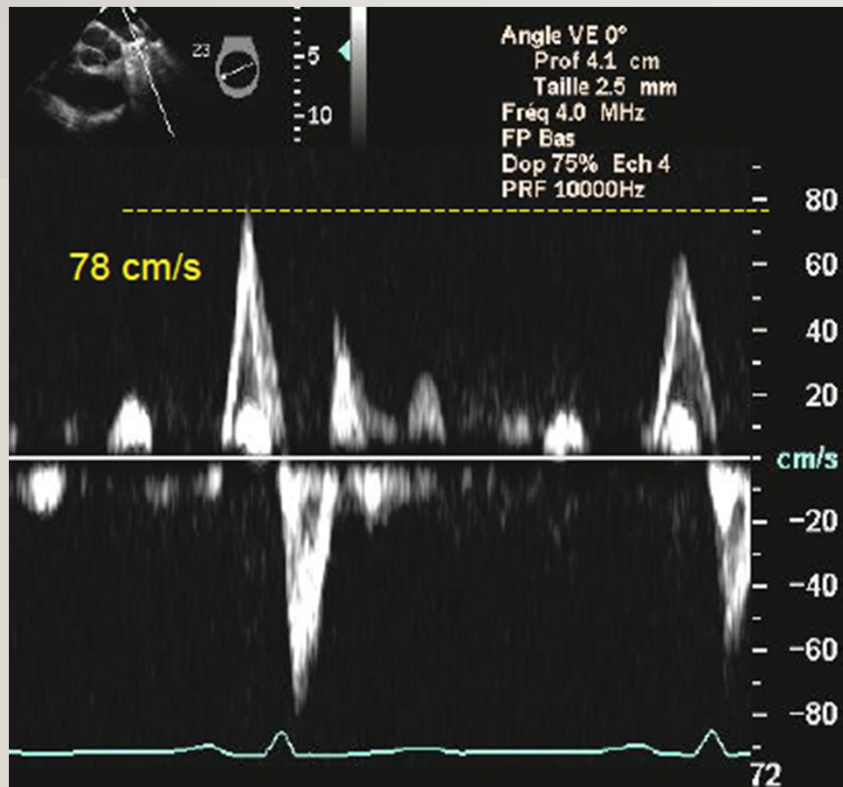
---



Auricules bifides ,  
bilobés, polylobés...

# VITESSES DE VIDANGE



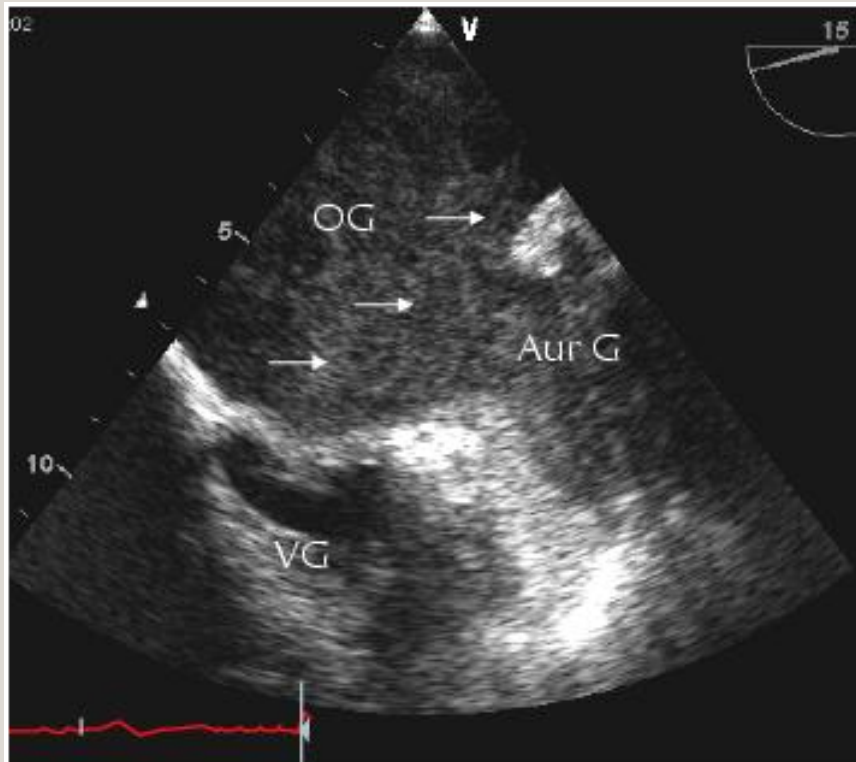


Vitesse vidange < 25 cm/sec est un facteur prédictif de survenue d'embolie systémique



# CONTRASTE SPONTANÉ ATRIAL GAUCHE

---



- Nuage dynamique
- Volutes de fumée
- Agrégats d' érythrocytes
- Bas débit sanguin
- Lien étroit entre:
  - Contraste spontané
  - Thrombus
  - Risque embolique
- Réglage du gain (+++)

# THROMBUS VENTRICULAIRE GAUCHE

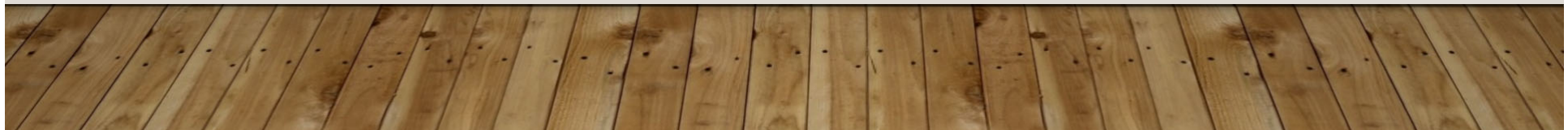
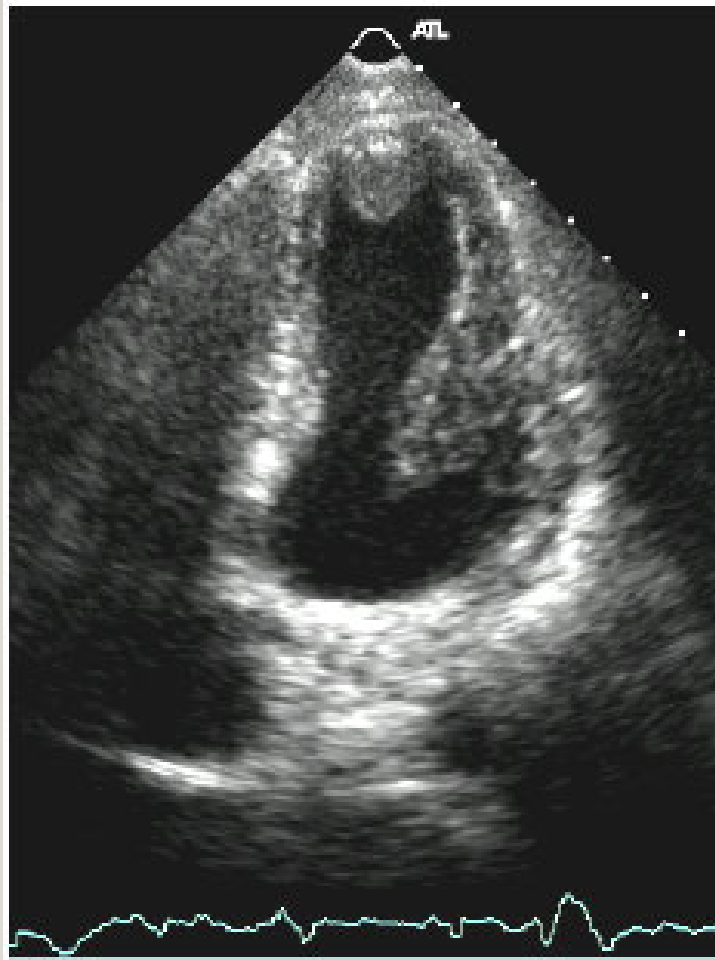
---

# THROMBUS VENTRICULAIRE GAUCHE

- ETT > ETO ++
  - Seconde harmonique
  - Sensibilité 92%; Spécificité 88%
- Contexte
  - IDM, akinésie, anévrysmes, CMD
- Aspect
  - Mural, sessile, pédiculé, mobile,
  - Échogénicité ≠ paroi (lisere)
- Risque embolique
- Diagnostic différentiel
  - Artéfacts, muscles papillaires, tumeur, trabéculations

