

Logiciel suiteHEART®

Logiciel d'analyse cMRI

Instructions d'utilisation

NeoSoft, LLC



NS-03-043-0003-FR Rév. 1
Copyright 2022 NeoSoft, LLC
Tous droits réservés

Historique des révisions

Rév.	Date	Description de la modification	Actualisation relative à la sécurité (Oui/Non)
1	22 AOÛT 2022	Mise à jour pour la version 5.1.0 du produit. Ce mode d'emploi remplace les précédentes révisions/langues/pièces portant les numéros suivants : Logiciel suiteHEART® IFU – NS-03-039-0003, EN-Rév. 6 Logiciel suiteHEART® IFU – NS-03-039-0004, FR-Rév. 5 Logiciel suiteHEART® IFU – NS-03-039-0005, DE-Rév. 5 Logiciel suiteHEART® IFU – NS-03-039-0006, IT-Rév. 5 Logiciel suiteHEART® IFU – NS-03-039-0007, EL-Rév. 5 Logiciel suiteHEART® IFU – NS-03-040-0003, LT-Rév. 4 Logiciel suiteHEART® IFU – NS-03-040-0004, ES-Rév. 4 Logiciel suiteHEART® IFU – NS-03-040-0005, SV-Rév. 4 Logiciel suiteHEART® IFU – NS-03-040-0006, TR-Rév. 4 Logiciel suiteHEART® IFU – NS-03-040-0007, RO-Rév. 4 Logiciel suiteHEART® IFU – NS-03-040-0008, NL-Rév. 4 Logiciel suiteHEART® IFU – NS-03-041-0005, ZH-CN-Rév. 2 Logiciel suiteHEART® IFU – NS-03-040-0030, PT-PT-Rév. 4 Logiciel suiteHEART® IFU – NS-03-041-0007, HU-Rév. 3 Logiciel suiteHEART® IFU – NS-03-042-0006, JA-Rév. 1 Logiciel suiteHEART® IFU – NS-03-042-0007, VI-Rév. 1	Non

Fabricant



NeoSoft, LLC
N27 W23910A Paul Road
Pewaukee, WI 53072, États-Unis

Téléphone : 262-522-6120
Site Web : www.neosoftllc.com

Vente : orders@neosoftmedical.com
Assistance technique : service@neosoftmedical.com

Les instructions d'utilisation de ce dispositif sont fournies en version électronique au format PDF. Une visionneuse PDF est nécessaire pour consulter les instructions d'utilisation. Une version imprimée des instructions d'utilisation est disponible gratuitement dans un délai de 7 jours en soumettant une demande par e-mail à l'adresse suivante : service@neosoftmedical.com.

Les instructions d'utilisation sont accessibles des manières suivantes :

- Après le lancement de l'application, cliquer sur Aide ou À propos sur l'écran principal. Sélectionner l'option « Instructions d'utilisation ». Les Instructions d'utilisation s'ouvriront dans une visionneuse PDF.
- Si le package d'installation original de NeoSoft est disponible, ouvrir le fichier Zip et accéder au dossier « Documentation » puis au dossier « Mode d'emploi » et double-cliquer sur le fichier « Instructions d'utilisation.pdf » dans votre langue, désignée par EN pour l'anglais, FR pour le français, DE pour l'allemand, EL pour le grec, IT pour l'italien, LT pour le lituanien, ES pour l'espagnol, SV pour le suédois, TR pour le turc, RO pour le roumain, NL pour le néerlandais, PT-PT pour le portugais européen, HU pour le hongrois, JA pour le japonais et VI pour le vietnamien, ZH-CN pour le chinois simplifié, PT-BR pour le portugais brésilien.
- Accéder au dossier dans lequel est installée l'application. Dans le dossier « Documentation », ouvrir le dossier « Mode d'emploi » et double-cliquer sur le fichier « Instructions d'utilisation.pdf » dans votre langue (EN pour l'anglais, FR pour le français, DE pour l'allemand, EL pour le grec, IT pour l'italien, LT pour le lituanien, ES pour l'espagnol, SV pour le suédois, TR pour le turc, RO pour le roumain, NL pour le néerlandais, PT-PT pour le portugais européen, HU pour le hongrois, JA pour le japonais, VI pour le vietnamien, ZH-CN pour le chinois simplifié, PT-BR pour le portugais brésilien).
- Une version électronique des instructions d'utilisation est également disponible à l'adresse www.neosoftllc.com/neosoft/product_manuals/ pendant au moins 15 ans après la dernière date de fabrication.
- suiteHEART / suiteDXT Software Group Basic UDI DI – 850001088039.

Directive relative aux dispositifs médicaux

Ce produit est conforme aux normes de la directive européenne 93/42/CEE relative aux dispositifs médicaux. Le label CE ci-dessous atteste de cette conformité :



Ce produit est un dispositif médical :	Importateur :



EMERGO EUROPE
Prinsessegracht 20
2514 AP The Hague
The Netherlands



MedEnvoy
Prinses Margrietplantsoen 33 - Suite 123,
2595 AM The Hague,
The Netherlands



MedEnvoy Switzerland
Gotthardstrasse 28
6302 Zug
Switzerland



Représentant autorisé en Malaisie :
Emergo Malaysia Sdn. Bhd.
Level 16, 1 Sentral Jalan Stesen Sentral 5 KL
Sentral, 50470
Kuala Lumpur MALAYSIA

Numéro d'enregistrement du dispositif médical
en Malaisie : GB10979720-50888

Canada : Numéro de licence de dispositif de Santé Canada : 99490

suiteHEART 5.1.0 UDI : 00850001088015510



ATTENTION : *La loi fédérale des États-Unis limite la vente de ce dispositif par un médecin ou sur sa commande.*

Tout incident grave survenu en rapport avec cet appareil doit être signalé à NeoSoft et à l'autorité compétente de votre État membre.

Table des matières

Directive relative aux dispositifs médicaux i

Sécurité 1

- Introduction 1
- Indications d'utilisation 1
- Utilisation prévue 2
- Formats d'image DICOM pris en charge 2
- Notices de sécurité 2
- Dangers relatifs aux appareils 3

Cybersécurité 4

Guide de démarrage 6

- Lancer et quitter l'application 6
 - Lancement de l'application logicielle suiteHEART® 6
 - Quitter l'application logicielle suiteHEART® 7

Présentation générale de l'interface utilisateur 8

- Présentation générale 8
- Modes Analyse/Visionneuse 9
 - Navigation dans les séries 9
- Fenêtre Éditeur et Vue des modes 10
 - Options du menu Fichier 10
 - Options du menu Outils 10
 - Options du menu Aide 11
 - Commandes de la Vue Éditeur 11
 - Commandes de la Vue Ciné 11
 - Fenêtres de visualisation pour références croisées 12
 - Outils de manipulation des images 12
- Raccourcis clavier 14
- Panneau des résultats 15
- Vue des rapports 18
- Parcourir BD 18
 - Fonctionnalités de la fenêtre Parcourir BD 19
 - Procédures de navigation de la base de données 20

Outils de traitement des images 21

- Visionneuse 21
 - Navigation dans les images/séries 22
 - Fonctionnalité de la visionneuse 23
- Mode Comparer 24
 - Exemple de flux de travail 26

Définir les préférences 28

Définition des préférences	28
Onglet Général	29
Onglet Modèle	37
Onglet Macro	40
Onglet Imprimer	42
Onglet Virtual Fellow®	43
Onglet Mappage T1/T2	44
Onglet Rapports basés sur le menu	45
Préférences d'importation	47
Préférences d'exportation	47

Virtual Fellow® 48

Prétraitement avec Virtual Fellow™	49
Interface de Virtual Fellow®	50
Sélections de Virtual Fellow®	50
Protocoles d'affichage	52
Raccourcis clavier	53
Sélection d'une série par l'utilisateur pour les protocoles d'affichage	54
Sélection d'une série par l'utilisateur pour les fenêtres de référence croisée axe long	55

Mise à jour automatique 56

Flux de travail	56
-----------------	----

Modification des contours 58

ROI de spline à points	58
Outil Nudge	59
Outil d'ajustement du contour des ROI	60
Suppression d'un contour	62
Autres outils d'édition (analyse fonctionnelle seulement)	62

Analyse fonctionnelle 63

Ventricules	64
Calcul des mesures d'indice	64
Segmentation automatique du VG et VD	64
Procédure d'analyse fonctionnelle manuelle du VG et du VD	68
Interpolation des coupes basales	69
Correction des mouvements entre les séries	71
Affichage Matrice	73
Résultats de l'analyse de la fonction ventriculaire	76
Analyse régionale du ventricule gauche	78
Analyse de l'asynchronisme	79
Segmentation axe long automatique	80
Oreillettes	81
Analyse manuelle de l'OG et de l'OD	81
Analyse automatique de l'OG ou de l'OD	82
Dimensions et surface d'une oreillette	82
Mesures par défaut	84
Prise des mesures	84
Analyse du plan de la valve aortique	86
Procédure de l'analyse du plan de la valve aortique	86

Analyse de flux 89

- Analyse de flux à l'aide de la segmentation automatique 91
 - Modification des contours 94
 - Options de correction du flux de base 97
 - Outils d'analyse du flux 99
 - Superposition couleur 100
 - Vitesse maximale définie par l'utilisateur 101
 - Sélections du mode de courbe 101
 - Afficher les résultats du flux 104
- Changer la catégorie Étiquette pour Flux1, Flux2 104
- Analyse intégrée 106

Évaluation du myocarde 114

- Définition des étiquettes des résultats de mesure 115
- Procédure d'analyse de rehaussement tardif 115
- Analyse T2 119
- Analyse combinée 121
 - Rehaussement tardif et T2 121
 - Résultats du différentiel de signal 125
- Analyse de rehaussement précoce 126
 - Outil de ROI locale 127

Analyse du mappage T1 129

- Analyse cardiaque 130
 - Carte polaire 16 segments 132
 - Supprimer les contours 133
 - Examen des courbes T1 133
- Facteur de correction d'inversion (FCI) Siemens MyoMaps 134

Analyse du mappage T2 135

- Analyse cardiaque 137
 - Carte polaire 16 segments 138
 - Supprimer les contours 139
 - Examen des courbes T2 139

Perfusion myocardique 140

- Effectuer une analyse de la perfusion myocardique 142
 - Modification des contours 143
 - Examiner les résultats 143
 - Examiner les résultats graphiques et le tableau des résultats 143
 - Calculer la pente ascendante relative et l'indice de réserve 144
 - Définition des paramètres calculés à partir de la courbe d'analyse de perfusion myocardique 145

Analyse du foramen ovale perméable (FOP) 146

T2* 150

- Procédure d'analyse cardiaque 151
 - Créer une carte couleurs du myocarde 152
 - Paramètres d'ajustement 152

Visionneuse de flux 3D/4D 154

Rapports basés sur le menu 167

Données démographiques des patients 168

Procédure d'obtention de rapport 169

Ajouter des images ou des graphiques ou des tableaux au rapport 170

Tracés polaires 171

Visualiser le rapport 172

Approuver l'examen 172

Options d'exportation 173

Examiner un examen approuvé 174

Base de données des rapports 176

Procédure d'utilisation d'outil de base de données des rapports 176

Effectuer une interrogation 177

Récupérer les études 178

Afficher les résultats 179

Enregistrer une interrogation 180

Supprimer un favori 181

Exporter les résultats de recherche vers un fichier HTML 182

Exporter la base de données 183

Importer une base de données 183

Annexe 184

Articles de référence 184

Annexe B – Exemple de plan de balayage d'une analyse fonctionnelle 185

Index 187

Sécurité

Introduction

Afin d'assurer une utilisation efficace dans des conditions de sécurité optimales, il est essentiel de lire cet avertissement concernant la sécurité et tous les sujets qui s'y rapportent avant d'utiliser le logiciel. Il est essentiel d'avoir lu et compris l'intégralité de ces instructions avant toute tentative d'utilisation du produit. Il est important de revoir de façon périodique les procédures et précautions de sécurité.

Ce logiciel est destiné à être utilisé uniquement par un personnel formé et qualifié.

Le logiciel SuiteDXT / suiteHEART® a une durée de vie utile de 7 ans, à compter de la date de commercialisation originale.



ATTENTION : La loi fédérale restreint la vente, la distribution et l'utilisation de ce dispositif par un médecin ou sur son ordre.

Les termes « Danger », « Avertissement » et « Attention » apparaissent dans ce manuel pour indiquer les risques et désigner un degré ou niveau de gravité. Un risque est défini en tant que cause potentielle de blessure corporelle. Se familiariser avec les descriptions terminologiques répertoriées dans le tableau suivant :

Tableau 1: Terminologie en matière de sécurité

Graphique	Définition
 DANGER :	Le terme « Danger » est utilisé pour identifier des conditions ou actions qui représentent un risque particulier connu qui <u>provoquera</u> des blessures graves, la mort ou des dommages matériels importants si les consignes sont ignorées.
 AVERTISSEMENT :	« Avertissement » est utilisé pour identifier des conditions ou des actions pour lesquelles il existe un danger connu.
 ATTENTION :	« Attention » est utilisé pour identifier des conditions ou des actions pour lesquelles il existe un danger potentiel connu.

Indications d'utilisation

Le logiciel suiteHEART® est un outil logiciel d'analyse, qui fournit des outils reproductibles pour l'examen et la rédaction de rapports d'images médicales. SuiteHEART® peut importer des images médicales à partir d'un système RM et les afficher dans une zone de visualisation sur l'écran d'ordinateur. La zone de visualisation permet d'accéder à plusieurs études et séries d'images multicoupes, multiphasées. Il est possible d'afficher les séquences d'images multiphasées en mode ciné afin de faciliter la visualisation.

Une interface de saisie de rapport est également disponible. Les outils de mesure de l'interface de rapport donnent la possibilité d'établir avec rapidité et fiabilité le rapport clinique complet d'un examen d'imagerie. Parmi les outils disponibles, on compte : des outils de mesures de point, de distance, de surface et de volume tels que les mesures de fraction d'éjection, de débit cardiaque, de volume en fin de diastole, de volume en fin de systole et de débit volumétrique.

Des outils semi-automatiques sont disponibles pour la détection du contour du ventricule gauche, la détection du plan valvulaire, la détection du contour des vaisseaux pour l'analyse de flux, l'analyse de l'intensité du signal pour les mesures de la taille du myocarde et de l'infarctus, ainsi que pour l'analyse T2*.

Les résultats fournis par les instruments de mesure sont interprétés par le médecin et peuvent être communiqués aux médecins traitants.

Lorsqu'ils sont interprétés par un médecin expérimenté, ces outils peuvent s'avérer utiles à l'établissement d'un diagnostic.

Utilisation prévue

L'application suiteHEART® a été conçue pour aider le personnel clinique formé à la qualification et la quantification de la fonction cardiaque. Le logiciel fournit les outils nécessaires pour régler les paramètres des images DICOM et des états de présentation permettant à l'utilisateur de comparer différentes images du cœur et du réseau vasculaire obtenues par IRM sur plusieurs périodes. Le logiciel fournit également des outils pour mesurer les distances, la surface et les volumes linéaires pouvant servir à quantifier la fonction cardiaque. Enfin, le logiciel fournit des outils de mesure du débit volumétrique et la possibilité de calculer les valeurs de flux.

Formats d'image DICOM pris en charge

Le logiciel suiteHEART® prend en charge les formats DICOM suivants : RM et RM amélioré. Se reporter au manuel de Déclaration de conformité DICOM du logiciel suiteHEART® pour obtenir de plus amples informations sur les formats pris en charge.



ATTENTION : Les données enregistrées comme image DICOM importée par un PACS externe peuvent ne pas être compatibles avec l'affichage de suiteHEART®.

Notices de sécurité



AVERTISSEMENT : L'application facilite uniquement l'analyse des images et ne produit pas automatiquement l'interprétation clinique des résultats. L'utilisation et la prise de mesures quantitatives sont à la discrétion de l'utilisateur. Des mesures imprécises pourraient entraîner une erreur de diagnostic. Les mesures doivent être effectuées uniquement par un utilisateur expérimenté ayant suivi une formation appropriée.



AVERTISSEMENT : Les artéfacts apparaissant sur une image peuvent être sujets à une mauvaise interprétation, et entraîner une erreur de diagnostic. Ne pas utiliser d'images présentant des artéfacts pour établir un diagnostic. L'analyse doit être uniquement effectuée par un utilisateur correctement formé et qualifié.



AVERTISSEMENT : Un diagnostic pourrait être émis pour le mauvais patient si les images ne contiennent pas le nom ou l'ID du patient. Ne pas utiliser à des fins de diagnostic les images qui ne contiennent pas le nom et l'ID du patient. Confirmer les informations patient avec un contrôle visuel avant l'analyse.



ATTENTION : L'utilisation d'images sur lesquelles un filtre d'image a été appliqué pourrait altérer les résultats. L'utilisateur doit faire preuve de prudence avant toute analyse d'images ayant subi une correction sur l'intensité des pixels.

Dangers relatifs aux appareils



ATTENTION : L'utilisation d'un appareil endommagé ou à l'état compromis peut représenter un risque pour le patient, car cela pourrait retarder son diagnostic. Il convient de veiller à ce qu'un tel appareil soit en bon état de marche.



ATTENTION : Il est possible que les applications fonctionnent sur un appareil comprenant un ou plusieurs disques durs, lesquels peuvent contenir des données médicales de patients. Dans certains pays, ces appareils peuvent être sujets à une réglementation en matière de traitement des données personnelles et de libre circulation de ces données. Toute divulgation de données personnelles est susceptible d'entraîner des poursuites judiciaires en fonction de l'organisme de réglementation. Il est fortement recommandé de protéger l'accès aux fichiers qui concernent les patients. L'utilisateur est tenu de bien comprendre les lois qui régissent les questions relatives aux informations des patients.

Cybersécurité

NeoSoft prend les précautions suivantes en matière de cybersécurité dans la conception et le déploiement de son logiciel :

- L'administration, avec le logiciel NeoSoft, de certaines fonctions (permissions utilisateur, reconstruction de base de données, etc.) ne peut être réalisée que par des utilisateurs administratifs formés.
- Le logiciel NeoSoft est régulièrement analysé en quête de vulnérabilités listées dans la base de données et patché si nécessaire.
- Le logiciel NeoSoft utilise le standard DICOM pour sauvegarder les données patient et pour communiquer les données patient sur le réseau via un port utilisateur configuré.
- L'intégrité du logiciel NeoSoft avant installation est vérifiée par md5 sum afin de s'assurer que le logiciel a été livré entièrement intact.
- Le logiciel NeoSoft a été vérifié pour pouvoir être utilisé sur du matériel avec un chiffrement activé.
- NeoSoft limite les risques de conception liés à la cybersécurité en suivant la norme ISO 14971.
- Les employés NeoSoft reçoivent des formations sur la cybersécurité et la protection des informations médicales.
- NeoSoft ne reçoit ni ne gère les informations médicales protégées à moins que l'accès n'ait été spécifiquement accordé par un client pour dépannage.
- Le logiciel NeoSoft a subi un test de pénétration.
- Déconnexion automatique (ALOF) – suiteHEART peut être configuré pour se fermer après une durée prédéterminée de non-utilisation. suiteDXT reste ouvert jusqu'à fermeture par un utilisateur ou jusqu'au redémarrage du système.
- Contrôles d'audit (AUDT) – suiteHEART et suiteDXT produisent des journaux horodatés incluant des événements logiciels et des informations utilisateur.
- Autorisation (AUTH) – Dans suiteDXT, un administrateur peut visualiser et configurer le contrôle d'accès pour les autres utilisateurs. Selon le type de configuration de l'accès, les utilisateurs peuvent ne voir que certaines études dans suiteDXT et suiteHEART. Par exemple, l'utilisateur A peut n'avoir accès aux informations d'étude qu'à partir d'un emplacement A, tandis que l'utilisateur B peut avoir accès aux informations d'étude depuis les emplacements A et B.
- Authentification de nœud (NAUT) – suiteDXT peut être configuré pour communiquer avec d'autres appareils DICOM en configurant le titre AE, l'adresse IP, et le port DICOM. suiteHEART n'utilise pas le réseautage par défaut, mais peut être configuré pour envoyer des données vers d'autres systèmes à travers une modification de la configuration, en identifiant les autres systèmes par titre AE, adresse IP, et port. Les deux produits peuvent être utilisés sans réseautage en important les données d'études locales depuis le système de fichiers, au lieu d'envoyer ou de recevoir les études de données via un réseau.
- Authentification de personne (PAUT) – suiteDXT et suiteHEART peuvent être configurés pour autoriser l'authentification utilisateur, les contrôles de mot de passe de l'utilisateur, et la configuration des données patient disponibles spécifiques à l'utilisateur connecté. Les informations utilisateur sont exploitées.
- Capacités de connectivité (CONN) – suiteDXT peut se connecter aux autres partenaires DICOM configurés afin de transférer les données. suiteHEART peut être configuré pour envoyer des données vers d'autres systèmes à travers une modification de la configuration, en identifiant les autres systèmes par titre AE, adresse IP, et port.
- Verrous physiques (PLO) – Sans objet NeoSoft recommande l'usage de produits de sécurité réseau pour la protection.
- Renforcement système et application (SAHD) – Sans objet NeoSoft recommande l'usage de produits de sécurité réseau pour la protection.
- Anonymisation des données médicales (DIDT) – suiteDXT inclut une fonctionnalité « Anonymiser » pour anonymiser les études patient.

- Authenticité et intégrité des données médicales (IGAU) – suiteDXT inclut des messages d'état de l'importation/du transfert des informations de l'étude qui confirment le succès du transfert/de l'importation, ainsi que la présence d'erreurs. suiteHEART alerte l'utilisateur via une fenêtre contextuelle si des données de saisie attendues sont manquantes ou corrompues.
- Sauvegarde des données et récupération après désastre (DTBK) – Il est recommandé d'envoyer les données générées par suiteHEART à PACS pour une sauvegarde/un stockage à long terme. suiteDXT inclut un outil de reconstruction de base des données au cas où le logiciel local s'avèrerait corrompu.
- Sauvegarde confidentielle des données médicales (STCF) – suiteHEART et suiteDXT sont destinés à être utilisés par du personnel qualifié et peuvent être sécurisés par nom d'utilisateur et mot de passe à la discrétion de l'utilisateur.
- Confidentialité de transmission (TXCF) – Tout transfert de données se fait au format DICOM.
- Intégrité de transmission (TXIG) – Tout transfert de données se fait au format DICOM.
- Mises à niveau cybersécurité du produit (CSUP) – Toute installation ou mise à niveau se fera sous la forme d'une nouvelle version logicielle prévue et appliquée à la discrétion du client.
- Nomenclature des matériels logiciel (SBoM) – L'écran « À propos » de suiteHEART énumère des logiciels tiers. Les informations sur ces logiciels tiers se trouvent dans le dossier d'installation de suiteDXT « 3pInfo. »
- Feuille de route pour les composants tiers dans le cycle de vie de l'appareil (RDMP) – NeoSoft évalue régulièrement les logiciels tiers et peut mettre à jour suiteHEART et/ou suiteDXT en cas de besoin.
- Directives sécuritaires (SGUD) – NeoSoft recommande l'usage d'un logiciel anti-virus.
- Configuration de la fonctionnalité de sécurité réseau (CNFS) – La capacité du produit à configurer les fonctions de sécurité réseau d'après les besoins utilisateur. Autant suiteHEART et suiteDXT peuvent être utilisés sans réseautage. Cependant, si une configuration pour transfert de réseau est effectuée, seuls le titre AE, l'adresse IP et les informations de port sont requises. Aucune sécurité supplémentaire n'est requise/recommandée.
- Accès d'urgence (EMRG) – Sans objet. suiteHEART et suiteDXT ne sont pas utilisés en situation d'urgence.
- Service distant (RMOT) – Le service peut être réalisé à distance via la méthode d'accès distant prescrite par le client (telle qu'un bureau distant). suiteHEART et suiteDXT n'incluent aucun accès à distance par eux-mêmes.
- Détection/protection contre les malwares (MLDP) – Sans objet. suiteHEART et suiteDXT n'incluent aucune détection ou protection contre les malwares. NeoSoft recommande l'usage de produits de sécurité réseau pour la protection.

Guide de démarrage

Lancer et quitter l'application

L'application logicielle suiteHEART® peut être utilisée pour l'examen, l'analyse et la création de rapports à partir d'études d'IRM (imagerie à résonance magnétique) cardiaques. Ce manuel fournit des explications détaillées concernant l'interface utilisateur et le déroulement d'une analyse quantitative sur des images RM cardiaques avec suiteHEART®.

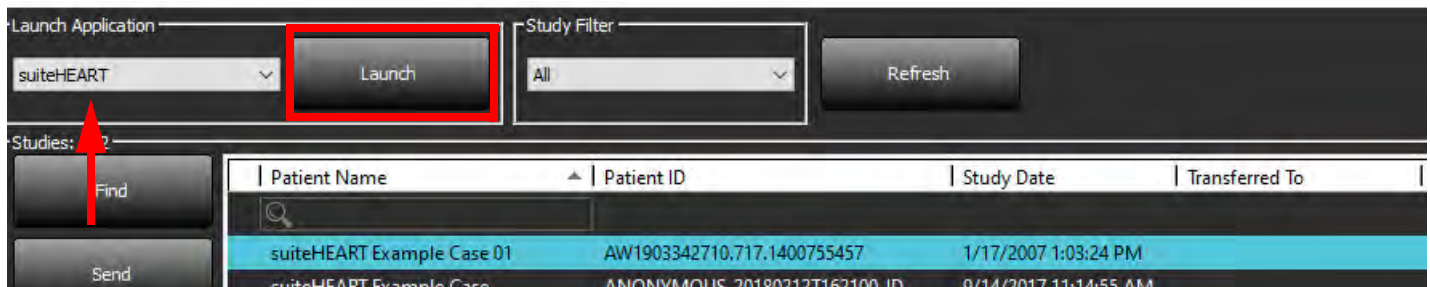
Lancement de l'application logicielle suiteHEART®

1. Lancer suiteDXT via le raccourci du bureau.

REMARQUE : Les deux applications logicielles suiteDXT et suiteHEART® doivent être en cours d'exécution (simultanément) pour faciliter le transfert de fichiers nécessaires entre les applications.

2. Sur l'écran principal, localiser le menu déroulant de lancement de l'application et sélectionner suiteHEART®.

FIGURE 1. Lancer l'application



3. Sélectionner une étude dans la liste d'études et faire l'une des choses suivantes :

- Sélectionner Lancer.
- Double-cliquer sur l'étude.

4. Sélectionner un groupe d'études puis cliquer sur Lancer.

Accéder à Fichier > Changer l'étude pour afficher d'autres études.

REMARQUE : La résolution de l'écran doit être réglée sur 1920 x 1080 ou plus (Paysage) ; 2160 x 3840 ou plus (Portrait), sinon le logiciel ne se lancera pas.

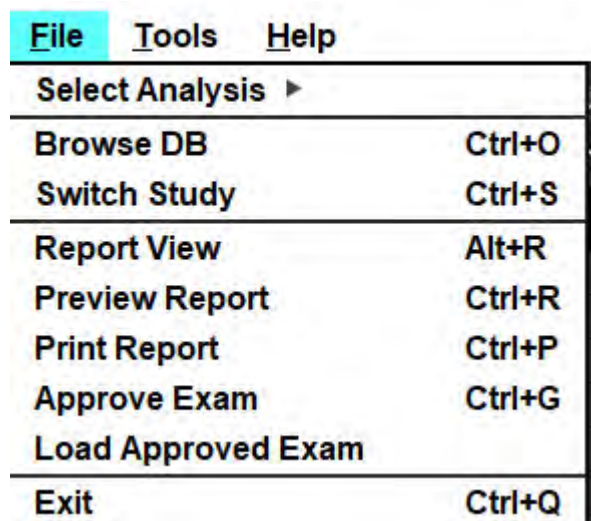


AVERTISSEMENT : Analyser des images auxquelles un filtre d'intensité de pixels a été appliqué peut produire des résultats inexacts.

Quitter l'application logicielle suiteHEART®

Pour quitter l'application, sélectionner **Fichier > Quitter** ou cliquer sur le X dans le coin en haut à droite de l'écran.

FIGURE 2. Fermer l'application logicielle suiteHEART®

The image shows a screenshot of the suiteHEART application's menu bar. The 'File' menu is highlighted in blue. Below it, the 'File' menu is open, displaying a list of options. The 'Exit' option is at the bottom of the list, with the keyboard shortcut 'Ctrl+Q' shown to its right. The other menu items are 'Select Analysis', 'Browse DB', 'Switch Study', 'Report View', 'Preview Report', 'Print Report', 'Approve Exam', and 'Load Approved Exam'.

File	Tools	Help
Select Analysis ▶		
Browse DB		Ctrl+O
Switch Study		Ctrl+S
Report View		Alt+R
Preview Report		Ctrl+R
Print Report		Ctrl+P
Approve Exam		Ctrl+G
Load Approved Exam		
Exit		Ctrl+Q

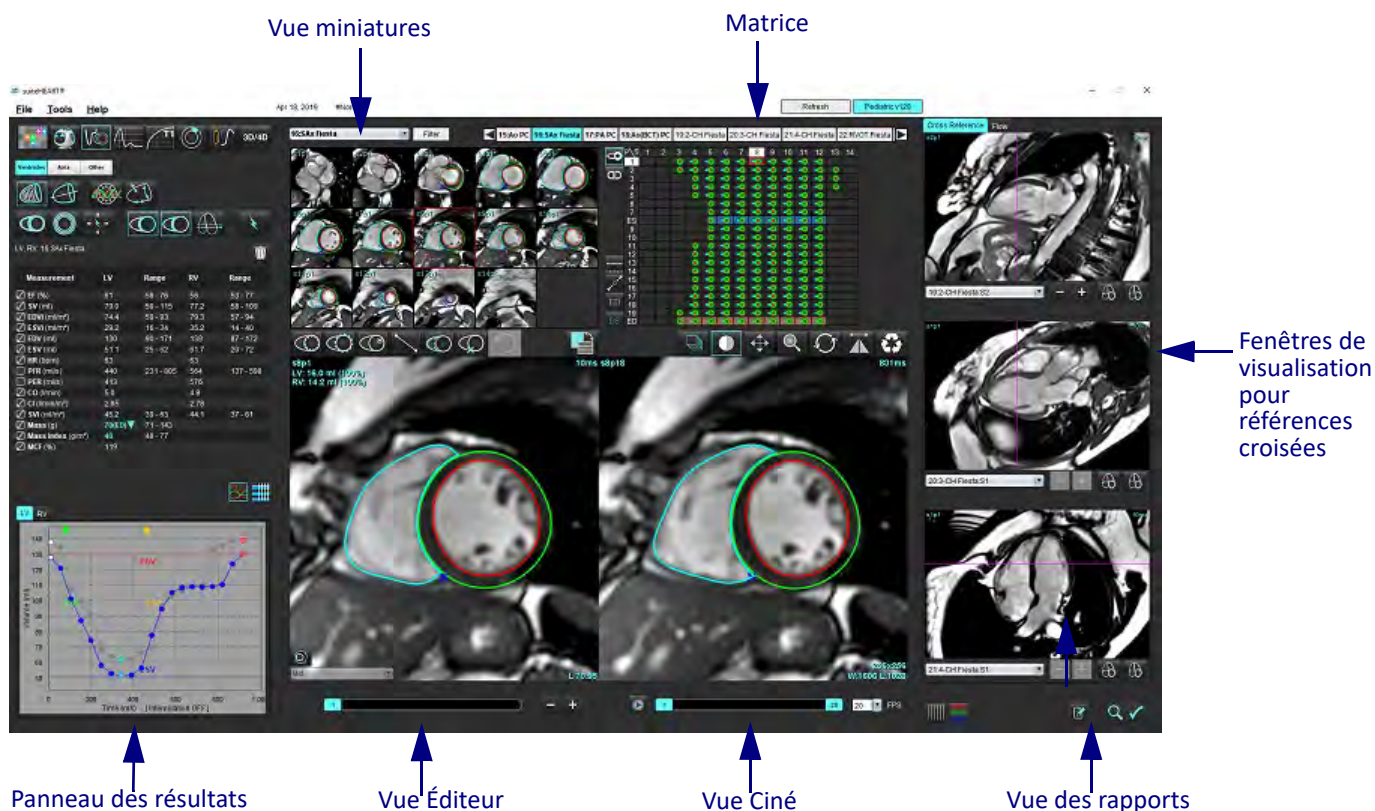
Présentation générale de l'interface utilisateur

Présentation générale

Les interfaces des modes d'analyse du logiciel suiteHEART® sont organisées de façon suivante :

- **Panneau des résultats** – Accéder aux outils d'analyse pour chaque mode d'analyse et au tableau des résultats.
- **Vue miniature** – Visualiser tous les emplacements des coupes.
- **Vue Éditeur** – Modifier et examiner la segmentation.
- **Matrice** – Disponible pour l'analyse de la fonction et de la perfusion myocardique.
- **Vue ciné** – Visualisation de l'image en tant que ciné.
- **Référence croisée** – 3 fenêtres de visualisation.
- **Vue des rapports** (Alt + R) – Accéder aux rapports basés sur le menu.

FIGURE 1. Interface du mode d'analyse (Le mode d'analyse fonctionnelle est illustré ci-dessous.)



Modes Analyse/Visionneuse

Tableau 1: Modes d'analyse

						
Analyse fonctionnelle	Flux Analyse	Évaluation du myocarde	T1 Mappage	T2 Mappage	Analyse de la perfusion myocardique	Analyse T2*

REMARQUE : L'analyse du foramen ovale perméable (FOP) peut être sélectionnée dans le menu déroulant de fichiers ou avec les touches CTRL + 5 du clavier.

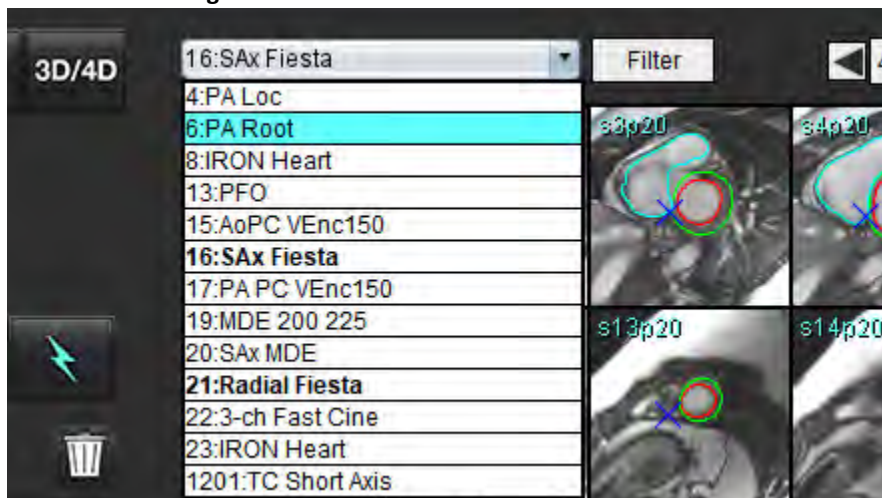
Tableau 2: Mode de la visionneuse

		
Visionneuse	Virtual Fellow®	Visionneuse de flux 3D/4D

Navigation dans les séries

Pour afficher des images ou changer de série dans une étude sélectionnée, utiliser les flèches gauche et droite en haut de l'Afficheur d'images. On peut également utiliser le menu déroulant du fichier de la série, situé à gauche du bouton Filtre pour sélectionner la série. Les séries qui disposent d'analyse ou de régions d'intérêt seront identifiées dans le texte en caractères gras (voir Figure 2).

FIGURE 2. Navigation dans les séries



Fenêtre Éditeur et Vue des modes

Cliquer avec le bouton droit sur une image située dans l’Afficheur d’images pour activer les outils de manipulation de l’image.

Tableau 3: Outils de manipulation des images

	Fenêtre/Niveau
	Pan
	Zoom
	Pivoter
	Basculer
	Envoyer au rapport
	Paramètres d’acquisition
	Réinitialiser

Options du menu Fichier

Sélectionner une analyse – Sélectionne le mode d’analyse (Fonction, Flux, Évaluation myocardique, Perfusion myocardique, FOP, T2*, Mappage T1, Mappage T2, 3D/4D et DENSE*).

Parcourir BD – Ouvre la base de données locale.

Changer d’étude – Répertorie les études disponibles pour y accéder rapidement.

Visualiser le rapport – Affiche le rapport formaté.

Imprimer le rapport – Imprime le rapport.

Approuver l’examen – Approuve et verrouille un rapport final avec une signature.

Charger un examen approuvé – Revient à un rapport précédemment ouvert.

Quitter – Ferme l’application en sauvegardant les résultats d’analyse actuels vers une série de capture secondaire.

*Nécessite un contrat de recherche.

Options du menu Outils

Préférences >

Modifier – Ouvre l’éditeur de préférences permettant de définir les préférences système et les préférences des modèles.

Importer – Restaure les préférences et les macros de l’utilisateur.

Exporter – Exporte toutes les préférences utilisateur.

Exporter >

Rapport DICOM – Générer un rapport de l’analyse en cours et l’enregistre au format SCPT (capture secondaire).

Rapport Excel – Génère une feuille de calcul Excel avec les résultats d’analyse.

Rapport XML – Exporte un rapport sous forme de fichier XML.

Images DICOM – Enregistre un ciné DICOM de la série actuellement sélectionnée au format SCPT.

Rapport vers... – Exporte les résultats vers un système tiers.

Images au format JPEG, AVI, etc. – Exporte les images de la série actuellement sélectionnée dans le format de fichier sélectionné. Les formats disponibles sont : QuickTime Movie, JPEG, TIFF, PNG ou AVI en vidéo non compressée.

Données vers Matlab – Exporte un fichier Mat au format binaire. (Nécessite un contrat de recherche.)

Données de strain vers Matlab – un fichier Mat au format binaire. (L’analyse de strain requiert un accord de recherche.)

Base de données de rapports – Ouvre l’interface de recherche dans la base de données.
 Basculer l’annotation – Bascule l’affichage de l’annotation de la ROI.
 Basculer l’épaisseur de trait – Bascule l’épaisseur de trait des annotations.
 Basculer les lignes de référence croisée – Bascule entre l’activation et la désactivation des lignes de référence croisée sur l’image.
 Basculer FOV – Bascule le champ de vision.
 Inverser fenêtre/niveau – Inverse l’affichage fenêtre/niveau.

Options du menu Aide

Instructions d’utilisation – Instructions d’utilisation de l’application logicielle suiteHEART®
Déclaration de conformité DICOM – Déclaration de conformité DICOM de l’application logicielle suiteHEART®
À propos de suiteHEART – Informations sur la version de l’application
Raccourcis clavier – Fonctions du clavier

Commandes de la Vue Éditeur

 La barre de défilement des phases contrôle la sélection des phases ciné.

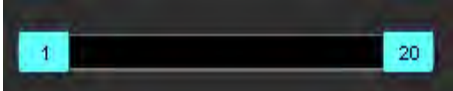
Faire défiler les phases en appuyant simultanément sur la touche Ctrl et le bouton du milieu de la souris.

 Les icônes Étapes images permettent de passer d’une coupe à l’autre lorsque l’affichage de miniatures est en mode coupe ou phases.

Sur le clavier, les flèches gauche et droite permettent de passer d’une coupe à l’autre, tandis que les flèches Haut et Bas permettent de passer d’une phase à l’autre, selon les paramètres de préférence de l’utilisateur.

REMARQUE : On peut intervertir les axes x (coupe) et y (phase). Se reporter à la section [Fonction à la page 34](#). Il faut redémarrer l’application après l’intervention.

Commandes de la Vue Ciné

 Barre de commande Ciné : définit les images de début et de fin de la vidéo.

 Images par seconde (FPS) : cliquer sur la flèche ou saisir une valeur dans la zone de texte pour modifier la vitesse de Ciné.



Icône Lecture : située à côté de la barre de commande Ciné.



Icône Pause : située à côté de la barre de commande Ciné.

Fenêtres de visualisation pour références croisées

Les trois fenêtres de référence croisée affichent la vue axe long d'une image dont la vue axe court est affichée dans la fenêtre de l'éditeur d'images. La vue axe long consiste en une coupe orthogonale dans un angle de l'image affichée dans la fenêtre de l'éditeur. Un menu déroulant indiquant toutes les coupes orthogonales disponibles est fourni, accompagné d'un bouton permettant de basculer l'affichage des indicateurs de coupe pour les références croisées. Les signes - et + permettent de naviguer entre les emplacements de coupe.

FIGURE 3. Sélecteur déroulant de la série



Outils de manipulation des images

Tableau 4: Description des outils

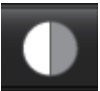
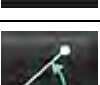
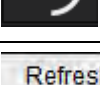
	Commutation d'examen Coupe/Phase
	Fenêtre/Niveau – Sélectionner et utiliser le bouton central de la souris pour ajuster.
	Échelle de couleur – Sélectionner et utiliser le bouton central de la souris pour ajuster.
	Panoramique – Sélectionner et utiliser le bouton central de la souris pour ajuster.
	Zoom – Sélectionner et utiliser le bouton central de la souris pour ajuster.
	Pivoter – Sélectionner et utiliser le bouton central de la souris pour ajuster.
	Basculement horizontal – Bascule l'image horizontalement.
	Appliquer à toutes – Applique la/les manipulation(s) d'images à toutes les coupes.
	Appliquer actuelle > fin – Applique la/les manipulation(s) d'images de la coupe actuelle à la coupe de fin.
	Appliquer actuelle uniquement – Applique la/les manipulation(s) d'images à la coupe actuelle uniquement.
	Fenêtre d'affichage – Modifie l'agencement de la fenêtre d'affichage.

