

Ariel Cohen - Laurie Soulat-Dufour

Yann Ancedy, Alexandre Bedet, Marion Chauvet, Sarah Cohen,
Stéphane Ederhy, Ciham El Asri, Arnaud Etienney,
Coppelia Goublaire, Vincent Labbé

Échocardiographie en pratique



+

boucles vidéo et
support de formation
en ligne

Lavoisier
Médecine
SCIENCES

Dans d'autres collections :

Manuel d'échocardiographie clinique, par A. Cohen et P. Guéret

Cardiologie nucléaire, par B. Songy et M. Guernou

Insuffisance cardiaque chronique, par P. Gibelin

Cardiopathies valvulaires de l'adulte, par B. Cormier, E. Lansac, J.-F. Obadia et C. Tribouilloy

Médecine cardiovasculaire du sujet âgé, par P. Assayag, J. Belmin, J.-M. Davy, J.-N. Fiessinger, P. Friocourt, G. Jondeau, J. Puel et Ch. Tivalle

Traité de thérapeutique cardiovasculaire, par P. Ambrosi

Imagerie du cœur et des vaisseaux, par O. Vignaux

L'essentiel en rythmologie, par A. Leenhardt

L'essentiel de l'imagerie médicale : cœur, par C.D. Claussen, S. Miller, M. Fenschel, U. Kramer et R. Riessen

Guide de poche d'échocardiographie, par T. Böhmeke et R. Doliva

Atlas de poche d'échocardiographie transœsophagienne, par C.-A. Greim et N. Roewer

L'ECG sans peine, par H.-P. Schuster

Comprendre la physiologie cardiovasculaire, par E.-P. D'Alché

Mesure des échanges gazeux à l'effort. Application à l'insuffisance cardiaque respiratoire, par P. Gibelin

Principes de médecine interne Harrison, par D.L. Longo, A.S. Fauci, D.L. Kasper, S.L. Hauser, J.L. Jameson, J. Loscalzo

La petite encyclopédie médicale Hamburger, par M. Leporrier

Guide du bon usage du médicament, par G. Bouvenot et C. Caulin

Le Flammarion médical, par M. Leporrier

Dictionnaire français-anglais, anglais-français des termes médicaux et des médicaments, par G.S. Hill

L'anglais médical : spoken and written medical english, par C. et F.-X. Coudé

Pour plus d'informations sur nos publications :



<http://newsletters.lavoisier.fr/9782257206497>

Échocardiographie en pratique

Ariel Cohen
Laurie Soulat-Dufour


Médecine
SCIENCES
editions.lavoisier.fr

Les illustrations ont été réalisées par Guillaume Blanchet.

Direction éditoriale : Emmanuel Leclerc

Édition : Béatrice Brottier

Couverture : Isabelle Godenèche

Fabrication : Estelle Perez

Composition : Nord Compo, Villeneuve-d'Ascq

*Les vidéos sont accessibles sur le site : <http://echocardiographie-pratique.lavoisier.fr>,
à l'aide du code d'accès indiqué en fin de volume.*

ISBN : 978-2-257-20649-7

© 2017, Lavoisier, Paris

LISTE DES AUTEURS

Ariel Cohen

Professeur des Universités, Praticien hospitalier, service de Cardiologie, hôpitaux Saint-Antoine et Tenon (hôpitaux de l'Est parisien), Paris.

Laurie Soulat-Dufour

Praticien hospitalier, service de Cardiologie, hôpitaux Saint-Antoine et Tenon (hôpitaux de l'Est parisien), Paris.

Avec :

Yann Ancedy, Praticien attaché, service de Cardiologie, hôpitaux Saint-Antoine et Tenon (hôpitaux de l'Est parisien), Paris.

Alexandre Bedet, Chef de clinique-Assistant, service de Réanimation médicale, hôpitaux universitaires Henri-Mondor, Créteil.

Marion Chauvet, Praticien attaché, service de Cardiologie, hôpitaux Saint-Antoine et Tenon (hôpitaux de l'Est parisien), Paris.

Sarah Cohen, ancienne Chef de clinique-Assistante, département de Cardiologie, hôpital européen Georges Pompidou, Paris.

Stéphane Ederhy, Praticien hospitalier, service de Cardiologie, hôpitaux Saint-Antoine et Tenon (hôpitaux de l'Est parisien), Paris.

Ciham El Asri, Chef de clinique-Assistante, service de Cardiologie, hôpitaux Saint-Antoine et Tenon (hôpitaux de l'Est parisien), Paris.

Arnaud Etienney, Chef de clinique-Assistant, service de Cardiologie, hôpitaux Saint-Antoine et Tenon (hôpitaux de l'Est parisien), Paris.

Coppelia Goublaire, Chef de clinique-Assistante, département de Cardiologie, hôpital Bichat, Paris.

Vincent Labbé, Praticien hospitalier, service de Réanimation médicale, hôpital Tenon (hôpitaux de l'Est parisien), Paris.

SOMMAIRE

Avant-propos.....	XXIX
Chapitre 1 ÉCHOCARDIOGRAPHIE NORMALE.....	1
■ Introduction.....	1
Équations clés en échocardiographie-Doppler.....	1
Paramètres des ultrasons : définition, symboles et abréviations.	
Unités et valeurs communes.....	3
Résumé des artefacts en imagerie 2D.....	5
Principes de base d'imagerie échographique et Doppler.....	7
■ Échocardiographie-Doppler transthoracique normale.....	10
Fenêtre parasternale gauche.....	10
<i>Coupe parasternale gauche grand axe (PSGGA).....</i>	<i>10</i>
<i>Coupe parasternale gauche petit axe (PSGPA).....</i>	<i>16</i>
<i>Coupe parasternale gauche grand axe des cavités droites.....</i>	<i>23</i>
Fenêtre apicale.....	24
<i>Coupe apicale 4 cavités.....</i>	<i>24</i>
<i>Coupe apicale 5 cavités.....</i>	<i>34</i>
<i>Coupe apicale 2 cavités.....</i>	<i>36</i>
<i>Coupe apicale 3 cavités.....</i>	<i>37</i>
Fenêtre sous-costale.....	38
<i>Coupe sous-costale 4 cavités.....</i>	<i>38</i>
<i>Coupe sous-costale petit axe.....</i>	<i>42</i>
Fenêtre suprasternale.....	42
<i>Coupe longitudinale de la crosse de l'aorte.....</i>	<i>42</i>
<i>Coupe transversale de la crosse de l'aorte.....</i>	<i>44</i>
■ Échocardiographie transœsophagienne normale.....	47
Préparation du patient.....	47
<i>Contre-indications.....</i>	<i>47</i>

