

■ Revues générales

Prise en charge de l'insuffisance mitrale "Chemin de décision par un consensus d'experts" (expert consensus, decision pathway) de l'American College of Cardiology

Ce document a été publié à la fin de l'année 2017 [1]. Il vient en complément des recommandations de l'American College of Cardiology et de l'American Heart Association sur les valvulopathies de 2014 [2] et de leur mise à jour de 2017 [3].



F. DELAHAYE
Service de Cardiologie,
Hôpital Louis Pradel, BRON.

Abréviations

ETO :	échocardiographie transœsophagienne
ETT :	échocardiographie transthoracique
FA :	fibrillation atriale
FE :	fraction d'éjection
IRM :	imagerie par résonance magnétique
OG :	oreillette gauche
PISA :	proximal isovelocity surface area (surface d'isovitesse)
VG :	ventricule gauche
IM :	insuffisance mitrale
HTA :	hypertension artérielle
RVM :	remplacement valvulaire mitral

Les améliorations de l'imagerie multimodale, des techniques chirurgicales et de l'évolution et l'introduction des implantations et réparations valvulaires percutanées ont transformé l'approche des patients porteurs d'une valvulopathie. Les études de l'histoire naturelle à long terme ont permis d'aider la décision clinique sur le moment approprié d'une intervention sur une valve.

On a insisté récemment sur l'approche par une "équipe valve" pour les patients qui ont un rétrécissement aortique calcifié, en grande partie du fait des améliorations des techniques chirurgicales et percutanées. L'évaluation et la prise en charge des patients qui ont une insuffisance mitrale (IM), valvulopathie très fréquente, sont plus complexes, en partie du fait de ses causes variées, de sa nature dynamique et de sa progression insidieuse. L'IM dérive d'une altération fonctionnelle ou d'une modification anatomique d'un ou plusieurs des composants de l'appareil mitral nécessaires pour un fonctionnement normal de la valve, incluant le ventricule gauche (VG), les muscles papillaires, les cordages tendineux, les feuillets et l'anneau.

■ Assomptions

Les algorithmes d'évaluation et de prise en charge dans ce document viennent après que le diagnostic d'IM a été validé par une échocardiographie. L'IM primaire est définie par l'implication principale des feuillets et/ou des cordage tendineux dans le processus pathologique (par exemple, maladie myxomateuse, endocardite). Dans l'IM secondaire (fonctionnelle), la fuite est due à des modifications de la taille, de la forme ou de la fonction du VG, avec ou sans dilatation annulaire (par exemple, cardiomyopathie ischémique). L'IM mixte est due à des causes à la fois primaires et secondaires (par exemple prolapsus valvulaire mitral/valve en fléau avec cardiomyopathie ischémique).

L'IM primaire et l'IM secondaire sont des maladies différentes avec des évolutions différentes et des indications thérapeutiques différentes.

■ Illustration centrale

La **figure 1** est une vue d'ensemble de ce qui est présenté dans le document.