Tableau 4: Description des outils

	Mode Comparer – Passe au mode Comparer.
	Mode Examiner – Passe au mode Examiner.
	Afficher les lignes de référence croisée – Bascule entre l'activation et la désactivation des lignes de référence croisée.
	Superposition de la carte couleur – Bascule entre l'activation et la désactivation de la carte de couleur de classification de coupe.
	Réinitialiser – Réinitialise les valeurs par défaut de F/N (Fenêtre/Niveau), Pan, Zoom et restaurer les valeurs par défaut en fonction du réglage.
	Région d'intérêt – Fournit des mesures en termes de surface et de circonférence.
	Réticulaire – Fournit des échantillons de données à pixel unique.
	Linéaire – Fournit les mesures d'une distance en ligne droite.
	Étiquette – Permet à l'utilisateur d'ajouter des annotations dans la fenêtre de l'Éditeur.
	Angle – Fournit la mesure des angles.
	Détection des anatomies – Outil de référence croisée permettant d'identifier et d'afficher automatiquement les images qui contiennent le même plan de coupe.
	Annuler – Fonctionnalité Annuler disponible afin de modifier la ROI.
	Actualiser – Cliquer pour mettre à jour l'Afficheur d'images avec les images nouvellement mises en réseau ou pour mettre à jour les modes d'analyse.
	Filtre – Trie les séries par type de séquence d'impulsion d'après le mode d'analyse. Peut être désélectionné en cliquant sur TOUS. Les filtres peuvent être définis sous Préférences. Le bouton de filtre sera vert si un filtre est en cours d'utilisation.

Raccourcis clavier

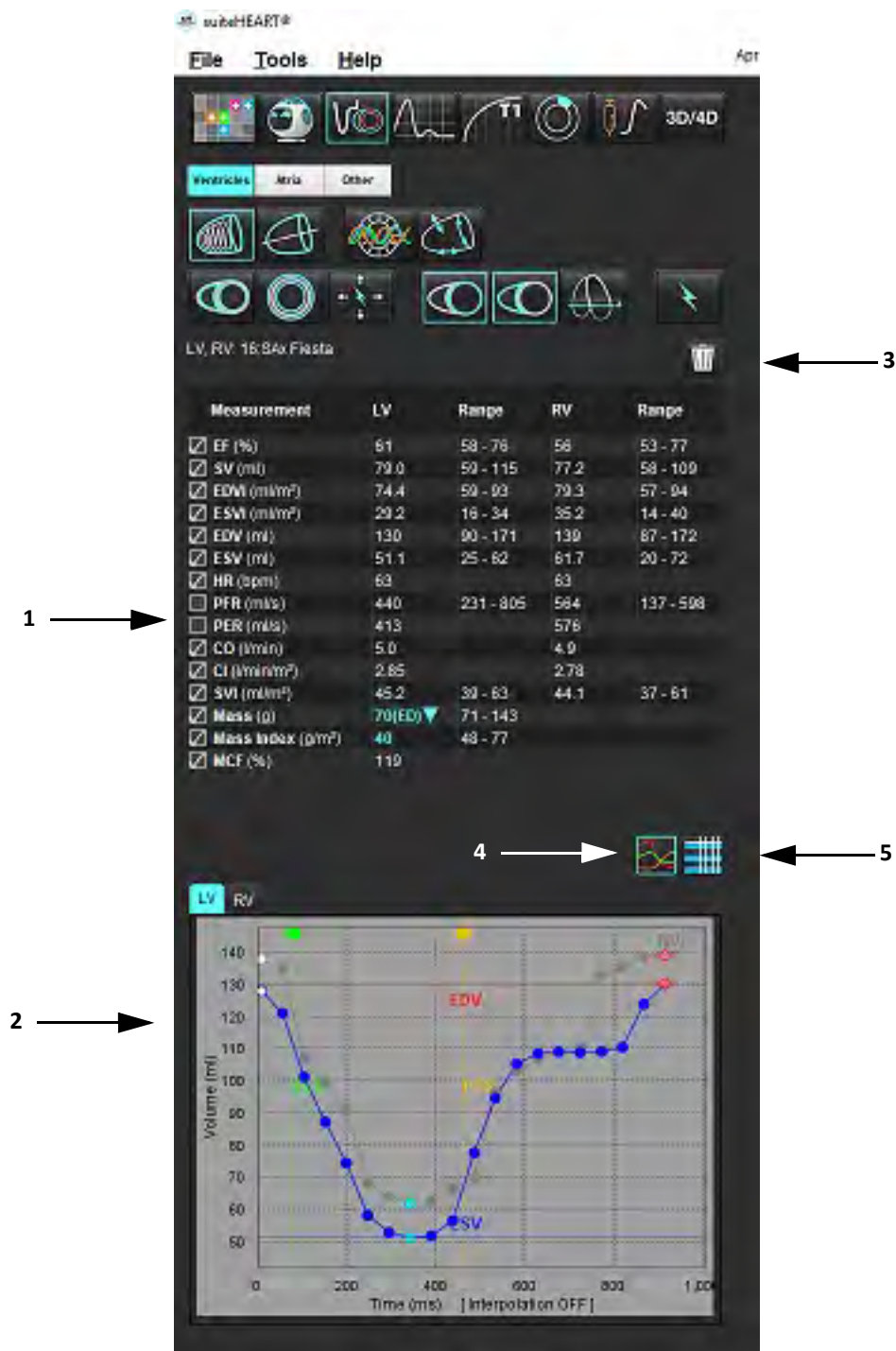
Action	Raccourci clavier	Action	Raccourci clavier
Zoom sur l'image	Ctrl + Bouton central de la souris	T2*	Ctrl + 6
Pivoter l'image	Ctrl + Maj + Bouton central de la souris	Mappage T1	Ctrl + 7
Panoramique d'image	Maj + Bouton central de la souris	Mappage T2	Ctrl + 8
Fenêtre/Niveau	Alt + Bouton central de la souris	Visionneuse de flux 3D/4D	Ctrl + 9
Lire/Pause en mode ciné	Barre d'espace	Naviguer entre les coupes*	Touches fléchées gauche et droite
Défilement des phases	Ctrl + molette de la souris	Naviguer entre les phases*	Touches fléchées haut et bas
Vue des rapports	Alt + R	Parcourir une coupe Virtual Fellow®	Touches A et Z pour la coupe suivante et la coupe précédente respectivement
Resélectionner toutes les images pour les consulter	Ctrl + A	Annotations génériques	
Base de données des rapports	Ctrl + D	linéaires	Maj + 1
Modifier les préférences	Ctrl + E	Réticulaire	Maj + 2
Basculer le champ de vision (FOV)	Ctrl + F	Région d'intérêt	Maj + 3
Approuver l'examen	Ctrl + G	Étiquette	Maj + 4
Inverser Fenêtre/Niveau	Ctrl + I	Angle	Maj + 5
Annotation en trait épais	Ctrl + L	Outils d'édition de la ROI	
Ouvrir la navigation dans la BD	Ctrl + O	Copier la ROI	Ctrl + C
Imprimer le rapport	Ctrl + P	Coller la ROI	Ctrl + V
Fermer l'application ou Quitter	Ctrl + Q	Lisser la ROI	Ctrl + S
Ouvrir Visualiser le rapport	Ctrl + R	Glisser la ROI verticalement	Touches W et S
Changer d'étude	Ctrl + S	Glisser la ROI horizontalement	Touches A et D
Basculer l'annotation	Ctrl + T	Générer un coin de spline à points	Alt + Bouton gauche de la souris
Basculer les lignes de référence croisée	Ctrl + X	Supprimer un point (spline à points)	SUPPRIMER + Curseur sur un point
Annuler	Ctrl + Z	Outils d'édition de la visionneuse de flux 3D/4D	
DENSE	Ctrl + 0	Rotation 3D	Ctrl + Alt + Bouton central de la souris
Fonction	Ctrl + 1	Zoom sur l'image	Ctrl + Bouton central de la souris
Flux	Ctrl + 2	Fenêtre/Niveau	Alt + Bouton central de la souris
Évaluation du myocarde	Ctrl + 3		
Perfusion myocardique	Ctrl + 4		
FOP	Ctrl + 5		

*Le paramètre actif dépendra de ce qui a été sélectionné dans les Préférences.

Panneau des résultats

Le panneau des résultats est disponible pour chaque mode d'analyse.

FIGURE 4. Panneau des résultats



1. Tableau des résultats, 2. Affichage graphique, 3. Supprimer, 4. Graphiques, 5. Tableaux

Tableau des résultats

Il est possible de changer l'ordre des mesures obtenues et de les configurer dans les préférences (voir [Onglet Imprimer à la page 42](#)). L'ordre des données du tableau de mesures peut être modifié en sélectionnant une ligne et en la faisant glisser dans une nouvelle position. Par défaut, les données du tableau sont présentées selon l'ordre de préférence pour toutes les nouvelles études. Sélectionner/désélectionner une mesure pour l'inclure/l'exclure du rapport en cliquant sur sa case adjacente.

FIGURE 5. Tableau des résultats

Measurement	LV	Range	RV	Range
☒ EF (%)	61	58 - 76	56	53 - 77
☒ SV (ml)	79.0	59 - 115	77.2	58 - 109
☒ EDVI (ml/m ²)	74.4	59 - 93	79.3	57 - 94
☒ ESVI (ml/m ²)	29.2	16 - 34	35.2	14 - 40
☒ EDV (ml)	130	90 - 171	139	87 - 172
☒ ESV (ml)	51.1	25 - 62	61.7	20 - 72
☒ HR (bpm)	63		63	
☐ PFR (ml/s)	440	231 - 805	564	137 - 598
☐ PER (ml/s)	413		576	
☒ CO (l/min)	5.0		4.9	
☒ CI (l/min/m ²)	2.85		2.78	
☒ SVI (ml/m ²)	45.2	39 - 63	44.1	37 - 61
☒ Mass (g)	70(ED) ▼	71 - 143		
☒ Mass Index (g/m ²)	40	48 - 77		
☒ MCF (%)	119			

REMARQUE : Cliquer directement sur le tableau dans la colonne pour saisir ou modifier le rythme cardiaque.

Résultats sous forme de graphiques et de tableaux

On peut afficher les résultats sous format de graphique ou de tableau en cliquant sur l'icône souhaitée située en bas à droite de l'affichage des analyses.

FIGURE 6. Graphique (gauche) et Tableau (droite)



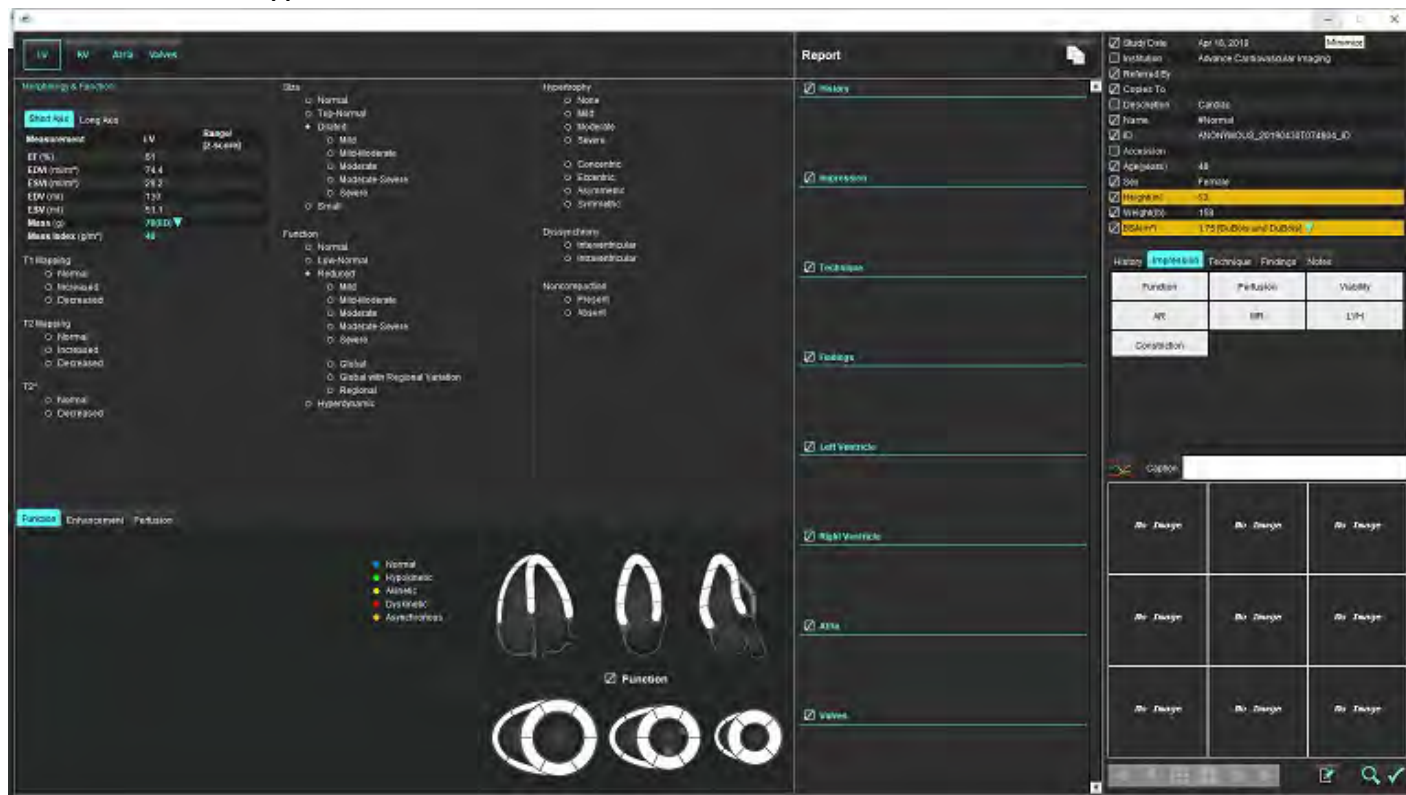
Tableau 5: Outils d'analyse

 ROI endocardique du ventricule gauche	 ROI endocardique du VG axe long
 ROI épicaudique du ventricule gauche	 ROI épicaudique du VG axe long
 ROI endocardique du ventricule droit	 ROI septale du ventricule gauche
 ROI épicaudique du ventricule droit	 ROI locale du ventricule gauche
 Anneau de la valve mitrale	 ROI du pool sanguin du ventricule gauche
 Anneau de la valve tricuspide	
 Point d'insertion du ventricule droit	
 ROI des muscles papillaires du ventricule gauche	
 ROI des muscles papillaires du ventricule droit	
 ROI de l'oreillette gauche	
 ROI de l'oreillette droite	
 ROI endocardique du VD axe long	
 ROI épicaudique du VD axe long	

Vue des rapports

Appuyez simultanément sur Alt + R pour ouvrir l'interface Rapports basés sur le menu. Se reporter à la section [Rapports basés sur le menu à la page 167](#) pour plus d'informations.

FIGURE 7. Vue des rapports



Vue des rapports : permet d'ouvrir l'interface Rapports basés sur le menu ou mode d'analyse.



Aperçu du rapport : sert à visualiser un rapport.

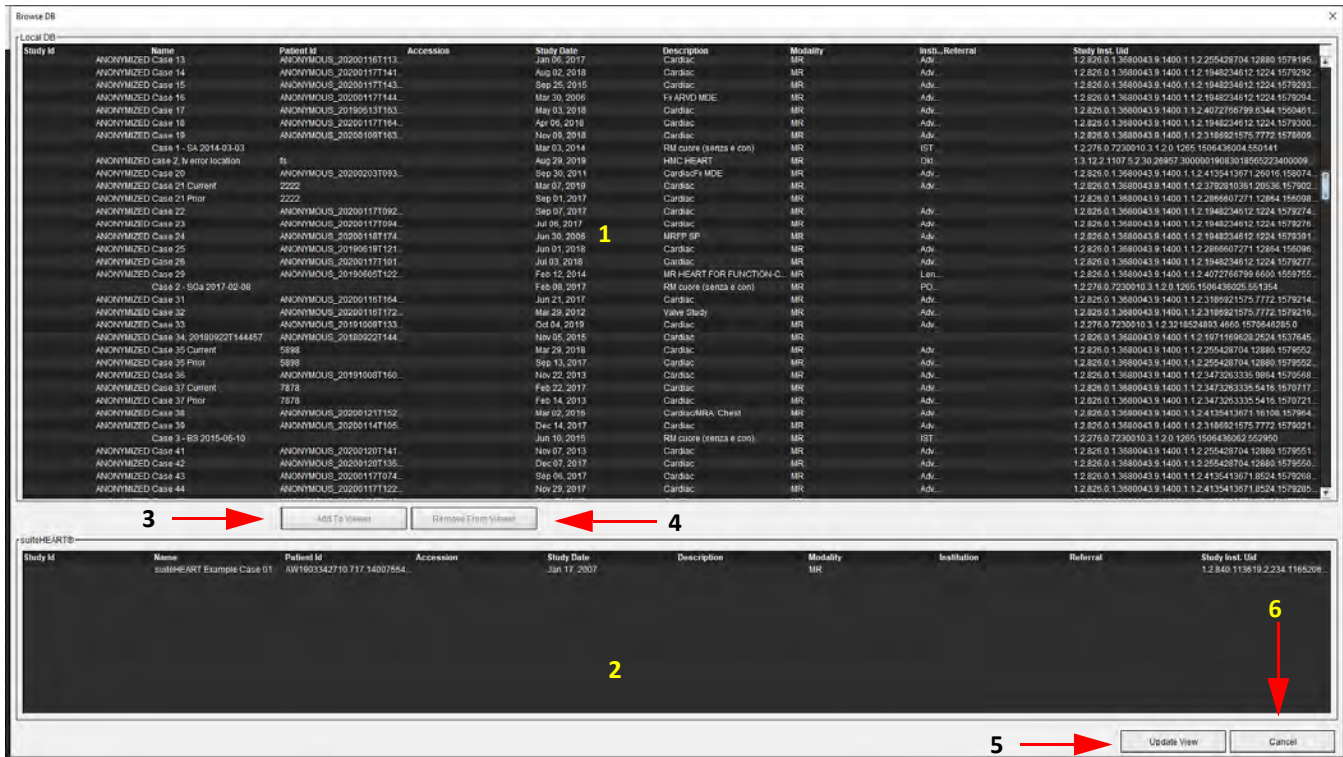


Approuver l'examen : sert à signer un rapport.

Parcourir BD

La fenêtre Parcourir BD permet de visualiser les études qui sont archivées dans la base de données locale. Des contrôles permettent de choisir quelles études afficher ou ajouter dans la liste.

FIGURE 8. Parcourir BD



1. Liste de base de données locale, 2. Afficheur de la base de données suiteHEART®, 3. Bouton Ajouter à l’Afficheur, 4. Bouton Retirer de la visionneuse, 5. Mettre à jour l’affichage, 6. Annuler

Fonctionnalités de la fenêtre Parcourir BD

La fenêtre Parcourir BD choisit toujours par défaut la base de données locale.

1. Liste de la base de données locale – Affiche les examens stockés dans la base de données locale.
2. Visionneuse de la base de données suiteHEART® – Affiche les examens qui figurent dans la base de données suiteHEART® actuelle.
3. Ajouter à la visionneuse – Ajoute l’examen sélectionné dans la base de données locale (figurant dans la partie supérieure de la fenêtre) à la zone d’affichage de la base de données suiteHEART®.
4. Retirer de la visionneuse – Retire l’examen de la zone d’affichage de la base de données suiteHEART®.
5. Mettre à jour l’affichage – Ferme la fenêtre Parcourir BD et déplace les examens de la liste affichable vers la visionneuse de l’application. Sert à remplir la fenêtre Changer d’étude.
6. Annuler – Ferme la fenêtre Parcourir BD sans modifier la liste.

Procédures de navigation de la base de données

Pour afficher un examen, le sélectionner dans la base de données locale, l'ajouter à la liste d'affichage de la base de données suiteHEART® et cliquer sur **Mettre à jour l'affichage**.

Ajouter des études à la liste d'études suiteHEART®

1. Cliquer sur **Fichier > Parcourir BD**.
2. Localiser l'étude dans la visionneuse de la base de données et cliquer dessus pour la mettre en surbrillance.
3. Cliquer sur **Ajouter à la visionneuse**.
4. Cliquer sur **Mettre à jour l'affichage**.
5. L'étude apparaît maintenant dans la liste Changer d'étude de suiteHEART®.

Supprimer des examens de la liste Changer d'étude de suiteHEART®

1. Cliquer sur **Fichier > Parcourir BD**.
2. Localiser l'étude, puis cliquer sur **Retirer de la visionneuse**.
3. Cliquer sur **Mettre à jour la visionneuse**.



ATTENTION : Ne pas supprimer l'étude ouverte dans suiteHEART®.

Pour les voir dans la visionneuse, les études doivent être chargées dans suiteHEART®. Se référer à la section [Procédures de navigation de la base de données à la page 20](#) pour savoir comment développer la liste Changer d'étude.

Changer d'étude dans suiteHEART®

1. Cliquer sur **Fichier > Changer d'étude**.
La fenêtre des études disponibles affiche tous les examens précédemment chargés par la procédure Parcourir BD.
2. Sélectionner l'étude voulue.
Si l'on choisit de ne pas changer d'étude après avoir ouvert la fenêtre Changer d'étude, cliquer n'importe où en dehors de la fenêtre pour revenir à l'application.

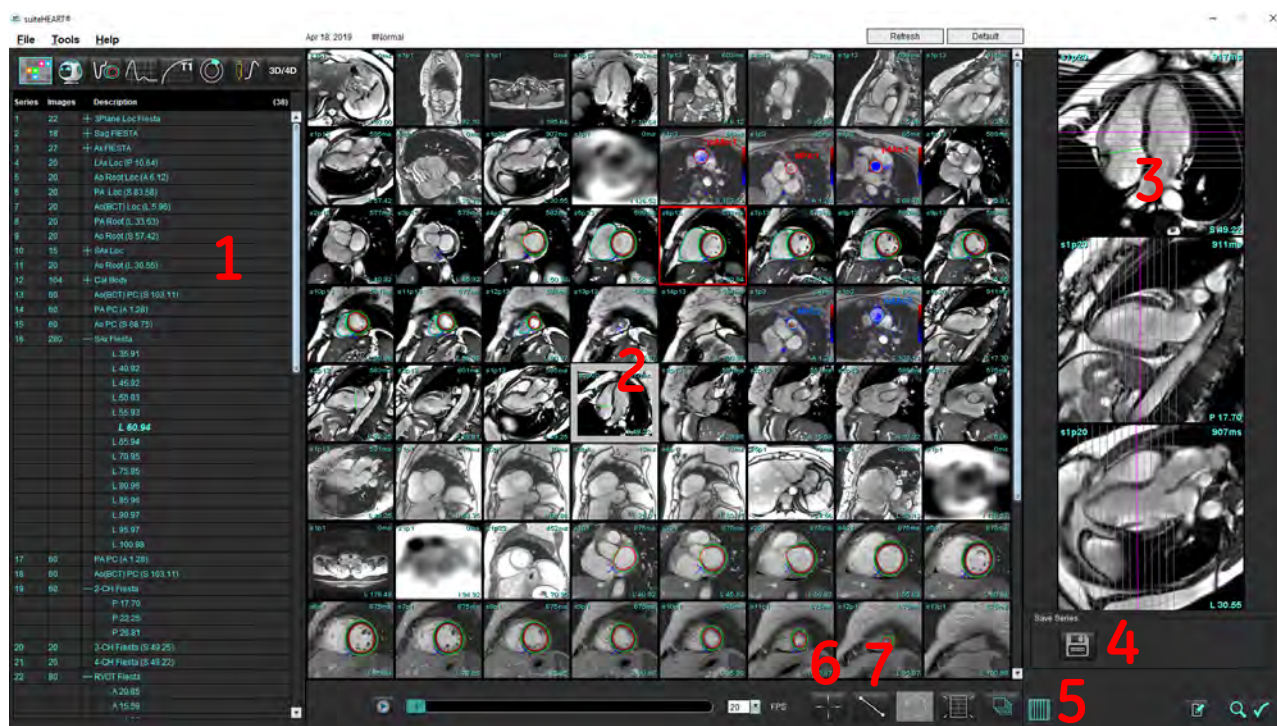
Outils de traitement des images

Visionneuse

La visionneuse permet de faire un examen rapide de l'étude avec référence croisée. L'interface de la visionneuse affiche la liste des séries qui ont été acquises pour l'étude sélectionnée et chaque série est affichée dans une fenêtre d'affichage. De nouveaux types de séries peuvent être créés pour l'analyse et l'examen dans l'interface de la visionneuse. Des protocoles d'affichage définis par l'utilisateur pour des séries acquises via des routines peuvent également être créés pour accélérer l'examen de l'étude.

REMARQUE : L'exportation d'images n'est possible que dans les modes d'analyse.

FIGURE 1. Visionneuse



1. Liste de séries d'une étude, 2. Fenêtre d'affichage des séries/coupes, 3. Référence croisée, 4. Enregistrer les séries, 5. Référence croisée, 6. Fonctionnalité de recherche, 7. Outils de mesure

Navigation dans les images/séries

Cliquer sur une série et utiliser les touches clavier de saut de page pour naviguer dans les coupes d'une série.

Passer à la série suivante de la liste en appuyant sur la flèche droite du clavier et à la série précédente en appuyant sur la flèche gauche.

Les séries comportant plusieurs phases sont affichées selon une disposition automatique, tandis que les séries comportant une seule phase sont affichées selon une disposition 1 x 1.

Fonctionnalité de recherche*



1. Sélectionner l'outil de référence croisée.

Le curseur violet est le curseur principal qui peut être positionné sur l'image.

2. Appuyer sur la touche Ctrl et sélectionner l'outil de référence croisée pour activer le curseur principal. Toutes les coupes à proximité sont automatiquement affichées.

La vue principale sera alors remplie uniquement par les coupes pour lesquelles le curseur vert secondaire a été calculé comme étant à proximité du curseur principal violet.

REMARQUE : Les annotations de références croisées secondaires en vert s'affichent dans les fenêtres de visualisation qui contiennent des images **non parallèles** et à des points qui sont calculés comme étant à moins de 10 mm 3D du curseur principal.

REMARQUE : Les annotations de références croisées secondaires en vert s'affichent dans les fenêtres de visualisation qui contiennent des images **parallèles** et à des points qui sont calculés comme étant à moins de 5 mm 3D du curseur principal.

Raccourci clavier

Fonction	Action
Resélectionner toutes les images pour les consulter	Ctrl + A

*Demande de brevet provisoire aux États-Unis N° 62/923 061

Titre : Method and System for Identifying and Displaying Medical Images

Inventeur(s) : Wolff et coll.

Fonctionnalité de la visionneuse

Créer une nouvelle série

La visionneuse permet la création de types de séries pouvant être utilisés pour la fonction, l'évaluation myocardique, la perfusion myocardique, T2*, le mappage T1, le mappage T2 et pour la révision uniquement (personnalisée). Les séries créées seront ajoutées à la liste des séries de l'étude en cours et seront accessibles à des fins de consultation et d'analyse dans l'application suiteHEART®.

REMARQUE : Pour qu'une série soit valide pour l'analyse, toutes les coupes doivent avoir le même nombre de phases, les mêmes paramètres d'acquisition et le même plan d'imagerie.



AVERTISSEMENT : L'utilisateur est responsable, dans l'optique d'une analyse, de s'assurer que les nouvelles séries contiennent les bonnes images à analyser. Une série formée de façon incorrecte peut être analysée, mais pourrait produire des résultats imprécis. L'utilisateur doit être correctement formé en analyse cardiaque et doit avoir connaissance du positionnement des coupes copiées dans la nouvelle série. Ne pas supprimer les images d'origine qui ont servi à l'importation DICOM.

1. Sélectionner la série ou les plans de coupe souhaités dans la liste des séries.
2. Sélectionner un groupe de séries ou de plans de coupe en appuyant sur Maj ou sur Ctrl et en cliquant simultanément dessus pour sélectionner une série particulière ou un plan de coupe.
3. Cliquer et faire glisser pour organiser les images dans les fenêtres de visualisation.
4. Pour supprimer une image de la fenêtre de visualisation, sélectionner la fenêtre de visualisation et appuyer sur la touche Supprimer du clavier.
5. Sélectionner  dans le panneau Enregistrer la série (voir Figure 2).

FIGURE 2. Panneau Enregistrer la série



6. Saisir un nom de série pour la description de la série dans l'application.
7. Sélectionner le type de série dans le menu déroulant (voir Figure 3). Si l'option **Personnalisé** est sélectionnée, des images avec différents plans d'imagerie et types de séquences peuvent être enregistrées sous une seule série.

FIGURE 3. Enregistrer une nouvelle série

Protocoles d'affichage

Disponibles uniquement sur demande auprès de Neosoft.

Vue des rapports

Pour accéder aux fonctions Rapports basés sur le menu ou revenir à la visionneuse, cliquer sur .

Mode Comparer

Le mode Comparer permet de visualiser simultanément les images/séries dans un examen en cours ou un examen préalable sur la même interface.

REMARQUE : Les images envoyées à un rapport à partir de l'examen précédent en mode Comparer seront au format bitmap. Aucune manipulation ne sera possible sur ces images.



AVERTISSEMENT : Avant l'examen ou la comparaison d'examens ou de séries pour un même examen, confirmer visuellement toutes les informations de l'indicateur de patient de l'examen pour les deux visionneuses.

FIGURE 4. Visionneuse du Mode Comparer



Visionneuse	Légende	Description
Visionneuse 1	1	Menu déroulant de la série
	2	Sélecteur de série
	3	Ligne de l'indicateur de l'examen du patient en cours de visualisation
	4	Commandes d'image
	5	Sélections d'agencement de fenêtre de visualisation
Visionneuse 2	6	Ligne de l'indicateur de l'examen du patient en cours de visualisation
	7	Sélecteur d'examen
	8	Sélecteur de série
	9	Sélections d'agencement de fenêtre de visualisation
Les deux visionneuses	10	Changer les paramètres d'application
	11	Basculer pour le mode d'examen
	12	Permuter le film ciné synchronisé.

Exemple de flux de travail

1. Double-cliquer sur la fenêtre de l'éditeur dans n'importe quel mode d'analyse.
2. Sélectionner  pour diviser l'interface en deux visionneuses, comme illustré sur la Figure 5.

FIGURE 5. Vue en mode Comparer



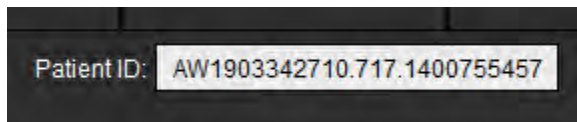
3. Changer la série dans la visionneuse 1 en utilisant le menu déroulant de sélection de séries ou les flèches droite/gauche.
 - Cette visionneuse supérieure affiche toujours l'étude en cours qui a été lancée précédemment.
4. Dans la visionneuse 2, utiliser le menu déroulant des séries pour choisir une autre série, dans le même examen, pour comparer avec ce qui est montré dans la visionneuse 1.
 - Quand une fenêtre de visualisation est sélectionnée dans une visionneuse et si la coupe est parallèle, comme une série axe court, la coupe correspondante, en fonction de l'emplacement de la coupe, sera mise en évidence.

FIGURE 6. Menu déroulant de séries, visionneuse 2



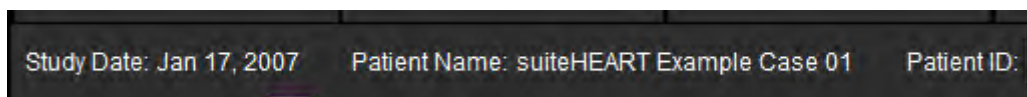
5. Utiliser le sélecteur d'examen, pour comparer un examen différent dans la visionneuse 2 à l'examen actuel indiqué dans la visionneuse 1.

FIGURE 7. Sélecteur d'examen, visionneuse 2



6. Confirmer la sélection appropriée de l'examen en vérifiant les informations de l'indicateur d'examen pour les deux visionneuses.

FIGURE 8. Informations sur l'indicateur d'examen



7. Cliquer avec le bouton droit de la souris sur l'une des visionneuses pour activer les outils de manipulation d'image.
 - La sélection d'application est valable pour les deux visionneuses.

REMARQUE : L'opération de localisation d'images à partir de l'onglet Images ne sera pas valide si l'image provient d'une autre étude.

REMARQUE : Si une série ciné est sélectionnée dans les deux visionneuses et que les deux séries ont le même nombre de phases, cliquer sur  pour synchroniser les vues cinés.

Définir les préférences

Sélectionner **Outils > Préférences** de la barre de menu du logiciel suiteHEART® permet d'afficher trois options :

- Modifier
- Importer
- Exporter

IMPORTANT : Il est recommandé de paramétrer les préférences utilisateur avant l'analyse du premier cas devant faire l'objet d'un rapport. Pour que les modifications apportées aux préférences soient prises en compte, fermer l'examen en cours puis fermer et rouvrir le logiciel suiteDXT.

Définition des préférences

Onglet Général – Les préférences peuvent être personnalisées pour les fonctions suivantes :

- Rapport
- Visionneuse
- Virtual Fellow®
- Approbateurs de rapports autorisés
- Générales
- Flux
- Minuteur d'inactivité
- Fonction
- Évaluation du myocarde
- Filtre de série
- Exportation (Image/Vidéo)

Onglet Modèle – Créer des modèles pour les plages de paramètres de résultats utilisés pour les rapports.

Onglet Macro – Créer des textes prédéfinis pour les sections du rapport concernant l'impression, les techniques, l'historique et les résultats.

Onglet Imprimer – Ordre et sélection des paramètres de résultat pour le rapport.

Onglet Virtual Fellow® – Sélectionner les préférences de visualisation.

Onglet Mappage T1/T2 – Sélectionner les préférences de visualisation et d'analyse.

Onglet Rapports basés sur le menu – Modifier les sélections de texte par menu et configurer les plages catégorielles pour la fonction de remplissage automatique.

Onglet Général

Le fait de sélectionner Réinitialiser dans le coin en haut à droite de l'onglet permet d'effacer toutes les sélections de l'utilisateur.

Rapport

Configure les informations d'en-tête qui apparaissent sur tous les rapports.

FIGURE 1. Les préférences de rapport

Global Template Macro Print Virtual Fellow T1/T2 Mapping Menu Driven Reporting

Report

☒ Use the field values below in Report

☒ Support even and odd row

Report Title :

Report Sub Title 1 :

Report Sub Title 2 :

Header Line 1 :

Header Line 2 :

Header Line 3 :

Header Line 4 :

Exam File Name :

Logo

Graph Size : ☒ Large ☐ Small

Sélections des préférences pour les rapports

1. Dans la barre de menu, sélectionner **Outils > Préférences > Modifier**.
2. Sélectionner l'onglet **Général**.
3. Placer le curseur dans le champ désiré du panneau **Rapport** et saisir les informations.

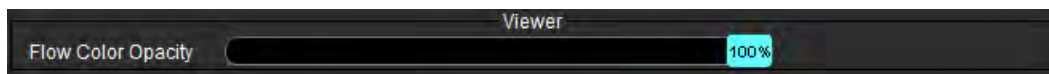
Les titres, les en-têtes et le logo apparaîtront sur un rapport au format de papier spécifié. Pour omettre ces informations du rapport, décocher la case « Utiliser les valeurs du champ ci-dessous dans le rapport ». Cela s'appliquera à tous les rapports patient imprimés.

Le fait de cocher l'option de « prise en charge des lignes paires et impaires » mettra en surbrillance les lignes de résultat dans le rapport.
4. Pour insérer le logo du site dans le rapport, préparer le fichier au format jpeg, png ou gif et l'enregistrer sur le disque dur ou sur CD-Rom. Cliquer sur **Parcourir** dans la section Logo et localiser le fichier depuis la fenêtre de navigation système. Sélectionner le fichier de logo adéquat et cliquer sur **Ouvrir**.

Le logo devrait désormais apparaître dans le panneau des préférences de rapport.
5. Cliquer sur le **Nom du fichier d'examen** pour configurer le nom du fichier de rapport d'exportation.
6. Sélectionner **Enregistrer et Quitter**.

Cliquer sur **Annuler** pour quitter sans enregistrer ou accepter les changements.

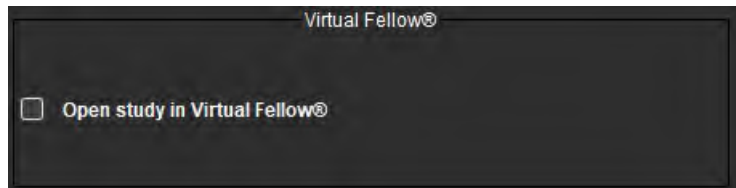
Visionneuse



1. Dans la barre de menu, sélectionner **Outils > Préférences > Modifier**.
2. Utiliser la barre de défilement pour ajuster la superposition couleur des vitesses sur les images de contraste de phase.
Configurer l'opacité sur 0 % pour supprimer la superposition couleur.

Virtual Fellow®

FIGURE 2. Préférences de Virtual Fellow®

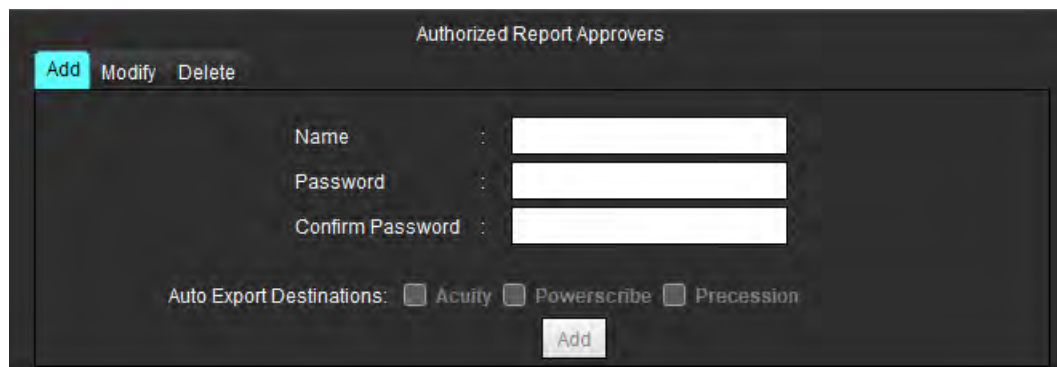


1. Dans la barre de menu, sélectionner **Outils > Préférences > Modifier**.
2. Sélectionner l'onglet **Général**.
3. Cliquer sur **Ouvrir l'étude dans Virtual Fellow®** pour ouvrir directement l'étude avec l'application Virtual Fellow™.
4. Sélectionner **Enregistrer et Quitter**.
Cliquer sur **Annuler** pour quitter sans enregistrer ou accepter les changements.

Approbateurs de rapports autorisés

L'application dispose d'une fonctionnalité d'approbation du rapport permettant de verrouiller le rapport final. Une fois verrouillé, le rapport ne peut plus être modifié. Les approbateurs peuvent être ajoutés, modifiés et supprimés.

FIGURE 3. Approbateurs de rapports autorisés

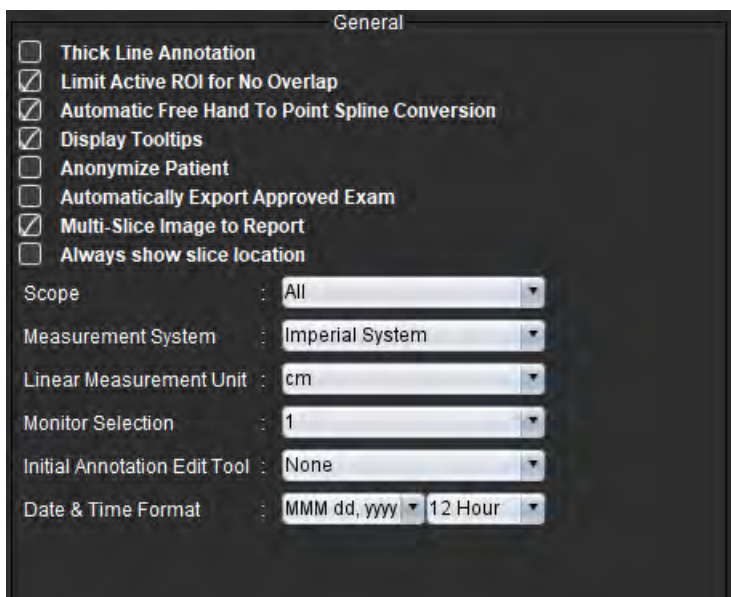


Gestion des approbateurs de rapports

1. Dans la barre de menu, sélectionner **Outils > Préférences > Modifier**.
2. Sélectionner l'onglet **Général** et placer le curseur dans le panneau **Approbateurs de rapports autorisés**.
3. Sélectionner l'onglet **Ajouter** pour ajouter un nom d'utilisateur à la liste des approbateurs autorisés.
 - Saisir le nom d'utilisateur.
 - Saisir le mot de passe deux fois.
 - Cliquer sur **Ajouter**.
4. Sélectionner l'onglet **Modifier** pour changer le mot de passe d'un utilisateur sur la liste des approbateurs autorisés.
 - Sélectionner l'utilisateur à modifier.
 - Saisir l'ancien mot de passe.
 - Saisir le nouveau mot de passe deux fois.
 - Cliquer sur **Appliquer**.
5. Sélectionner l'onglet **Supprimer** pour supprimer un utilisateur de la liste des approbateurs autorisés.
 - Sélectionner le ou les utilisateurs à supprimer.
 - Cliquer sur **Supprimer**.
6. Sélectionner les destinations d'exportation automatique appropriées parmi Acuité, Powerscribe ou Précission.
L'exportation sera effectuée automatiquement lorsque « examen approuvé » est effectué.
7. Sélectionner **Enregistrer et Quitter**.
 - Cliquer sur **Annuler** pour quitter sans enregistrer ou accepter les changements.