<i>Préparation du patient</i>	48
<i>Complications</i>	48
<i>Règles générales d'acquisition des images</i>	49
Principaux plans de coupes usuels	49
<i>Plans « repères »</i>	49
<i>Exemple de déroulement d'un examen</i>	51
Analyse par structures	57
<i>Oreillette gauche et auricule gauche</i>	57
<i>Veines pulmonaires</i>	59
<i>Valve mitrale</i>	61
<i>Valve aortique</i>	64
<i>Aorte thoracique</i>	66
<i>Septum interatrial</i>	67
<i>Cavités droites</i>	69
<i>Ventricule gauche</i>	70
<i>Valve pulmonaire et artère pulmonaire</i>	71
■ Échocardiographie 3D temps réel	73
Principes.....	73
Modalités d'acquisition.....	73
<i>Différents modes d'acquisition des données</i>	73
<i>Acquisition des données 3D sur un ou plusieurs cycles</i> <i>cardiaques</i>	75
<i>Améliorer l'acquisition</i>	76
Optimisation de l'image	76
Affichage des données 3D.....	79
<i>Modes d'affichage des données</i>	79
<i>Outils de découpe</i>	81
Évaluation du ventricule gauche	81
<i>Présentation 3D</i>	81
<i>Méthode d'acquisition 3D</i>	82
<i>Applications cliniques</i>	87
<i>Recommandations</i>	87
Valve mitrale	87
<i>Présentation 3D</i>	87
<i>Méthode d'acquisition 3D</i>	88
<i>Applications cliniques</i>	90
<i>Recommandations</i>	91
Valve aortique	92
<i>Présentation 3D</i>	92
<i>Méthode d'acquisition 3D</i>	93
<i>Applications cliniques</i>	94
<i>Recommandations</i>	94
Valve tricuspide	94
<i>Présentation 3D</i>	94

<i>Méthode d'acquisition 3D</i>	95
<i>Applications cliniques</i>	97
<i>Recommandations</i>	97
Valve pulmonaire	97
<i>Présentation 3D</i>	97
<i>Méthode d'acquisition 3D</i>	98
<i>Applications cliniques</i>	99
<i>Recommandations</i>	99
Oreillette gauche et auricule gauche	99
<i>Présentation 3D de l'auricule gauche</i>	99
<i>Applications cliniques (en cours d'évaluation)</i>	100
<i>Recommandations</i>	101
Oreillette droite et septum interatrial	101
<i>Présentation 3D de l'oreillette droite</i>	101
<i>Applications cliniques (en cours d'évaluation)</i>	102
<i>Recommandations</i>	103
Évaluation du ventricule droit	103
<i>Présentation 3D</i>	103
<i>Méthode d'acquisition 3D</i>	103
<i>Applications cliniques</i>	103
<i>Recommandations</i>	103
■ 2D strain ou speckle tracking imaging	104
Généralités	104
Définitions	104
<i>Speckles</i>	104
<i>Tracking</i>	105
2D strain ou 2D speckle tracking	105
<i>Strain et strain rate</i>	106
<i>Strain</i>	106
<i>Strain rate</i>	106
<i>Strains longitudinal, circonférentiel et radial</i>	107
<i>Strain longitudinal</i>	107
<i>Strain circonférentiel</i>	107
<i>Strain radial</i>	108
Paramètres d'acquisition	108
Valeurs normales	108
Exemple de l'acquisition d'un <i>strain</i> global longitudinal en 2D	109
<i>Modalités générales</i>	109
Indications cliniques et exemples	113
<i>Indications</i>	113
<i>Applications cliniques (en cours d'évaluation)</i>	113
<i>Exemples</i>	113
4D strain	114

Chapitre 2 FONCTION VENTRICULAIRE	119
■ Fonction systolique ventriculaire gauche	119
Mesures ventriculaires gauches.....	119
<i>Mesure des diamètres ventriculaires en mode temps-mouvement (TM)</i>	119
<i>Mesure des volumes ventriculaires</i>	120
Évaluation de la fonction systolique ventriculaire gauche.....	121
<i>Mesure de la fraction d'éjection ventriculaire gauche</i>	121
<i>Mesure de la fraction de raccourcissement ventriculaire gauche</i>	121
<i>Analyse du dP/dt ventriculaire gauche</i>	122
<i>Indice de Tei (index de performance myocardique)</i>	123
<i>Mesure de l'onde S à l'anneau mitral (S_{mit})</i>	123
<i>Déplacement de l'anneau mitral en systole : MAPSE</i>	124
Calcul du débit cardiaque.....	124
<i>Première étape : mesure du diamètre de la chambre de chasse ventriculaire gauche (CCVG) = « D » (cm)</i>	124
<i>Deuxième étape : mesure de l'ITV sous-aortique « ITVAo » (cm)</i> ...	125
<i>Troisième étape : calcul du débit cardiaque</i>	125
Autres techniques d'évaluation de la FEVG.....	125
<i>Intérêt de l'échographie de contraste</i>	125
<i>Intérêt de l'échographie 3D</i>	126
<i>Intérêt de l'analyse de la déformation myocardique</i>	126
■ Pressions de remplissage ventriculaire gauche	128
Recueil des paramètres.....	128
<i>Analyse du flux mitral en Doppler pulsé</i>	128
<i>Analyse du flux à l'anneau mitral en Doppler pulsé tissulaire</i>	129
Évaluation de la fonction diastolique ventriculaire gauche en cas de FEVG altérée ou de cardiopathie à FEVG normale.....	136
Évaluation de la fonction diastolique ventriculaire gauche en cas de FEVG normale.....	137
Situations particulières.....	137
■ Exploration du cœur droit	139
Anatomie morphologique.....	139
<i>Incidence échocardiographique</i>	139
<i>Méthode de mesure des cavités du cœur droit</i>	143
<i>Évaluation de la pression dans l'oreillette droite selon les mesures de la veine cave inférieure</i>	147
<i>Valeurs normales</i>	148
Étude de la fonction systolique du ventricule droit.....	148
<i>Mesure de la fraction d'éjection du ventricule droit</i>	148
<i>Méthodes et mesures</i>	148
<i>Valeurs normales et pathologiques</i>	154

Étude de la fonction diastolique du ventricule droit	154
<i>Méthode et mesure</i>	154
<i>Application clinique : trois stades</i>	155
Évaluation des pressions pulmonaires	155
<i>Définitions et formules</i>	155
<i>Méthode et mesure</i>	156
Critères échographiques de l'hypertension pulmonaire pré- et post-capillaire.....	160
Critères diagnostiques du cœur pulmonaire aigu/chronique.....	160