Revue générale

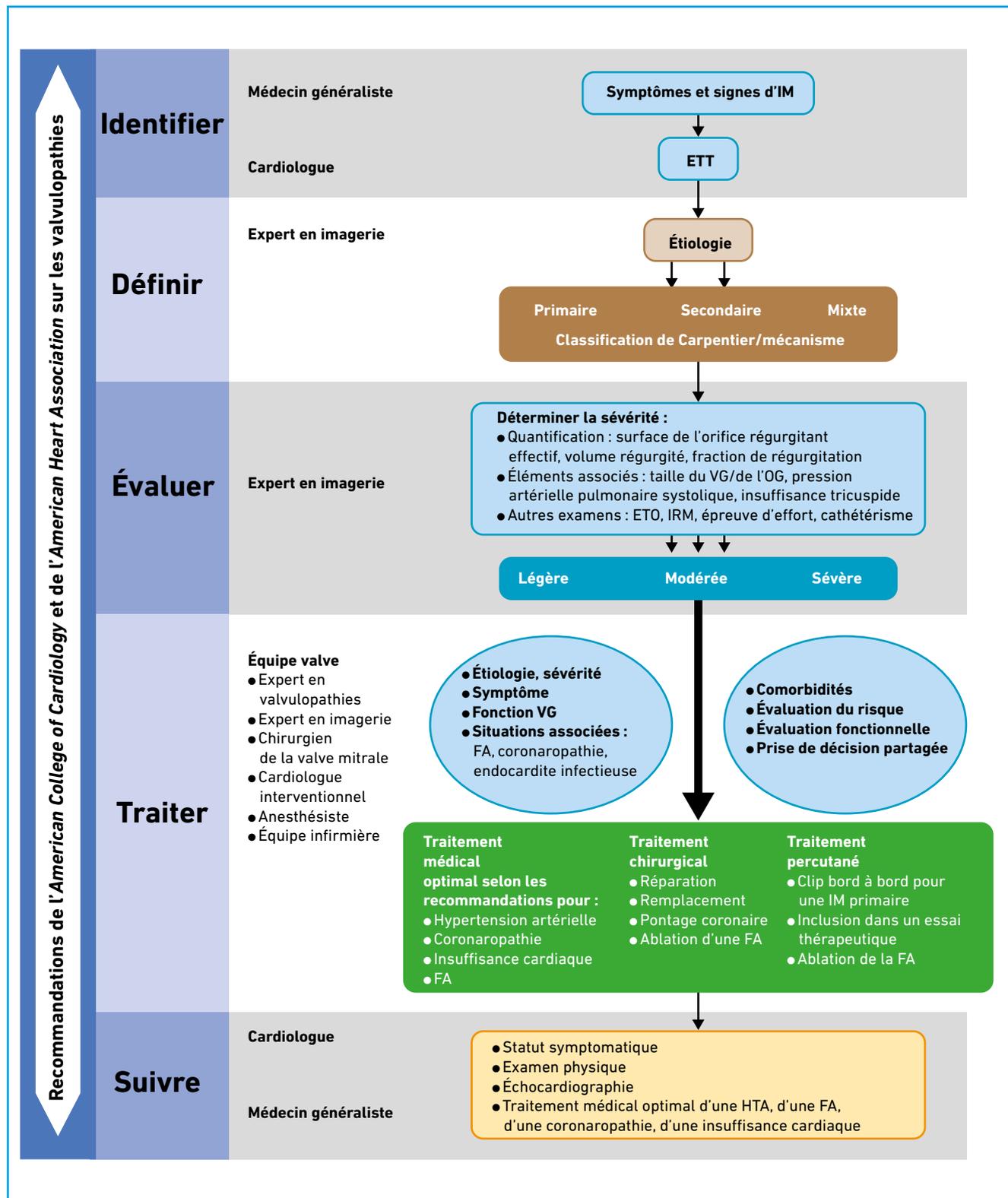


Fig. 1 : Chemin pour la prise en charge d'une insuffisance mitrale.

■ Description et rationnel

L'IM est la valvulopathie la plus fréquente chez les adultes états-uniens âgés de plus de 55 ans. Sa prévalence augmente avec l'âge. Les recommandations de l'ACC et de l'AHA insistent sur la gradation de l'IM :

- Stade A : patient à risque d'avoir une IM.
- Stade B : IM légère ou modérée.
- Stade C : IM sévère asymptomatique :
 - C1 : fonction VG normale ;
 - C2 : fonction VG altérée.
- Stade D : IM sévère symptomatique.

Les indications thérapeutiques dépendent du stade de la maladie.

Le présent document se concentre sur l'évaluation et la prise en charge des patients qui ont une IM, en insistant sur l'évaluation clinique, l'identification du mécanisme et de la cause de l'IM, la détermination de sa sévérité, l'évaluation de la faisabilité d'une réparation chirurgicale ou percutanée et les indications de transfert dans un centre expert dans les valvulopathies. Il n'est question ici que d'IM chroniques.

■ Points clés

>>> Une fois que l'IM est connue, sa cause, son mécanisme et sa sévérité doivent être définis par une échocardiographie quantitative et d'autres examens selon indication.

>>> Un rapport d'échocardiographie standardisé et un accès en temps voulu

à une information de qualité sont critiques pour une prise en charge effective du patient.

>>> Les différences de pronostic, d'évaluation et de prise en charge entre IM primaire et secondaire doivent être connues.

>>> Une recommandation de traitement consensuelle par une équipe valve doit être discutée avec le patient et sa famille pour permettre une prise de décision partagée.

>>> Une communication qui se poursuit entre les membres de l'équipe valve dans le centre expert et le médecin qui adresse le patient est fortement recommandée.

>>> Les indications et les techniques utilisées pour le traitement chirurgical d'une IM primaire ou secondaire sont différentes. L'envoi du patient pour une réparation à un chirurgien expérimenté dans un centre expert doit être envisagé pour les patients en stade C1 asymptomatique, les patients chez lesquels une réparation complexe est requise, et les patients qui veulent une approche mini-invasive ou robotique.

>>> L'usage actuel de la réparation bord à bord percutanée aux États-Unis est limité aux patients qui ont une IM primaire sévère symptomatique et qui sont de mauvais candidats à une intervention chirurgicale.

>>> Le traitement par médicaments et dispositifs chez les patients qui ont une IM secondaire doit être optimisé avant de prendre une décision d'intervention chirurgicale.

>>> Un suivi à long terme des patients après une intervention chirurgicale ou percutanée est essentiel pour l'évaluation de la durabilité, l'évolution fonctionnelle et la survie.

BIBLIOGRAPHIE

1. O'GARA PT, GRAYBURN PA, BADHWAR V *et al.* 2017 ACC Expert Consensus Decision Pathway on the Management of Mitral Regurgitation: A Report of the American College of Cardiology Task Force on Expert Consensus Decision Pathways. *J Am Coll Cardiol*, 2017;70:2421-2449.
2. NISHIMURA RA, OTTO CM, BONOW RO *et al.* 2014 AHA/ACC guideline for the management of patients with valvular heart disease: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol*, 2014; 63:e57-185.
3. NISHIMURA RA, OTTO CM, BONOW RO *et al.* 2017 AHA/ACC Focused Update of the 2014 AHA/ACC Guideline for the Management of Patients With Valvular Heart Disease: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol*, 2017;70:252-289.

L'auteur a déclaré ne pas avoir de conflits d'intérêts concernant les données publiées dans cet article.