Générales

FIGURE 4. Préférences générales



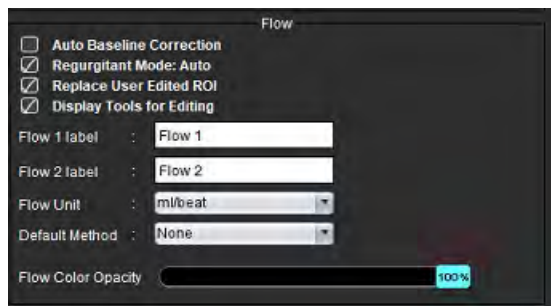
Sélections des préférences générales

1. Dans la barre de menu, sélectionner **Outils > Préférences > Modifier**.
2. Sélectionner l'onglet **Général**.
3. Cocher la case **Annotation en trait épais** pour afficher les annotations en traits épais.
4. Cocher **Limitier la ROI active pour Aucun chevauchement**. Lorsque cette option est cochée, les ROI qui ne sont pas actuellement sélectionnées sont dominantes, et lorsqu'elle n'est pas cochée, la ROI en cours de modification est dominante.

5. Cocher **Conversion automatique Main libre à Spline** pour convertir automatiquement une ROI tracée en main libre en un spline à points.
6. Cocher **Afficher les info-bulles** pour faire apparaître les info-bulles de l'interface.
7. Cocher la case **Anonymiser le patient** pour cacher le nom et l'ID du patient sur le rapport.
Tous les noms de patients apparaîtront sous la mention « Anonyme » et les ID seront vides. Ces changements s'appliqueront au rapport et à l'Afficheur d'images.
8. Cocher **Exporter automatiquement les rapports approuvés** pour exporter les rapports au format DICOM dès qu'ils sont approuvés.
9. Cocher **Image multicoupe dans le rapport** pour ajouter une option de clic avec le bouton droit de la souris qui permettra d'ajouter un groupe d'images multitrames axe court.
10. Cocher **Toujours montrer l'emplacement des coupes** pour afficher l'emplacement des coupes lorsque les annotations sont désactivées.
11. Régler le paramètre **Étendue** pour le traitement des images à partir du menu déroulant.
12. Régler le **Système de mesure** (impérial ou métrique) à partir du menu déroulant.
13. Régler **Unité des mesures linéaires** sur cm ou mm.
14. Régler la **Sélection du moniteur** à partir du menu déroulant en cas d'utilisation de deux moniteurs côte à côte.
15. Régler le **Mode d'édition des annotations initiales** dans le menu déroulant. Les options sont les suivantes : Aucune, Outil Nudge ou Ajustement des contours.
16. Régler le **Format de la date et de l'heure** dans le menu déroulant.

Flux

FIGURE 5. Préférences de flux



Sélections des préférences de flux

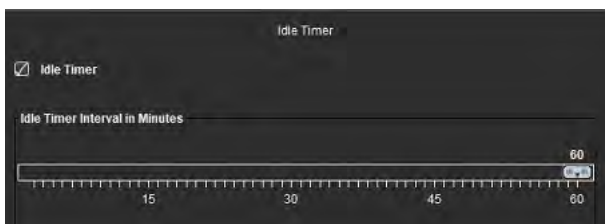
1. Dans la barre de menu, sélectionner **Outils > Préférences > Modifier**.
2. Sélectionner l'onglet **Général**.
3. Cocher la case **Activer la correction automatique du flux de base** pour effectuer automatiquement la correction d'erreur de phase pour le contraste de phase 2D et 4D.
4. Cocher **Mode de régurgitation : Auto** calcule automatiquement le flux négatif net (sous l'axe des x).
5. Le fait de cocher **Remplacer les ROI modifiées par l'utilisateur** remplacera les ROI modifiées par l'utilisateur lorsque l'on effectue une propagation.
6. Cocher **Afficher les outils d'édition** pour faire apparaître les outils directement sur la fenêtre de visualisation.

7. Définir les étiquettes de catégorie pour **Flux1** ou **Flux2** en saisissant le nouvel intitulé. Ces étiquettes apparaissent sous forme d'info-bulles sur l'interface du flux.
8. Sélectionner l'**Unité de flux** adéquate, soit ml/battement ou L/min ou aucune dans la liste déroulante du fichier.
9. Sélectionner la **Méthode par défaut** pour la persistance de la méthode de calcul pour le panneau Flux intégré.
10. Utiliser la barre de défilement pour ajuster le paramètre **Opacité du flux de la couleur**.
Configurer l'opacité sur 0 % pour supprimer la superposition couleur.
11. Sélectionner **Enregistrer et Quitter**.
Cliquer sur **Annuler** pour quitter sans enregistrer ou accepter les changements.

Minuteur d'inactivité

Le panneau Minuteur d'inactivité permet de configurer au bout de combien de temps d'inactivité l'application se ferme.

FIGURE 6. Paramètres du minuteur d'inactivité



Sélections pour le minuteur d'inactivité

1. Dans la barre de menu, sélectionner **Outils > Préférences > Modifier**.
2. Sélectionner l'onglet **Général** et placer le curseur dans le panneau **Minuteur d'inactivité**.
3. Cocher la case Minuteur d'inactivité pour activer cette fonctionnalité.
4. Déplacer le marqueur d'intervalle de temps à la valeur souhaitée en minutes.
5. Cliquer sur **Enregistrer et Quitter** pour enregistrer vos saisies.
Cliquer sur **Annuler** pour quitter sans enregistrer ou accepter les changements.

Fonction

FIGURE 7. Préférences pour les fonctions

Function

- ☐ Automatic MV Annulus Insertion
 - ☐ Include 4 Chamber MV Annulus
- ☐ Automatic TV Annulus Insertion
- ☐ Flip x(slice) and y(phase) axis for matrix mode
- ☒ LV Shadow Curve
- ☒ RV Shadow Curve
- ☐ Persist analysis tools for Function Auto
- ☒ Persist Endo/Epi ROI edit mode
- ☐ Motion Correction Between Series
- ☐ Atrial volume label : MaxV, MinV

Regional Analysis Polar Plot

	Min	Max
Thickness	0 mm	16 mm
Pct. Thickening	0 %	120 %
Wall Motion	0 mm	16 mm

1. Dans la barre de menu Visionneuse des images, sélectionner **Outils > Préférences > Modifier**.
2. Sélectionner l'onglet **Général**.
3. Pour l'insertion automatique de l'interpolation des coupes basales, cocher **Insertion automatique d'un anneau de valve mitrale (VM)** et **Inclure 4-cavités de la valve mitrale** Cocher **Insertion automatique d'un anneau de valve tricuspide (VT)**.
4. Cocher la case **Basculer les axes x (coupe) et y (phase) pour le mode matrice** pour intervertir les axes.
5. Cocher soit **Activer VG** ou **Courbe secondaire VD** pour afficher les deux courbes.
6. Cocher **Maintenir les outils d'analyse pour la fonction auto** pour effectuer la segmentation.
7. Cocher le mode d'édition **Maintenir ROI Endo/Épi** pour effectuer les modifications.
8. Cocher **Correction des mouvements entre les coupes** pour accéder à cette fonctionnalité dans l'analyse fonctionnelle (voir [Correction des mouvements entre les séries à la page 71](#)).
9. Cocher Étiquette du volume auriculaire : VMax, Vmin pour modifier les étiquettes du volume
10. Régler les limites supérieure et inférieure pour la **Carte polaire de l'analyse régionale**
11. Cliquer sur **Enregistrer et Quitter** pour enregistrer vos saisies.
Cliquer sur **Annuler** pour quitter sans enregistrer ou accepter les changements.

Évaluation du myocarde

FIGURE 8. Préférences pour l'évaluation myocardique



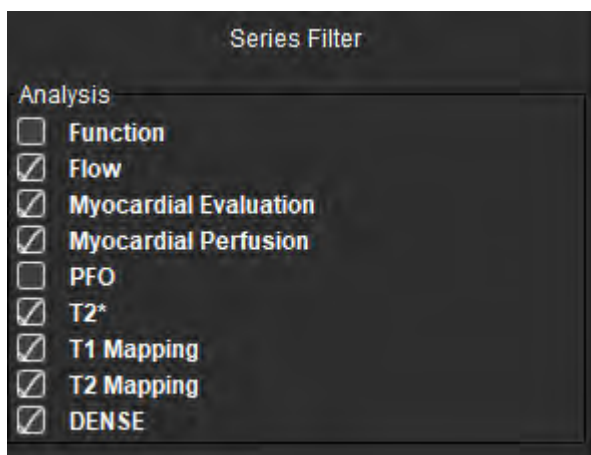
1. Dans la barre de menu, sélectionner **Outils > Préférences > Modifier**.
2. Sélectionner l'onglet **Général**.
3. Pour définir les étiquettes des mesures, se reporter à [Définition des étiquettes des résultats de mesure à la page 115](#).
4. Sélectionner **Enregistrer et Quitter**.

Cliquer sur **Annuler** pour quitter sans enregistrer ou accepter les changements.

Filtre de série

Sur la base de types de modes d'analyse, un filtre de série peut être utilisé pour accélérer la sélection de la série appropriée à l'analyse. Les préférences de filtrage peuvent également être sélectionnées lors de l'analyse en cliquant sur le bouton du filtre sur le panneau principal situé au-dessus de l'affichage de miniatures.

FIGURE 9. Préférences de filtre



Régler les préférences

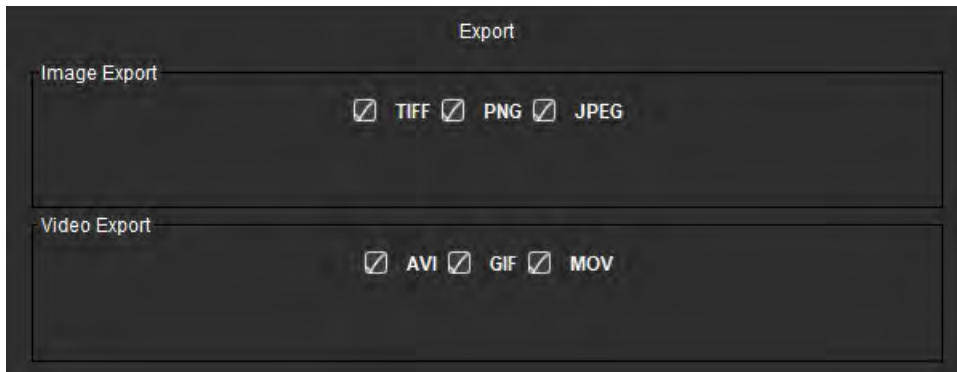
1. Dans la barre de menu, sélectionner **Outils > Préférences > Modifier**.
2. Sélectionner l'onglet **Général**.
3. Cliquer sur la sélection d'activation/désactivation appropriée pour chaque type d'analyse.
4. Sélectionner **Enregistrer et Quitter**.
 - Cliquer sur **Annuler** pour quitter sans enregistrer ou accepter les changements.

REMARQUE : Si un filtre de série a été appliqué et que la série requise n'est pas présente, un message s'affiche :
« There are no series associated with the selected analysis type » (Aucune série n'est associée au type d'analyse sélectionné). Cliquer sur OK pour désactiver le filtre et afficher toutes les séries dans l'étude.

Exportation (Image/Vidéo)

Le panneau Exporter vous permet de sélectionner les formats d'image pour l'exportation de données image ou vidéo. L'exportation vous permet de créer des vidéos AVI non compressées, des vidéos QuickTime compressées et des fichiers GIF, JPEG, TIFF et PNG des données d'images.

FIGURE 10. Préférences pour l'exportation d'images ou de vidéos



Sélections pour l'exportation

1. Dans la barre de menu, sélectionner **Outils > Préférences > Modifier**.
2. Sélectionner l'onglet **Général** et placer le curseur dans le panneau **Exporter**.
3. Sélectionner les types de données d'image appropriés.
4. Cliquer sur **Enregistrer et Quitter** pour enregistrer les sélections.
Cliquer sur **Annuler** pour quitter sans enregistrer ou accepter les changements.

Onglet Modèle

L'application met à disposition un outil permettant de créer des modèles en se basant sur des plages normales définies par âge et sexe. Les écarts à la moyenne (z-score) sont calculés et présentés selon le modèle défini par l'utilisateur. Voir les références recommandées.

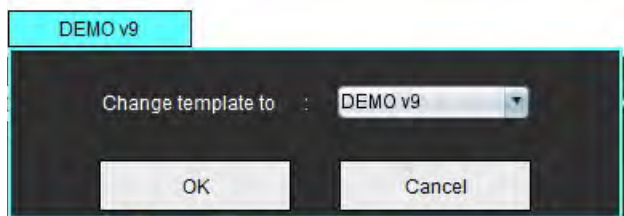
FIGURE 11. Onglet Modèle



Remarques

Avant de démarrer l'analyse, le modèle défini par l'utilisateur doit être sélectionné à partir de l'interface principale. Cliquer sur **Par défaut** en haut à droite et sélectionner le modèle à utiliser. Le fait de changer de modèle après avoir effectué une analyse aura pour effet d'appliquer la plage normale et/ou le z-score défini dans le modèle.

FIGURE 12. Changer de modèle



REMARQUE : Les études importées avec une analyse de la version précédente de suiteHEART peuvent montrer le nom du modèle utilisé pour cette étude. Ce modèle peut ne pas être disponible dans le logiciel actuel.

Lorsque deux systèmes sont utilisés pour l'analyse, il est recommandé de créer le fichier de préférences pour les modèles sur le premier système et de l'importer ensuite dans le deuxième système. Les fichiers de préférences pour les modèles importés à partir d'un système différent remplaceront les préférences pour les modèles qui ont déjà été créés sur ce système, le cas échéant.

Créer un modèle



AVERTISSEMENT : La validité des valeurs entrées pour les paramètres de plages normales et de z-scores est à l'entière responsabilité de l'utilisateur. Confirmer toutes les entrées avant l'analyse. Des valeurs incorrectes pourraient entraîner une erreur de diagnostic.

Tout nouveau modèle est initialement créé en dupliquant le modèle par défaut préexistant. Le modèle par défaut n'est pas modifiable.

1. Sélectionner **Outils > Préférences > Modifier**.
2. Sélectionner l'onglet **Modèle**.
3. Cliquer sur **Créer nouveau** ou pour dupliquer, cliquer sur **Dupliquer**.
L'âge est la valeur par défaut.

FIGURE 13. Sélections pour la création d'un modèle



4. Saisir un nouveau nom pour le modèle.

Une fois que le nouveau nom est saisi, le menu déroulant du **Modèle en cours**, qui se trouve dans le menu déroulant, se met à jour.

FIGURE 14. Exemple d'onglet Modèle – Présentation pour une analyse fonctionnelle en axe court



1. Modèle actuel, 2. Barre de limites d'âge, 3. Paramètres de résultats par type d'analyse, 4. Limites du z-score de la SC pour hommes,
5. Seuils supérieur et inférieur homme, 6. Paramètres du z-score pour les hommes, 7. Limites du z-score de la SC pour femmes,
8. Seuils supérieur et inférieur pour les femmes, 9. Paramètres du z-score pour les femmes

5. Sélectionner le type d'analyse de l'application pour lequel créer un modèle.
6. Si l'on prévoit d'utiliser des tranches d'âge, cliquer sur la barre Tranche d'âge avec le bouton droit de la souris pour créer une limite de tranche.

Les barres de limite de tranche peuvent se glisser et se positionner pour créer la tranche voulue.

Il est possible de créer plusieurs barres de limites de tranches d'âge.

Les barres de limites de tranches d'âge peuvent être effacées en plaçant le curseur près de la barre et en sélectionnant **Effacer la tranche** dans le menu déroulant.

7. Entrer les valeurs de plage normale et le mode d'analyse, ainsi que les limites inférieure et supérieure.
8. Différencier les valeurs concernant les hommes de celles concernant les femmes, le cas échéant. Utiliser les flèches Copier tout pour copier les valeurs d'un sexe à un autre. Utiliser la barre de défilement pour se déplacer vers les mesures terminées pour ce type d'analyse.
9. S'il souhaite calculer des z-scores, l'utilisateur doit entrer les valeurs de **a**, **b** et de l'**ET**, ainsi que les **limites de la SC**.

La priorité pour les rapports est présentée dans le tableau qui suit. Selon la condition, seule la plage normale ou le z-score calculé dans les tableaux des résultats des mesures apparaît.

Rapporté/Calculé	Condition
z-score calculé	Si les paramètres de z-score ont été entrés et que la SC est dans les limites.
Plage normale rapportée	Si les paramètres de z-score ont été entrés et que la SC est hors limites.
Plage normale rapportée	Seulement si une plage normale a été saisie.
Ni la plage normale, ni le z-score ne sont calculés	Si les paramètres de z-score sont entrés. Aucune plage normale entrée et la SC est hors limites.
Ni la plage normale, ni le z-score ne sont calculés	Ni les paramètres de z-score ni la plage normale n'ont été entrés.



AVERTISSEMENT : La validité des valeurs entrées pour les paramètres de plages normales et de z-scores est à l'entière responsabilité de l'utilisateur. Confirmer toutes les entrées avant l'analyse. Des valeurs incorrectes pourraient entraîner une erreur de diagnostic.

10. Cliquer sur **Enregistrer et Quitter** pour enregistrer toutes les entrées.
 - Cliquer sur **Annuler** pour quitter sans enregistrer ou accepter les changements.

REMARQUE : Pour qu'un modèle puisse être valide, les valeurs des paramètres doivent être saisies sous forme de valeurs numériques avec des valeurs supérieures et inférieures. En cas d'incohérences dans les valeurs, le message suivant s'affiche « Invalid normal range selected. Please correct and save again ». (Plage normale non valide sélectionnée. Rectifier et ré-enregistrer). Le paramètre devant être corrigé sera surligné en rouge. L'enregistrement d'un modèle vierge n'est pas autorisé et si c'est le cas, le message suivant « Unable to Save Template(s) » (Impossible d'enregistrer le(s) modèle(s)) s'affiche.

REMARQUE : Les plages normales saisies pour l'onglet Flux affectent les résultats d'analyse de flux 2D et 4D.

Références

Buechel EV, Kaiser T, Jackson C, Schmitz A, Kellenberger CJ. "Normal right- and left ventricular volumes and myocardial mass in children measured by steady state free precession cardiovascular magnetic resonance." J Cardiovasc Magn Reson. 2009 Jun 21;11(1):19. doi: 10.1186/1532-429X-11-19. PMID: 19545393; PMCID: PMC2718870.

Kawel-Boehm N, Maceira A, Valsangiacomo-Buechel ER, Vogel-Claussen J, Turkbey EB, Williams R, Plein S, Tee M, Eng J, Bluemke DA. "Normal values for cardiovascular magnetic resonance in adults and children." J Cardiovasc Magn Reson. 2015 Apr 18;17(1):29. doi: 10.1186/s12968-015-0111-7. PMID: 25928314; PMCID: PMC4403942.

Maceira AM, Prasad SK, Khan M, Pennell DJ. "Normalized left ventricular systolic and diastolic function by steady state free precession cardiovascular magnetic resonance." J Cardiovasc Magn Reson. 2006;8(3):417-26. doi: 10.1080/10976640600572889. PMID: 16755827.

Maceira AM, Prasad SK, Khan M, Pennell DJ. "Reference right ventricular systolic and diastolic function normalized to age, gender and body surface area from steady-state free precession cardiovascular magnetic resonance." Eur Heart J. 2006 Dec;27(23):2879-88. doi: 10.1093/eurheartj/ehl336. Epub 2006 Nov 6. PMID: 17088316.

Supprimer un modèle

1. Sélectionner **Outils > Préférences > Modifier**.
2. Sélectionner l'onglet **Modèle**.
3. Sélectionner le modèle dans le menu déroulant **Modèle en cours**.
4. Cliquer sur **Supprimer**.

Onglet Macro

Les macros de rapports personnalisés peuvent être créées de manière à ce que les valeurs calculées s'inscrivent automatiquement. Les macros sont indépendantes des modèles, car les macros créées sont accessibles à tous les utilisateurs.

Il est possible de créer des macros pour les sections suivantes des rapports :

- Historique
- Impression
- Technique
- Sorties

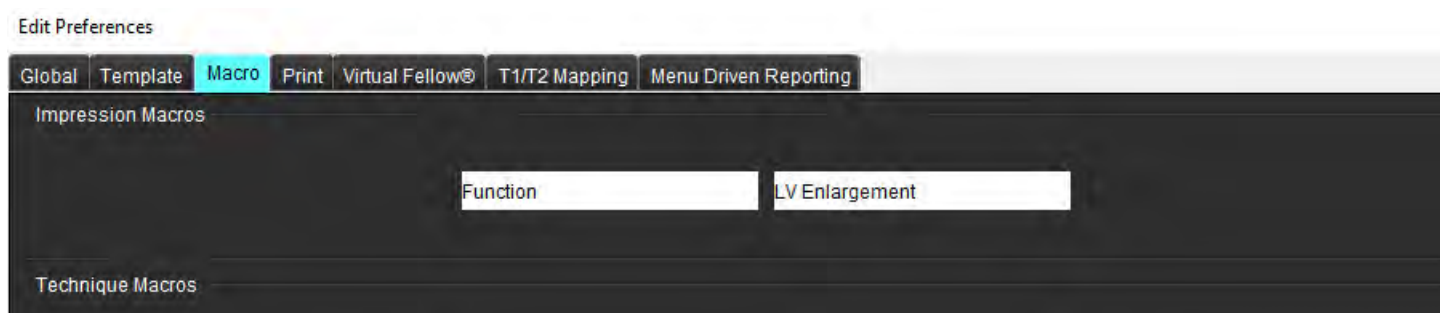
Ajouter une macro d'impressions

REMARQUE : La création d'une macro historique ou technique suit les mêmes étapes que la création d'une macro d'impression.

1. Sélectionner **Outils > Préférences > Modifier**.
2. Sélectionner l'onglet **Macro**.
3. Cliquer sur **Ajouter macro d'impressions**.

Un nouveau champ de texte apparaît dans le panneau Macros d'impression.

FIGURE 15. Fenêtre Macros d'impressions



4. Placer le curseur à l'intérieur du champ du nouveau texte et modifier le nom.

REMARQUE : Les macros qui ont été créées peuvent être réorganisées. Cliquer et faire glisser une macro vers une nouvelle position dans la liste.

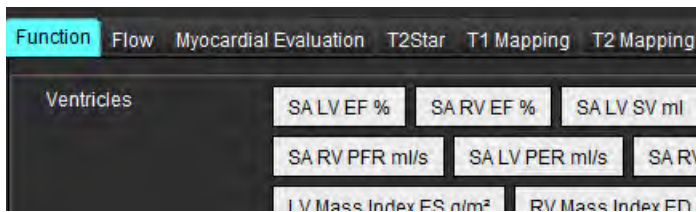
Saisir le texte de la macro

1. Placer le curseur dans la zone de texte Informations sur la macro et saisir les informations pertinentes.
2. Pour saisir un paramètre de résultats, sélectionner n'importe lequel des onglets d'analyse ci-dessous et cliquer sur le bouton du paramètre souhaité, qui sera automatiquement intégré aux informations sur la macro. Dans cet exemple, le paramètre Fraction d'éjection du VG a été sélectionné et saisi à la fin du texte.

FIGURE 16. Informations sur la macro



FIGURE 17. Sélections des paramètres de macro de résultats



3. Sélectionner **Enregistrer et Quitter**.

Cliquer sur **Annuler** pour quitter sans enregistrer ou accepter les changements.

Exécuter une macro

En tant que condition préalable à l'exécution d'une macro, les résultats d'analyse doivent être produits avant d'exécuter des macros impliquant des calculs numériques. Il est possible de créer des macros de technique et d'impression pour automatiser la création de rapports.

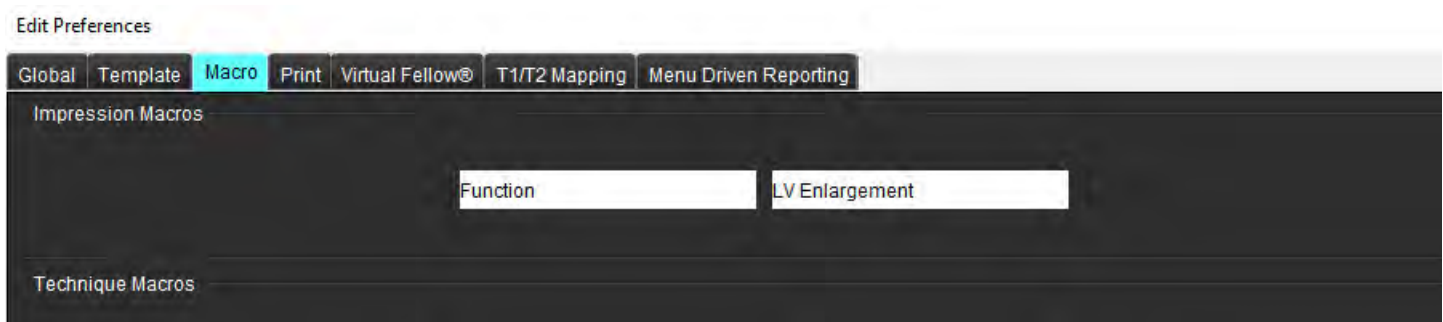
REMARQUE : Si une macro contient un résultat de paramètre qui a été modifié en mode d'analyse, la macro doit être resélectionnée pour refléter le résultat mis à jour.

Supprimer une macro

1. Sélectionner **Outils > Préférences > Modifier**.
2. Sélectionner l'onglet **Macro**.
3. Sélectionner la macro dans la liste.

Dans l'exemple illustré, la macro appelée Fonction est sélectionnée pour la suppression.

FIGURE 18. Liste de sélection des macros

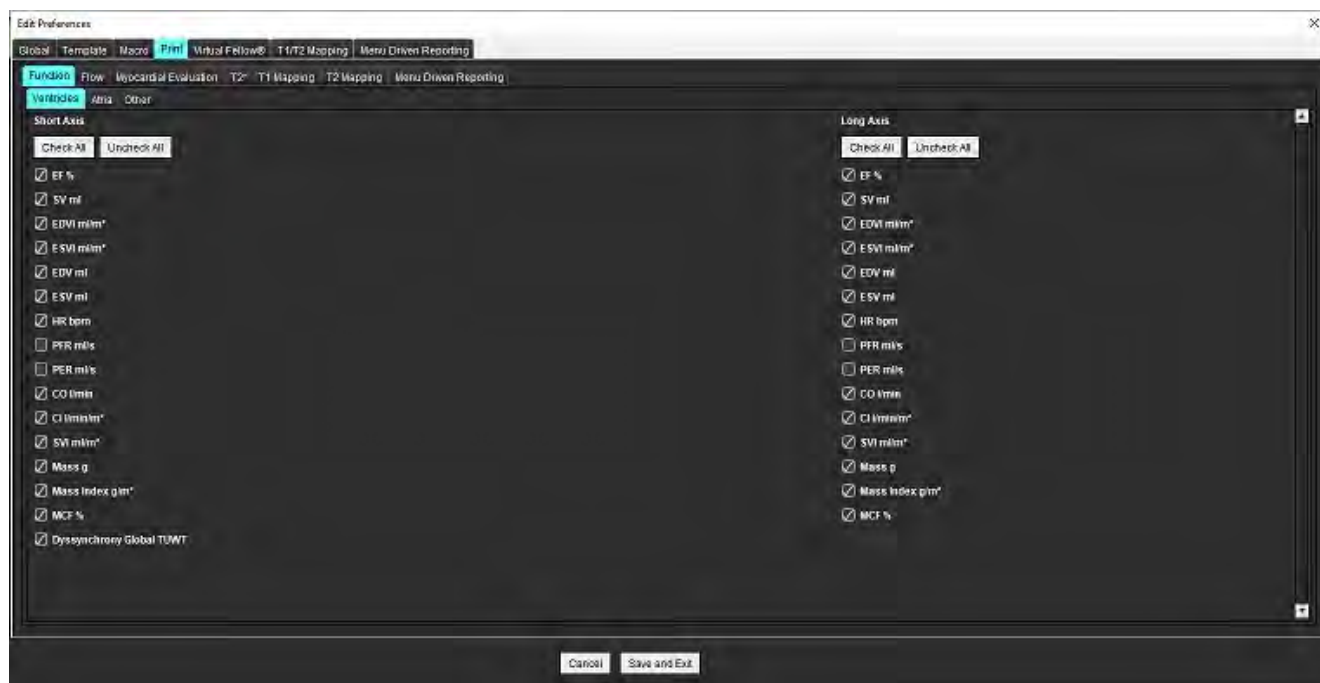


4. Sélectionner **Supprimer la ou les macros sélectionnées**.

Onglet Imprimer

Les résultats calculés à partir de chaque mode d'analyse peuvent être configurés pour être inclus dans le rapport sous l'onglet **Imprimer**.

FIGURE 19. Préférences d'impression



1. Dans le menu, sélectionner **Outils > Préférences > Imprimer**.
2. Sélectionner l'onglet d'analyse approprié et vérifier le résultat souhaité à inclure dans le rapport.
3. Il est possible de modifier l'ordre dans lequel les résultats sont présentés dans le rapport en cliquant directement sur un résultat et en le faisant glisser vers une nouvelle position dans la liste.
4. Répéter pour chaque onglet de mode d'analyse.
5. Sélectionner **Enregistrer et Quitter**.

Cliquer sur **Annuler** pour quitter sans enregistrer ou accepter les changements.

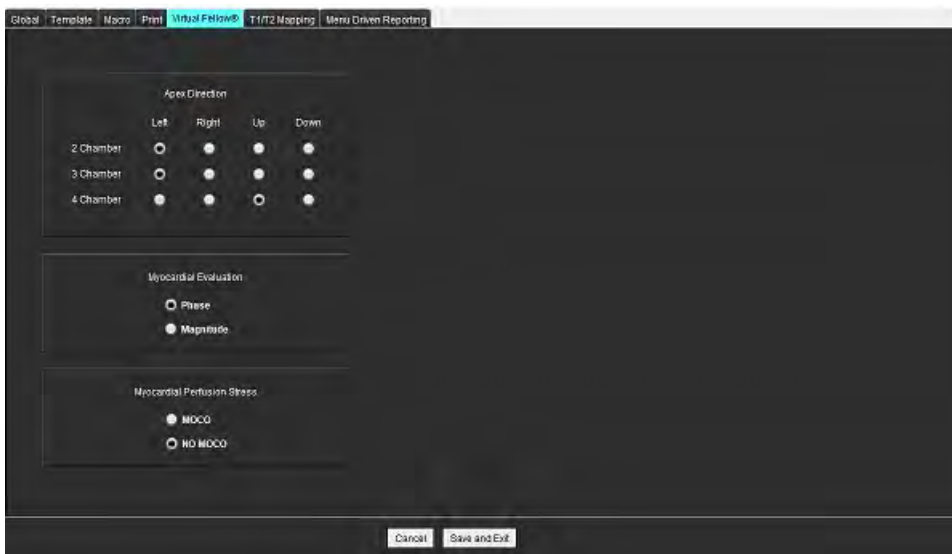
REMARQUE : Si les sélections d'impressions sont effectuées directement sur l'interface de l'application, elles ne seront pas enregistrées avec le modèle.

REMARQUE : Si l'on change l'ordre des mesures directement sur l'interface, la modification ne sera pas enregistrée avec le modèle.

REMARQUE : Les mesures définies par l'utilisateur créées sous Autre dans Analyse de la fonction apparaîtront dans l'onglet Préférence d'impression, Autre. Ces mesures peuvent être réorganisées.

Onglet Virtual Fellow®

FIGURE 20. Préférences de Virtual Fellow®

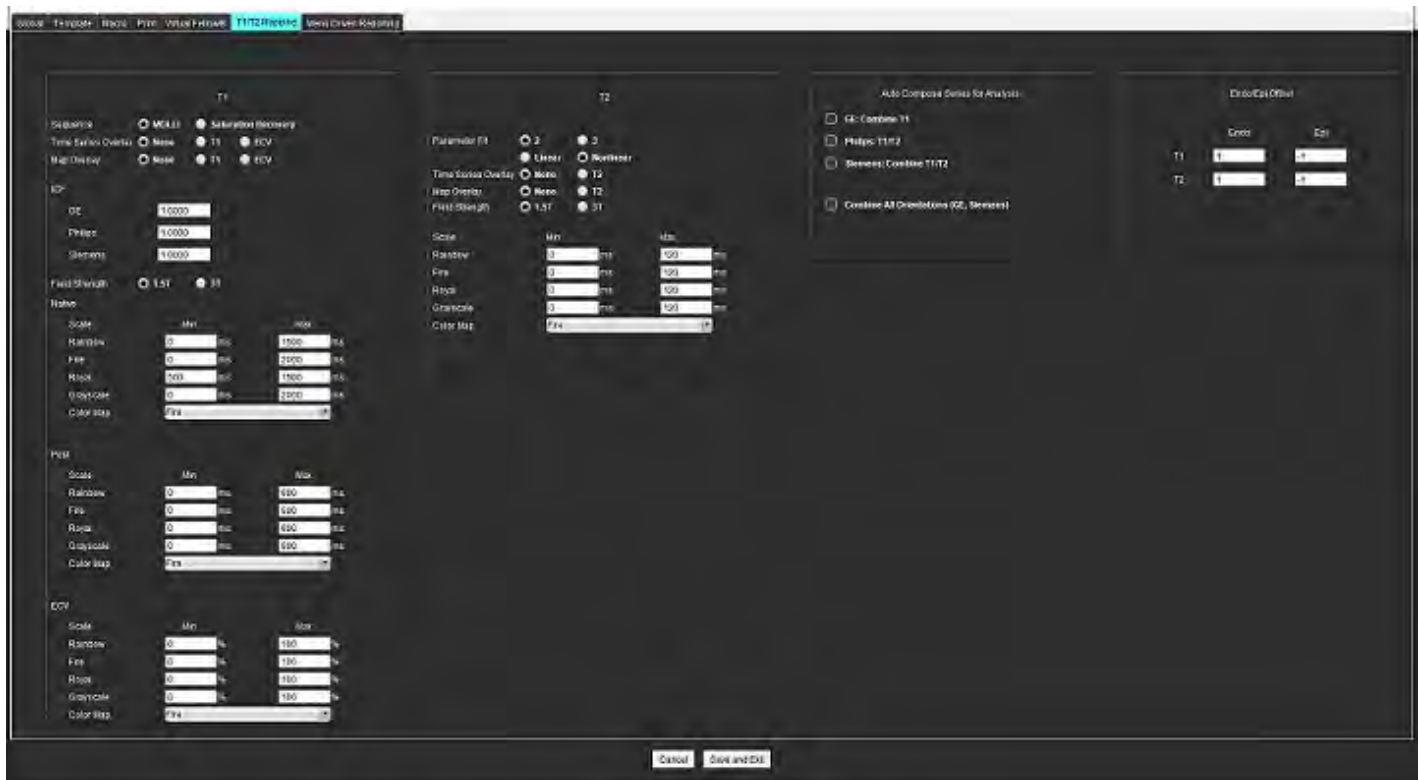


1. Sélectionner **Outils > Préférences > Modifier**.
2. Sélectionner l'onglet **Virtual Fellow™**.
3. Sélectionner la direction apicale souhaitée pour les vues en axe long
4. Sélectionner les séries à afficher pour la **Phase** ou la **Magnitude** pour l'évaluation myocardique.
5. Sélectionner les séries **MOCO** ou **NON MOCO** à afficher pour la perfusion myocardique.
6. Sélectionner **Enregistrer et Quitter**.

Cliquer sur **Annuler** pour quitter sans enregistrer ou accepter les changements.

Onglet Mappage T1/T2

FIGURE 21. Préférences de mappage T1/T2



1. Dans la barre de menu, sélectionner **Outils > Préférences > Modifier**.
2. Sélectionner l'onglet **Mappage T1/ T2**.
3. Pour créer une série valide pour l'analyse, sélectionner la bonne option pour le type de fournisseur sous **Auto composer des séries pour analyse**.
4. Le **décalage Endo/Épi** est réglé sur 1 et -1, 1 étant égal à 0,25 pixel.
5. Sélectionner **Enregistrer et Quitter**.

Cliquer sur **Annuler** pour quitter sans enregistrer ou accepter les changements.

Mappage T1

1. Pour l'analyse de la série dans le temps, sélectionner **MOLLI** ou **Saturation Récupération** pour le type de séquence du mappage T1.
2. Pour afficher automatiquement la carte couleur, sélectionner **Superposition sur série dans le temps** ou **Superposition de carte**.
3. Entrer le FCI, en se référant à [Analyse du mappage T1 à la page 129](#).
4. Sélectionner l'**intensité du champ** et définir le type de carte couleur et les valeurs d'échelle pour 1,5 T ou 3 T.
5. Sélectionner **Enregistrer et Quitter**.

Cliquer sur **Annuler** pour quitter sans enregistrer ou accepter les changements.

Mappage T2

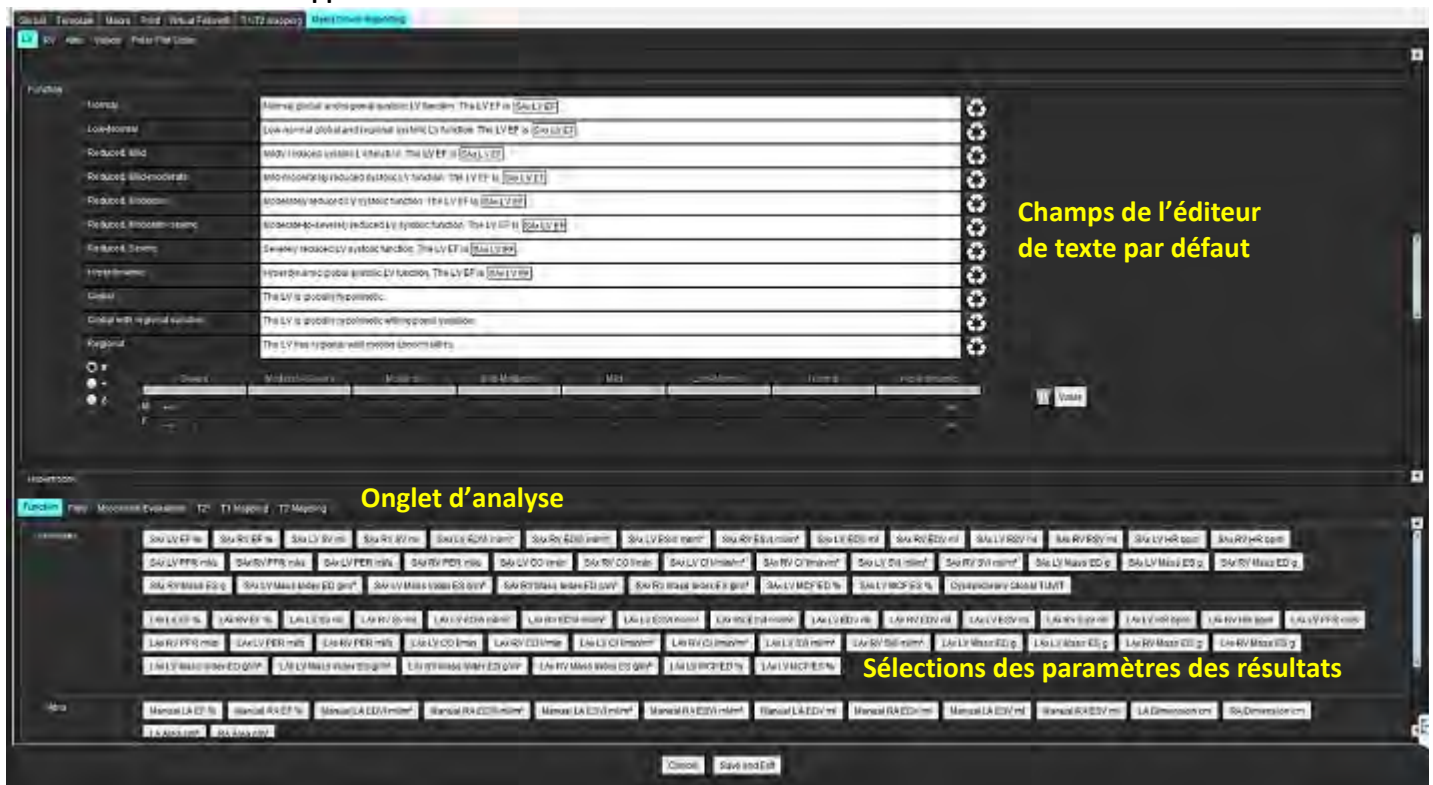
1. Pour l'analyse de la série dans le temps, sélectionner le calcul des **paramètres d'ajustement** approprié.
2. Pour afficher automatiquement la carte couleur, sélectionner **Superposition sur série dans le temps** ou **Superposition de carte**.
3. Sélectionner l'**intensité du champ** et définir le type de carte couleur et les valeurs d'échelle pour 1,5 T ou 3 T.
4. Sélectionner **Enregistrer et Quitter**.

Cliquer sur **Annuler** pour quitter sans enregistrer ou accepter les changements.

Onglet Rapports basés sur le menu

1. Sélectionner **Outils > Préférences > Modifier** dans la barre de menu.
2. Sélectionner l'onglet **Rapports basés sur le menu**.
3. Cliquer dans le champ approprié pour modifier le texte par défaut des descripteurs du menu, tel que le montre la Figure 22.
4. Ajouter un résultat de paramètre avec le texte en sélectionnant l'onglet d'analyse approprié et en cliquant sur le paramètre souhaité, tel que le montre la Figure 22.
5. Supprimer un résultat de paramètre en plaçant le curseur après le résultat inséré et en appuyant sur la touche de suppression.

FIGURE 22. Interface Rapports basés sur le menu



6. Cliquer sur  pour restaurer le texte par défaut.
7. Définir les plages des catégories de rapport pour un résultat de paramètre associé à la sélection de menu en cliquant sur .

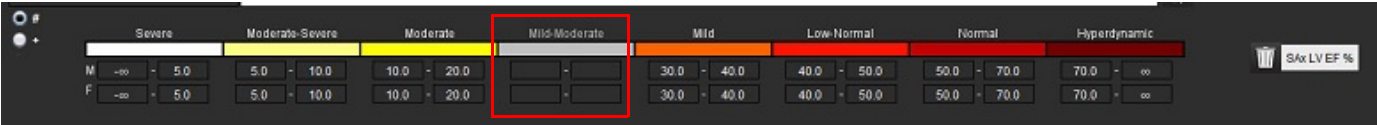
8. Sélectionner le résultat de paramètre approprié dans l’onglet d’analyse associé.