Chapitre 3 **INFARCTUS DU MYOCARDE ET CARDIOPATHIES**

ISCHÉMIQUES	163
■ Segmentation myocardique du ventricule gauche	163
Coupe 4 cavités.....	163
Coupe 2 cavités.....	164
Coupe 3 cavités.....	164
Schéma en « œil de bœuf » (<i>bull's eye</i>).....	165
Corrélation vasculaire.....	165
■ Infarctus du myocarde (SCA STEMI) non compliqué à la phase aiguë	166
Diagnostic positif (analyse de l'épaississement du myocarde)	166
Évaluation de la fonction systolique globale du ventricule gauche.....	167
■ Recherche de complications	168
Étude hémodynamique	168
<i>Analyse des pressions de remplissage du ventricule gauche</i>	168
<i>Recherche d'une insuffisance mitrale ischémique (fonctionnelle)</i>	168
<i>Infarctus du myocarde ventriculaire droit</i>	170
Complications mécaniques	174
<i>Rupture septale</i>	174
<i>Rupture de la paroi libre du ventricule gauche</i>	175
<i>Insuffisance mitrale organique</i>	176
Épanchement péricardique.....	176
<i>Généralités</i>	176
<i>Description échographique</i>	177
Thrombus intraventriculaire gauche.....	177
<i>Généralités</i>	177
<i>Description échographique</i>	178
Anévrisme ventriculaire gauche	179
<i>Anévrisme</i>	179
<i>Pseudo-anévrisme</i>	180
Facteurs pronostiques échographiques de la maladie coronaire chronique	181

■ Échocardiographie de stress dans la cardiopathie ischémique...	182
Définitions.....	182
Indications.....	182
Indications spécifiques de l'échographie de stress	183
Modalités pratiques.....	183
<i>Protocoles d'échographie de stress</i>	183
<i>Contre-indications</i>	183
<i>Critères d'arrêt d'un test d'ischémie</i>	184
Analyse segmentaire à l'état basal	184
Types de réponses observables	185
Recherche d'une viabilité myocardique	185
Critères de validité de réalisation d'une échographie de stress	186
Chapitre 4 CARDIOMYOPATHIES	189
■ Cardiomyopathie hypertrophique	189
Diagnostic positif (adapté d'après les recommandations ESC 2014)...	189
Causes des cardiomyopathies hypertrophiques	190
Critères échographiques.....	190
<i>Analyse en mode TM : mesure du septum interventriculaire en diastole</i>	190
<i>Analyse de l'ensemble des segments en 2D</i>	190
<i>Classification de Maron</i>	192
Recherche d'une obstruction intraventriculaire gauche	193
<i>Analyse 2D et Doppler couleur</i>	193
<i>Analyse en Doppler pulsé</i>	193
<i>Quantification en Doppler continu</i>	193
Mouvement systolique antérieur de la valve mitrale	195
<i>Définition</i>	195
<i>Analyse 2D</i>	195
<i>Mode TM</i>	196
<i>Étude de l'insuffisance mitrale</i>	196
Retentissement hémodynamique.....	197
Imagerie de déformation	197
Check-list échographique et Doppler.....	197
Diagnostic différentiel	198
<i>Caractéristiques différentielles des cardiomyopathies hypertrophiques et du cœur d'athlète</i>	198
<i>Caractéristiques différentielles des cardiomyopathies hypertrophiques primitives et de la cardiopathie hypertensive</i>	199
<i>Caractéristiques différentielles des cardiomyopathies hypertrophiques et de l'amylose cardiaque</i>	199
■ Cardiomyopathie dilatée	200
Diagnostic positif.....	200

Analyse 2D.....	200
Mode TM.....	201
Méthode Simpson biplan.....	202
Retentissement hémodynamique.....	203
Classification d'Appleton.....	203
Analyse des pressions de remplissage en cas de dysfonction systolique ventriculaire gauche.....	203
Dilatation de l'oreillette gauche.....	203
Insuffisance mitrale.....	204
Recherche d'une dilatation de l'anneau mitral.....	205
Analyse en coupe 3 cavités du tenting mitral.....	205
Quantification.....	206
Recherche de dysfonction biventriculaire : analyse de la fonction systolique du ventricule droit.....	206
Analyse 2D.....	206
Recherche d'une dilatation du ventricule droit.....	206
Fonction longitudinale.....	206
Fraction de raccourcissement de surface.....	206
Évaluation des pressions pulmonaires.....	206
Estimation de la PAPs.....	206
Estimation de la PAPm.....	208
Recherche de thrombus intraventriculaire gauche.....	208
Recherche d'un asynchronisme ventriculaire.....	208
Diagnostic différentiel.....	208
Caractéristiques différentielles entre la cardiomyopathie dilatée primitive et le cœur d'athlète.....	208
■ Cardiomyopathie restrictive	209
Classification anatomique.....	209
Analyse plan par plan.....	210
Analyse morphologique 2D.....	210
Recherche d'arguments pour une adiaastolie par analyse du flux d'insuffisance pulmonaire.....	210
Analyse du flux de remplissage transmitral.....	211
Analyse du flux veineux pulmonaire en Doppler pulsé.....	212
Analyse du flux veineux sus-hépatique en Doppler pulsé.....	213
Doppler tissulaire à l'anneau mitral.....	213
Strain longitudinal global systolique.....	214
Particularités de l'amylose cardiaque.....	214
Particularités échocardiographiques.....	214
Facteurs pronostiques.....	216
■ Non-compaction isolée du ventricule gauche	216
Critères diagnostiques.....	217
Critères de Jenni.....	217

Analyse plan par plan	218
<i>Mode 2D</i>	218
<i>Recherche d'une dysfonction systolique ventriculaire gauche associée</i>	218
<i>Rechercher un thrombus apical ventriculaire gauche</i>	218
<i>Échocardiographie de contraste</i>	218
■ Cardiomyopathie de Tako-Tsubo	218
Critères diagnostiques (critères de la Mayo Clinic)	218
Analyse plan par plan	219
<i>Analyse 2D</i>	219
<i>Échographie de contraste</i>	219
<i>Imagerie de déformation</i>	220
<i>Doppler pulsé</i>	220
<i>Doppler couleur</i>	221
<i>Recherche d'un thrombus apical ventriculaire gauche</i>	221
<i>Recherche d'une atteinte biventriculaire</i>	221
Suivi échocardiographique	221
■ Myocardite aiguë	222
Analyse 2D	222
<i>Fonction ventriculaire gauche</i>	222
<i>Recherche d'un épanchement péricardique associé (myopéricardite)</i>	222
<i>Recherche de thrombus intracavitaire dans les zones akinétique ou dyskinétique</i>	222
<i>Recherche d'une dilatation du ventricule gauche pouvant précéder la dysfonction systolique (souvent modérée)</i>	222
<i>Mesure de la FEVG en Simpson biplan et strain longitudinal global</i>	223
<i>Recherche de fuite valvulaire</i>	223
<i>Analyse de la fonction systolique du ventricule droit (atteinte biventriculaire)</i>	223
<i>Évolution possible vers une cardiomyopathie dilatée</i>	223
■ Cardiomyopathie arythmogène du ventricule droit (ou dysplasie arythmogène du VD)	224
Définition histologique	224
Analyse plan par plan	224
<i>Analyse 2D</i>	224
<i>Mode TM</i>	225
<i>Recherche d'une dysfonction systolique ventriculaire droite globale</i>	226
<i>Imagerie de déformation</i>	226
Critères diagnostiques (ESC)	226