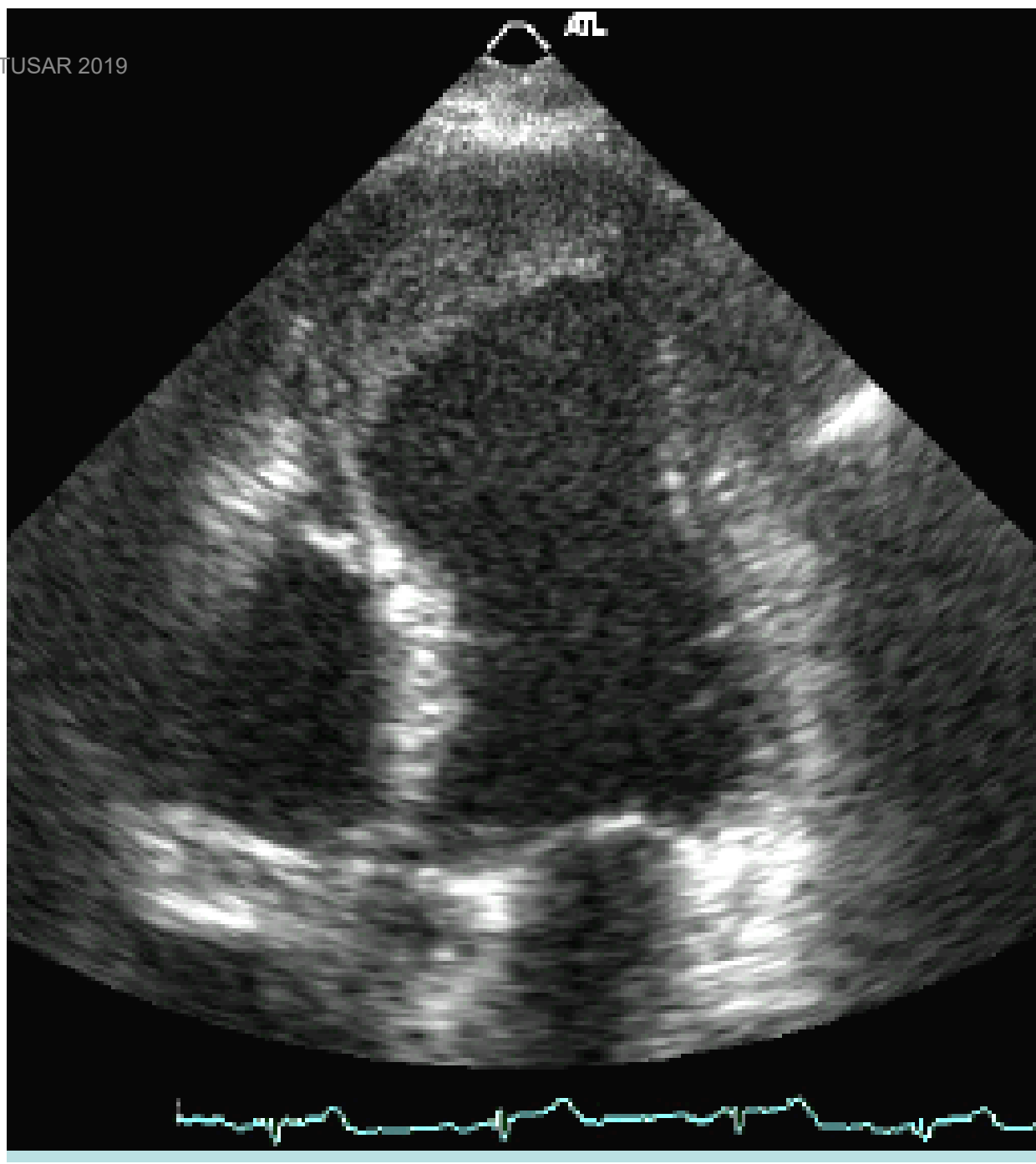


# THROMBUS VENTRICULAIRE GAUCHE



TUSAR 2019

ATL



# PROTHESE VALVULAIRES

---



# PROTHÈSES VALVULAIRES

---

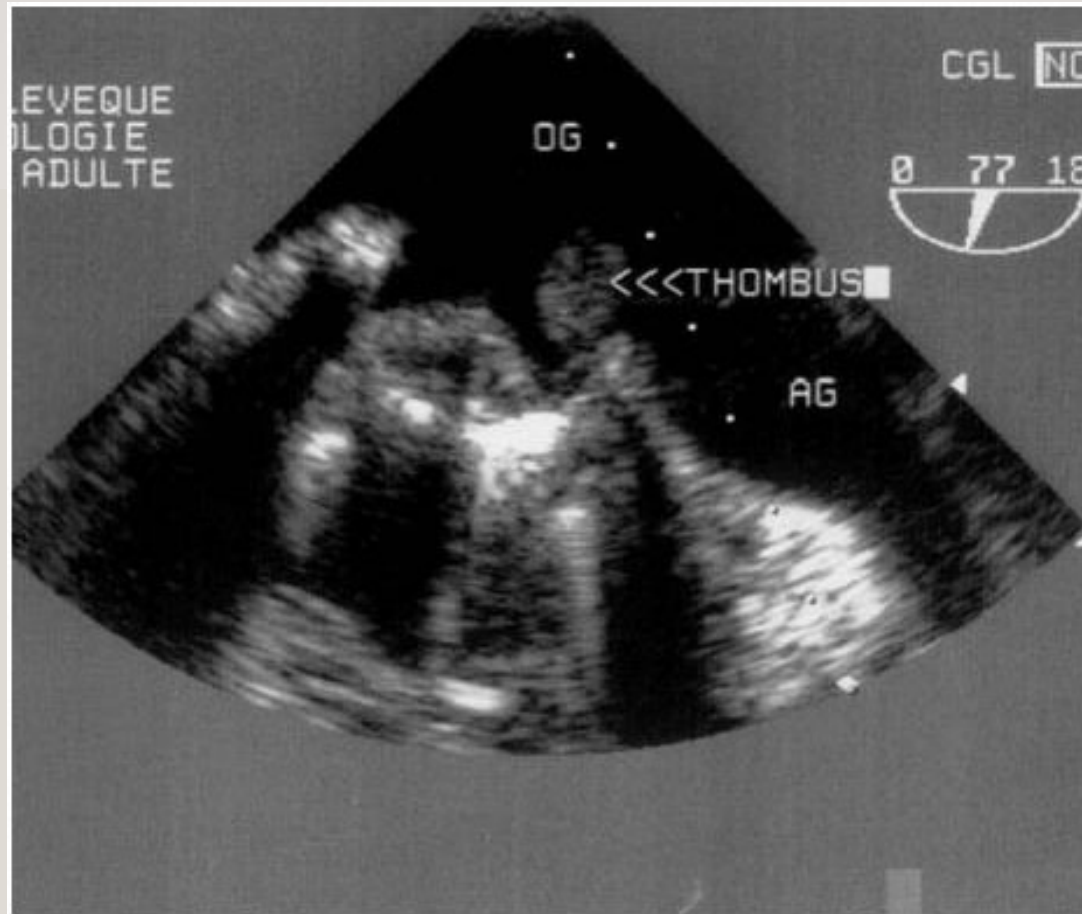
- Risque embolique
  - mitrale > aortique (vélocité transvalvulaire moindre)
  - 40% des thromboses prothétiques non obstructives sont révélés par un accident embolique
- Risque thrombotique multifactoriel
  - Dilatation OG – ACFA
  - Dilatation VG - Altération fonction systolique
  - **Anomalie anticoagulation dans 50% des cas**

# PROTHÈSES VALVULAIRES

- Diagnostic
  - Difficile
  - ETO >>> ETT
  - Intérêt du Doppler trans prothétique
    - Vitesse parfois élevée
    - Gradient normal n'élimine pas une thrombose
  - ETO indispensable
    - Prothèse mitrale

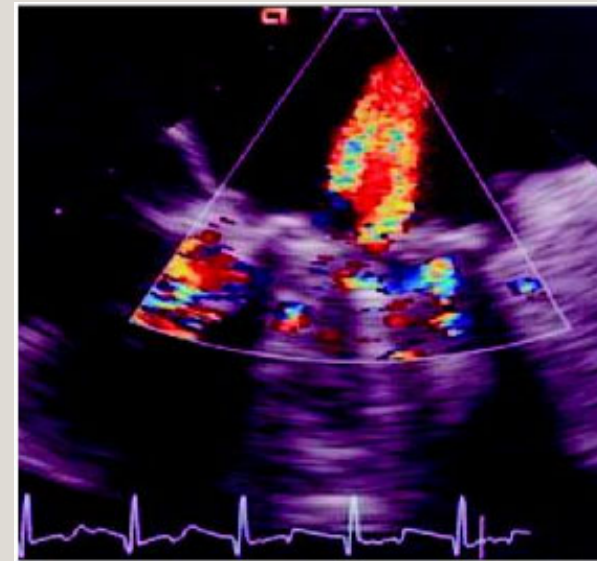
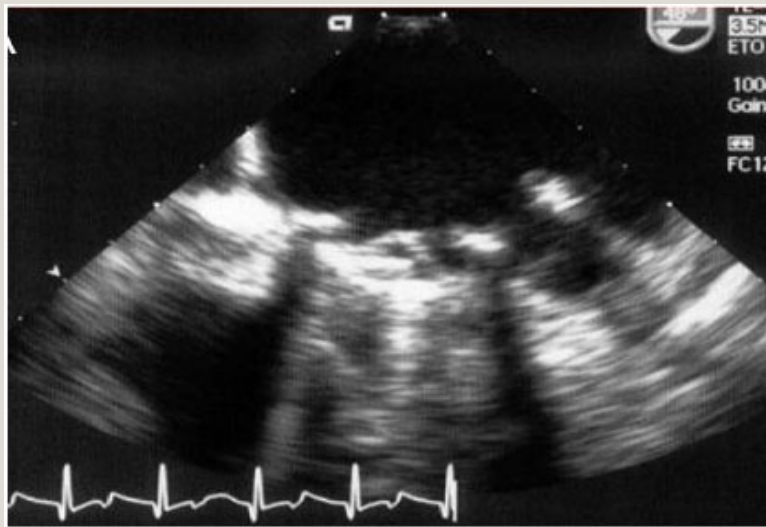
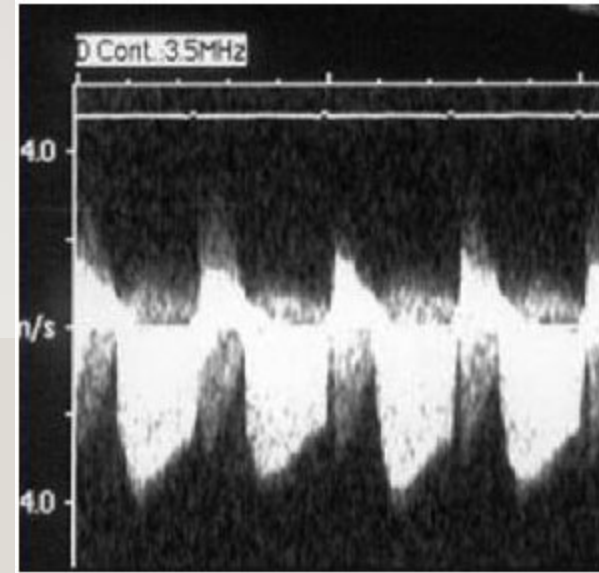