9. Choisir Absolu, Compensation ou Z .

Sélection	Description
Absolu	Les plages basées sur des valeurs absolues pour le sexe indépendamment de l’âge.
Compensation	Les plages sont basées sur le décalage par rapport à la plage normale définie dans un modèle et l’âge.
Z	Les plages basées sur les z-scores.

10. Saisir les valeurs appropriées pour les plages de catégories. Pour éliminer une catégorie de rapport, cliquer sur la barre de couleur ; la barre devient grise et les valeurs sont supprimées. Figure 23.

FIGURE 23. Supprimer une catégorie de rapport



REMARQUE : En complétant les plages de catégories, la fonction de remplissage automatique du rapport sera activée. Le texte sera pré-rempli en fonction des valeurs définies par l'utilisateur. Si une sélection est effectuée à partir de l'interface du menu pendant le processus de report, la fonction de remplissage automatique sera désactivée.

REMARQUE : Le texte pré-rempli pour les résultats des paramètres suivants nécessite que l'utilisateur complète l'analyse appropriée : Volumes des oreillettes, Hypertrophie : Épaisseur maximale de la paroi, T2*, Sténose valvulaire, Régurgitation valvulaire.

11. Pour réinitialiser les plages de catégories de rapport et les valeurs sélectionnées, cliquer sur le bouton .

Définir la catégorie d’hypertrophie

Le rapport de l’hypertrophie peut être défini comme étant concentrique ou excentrique. Les valeurs doivent être saisies pour les plages de catégorie, et les valeurs de concentricité pour les hommes et les femmes doivent être complétées. Voir Figure 24.

FIGURE 24. Plages de catégorie et concentricité de l’hypertrophie.



Références

Petersen SE, Khanji MY, Plein S, Lancellotti P, Bucciarelli-Ducci C. “European Association of Cardiovascular Imaging expert consensus paper: a comprehensive review of cardiovascular magnetic resonance normal values of cardiac chamber size and aortic root in adults and recommendations for grading severity.” Eur Heart J Cardiovasc Imaging. 2019 Dec 1;20(12):1321-1331. doi: 10.1093/ehjci/jez232. Erratum in: Eur Heart J Cardiovasc Imaging. 2019 Dec 1;20(12):1331. PMID: 31544926.

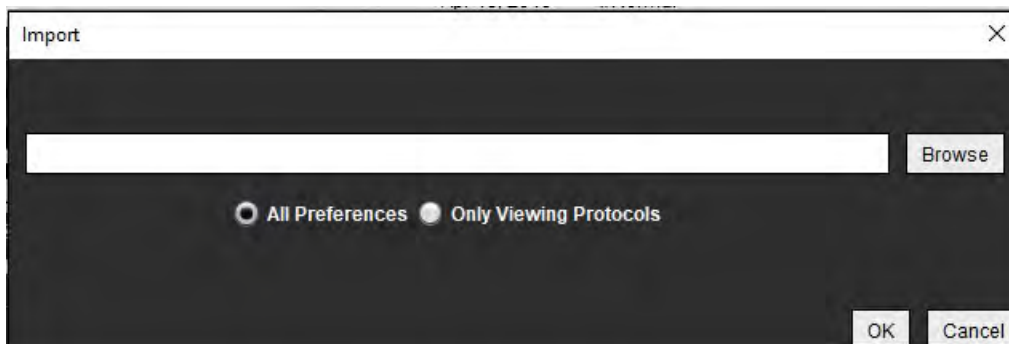
Références sur la concentricité

Khoury MG, Peshock RM, Ayers CR, de Lemos JA, Drazner MH. "A 4-tiered classification of left ventricular hypertrophy based on left ventricular geometry: the Dallas heart study." Circ Cardiovasc Imaging. 2010 Mar;3(2):164-71. doi: 10.1161/CIRCIMAGING.109.883652. Epub 8 janvier 2010. PMID: 20061518.

Préférences d'importation

1. Sélectionner **Outils > Préférences > Importer préférences**.

FIGURE 25. Préférences d'importation



2. Cliquer sur le bouton **Parcourir**, sélectionner l'emplacement du fichier des préférences, puis cliquer sur le bouton **Ouvrir**.
3. Pour importer les protocoles d'affichage, sélectionner le bouton radio pour **Uniquement les protocoles d'affichage**.
4. Cliquer sur **OK** pour lancer la procédure d'importation telle qu'elle est définie.

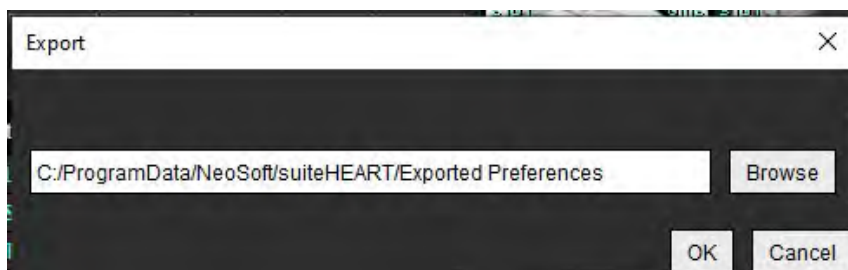
Sélectionner **Annuler** pour quitter la procédure sans rien importer.

REMARQUE : L'importation des préférences des versions antérieures du logiciel suiteHEART® (4.0.4 ou version plus ancienne) n'est pas prise en charge. Pour toute assistance sur l'importation des préférences des versions antérieures, prière de contacter le service d'assistance NeoSoft à l'adresse suivante : service@neosoftmedical.com.

Préférences d'exportation

1. Sélectionner **Outils > Préférences > Exporter préférences**.

FIGURE 26. Préférences d'exportation



2. Cliquer sur **Parcourir**, sélectionner le dossier dans lequel placer le fichier des préférences, puis cliquer sur **Enregistrer**.
3. Sélectionner **OK**.

Sélectionner **Annuler** pour quitter la procédure sans rien exporter.

Virtual Fellow®

Virtual Fellow™ est une fonctionnalité normalisée conçue pour l'affichage des images des études d'IRM cardiaques. Cette fonctionnalité améliore la visualisation et permet aux cliniciens de consulter plus facilement les études d'IRM cardiaques. La fonctionnalité applique automatiquement des outils de manipulation des images tels que fenêtre/niveau, zoom, panoramique et rotation. La fonctionnalité Virtual Fellow™ permet de consulter facilement des études d'IRM cardiaques en cours et les études précédentes.

REMARQUE : Pour activer la fonctionnalité Virtual Fellow™ avec prétraitement, consulter les instructions d'utilisation du logiciel suiteDXT.

REMARQUE : L'identifiant patient doit être le même pour l'examen en cours et pour l'examen précédent que l'on souhaite afficher dans Virtual Fellow™.

REMARQUE : Il n'est pas possible de modifier les résultats d'analyse dans Virtual Fellow®. Sélectionner le mode d'analyse approprié pour apporter des modifications.



AVERTISSEMENT : Il incombe à l'utilisateur de confirmer que la bonne image a été sélectionnée pour les protocoles d'affichage créés par Virtual Fellow™. Les images mal identifiées peuvent être sélectionnées manuellement pour les protocoles d'affichage en cours/précédents. L'utilisateur doit être dûment formé en techniques d'imagerie cardiaque afin de s'assurer que les images pertinentes sont consultées. Pour consulter toutes les images acquises pendant l'étude, utiliser le mode Visionneuse situé dans [Outils de traitement des images à la page 21](#).

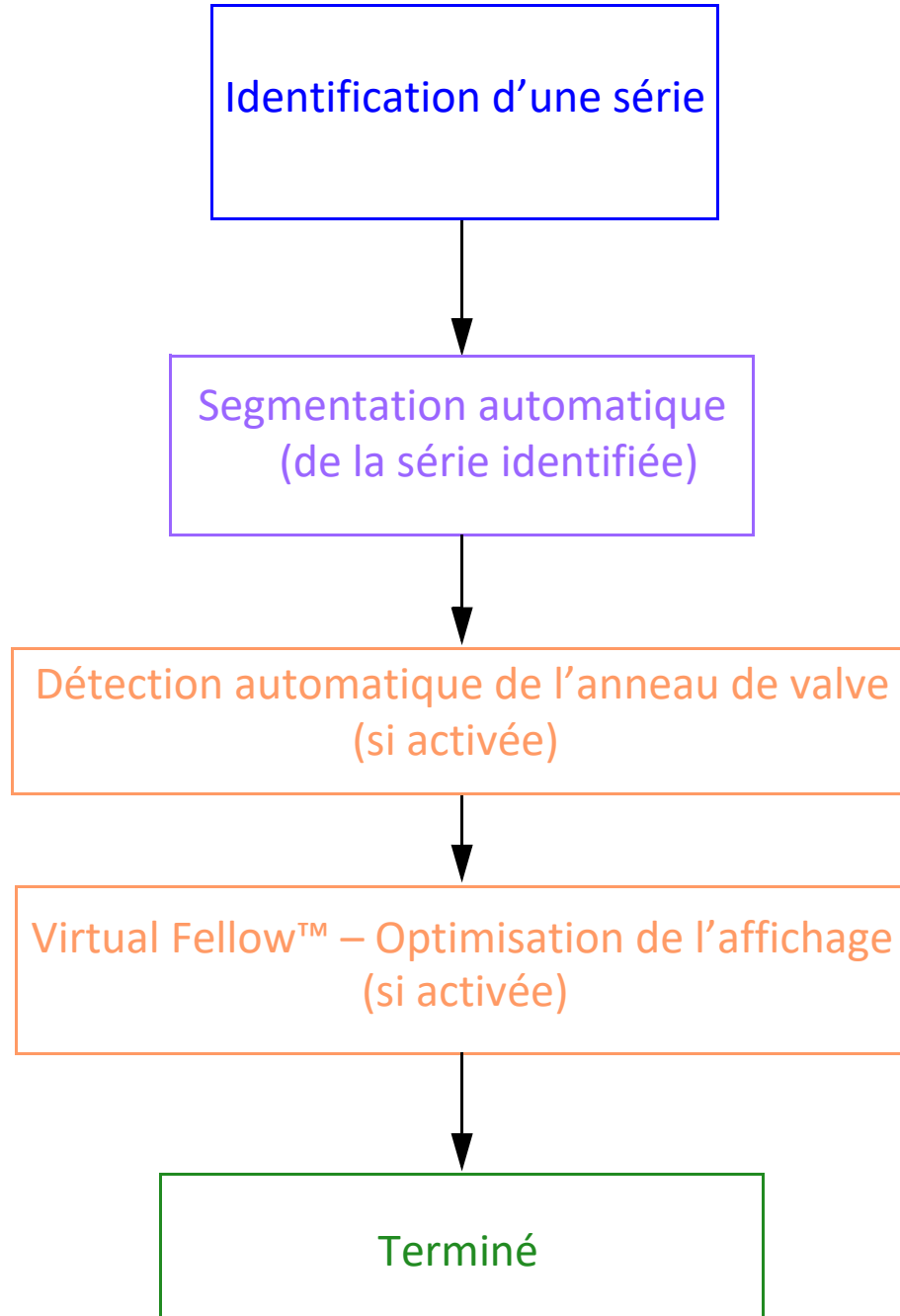


AVERTISSEMENT : Avant de consulter ou de comparer des études, confirmer visuellement toutes les informations concernant le patient de l'examen en haut de l'écran. N° 1 indique l'étude en cours, N° 2 indique l'étude précédente.

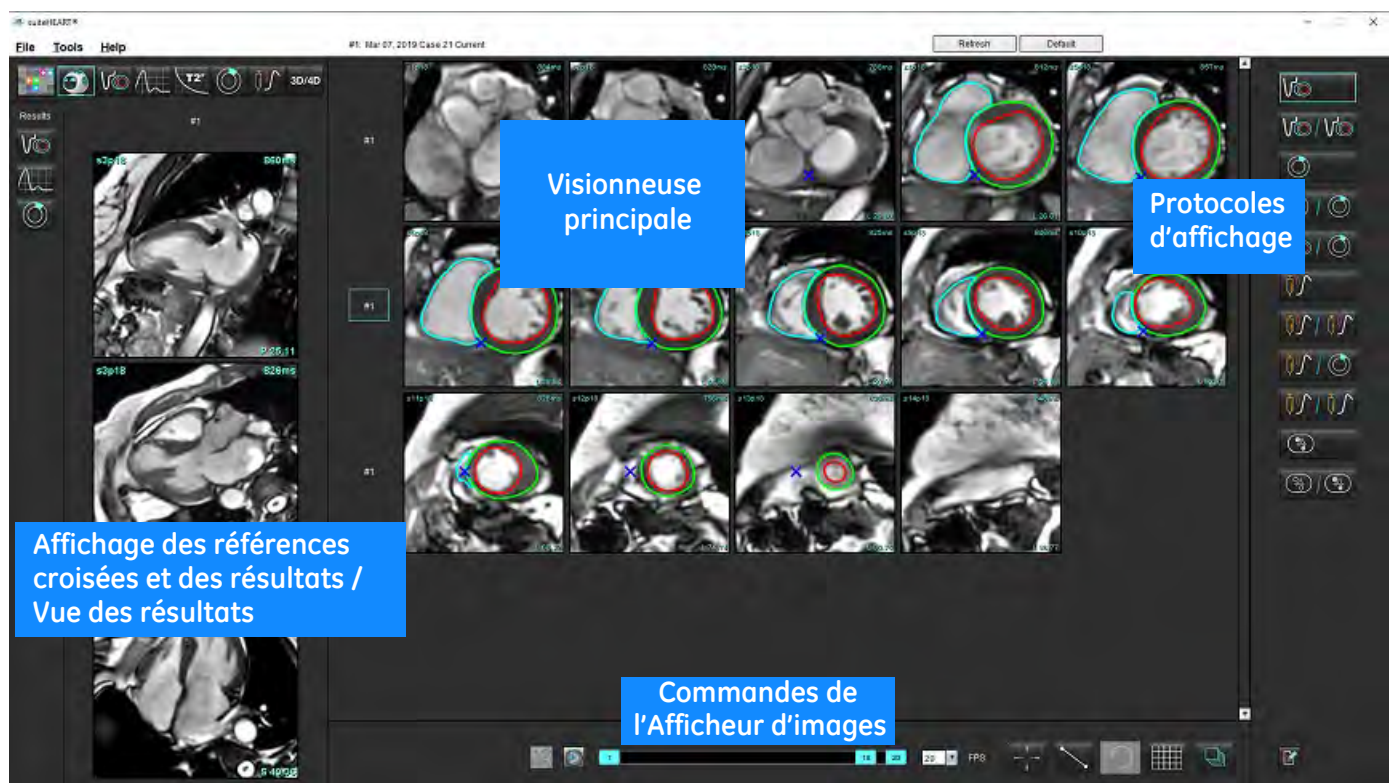


AVERTISSEMENT : Le fait de manipuler les images (fonctions WW/WL, pano, zoom, pivoter et inverser) avec Virtual Fellow™ peut affecter l'aspect de certaines pathologies et la capacité de discerner d'autres structures anatomiques. Étudier chaque protocole d'affichage et y apporter les réglages adéquats.

Prétraitement avec Virtual Fellow™

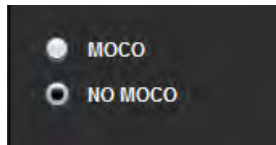
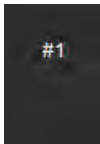
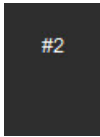


Interface de Virtual Fellow®



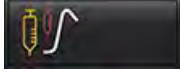
Sélections de Virtual Fellow®

Sélection	Description
	Virtual Fellow®
	Afficher les résultats de fonction
	Afficher les résultats de flux
	Afficher les résultats d'évaluation du myocarde

Sélection	Description
 	L'option Link Toggle est utilisée pour effectuer les fonctions WW/WL, pano, pivoter et inverser sur la série en cours et la série précédente. L'option Unlink Toggle est utilisée pour effectuer les fonctions WW/WL, pano, pivoter et inverser sur une seule série. Remarque : la fonction Zoom est toujours appliquée à la série en cours et la série précédente.
	Le paramètre Phase sert à visionner un rehaussement tardif de phase sensible. Le paramètre Magnitude sert à visionner un rehaussement tardif de magnitude.
	MOCO sert à visionner des séries de perfusion myocardique avec correction des mouvements. NO MOCO sert à visionner des séries de perfusion myocardique sans correction des mouvements.
	N° 1 est l'indicateur de la série affichée pour l'étude en cours. Cliquer directement sur N° 1 avec le bouton gauche de la souris pour changer de série.
	N° 2 est l'indicateur de la série affichée pour l'étude précédente. Cliquer directement sur N° 2 avec le bouton gauche de la souris pour changer de série.
	Les commandes Ciné servent à lire, mettre en pause, sélectionner le nombre d'images par seconde et définir les images de début et de fin du film ciné.
	Outil de référence croisée permettant d'identifier et d'afficher automatiquement les images contenant le même plan de coupe. Pour obtenir des informations sur l'utilisation de cette fonctionnalité, consulter Fonctionnalité de recherche* à la page 22.
	Les outils de mesure peuvent être utilisés dans la Visionneuse principale et sur les vues axe long.
	Annuler les modifications de mesures génériques.

Sélection	Description
	Options d'agencement de la fenêtre d'affichage* : 1 x 1, 1 x 2, 4 x 4 et 5 x 4. *En fonction du protocole sélectionné.
	Champ d'application a la même fonction que celle décrite dans Outils de manipulation des images à la page 12.
Flèche gauche du clavier	Sert à faire avancer l'emplacement de coupe lorsqu'un protocole d'affichage en cours/précédent est activé.
Flèche droite du clavier	Sert à inverser le plan de coupe dans un protocole d'affichage d'examen en cours/précédent.

Protocoles d'affichage

	Type de série
	Série de fonction cardiaque ciné axe court.
	Analyse fonctionnelle ciné axe court en cours avec étude précédente.
	Évaluation myocardique.
	Évaluation myocardique présente et étude précédente.
	Fonction ciné axe court avec évaluation myocardique.
	Série de perfusion myocardique à l'effort
	Perfusion myocardique à l'effort présente et étude précédente.
	Perfusion myocardique à l'effort avec Évaluation myocardique.

	Type de série
	Série de perfusion myocardique à l'effort/au repos.
	Série axiale T1.
	SSFP avec série axiale T1.

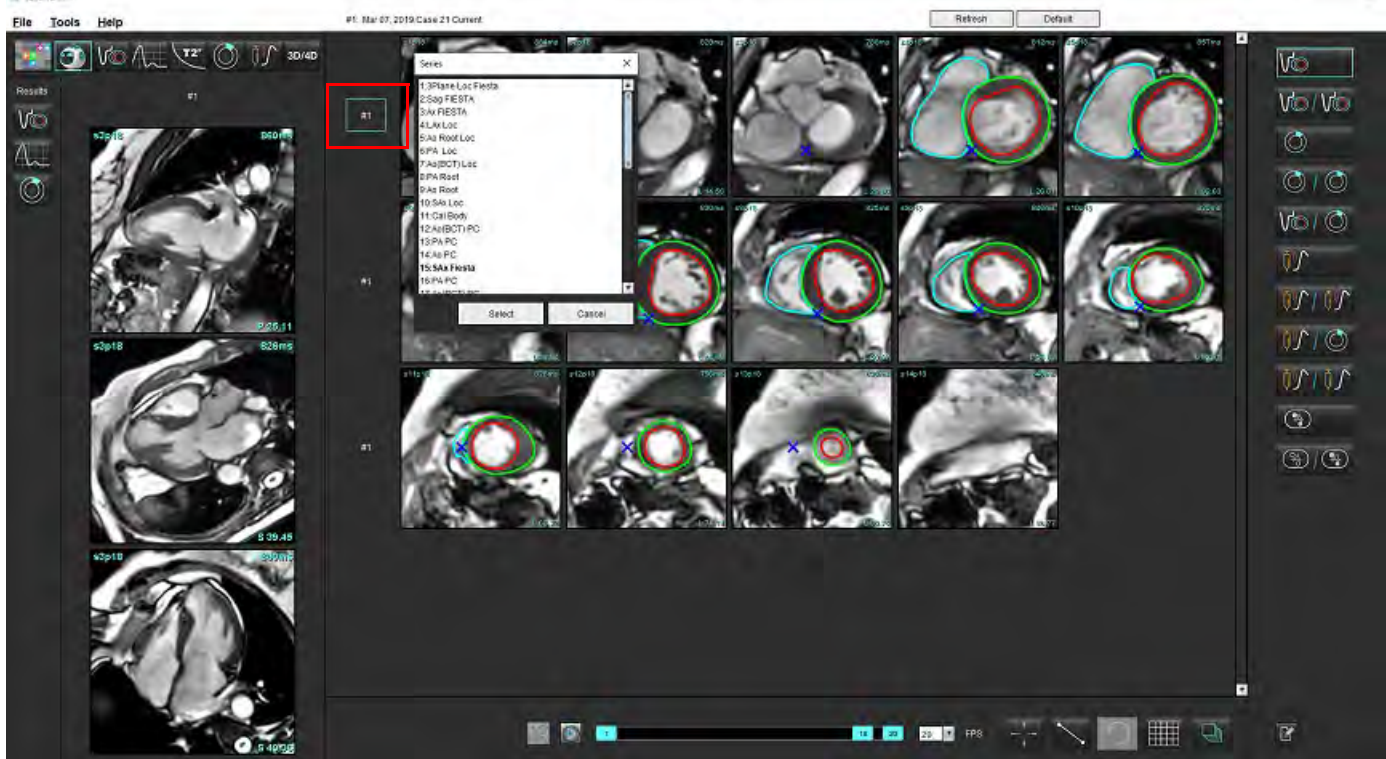
Raccourcis clavier

Fonction	Action clavier
Défiler en avant sur les vues axe long en présence de l'indicateur jaune dans le coin.	Z
Défiler en arrière sur les vues axe long en présence de l'indicateur jaune dans le coin.	A

Sélection d'une série par l'utilisateur pour les protocoles d'affichage

Les protocoles d'affichage sont configurés pour afficher les images de l'étude en cours ou les images de l'étude en cours et de l'étude précédente. Si les images qui s'affichent ne sont pas celles que l'on souhaite examiner, resélectionner la série appropriée en cliquant à gauche avec la souris sur le chiffre (1 pour l'étude en cours et 2 pour l'étude précédente) sur l'interface de Virtual Fellow®, comme l'illustre la Figure 1. La liste de série de l'étude en cours (N° 1) s'affichera ; sélectionner la série adéquate.

FIGURE 1. Interface de Virtual Fellow®

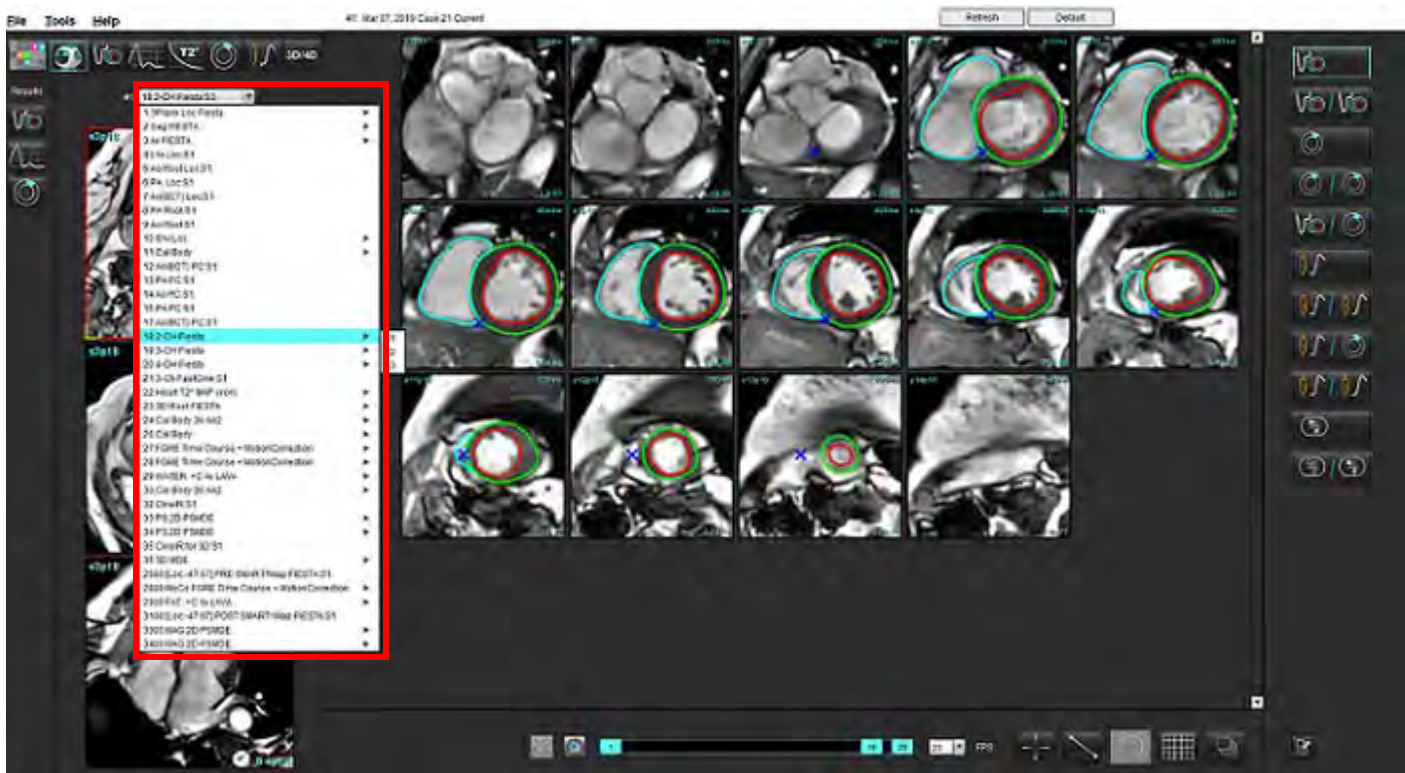


Sélection d'une série par l'utilisateur pour les fenêtres de référence croisée axe long

Si les images affichées ne sont pas celles attendues, la série appropriée peut être sélectionnée en cliquant directement sur une fenêtre de visualisation axe long et en sélectionnant ensuite l'image à partir du menu déroulant, comme indiqué sur la Figure ci-dessous.

REMARQUE : Si l'on utilise les touches clavier **Z** ou **A**, l'image sélectionnée par l'utilisateur ne sera plus visible dans la fenêtre de visualisation.

REMARQUE : Pour configurer la bonne direction apicale dans le menu Visionneuse, sélectionner Outils > Préférences > Modifier, puis sélectionner l'onglet Virtual Fellow®.



Mise à jour automatique

La fonctionnalité de mise à jour automatique permet de lancer une étude avec le traitement en arrière-plan. Si les images sont mises en réseau lorsque l'étude est lancée, l'analyse (et Virtual Fellow®, si configuré) sera effectuée en arrière-plan si un type de série valide est identifié par l'algorithme. Les modes d'analyse pris en charge incluent :

- Fonction (axe court uniquement)
- Flux
- Évaluation myocardique (rehaussement tardif en axe court uniquement)
- Mappage T1
- Mappage T2

Se reporter aux instructions d'utilisation de suiteDXT pour configurer la fonctionnalité de mise à jour automatique.



AVERTISSEMENT : Après le prétraitement, l'utilisateur est responsable d'évaluer la précision de l'ensemble de l'analyse et de faire les corrections qui s'imposent, le cas échéant.

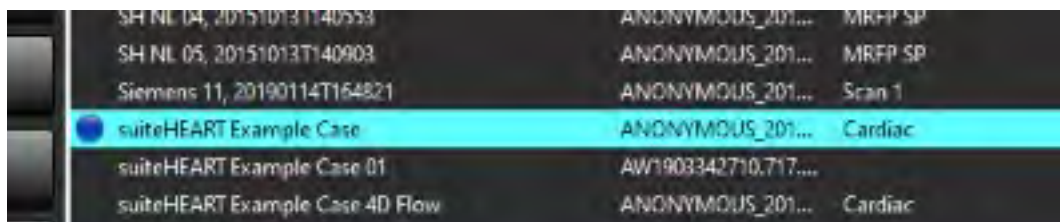
Flux de travail

1. Si une étude a été mise en réseau ou si l'étude est en cours d'exécution et de mise en réseau et qu'un indicateur en cercle bleu clair est présent sur la liste des études DXT, comme indiqué sur la Figure 1, l'étude peut être lancée.

REMARQUE : Si une analyse est effectuée manuellement avant la mise à jour automatique, les résultats ne seront pas écrasés.

REMARQUE : Si l'étude est fermée, un cercle vert indique la fin du traitement.

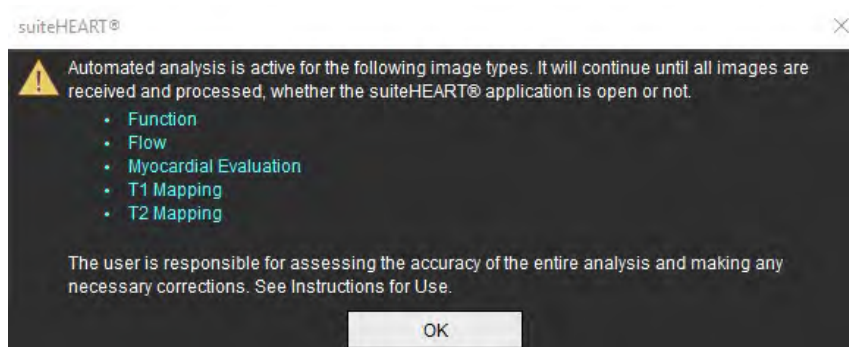
FIGURE 1. Liste des études DXT



SH NL 04, 20151013T140553	ANONYMOUS_201...	MRFP SP
SH NL 05, 20151013T140903	ANONYMOUS_201...	MRFP SP
Siemens 11, 20190114T164821	ANONYMOUS_201...	Scan 1
 suiteHEART Example Case	ANONYMOUS_201...	Cardiac
suiteHEART Example Case 01	AW1903342710.717...	
suiteHEART Example Case 4D Flow	ANONYMOUS_201...	Cardiac

2. Lorsque l'étude s'ouvre, le message indiqué sur la Figure 2 s'affiche.

FIGURE 2. Lancement de l'étude



3. Lorsque l'analyse d'une série est terminée, l'indicateur d'actualisation s'allume en jaune, comme illustré sur la Figure 3. Cliquer pour mettre les modes d'analyse à jour.

Selon le nombre de types de séries à analyser, il peut être nécessaire de cliquer plusieurs fois sur Réactualiser.

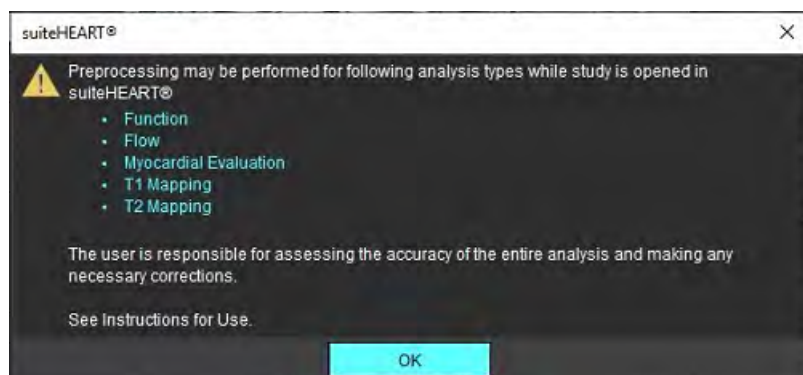
FIGURE 3. Indicateur de réactualisation



4. Lorsque l'étude est fermée, le message indiqué sur la Figure 4 s'affiche.

REMARQUE : Si, une fois l'étude fermée, des types de séries supplémentaires sont mis en réseau, le traitement peut avoir lieu.

FIGURE 4. Fermeture de l'étude



Modification des contours

L'option de modification des contours, décrite dans cette section, est disponible dans tous les modes d'analyse. Cette fonction est disponible dans la fenêtre de l'éditeur et en mode d'examen.

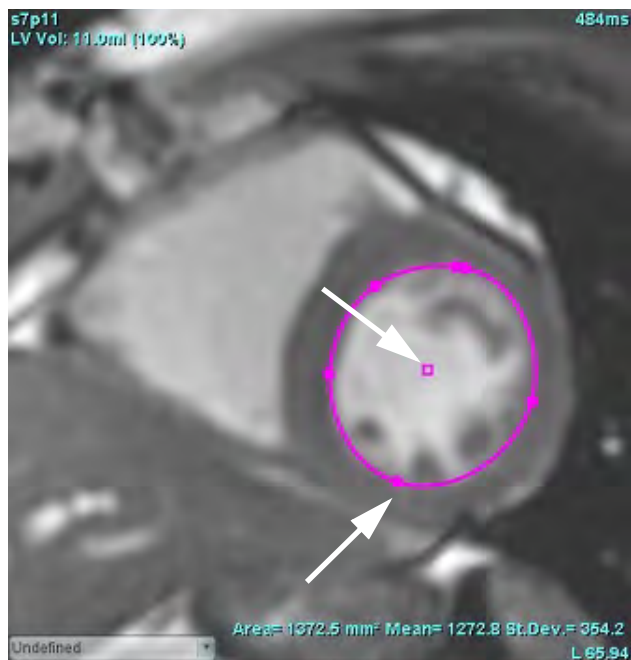
ROI de spline à points

1. Dans la fenêtre de l'éditeur, cliquer avec le bouton gauche de la souris sur le contour. Le contour devient violet lorsqu'il est sélectionné.
2. Cliquer sur le centre du contour avec le bouton gauche de la souris et faire glisser pour le déplacer (Figure 1).
 - Si le contour sélectionné a été créé en utilisant la méthode de splines à points de contrôle, les points sont affichés en vue de leur modification. Cliquer avec le bouton gauche de la souris et faire glisser n'importe quel point pour ajuster la taille et la forme du contour (Figure 1).
 - Si le contour sélectionné a été créé avec l'outil de tracé à main libre, cliquer avec le bouton gauche de la souris et actualiser le contour en main libre.

Fonctionnalité supplémentaire :

- Touche Alt + clic gauche de la souris pour générer un point en coin.
- Cliquer sur le premier point pour fermer un contour.
- Cliquer directement sur un contour pour générer un point.
- Appuyer sur la touche Suppr + curseur sur le point pour supprimer un point.
- Faire glisser un point à proximité d'un point voisin pour supprimer le point voisin.
- Si le nombre de points est inférieur à 3, la ROI sera supprimée.

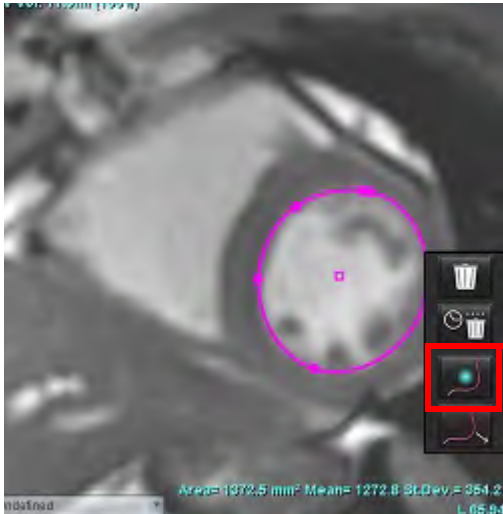
FIGURE 1. Modification traditionnelle du contour



Outil Nudge

1. Pour activer l'outil Nudge, cliquer avec le bouton gauche de la souris sur le contour pour le sélectionner. Cliquer ensuite avec le bouton droit de la souris et sélectionner l'outil Nudge dans le menu déroulant (voir Figure 2).
 - Lorsque l'outil Nudge est appliqué, la ROI sélectionnée en mode spline à points devient automatiquement une ROI à main levée.

FIGURE 2. Activation de l'outil Nudge



2. Le curseur s'affiche sous la forme d'un carré. Placer le curseur à l'écart de la ROI puis appuyer et maintenir le bouton gauche de la souris enfoncé. L'outil Nudge s'affiche (Figure 3).

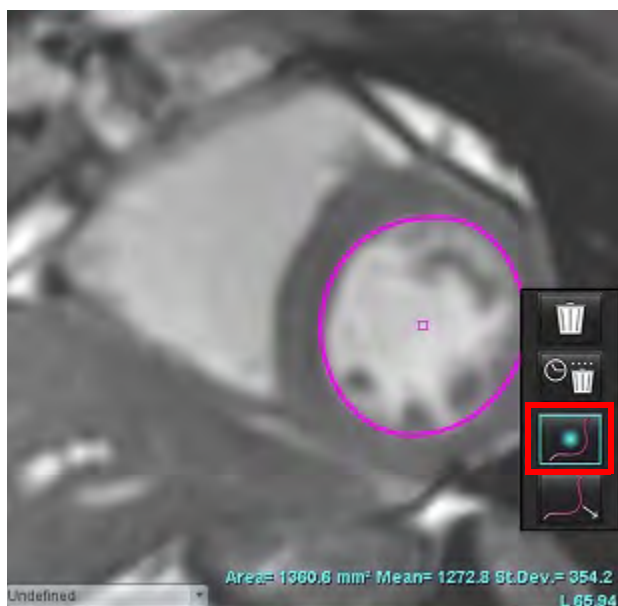
REMARQUE : Par défaut, le cercle de Nudge est équidistant entre le point de la souris et la ROI sélectionnée. Repositionner le curseur pour changer de taille.

FIGURE 3. Outil Nudge



3. Pour désactiver l'outil Nudge, cliquer avec le bouton gauche de la souris sur le contour, puis cliquer avec le bouton droit et sélectionner l'outil Nudge dans le menu déroulant (voir Figure 4).

FIGURE 4. Désactivation de l'outil Nudge



REMARQUE : L'activation ou la désactivation de l'outil Nudge est paramétrée dans les Préférences.

Outil d'ajustement du contour des ROI

1. Pour activer l'outil d'ajustement du contour des ROI, cliquer avec le bouton gauche de la souris sur le contour à sélectionner. Cliquer ensuite avec le bouton droit de la souris et sélectionner l'outil d'ajustement du contour des ROI dans le menu déroulant, comme le montre la Figure 5. Cela permet d'ajuster un segment du contour en faisant glisser des portions de ce dernier, de manière à les ajuster par incréments.

FIGURE 5. Activation de l'outil d'ajustement du contour des ROI



2. Cliquer directement sur le segment de contour à modifier. La longueur du segment noir en pointillés se contrôle avec la molette de la souris. La position du curseur de la souris par rapport à la ligne noire en pointillés contrôle la modification de ce segment du contour.

FIGURE 6. Outil d'ajustement du contour des ROI



3. Pour désactiver l'outil d'ajustement du contour des ROI, cliquer avec le bouton gauche de la souris sur le contour, puis cliquer avec le bouton droit et sélectionner l'outil d'ajustement dans le menu déroulant (voir Figure 7).

FIGURE 7. Désactivation de l'outil d'ajustement du contour



Suppression d'un contour

1. Cliquer avec le bouton gauche de la souris sur le contour pour le sélectionner et appuyer ensuite sur la touche de suppression du clavier.
- OU
2. Cliquer avec le bouton gauche de la souris sur le contour pour le sélectionner, puis cliquer avec le bouton droit de la souris et sélectionner  ou  pour supprimer un ou plusieurs contours respectivement, comme le montre la Figure 8.

FIGURE 8. Suppression d'un contour



REMARQUE : La fonctionnalité de spline à points s’applique à toutes les analyses à l’exception de la visionneuse de flux 3D/4D.

La fonctionnalité copier/coller et translation suivante est disponible dans tous les modes d’analyse, à l’exception de l’analyse du FOP.

- Ctrl + C = Copier la ROI
- Ctrl + V = Coller la ROI
- Ctrl + S = Lisser la ROI

Autres outils d’édition (analyse fonctionnelle seulement)

La fenêtre de l’éditeur affiche les sélections pour basculer entre les deux modes de modification.

Outil	Description
	ROI limitée
	ROI non limitée

Analyse fonctionnelle

L'utilisateur est responsable du placement précis et complet (et de la bonne attribution) de toutes les régions d'intérêt (ROI), y compris celles générées ou modifiées par les algorithmes de segmentation automatique. Les valeurs quantitatives générées par le logiciel dépendent de l'emplacement exact et complet (et de la bonne attribution) de ces régions d'intérêt.

La fonctionnalité de prétraitement d'étude permet le prétraitement d'une analyse fonctionnelle. Se reporter aux instructions d'utilisation de suiteDXT.

Ce chapitre explique en détail les étapes à suivre pour effectuer une analyse de la fonction cardiaque. Les organigrammes donnés en exemple donnent un aperçu des étapes utilisées dans l'application pour effectuer une analyse de la fonction cardiaque. Les procédures décrivent comment effectuer l'analyse quantitative.

IMPORTANT : Il est recommandé de faire appel à un opérateur qualifié en procédures d'analyses cardiaques pour utiliser les résultats d'analyse en vue d'un diagnostic.



AVERTISSEMENT : Après le prétraitement, l'utilisateur est responsable d'évaluer la précision de l'ensemble de l'analyse et de faire les corrections qui s'imposent, le cas échéant. Un examen complet doit comprendre :

- Le placement et l'identification de la ROI
- Les attributions FD/FS
- Le placement de l'anneau de la valve mitrale et tricuspide (VM/VT)
- Le point d'insertion du VD



AVERTISSEMENT : L'application facilite uniquement l'analyse des images et ne produit pas automatiquement l'interprétation clinique des résultats. L'utilisation et la prise de mesures quantitatives sont à la discrétion de l'utilisateur. Des mesures imprécises pourraient entraîner une erreur de diagnostic. Les mesures doivent être effectuées uniquement par un utilisateur expérimenté ayant suivi une formation appropriée.



AVERTISSEMENT : Un plan de balayage incorrect peut fausser les résultats d'analyse. Se reporter à l'Annexe B.