Revue générale

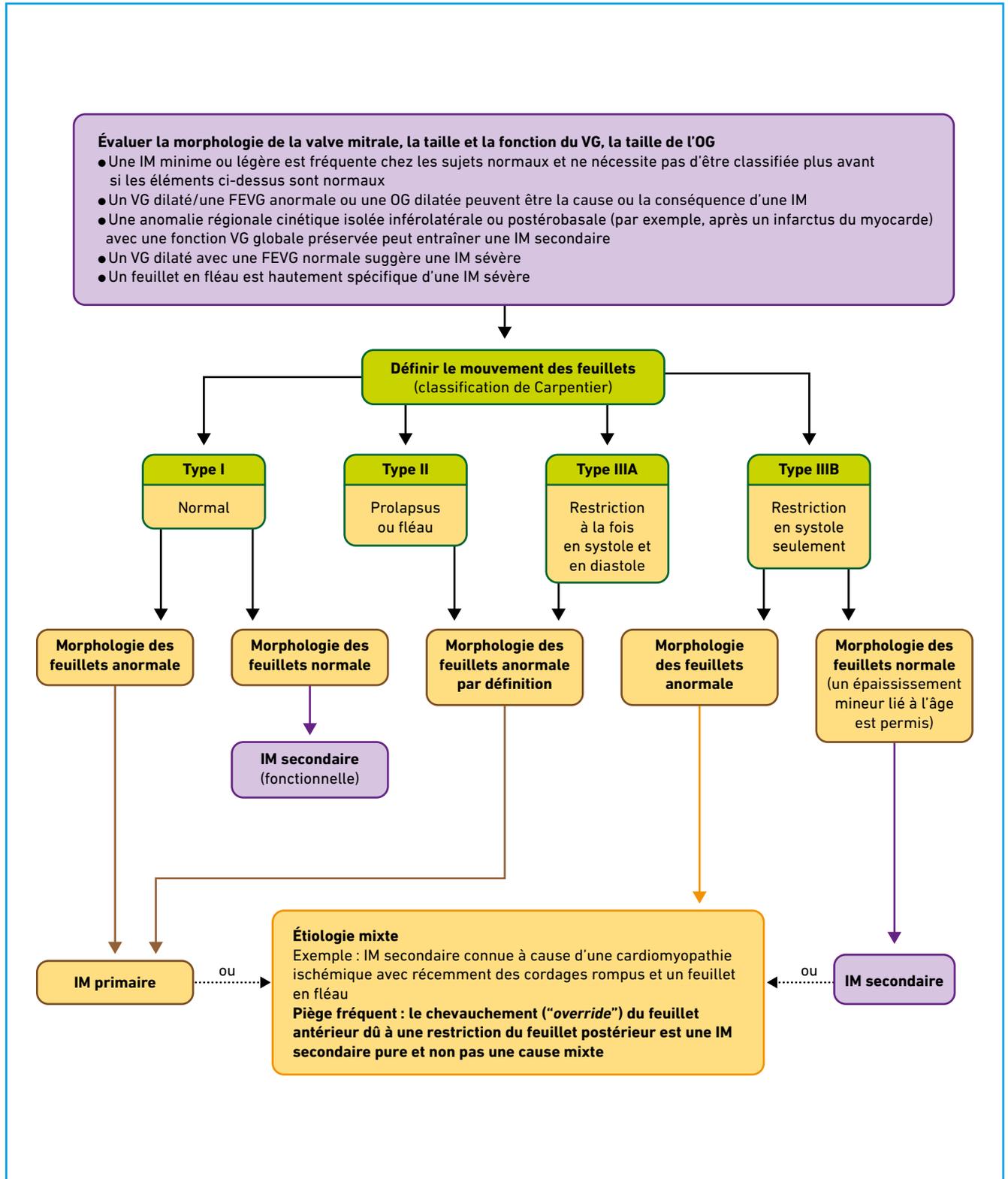


Fig. 2 : Arbre de décision pour distinguer les insuffisances mitrales primaires et secondaires.