# PROTHÈSES VALVULAIRES



# PROTHÈSES VALVULAIRES

- Prothèse à double ailettes :
  - sans masse thrombotique visible
  - gradient transvalvulaire
  - IM centrale



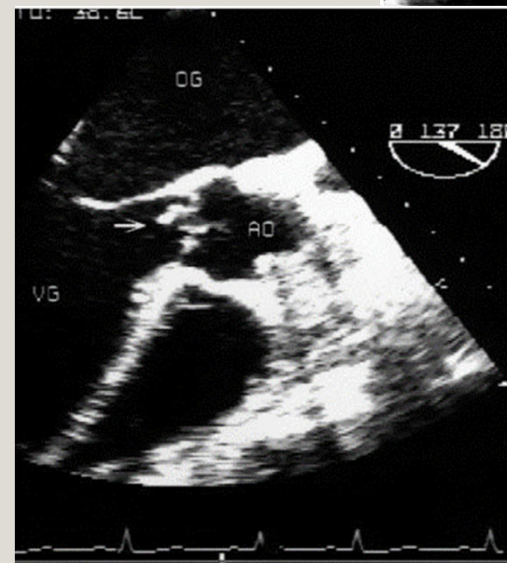
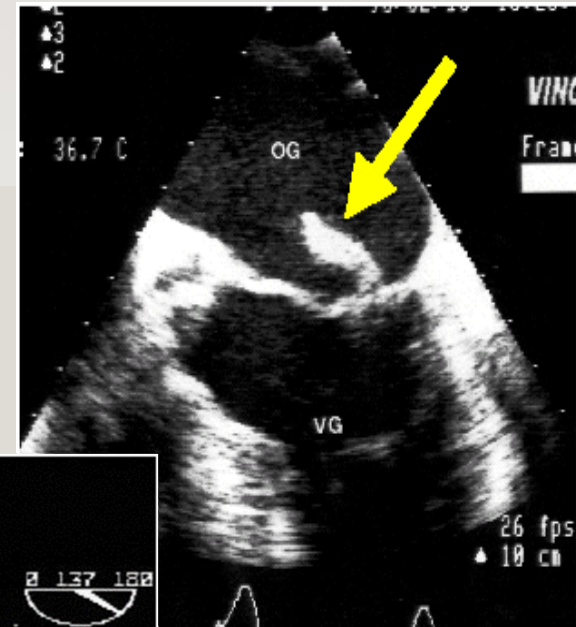
# Végétations endocarditiques

---



# VÉGÉTATIONS ENDOCARDITIQUES

- Fréquence des évènements emboliques (50% des endocardites)
- Lien étroit entre taille de la végétation et risque embolique
  - > 10mm risque = 60%
  - > 15 mm risque > 80%



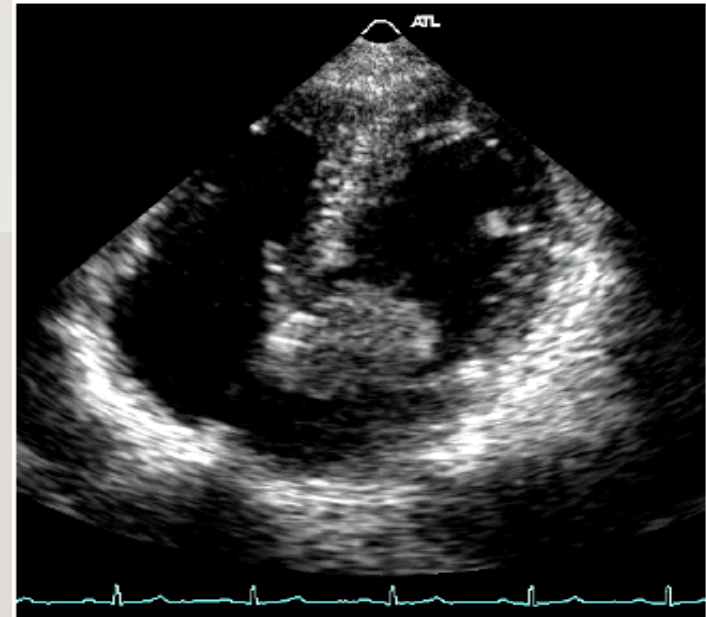
# Tumeur des cavités cardiaques gauches

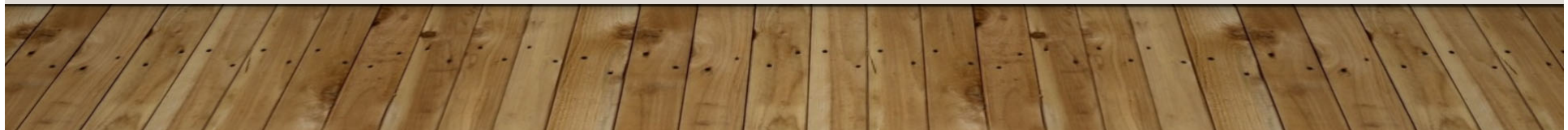
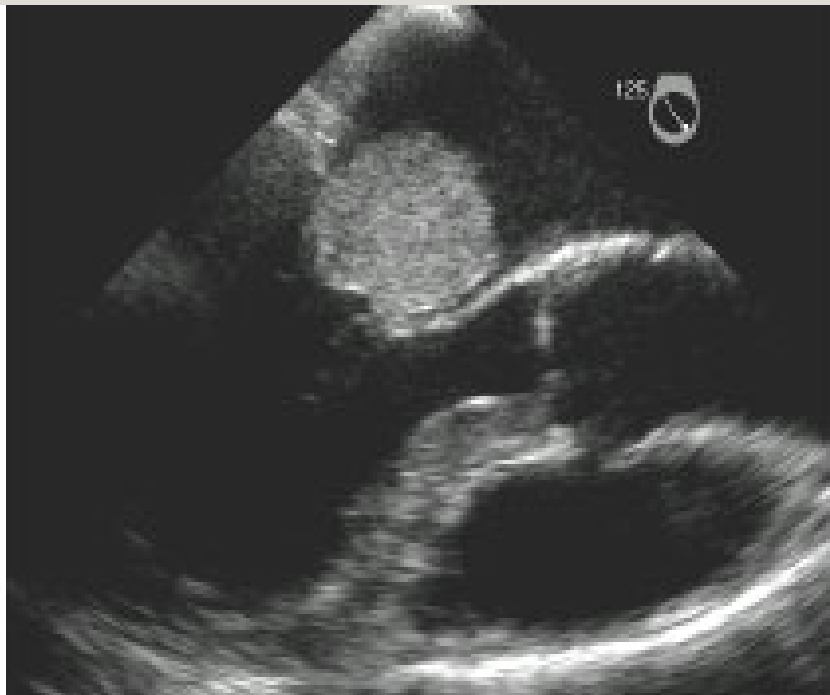
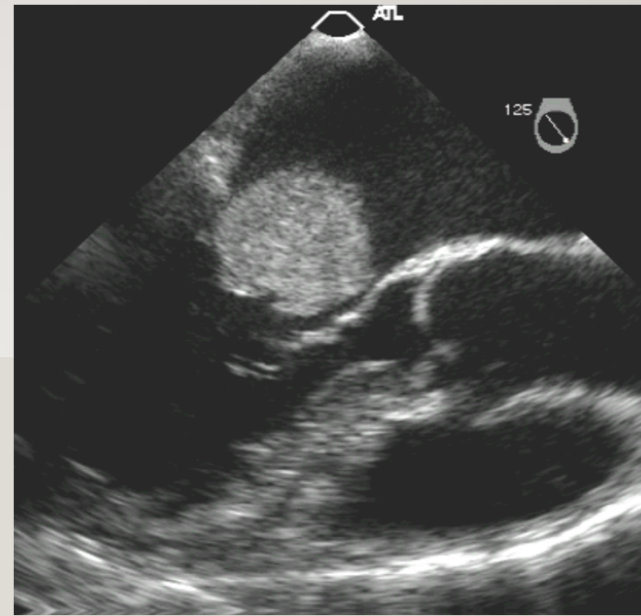
---