REMARQUE : Les séries 2D rétrospectives créées à partir du flux 4D peuvent nécessiter une segmentation manuelle.

Sélectionner . Il existe trois catégories pour l'analyse :

Ventricles

– Les analyses de volume des ventricules gauche (VG) et droit (VD).

Atria

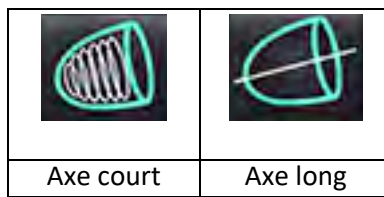
– Les analyses de volume des oreillettes gauche (OG) et droite (OD).

Other

– Inclus des mesures linéaires prédéfinies et des mesures définies par l'utilisateur qui peuvent être ajoutées.

Ventricules

Sélectionner le type d'analyse :



Cliquer sur  pour supprimer les contours.

REMARQUE : le mode matrice peut être utilisé pour supprimer les contours.

Calcul des mesures d'indice

1. Cliquer sur .
2. Remplir les champs **Taille** et **Poids** concernant le patient.

Les mesures de l'indice du volume en fin de diastole, l'indice du volume en fin de systole, l'indice de masse en fin de diastole, l'indice de masse en fin de systole, la phase d'indice de masse, l'indice de débit cardiaque et l'indice de volume d'éjection systolique sont calculés dans le tableau des mesures.

REMARQUE : La méthode de calcul de la surface corporelle peut être sélectionnée sous Affichage des rapports.

Segmentation automatique du VG et VD

La fonction de segmentation automatique produit des paramètres standard de la fonction cardiaque sans saisie anatomique. Après avoir généré les résultats de segmentation, on peut sélectionner ou annuler la sélection des types de ROI à des fins de visualisation. L'édition de la segmentation peut également être effectuée via la saisie de l'utilisateur.

REMARQUE : Si les boutons VG et VD de la fonction à axe court sont tous les deux désélectionnés ou que le bouton de sélection de la chambre en axe long est désélectionné, le bouton de lancement de la propagation automatique sera désactivé.

Pour lancer la segmentation des VG et VD, effectuer les opérations suivantes :

1. Sélectionner la série axe court et ajuster la fenêtre/le niveau.
2. Cliquer sur **Ventricles**.
3. Cliquer sur  pour lancer la segmentation automatique.
4. Effectuer les sélections appropriées dans la barre d'outils de segmentation (voir Figure 1).
5. Sélectionner  pour lancer la segmentation automatique.

FIGURE 1. Barre d'outils de la segmentation

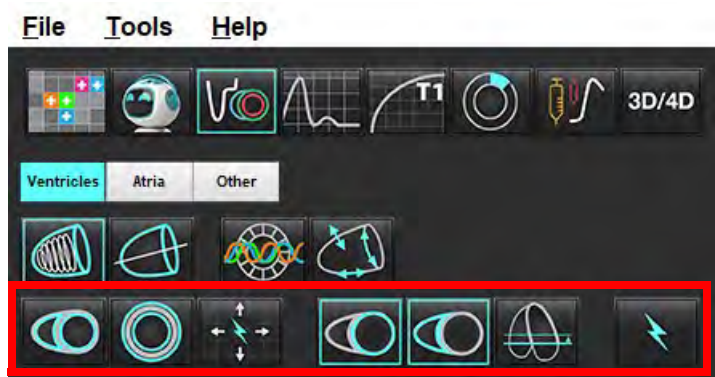


Tableau 1: Types de contour de la segmentation automatique

Mode lisse – Inclut les muscles papillaires du volume ventriculaire.	Mode papillaire – Exclut les muscles papillaires du volume ventriculaire.	Afficher les contours endocardique et épicaudique.	Afficher les contours endocardiques.	Afficher les cordons.	VG brut, VD lissé	VG lissé, VD brut

Tableau 2: Types de propagation* de la segmentation automatique

Propager toutes les coupes, toutes les phases ou afficher toutes les coupes, toutes les phases	Propager toutes les coupes ; une seule phase	Propager toutes les coupes ; une seule coupe	Propager en montrant les contours pour les phases FD/FS uniquement

*La fonctionnalité de propagation sera intervertie lorsque l’option de basculement de l’axe des x (coupe) et l’axe des y (phase) est cochée pour le mode matrice.

Tableau 3: Sélection ventriculaire

Ventricule gauche – Générer la segmentation ou l’affichage	Ventricule droit – Générer la segmentation ou l’affichage

Effectuer une segmentation automatique de toutes les coupes et de toutes les phases

Cette option est nécessaire pour la production de résultats d'analyse régionale, d'asynchronisme et d'analyse de plan de la valve.

1. Sélectionner la série axe court et ajuster la fenêtre/le niveau.
2. Cliquer sur .
3. Cliquer sur  pour lancer la segmentation automatique.
4. Dans la barre de segmentation, sélectionner le mode lisse  ou brut .
5. Pour générer des résultats de masse du myocarde, sélectionner .
6. Cliquer sur  pour toutes les phases et toutes les coupes.
7. Cliquer sur  ou , ou sur les deux.

REMARQUE : Pour une segmentation optimale du VD, sélectionner à la fois les traces épiscopardiques et endocardiques.

8. Sélectionner  pour lancer la segmentation automatique.

REMARQUE : Le bouton d'auto-propagation sera désactivé si les éléments VG et VD sont désélectionnés.

Révision de la précision de la segmentation et édition

1. Lire la série axe court en mode ciné et examiner la précision des contours.
2. Modifier tout contour imprécis.

REMARQUE : L'édition du contour est prise en charge pour le mode lisse. Éditer le contour et sélectionner l'option de lancement de la segmentation automatique.

Pour réaffecter FD ou FS, cliquer sur le bouton FD ou FS et sélectionner soit le côté gauche soit le côté droit de la cellule matricielle. Se reporter à la section [Affichage Matrice à la page 73](#).

REMARQUE : Les attributions de phases pour FD et FS sont déterminées par la segmentation. Le plus grand volume calculé est attribué à FD, tandis que le plus petit volume calculé est attribué à FS.

3. Réviser le positionnement du point d'insertion inférieur du VD sur chaque coupe. Ajuster chaque coupe si nécessaire.
4. Réviser le mode de matrice et confirmer les attributions en fin de diastole (FD) et en fin de systole (FS).

Effectuer la segmentation automatique pour toutes les coupes en une seule phase

1. Sélectionner la série axe court et ajuster la fenêtre/le niveau.
2. Cliquer sur **Ventricles**.
3. Cliquer sur .
4. Dans la barre de segmentation, sélectionner le mode lisse  ou brut .
5. Pour générer des résultats de masse du myocarde, sélectionner .
6. Réviser les images à axe court et sélectionner la phase en fin de diastole.
7. Sélectionner  ou , ou les deux.
8. Sélectionner  toutes les coupes en une seule phase.
9. Sélectionner  pour lancer la segmentation automatique.
10. Réviser les images à axe court et sélectionner la phase en fin de systole.
11. Sélectionner  pour lancer la segmentation automatique.

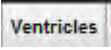
REMARQUE : Le bouton d'auto-propagation sera désactivé si les éléments VG et VD sont désélectionnés.

Révision de la précision de la segmentation/Édition

1. Lire la série axe court en mode ciné et examiner la précision des contours.
2. Modifier tout contour imprécis.
3. Examiner la matrice et confirmer les attributions en fin de diastole (FD) et en fin de systole (FS).
4. Examiner tous les résultats du tableau de mesure.

Procédure d'analyse fonctionnelle manuelle du VG et du VD

REMARQUE : Il est recommandé d'utiliser les phases en fin de diastole et en fin de systole. Le traitement des données devrait commencer lors de la phase en fin de diastole. Le déroulement de l'analyse s'effectue généralement de la base jusqu'à l'apex.

1. Sélectionner .
2. Sélectionner la série axe court appropriée dans l'Afficheur d'images.
3. Cliquer sur .
4. Cliquer sur le bouton  pour obtenir les mesures de volume.
5. Localiser la phase en fin de diastole.

Définir l'endocarde

1. Sélectionner  pour le VG ou  pour le VD.
2. Tracer le contour de l'endocarde.
3. Passer à la coupe suivante à l'aide de , ou utiliser <-- et -->, ou sélectionner la miniature.
4. Répéter les étapes 2 et 3 jusqu'à ce que le ventricule gauche/droit soit segmenté dans sa totalité.
L'outil de contour de l'endocarde restera sélectionné afin d'accélérer la segmentation de plusieurs coupes.
5. Localiser la phase de fin de systole.
6. Répéter les étapes 2 et 3 jusqu'à ce que le ventricule gauche et/ou droit soit segmenté dans sa totalité.

REMARQUE : Le logiciel définit automatiquement la phase de fin de diastole comme la phase au volume le plus important, et la phase de fin de systole comme la phase au volume le moins important. Les attributions des phases de fin de diastole et de fin de systole sont mises à jour au cours de la segmentation.

Révision de la précision de la segmentation et édition

1. Lire la série axe court en mode ciné et examiner la précision des contours.
2. Modifier tout contour imprécis.
3. Examiner la matrice et confirmer les attributions en fin de diastole (FD) et en fin de systole (FS).
4. Examiner tous les résultats du tableau de mesure.

Procédure manuelle de masse myocardique du VG et du VD

1. Sélectionner la phase cardiaque appropriée.
2. Sélectionner  pour l'épicaire du VG ou  pour l'épicaire du VD.
3. Tracer le contour de l'épicaire.
4. Passer à la coupe suivante à l'aide de  , ou utiliser <-- et -->, ou sélectionner la miniature.
5. Répéter les étapes 3 et 4 jusqu'à ce que l'épicaire du ventricule gauche et/ou droit soit segmenté dans sa totalité.
Le résultat de la masse est automatiquement mis à jour lors de la définition des contours de l'épicaire.

Révision de la précision de la segmentation/Édition

1. Lire la série axe court en mode ciné et examiner la précision des contours.
2. Modifier tout contour imprécis.
3. Réviser le mode de matrice et confirmer les attributions en fin de diastole (FD) et en fin de systole (FS).
4. Examiner tous les résultats du tableau de mesure.

Interpolation des coupes basales

Pour procéder à l'interpolation des coupes basales, identifier l'anneau de la valve mitrale ou de la valve tricuspide sur la vue axe long.

REMARQUE : La fonction Interpolation est « désactivée » sauf si l'insertion automatique de l'anneau valvulaire pour le VG et le VD est définie dans les préférences. Sélectionner **Outils > Préférences > Modifier**. Cocher **Insertion automatique de l'anneau de la valve mitrale ou tricuspide** sous Fonction.

1. Pour l'interpolation des coupes basales du VG, sélectionner une vue 2-cavités en mode de référence croisée.
2. Sélectionner .
3. Définir l'anneau de la valve mitrale, comme illustré sur la Figure 2. Vérifier le positionnement de la ligne sur les phases de fin de systole et de fin de diastole appropriées à l'aide des commandes Ciné.

REMARQUE : L'interpolation des coupes basales multiplan est prise en charge. Par exemple, l'anneau de la valve mitrale peut être repéré sur des vues 2-cavités et 4-cavités. On effectue un ajustement entre les deux plans. Pour le remplacement automatique, sélectionner **Outils > Préférences > Modifier**. Cocher Insertion automatique d'un anneau de valve mitrale et **Inclure 4-cavités de la valve mitrale**.

REMARQUE : Localiser les séries de placement de l'anneau de la valve mitrale ou de la valve tricuspide en cliquant sur



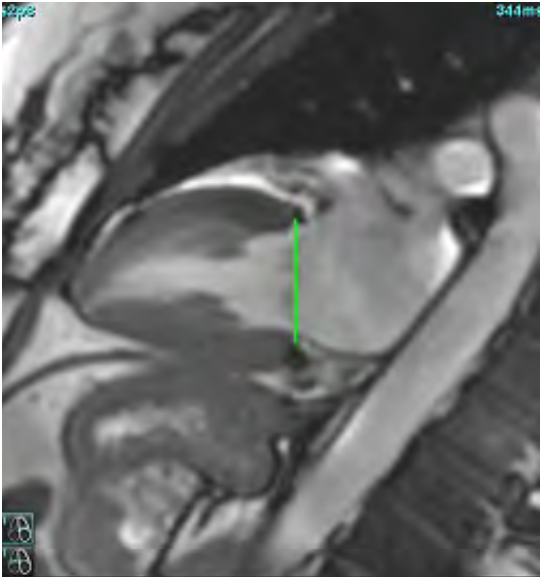
ou



,

en bas à gauche dans la fenêtre de visualisation.

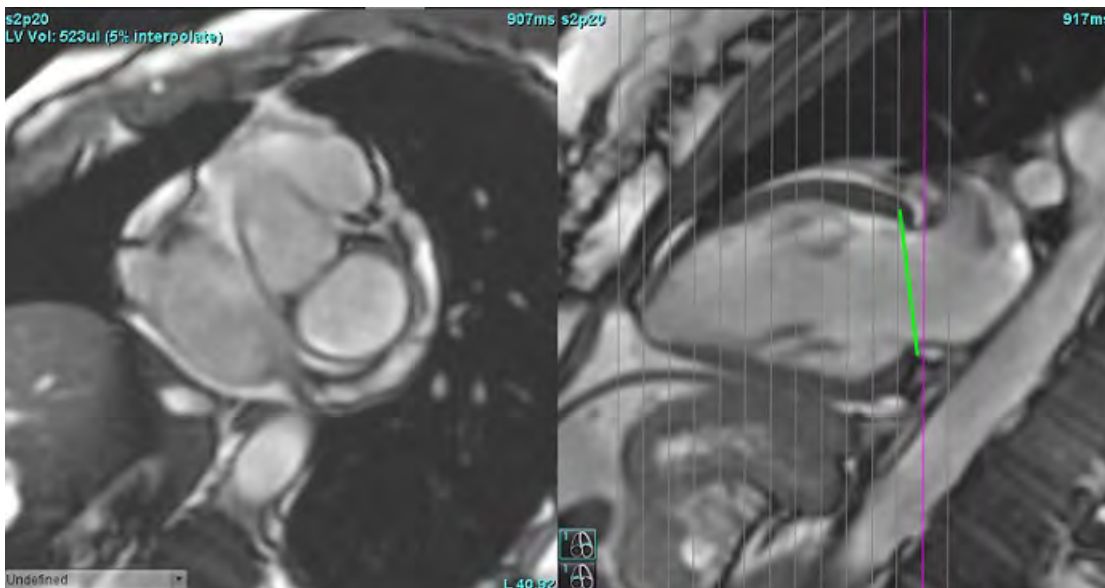
FIGURE 2. Anneau de la VM



4. Passer en revue le calcul actualisé en examinant les coupes des références croisées par rapport à la ligne.

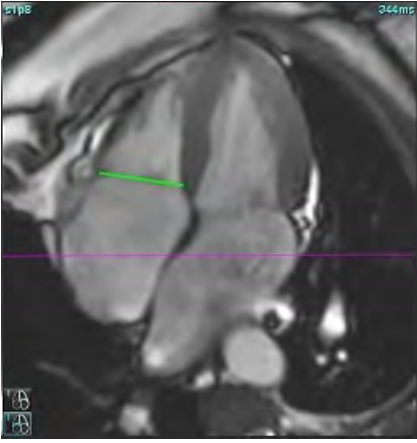
Comme illustré sur la Figure 3, le calcul du volume interpolé est basé sur la relation de l'intersection de la ligne avec la coupe (ligne rose) ; ce volume est désormais inclus dans les résultats de volume. La région d'intérêt réel ne sera pas affichée. Les coupes interpolées indiqueront la quantité de volume avec le pourcentage d'interpolation en haut à gauche de l'image (voir Figure 3).

FIGURE 3. Calcul du volume



5. Pour l'interpolation des coupes basales du VD, sélectionner une vue 4-cavités en mode de référence croisée.
6. Sélectionner .
7. Définir l'anneau de la valve tricuspide, comme illustré sur la Figure 4. Vérifier le positionnement de la ligne sur les phases de fin de systole et de fin de diastole appropriées à l'aide de la commande Ciné.

FIGURE 4. Anneau de la valve tricuspide



8. Passer en revue le calcul actualisé en examinant les coupes des références croisées par rapport à la ligne ainsi que les attributions en fin de diastole (FD) et en fin de systole (FS) en Affichage matrice.
9. Pour réinitialiser les résultats à leur valeur de départ, cliquer avec le bouton droit de la souris sur la ligne et le maintenir enfoncé pour sélectionner Supprimer, ou cliquer avec le bouton gauche de la souris sur la ligne basale et appuyer sur la touche Suppr du clavier.

Vérifier la précision

1. Lire la série axe long en mode ciné et vérifier la précision de la ligne.
2. Ajuster le positionnement de la ligne, le cas échéant.
3. Si l'insertion automatique a été effectuée, vérifier que la bonne série a été sélectionnée et que la ligne est correctement placée. Si cette dernière n'est pas correctement placée, faire un clic droit avec la souris sur la ligne basale et la supprimer.

Correction des mouvements entre les séries

La correction des mouvements entre les séries compense la translation cardiaque qui peut se produire entre l'acquisition des images axe long et axe court. Des erreurs de volume des cavités peuvent se produire si les plans annulaires sont dérivés d'images axe long qui ne se cadrent pas spatialement sur les images axe court qui contiennent les contours endocardiques utilisés pour l'analyse volumétrique. L'erreur peut se produire si les images axe long et axe court sont acquises à différentes phases du cycle respiratoire ou si le patient change de position (translation) entre les acquisitions axe long et axe court. Lorsque l'on sélectionne **Correction des mouvements entre les séries**, le centre du plan de la valve atrioventriculaire en fin de diastole est défini par le contour endocardique ventriculaire le plus basal en fin de diastole. L'angle du plan de l'anneau valvulaire et la position relative de son centre sur les autres phases cardiaques sont déterminés par l'angle des lignes de l'anneau et la position relative des centres de l'anneau tels que définis sur les images axe long.

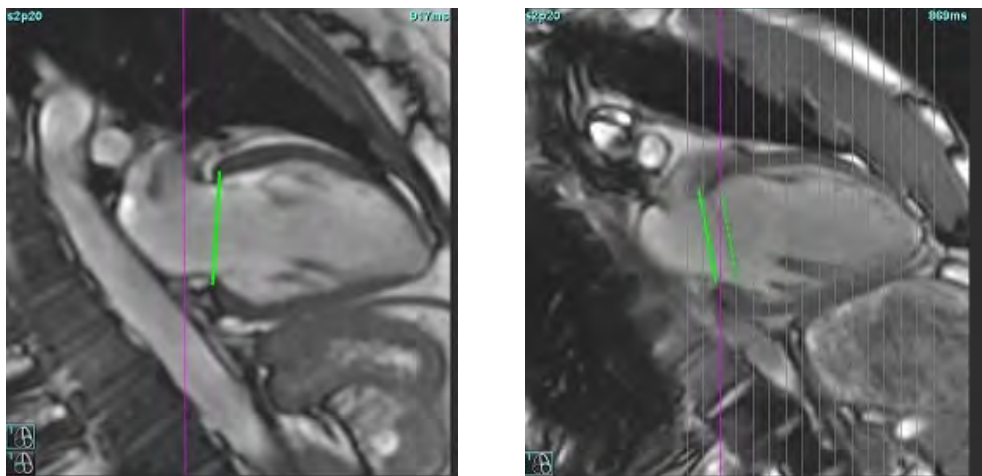
REMARQUE : Pour accéder à la fonctionnalité en mode Analyse fonctionnelle : Sélectionner **Outils > Préférences > Modifier**. Sélectionner **Correction des mouvements entre les séries** sous Fonction.

1. Effectuer une segmentation automatique du VG et du VD pour toutes les phases et toutes les coupes.
2. Effectuer l'interpolation des coupes basales du VD et du VG.

3. Sélectionner .

4. Il est possible de confirmer la correspondance lorsque la ligne pointillée se superpose sur la ligne de l'anneau de la VM, comme le montre la Figure 5 (à gauche).

FIGURE 5. Confirmation de la correspondance (gauche) – Translation cardiaque (droite)



5. La Figure 5 (à droite) montre un écart entre les lignes continue et pointillée de l'anneau.
6. La ligne continue représente le plan de l'anneau sur l'image axe long. La ligne pointillée représente le plan de l'anneau translaté en se basant sur le contour endocardique le plus basal.

REMARQUE : Il incombe à l'utilisateur de déterminer la cause de l'écart entre les lignes continue et pointillée et de corriger l'analyse si nécessaire. Les causes possibles sont, entre autres, les suivantes :

- Le contour endocardique le plus basal sur l'image axe court n'est pas dessiné sur la bonne coupe. Si ceci n'est pas corrigé, le logiciel fait une compensation erronée de la translation.
- La ligne de l'anneau ne représente pas sa position effective. Si ceci n'est pas corrigé, le logiciel fait une compensation erronée de la translation.
- Il y a une translation cardiaque entre les acquisitions en axe long et axe court.

Si le contour endocardique le plus basal est dessiné sur la bonne coupe et que la ligne de l'anneau est dessinée correctement sur l'image axe long, l'écart entre les lignes continue et pointillée représente une translation cardiaque effective et le logiciel effectuera une correction pour la compenser.

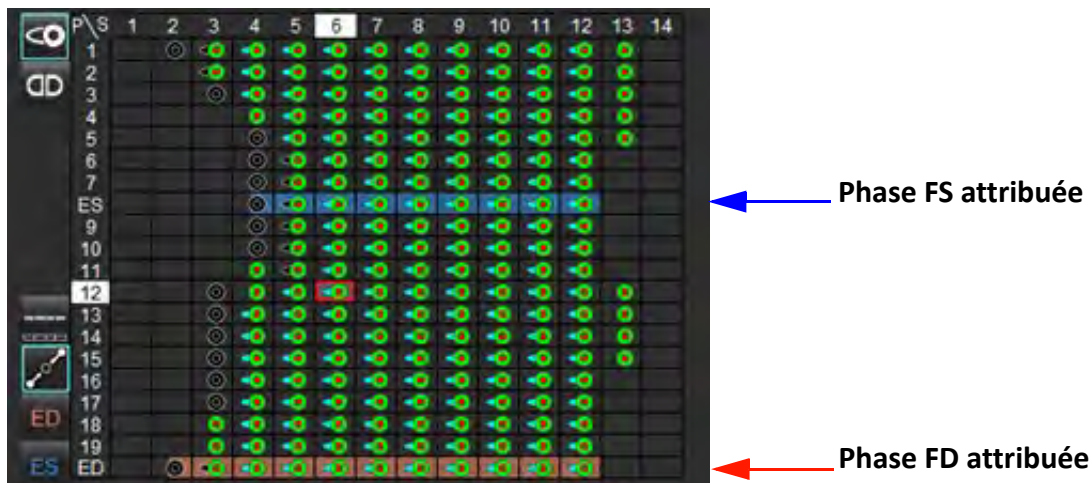
7. Passer en revue la translation une fois la segmentation du VD effectuée et l'anneau de la VT placé.

Affichage Matrice

REMARQUE : On peut intervertir les axes x (coupe) et y (phase). Sélectionner **Outils > Préférences > Modifier**. Sélectionner **Basculer les axes X (coupe) et Y (phase) pour le mode matrice** sous Fonction. Si la préférence a été modifiée, l'application doit être redémarrée.

La matrice est utilisée pour examiner et attribuer les phases en fin de systole et en fin de diastole et pour la navigation entre les phases et les coupes. Les phases FD et FS attribuées sont indiquées par des blocs de couleur unie, rouge pour FD ou bleu pour FS, tel qu'illustré dans la Figure 6.

FIGURE 6. Affichage Matrice pour le VG et le VD



Attribution ventriculaire

L'attribution FD (Figure 7) ou FS (Figure 8) pour le ventricule gauche est effectuée en sélectionnant le côté droit d'une cellule unique de la matrice.

FIGURE 7.



FIGURE 8.



L'attribution FD (Figure 9) ou FS (Figure 10) pour le ventricule droit est effectuée en sélectionnant le côté gauche d'une cellule unique de la matrice.

FIGURE 9.



FIGURE 10.



Attribution de l'oreillette

L'attribution FD (Figure 11) ou FS (Figure 12) pour l'oreillette gauche est effectuée en sélectionnant le côté droit d'une cellule unique de la matrice.

FIGURE 11.



FIGURE 12.



L'attribution FD (Figure 13) ou FS (Figure 14) pour l'oreillette droite est effectuée en sélectionnant le côté gauche d'une cellule unique de la matrice.

FIGURE 13.



FIGURE 14.



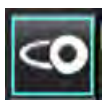
Fonctionnalités de la matrice

La suppression des contours peut être effectuée en sélectionnant une ligne de phase ou de coupe ou une cellule de matrice individuelle et en effectuant un clic droit avec la souris.

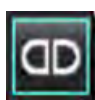
L'interpolation est signalée par les indicateurs non colorés. L'interpolation peut être appliquée dans les conditions suivantes :

- Si la même phase cardiaque est localisée à travers les coupes pour la fin de systole ou la fin de diastole et/ou qu'une coupe a été ignorée.
- Si la même phase cardiaque est localisée à travers les coupes pour la fin de systole ou la fin de diastole et/ou qu'une coupe a été ignorée, l'interpolation des coupes basales peut être appliquée.

Options d'affichage



Afficher la matrice du VG/VD



Afficher la matrice de l'OG/OD

Sélection

FD/FS globale		Lorsque l'option globale est sélectionnée, le volume combiné est basé sur l'attribution de la FD et FS en ayant la même phase.
FD/FS unique		Lorsque l'option unique est sélectionnée, le volume combiné est basé sur le plus grand et le plus petit volume par phase pour chaque coupe. Pour l'activer, il faut sélectionner le mode Propager toutes les coupes, toutes les phases. L'interpolation des coupes basales n'est pas prise en charge avec ce mode.
Interpolation		Sélectionner pour Activer ou Désactiver Signalé directement sur la courbe de volume
FD		Cliquer directement sur le côté gauche de la cellule matrice pour le VD ou sur le côté droit de la cellule pour le VG pour attribuer la phase de fin de la diastole. Cliquer directement sur le côté gauche de la cellule matrice pour l'OD ou sur le côté droit de la cellule pour l'OG pour attribuer la phase de fin de la diastole.
FS		Cliquer directement sur le côté gauche de la cellule matrice pour le VD ou sur le côté droit de la cellule pour le VG pour attribuer la phase de fin de la systole. Cliquer directement sur le côté gauche de la cellule matrice pour l'OD ou sur le côté droit de la cellule pour l'OG pour attribuer la phase de fin de la systole.
Max.		Sélection pour le volume maximal de l'oreillette*
Min.		Sélection pour le volume minimal de l'oreillette*

*Voir la remarque sous la section [Oreillettes à la page 81](#).

Indicateurs de chambre

Indicateurs de segmentation ventriculaire

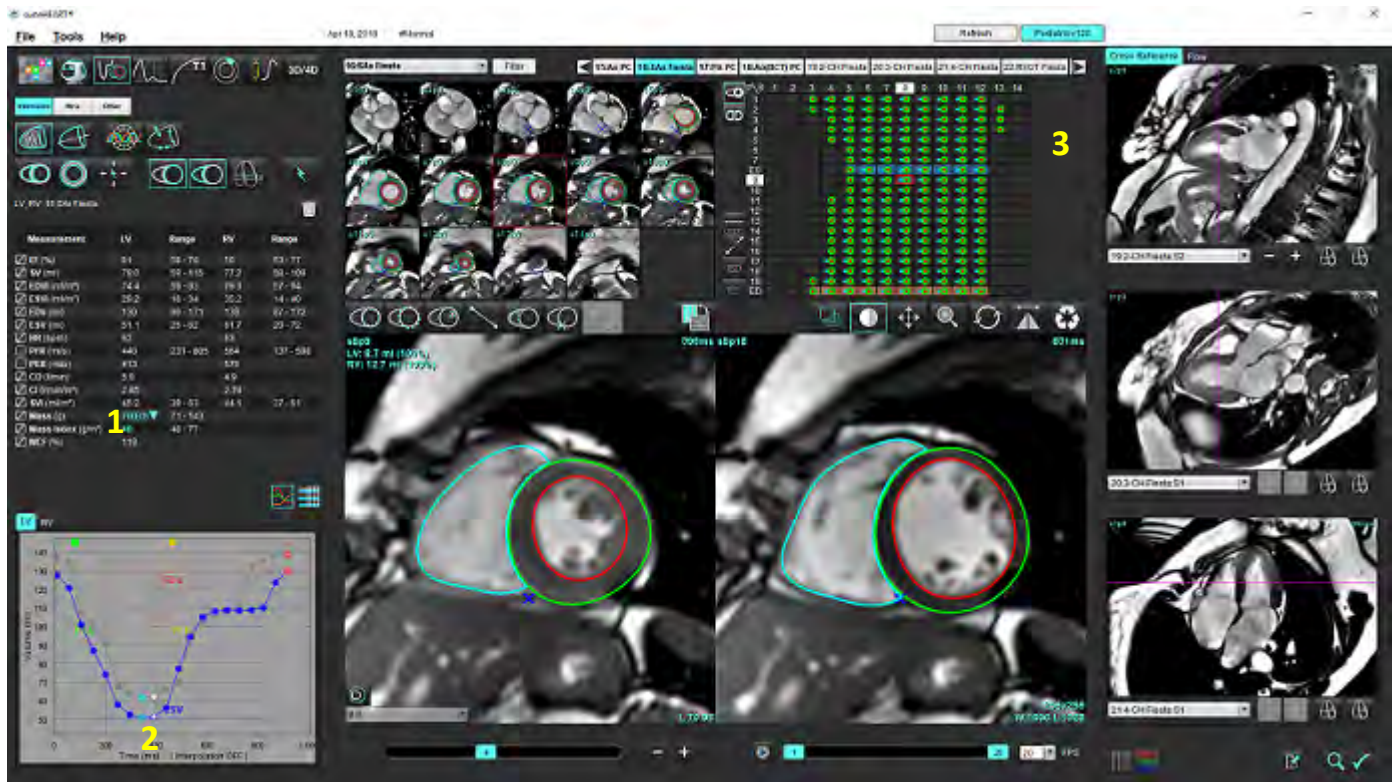
			
Endocarde VG	Épicarde VG	Endocarde VD	Épicarde VD

Indicateurs de segmentation auriculaire

	
Endocarde OD	Endocarde OG

Résultats de l'analyse de la fonction ventriculaire

FIGURE 15. Résultats de la segmentation automatique ventriculaire



1. Résultats volumétriques, 2. Courbe de volume, 3. Matrice

Courbe de volume

Lorsque la segmentation automatique est exécutée pour toutes les phases et toutes les coupes, pour le VG ou le VD, une courbe de volume du ventricule par rapport au temps est générée (voir Figure 15). Cliquer avec le bouton droit de la souris pour inclure la courbe de volume sur le rapport.

- Le cercle rouge indique la fin de la diastole (désignée « FD » dans la fenêtre de visualisation de l'image).
- Le cercle bleu indique la fin de systole (désignée « FS » dans la fenêtre de visualisation de l'image).
- Le curseur vert indique le taux d'éjection maximal (TEM) en ml/s. (Curseur vertical interactif).
- Le curseur jaune indique le taux de remplissage maximal (TRM) en ml/s. (Curseur vertical interactif).
- La sélection de l'image de phase correspondante est indiquée par le cercle blanc sur la courbe de volume.

Les résultats volumétriques sont affichés dans le tableau de mesures.

- Pour examiner les résultats de la masse ventriculaire ou de l'index de masse, faire un clic droit sur le triangle jaune inversé du VG ou du VD.
- La phase sélectionnée dans la liste de phases apparaît dans le rapport. Par défaut, ce paramètre est réglé sur FD.

FIGURE 16. Résultats de masse

Measurement	LV	Range	RV	Range
☒ EF (%)	61	58 - 76	56	53 - 77
☒ SV (ml)	79.0	59 - 115	77.2	58 - 109
☒ EDVI (ml/m ²)	74.4	59 - 93	79.3	57 - 94
☒ ESVI (ml/m ²)	29.2	16 - 34	35.2	14 - 40
☒ EDV (ml)	130	90 - 171	139	87 - 172
☒ ESV (ml)	51.1	25 - 62	61.7	20 - 72
☒ HR (bpm)	63		63	
☐ PFR (ml/s)	440	231 - 805	564	137 - 598
☐ PER (ml/s)	413		576	
☒ CO (l/min)	5.0		4.9	
☒ CI (l/min/m ²)	2.85		2.78	
☒ SVI (ml/m ²)	45.2	39 - 63	44.1	37 - 61
☒ Mass (g)	70(ED)			
☒ Mass Index (g/m ²)	40			
☒ MCF (%)	119			

FIGURE 17. Tableau de volumes des cavités

Chamber Volumes			
Phase	TDel (ms)	ENDO Volume(ml)	EPI Volume(ml)
1	10	126	189
2	57	115	179
3	105	101	166
4	153	82.8	148
5	200	69.0	136
6	248	58.8	122
7	296	53.2	116
8	343	49.9	113
9	391	49.7	112
10	439	56.4	119
11	487	73.1	135
12	534	95.9	160
13	582	108	171

Les valeurs volumétriques du VG et du VD s'affichent dans le tableau Volumes des cavités.

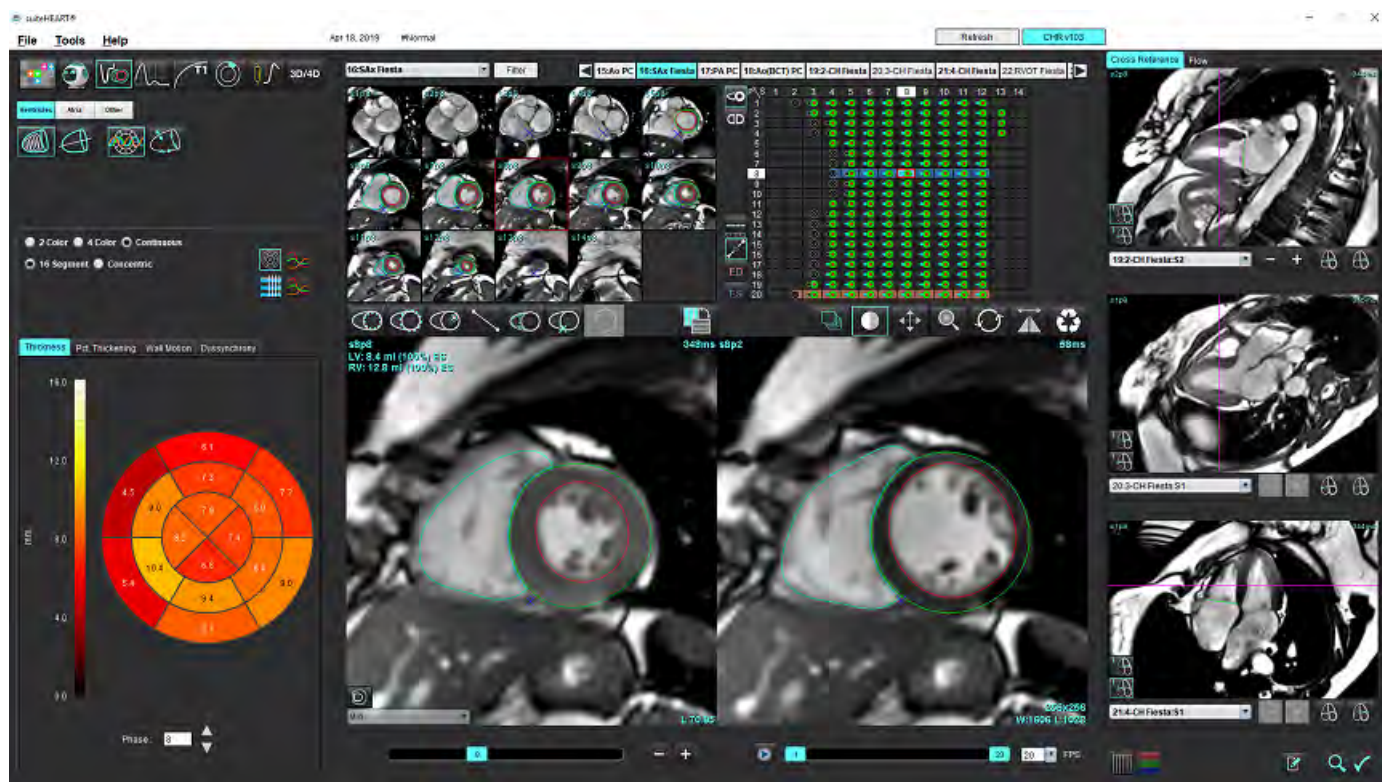
Analyse régionale du ventricule gauche

L'analyse régionale du VG permet l'examen du mouvement des parois, de l'épaisseur des parois, de l'épaississement des parois et des résultats de l'épaisseur des parois.

REMARQUE : Si les boutons VG et VD de la fonction à axe court sont tous les deux désélectionnés ou que le bouton de sélection de la chambre en axe long est désélectionné, le bouton de lancement de la propagation automatique sera désactivé.

1. Effectuer une segmentation automatique du VG pour toutes les coupes dans toutes les phases (voir [page 66](#)).
2. Examiner le positionnement du point d'insertion du VD sur chaque coupe et régler le point d'insertion du VD pour les coupes basales.
3. Pour ajouter un point d'insertion du VD au positionnement d'une coupe, cliquer sur le point d'insertion du VD , sélectionner une coupe segmentée automatiquement et déposer le point d'insertion du VD.
4. Confirmer la classification basale, mi-ventriculaire et apicale. 
5. Cliquer sur Analyse régionale . L'épaisseur, le pourcentage d'épaississement et le mouvement de la paroi s'afficheront sur un tracé, en format graphique ou tableau.

FIGURE 18. Analyse régionale



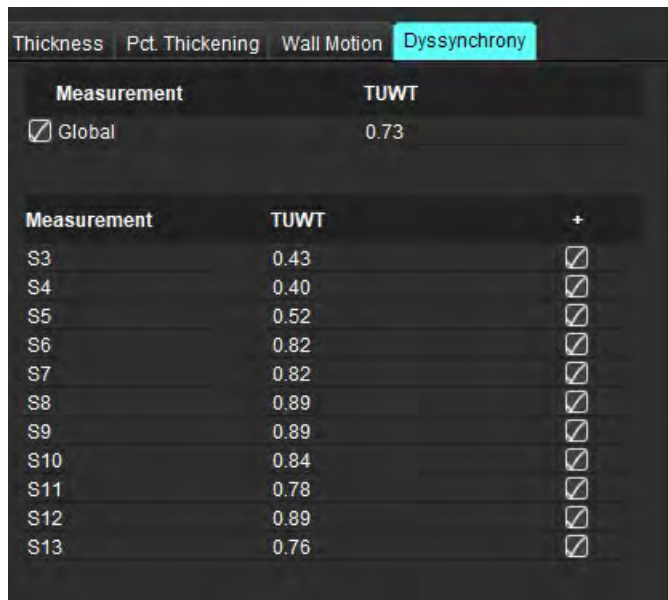
Analyse de l'asynchronisme

L'asynchronisme est une extension des résultats d'analyse régionale permettant de calculer l'uniformité temporelle de l'épaisseur de la paroi (TUWT) en fonction des informations circonférentielles obtenues de l'analyse régionale.

Procédure d'analyse de l'asynchronisme

1. Effectuer la segmentation automatique du VG (voir la section [Effectuer une segmentation automatique de toutes les coupes et de toutes les phases à la page 66](#)).
2. Sélectionner Analyse régionale .
3. Sélectionner l'onglet Asynchronisme.
4. Le tableau de mesure affiche les résultats par coupe ainsi que le résultat global moyen.
5. Le calcul du résultat global est optimal uniquement lorsque les coupes mi-ventriculaires du VG sont incluses. Pour supprimer un résultat de coupe du calcul du résultat global, cliquer sur la case cochée dans la colonne située à l'extrême droite (voir Figure 19).

FIGURE 19. Calcul du résultat global



Thickness Pct. Thickening Wall Motion Dyssynchrony		
Measurement		TUWT
☒ Global		0.73
Measurement	TUWT	+
S3	0.43	☒
S4	0.40	☒
S5	0.52	☒
S6	0.82	☒
S7	0.82	☒
S8	0.89	☒
S9	0.89	☒
S10	0.84	☒
S11	0.78	☒
S12	0.89	☒
S13	0.76	☒

Références recommandées

Bilchick et coll., "Cardiac Magnetic Resonance Assessment of Dyssynchrony and Myocardial Scar Predicts Function Class Improvement Following Cardiac Resynchronization Therapy", JACC, Vol.1:No 5: 2008 p.561-8

Helm RH, Leclercq C, Faris OP, Ozturk C, McVeigh E, Lardo AC, Kass DA. "Cardiac dyssynchrony analysis using circumferential versus longitudinal strain: implications for assessing cardiac resynchronization." Circulation. 2005 May 31;111(21):2760-7. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.104.508457. Epub 2005 Mai 23. PMID: 15911694; PMCID: PMC2396330.

Segmentation axe long automatique

1. Sélectionner .

2. Sélectionner une série axe long.

Il est recommandé de créer une série avec vues en axe long standard.

3. Sélectionner .

4. Sélectionner  pour propager toutes les coupes, toutes les phases.

REMARQUE : Pour effectuer la segmentation du VD, cliquer sur .