Évaluation de l'IM		
Paramètres hémodynamiques et rythmiques	Paramètres qualitatifs (suite)	Paramètres qualitatifs (suite)
<ul style="list-style-type: none"> ● Pression artérielle ● Fréquence cardiaque ● Rythme 	<p>Rétrécissement mitral</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Rhumatismal ● Dégénératif ● Autre <p>Classification de Carpentier</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Mouvement normal des feuillets (type I) : peut être vu dans l'IM primaire due à une endocardite, une perforation ou des fentes, ou dans l'IM secondaire due à une dilatation annulaire pure ● Mouvement excessif des feuillets (type II) : est le plus souvent vu dans le prolapsus valvulaire mitral ou un feuillet en fléau ● Mouvement restrictif des feuillets (type III) : sous-classifié en : <ul style="list-style-type: none"> – IIIA : restriction à la fois en systole et en diastole – IIIB : restriction uniquement en systole (par exemple, cause ischémique) <p>Morphologie sous-mitrale</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Épaississement ● Calcification ● Rétraction ● Tumeur ● Végétation <p>Mécanisme de l'IM</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Primaire ● Secondaire <ul style="list-style-type: none"> – cardiomyopathie dilatée – cardiopathie ischémique – autre – mixte <p>Durée du jet d'IM (Doppler continu et analyse image par image du Doppler couleur)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Holosystolique ● Protosystolique ● Mésosystolique ● Télésystolique ● Bimodale ● Densité du Doppler continu <p>Jets d'IM</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Simple ● Multiples <p>Direction du jet d'IM</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Dirigée centralement ● Excentrée <ul style="list-style-type: none"> – dirigée en arrière – dirigée en arrière et latéralement – dirigée latéralement – dirigée antérieurement – dirigée antérieurement et médialement – dirigée médialement <p>Profil du flux veineux pulmonaire</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Normal ● Émoussement du flux systolique ● Inversion du flux systolique ● Nombre de veines montrant une inversion systolique 	<p>Profil du flux mitral entrant</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Onde E dominante ● Onde A dominante (incompatible avec une IM sévère) <p>Paramètres quantitatifs</p> <p>Vena contracta</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Largeur de la vena contracta (mm) ● Surface de la vena contracta (cm²) <p>Valeurs seuils spécifiques pour une IM sévère</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Surface de l'orifice régurgitant effectif > 0,4 cm² ● Volume régurgité > 60 mL/battement ● Fraction de régurgitation > 50 % <p>Taille de l'OG</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Dilatation de l'OG ● Volume OG indexé (mL/m²) <p>Surface mitrale (cm²) (en cas de sténose mitrale coexistante rhumatismale ou dégénérative ou pour planifier un clip bord à bord)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Planimétrie bidimensionnelle (biplane) ● Planimétrie tridimensionnelle (reconstruction multiplanaire) ● Temps de demi-pression ● Équation de continuité ● PISA ● Gradient Doppler transmitral moyen (mmHg) avec fréquence cardiaque enregistrée en même temps que l'acquisition Doppler <p>Fonction VG</p> <ul style="list-style-type: none"> ● FEVG (normale > 60 %) ● Dysfonction VG globale ● Dysfonction VG régionale (détailler les mouvements segmentaires) <p>Taille du VG</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Diamètre VG télédiastolique ● Diamètre VG télésystolique <p><i>Et/ou</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Volume/volume indexé télédiastolique ● Volume/volume indexé télésystolique <p>Taille du ventricule droit (mesures au niveau de l'anneau tricuspide et au milieu du ventricule)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Normale ● Dilatée <p>Fonction ventriculaire droite systolique</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Normale ● Altérée <p>Anneau tricuspide</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Normal ● Dilaté <p>Insuffisance valvulaire tricuspide</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Légère ● Modérée ● Sévère <p>Pression artérielle pulmonaire systolique (mmHg)</p> <p>Estimation de la pression atriale droite (mmHg)</p>
<p>Paramètres qualitatifs</p> <p>Morphologie des feuillets</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Structurellement normaux ● Épaississement non spécifique ● Épaississement focal calcifié ou nodulaire ● Calcifications diffuses ● Myxomatose ● Végétations ● Tumeur ● Fentes ● Perforation <p>Morphologie des cordages</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Cordages rompus <ul style="list-style-type: none"> – feuillet mitral antérieur – feuillet mitral postérieur ● Cordages redondants <ul style="list-style-type: none"> – feuillet mitral antérieur – feuillet mitral postérieur <p>Taille et morphologie de l'anneau (mesures de commissure à commissure et antéropostérieure)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Normal ● Dilaté ● Calcifié (localisation et étendue) <p>Mobilité des feuillets</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Normale ● Redondante, pas de prolapsus ● Mouvement systolique antérieur <ul style="list-style-type: none"> – feuillet mitral antérieur – feuillet mitral postérieur ● Fléau : localisation anatomique <ul style="list-style-type: none"> – A1 – A2 – A3 – P1 – P2 – P3 – Commissure postéromédiale – Commissure antérolatérale ● Prolapsus : localisation anatomique <ul style="list-style-type: none"> – A1 – A2 – A3 – P1 – P2 – P3 – Commissure postéromédiale – Commissure antérolatérale <p>Feuillets restrictifs ou "attachés" (tethered)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Feuillet mitral antérieur ● Feuillet mitral postérieur ● Les deux 		

Tableau I : Suggestion de paramètres qualitatifs et quantitatifs pour le rapport standardisé d'échocardiographie.