# TUMEURS PRIMITIVES BÉNIGNES

- **Myxomes**

- Masse intracavitaire
  - OG ++ (80% des cas)
- Bien circonscrites
  - Ovoïde – Globuleux
- Base septum interauriculaire
  - Fin pédicule de rattachement
- Mobile dans la cavité
  - Prolabant mitrale et VG
- Diagnostic  $\neq$ 
  - Thrombus



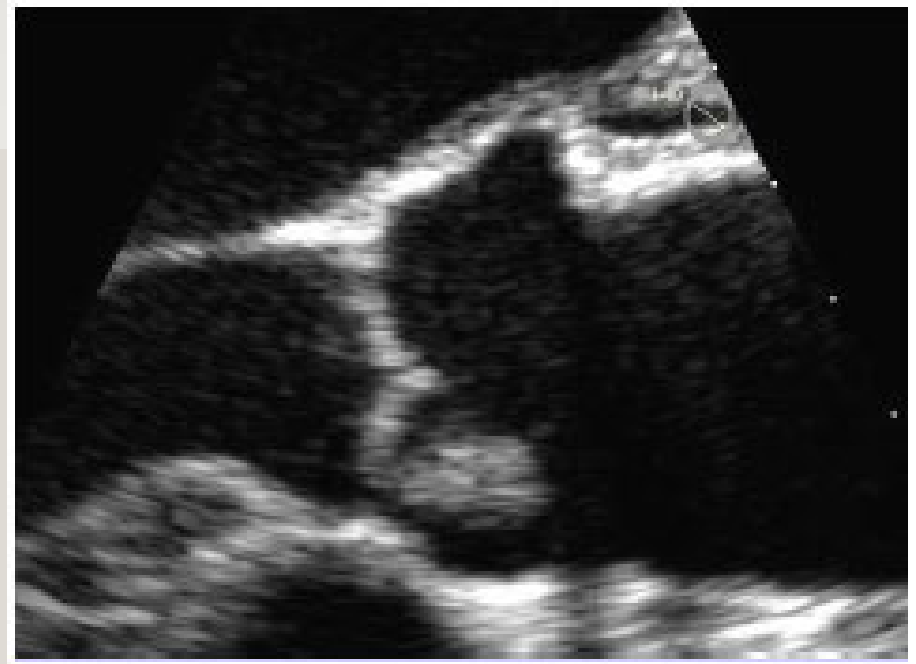
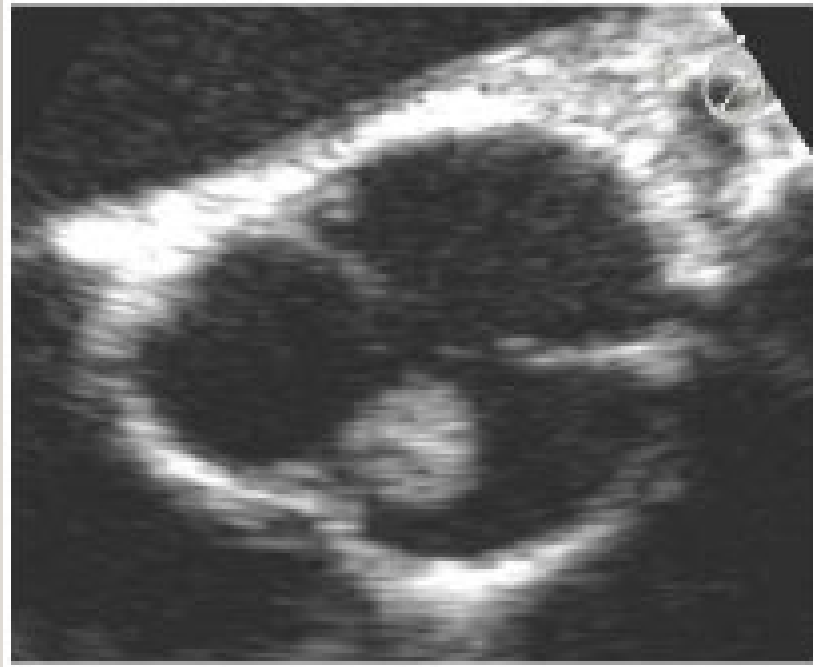


# TUMEURS PRIMITIVES BÉNIGNES

- **Fibroélastomes papillaires**

- Axe collagène fibreux, couche endothéliale
- Bénins
- Souvent < 1cm
- Non vibratile ( $\neq$  végétation)
- Emboligène
  - Accident vasculaire cérébral
  - Sujets de moins de 60 ans
- Localisation
  - Valves
    - Versant atrial si VAV
    - Cordages
- Diagnostic  $\neq$ 
  - Végétations





# TUMEURS SECONDAIRES

- Localisation péricardiques
  - Épanchement++
  - Rarement masse intracardiaque
  - Localisation myocardique
    - Nodulaire
    - Hyperéchogène
    - Infiltrant, aspect de cardiomyopathie hypertrophique (lymphome)
    - Aspect très polymorphe
  - ETO > ETT
  - Interet TDM et/ou IRM



# AUTRES TUMEURS

- Les lipomes
  - Développés à partir de la graisse sous endocardique
  - Ventriculaires
  - Masse hyperéchogène
  - Diagnostic = IRM
- Tumeurs primitives malignes
  - Très rares
  - sarcomes



# ATHEROME AORTIQUE

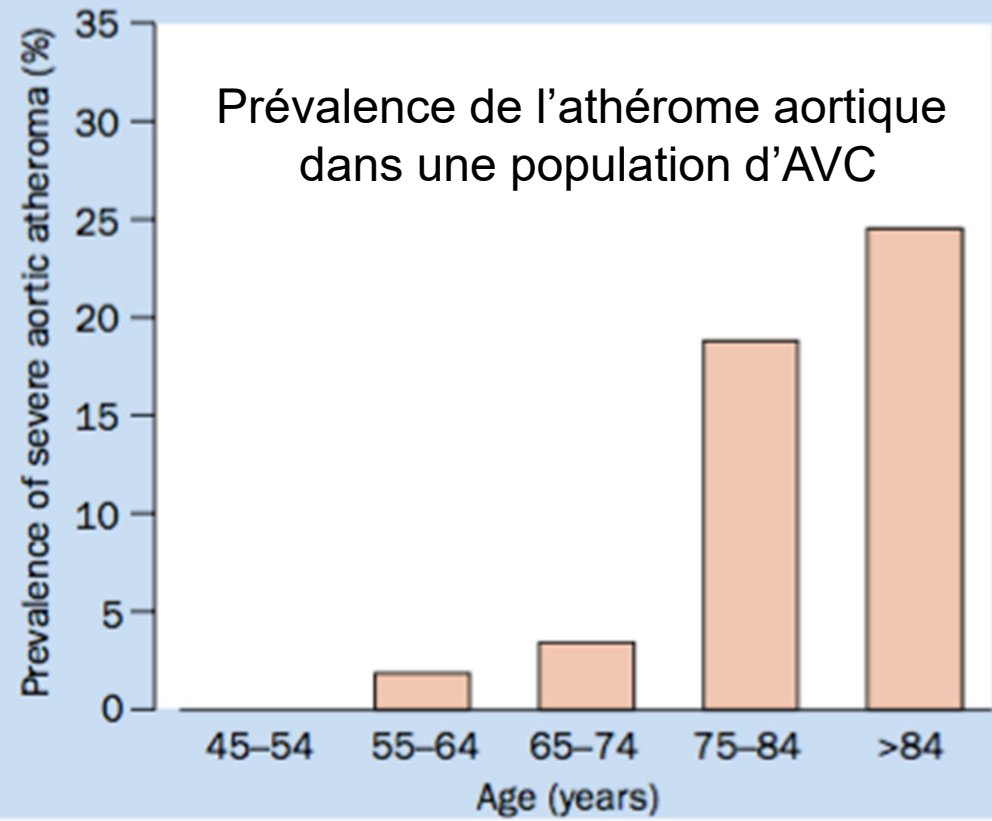
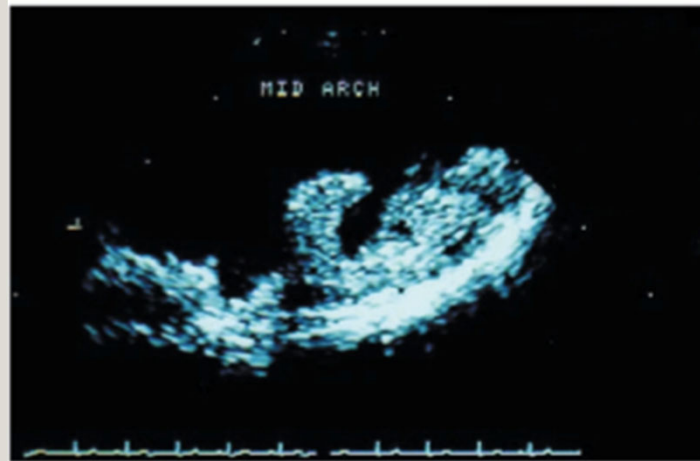
---



# ATHÉROME AORTIQUE

---

- Crosse aortique et aorte thoracique
- Risque embolique est fonction
  - Épaisseur de la plaque
  - Présence thrombus
  - Absence de calcification (si plus hypo échogènes plus à risque de phénomènes emboliques)
- Exceptionnel avant 60 ans