5. Cliquer sur .

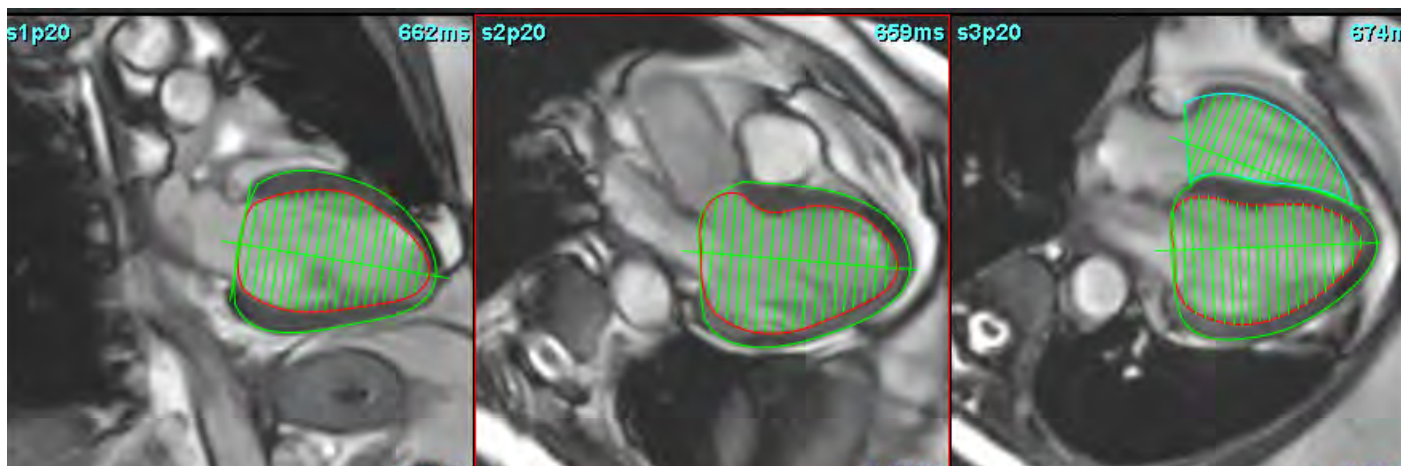
REMARQUE : Le bouton Démarrer auto-propagation sera désactivé si la Vue axe long est désélectionnée.

6. Examiner tous les tracés. Ajuster la ligne centrale de manière à correspondre à l'axe long du ventricule gauche de la base au sommet.

7. Pour un tracé manuel, cliquer sur  afin de tracer l'endocarde ventriculaire gauche, et cliquer sur  afin de tracer l'endocarde ventriculaire droit pour la fin de la diastole et la fin de la systole

8. Pour le calcul de la masse, tracer l'épicarde ventriculaire gauche  ou l'épicarde ventriculaire droit .

FIGURE 20. Placement de la ligne centrale



Les résultats sont affichés dans le tableau de mesures.

Oreillettes

REMARQUE : Les étiquettes de mesure par défaut pour les volumes auriculaires sont VFD qui se réfère au volume auriculaire maximum et VFS qui se réfère au volume auriculaire minimum. Pour régler les étiquettes sur VMax ou VMin, sélectionner **Outils > Préférences > Modifier**. Sélectionner **Étiquette du volume auriculaire : VMax, VMin** sous l'onglet **Fonction**.

Analyse manuelle de l'OG et de l'OD

1. Sélectionner la série appropriée dans l'Afficheur d'images.

REMARQUE : Pour des résultats optimaux, il est recommandé d'utiliser une pile 4-cavités pour analyse. La vue 4-cavités délimite mieux l'anatomie auriculaire.

2. Cliquer sur .
3. Sélectionner le bouton .
4. Localiser la phase en fin de diastole.

Définir l'endocarde

1. Sélectionner  pour l'endocarde de l'OG ou  pour l'endocarde de l'OD.
2. Tracer le contour de l'endocarde.
3. Passer à la coupe suivante à l'aide de , ou utiliser <-- et -->, ou sélectionner la miniature.
4. Répéter les étapes 2 et 3 jusqu'à ce que l'oreillette soit segmentée dans sa totalité.
5. Localiser la phase de fin de systole.
6. Répéter les étapes 2 et 3 sur la phase de fin de systole jusqu'à ce que l'oreillette soit segmentée dans sa totalité.

REMARQUE : Le logiciel définit automatiquement la phase de fin de diastole comme la phase au volume le plus important, et la phase de fin de systole comme la phase au volume le moins important. Les attributions des phases de fin de diastole et de fin de systole sont mises à jour au cours de la segmentation.

7. Si la vue axe court a été utilisée, identifier l'anneau de la valve mitrale et/ou de la valve tricuspide.

Analyse automatique de l'OG ou de l'OD

1. Cliquer sur .

2. Sélectionner une série axe long.

REMARQUE : Il est recommandé de créer une série avec vues en axe long standard. La segmentation auriculaire est prise en charge pour les vues 2-cavités et 4-cavités.

3. Sélectionner .

REMARQUE : Pour effectuer la segmentation auriculaire droite, cliquer sur .

4. Sélectionner  pour propager toutes les coupes, toutes les phases.

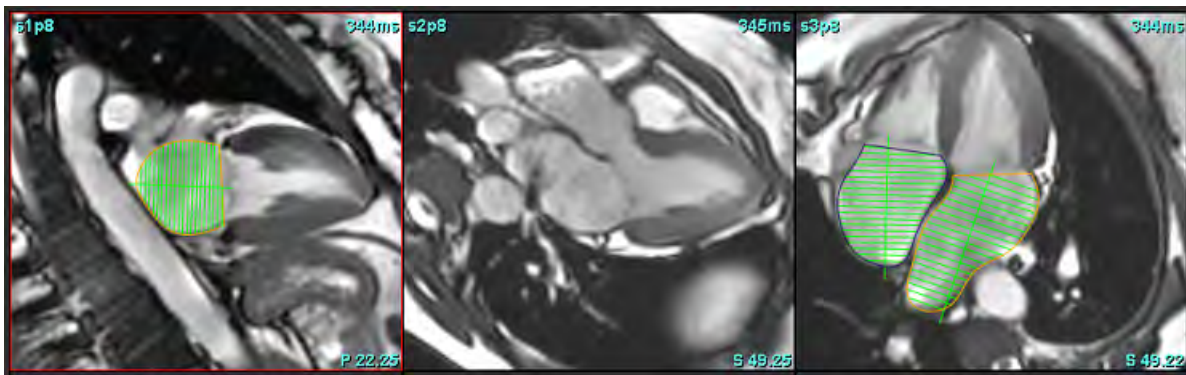
5. Cliquer sur .

REMARQUE : Le bouton Démarrer auto-propagation sera désactivé si la Vue axe long est désélectionnée.

6. Examiner tous les tracés. Ajuster la ligne centrale de manière à la positionner parallèlement à la cavité auriculaire.

7. Pour effectuer un tracé manuel, cliquer sur  afin de tracer l'endocarde de l'OD, et cliquer sur  afin de tracer l'endocarde de l'OG pour la fin de la diastole et la fin de la systole.

FIGURE 21. Placement de la ligne centrale



Dimensions et surface d'une oreillette

1. Cliquer sur .

2. Sélectionner la série appropriée.

3. Pour effectuer une mesure de la dimension d'une oreillette, cliquer directement sur le tableau dans la colonne OG ou OD et déposer ensuite deux points. Voir Figure 22.

4. Pour effectuer une mesure de la surface de l'oreillette, cliquer directement sur le tableau dans la colonne OG ou OD et tracer ensuite une ROI. Voir Figure 22.

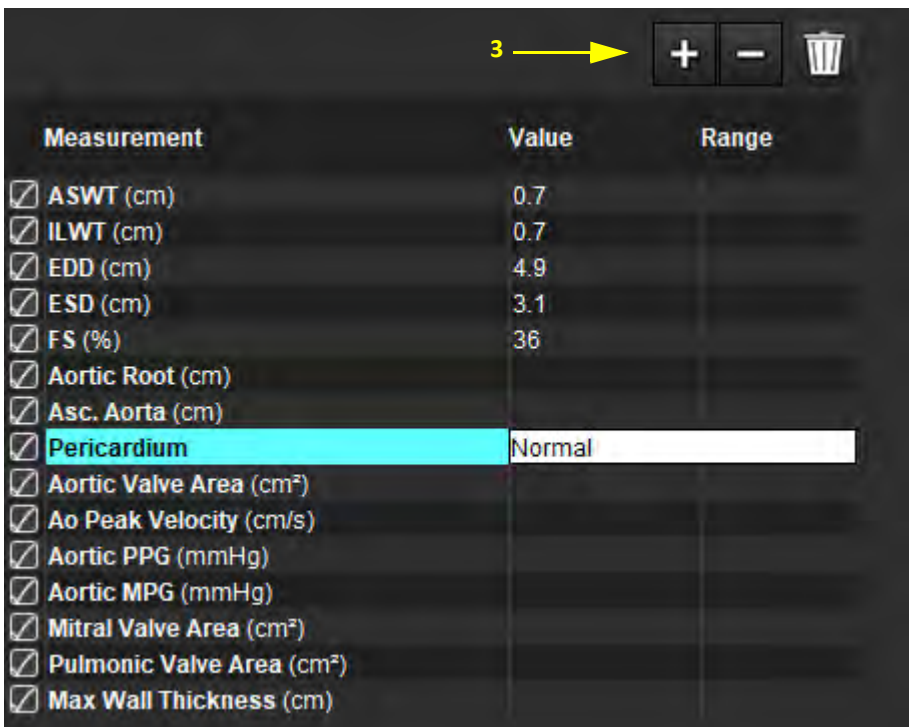
FIGURE 22. Mesure auriculaire

Measurement	LA	Range	RA	Range
☒ EF (%)				
☒ EDVI (ml/m ²)				
☒ ESVI (ml/m ²)				
☒ EDV (ml)				
☒ ESV (ml)				
☒ Dimension (cm)				
☒ Area (cm ²)				

Mesures par défaut

L'application permet de reporter des mesures linéaires et de surface. Des conseils s'affichent lorsque l'on place le curseur sur les mesures figurant dans le tableau.

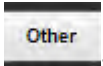
FIGURE 23. Mesures par défaut



Measurement	Value	Range
☒ ASWT (cm)	0.7	
☒ ILWT (cm)	0.7	
☒ EDD (cm)	4.9	
☒ ESD (cm)	3.1	
☒ FS (%)	36	
☒ Aortic Root (cm)		
☒ Asc. Aorta (cm)		
☒ Pericardium	Normal	
☒ Aortic Valve Area (cm²)		
☒ Ao Peak Velocity (cm/s)		
☒ Aortic PPG (mmHg)		
☒ Aortic MPG (mmHg)		
☒ Mitral Valve Area (cm²)		
☒ Pulmonic Valve Area (cm²)		
☒ Max Wall Thickness (cm)		

1. Inclure au rapport, 2. Champ de saisie textuelle pour le péricarde, 3. Ajouter/Supprimer une mesure personnalisée, 4. Supprimer toutes les mesures

Prise des mesures

1. Sélectionner .
2. Sélectionner la série.
3. Cliquer sur le bouton .
4. Localiser l'image contenant l'anatomie à mesurer.
5. Cliquer sur la mesure voulue, laquelle se mettra en surbrillance pour indiquer qu'elle est sélectionnée.



ATTENTION : La précision du placement de la ligne est d'une importance cruciale pour les résultats de mesure. Des mesures imprécises pourraient entraîner une erreur de diagnostic. Les mesures doivent être effectuées uniquement par un utilisateur expérimenté ayant suivi une formation appropriée.

6. Pour modifier, cliquer sur une annotation ; lorsque la couleur passe au violet, elle est activée. Placer le curseur sur l'une des extrémités et ajuster l'extrémité.

La valeur de distance de mesure est mise à jour en conséquence dans le tableau des mesures lorsque le curseur est déplacé en dehors de la fenêtre Éditeur d'images.

Placer le curseur sur le marqueur central pour déplacer la totalité de la ligne de distance de mesure vers un autre emplacement.

REMARQUE : Pour réinitialiser la mesure, sélectionner la ligne de distance de mesure et accéder au menu en cliquant avec le bouton droit de la souris pour sélectionner Corbeille ; ou utiliser la touche Suppr du clavier.

REMARQUE : Les mesures personnalisées peuvent être réorganisées dans l'onglet Préférences d'impression sous Préférences, sélectionner **Outils > Préférences > Éditer** et cliquer sur l'onglet **Imprimer**.

Supprimer des mesures



Cliquer sur  pour supprimer toutes les mesures.

Ajouter une mesure personnalisée



1. Cliquer sur .
2. Saisir une appellation unique dans la fenêtre contextuelle Ajouter une mesure personnalisée.
3. Sélectionner le type de mesure : Linéaire ou Surface.
4. Sélectionner **OK**.

Supprimer une mesure personnalisée



1. Cliquer sur .
2. Sélectionner la/les mesure(s) personnalisée(s) à supprimer de la liste.
3. Choisir **Sélectionner**

REMARQUE : Les mesures personnalisées créées par l'utilisateur seront incluses dans toutes les analyses futures tant qu'elles ne sont pas retirées de la liste.

Analyse du plan de la valve aortique

La fonctionnalité d'analyse du plan de la valve aortique permet d'effectuer le calcul de vitesse maximale de gradient de pression maximum et de gradient de pression moyenne de la valve aortique.

En s'appuyant sur les résultats de la segmentation automatique du VG, le gradient de pression est calculé à partir du débit cardiaque, basé sur les changements image par image du volume systolique du ventricule gauche.

Procédure de l'analyse du plan de la valve aortique

1. Effectuer une segmentation automatique du VG pour toutes les coupes dans toutes les phases (voir [page 66](#)).
2. Sélectionner une série qui montre l'anatomie de la valvule.
3. Sélectionner la surface de la valve aortique dans le tableau des mesures (voir Figure 24) et effectuer la planimétrie de la valve aortique (voir Figure 25).

FIGURE 24. Surface de la valve aortique

Measurement	Value	Range
☒ ASWT (cm)	0.7	
☒ ILWT (cm)	0.7	
☒ EDD (cm)	4.9	
☒ ESD (cm)	3.1	
☒ FS (%)	36	
☒ Aortic Root (cm)		
☒ Asc. Aorta (cm)		
☒ Pericardium	Normal	
☒ Aortic Valve Area (cm²)		
☒ Ao Peak Velocity (cm/s)		

4. Une fois la région d'intérêt terminée, le tableau affichera les résultats mis à jour et présentera un graphique illustrant le gradient de pression dans le temps.

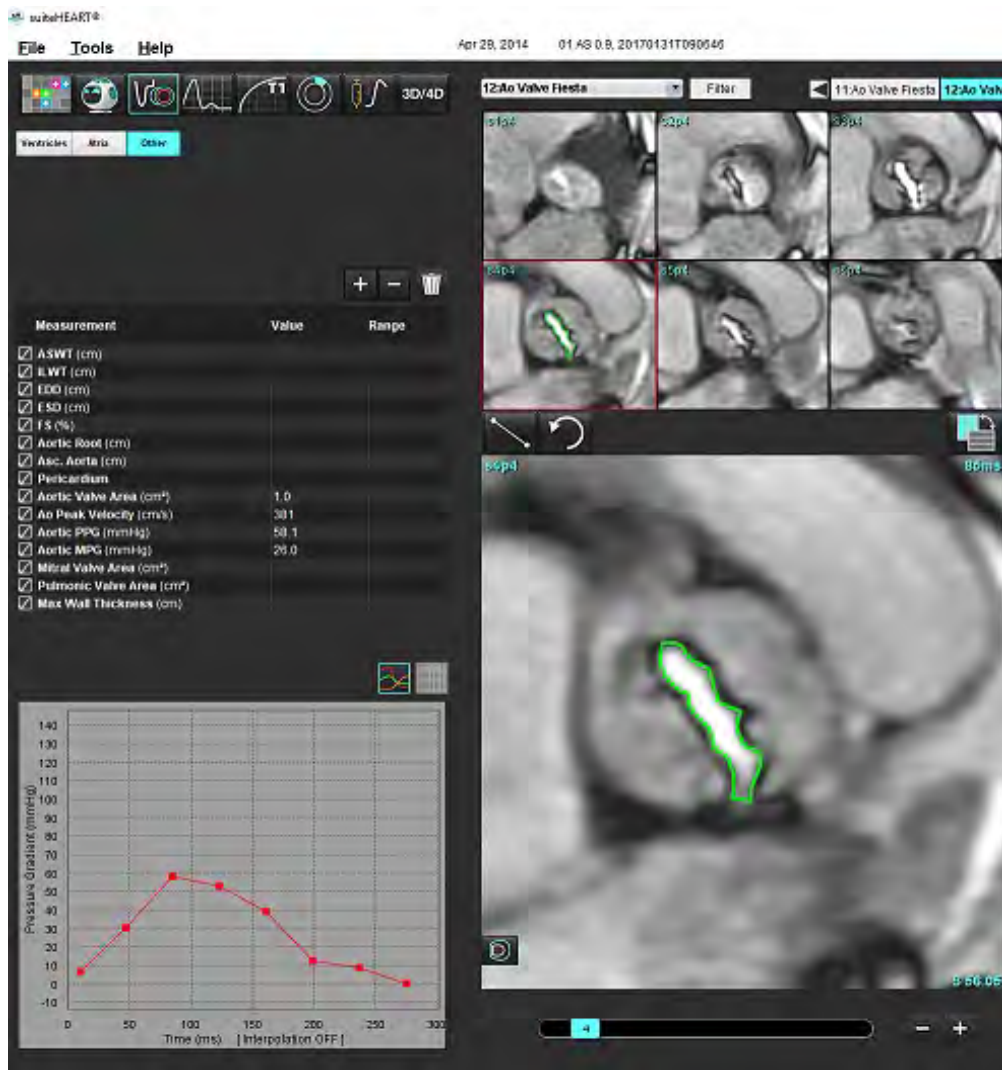


Cliquer sur  pour supprimer toutes les mesures.

Références recommandées

Wolff, Steven D., M.D., Ph.D. "Noninvasive methods for determining the pressure gradient across a heart valve without using velocity data at the valve orifice." Brevet américain n°9,585,568, 7 mar 2017.

FIGURE 25. Analyse du plan de la valve aortique



AVERTISSEMENT : Il est recommandé de faire appel à un opérateur qualifié en procédures d'analyses cardiaques pour utiliser les résultats d'analyse en vue d'un diagnostic.

REMARQUE : Les mesures Vitesse maximale, Gradient de pression maximum et Gradient de pression moyen obtenus par l'analyse du plan de la valve aortique ne sont pas valables chez les patients souffrant de régurgitation mitrale ou ayant un shunt.

Fraction de la contraction myocardique

La fraction de la contraction myocardique (MCF) nécessite une segmentation complète endo et épi du VG de l'axe court et est rapportée dans le tableau de résultats pour la fonction de l'axe court. Il revient à l'utilisateur d'établir ses propres plages normales pour la MCF.

Références recommandées

Abdalla M, Akwo EA, Bluemke DA, Lima JAC, Shimbo D, Maurer MS, Bertoni AG. "Association between reduced myocardial contraction fraction and cardiovascular disease outcomes: The Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis." *Int J Cardiol*. 2019 Oct 15;293:10-16. doi: 10.1016/j.ijcard.2019.07.040. Epub 2019 Jul 11. PMID: 31327521; PMCID: PMC7175692.

Arenja N, Fritz T, Andre F, Riffel JH, Aus dem Siepen F, Ochs M, Paffhausen J, Hegenbart U, Schönland S, Müller-Hennessen M, Giannitsis E, Kristen AV, Katus HA, Friedrich MG, Buss SJ. "Myocardial contraction fraction derived from cardiovascular magnetic resonance cine images-reference values and performance in patients with heart failure and left ventricular hypertrophy." *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 2017 Dec 1;18(12):1414-1422. doi: 10.1093/ehjci/jew324. PMID: 28165128.

Maurer MS, Packer M. "How Should Physicians Assess Myocardial Contraction?: Redefining Heart Failure With a Preserved Ejection Fraction." *JACC Cardiovasc Imaging*. 2020 Mar;13(3):873-878. doi: 10.1016/j.jcmg.2019.12.021. PMID: 32139035.

Analyse de flux

Le mode Analyse de flux prend en charge les acquisitions 2D et 4D du flux. Il prend également en charge la segmentation manuelle et entièrement automatique avec la quantification du volume de flux, de la vitesse, du volume de régurgitation, du gradient de pression, du temps de demi-pression et du rapport Qp/Qs. À partir de la ou des méthodes sélectionnées, il est possible de calculer la régurgitation aortique, mitrale, pulmonaire et tricuspide. La précision des résultats du flux dépend de la manière dont les images sont acquises (plan d'imagerie correct), du réglage correct des paramètres d'acquisition et du codage du flux à travers le plan.

REMARQUE : La segmentation automatique peut s'avérer moins précise si la qualité des images est mauvaise. Dans de tels cas, l'utilisateur est responsable d'ajuster les contours ou d'effectuer une segmentation manuelle.

REMARQUE : Si l'on effectue un contraste de phase en 2D et une analyse du flux en 4D en temps réel, il est possible d'accéder à l'ensemble des résultats dans le mode Analyse de flux.

La fonction de prétraitement prend en charge l'identification des types de vaisseau pour le contraste de phase 2D, tel que présenté dans le Tableau 1. Se reporter aux instructions d'utilisation de suiteDXT.



AVERTISSEMENT : Après le prétraitement, l'utilisateur est responsable d'évaluer la précision de l'ensemble de l'analyse et de faire les corrections qui s'imposent, le cas échéant. Un examen complet doit comprendre :

- Le placement de la ROI
- L'identification correcte des vaisseaux dans chacune des catégories
- Correction du flux de base

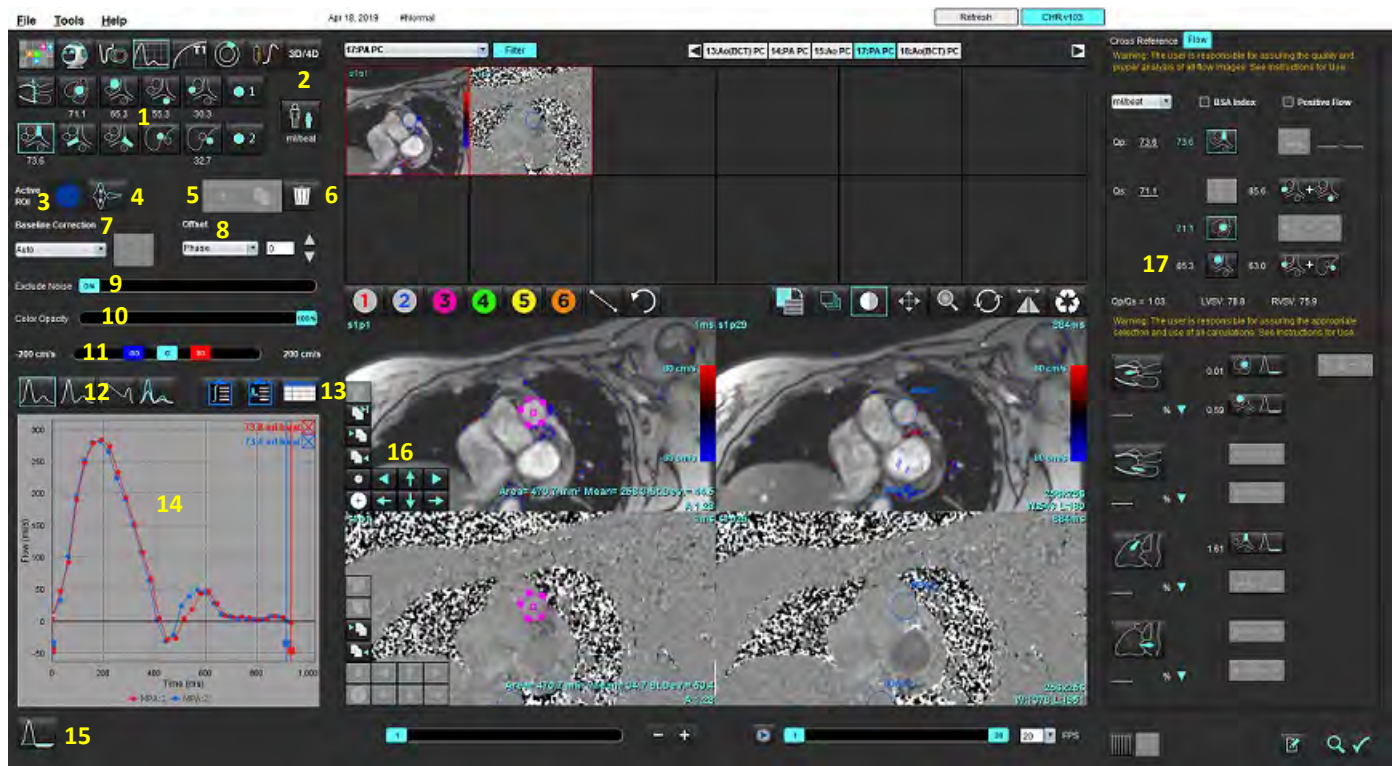


AVERTISSEMENT : L'utilisateur est responsable du placement précis et complet de toutes les régions d'intérêt (ROI), y compris celles qui sont générées ou modifiées par les algorithmes de segmentation automatique. Les valeurs quantitatives générées par le logiciel dépendent de l'exactitude du placement et de l'affectation correcte de toutes les régions d'intérêt.



AVERTISSEMENT : L'application facilite uniquement l'analyse des images et ne produit pas automatiquement l'interprétation clinique des résultats. L'utilisation et la prise de mesures quantitatives sont à la discrétion de l'utilisateur. Des mesures imprécises pourraient entraîner une erreur de diagnostic. Les mesures doivent être effectuées uniquement par un utilisateur expérimenté ayant suivi une formation appropriée.

FIGURE 1. Aperçu de l'interface d'analyse de flux



1. Catégories de vaisseau, 2. Sélection Adulte/Pédiatrique, 3. Sélection de la ROI active, 4. Graphique d'inversion, 5. Propagation des sélections, 6. Options de suppression, 7. Flux de base, menu déroulant de correction, 8. Décalage : Phase, Dilatation, Flux, 9. Exclure bruit numérique, 10. Contrôle de l'opacité des couleurs, 11. Correction de l'aliasing, 12. Sélections du mode de courbe, 13. Sélections du tableau de résultats, 14. Résultats de courbe/Affichage, 15. Mode Régurgitation, 16. Outils d'édition, 17. Analyse intégrée

REMARQUE : L'analyse de flux affiche les images de magnitude et de phase côte à côte. D'autres types d'images acquises dans le même plan d'imagerie ne s'affichent pas et il faudra les examiner dans la visionneuse.

REMARQUE : La fréquence cardiaque s'obtient en mettant le curseur de la souris sur un résultat de flux de la courbe.

Analyse de flux à l'aide de la segmentation automatique

Si l'on a effectué un prétraitement, en fonction des séries de contraste de phase 2D présentes dans l'étude, la segmentation s'effectue automatiquement sur les séries de contraste de phase 2D et elle est assignée à la bonne catégorie de vaisseau (Tableau 1). La segmentation automatique ne requiert pas de placer une première ROI sur le vaisseau. Il suffit de sélectionner la catégorie appropriée pour le vaisseau et les séries sur lesquelles ce vaisseau apparaît. En l'absence de prétraitement, il est important de sélectionner la catégorie appropriée qui est en corrélation avec l'anatomie du vaisseau acquis.



AVERTISSEMENT : L'utilisateur est responsable du placement précis et de l'attribution correcte des catégories de toutes les régions d'intérêt (ROI), y compris celles générées par pré-traitement.

REMARQUE : S'il y a plus de six vaisseaux acquis pour un contraste de phase par onglet, la fonction de prétraitement ne conservera que les six résultats les plus récents.

REMARQUE : La valeur du flux net s'affiche en dessous de chaque catégorie de vaisseau. S'il y a plusieurs mesures du flux dans une catégorie de vaisseau, le résultat qui apparaît est la valeur moyenne. Pour masquer cette valeur, cliquer sur **Outils > Préférences > Modifier** et configurer l'unité du flux sur **AUCUNE** sous Flux.

Tableau 1: Catégories de vaisseau

Catégories de vaisseau	Info-bulle	Étiquette
	CCVG	Débit sortant du ventricule gauche (pédiatrie)
	AoAp	Aorte ascendante proximale
	AoAm	Aorte ascendante médiale
	AoDp	Aorte descendante proximale (Pédiatrie)
	VCS	Veine cave supérieure (Pédiatrie)
	APP	Artère pulmonaire principale
	APD	Artère pulmonaire droite (Pédiatrie)

Tableau 1: Catégories de vaisseau

Catégories de vaisseau	Info-bulle	Étiquette
	APG	Artère pulmonaire gauche (Pédiatrie)
	VCI	Veine cave inférieure (Pédiatrie)
	AoDd	Aorte descendante distale (Pédiatrie)
	Flux 1, Flux 2	Catégories définies par l'utilisateur Cliquer sur le bouton droit de la souris et entrer une nouvelle étiquette pour la catégorie. L'étiquette s'affiche sous la forme d'une info-bulle.

Effectuer une segmentation automatique ou manuelle

(Exemple de segmentation de l'aorte ascendante proximale)

1. Sélectionner Adulte ou Pédiatrique



2. Sélectionner la catégorie



3. Sélectionner la bonne série de contraste de phase sur laquelle on voit l'aorte ascendante proximale (voir Figure 2).

FIGURE 2. Aorte ascendante proximale



4. Sélectionner la couleur de la ROI active (voir Figure 3).

FIGURE 3. Sélection de la ROI active



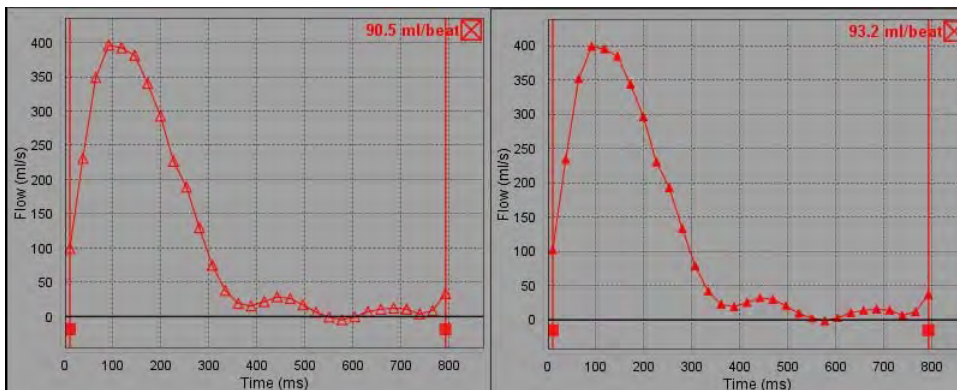
Six ROI, numérotées de 1 à 6, sont disponibles. Le code couleur reste cohérent sur l'ensemble de l'affichage d'analyse, des fenêtres de visualisation d'images et des graphiques.

5. Sélectionner .
6. Passer en revue la segmentation du vaisseau. Confirmer que le bon vaisseau a été segmenté.
Si le vaisseau incorrect est segmenté, effectuer une segmentation manuelle.
7. Pour effectuer une segmentation manuelle, sélectionner .
8. Tracer un contour autour d'un vaisseau, en plaçant 4 points autour de celui-ci et sortir le curseur de la fenêtre d'édition pour fermer la ROI.
 - Sélectionner  pour effectuer une segmentation automatique sur toutes les phases de la coupe.

OU

 - Sélectionner  pour propager le même contour sur toutes les phases de la coupe. Ceci est utile lors de l'analyse de petits vaisseaux stationnaires.
9. Pour apporter des modifications, cliquer sur un contour, éditer et cliquer sur . Se reporter à la section [Modification des contours à la page 94](#).
10. Les résultats de flux sont affichés sur le graphique et dans des tableaux. Cocher la case adjacente aux résultats de flux pour supprimer la courbe associée du graphique.
11. Sélectionner une option de correction du flux de base dans le menu déroulant.
Les courbes auxquelles une correction du flux de base a été appliquée afficheront des points de données de phase pleins (voir Figure 8). Se reporter à la section [Options de correction du flux de base à la page 97](#).

FIGURE 4. Graphique du flux – Aucune correction (graphique de gauche) ; correction appliquée (graphique de droite)



Toutes les courbes de flux générées sont affichées dans une direction positive. Les courbes inversées portent l'indicateur



Déplacement dans les catégories de vaisseau

Lors de l'examen, si un résultat de flux complet n'est pas dans la bonne catégorie de vaisseau, il est possible de l'y déplacer.

Cliquer sur le contour avec le bouton gauche de la souris, puis cliquer avec le bouton droit et relâcher. Faire ensuite glisser le curseur sur le type de vaisseau et sélectionner la bonne catégorie de vaisseau, comme le montre la Figure 5. (L'illustration présente les catégories pédiatriques.) Le résultat du flux n'apparaît pas dans cette catégorie.

FIGURE 5. Sélection des déplacements dans les catégories de vaisseau



Modification des contours

1. Sélectionner la phase à modifier.
2. Cliquer sur le contour avec le bouton gauche de la souris pour l'activer en vue de sa modification.
Le contour prendra la couleur violette pour indiquer qu'il est modifiable.
3. S'il s'affiche, modifier le contour en déplaçant les points de son spline.
4. Modifier à main libre en cliquant et faisant glisser le curseur de la souris.
5. Cliquer avec le bouton gauche de la souris sur le contour à sélectionner, puis avec le bouton droit pour utiliser les outils, comme présenté dans le Tableau 2.
6. Utiliser les outils d'édition de la fenêtre de visualisation tels que décrits dans le Tableau 3.

Tableau 2: Options activées par clic droit

Outil	Description
	Supprimer une ROI sur la phase affichée

Tableau 2: Options activées par clic droit

Outil	Description
	Supprimer toutes les ROI de toutes les phases
	Désactivation de l'outil Nudge
	Sélection de l'outil d'ajustement du contour
 La catégorie du vaisseau concerné apparaît.	Déplacer les résultats de flux dans une autre catégorie

Modification d'un intervalle de phases

1. Sélectionner la coupe désirée.
2. Sélectionner  pour afficher les miniatures de toutes les phases d'un plan de coupe donné.
3. Sélectionner la première phase de la gamme de phases à modifier.
4. Appuyer et maintenir la touche MAJ enfoncée et sélectionner la dernière phase de la gamme à modifier.
5. Modifier le contour dans la fenêtre de l'éditeur d'images.
6. Désélectionner le contour soit en cliquant sur l'image en dehors du contour sélectionné, soit en déplaçant le curseur en dehors de la fenêtre de l'éditeur.

Tableau 3: Outils d'édition de la fenêtre de visualisation

Outil	Description
	Copier les modifications en fin de phases
	Copier les modifications en début de phases
	Copier la ROI de la phase précédente
	Copier la ROI vers la phase suivante

Tableau 3: Outils d'édition de la fenêtre de visualisation

Outil	Description
	Réduire la taille de la ROI
	Agrandir la taille de la ROI
	Naviguer jusqu'à la phase précédente ou suivante
	Décaler la ROI vers la droite ou la gauche
	Décaler la ROI vers le haut ou le bas

Options de correction du flux de base

Il existe trois méthodes de correction du flux de base pour les contrastes de phase 2D. Les courbes de flux auxquelles une méthode de correction a été appliquée afficheront des points de données de phase pleins.

REMARQUE : Les images de contraste de phase utilisées pour l'analyse ne doivent pas avoir de retour de phase dans l'image. Si l'image comprend un repliement de phase, la correction automatique du flux de base deviendra invalide.

Correction automatique des valeurs de base

La correction automatique du flux de base corrige les erreurs de phase qui se produisent lors de l'acquisition de l'image, en examinant l'erreur de phase dans les organes fixes distants (p. ex., la paroi thoracique, le foie, etc.) et en ajustant spatialement les données au moyen d'une interpolation linéaire ou d'ordre supérieur.

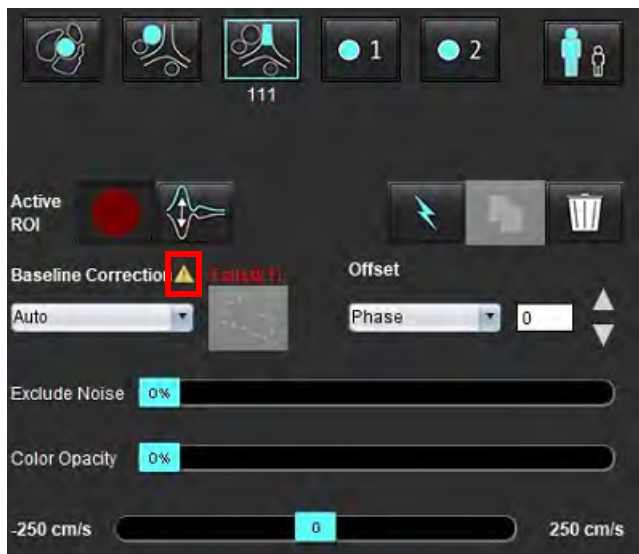
REMARQUE : Si une série de magnitude et de phase en 2D est créée avec la visionneuse de flux 3D/4D, l'application crée une série non corrigée et une seconde série dans laquelle l'erreur de phase est corrigée. Ne pas appliquer la correction automatique depuis le menu déroulant de correction du flux de base à la série intitulée « corrigée ».

1. Générer une courbe de flux avec la série de contraste de phase appropriée.
2. Sélectionner Auto dans le menu déroulant de correction du flux de base.

REMARQUE : La correction automatique du flux de base sera appliquée automatiquement si l'option **Activer la correction automatique du flux de base** est cochée dans Préférences.

3. La correction sera appliquée avec les résultats mis à jour affichés directement sur le graphique du flux.
4. Une série qui échoue à l'analyse d'ajustement sera indiquée par un symbole d'avertissement (voir Figure 6).

FIGURE 6. Échec de correction du flux de base



Types de défaillance :

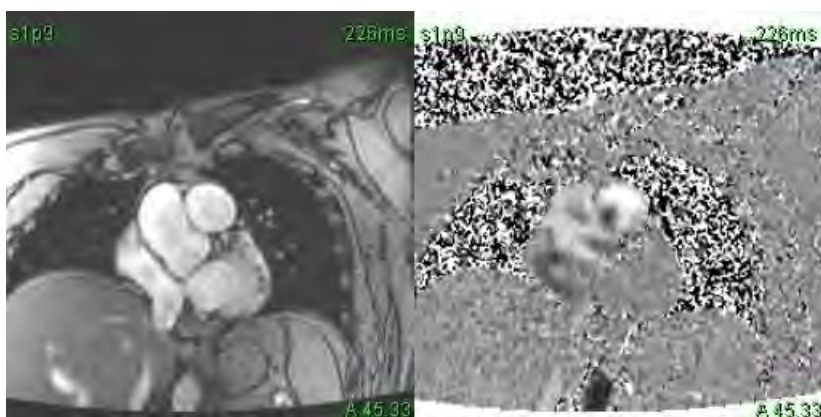
- 1 – Repliement de phase dans l'image
- 2 – Bruit dans l'image
- 3 – Image non valide

REMARQUE : Si un repliement de phase est présent dans l'image, cela faussera les résultats du flux (voir Figure 7). Les images de contraste de phase ciné 2D qui sont utilisées pour l'analyse de flux ne doivent pas avoir de repliement de phase d'image (voir Figure 8).

FIGURE 7. Exemple d'images montrant un repliement de phase (flèches blanches)



FIGURE 8. Exemple d'images sans repliement de phase



Correction du fantôme

Pour améliorer la précision des résultats de contraste de phase et corriger les erreurs de décalage de phase de base, une acquisition fantôme peut être utilisée pour calculer cette erreur.

REMARQUE : La série de correction du fantôme doit avoir été acquise avec la même prescription et les mêmes paramètres d'acquisition que la série à contraste de phase initiale. Il faut qu'il y ait un signal RM émis par un objet stationnaire remplissant la totalité du contour sur la série fantôme.

1. Générer une courbe de flux avec la série de contraste de phase appropriée.
2. Sélectionner la série fantôme correspondante dans le menu déroulant de correction du flux de base.
3. La correction sera appliquée avec les résultats mis à jour affichés directement sur le graphique du flux.

Correction du contour en arrière-plan

Cette méthode de correction peut être considérée pour les vaisseaux entourés par du tissu statique.

REMARQUE : Pour une correction optimale, le contour en arrière-plan doit être placé dans un tissu statique directement adjacent et entourant la région du flux.

1. Générer une courbe de flux avec la série de contraste de phase appropriée.
2. Sélectionner la ROI d'arrière-plan dans le menu déroulant de correction du flux de base.
3. Cliquer sur  pour tracer un contour.
4. La correction sera appliquée avec les résultats mis à jour affichés directement sur le graphique du flux.

Outils d'analyse du flux

Options de décalage

Le menu déroulant comporte 3 options : Phase, Flux, Dilatation

Tableau 4:

Sélection	Description
Phase	Change l'ordonnée de la courbe de flux
Flux	Change la valeur de l'abscisse de la courbe du flux, ce qui modifie les valeurs du flux de base dans les résultats de flux.
Dilatation	Change uniformément le rayon du vaisseau segmenté pour toutes les phases d'un nombre de pixels spécifié pour inclure des pixels de flux valides.

Exclusion du bruit numérique

Cette option identifie les pixels de faible intensité (dont les fluctuations de vitesse sont importantes) si présents dans la ROI, identifiés par la superposition rose de la Figure 10 et les exclut du calcul du flux. Le pourcentage de bruit numérique peut être réglé par la barre de défilement.