Revue générale

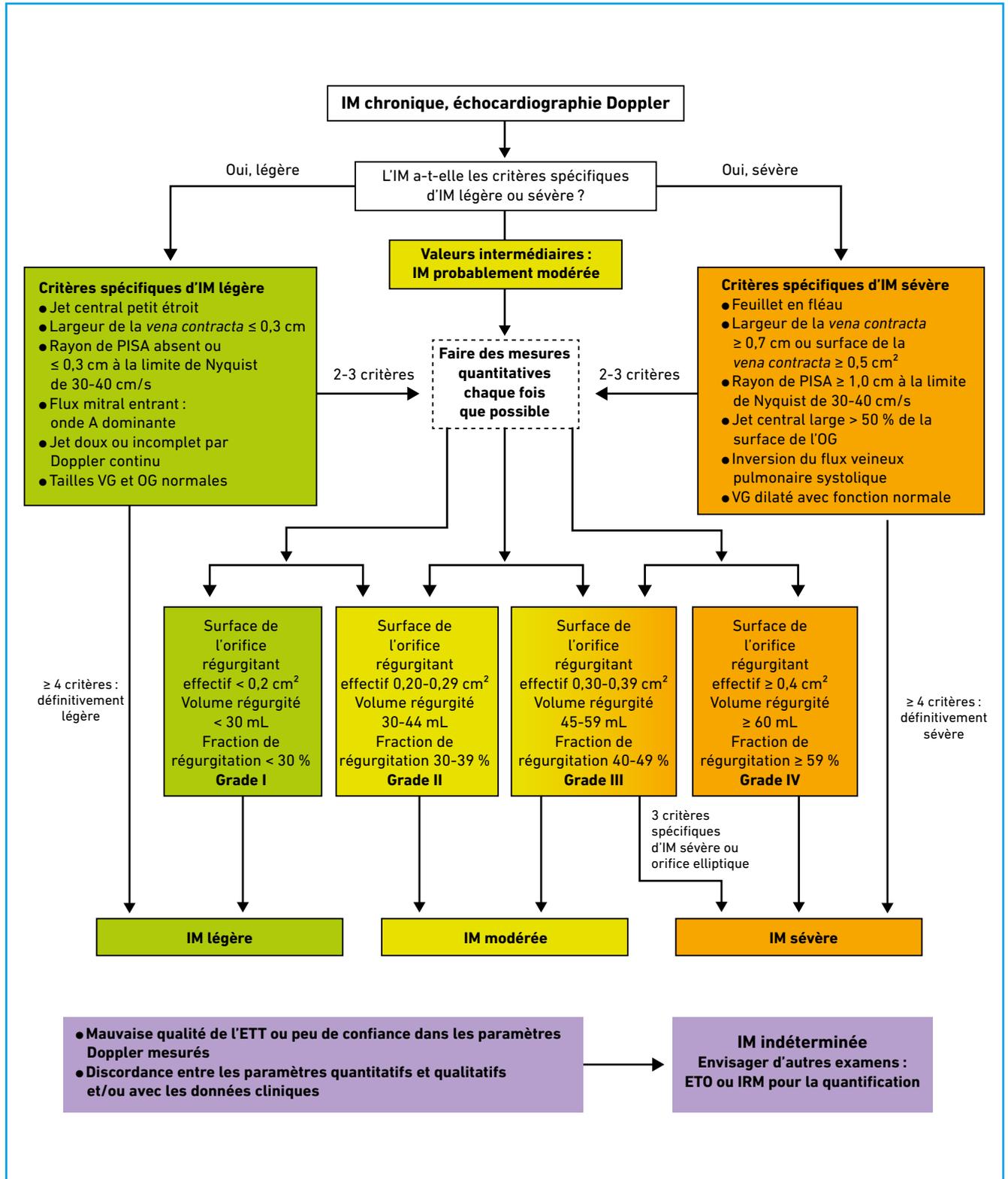


Fig. 3 : Arbre de décision pour évaluer la sévérité d'une insuffisance mitrale chronique par l'échocardiographie transthoracique.

Paramètres	Forces	Limites
Morphologie de la valve	Les feuillets en fléau ou les muscles papillaires rompus sont spécifiques d'une IM sévère	Les autres constatations ne sont pas spécifiques
Flux de régurgitation en couleur	Facile à utiliser ; évalue l'orientation spatiale du jet d'IM ; différencie une IM légère ou sévère	Sujet à des variations techniques et hémodynamiques ; peut être sous-estimé en cas de jets le long de la paroi ; dépend de la qualité des images
Largeur de la <i>vena contracta</i>	Rapide et facile à utiliser ; indépendant des facteurs hémodynamiques et instrumentaux ; s'applique aux jets excentriques ; peut différencier une IM légère ou sévère	Pas applicable à des jets multiples ; les valeurs intermédiaires nécessitent confirmation ; des erreurs de mesure petites peuvent conduire à des changements importants ; mesure bidimensionnelle d'une structure tridimensionnelle ; résolution latérale limitée
PISA	Peut être appliqué aux jets excentriques (avec correction pour l'angle) ; pas affecté par la cause de l'IM ; quantitatif ; fournit des données à la fois sur la sévérité de la lésion (surface de l'orifice régurgitant effectif) et sur le volume (volume régurgité) ; une convergence du flux à la limite de Nyquist de 50-60 cm/s alerte le lecteur sur une IM significative	Pas valable en cas de jets multiples ; fournit un flux au pic et une surface de l'orifice régurgitant effectif maximale ; variabilité inter-observateur ; les erreurs dans les mesures radiales sont élevées au carré ; multiples sources potentielles d'erreurs de mesure
Quantification du flux – Doppler pulsé	Quantitatif ; valide en cas de jets multiples et de jets excentriques ; fournit à la fois des données sur la sévérité des lésions (surface de l'orifice régurgitant effectif, fraction de régurgitation) et des données de volume (volume régurgité)	Prend du temps ; la mesure du flux à l'anneau mitral est moins fiable en cas de valve mitrale calcifiée et/ou anneau calcifié ; pas valide quand il y a une insuffisance aortique significative concomitante sauf si le site pulmonaire est utilisé ; nécessite des mesures à plusieurs sites, ce qui introduit des erreurs
Profil du jet – Doppler continu	Simple, facilement disponible ; évaluation facile du moment de l'IM	Qualitatif ; données complémentaires ; signal complexe difficile à obtenir en cas de jet excentrique ; dépendant du gain
Pic de vitesse E mitrale	Simple, facilement disponible ; une dominance de l'onde A exclut une IM sévère	Influencé par la pression/compliance OG, la relaxation VG, la surface mitrale et une FA ; données complémentaires seulement ; ne quantifie pas la sévérité de l'IM
Flux veineux pulmonaire	Simple ; l'inversion du flux systolique est spécifique d'une IM sévère	Influencé par la pression OG, une FA ; inexact si le jet d'IM se dirige dans la veine étudiée ; l'absence n'élimine pas une IM sévère
Taille de l'OG et du VG	La dilatation est sensible à une IM sévère chronique ; important pour l'évolution ; une taille normale exclut presque sûrement une IM chronique sévère	Dilatation vue dans d'autres situations (non spécifique) ; peut être normal dans l'IM sévère aiguë

Tableau II : Forces et limites des paramètres échocardiographiques habituels de la sévérité de l'insuffisance mitrale.