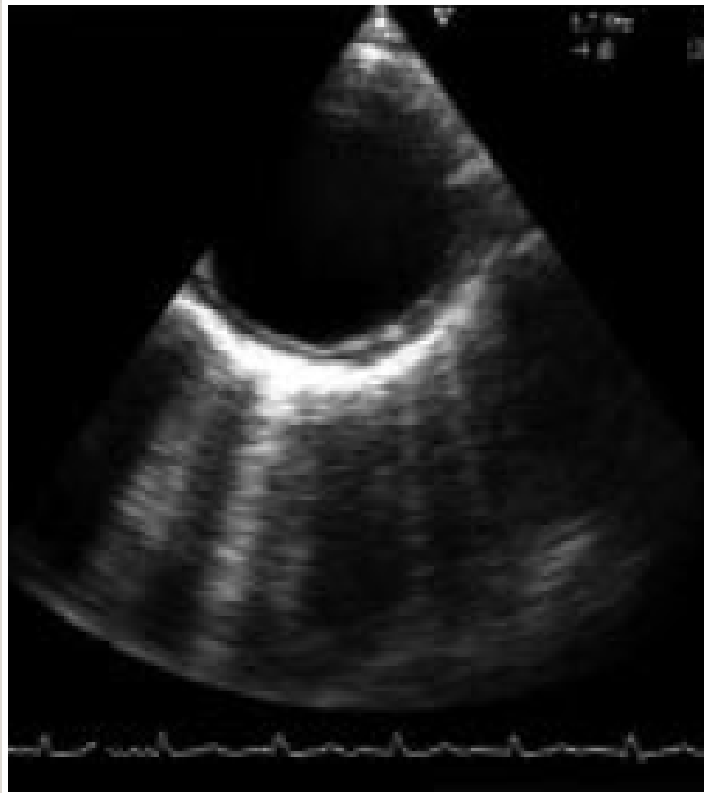


# ATHÉROME AORTIQUE

- ETO +++
- Portion initiale
  - Examiné à partir de la position juxta et supra-valvulaire de l'aorte jusqu'à la concavité de la crosse
- Crosse aortique
- Aorte thoracique descendante