FIGURE 9. Bruit numérique

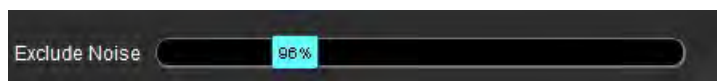
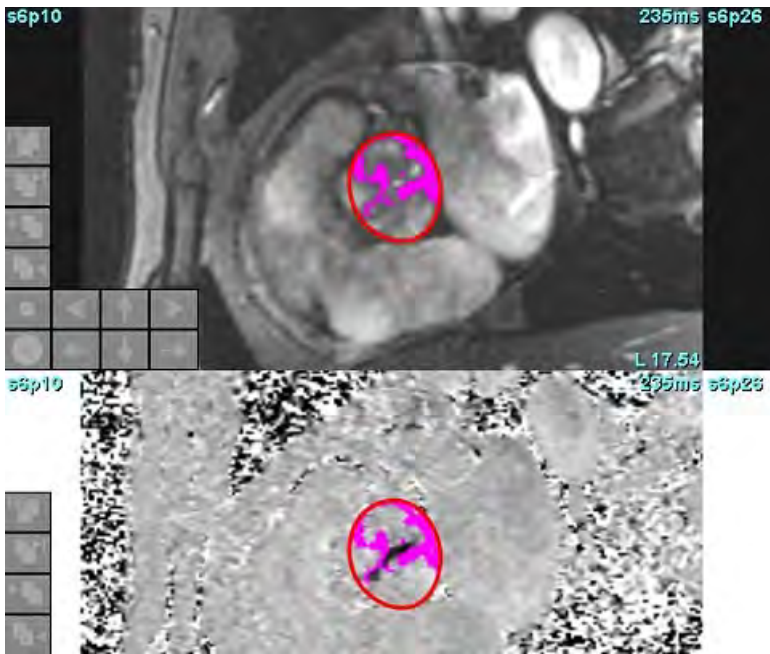


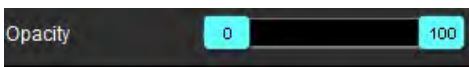
FIGURE 10. Bruit numérique identifié par une superposition rose



Superposition couleur

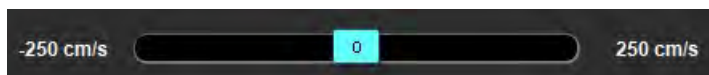
Pour afficher une superposition rouge/bleue représentant les vitesses sur l'image de magnitude, cliquer et faire glisser le curseur d'opacité des couleurs. Régler la plage des vitesses en plaçant les repères rouge et bleu comme illustré sur la Figure 11. Sélectionner **Outils > Préférences > Modifier** dans l'onglet Général sous Flux pour régler l'opacité de la couleur. Configurer l'opacité sur 0 % pour supprimer la superposition couleur.

FIGURE 11. Contrôles des superpositions de couleur



Correction de la distorsion de la vitesse

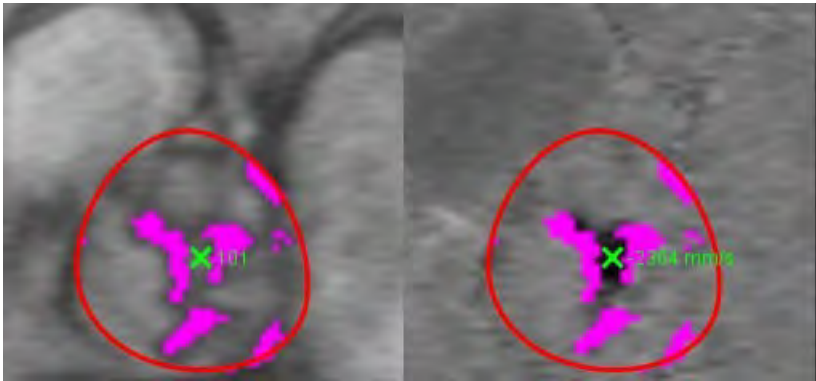
Pour corriger la distorsion de la vitesse, faire glisser le bouton de contrôle de la barre de défilement pour effectuer un anti-repliement de phase. La mise à jour se fera directement sur l'image de phase et les résultats seront affichés automatiquement sur le graphique de flux. Il est possible de corriger la distorsion même si la ROI n'est pas sur l'image. S'il y a plusieurs plans de coupe dans les séries, la modification du paramètre affectera tous les plans. Pour modifier un plan de coupe, utiliser la touche Ctrl ou Alt et le curseur de la barre de contrôle.



Vitesse maximale définie par l'utilisateur

1. Sélectionner la phase appropriée du cycle cardiaque.
2. Utiliser  pour positionner le curseur sur l'image de la phase.
Le curseur est synchronisé à la fois aux images de magnitude et de phase. Les résultats de la vitesse s'affichent en mm/s sur l'image de la phase, près du curseur.

FIGURE 12. Vitesse des pixels de flux



Sélections du mode de courbe

Tableau 5:

Sélection	Mode	Description
	Flux	Ce graphique affiche un tracé qui représente le volume du flux de chaque phase sur l'ensemble du cycle cardiaque (par défaut). Chaque point de la courbe représente le flux pour cette phase. Le résultat de flux net s'affiche.
	Histogramme	Ce graphique affiche un tracé de la vitesse de chaque pixel dans chaque région d'intérêt pour chaque phase du cycle cardiaque. Les résultats du gradient de pression maximum et moyen s'affichent.
	Temps de demi-pression (Pt1/2)	Le temps qu'il faut au gradient de pression transmitrale maximum pour diminuer de moitié. Ce mode permet l'identification de la pente de la courbe pour calculer le Pt1/2 et la surface de la valve mitrale (MVA).
	Comparaison	Permet l'affichage de courbes de deux catégories différentes.
	Régurgitation	Calcule le flux négatif net (sous l'axe des x)

Mode Histogramme

Sélectionner le mode Histogramme pour afficher un graphique des vitesses par pixel et le calcul du maximum et du gradient de pression moyen.

1. Générer une courbe de flux avec la série de contraste de phase appropriée.

2. Sélectionner .

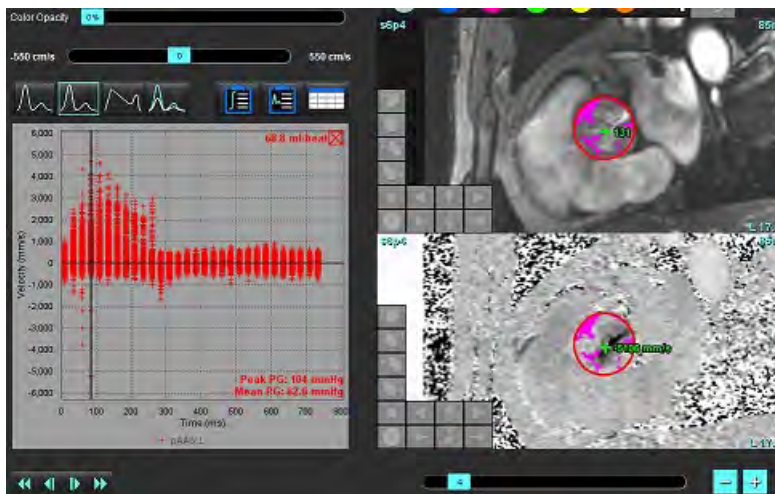
3. Cliquer sur le graphique pour activer un curseur en forme de croix sur l'image de phase qui indique la position correspondante de ce pixel.
4. Utiliser les commandes à doubles flèches en bas du graphique pour localiser la valeur de la vitesse maximale ou minimale (voir Figure 13).
5. Utiliser les commandes à une seule flèche pour augmenter discrètement les valeurs de la vitesse (voir Figure 13).

REMARQUE : La fonction de localisation de la série est désactivée en mode Histogramme en cliquant sur la courbe du flux. Passer en mode Flux pour activer la fonctionnalité de localisation.

REMARQUE : Pour garantir que l'image de phase et celle de l'amplitude correspondante sont affichées, travailler avec une seule courbe de flux à la fois, décocher les autres courbes de l'historique de l'affichage graphique.

REMARQUE : Les études analysées en mode Histogramme avec une version précédente de suiteHEART® devront être réanalysées.

FIGURE 13. Mode Histogramme



Temps de demi-pression

Le temps de demi-pression (Pt1/2) peut être obtenu en mesurant la pente de décélération de l'onde E sur les images de contraste de phase de la valve mitrale. Ce mode permet l'identification de la pente de la courbe pour calculer le Pt1/2 et la surface de la valve mitrale (MVA).

1. Générer une courbe de flux avec la série de contraste de phase appropriée de la valve mitrale.
2. Pour la propagation de la ROI, utiliser l'option copier-coller.

3. Sélectionner .
4. Cliquer sur le tracé pour identifier la vitesse la plus élevée de la partie de décélération de la courbe.
5. Cliquer sur un point d'extrémité pour calculer la pente de la courbe (voir Figure 14).
6. Pour réinitialiser le calcul, placer le curseur sur un point d'extrémité, cliquer avec le bouton droit et sélectionner la corbeille.

FIGURE 14. Résultats du temps de demi-pression



REMARQUE : Les résultats de la surface de la valve mitrale (MVA), du temps de demi-pression (Pt1/2) ne sont pas valables chez les patients présentant une insuffisance aortique, un shunt cardiaque ou une baisse de la souplesse ventriculaire.

REMARQUE : La fonction de localisation de la série est désactivée en mode Pt1/2 en cliquant sur la courbe du flux. Passer en mode Flux pour activer la fonctionnalité de localisation.

Référence :

<http://www.csecho.ca/mdmath/?tag=mvaph>

Afficher les résultats du flux

Sélectionner l'une des options suivantes pour revoir les résultats du flux dans un tableau.

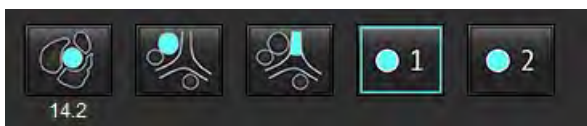
Tableau 6: Options du tableau de résultats

Sélection	Étiquette	Description
	Analyse intégrée	Affiche les résultats de l'analyse provenant du panneau de flux. Comprend les résultats de régurgitations aortique, mitrale, pulmonaire et tricuspide et le rapport Qp/Qs. Se reporter à la section Analyse intégrée à la page 106 .
	Analyse de flux	Synthèse des résultats par courbe de flux
	Tableau de données	Liste les paramètres de flux en détail pour chacune des phases de la courbe de flux.

Changer la catégorie Étiquette pour Flux1, Flux2

Seules les étiquettes des catégories Flux1 ou Flux2 peuvent être modifiées.

FIGURE 15. Flux 1, Flux 2

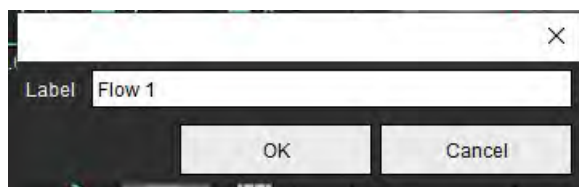


Modifier l'étiquette

1. Cliquer avec le bouton droit de la souris sur Flux1 ou sur Flux2 (Figure 15).
2. Saisir le nouveau nom de l'étiquette (Figure 16).
3. Les nouvelles étiquettes apparaissent dans des info-bulles.

REMARQUE : L'étiquette de légende de la courbe sera identique.

FIGURE 16. Modifier les étiquettes de catégorie



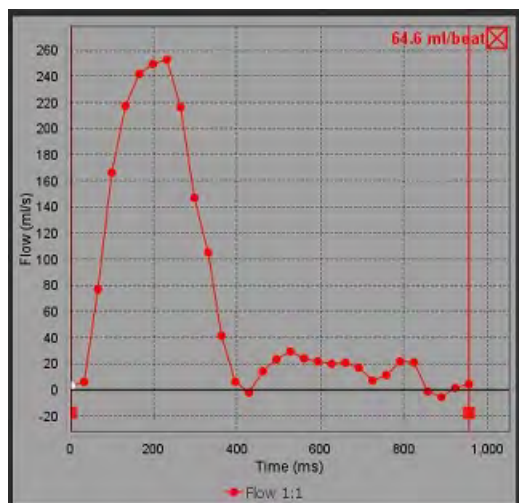
REMARQUE : Le fait de changer les étiquettes de catégorie du flux modifie l'en-tête du flux pour le rapport.

Modifier les légendes de courbe

1. Avec le bouton droit de la souris, cliquer sur Flux 1:1, en bas du graphique de flux (Figure 17).

REMARQUE : Si l'étiquette de catégorie a été modifiée, c'est le nouveau nom qui apparaît.

FIGURE 17. Modifier les légendes de courbe



2. Saisir le nouveau nom de l'étiquette.

FIGURE 18. Changer les étiquettes des légendes des courbes du flux



REMARQUE : Les nouvelles légendes des courbes du flux seront enregistrées avec le modèle actuel.

Analyse intégrée

Selon la méthode sélectionnée par l'utilisateur, l'analyse intégrée calcule Q_p , Q_s , Q_p/Q_s , les volumes de régurgitation aortique, mitrale, pulmonaire, et tricuspide, ainsi que les fractions de régurgitation (FR%).



AVERTISSEMENT : Il incombe à l'utilisateur de bien choisir la méthode de détermination du Q_p , Q_s , des volumes de régurgitation aortique, mitrale, pulmonaire, et tricuspide et des fractions de régurgitation.



AVERTISSEMENT : Toutes les méthodes ne sont pas nécessairement systématiquement appropriées. Il faut tenir compte de la pathologie du patient. L'utilisateur est responsable de déterminer quelle méthode est valide pour l'interprétation.



AVERTISSEMENT : L'utilisateur est responsable du placement précis et de l'attribution correcte des catégories de toutes les régions d'intérêt (ROI), y compris celles générées par pré-traitement.

REMARQUE : L'utilisateur peut configurer la méthode de calcul par défaut pour l'analyse intégrée en sélectionnant Outils > Préférences > Modifier à partir du menu déroulant. Les options de méthode par défaut sont les suivantes : Aucune, Toutes ou Dernière.

Aperçu de l'analyse intégrée (chez l'adulte)

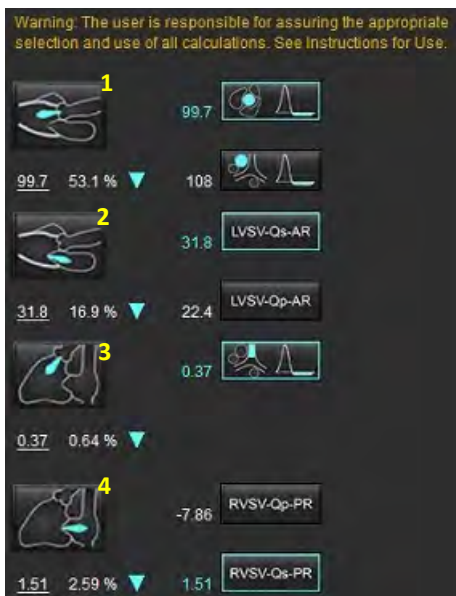


- Sélection de l'unité : ml/battement ou L/min
- Indexage sur la sélection de la SC (le poids et la taille doivent être entrés dans Vue des rapports)
- Sélection des résultats de flux positifs

Sélections pour Qp et Qs

- Qp (débit pulmonaire) : affiche les valeurs du flux de la catégorie APP
- Qs (débit systémique) : affiche les valeurs du flux des catégories AoAp ou AoAm
- Résultat Qp/Qs
- Résultats du volume d'éjection systolique (VES) du VG et du VD affichés à partir de l'analyse fonctionnelle en axe court

Les valeurs de Qp ou Qs qui sont soulignées peuvent être saisies manuellement. Pour les réinitialiser, supprimer la valeur et appuyer sur la touche entrée du clavier.



La méthode de calcul se définit en sélectionnant les paramètres suivants :

- 1- Régurgitation aortique et FR%
- 2- Régurgitation mitrale et FR%
- 3- Régurgitation pulmonaire et FR%
- 4- Régurgitation tricuspide et FR%

Les valeurs de la régurgitation qui sont soulignées peuvent être saisies manuellement. Pour les réinitialiser, supprimer la valeur et appuyer sur la touche entrée du clavier.

Tableau 7: Sélections du Qp/Qs

REMARQUE : Si une catégorie vasculaire comporte plusieurs mesures, le système en fait la moyenne.

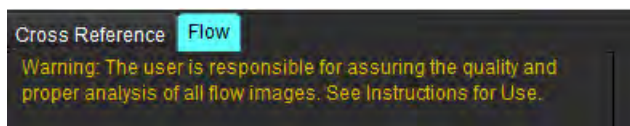
REMARQUE : Pour Qp ou Qs, il est possible d'obtenir la valeur à partir d'une sélection ou d'une combinaison de sélections du tableau.

Résultat	Sélection	Description
Qp (débit pulmonaire)		Valeur du flux de la catégorie APP
Qp (débit pulmonaire) (Pédiatrie)		Valeur du flux de APG + APD (artères pulmonaires gauche et droite)
Qs (débit systémique)		Valeur du flux des catégories AoAp ou AoAm (aortes ascendantes proximale ou médiale) Sélectionner les deux types de vaisseau pour obtenir le Qs moyen.
Qs (débit systémique) (Pédiatrie)		Valeur du flux de la catégorie CCGV
Qs (débit systémique) (Pédiatrie)		Valeur du flux VCS + AoDp (veine cave supérieure + aorte descendante proximale)
Qs (débit systémique) (Pédiatrie)		Valeur du flux VCS + VCI (veine cave supérieure + veine cave inférieure)
Qs (débit systémique) (Pédiatrie)		Valeur du flux VCS + AoDd (veine cave supérieure + aorte descendante distale)
Qp/Qs =		Les résultats obtenus dépendent des valeurs obtenues ci-dessus.

Calculer le rapport Qp/Qs (débit pulmonaire/débit systémique)

- Pour utiliser la fonction d'analyse intégrée, sélectionner FLUX dans le coin supérieur, tel qu'illustré sur la Figure 19.

FIGURE 19. Onglets Flux



- Avant d'utiliser la fonction Analyse intégrée, confirmer toutes les attributions des vaisseaux et confirmer que les contours sont exacts dans toutes les catégories.
 - Si le vaisseau est segmenté dans la mauvaise catégorie, cliquer sur le bouton droit de la souris et le déplacer dans la bonne catégorie.

- Si le vaisseau segmenté ne correspond pas à une catégorie, supprimer la ROI active et cliquer sur .
- Si après avoir utilisé la segmentation automatique, le vaisseau n'est pas bien identifié, effectuer une segmentation manuelle. Se reporter à la section [Effectuer une segmentation automatique ou manuelle à la page 92](#).



AVERTISSEMENT : L'utilisateur est responsable du placement précis et de l'attribution correcte des catégories de toutes les régions d'intérêt (ROI), y compris celles générées par pré-traitement.

3. Pour Qp, sélectionner .
4. Pour Qs, sélectionner  ou  ou les catégories des deux vaisseaux (le calcul fera la moyenne des valeurs obtenues pour les deux catégories).
5. La valeur Qp/Qs se calcule comme présenté sur la Figure 20.

FIGURE 20. Valeurs Qp/Qs (adulte)

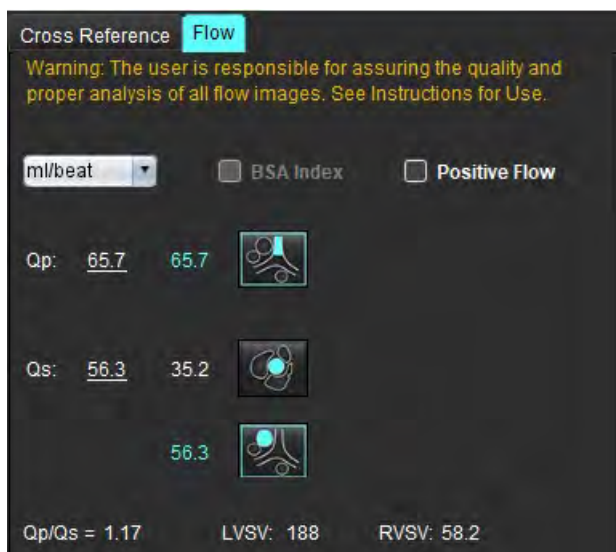


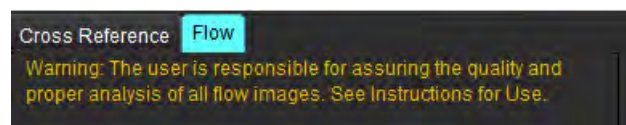
Tableau 8: Méthodes de calcul du volume de régurgitation

Sélection	Type de valve	Description de la méthode
	Aortique	Directe à partir de la courbe de flux (proximal)
	Aortique	Directe à partir de la courbe de flux (médiane)
	Aortique (Pédiatrie)	Rapport de flux positif du CCVG – Qp
	Mitrale	Indirecte (la valeur de VES VG utilisée est obtenue à partir des résultats de l'analyse fonctionnelle en axe court)
	Mitrale	Indirecte (la valeur de VES VG utilisée est obtenue à partir des résultats de l'analyse fonctionnelle en axe court)
	Pulmonaire	Directe à partir de la courbe de flux (APP)
	Pulmonaire (Pédiatrie)	Directe à partir de la courbe de flux Flux négatif APG + APD
	Tricuspide	Indirecte (La valeur de VES VD utilisée est obtenue à partir des résultats de l'analyse fonctionnelle en axe court)
	Tricuspide	Indirecte (La valeur de VES VD utilisée est obtenue à partir des résultats de l'analyse fonctionnelle en axe court)

Calcule le volume et la fraction de régurgitation (FR%)

1. Pour utiliser la fonction d'analyse intégrée, sélectionner FLUX dans le coin supérieur, tel qu'illustré sur la Figure 21.

FIGURE 21. Onglets Flux



2. Avant d'utiliser la fonction Analyse intégrée, confirmer toutes les attributions des vaisseaux et confirmer que les contours sont exacts dans toutes les catégories.
 - Si le vaisseau est segmenté dans la mauvaise catégorie, cliquer sur le bouton droit de la souris et le déplacer dans la bonne catégorie.
 - Si le vaisseau segmenté ne correspond pas à une catégorie, supprimer la ROI active et cliquer sur .
 - Si après avoir utilisé la segmentation automatique, le vaisseau n'est pas bien identifié, effectuer une segmentation manuelle. Se reporter à la section [Effectuer une segmentation automatique ou manuelle à la page 92](#).



AVERTISSEMENT : L'utilisateur est responsable du placement précis et de l'attribution correcte des catégories de toutes les régions d'intérêt (ROI), y compris celles générées par pré-traitement.

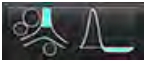
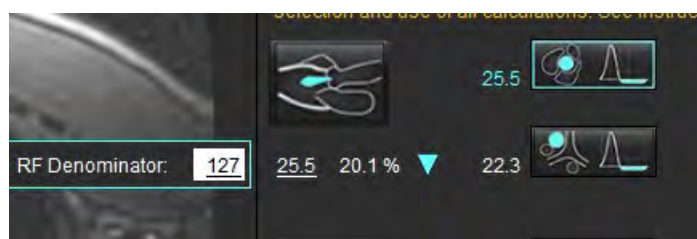
3. Sélectionner le mode de calcul. La Figure 22 montre comment calculer la régurgitation aortique et la fraction de régurgitation en sélectionnant  et la régurgitation pulmonaire et la fraction de régurgitation en sélectionnant .

FIGURE 22. Sélection de la méthode pour la régurgitation aortique et pulmonaire (adulte représenté)



4. Le volume régurgité et la RF% se calculent comme présenté sur la Figure 22. On utilise la valeur VES VG au dénominateur pour la régurgitation aortique et mitrale, et la valeur VES VD pour la régurgitation tricuspide et pulmonaire. Pour entrer une valeur différente, cliquer avec le bouton gauche de la souris sur le triangle et saisir une nouvelle valeur dans le champ. Pour revenir à la valeur d'origine, effacer la valeur du champ et appuyer sur la touche Entrée du clavier, comme illustré sur la Figure 23.

FIGURE 23. Dénominateur de la FR



5. Si l'on a sélectionné plusieurs méthodes de calcul, le résultat final est la moyenne des volumes de régurgitation obtenus.
6. Pour le calcul de la régurgitation mitrale et de la FR%, il faut sélectionner un Qp, un Qs et une méthode de régurgitation aortique, comme illustré sur la Figure 24.
7. Pour le calcul de la régurgitation tricuspide et de la FR%, il faut sélectionner un Qp, un Qs et une méthode de régurgitation aortique, comme illustré sur la Figure 24.
8. Tout résultat négatif est considéré comme étant invalide et un triangle jaune apparaîtra, tel qu'illustré sur la Figure 24.

FIGURE 24. Sélections de la méthode (adulte présenté)



Examen des résultats de l'analyse intégrée

Pour examiner tous les résultats, sélectionner .

REMARQUE : La sélection des unités de flux se trouve en haut du panneau Analyse intégrée. Choisir ml/battement ou L/min.

REMARQUE : Les résultats peuvent s'indexer sur la SC en sélectionnant Indexer sur la SC en haut du panneau Analyse intégrée. Il faut entrer la taille et le poids dans l'onglet Historique.

FIGURE 25. Résultats intégrés

Measurement	Value
☒ Qp (ml/beat)	60.0
☒ Qs (ml/beat)	71.4
☒ Qp/Qs	0.84
☒ Aortic Regurgitant Volume (ml/beat)	0.70
☒ Aortic Regurgitant Fraction (%)	0.97
☒ Mitral Regurgitant Volume (ml/beat)	-0.17
☒ Mitral Regurgitant Fraction (%)	-0.23
☒ Pulmonic Regurgitant Volume (ml/beat)	1.02
☒ Pulmonic Regurgitant Fraction (%)	0.67
☒ Tricuspid Regurgitant Volume (ml/beat)	92.3
☒ Tricuspid Regurgitant Fraction (%)	60.2

Évaluation du myocarde

L'utilisateur est responsable du placement précis et complet de toutes les régions d'intérêt (ROI), y compris celles générées ou modifiées par les algorithmes de segmentation automatique. Les valeurs quantitatives générées par le logiciel dépendent de l'emplacement exact et complet et de la bonne attribution des seuils de ces régions d'intérêt.

La fonctionnalité de prétraitement d'étude permet le prétraitement d'un rehaussement tardif. Se reporter aux instructions d'utilisation de suiteDXT.

L'outil d'analyse de l'évaluation du myocarde permet de déterminer de façon quantitative les régions du myocarde dans lesquelles l'intensité du signal est différente.

Trois onglets d'analyse sont disponibles :

- **Rehaussement tardif** – Définit les segments myocardiques dans lesquels l'intensité du signal augmente ou faiblit.
- **T2** – Définit les segments myocardiques dans lesquels l'intensité du signal augmente à partir de techniques d'imagerie à sang noir.
- **Différentiel de signal** – Affiche les résultats de la masse saine en utilisant à la fois le rehaussement tardif et l'analyse T2, et le rapport signal-intensité (SI) en T2.
- **Rehaussement précoce** – Définit le rapport de l'intensité du signal myocardique et le pourcentage de rehaussement myocardique absolu provenant des images pondérées en T1.



AVERTISSEMENT : Après le prétraitement, l'utilisateur est responsable d'évaluer la précision de l'ensemble de l'analyse et de faire les corrections qui s'imposent, le cas échéant. Un examen complet doit comprendre :

- Le placement et l'identification de la ROI
- Le point d'insertion du VD
- Seuil d'intensité du signal



AVERTISSEMENT : L'application facilite uniquement l'analyse des images et ne produit pas automatiquement l'interprétation clinique des résultats. L'utilisation et la prise de mesures quantitatives sont à la discrétion de l'utilisateur. Des mesures imprécises pourraient entraîner une erreur de diagnostic. Les mesures doivent être effectuées uniquement par un utilisateur expérimenté ayant suivi une formation appropriée.

Onglets d'analyse

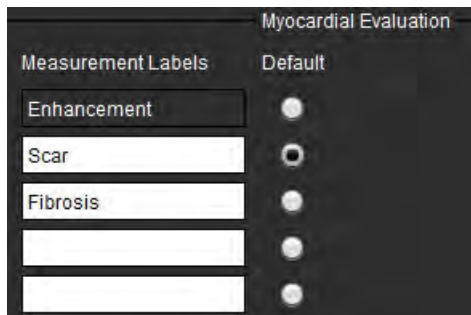
Onglets d'analyse	
Late Enhancement T2 Signal Differential Early Enhancement	
16:SAx MDE Copy 	
Measurement	Value
☒ Enhancement Mass (g) ▼	24.7
☒ Left Ventricular Mass (g)	136
☒ Enhancement (%)	18.1
☒ MVO Mass (g)	
☒ MVO (%)	
☒ MVO / Enhancement (%)	

Définition des étiquettes des résultats de mesure

L'utilisateur peut définir les étiquettes des résultats de mesure. Par défaut, l'étiquette porte la mention Rehaussement.

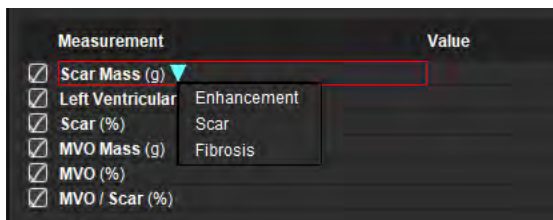
1. Sélectionner Outils > Préférences > Modifier.
2. Saisir des étiquettes supplémentaires dans les champs vides, comme le montre la Figure 1.
3. Sélectionner l'étiquette par défaut.
Cette étiquette sera utilisée pour toutes les nouvelles analyses.
4. Cliquer sur Enregistrer puis sur Quitter.

FIGURE 1. Définir les étiquettes



Pour modifier l'étiquette d'un tableau de mesures, cliquer sur la flèche avec le bouton gauche de la souris pour sélectionner une nouvelle étiquette.

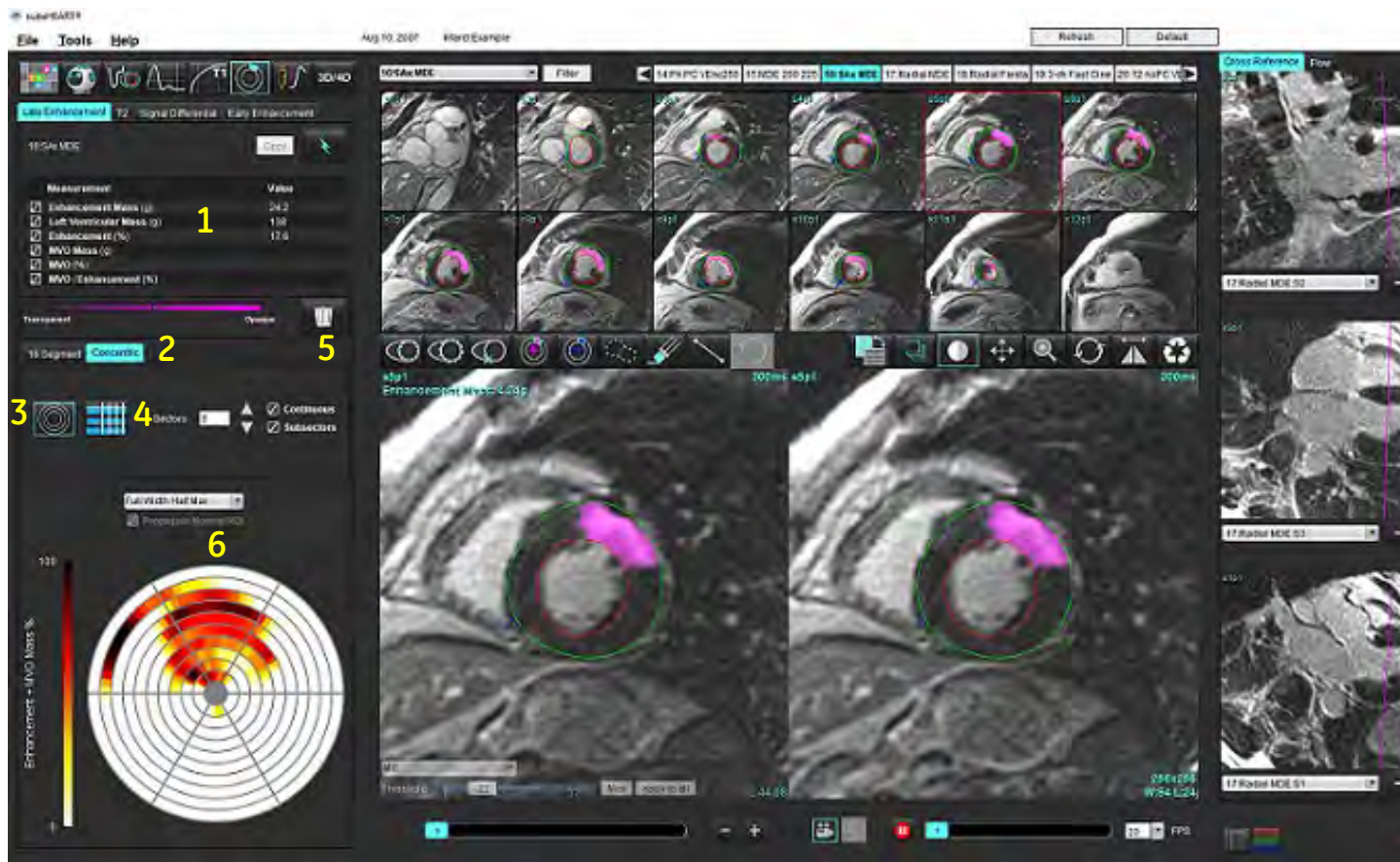
FIGURE 2. Étiquettes des mesures de l'évaluation myocardique (ME)

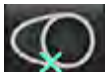


Procédure d'analyse de rehaussement tardif

1. Sélectionner .
2. Sélectionner l'onglet Rehaussement tardif.
3. Sélectionner la série axe court appropriée.
4. Sélectionner  pour lancer la segmentation automatique.
5. Examiner tous les tracés endocardiques et épicaudiques, le point d'insertion du VD et les seuils sur chaque coupe. Modifier les seuils en fonction des besoins.

FIGURE 3. Analyse de l'évaluation myocardique

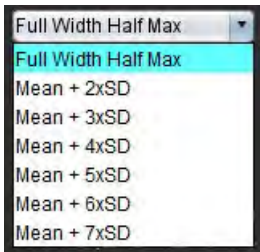


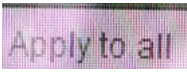
1. Tableau des résultats, 2. Sélection du tracé polaire, 3. Affichage du tracé polaire, 4. Tableau de résultats, 5. Supprimer, 6. Tracé polaire
6. Pour effectuer une segmentation manuelle, tracer l'endocarde du VG sur la coupe la plus basale en sélectionnant .
7. Tracer l'épicarde du VG en sélectionnant .
8. Placer le point d'insertion inférieur du VD en sélectionnant .
9. Déplacer le curseur en dehors de la fenêtre de l'éditeur pour terminer la ROI.
10. Répéter les étapes 6 à 9 jusqu'à ce que le ventricule soit segmenté dans sa totalité.
11. Confirmer la classification basale, mi-ventriculaire et apicale.

Sélection du seuil

1. Sélectionner l'algorithme de seuil depuis le menu déroulant Fichier (voir Figure 4).

FIGURE 4. Sélection de l'algorithme de seuil



2. Si nécessaire, cliquer sur  pour maximiser la valeur seuil pour cette coupe. Cliquer sur  pour appliquer cette valeur à toutes les coupes. Utiliser la barre de défilement pour régler l'algorithme de seuil de chaque coupe, si nécessaire.
3. Pour des moyennes comprises entre +2 et +7 SD, placer une ROI normale  dans un segment de myocarde normal. Si l'option Propager ROI normale est activée, cette ROI sera reproduite dans toutes les coupes.

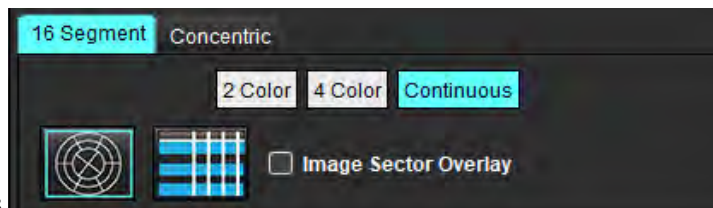
Modification du seuil

1. Pour ajouter les régions ayant une intensité de signal élevée, sélectionner .
2. Pour ajouter les régions ayant une faible intensité de signal, sélectionner .
3. Pour supprimer l'une ou l'autre région d'intensité de signal, sélectionner  pour la petite gomme ou  pour la grande gomme.

Formats d'affichage de tracé polaire

L'outil d'analyse de l'EM fournit 2 formats de tracés polaires : 16 segments et Concentrique

Option 1 : tracé polaire 16 segments

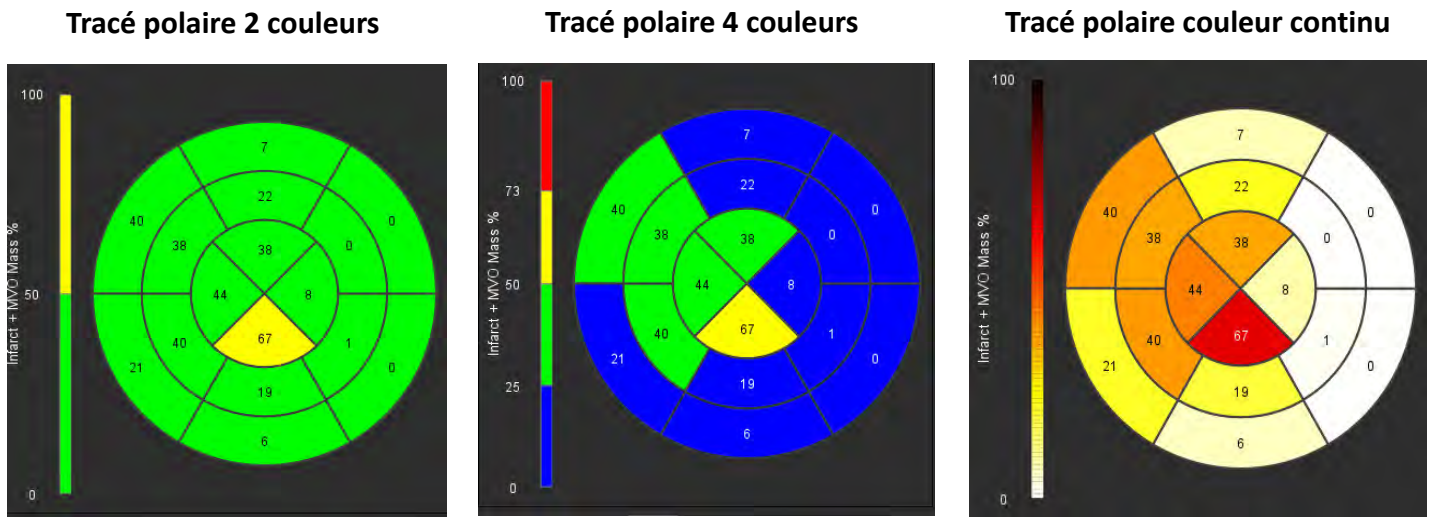


1. Sélectionner l'onglet **16 Segments**.
2. Sélectionner 2 couleurs, 4 couleurs ou Continue.

Pour définir les attributions de couleur, cliquer sur la barre d'échelle des couleurs.

Pour modifier les valeurs de pourcentage, faire glisser directement sur le séparateur de couleurs.

FIGURE 5. Tracés polaires

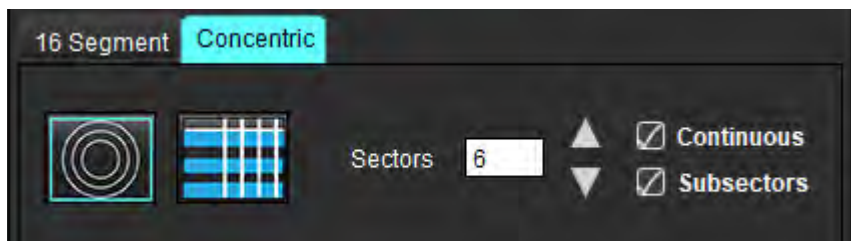


- Sélectionner  pour afficher le tableau récapitulatif des tracés polaires.

Option 2 : Format coupe par coupe

- Sélectionner l'onglet **Concentrique**.

FIGURE 6. Onglet Concentrique



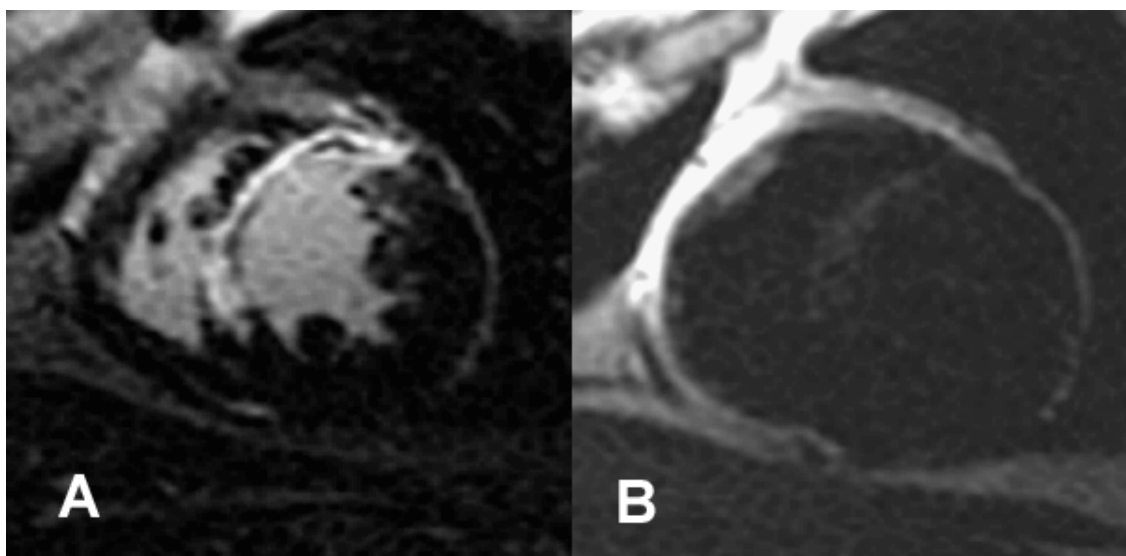
L'onglet Concentrique donne accès aux préférences permettant de changer le format du tracé polaire vers un format coupe par coupe, dans lequel chaque anneau représente une coupe. Le nombre d'anneaux est déterminé par le nombre de coupes analysées.

- Sélectionner le nombre de secteurs.
- Vérifier les sous-secteurs afin d'afficher l'évolution du pourcentage de masse de la ROI au sein du secteur.
Une fonction de lissage est appliquée lorsque les sous-secteurs sont sélectionnés.
- Cocher la case **Continu** pour passer le tracé polaire au pourcentage d'intensité du signal et pour attribuer un code couleur aux valeurs sur un spectre continu allant de 0 à 100 %.

Cliquer sur  pour supprimer les contours.