Revue générale

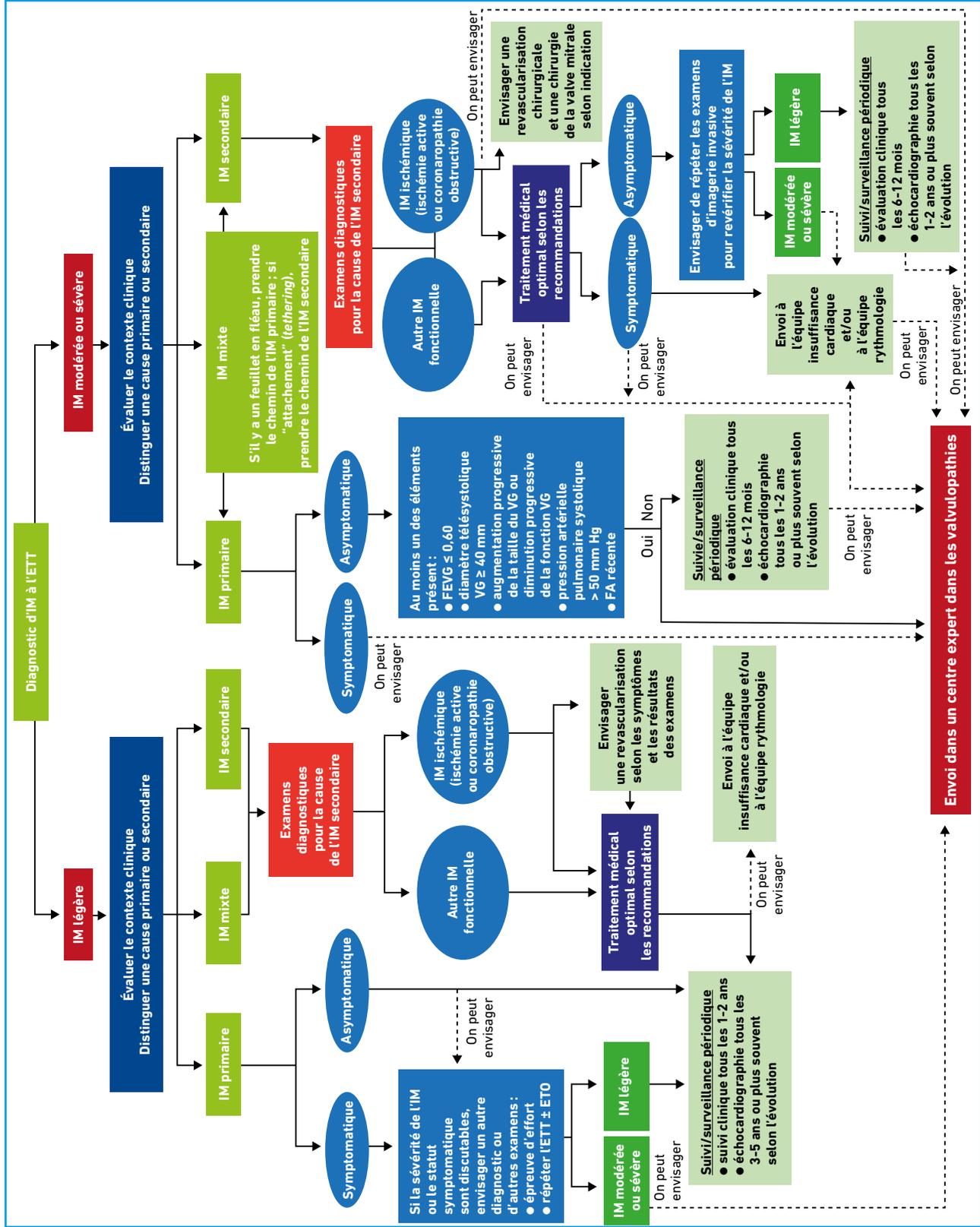


Fig. 4 : Algorithme clinique pour la prise en charge d'une insuffisance mitrale chronique basé sur l'échocardiographie transthoracique.

Types de facteurs	Facteurs spécifiques
Facteurs liés au VG ou à l'OG	<ul style="list-style-type: none"> ● Dysfonction systolique (FEVG < 60 %) ● Dilatation VG (diamètre télésystolique VG > 40 mm) ● Dilatation de l'OG (volume systolique OG indexé ≥ 60 mL/m²)
Facteurs cliniques	<ul style="list-style-type: none"> ● Âge ● Présence/absence d'une insuffisance cardiaque ● Classe fonctionnelle ● Présence/absence d'une coronaropathie
Facteurs rythmiques/hémodynamiques	<ul style="list-style-type: none"> ● FA ● Hypertension pulmonaire
Facteurs liés à l'IM, moment de l'intervention	<ul style="list-style-type: none"> ● Sévérité de la régurgitation ● Feuillet en fléau ● Retard dans l'intervention valvulaire mitrale après le début de la dysfonction VG

Tableau III : Facteurs influençant le pronostic dans l'insuffisance mitrale primaire.

IM primaire
<p>Technique de non-réséction utilisant soit une reconstruction avec des néocordages en PTFE (polytétrafluoréthylène), soit un transfert de cordages homolatéral de la position secondaire à la position primaire, avec anneau d'annuloplastie</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Peut être utilisée pour un feuillet en fléau focal ou un prolapsus des deux feuillets ● Peut être utilisée pour une forme fruste* diffuse de maladie myxomateuse du feuillet postérieur ● Peut être utilisée pour un prolapsus isolé du feuillet antérieur
<p>Réséction triangulaire focale avec anneau d'annuloplastie</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Peut être utilisée pour un fléau focal du feuillet postérieur ou de la commissure ● Rarement peut être utilisée pour un défaut focal du feuillet antérieur
<p>Valvuloplastie du feuillet avec glissement avec anneau d'annuloplastie</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Peut être utilisée pour une forme fruste* diffuse de maladie myxomateuse du feuillet postérieur ● Peut être utilisée en cas de prolapsus des deux feuillets avec excès du feuillet postérieur ● Peut être utilisée dans les deux cas ci-dessus quand il y a des prédicteurs échocardiographiques significatifs de mouvement systolique antérieur du feuillet valvulaire mitral antérieur
IM secondaire
<p>Anneau d'annuloplastie rigide au remodelage restrictif</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Peut être utilisé comme modalité primaire pour un mécanisme de dilatation annulaire ● Peut être utilisé en conjonction avec la coupe de cordages secondaires ou tertiaires ● Peut être utilisé avec d'autres procédures additionnelles (par exemple, "bretelle" (<i>slings</i>) de muscle papillaire) ● Doit être évité comme seul traitement dans le cas d'un type IIIB de Carpentier avec anévrisme inférobasal du VG
RVM préservant les cordages
<ul style="list-style-type: none"> ● Peut être utilisé comme modalité primaire en cas de dilatation annulaire avec "attachement" (<i>tethering</i>) sévère des feuillets (c'est-à-dire, hauteur de tente > 10 mm) ou présence d'un anévrisme inférobasal
<p>* Une "forme fruste" correspond à une forme patho-anatomique d'IM primaire intermédiaire entre une déficience fibroélastique et une maladie de Barlow.</p>