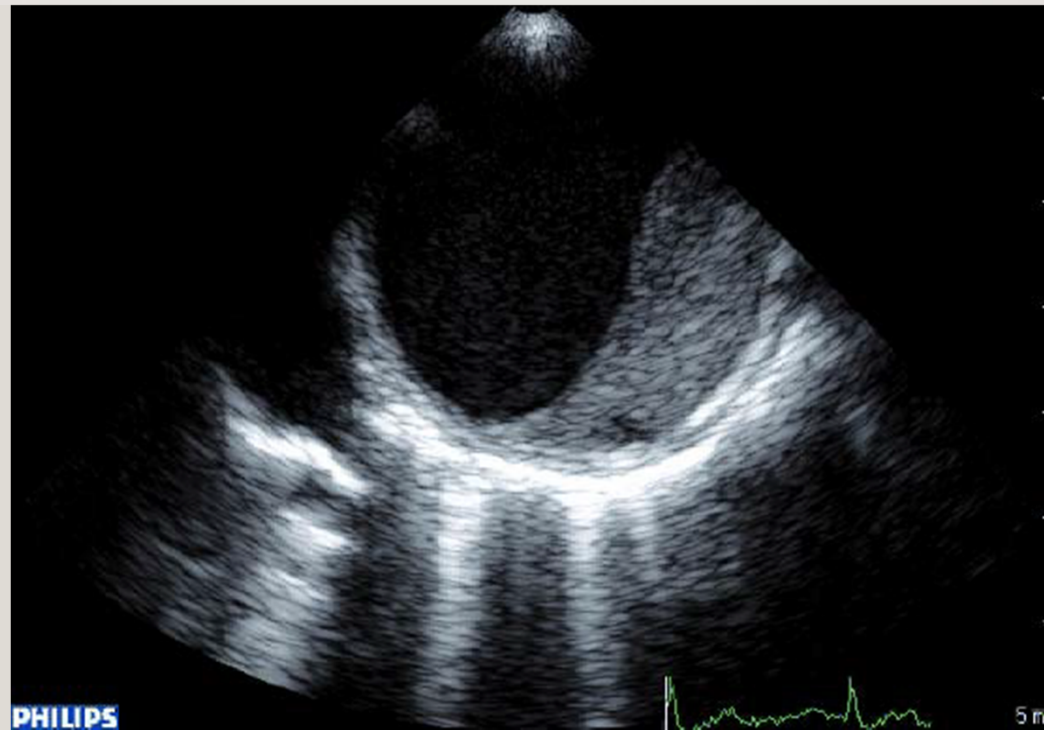


- Aorte thoracique descendante
- 

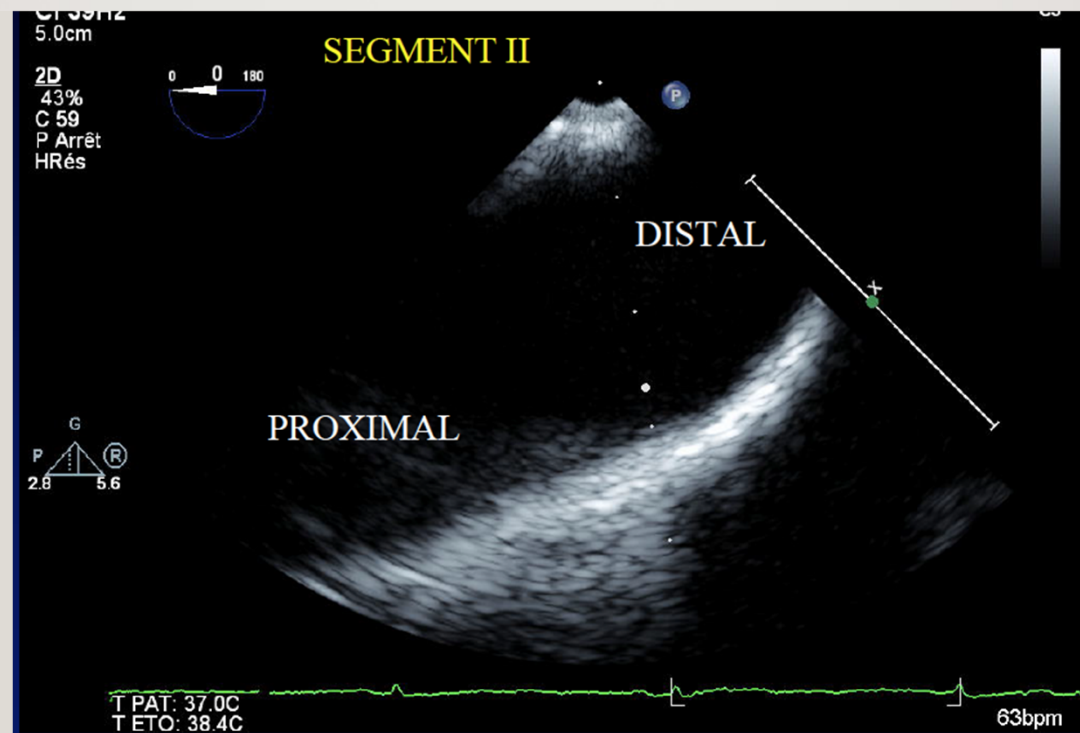


# AORTE THORACIQUE DESCENDANTE

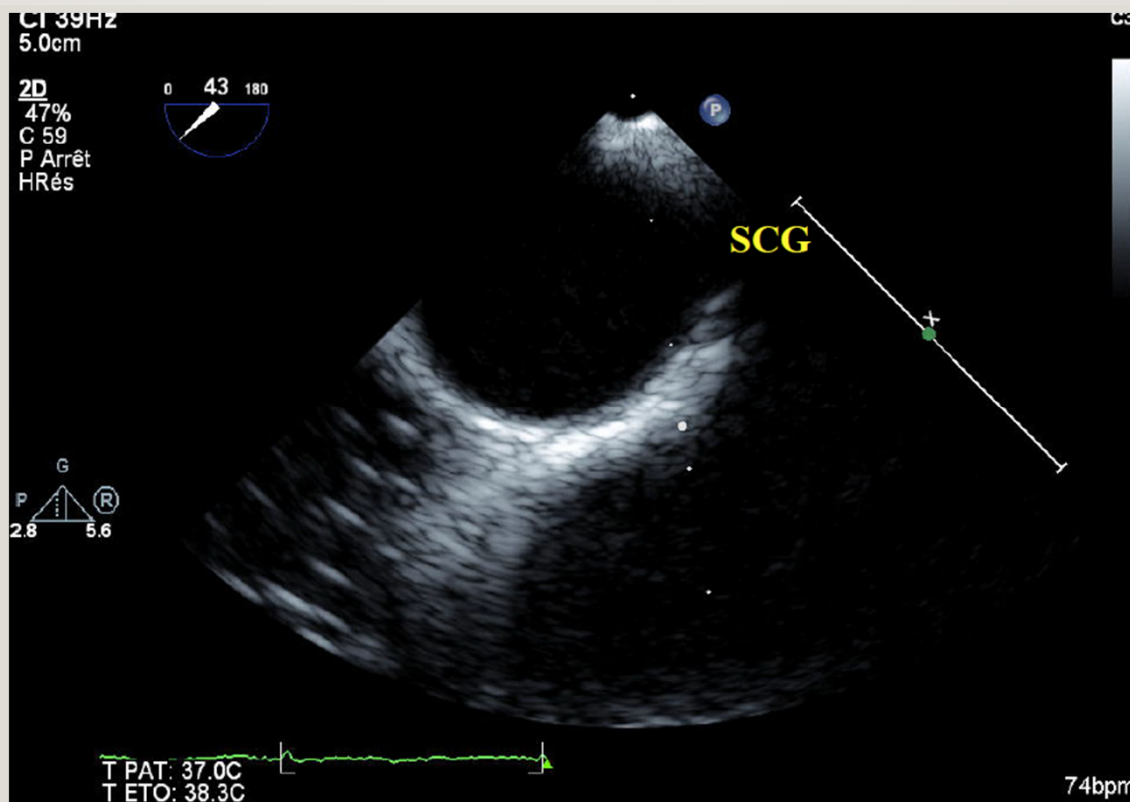
---



# CROSSE DE L'AORTE - ETO

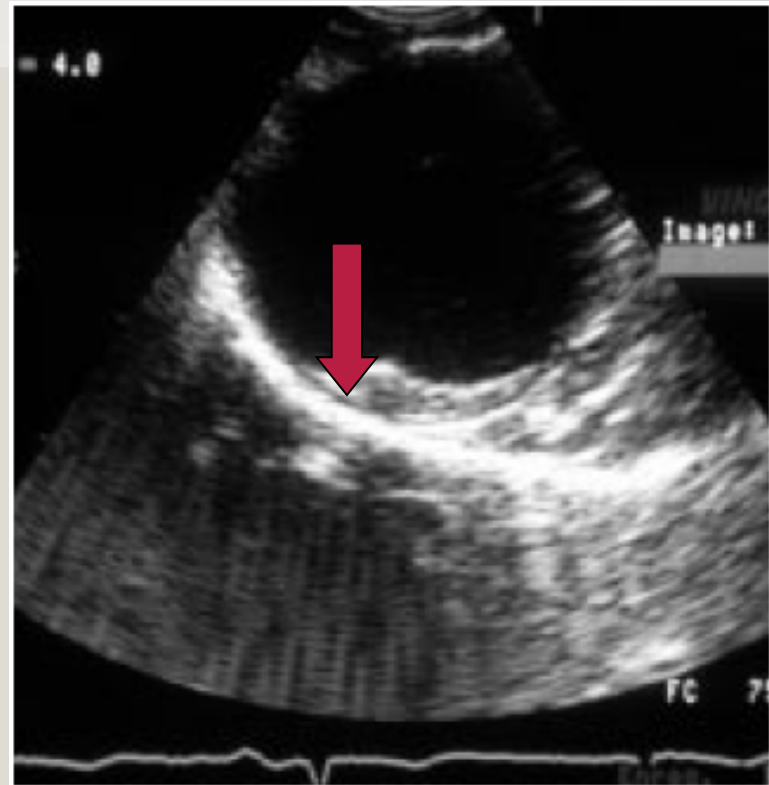


# CROSSE AORTE - ETO



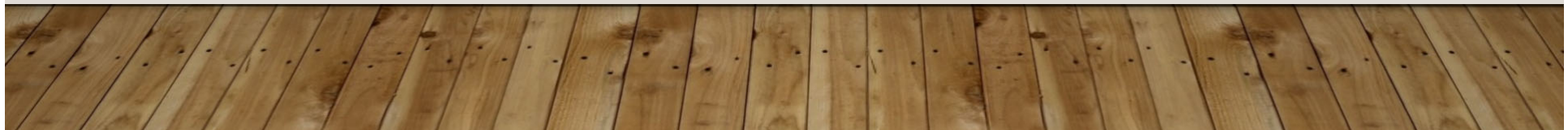
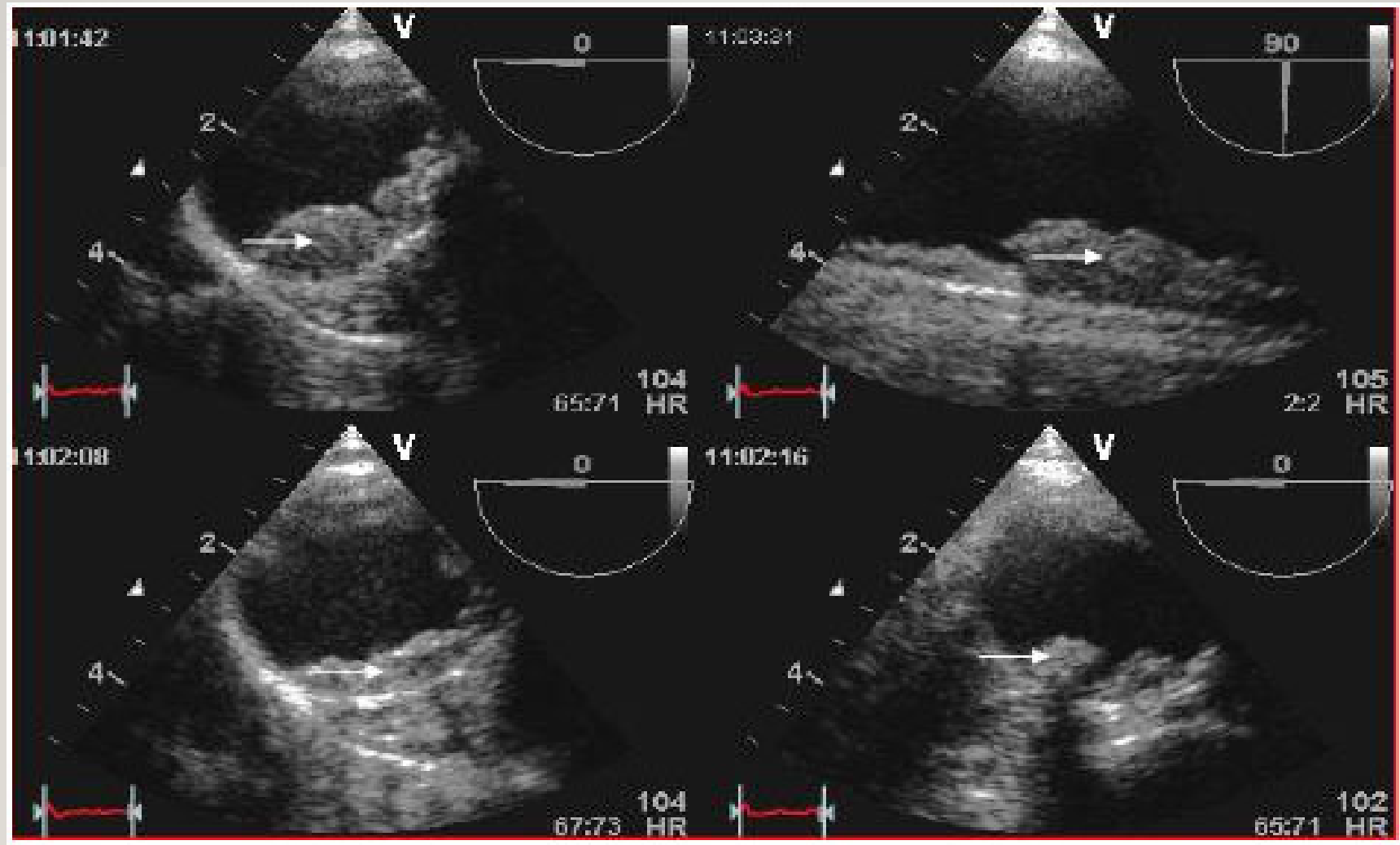
# ATHÉROME AORTIQUE

- **Epaisseur de la plaque et risque embolique**
  - Marqueur +++ du risque embolique
  - Masse échogène
  - Saillie dans la lumière aortique
  - **Athérome  $\geq 4$  mm**
    - Augmentation du risque AVC ou évènement vasculaire