Critères échographiques.....	227
Critères IRM	227
Chapitre 5 VALVULOPATHIES	231
■ Rétrécissement aortique	231
Anatomie fonctionnelle de la valve aortique	231
<i>Échocardiographie transthoracique</i>	231
<i>Échocardiographie transœsophagienne</i>	232
Causes (par ordre de fréquence).....	233
Quantification	233
<i>Analyse 2D</i>	233
<i>Analyse en Doppler couleur</i>	235
<i>Analyse en Doppler pulsé</i>	235
<i>Analyse en Doppler continu</i>	236
<i>Équation de continuité</i>	238
<i>Limites des paramètres entrant dans l'équation de continuité</i>	238
<i>Cas particulier : la fibrillation atriale</i>	239
<i>Autres indices de quantification</i>	240
Retentissement.....	242
<i>Morphologie ventriculaire gauche</i>	242
<i>Fonction ventriculaire gauche</i>	242
<i>Dilatation de l'aorte ascendante post-sténotique</i>	243
<i>Dilatation de l'oreillette gauche (volume indexé de l'OG)</i>	243
Sévérité.....	243
Rétrécissement aortique avec faibles gradients transvalvulaires et FEVG préservée : bas débit/bas gradient paradoxal	243
<i>Définition</i>	243
<i>Autres signes évocateurs</i>	243
<i>Erreurs de mesure</i>	244
Rétrécissement aortique en bas débit	244
<i>Définition</i>	244
<i>Échographie sous dobutamine (faible dose), en l'absence de contre-indication</i>	244
Recommandations (ESC 2012).....	245
<i>Indications opératoires</i>	245
<i>Indications et contre-indications à un TAVI</i>	245
■ Bicuspidie aortique	247
Généralités.....	247
Classification	247
Diagnostic	249
<i>Signes directs</i>	249
<i>Signes indirects</i>	250
<i>Recherche d'une dilatation de l'aorte thoracique</i>	251

Évolution	251
Traitement	252
<i>Surveillance</i>	252
<i>Indications opératoires</i>	252
■ Insuffisance mitrale	252
Segmentation mitrale	252
<i>Segmentation mitrale en échocardiographie transthoracique</i>	253
<i>Segmentation mitrale en échocardiographie transœsophagienne</i>	256
Causes	259
Classification de Carpentier	260
Quantification	261
<i>Analyse 2D</i>	261
<i>Analyse de la sévérité de l'insuffisance mitrale</i>	262
Retentissement.....	269
<i>Recherche d'une dilatation des cavités gauches</i>	269
<i>Recherche d'une altération de la FEVG</i>	269
<i>Recherche d'une hypertension pulmonaire</i>	269
Sévérité	270
Place de l'échographie d'effort dans l'insuffisance mitrale asymptomatique	270
Recommandations.....	271
<i>Indications opératoires</i>	271
<i>Indications à une plastie mitrale</i>	272
<i>Critères échographiques de probabilité de réussite d'une plastie mitrale</i>	272
<i>Indications du Mitraclip®</i>	272
<i>Critères anatomiques favorables à une procédure Mitraclip®</i>	273
Insuffisance mitrale ischémique	274
■ Rétrécissement mitral	274
Anatomie fonctionnelle de la valve mitrale	274
Causes	275
Classification	276
<i>Classification anatomique selon le score de Wilkins</i>	276
<i>Classification anatomique selon le score de Cormier</i>	276
Quantification	277
<i>Analyse 2D : planimétrie de l'orifice mitral (surface anatomique de référence)</i>	277
<i>Analyse en Doppler continu</i>	278
<i>Limites de l'échocardiographie-Doppler dans l'évaluation du rétrécissement mitral</i>	282
Retentissement.....	283
Sévérité	284

Indication de l'échographie de stress	284
<i>Intérêts</i>	284
Recommandations.....	284
<i>Indications à une commissurotomie percutanée chez les patients porteurs de rétrécissement mitral serré (surface < 1,5 cm²)</i>	284
<i>Contre-indications à la commissurotomie percutanée</i>	285
<i>Surveillance au décours d'une commissurotomie mitrale percutanée</i>	285
■ Insuffisance aortique	286
Anatomie fonctionnelle de la valve aortique	286
Causes	286
<i>Dystrophique (maladie annulo-ectasiente)</i>	286
<i>Bicuspidie aortique</i>	287
<i>Rhumatismale</i>	287
<i>Dégénérative</i>	288
<i>Endocardite infectieuse</i>	288
<i>Autres</i>	288
Classification fonctionnelle	289
<i>Selon la mobilité valvulaire</i>	289
<i>Selon le degré de calcifications valvulaires</i>	290
Quantification	290
<i>Analyse 2D : signes directs</i>	290
<i>Analyse en Doppler couleur</i>	291
<i>Méthode de la PISA</i>	292
<i>Analyse en Doppler continu</i>	295
<i>Analyse en Doppler pulsé : analyse des flux au niveau de l'isthme aortique (plus rarement au niveau de l'aorte abdominale)</i>	295
<i>Limites des paramètres de quantification d'une insuffisance aortique</i>	297
Retentissement.....	298
<i>Dilatation des cavités gauches</i>	298
<i>Altération de la FEVG</i>	298
<i>Élévation des pressions artérielles pulmonaires</i>	298
Sévérité	298
Recommandations.....	299
<i>Indications opératoires</i>	299
<i>Surveillance</i>	300
■ Valvulopathies tricuspides	300
Insuffisance tricuspide	300
<i>Anatomie fonctionnelle tricuspide</i>	300
<i>Causes</i>	303
<i>Mécanismes</i>	304
<i>Quantification</i>	304

<i>Évaluation des pressions pulmonaires</i>	
à partir du flux d'insuffisance tricuspide	312
Sévérité	313
Retentissement	314
Indications opératoires	314
Rétrécissement tricuspide	315
Causes	315
Quantification	315
Sévérité	319
Indications opératoires	319
■ Valvulopathies pulmonaires	319
Insuffisance pulmonaire	319
Anatomie fonctionnelle de la valve pulmonaire	319
Causes	320
Quantification	320
Retentissement	324
Sévérité	324
Rétrécissement pulmonaire	325
Causes	325
Quantification	325
Sévérité	327
■ Valvulopathies multiples (polyvalvulopathies)	327
Principales causes	327
Sténose aortique et insuffisance mitrale	328
Sténose aortique et sténose mitrale	329
Insuffisance aortique et insuffisance mitrale	329
Insuffisance aortique et sténose mitrale	329
Valvulopathies tricuspides et pulmonaires associées (rares)	330
Sténose aortique et régurgitation aortique	330
Sténose mitrale et insuffisance mitrale	331
■ Prothèses valvulaires cardiaques	331
Prothèses valvulaires normales	331
Prothèses mécaniques	331
Bioprothèses	333
Mitraclip®	334
Réparation valvulaire mitrale (annuloplastie)	335
Bilan échographique pré-opératoire	335
Évaluation générale	335
Particularités du bilan pré-TAVI	335
Particularités du bilan pré-Mitraclip®	336
Surveillance échographique post-opératoire	337
Évaluation générale	337
Évaluation de la prothèse valvulaire	337