Tableau IV : Techniques chirurgicales contemporaines dirigées par la patho-anatomie dans l'insuffisance mitrale.

Revue générale

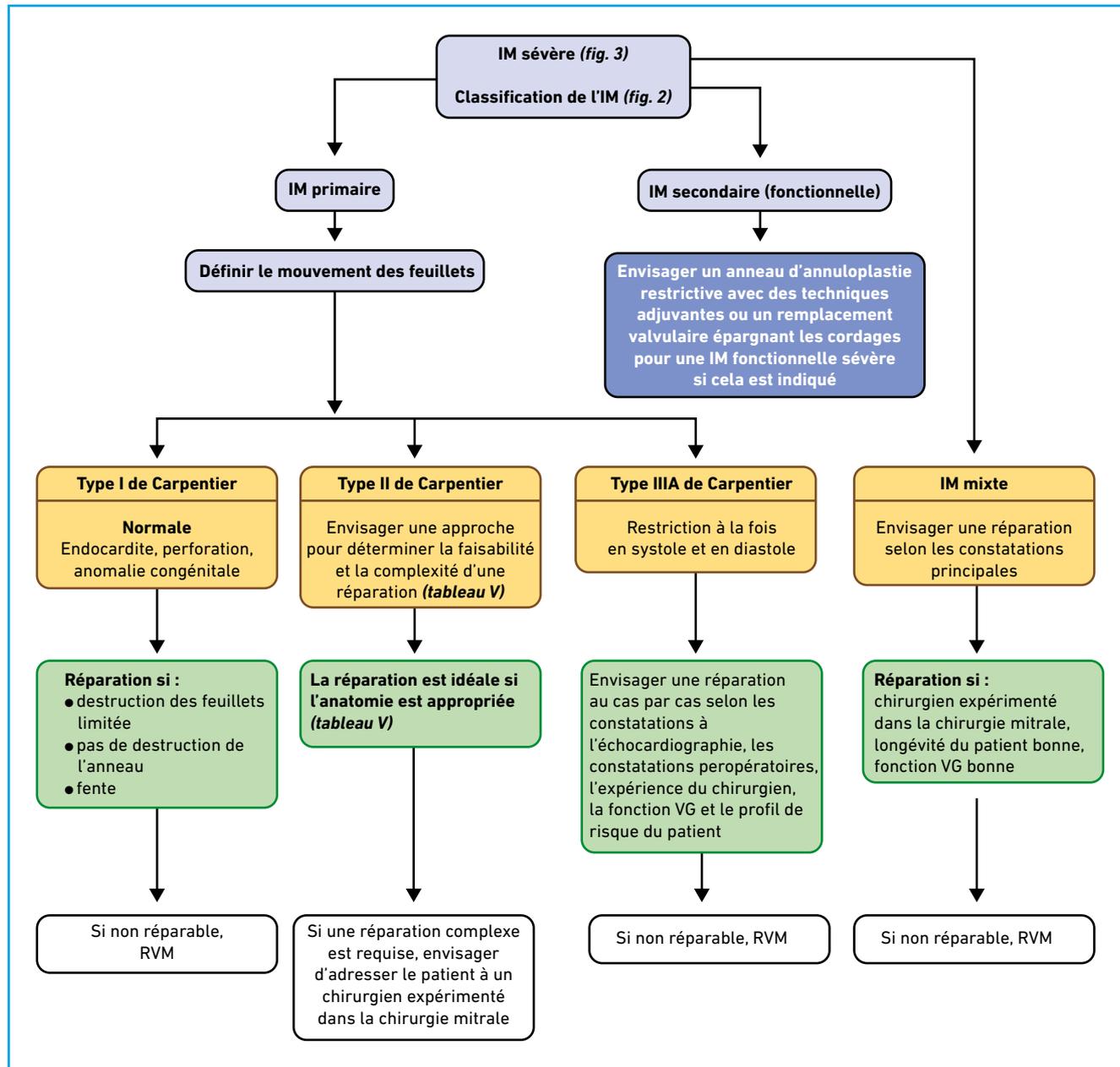


Fig. 5 : Arbre de décision pour choisir entre une réparation et un remplacement valvulaire mitral chez les patients qui ont une insuffisance mitrale sévère.