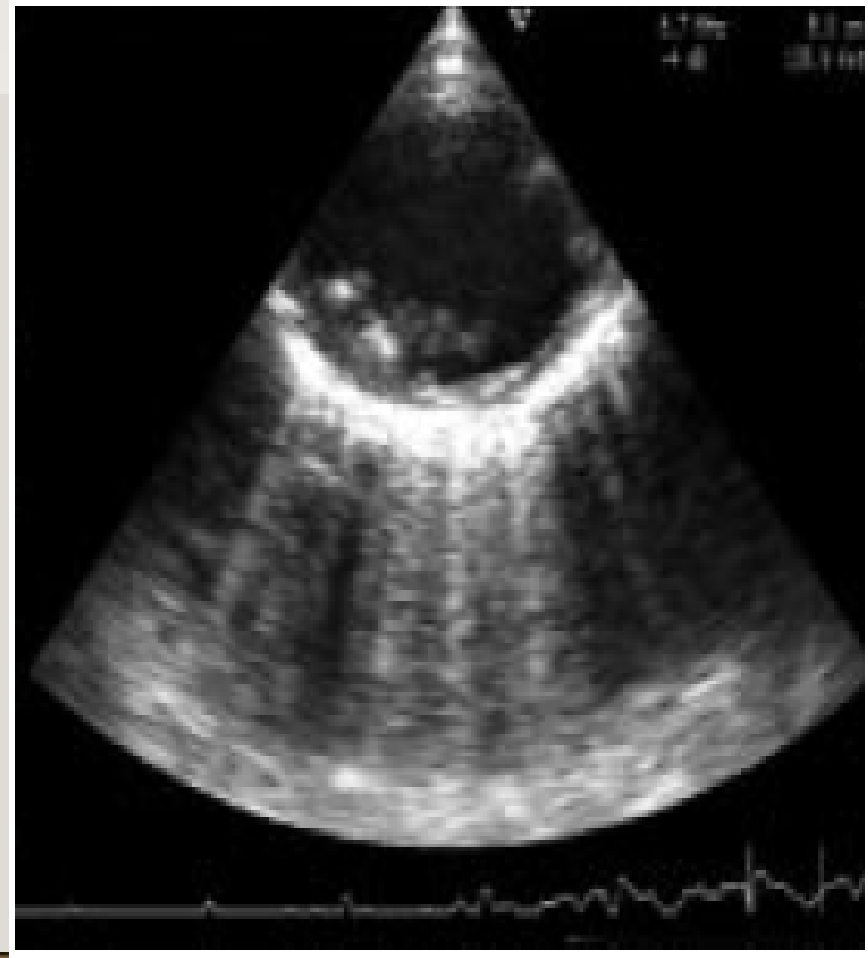
Fujimoto S et al. Stroke 2004

# ATHÉROME AORTIQUE

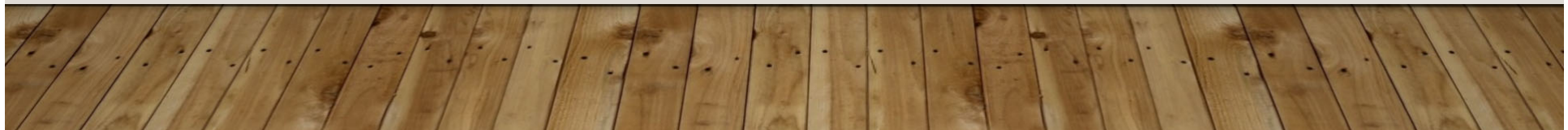
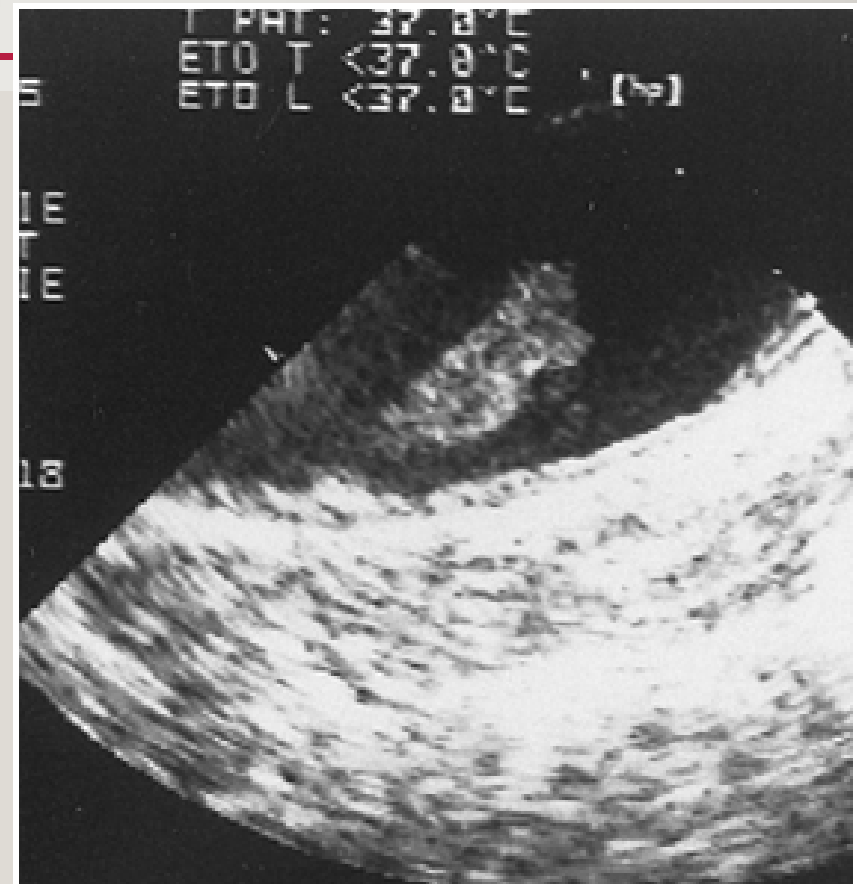
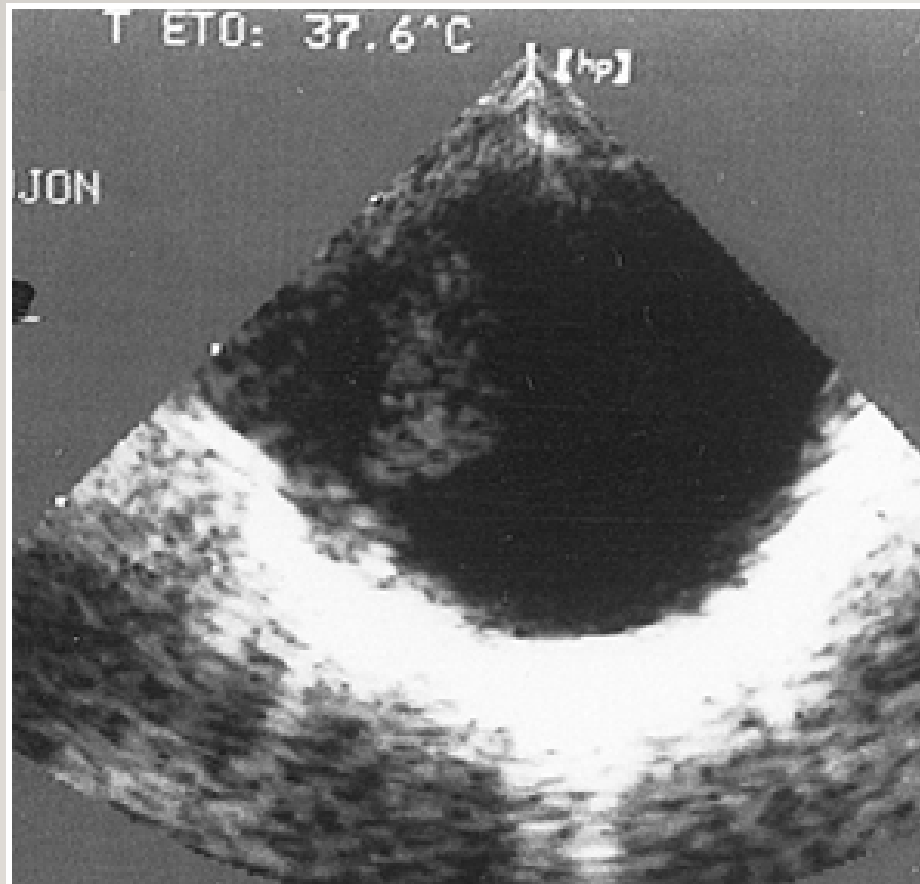


# ATHÉROME AORTIQUE

- Thrombus aortique
  - Thrombi surajoutés
  - Éléments mobiles dans la lumière aortique
  - Risque embolique +++ quelque soit l'épaisseur de la plaque



# THROMBUS PEDICULE



# ATHÉROME AORTIQUE

- **Calcification de la plaque**
  - Présence de calcifications =  
plaques plus stables



# ANOMALIES DU SEPTUM INTERATRIAL

---



# FORAMEN OVALE PERMÉABLE

- 10-20% des patients
- Diamètre < 5 mm dans 70% des cas

# MÉTHODES DE DÉTECTION

---

- Echographie de contraste

- ETO
  - Incidence bicavale
- ETT seconde harmonique
  - A4C
- Plusieurs injections sont nécessaires
  - Cycles respiratoires normaux
  - Manœuvre de vasalva +++ (ou toux) en cas de test négatif spontanément

- Epreuve de contraste

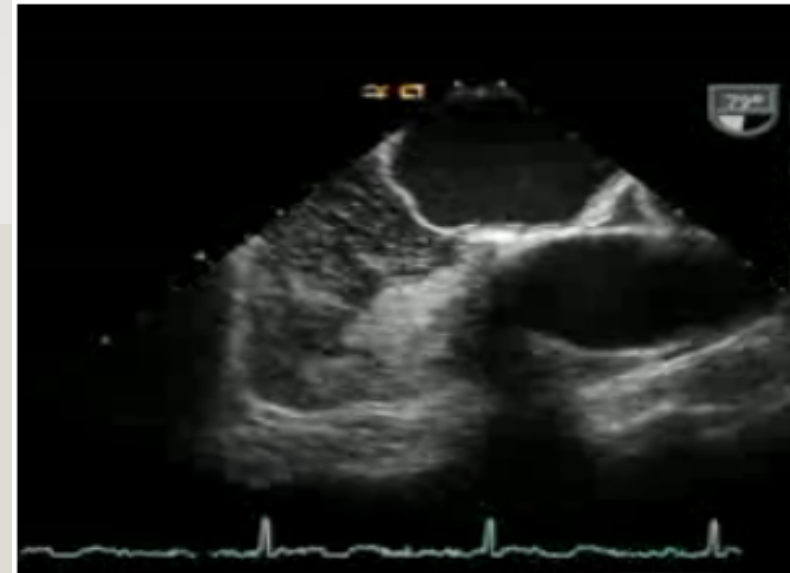
- Standardisée
- 2 robinets à 3 voies
  - Montés en série
- 9 ml de soluté + 1 ml d'air
  - Sérum salé
  - Ou macromolécule
- Agitation par mélange
- Formation de microcavitations
- Injection de 10ml du mélange
  - Veine périphérique ou centrale