Prothèses du cœur droit	348
<i>Prothèses en position tricuspide</i>	348
<i>Prothèses en position pulmonaire</i>	348
Limites de l'échocardiographie	348
Surveillance des porteurs de prothèses	349
Dysfonctions de prothèses valvulaires	350
<i>Inadéquation prothèse/patient</i>	350
<i>Thrombose de prothèse valvulaire</i>	352
<i>Désinsertion de prothèse valvulaire</i>	362
<i>Dégénérescence de bioprothèse</i>	367
<i>Hémolyse sur prothèse valvulaire</i>	368
■ Endocardites infectieuses	369
Endocardites infectieuses sur valves natives	369
<i>Définition</i>	369
<i>Causes</i>	369
<i>Physiopathologie</i>	369
<i>Diagnostic</i>	369
<i>Critères diagnostiques</i>	370
<i>Critères échocardiographiques</i>	372
<i>Échocardiographie transœsophagienne</i>	376
<i>Formes topographiques</i>	376
<i>Diagnostics différentiels</i>	377
<i>Complications</i>	378
<i>Indications chirurgicales de l'endocardite infectieuse</i> <i>sur valve native et prothétique</i>	379
<i>Surveillance échocardiographique</i>	379
<i>Échographie per opératoire</i>	380
Endocardites infectieuses sur matériel intracardiaque	380
<i>Endocardite sur prothèse valvulaire</i>	380
<i>Endocardite sur pacemaker et défibrillateur</i>	383
■ Annexes	385
Chapitre 6 INSUFFISANCE CARDIAQUE	397
■ Insuffisance cardiaque gauche	397
Insuffisance cardiaque à FEVG altérée (FEVG < 40 %)	398
<i>Étude des cavités gauches</i>	398
<i>Étude des cavités droites</i>	400
Insuffisance cardiaque à FEVG conservée (FEVG ≥ 50 %)	400
<i>Définition selon l'ESC</i>	400
<i>Particularités échocardiographiques</i>	401
■ Asynchronisme et resynchronisation	402
Asynchronisme	402
<i>Généralités</i>	402

<i>Asynchronisme atrioventriculaire</i>	402
<i>Asynchronisme intraventriculaire : déphasage temporel de contraction des parois du ventricule gauche</i>	403
<i>Asynchronisme interventriculaire</i>	405
Resynchronisation et recommandations	406
<i>Indications de resynchronisation</i>	406
Optimisation d'une resynchronisation	407
<i>Optimisation du délai interventriculaire</i>	407
<i>Optimisation du délai auriculoventriculaire</i>	407
■ Transplantation cardiaque	409
Techniques chirurgicales.....	409
Échocardiographie normale du patient transplanté cardiaque.....	411
Physiopathologie du rejet	413
<i>Rejet aigu cellulaire</i>	413
<i>Rejet humoral</i>	413
Modifications échocardiographiques évocatrices de rejet.....	413
<i>Fonction diastolique et remplissage ventriculaire gauche</i>	414
<i>Fonction systolique ventriculaire gauche</i>	414
<i>Doppler tissulaire</i>	414
<i>Strain systolique</i>	415
<i>Épanchement péricardique</i>	415
Dépistage de la maladie coronaire du greffon.....	415
Vieillesse du greffon cardiaque : aspect de cardiopathie restrictive.....	416
<i>Analyse bidimensionnelle</i>	416
<i>Recherche d'adiastolie par analyse Doppler de l'insuffisance pulmonaire</i>	416
<i>Analyse du remplissage mitral en Doppler pulsé</i>	416
Chapitre 7 MALADIES DU PÉRICARDE	419
■ Péricardite aiguë et tamponnade	419
Rappel anatomique et physiopathologique	419
Diagnostic positif.....	419
<i>Analyse 2D</i>	419
Diagnostic étiologique (particularités échocardiographiques)	422
Retentissement hémodynamique (recherche de tamponnade)	423
<i>Analyse 2D</i>	423
<i>Analyse en mode TM</i>	425
<i>Analyse en Doppler pulsé</i>	425
Échographie et drainage péricardique percutané	426
■ Péricardite constrictive	427
Étiologie.....	427

Analyse plan par plan	428
Analyse morphologique 2D	428
Recherche d'arguments pour une adiaastolie.....	429
Présence d'une interdépendance VD-VG.....	431
Absence d'atteinte myocardique.....	433
Principaux éléments permettant le diagnostic différentiel avec la cardiomyopathie restrictive	434
Chapitre 8 PATHOLOGIES DE L'AORTE	437
■ Hypertension artérielle (HTA)	437
Méthodes de mesure de la masse ventriculaire gauche	437
En mode TM.....	437
En bidimensionnel	438
En 3D (temps réel).....	439
■ Syndromes aortiques aigus	442
Généralités et classification.....	442
Terrain à risque, facteur de risque.....	442
Classification de la dissection aortique	442
Dissection de l'aorte ascendante.....	443
Diagnostic échocardiographique : échocardiographie transthoracique ± transœphagienne	443
Traitement.....	445
Suivi d'une dissection aortique chronique	445
Hématome de paroi et ulcère aortique pénétrant	446
Anévrisme de l'aorte ascendante	447
Valeurs normales des dimensions de l'aorte ascendante chez l'adulte (échocardiographie)	447
Syndrome de Marfan.....	448
Recommandations sur le traitement et le suivi des anévrismes aortiques	449
Chapitre 9 MASSES CARDIAQUES, CŒUR ET CANCER	451
■ Thromboses intracardiaques	451
Thromboses dans l'oreillette et l'auricule gauches.....	451
Conditions d'analyse.....	451
Facteurs prédisposants : dilatation de l'oreillette gauche idiopathique ou secondaire	453
Types de thrombus	454
Diagnostic différentiel.....	455
Thromboses des cavités droites.....	456
Échocardiographie dans l'embolie pulmonaire	456
Cathéters et sondes de stimulation cardiaque	457
Thrombus à cheval sur la cloison interatriale	458