	Patho-anatomie idéale	Patho-anatomie difficile	Contre-indication patho-anatomique relative
Localisation de la lésion primaire	Feuillet postérieur seulement	Feuillet antérieur ou les deux feuillets	Aucune
Calcifications des feuillets	Aucune	Légères	Modérées ou sévères
Calcifications annulaires	Aucune	Légères ou modérées avec empiètement sur les feuillets minime	Sévères ou avec empiètement sur les feuillets significatif
Appareil sous-valvulaire	Fin, normal	Épaississement diffus léger ou épaississement focal modéré	Épaississement sévère et diffus avec rétraction des feuillets
Mécanisme de l'IM	Déficience fibroélastique de type II ou prolapsus ou fléau myxomateux focal	Forme fruste de type II ou maladie myxomateuse (Barlow) des deux feuillets; type I, endocardite guérie ou active; type IIIA/B avec restriction légère ou épaississement des feuillets léger	Type IIIB avec "attachement" (<i>tethering</i>) sévère et anévrisme inférobasal; type IIIA avec calcifications sévères des deux feuillets; type I, infection active avec destruction sévère des feuillets ou du tissu annulaire
Complexité anatomique	Aucune	Réintervention chirurgicale ou nouvelle réparation mitrale; prédictors anatomiques de mouvement systolique antérieur (par exemple, hypertrophie septale); anomalie congénitale chez l'adulte; rupture focale de muscle papillaire	Réopération valvulaire mitrale avec pauvreté de tissu des feuillets; valvulopathie diffuse liée à des rayons; rupture d'un muscle papillaire avec choc

Tableau V : Faisabilité d'une réparation valvulaire mitrale chirurgicale.

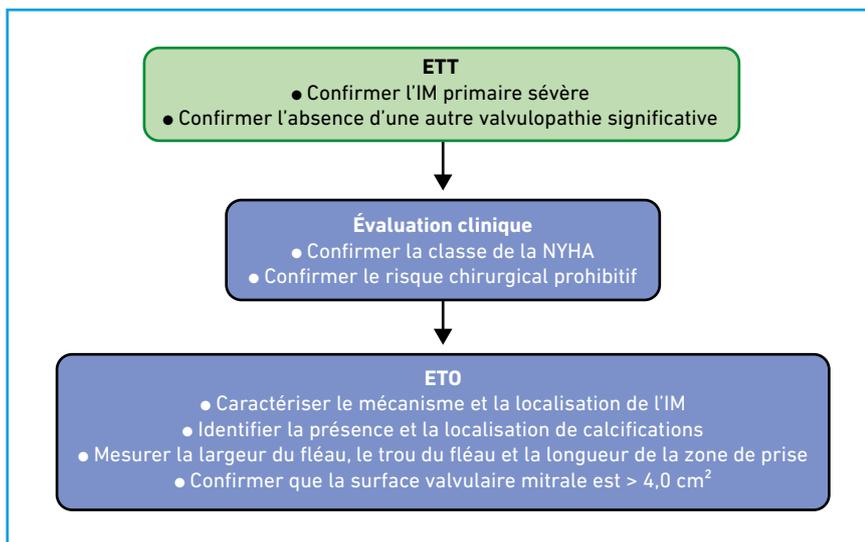


Fig. 6 : Algorithme pour déterminer la possibilité d'un clip valvulaire mitral bord à bord percutané.

I Revues générales

	Caractéristiques échographiques idéales	Caractéristiques échocardiographiques difficiles	Contre-indications échocardiographiques relatives
Localisation de l'atteinte	<ul style="list-style-type: none"> ● Segment II 	<ul style="list-style-type: none"> ● Segment I ou III 	<ul style="list-style-type: none"> ● Corps du feuillet (c'est-à-dire, perforation ou fente/pli profond)
Calcifications	<ul style="list-style-type: none"> ● Absentes 	<ul style="list-style-type: none"> ● Légères, en dehors de la zone de prise ● Annulaires extensives 	<ul style="list-style-type: none"> ● Sévères à l'endroit de la zone de prise
Surface/gradient valvulaire mitral	<ul style="list-style-type: none"> ● 4 cm^2 ● $\leq 4 \text{ mmHg}$ 	<ul style="list-style-type: none"> ● Entre 3,5 et 4 cm^2 en cas de surface corporelle petite ou de feuillets très mobiles ● $\geq 4 \text{ mmHg}$ 	<ul style="list-style-type: none"> ● $< 4,0 \text{ cm}^2$ ● $> 5 \text{ mmHg}$ ● En particulier s'il y a des calcifications annulaires mitrales sévères
Longueur de la zone de prise	<ul style="list-style-type: none"> ● $> 10 \text{ mm}$ 	<ul style="list-style-type: none"> ● 7-10 mm 	<ul style="list-style-type: none"> ● $< 7 \text{ mm}$
IM fonctionnelle	<ul style="list-style-type: none"> ● Épaisseur et mobilité normales ● Profondeur de coaptation $< 11 \text{ mm}$ 	<ul style="list-style-type: none"> ● Carpentier IIIB (restrictive) ● Profondeur de coaptation $> 11 \text{ mm}$ 	<ul style="list-style-type: none"> ● Carpentier IIIA (épaississement et restriction rhumatismaux)
IM dégénérative	<ul style="list-style-type: none"> ● Largeur du fléau $< 15 \text{ mm}$ ● Trou du fléau $< 10 \text{ mm}$ ● Séparation des feuillets $< 2 \text{ mm}$ 	<ul style="list-style-type: none"> ● Largeur du fléau $< 15 \text{ mm}$ avec une surface valvulaire large et option pour plus d'un MitraClip ● Trou du fléau $> 10 \text{ mm}$ avec possibilité de mesures additionnelles 	<ul style="list-style-type: none"> ● Maladie de Barlow avec régurgitation significative dans les segments 1-3
Autre atteinte		<ul style="list-style-type: none"> ● Anneau d'annuloplastie avec surface valvulaire mitrale et longueur de fléau adéquates ● Cardiomyopathie hypertrophique obstructive avec mouvement systolique antérieur ● Maladie extrême (anneau très dilaté ou surface de l'orifice régurgitant effectif $\geq 70,8 \text{ mm}^2$) 	

Tableau VI: Faisabilité d'une réparation par clip bord à bord percutané.