# FORAMEN OVALE PERMÉABLE

- FOP:

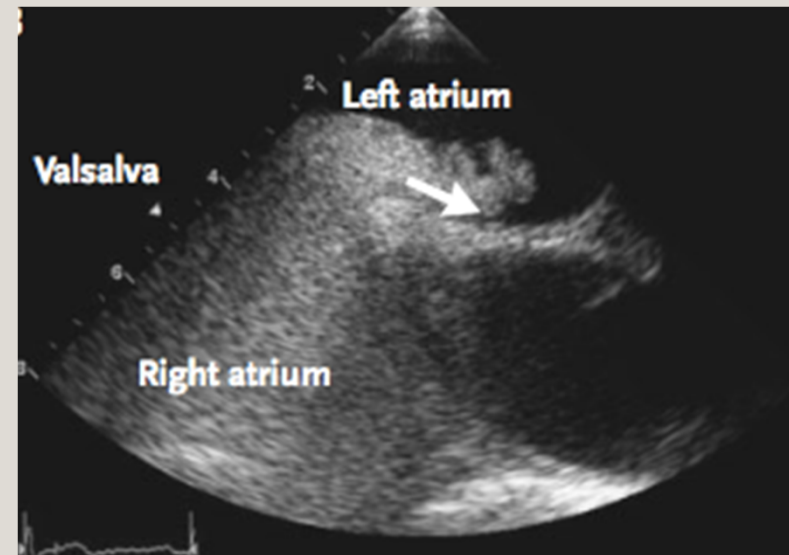
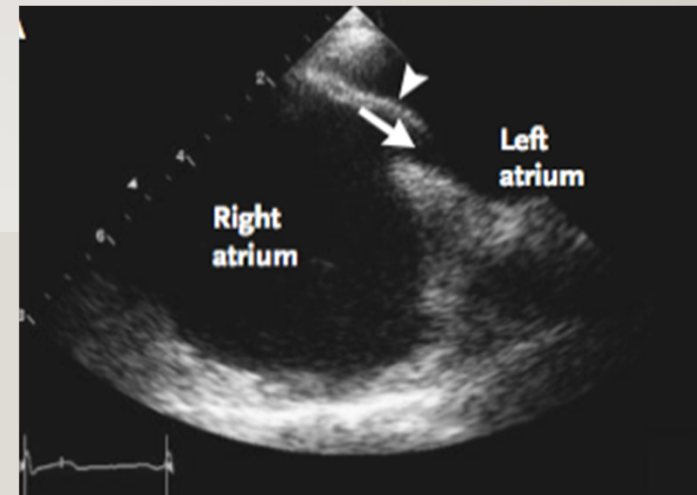
> 3 bulles sur 3 premiers battements

- 0 pas de shunt
- 3 – 9 bulles petit shunt
- 10 - 30 modéré
- > 30 sévère



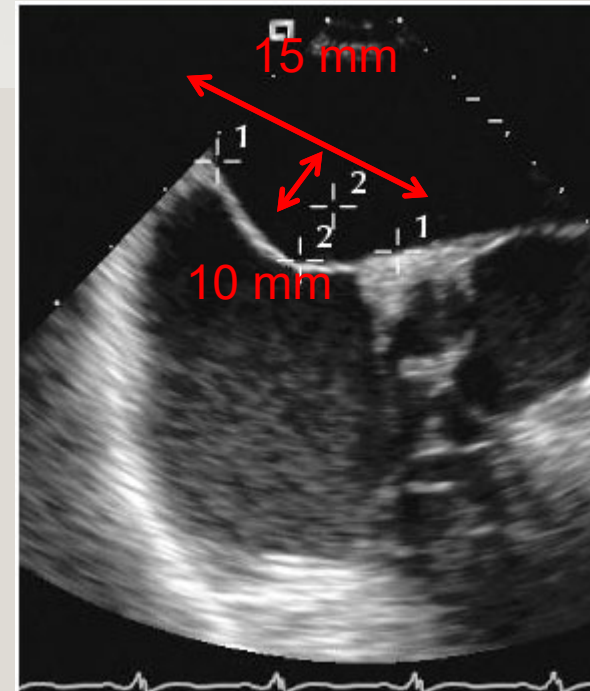
# FORAMEN OVALE PERMÉABLE

- Risque embolique
  - Patients jeunes avec AIT de cause inconnue
  - Mécanisme difficile à identifier (embolie paradoxale, TDR...?)
  - Facteurs de risque:
    - Taille défaut atrial
    - Importance du shunt
    - Association avec un anévrysme du septum inter atrial



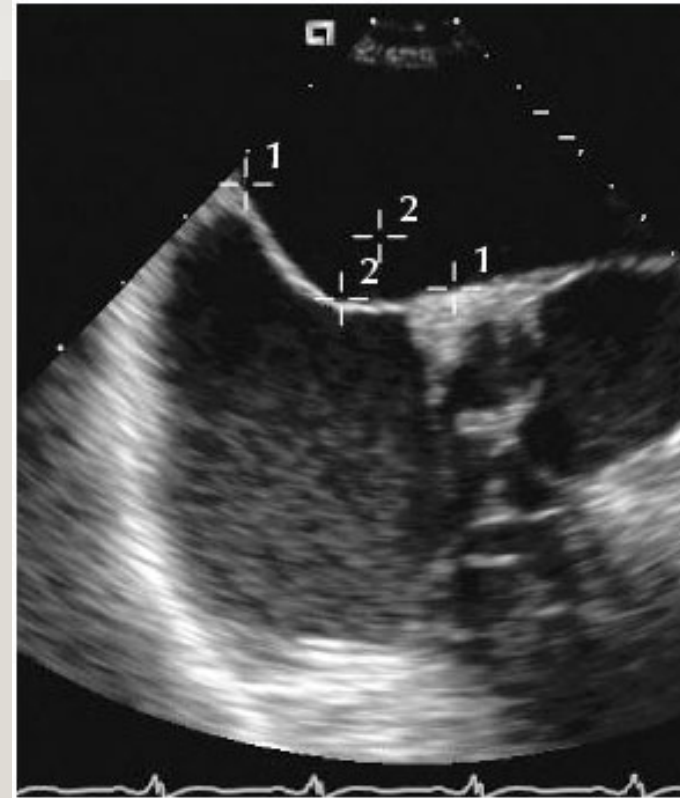
# ANÉVRYSME DU SEPTUM INTERATRIAL

- Définition
  - Protrusion du SIA dans massifs auriculaire
  - Prévalence 2 à 8% des patients examinés en ETO
- Critères échographiques
  - Base > 15 mm
  - Excursion > 10 mm (mode TM)
  - ETO > ETT (OM bicavale)
- Association shunt intra atrial
  - 50 à 70% des cas
  - Nécessité de réaliser épreuve de contraste (+++)



# ANÉVRYSME DU SEPTUM INTERATRIAL

- Accidents emboliques
  - Mécanismes impliquées
    - Embolie paradoxale au travers FOP associé à l'ASIA
    - Migration thrombus à partir de l'ASIA
    - Trouble du rythme paroxystique supraventriculaire favorisé par l'ASIA.



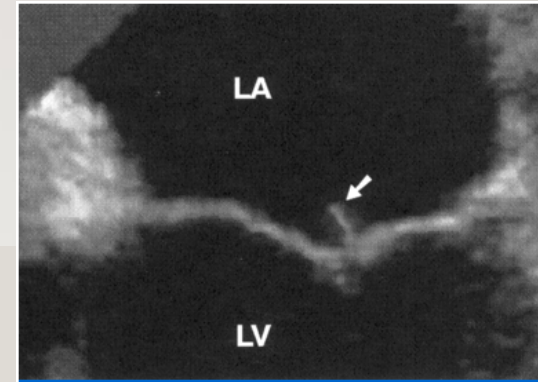
# STRANDS SUR VALVES NATIVES

---



# STRANDS SUR VALVES NATIVES

- Définition
  - Fins filaments de fibrine sur valves cardiaques
  - Homme > femme
  - >60 ans
  - VA > VM
  - Fréquemment associé à un événement embolie
- Visibles en ETO
  - Filaments mobiles
  - Mouvement de fouet
  - Invariable dans le temps
- Risque embolique
  - Faible voire nul (+++)
  - Pas de sanction chirurgicale ni anticoagulation
- Diagnostic différentiel avec végétation en voie de constitution



# CONCLUSION

- **Causes cardiaques**

- Nombreuses
- Imputabilité est parfois difficile à affirmer
- Implication thérapeutique est variable

- **ETT indispensable et performante**

- Recherche pathologie sous jacente
- Suspicion thrombus intra VG
- Recherche shunt inter-atrial (épreuve de contraste et seconde harmonique)

- **ETO complémentaire indispensable**

- Suspicion d'endocardite
- De masse atriale
- De prothèse valvulaire
- Accident embolique chez un sujet jeune
- Accidents emboliques multiples ou récidivant