■ Cardiopathies emboligènes	460
Fibrillation atriale	461
Dysfonction systolique ventriculaire gauche	464
Athérome aortique	465
Pathologie du septum interatrial	466
Autres	469
■ Tumeurs cardiaques	470
Conditions d'analyse	470
Tumeurs bénignes de l'adulte	471
<i>Myxome</i>	472
<i>Fibro-élastome papillaire</i>	473
<i>Lipome</i>	474
Tumeurs malignes primitives	475
<i>Angiosarcome</i>	475
<i>Rhabdomyosarcome</i>	475
<i>Mésothéliome péricardique</i>	476
<i>Lymphome primitif cardiaque</i>	476
Tumeurs cardiaques secondaires	476
<i>Mécanisme</i>	476
<i>Fréquence et tumeur primitive</i>	476
<i>Localisation</i>	477
<i>Caractéristiques suggérant la malignité</i>	477
■ Toxicité cardiaque des anthracyclines et des thérapies moléculaires ciblées	479
Toxicité cardiaque des anthracyclines	479
Toxicité cardiaque des thérapies moléculaires ciblées	479
Recommandations 2014 de l'ASE et de l'EACVI sur le dépistage précoce de la toxicité cardiaque des anthracyclines	480
<i>Définition de la cardiotoxicité</i>	480
<i>Évaluation préthérapeutique</i>	481

Chapitre 10 MANIFESTATIONS CARDIAQUES DES MALADIES

SYSTÉMIQUES	487
■ Maladies inflammatoires systémiques	487
Lupus érythémateux systémique	487
Syndrome des antiphospholipides	488
Sclérodermie systémique	489
Connectivites mixtes	490
Polymyosite et dermatopolymyosite	491
Polyarthrite rhumatoïde	491
Spondylarthrite ankylosante et HLA-B27	492
Sarcoïdose	493

Présentation des différentes atteintes cardiaques dans les maladies inflammatoires systémiques	493
■ Vascularites	494
Maladie de Behçet	494
Artérite de Takayasu	495
Périartérite noueuse	495
Maladie de Kawasaki	495
Granulomatose avec polyangéite (Wegener)	496
Granulomatose éosinophile avec polyangéite (Churg-Strauss)	496
■ Maladies de surcharge	496
Amylose	496
Hémochromatose	501
Maladie de Gaucher	501
Maladie de Fabry	502
■ Pathologies immunohématologiques	503
Syndrome d'immunodéficience acquise (SIDA)	503
Syndrome hyperéosinophile	504
Chapitre 11 CARDIOPATHIES CONGÉNITALES DE L'ADULTE	507
■ Cardiopathie congénitale opérée dans l'enfance :	
suivi à l'âge adulte	507
Tétralogie de Fallot	507
<i>Définition</i>	507
<i>Technique chirurgicale de référence</i>	508
<i>Complications et suivi à l'âge adulte</i>	509
<i>Insuffisance pulmonaire évaluée en coupe parasternale</i>	
<i>petit axe centrée sur la valve pulmonaire</i>	509
<i>Étude du ventricule droit</i>	510
Transpositions des gros vaisseaux	510
<i>Définition</i>	510
<i>Pathologies associées</i>	510
<i>Diagnostic échocardiographique</i>	511
<i>Technique chirurgicale : intervention de Senning</i>	511
<i>Les complications à long terme sont nombreuses</i>	512
<i>Technique chirurgicale actuelle</i>	512
Communication interventriculaire	512
<i>Définition</i>	512
<i>Mesure échocardiographique</i>	513
<i>Dépistage des complications</i>	513
<i>Indications chirurgicales (selon ESC, 2010)</i>	513
Intervention de Fontan	514
<i>Indications</i>	514

Techniques chirurgicales.....	514
Complications et suivi à l'âge adulte	514
Double discordance.....	515
Définition	515
Diagnostic échocardiographique.....	515
Persistance du canal artériel.....	516
Définition	516
Diagnostic échocardiographique transthoracique.....	516
■ Cardiopathie congénitale de l'adulte non opérée dans l'enfance	517
Communication interatriale : un tiers des cas de cardiopathies congénitales de l'adulte.....	517
<i>Forme anatomique</i>	517
<i>Méthode diagnostique</i>	518
<i>Évaluation du rapport Qp/Qs</i>	519
<i>Recherche d'un retour veineux pulmonaire anormal</i>	520
<i>Indications chirurgicales des fermetures de communications interatriales (ESC 2010)</i>	522
<i>Limites de la technique de fermeture percutanée de communications interatriales</i>	522
Coarctation aortique	522
<i>Définition</i>	522
<i>Pathologies associées</i>	522
<i>Diagnostic</i>	522
■ Autres cardiopathies congénitales	523
Maladie d'Ebstein.....	523
<i>Définition</i>	523
<i>Évaluation à l'âge adulte</i>	524
<i>Interventions chirurgicales</i>	524
Chapitre 12 ÉCHOCARDIOGRAPHIE EN RÉANIMATION	527
■ Évaluation des pressions de remplissage ventriculaire gauche en ventilation mécanique	527
Notions de paramètres statiques.....	527
Estimation de la pression veineuse centrale : mesure du diamètre maximal de la veine cave inférieure.....	527
Estimation de la PApo : évaluation des pressions de remplissage ventriculaire gauche	528
<i>Rapport E/A mitral et mesure du temps de décélération de l'onde E mitrale (TDE) : flux Doppler pulsé transmitral</i>	528
<i>Vitesse de déplacement de l'anneau mitral latéral ou septal Ea : flux Doppler tissulaire à l'anneau mitral</i>	530
<i>Flux veineux pulmonaire : fraction systolique et rapport SID</i>	531

<i>Vitesse de propagation du flux mitral : rapport E/Vp</i>	532
Mesure de la surface télédiastolique du ventricule gauche	532
■ Indices dynamiques prédictifs de réponse au remplissage chez un patient en état critique	533
Généralités : la précharge-dépendance	533
<i>Rappel physiologique : la loi de Frank Starling (courbe de fonction ventriculaire et « précharge-dépendance »)</i>	533
<i>Comment faire varier la précharge ?</i>	533
Apport de l'échocardiographie	535
Comment mesurer les indices dynamiques en échocardiographie ?	535
<i>Variations respiratoires du VES ventriculaire gauche</i>	535
<i>Variations respiratoires de la veine cave inférieure</i>	537
<i>Variations respiratoires de la veine cave supérieure</i>	538
<i>Variations respiratoires du volume d'éjection systolique du ventricule gauche après test de remplissage</i>	539
<i>Variation du débit aortique moyen au Doppler œsophagien après test de remplissage</i>	540
■ Évaluation échocardiographique d'un patient en état de choc	542
Rechercher une tamponnade péricardique en ventilation mécanique	543
<i>Rechercher et localiser un épanchement péricardique</i>	543
<i>Apprécier son volume et la nature du liquide</i>	543
<i>Critères de mauvaise tolérance</i>	543
<i>Autres formes de tamponnade</i>	544
<i>Intérêts préthérapeutiques</i>	544
Évaluation des besoins en remplissage	544
<i>Indices statiques prédictifs de réponse au remplissage</i>	544
<i>Indices dynamiques prédictifs de réponse au remplissage chez un patient en rythme sinusal, en ventilation mécanique (volume courant > 7 ml/kg) adapté au ventilateur</i>	545
<i>Indices dynamiques prédictifs de réponse au remplissage chez un patient en ventilation spontanée ou en ventilation mécanique avec effort inspiratoire</i>	545
Évaluation de la pompe ventriculaire	545
<i>Mesure de l'index cardiaque</i>	545
<i>Rechercher une dysfonction systolique ventriculaire gauche significative</i>	546
<i>Rechercher une élévation des pressions de remplissage ventriculaire gauche</i>	547
<i>Rechercher une dysfonction systolique ventriculaire droite : recherche de cœur pulmonaire aigu</i>	547

Rechercher une valvulopathie gauche sévère	548
Algorithme échocardiographique devant un état de choc	548
<i>Choc septique</i>	548
<i>Choc cardiogénique</i>	550
<i>Choc hypovolémique : que rechercher en échocardiographie ?</i>	550
■ Embolie pulmonaire grave	551
Place de l'échocardiographie dans la prise en charge de l'embolie pulmonaire grave	551
<i>Quand faire une échocardiographie transthoracique, quand faire une échocardiographie transœsophagienne ?</i>	551
<i>Éliminer le diagnostic différentiel</i>	551
<i>Diagnostic positif d'embolie pulmonaire</i>	552
<i>Stratification de l'état de gravité des patients</i>	552
Que rechercher à l'échocardiographie ?.....	552
<i>Cœur pulmonaire aigu</i>	552
<i>Thrombus intracardiaque droit (OD, VD, enclavé dans la fosse ovale)</i>	552
<i>Foramen ovale perméable</i>	553
■ Syndrome de détresse respiratoire aiguë	556
Définition	556
Intérêt diagnostique : évaluation des pressions de remplissage ventriculaire gauche	557
Intérêt pronostique : recherche d'un cœur pulmonaire aigu.....	557
<i>Physiopathologie du cœur pulmonaire aigu dans le syndrome de détresse respiratoire aiguë</i>	557
<i>Arguments échocardiographiques en faveur d'un cœur pulmonaire aigu</i>	558
Intérêt thérapeutique	558
<i>Prise en charge du cœur pulmonaire aigu</i>	558
<i>Surveillance échocardiographique d'un syndrome de détresse respiratoire aiguë : échocardiographie quotidienne</i>	558
■ Apport de l'échocardiographie lors de l'assistance respiratoire et circulatoire	559
Généralités.....	559
<i>ECMO (extracorporeal membrane oxygenation) veino-veineuse : assistance respiratoire</i>	559
<i>ECMO veino-artérielle = assistance circulatoire = ECLS (extracorporeal life support)</i>	560
Intérêt de l'échocardiographie avant la pose d'ECMO.....	560
<i>Syndrome de détresse respiratoire aiguë</i>	560
<i>État de choc cardiogénique réfractaire</i>	561
Intérêt de l'échocardiographie pendant la pose d'ECMO	562

Intérêt de l'échocardiographie pendant la période d'ECMO	562
<i>ECMO veino-artérielle</i>	562
<i>ECMO veino-veineuse</i>	564
Intérêt de l'échocardiographie dans l'évaluation de la sevrabilité de l'ECMO veino-artérielle.....	564
Annexes	567
■ Principales valeurs normales chez l'adulte.....	567
■ Artefacts et variantes de la normale	568
■ Méthodes d'évaluation de la fonction systolique ventriculaire gauche.....	571
■ Mesures échographiques d'évaluation de la taille, de la fonction et de la masse VG.....	573
■ Valeurs pronostiques de critères d'échocardiographie-Doppler dans la cardiomyopathie dilatée	573
■ Comparaison de l'apport respectif de l'échographie transthoracique et de l'échocardiographie transœsophagienne dans l'évaluation des prothèses valvulaires	575
■ Échocardiographie interventionnelle.....	575
■ Paramètres échographiques différenciant une péricardite constrictive et une cardiomyopathie restrictive	578
■ Recommandations pour le choix d'une modalité d'imagerie dans l'ulcère aortique pénétrant.....	579
■ Échocardiographie dans l'insuffisance rénale chronique	580
■ Échographie focale : anomalies morphologiques en fonction de l'étiologie du choc.....	581
Liste des principales abréviations.....	583
Index	585

AVANT-PROPOS

Échocardiographie en pratique n'a pas l'ambition de remplacer les ouvrages de référence d'échocardiographie technique ou clinique ou encore les manuels d'imagerie cardiovasculaire, le développement au cours de ces dernières années est en effet considérable. Il n'est pas non plus un résumé du *Manuel d'échocardiographie clinique de l'adulte*, paru en 2013 car cet ouvrage imposant avait l'ambition de traiter des différentes pathologies cardiaques de façon exhaustive en s'appuyant sur l'expérience des auteurs confrontés à la riche littérature consacrée à cette technique diagnostique essentielle dans le soin qu'est l'échocardiographie-Doppler.

Échocardiographie en pratique a pour objet d'accompagner à chaque instant de sa pratique l'étudiant, le cardiologue en formation ou en perfectionnement, l'anesthésiste, le réanimateur, l'urgentiste, chacun pouvant trouver des réponses simples aux questions qu'il se pose, face à une situation clinique plus ou moins complexe, éclairées par les données biologiques ou morphologiques habituelles.

Il ne s'agit pas non plus d'un ouvrage de recettes et encore moins d'une énumération de signes, mais plutôt de la description d'une démarche raisonnée à partir d'une question clinique, afin de recueillir de façon systématique les différents paramètres échocardiographiques et Doppler indispensables pour la caractérisation de la pathologie, l'évaluation de sa sévérité et de son retentissement, en s'appuyant sur une méthode éprouvée décrivant précisément les modalités de recueil du paramètre, les valeurs normales de référence, pathologiques, les limites et éventuelle alternative en cas d'impossibilité d'utilisation ou d'interprétation et ce, du fait de conditions d'examens, de conditions physiques ou encore d'interférences hémodynamiques.

Comment donc illustrer cette approche pragmatique de l'examen échocardiographique-Doppler ? À l'aide d'un texte simple, structuré, s'appuyant sur de nombreuses figures au trait, mais également d'images d'échocardiographie-Doppler, et renvoyant si besoin à une illustration vidéo issue du *Manuel d'échocardiographie clinique de l'adulte*. Il s'agit donc d'une approche raisonnée,

systématique, didactique, accompagnant le praticien vers la nécessaire synthèse au travers et au terme d'un compte rendu d'examen structuré et argumenté. Les informations sont alors intégrées au raisonnement clinique qui conduit à une sanction thérapeutique, médico-chirurgicale ou interventionnelle.

La première partie de cet ouvrage de poche est consacrée à la description soigneuse des différentes techniques utilisées en échocardiographie-Doppler, tout particulièrement l'avènement récent de l'échocardiographie tridimensionnelle temps réel et de l'imagerie de déformation. Les onglets permettent ensuite d'avoir un accès direct aux sections de l'ouvrage, consacrés aux différentes entités physiopathologiques et pathologiques accessibles à la technique ultrasonore. Certains chapitres de synthèse offrent au lecteur un vade-mecum utilisable instantanément devant une situation clinique complexe, par exemple la caractérisation d'une source cardiaque d'embolie ou encore l'atteinte cardiaque d'une maladie systémique plus ou moins complexe, chapitre traité de façon synthétique et spécifique au travers de tableaux et d'illustrations. Le chapitre des tumeurs cardiaques, malgré leur rareté, a fait également l'objet d'un soin particulier avec l'ouverture vers la caractérisation morphologique et en particulier échographique du retentissement myocardique des thérapies anticancéreuses utilisées en routine quotidienne, qu'il s'agisse des antracyclines ou des thérapies ciblées dont on connaît le risque myocardique, qui doit être appréhendé et évalué de façon précoce, de façon à prévenir l'évolution vers la dysfonction systolique ventriculaire gauche. Il paraissait également indispensable aux auteurs de traiter les cardiopathies congénitales diagnostiquées à l'âge adulte ou arrivés à l'âge adulte après une correction initiale ainsi que de traiter les modalités de suivi des patients transplantés cardiaques. Enfin, un chapitre important a été consacré aux situations hémodynamiques instables et aux situations de réanimation médicale, car l'approche complémentaire clinique, hémodynamique invasive (de moins en moins fréquemment utilisée) et surtout morphologique et hémodynamique non invasive est un outil indispensable au soin, en particulier dans les unités de réanimation médicale ou dans les salles de réveil, justifiant, si besoin était, l'importance de la place de la technique ultrasonore au lit du patient en situation hémodynamique instable.

Cet ouvrage a été rédigé par des internes, des chefs de clinique-assistants, des jeunes praticiens hospitaliers et coordonné par les signataires. Le cahier des charges était particulièrement dense, il était demandé à chaque auteur de s'affranchir des ouvrages habituels, manuels plus ou moins exhaustifs de référence, de façon à décrire de la façon la plus simple possible la pratique de l'acquisition des connaissances, en visant non pas tant l'exhaustivité qu'à la rigueur devant aboutir au recueil des paramètres indispensables qui doivent aider toute décision thérapeutique.

Nous souhaitons les remercier tout particulièrement pour leurs efforts et surtout pour leur patience au travers des nombreuses corrections et mises à jour qui ont été rendues nécessaires par le caractère dynamique évolutif de la connaissance, régulièrement mis à jour au travers d'articles scientifiques, mais

également et surtout au travers des recommandations, en particulier européennes, dont l'objectif est de proposer une synthèse argumentée et hiérarchisée, quelle que soit la pathologie considérée. Nous remercions également les éditions Lavoisier et tout particulièrement Béatrice Brottier et Emmanuel Leclerc.

L'ouvrage est accompagné par un support pédagogique sous la forme d'un diaporama utilisant les informations intégrées dans cet ouvrage sous une forme didactique, illustrée par les centaines de schémas et vidéos également disponibles, et donnant ainsi accès tant aux enseignants qu'aux étudiants à un support que nous espérons de qualité, indispensable aux formations initiale et continue.

L'engagement des auteurs est de mettre à jour régulièrement et en ligne ce support pédagogique, chaque année en cas de besoin, de façon à ce que toutes les personnes impliquées dans la démarche pédagogique d'enseignement et de formation disposent d'un outil actualisé didactique, accessible et homogène.

Nous vous souhaitons une bonne lecture et sommes impatients de recueillir vos premières impressions, commentaires et suggestions pour les éditions à venir.

Docteur Laurie SOULAT-DUFOUR
Professeur Ariel COHEN

Échocardiographie en pratique répond à une ambition : rendre accessible et intelligible la démarche diagnostique fondée sur la réalisation raisonnée et systématique d'un examen échocardiographique et Doppler chez un patient atteint d'une pathologie à risque cardiovasculaire.

- L'échographie 3D temps réel, l'imagerie de déformation (*strain*), l'imagerie de contraste, la stimulation dynamique pharmacologique ou à l'effort, la diversité des techniques d'imagerie ultrasonore (fenêtres transthoracique, transœsophagienne, échographie intracardiaque, ultraportable...) sont actuellement intégrées au vaste domaine de **l'imagerie cardiovasculaire**.
- L'ouvrage a pour objectif d'intégrer les **données de la littérature** et des **recommandations de sociétés savantes** dans la réalisation de l'examen, l'acquisition des images de qualité optimale, le choix des modalités et l'optimisation des différents outils disponibles anatomiques, quantitatifs et fonctionnels, afin d'aboutir à la rédaction d'un compte rendu détaillé, argumenté, adapté à la pathologie explorée.
- Les auteurs se sont appuyés sur différents **outils pédagogiques** : description précise de la modalité d'acquisition du paramètre, illustration sous la forme de figures ou d'images échographiques et Doppler, algorithmes diagnostiques, confrontation aux recommandations.

Un **diaporama**, reprenant l'ensemble des informations exposées dans le livre, et des **boucles vidéos** accompagnent l'ouvrage sur un **site dédié**, permettant de disposer d'un outil complet adapté à la démarche d'acquisition des connaissances, qu'il s'agisse d'une initiation ou d'un perfectionnement.

Cet ouvrage s'adresse ainsi à tous les médecins utilisant les données échocardiographiques et Doppler cardiovasculaires au quotidien : cardiologues hospitaliers, libéraux ou en formation, anesthésistes-réanimateurs, médecins et paramédicaux travaillant en milieu de réanimation, en salle de cathétérisme ou en salle d'opération.

L'ouvrage a été coordonné par **Ariel Cohen** (PU-PH, Chef du service de Cardiologie, hôpitaux Saint-Antoine et Tenon [hôpitaux de l'Est parisien]) et **Laurie Soulat-Dufour** (PH, service de Cardiologie, hôpitaux Saint-Antoine et Tenon [hôpitaux de l'Est parisien]) et rédigé par **Yann Ancedy, Alexandre Bedet, Marion Chauvet, Sarah Cohen, Stéphane Ederhy, Ciham El Asri, Arnaud Etienney, Coppelia Goublaire** et **Vincent Labbé**.