REMARQUE : Le seuillage semi-automatique pour l'analyse de rehaussement tardif fonctionne de façon optimale sur les images d'évaluation myocardique de qualité supérieure, comme le montre l'Image A ci-dessous. L'utilisateur devra régler subjectivement le seuillage pour les images obtenues sans signal du pool sanguin (Image B) ou par temps d'inversion inexact.

FIGURE 7. Images myocardiques de rehaussement tardif

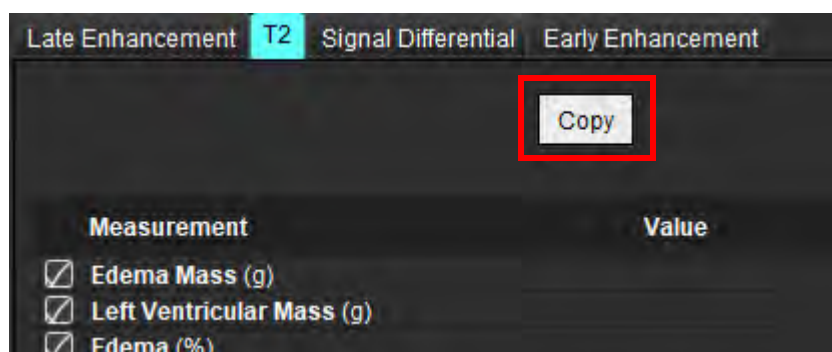


Analyse T2

1. Sélectionner l'onglet T2.
2. Si la série de rehaussement tardif a déjà été analysée, les ROI peuvent être copiées dans la série T2 en sélectionnant Copier (voir Figure 8).

REMARQUE : Pour copier les ROI, le nombre de coupes doit correspondre à chaque série afin d'obtenir des résultats précis ; dans le cas contraire, le bouton Copier ne sera pas disponible. Le processus d'importation DICOM peut être utilisé pour créer la série appropriée contenant le même nombre de coupes. Les paramètres d'acquisition, tels que la matrice et le FOV, doivent être identiques à chaque série afin d'obtenir les meilleurs résultats. Après avoir effectué la copie, examiner les ROI attentivement sur tous les plans de coupe et procéder aux modifications adéquates.

FIGURE 8. Bouton Copier



3. Si l'analyse de rehaussement tardif n'a pas été effectuée, les ROI peuvent être créées manuellement.

4. Tracer l'endocarde du VG sur la coupe la plus basale en sélectionnant .

5. Tracer l'épicarde du VG en sélectionnant .

6. Marquer le site d'insertion inférieur du VD en sélectionnant .

7. Déplacer le curseur en dehors de la fenêtre de l'éditeur pour terminer la ROI.

8. Répéter les étapes 4 à 7 jusqu'à ce que le ventricule soit segmenté dans sa totalité.

9. Pour réaliser un seuillage d'écart-type 2, sélectionner Ajouter une ROI normale  et placer la ROI dans un segment myocardique normal. Si l'option Propager ROI normale est activée, cette ROI sera reproduite dans toutes les coupes. Examiner chaque emplacement de coupe et ajuster la ROI si nécessaire.

REMARQUE : Lorsque la ROI du muscle squelettique et la ROI normale sont fournies, le logiciel effectue le calcul suivant :

$SI\ T2\ du\ myocarde\ normalisé = SI\ myocarde / SI\ muscle\ squelettique$

Calcul du seuil : $Seuil = 2 * \text{ÉCART-TYPE NORMAL} + \text{MOYENNE NORMALE}$

10. Sélectionner la première coupe basale et utiliser le menu déroulant de classification des coupes pour sélectionner Basal. Confirmer les classifications des coupes restantes. Utiliser la barre de défilement pour régler l'algorithme de seuil de chaque coupe, si nécessaire.

11. Afin d'effectuer l'analyse de l'intensité du signal en T2, sélectionner Ajouter la ROI du muscle squelettique  et placer une ROI dans le muscle squelettique. Cette ROI est copiée sur toutes les images. Examiner chaque emplacement de coupe et ajuster la ROI si nécessaire.

REMARQUE : Les images obtenues par imagerie à sang noir peuvent ne pas avoir montré une suppression suffisante du sang, ce qui pourrait entraîner une analyse et un seuillage de l'intensité du signal inexacts. Une suppression insuffisante du flux pourrait entraîner un signal de haute intensité que l'on pourrait confondre avec un œdème myocardique. Des artefacts sur un signal de faible intensité peuvent donner un faux résultat faible.

Modifier

Pour ajouter les régions ayant une intensité de signal en T2 élevée, sélectionner .

Pour supprimer les régions ayant une intensité de signal en T2 élevée, sélectionner  pour la petite gomme ou  pour la grande gomme.

Cliquer sur  pour supprimer les contours.

Analyse combinée

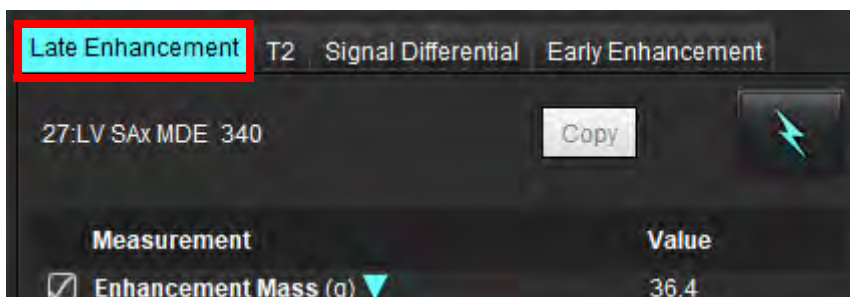
Rehaussement tardif et T2

Le mode d'analyse combinée permet d'effectuer une analyse en parallèle avec des outils d'édition pour des images de rehaussement tardif et T2 (œdème).

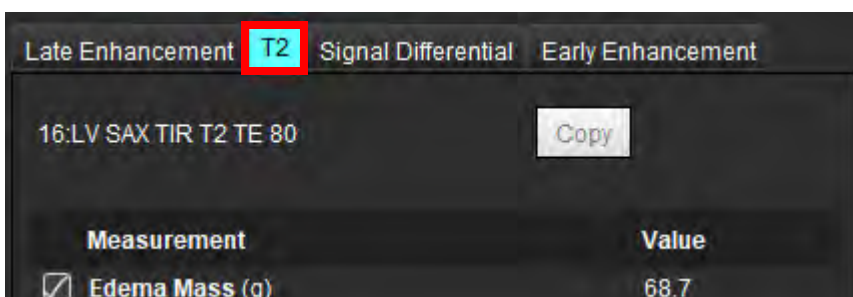
REMARQUE : Pour activer le mode d'analyse combinée, il faut commencer par effectuer l'analyse d'une série de rehaussement tardif en axe court à l'aide de l'onglet Rehaussement tardif. Les images T2 (œdème) doivent être présentes dans la même étude.

1. Sélectionner .
2. Sélectionner une étude appropriée avec des images de rehaussement tardif et T2 (œdème). Effectuer la procédure d'analyse de rehaussement tardif.

REMARQUE : Passer en revue le seuillage pour chaque coupe axe court sur l'onglet de rehaussement tardif avant de sélectionner le mode d'analyse combinée.

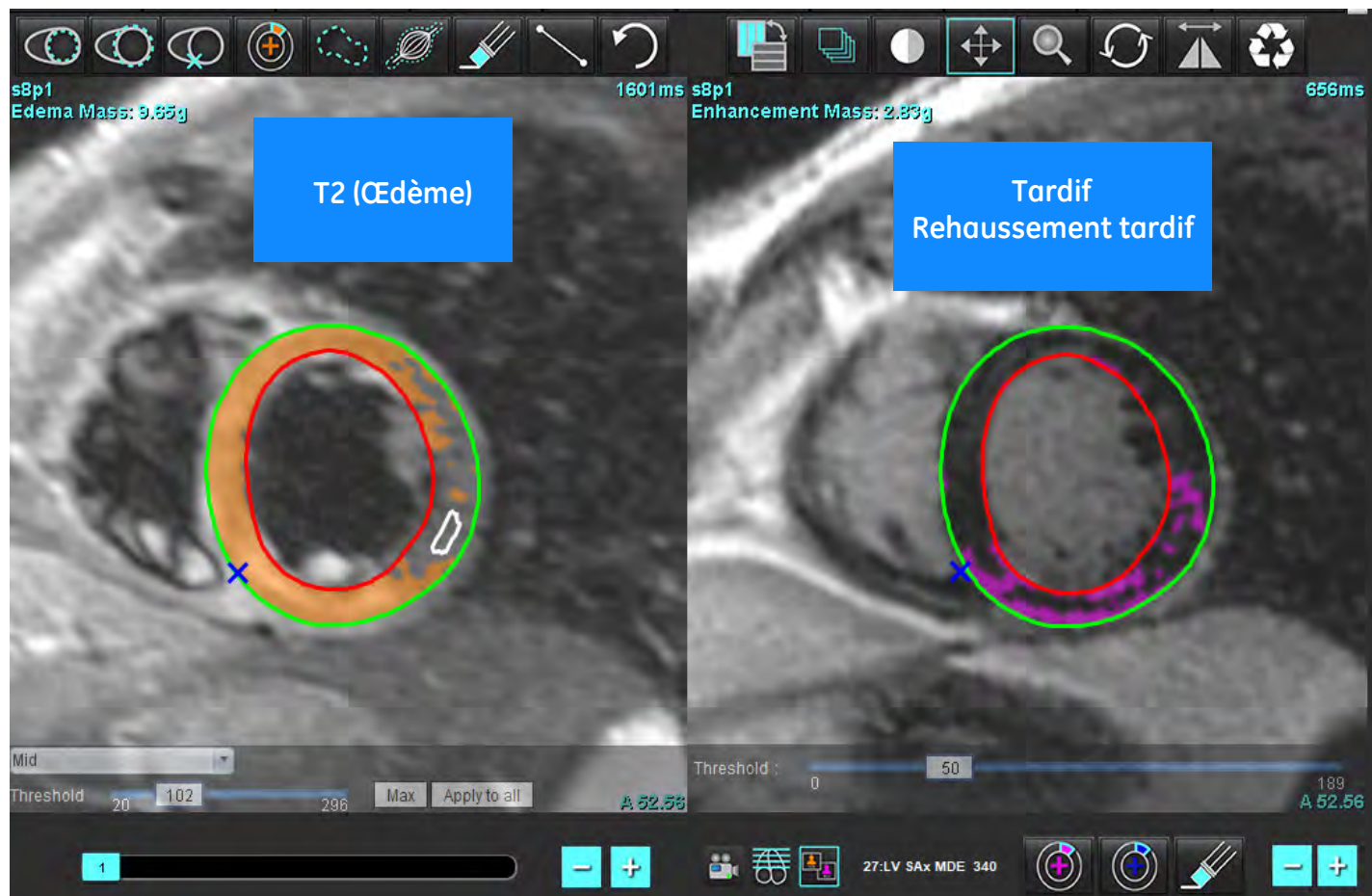


3. Sélectionner l'onglet T2 et terminer la procédure d'analyse pour la série T2.



4. Sélectionner  pour lancer l'analyse combinée (voir Figure 9).

FIGURE 9. Mode Analyse combinée

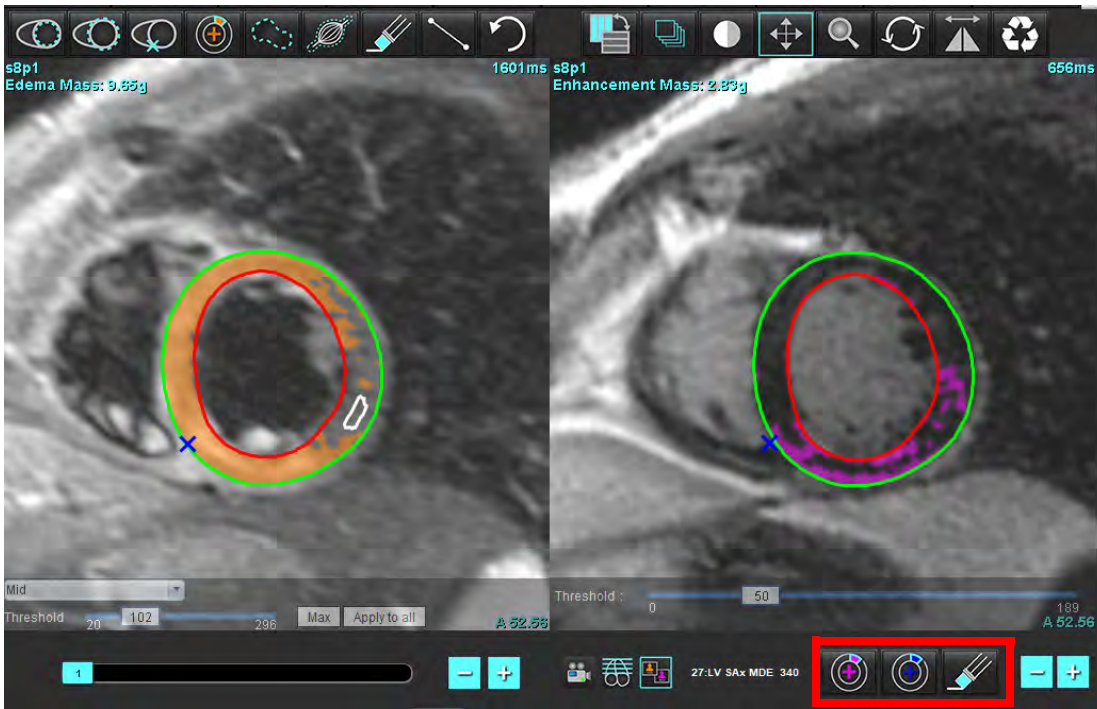


5. Après l'avoir sélectionnée, la série de rehaussement tardif analysée précédemment s'affiche dans la fenêtre de visualisation du mode. Cette fenêtre devient alors une fenêtre d'éditeur pour les images de rehaussement tardif.
6. Pour l'édition des images de rehaussement tardif, utiliser les outils d'édition situés en dessous de la fenêtre de visualisation de l'image (voir Figure 10).

REMARQUE : Confirmer que toutes les mises à jour ont été effectuées pour les résultats directement sur l'onglet Rehaussement tardif.

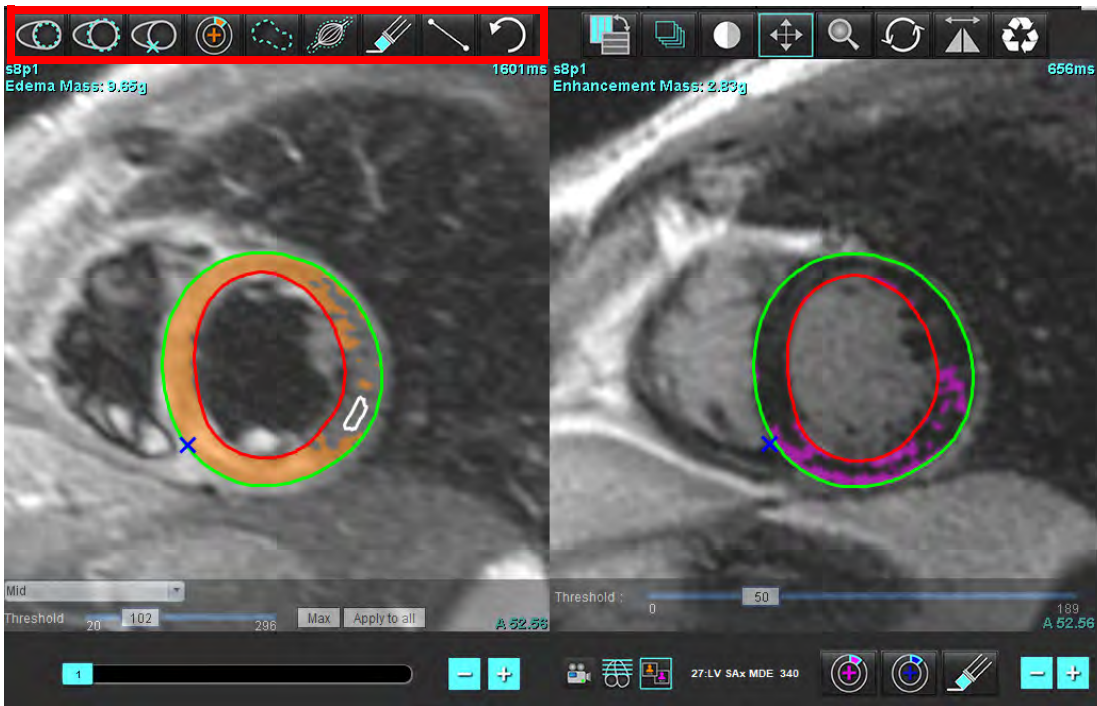
REMARQUE : Si la ROI endocardique du VG ou la ROI épicaudique du VG sont supprimées, revenir à l'onglet Rehaussement tardif pour retracer.

FIGURE 10. Outils d'édition du rehaussement tardif



7. Pour l'édition de la série T2 (œdème) sur la gauche, utiliser les outils d'édition situés au-dessous de la fenêtre de visualisation de l'image (voir Figure 11).

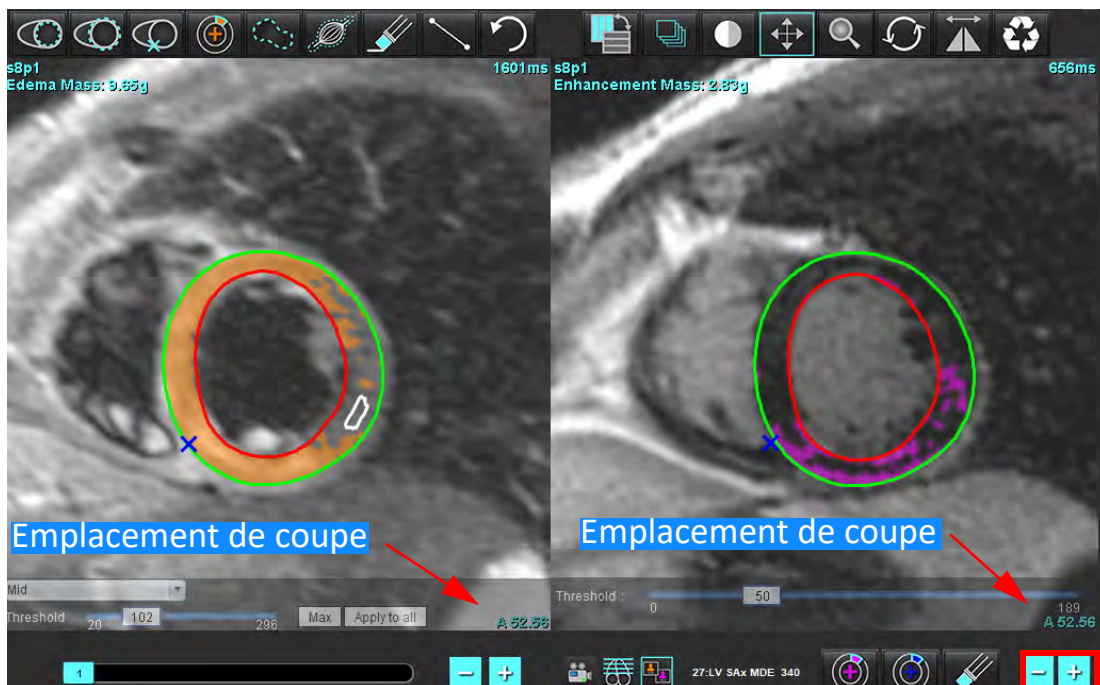
FIGURE 11. Outils d'analyse T2 (œdème)



8. Utiliser les boutons plus et moins pour accéder à un niveau de coupe différent pour la série de rehaussement tardif (voir Figure 12).
 - Les informations sur les plans de coupe se trouvent en bas à droite de la fenêtre de visualisation.

REMARQUE : Le plan de coupe affiché pour le rehaussement tardif est déterminé par le plan de coupe dans la fenêtre de l'éditeur de T2 (œdème). Utiliser les touches plus/moins pour ignorer cette sélection.

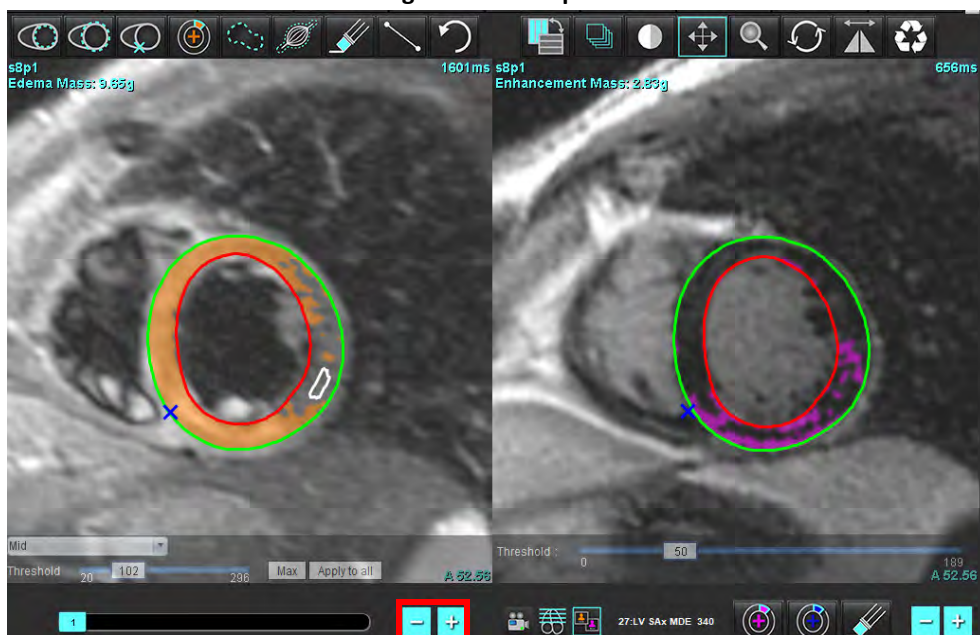
FIGURE 12. Rehaussement tardif des commandes de navigation des coupes



- Utiliser les boutons + et - situés en dessous de la fenêtre de l'éditeur T2 (œdème) pour accéder à un niveau de coupe différent pour le rehaussement tardif et la série T2 (œdème), comme illustré sur la Figure 13.

REMARQUE : En mode d'analyse combinée, les boutons + et - sur la gauche lient la navigation de la coupe pour les deux fenêtres de visualisation.

FIGURE 13. Commandes de navigation des coupes combinées



Résultats du différentiel de signal

Sélectionner l'onglet Différentiel de signal

REMARQUE : Les analyses du rehaussement tardif et de T2 doivent avoir été effectuées pour obtenir les résultats de la masse de rattrapage. L'analyse T2 doit être terminée avec le positionnement de la ROI du muscle squelettique pour l'analyse du signal d'intensité T2

REMARQUE : Si le résultat de T2 (œdème) est inférieur au résultat de rehaussement tardif (infarctus + OMV), le résultat de la masse saine sera vide.

FIGURE 14. Onglet Différentiel du signal

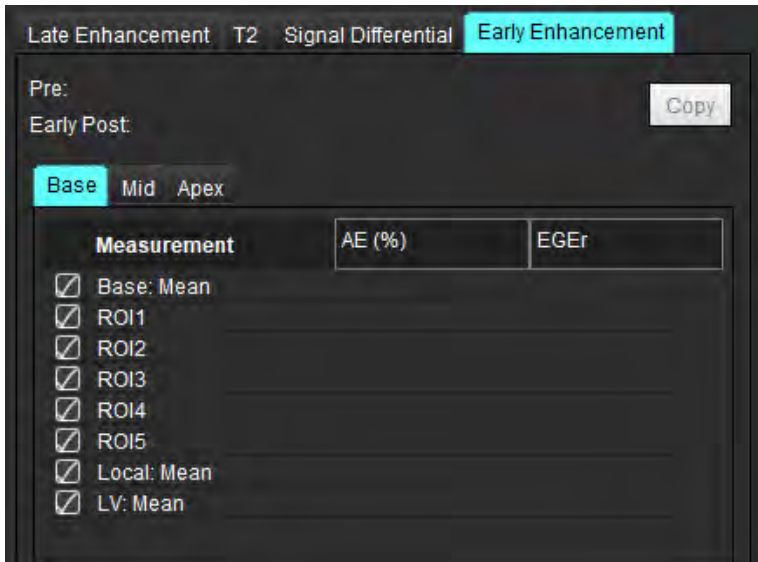
Late Enhancement T2 Signal Differential Early Enhancement			
Measurement		Value	
☒	Salvage Mass (g)	36.0	
Slice	T2 SI Ratio	Myo SI	SM SI
1	—	—	—
2	1.4	113	78
3	1.3	132	103
4	1.0	145	145
5	1.5	153	101
6	1.2	134	114
7	1.1	138	125
8	1.4	209	144
9	1.1	198	186
10	1.1	209	183
11	1.3	238	181
12	1.4	259	190

Analyse de rehaussement précoce

L'analyse requiert des images axe long et axe court à l'aide d'une séquence d'écho de spin T1, avant et après rehaussement. L'analyse permet la segmentation manuelle de l'épicarde et de l'endocarde sur la série d'origine avec une fonction de copie pour le calcul du % de rehaussement absolu (RA) et du rapport de rehaussement précoce du Gd (rRPG). On peut utiliser une ROI locale pour analyser des régions du myocarde.

REMARQUE : Les images obtenues par imagerie à sang noir peuvent ne pas avoir montré une suppression suffisante du sang, ce qui pourrait entraîner une analyse et un seuillage de l'intensité du signal inexacts.

1. Sélectionner l'onglet Rehaussement.
2. Sélectionner la bonne série en axe court pondérée en T1.



3. Tracer l'endocarde du VG sur la coupe la plus basale en sélectionnant .

4. Tracer l'épicarde du VG en sélectionnant .

5. Marquer le site d'insertion inférieur du VD en sélectionnant .

6. Déplacer le curseur en dehors de la fenêtre de l'éditeur pour terminer la ROI.

7. Répéter les étapes 3 à 6 jusqu'à ce que le ventricule soit segmenté dans sa totalité.

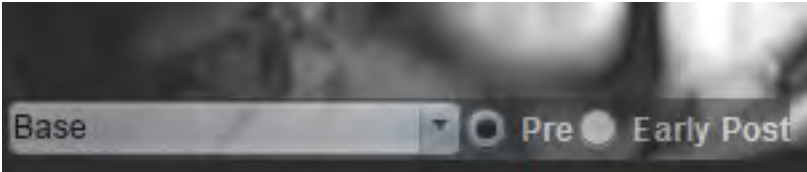
8. Ajouter une ROI dans le muscle squelettique en sélectionnant .

9. Sélectionner un plan de coupe basal. Cliquer sur le menu déroulant Classification des coupes et sélectionner Basale.

10. Confirmer les classifications Basale, Mi-ventriculaire et Apicale pour chacune des coupes.

11. Pour analyser une région myocardique spécifique, sélectionner  et tracer une ROI dans le myocarde.

FIGURE 15. Sélection de la classification de coupe et du type de série



12. Sélectionner le type de série de pré-rehaussement.
Si la série de post-rehaussement précoce a été segmentée en premier, sélectionner Post-rehaussement précoce.
13. Sélectionner le bon type de série en axe court pondérée en T1 après rehaussement précoce.
Si la série de post-rehaussement précoce a été segmentée en premier, sélectionner la série de pré-rehaussement.
14. Sélectionner Copier.
15. Examiner tous les tracés endocardiques et épocardiques, ainsi que le point d'insertion du VD sur chaque coupe, et les modifier si nécessaire.
16. Des ROI ne peuvent être copiées que lorsque toutes les ROI et l'insertion du VD, la classification de coupe et le type de série (étapes 3 à 12) ont été réalisées sur les séries sélectionnées.

REMARQUE : Si un tracé endocardique ou épocardique est supprimé, utiliser la fonction Défaire.

REMARQUE : La ROI squelettique peut être ajustée sur chaque plan de coupe. Si on supprime l'analyse, il faut la refaire.

17. Cliquer sur  et sélectionner **TOUTES : Rehaussement précoce** pour supprimer toutes les analyses.

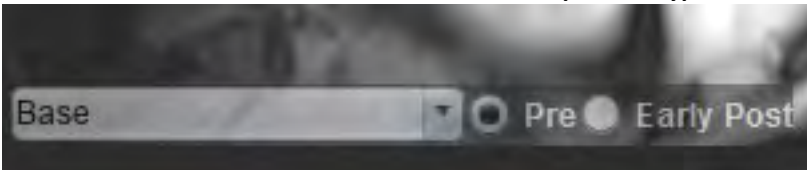
REMARQUE : Pour copier les ROI, le nombre de coupes doit correspondre à chaque série afin d'obtenir des résultats précis ; dans le cas contraire, le bouton Copier ne sera pas disponible. Le processus d'importation DICOM peut être utilisé pour créer la série appropriée contenant le même nombre de coupes.

REMARQUE : Les paramètres d'acquisition, tels que la matrice et le FOV, doivent être identiques pour toutes les séries, afin d'obtenir les meilleurs résultats. Après avoir effectué la copie, examiner les ROI attentivement sur tous les plans de coupe et procéder aux modifications adéquates.

Outil de ROI locale

1. Sélectionner la bonne série en axe court avant rehaussement pondérée en T1.
2. Tracer une ROI locale dans la région myocardique appropriée en sélectionnant .
3. Ajouter une ROI dans le muscle squelettique en sélectionnant .
4. Sélectionner la bonne classification de coupe et le bon type de série, comme le montre la Figure 16.

FIGURE 16. Sélection de la classification de coupe et du type de série



5. Sélectionner le bon type de série en axe court pondérée en T1 après rehaussement précoce.
6. Sélectionner Copier.
7. Cliquer sur  et sélectionner **TOUTES : Rehaussement précoce** pour supprimer toutes les analyses.

Références recommandées

Abdel-Aty H, Boyé P, Zagrosek A, Wassmuth R, Kumar A, Messroghli D, Bock P, Dietz R, Friedrich MG, Schulz-Menger J. "Diagnostic performance of cardiovascular magnetic resonance in patients with suspected acute myocarditis: comparison of different approaches." J Am Coll Cardiol. 2005 Jun 7;45(11):1815-22. doi: 10.1016/j.jacc.2004.11.069. PMID: 15936612.

Amado LC, Gerber BL, Gupta SN, Rettmann DW, Szarf G, Schock R, Nasir K, Kraitman DL, Lima JA. "Accurate and objective infarct sizing by contrast-enhanced magnetic resonance imaging in a canine myocardial infarction model." J Am Coll Cardiol. 2004 Dec 21;44(12):2383-9. doi: 10.1016/j.jacc.2004.09.020. PMID: 15607402.

Berry C, Kellman P, Mancini C, Chen MY, Bandettini WP, Lowrey T, Hsu LY, Aletras AH, Arai AE. "Magnetic resonance imaging delineates the ischemic area at risk and myocardial salvage in patients with acute myocardial infarction." Circ Cardiovasc Imaging. 2010 Sep;3(5):527-35. doi: 10.1161/CIRCIMAGING.109.900761. Epub 2010 Jul 14. PMID: 20631034; PMCID: PMC2966468.

Ferreira VM, Schulz-Menger J, Holmvang G, et coll. "Cardiovascular Magnetic Resonance in Nonischemic Myocardial Inflammation: Expert Recommendations." J Am Coll Cardiol. 2018;72(24):3158-3176. doi:10.1016/j.jacc.2018.09.072.

Galea N, Francone M, Fiorelli A, Noce V, Giannetta E, Chimenti C, Frustaci A, Catalano C, Carbone I. "Early myocardial gadolinium enhancement in patients with myocarditis: Validation of "Lake Louise consensus" criteria using a single bolus of 0.1mmol/Kg of a high relaxivity gadolinium-based contrast agent." Eur J Radiol. 2017 Oct;95:89-95. doi: 10.1016/j.ejrad.2017.07.008. Epub 2017 Jul 27. PMID: 28987703.

Analyse du mappage T1

Cette fonctionnalité permet de quantifier le signal du temps de relaxation longitudinale spin-réseau (T1). L'application prend en charge l'analyse T1 des images sans rehaussement et après rehaussement, de même que le calcul de la fraction de volume extracellulaire (VEC).

Images requises : images d'inversion-récupération ou de saturation-récupération avec temps d'inversion (TI) ou cartographies en temps réel. Les séries pour lesquelles la correction de mouvement a été appliquée sont recommandées pour l'analyse. On recommande l'usage de plans de coupes représentatifs dans la zone basale, mi-ventriculaire et apicale du ventricule gauche.

Pour plus d'informations sur le mappage T1, consulter l'article suivant :

Messroghli, D.R., Moon, J.C., Ferreira, V.M. et coll. "Clinical recommendations for cardiovascular magnetic resonance mapping of T1, T2, T2* and extracellular volume: A consensus statement by the Society for Cardiovascular Magnetic Resonance (SCMR) endorsed by the European Association for Cardiovascular Imaging (EACVI)." J Cardiovasc Magn Reson 19, 75 (2017). <https://doi.org/10.1186/s12968-017-0389-8>



AVERTISSEMENT : Après le prétraitement, l'utilisateur est responsable d'évaluer la précision de l'ensemble de l'analyse et de faire les corrections qui s'imposent, le cas échéant. Un examen complet doit comprendre :

- Le placement et l'identification de la ROI
- Le point d'insertion du VD



AVERTISSEMENT : L'application facilite uniquement l'analyse des images et ne produit pas automatiquement de résultats quantifiables. L'utilisation et la prise de mesures quantitatives sont à la discrétion de l'utilisateur. Des mesures imprécises pourraient entraîner une erreur de diagnostic. Les mesures doivent être effectuées uniquement par un utilisateur expérimenté ayant suivi une formation appropriée.



AVERTISSEMENT : L'utilisateur est responsable du placement précis et complet de toutes les régions d'intérêt (ROI), y compris celles qui sont générées par segmentation automatique.

REMARQUE : Pour configurer les préférences du mappage T1, sélectionner **Outils > Préférences > Modifier**. Sélectionner l'onglet Mappage T1/T2.

REMARQUE : Il est recommandé de configurer **Composition automatique des séries pour analyse** dans les préférences pour votre type de scanner. L'analyse demande que toutes les coupes soient localisées dans une seule série. Sélectionner **Outils > Préférences > Modifier**. Sélectionner l'onglet Mappage T1/T2.

[illegible]

- Endo/Epi Offset: 0 0



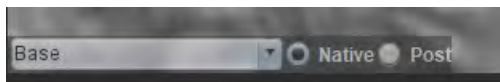
Propager la compensation à toutes les coupes.



Compenser une seule coupe.

9. Pour modifier un temps d'inversion unique, cocher ☐ Propagate .

10. Confirmer la classification de chaque plan de coupe et de chaque type de série.



REMARQUE : Si les images d'une pile axe court sont segmentées, on fera la moyenne du résultat T1 pour les acquisitions basale, mi-ventriculaire et apicale et pour les secteurs de la carte polaire 16 segments, en se basant sur la classification des coupes. Le résultat T1 du pool sanguin ne sera pas une valeur moyenne.

11. Pour calculer le VEC, effectuer une segmentation automatique de la série native et après post-traitement.

12. Examiner tous les tracés endocardiques et épicaudiques, le point d'insertion du VD et le placement du pool sanguin sur les deux séries.

13. Pour mesurer un segment du myocarde, sélectionner

REMARQUE : Utiliser la fonction copier/coller pour copier une ROI locale de l'image d'origine vers l'image de rehaussement si le VEC doit être calculé.

REMARQUE : Il est possible de créer jusqu'à 5 mesures de ROI locales sur une image pour la zone basale, mi-ventriculaire et apex.

14. Sélectionner

15. Entrer la valeur de l'hématocrite (HCT).

16. Le VEC résultant (%) sera affiché dans le tableau des résultats.

17. Une segmentation manuelle est possible.

- Tracer l'endocarde du VG en sélectionnant
- Tracer l'épicarde du VG en sélectionnant
- Marquer le site d'insertion du VD en sélectionnant
- Si l'on doit calculer le VEC, placer la ROI du pool sanguin en sélectionnant
- Confirmer la classification de chaque plan de coupe et de chaque type de série.

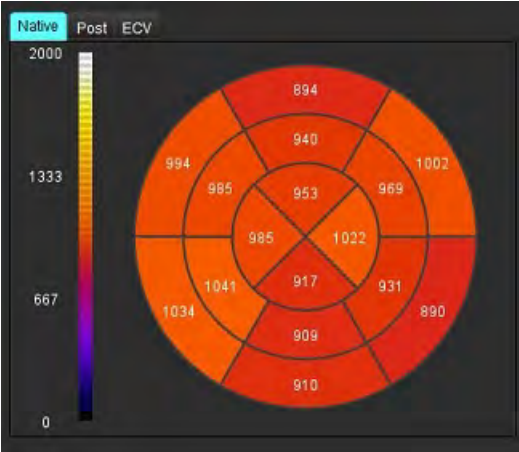
Références recommandées

Wong. et coll. "Association Between Extracellular Matrix Expansion Quantified by Cardiovascular Magnetic Resonance and Short-Term Mortality." Circulation (2012):126:1206-1216.

Carte polaire 16 segments

- REMARQUE :** Une carte polaire du VEC nécessite une analyse terminée du VEC.
- 1. Terminer l’analyse T1 globale pour les onglets base, mi-ventriculaire et apex.
 - 2. Confirmer le point d’insertion du VD pour chaque plan de coupe.
 - 3. Confirmer que la classification et le type des coupes sont corrects.

- 4. Sélectionner la carte polaire 16 segments .



- 5. Sélectionner  pour montrer la superposition du secteur directement sur l’image.
- 6. Sélectionner Graphiques  pour revenir aux courbes T1, si la série dans le temps a été analysée.

Format des valeurs de résultats T1

Résultat	Images DICOM		Images de mappage
Global	Moyenne +/- ET		Moyenne +/- ET
Basale/Mi-ventriculaire/Apex	Valeur +/- erreur		Moyenne +/- ET
ROI locales	Valeur +/- erreur		Moyenne +/- ET
Locale	Moyenne +/- ET		Moyenne +/- ET
Pool sanguin	Valeur +/- erreur		Moyenne +/- ET

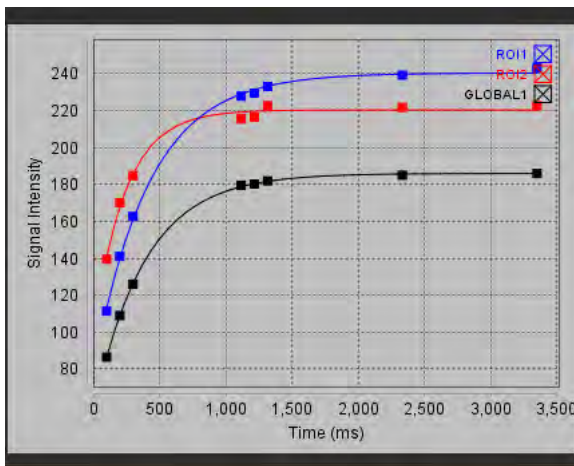
Supprimer les contours

Cliquer sur l'icône  de l'interface pour supprimer **TOUS** les contours de la série sélectionnée.

Pour supprimer un contour, cliquer sur le bouton gauche de la souris, puis sur son bouton droit. Pour supprimer les contours de tous les points temporels, sélectionner .

Examen des courbes T1

1. Les résultats d'ajustement de la courbe montrent le comportement du signal à partir des données de l'image. Lorsque l'image comporte des artéfacts dus à des défauts de cadrage, à la respiration ou à des arythmies du patient, l'ajustement de la courbe peut ne pas être optimal.
2. Un point d'intensité du signal peut être exclu du calcul en cliquant directement sur le point du graphique et en sélectionnant le contour sur l'image ; il devient violet.
3. Sélectionner Supprimer avec un clic droit de la souris (garder le bouton enfoncé) ou utiliser la touche Supprimer du clavier.



REMARQUE : L'affichage des courbes est uniquement généré en utilisant la série dans le temps pour l'analyse.



AVERTISSEMENT : Les résultats de la courbe T1 ajustée doivent être analysés par un utilisateur ou un clinicien dument formé et qualifié.

Résultat	Référence de l'équation	Type d'ajustement
Look-Locker T1 (MOLLI)	$y = A - B \exp(-t/T1^*)$	Ajustement de courbe non linéaire avec l'algorithme de Levenberg-Marquardt*

Références recommandées

*Messroghli D. R. et coll. "Modified Look-Locker Inversion Recovery (MOLLI) for High Resolution T1 Mapping of the Heart." Magnetic Resonance in Medicine (2004) 52: 141-146.

Facteur de correction d'inversion (FCI) Siemens MyoMaps

Pour obtenir des résultats T1 lors de l'analyse d'images de série dans le temps semblables à la carte T1 générée par scanner, confirmer l'impulsion d'inversion d'efficacité utilisée pour les protocoles MOLLI dans MyoMaps. Si indiquée comme « Non-sel IR T1 Map » sur le scanner, sous la carte « Contrast/common », sous « Magn Preparation », le facteur de correction d'inversion recommandé est de 1,0365. Pour toute clarification supplémentaire, nous vous recommandons de contacter votre spécialiste de soutien aux applications Siemens.

Pour l'analyse d'images de série dans le temps, saisir le FCI dans les préférences, comme indiqué sur la Figure 2.

1. Sélectionner Outils > Préférences > Modifier.
2. Sélectionner l'onglet Mappage T1/T2.
3. Saisir le FCI en fonction du type de fournisseur.

FIGURE 2. Préférences de mappage T1

T1

Sequence ☐ MOLLI ☐ Saturation Recovery

DICOM Overlay ☐ None ☐ T1 ☐ ECV

Map Overlay ☐ None ☐ T1 ☐ ECV

ICF

GE 1.0000

Philips 1.0000

Siemens 1.0365

Native

Références recommandées

Kellman, P., Hansen, M.S. "T1-mapping in the heart: accuracy and precision." J Cardiovasc Magn Reson 16, 2 (2014).
<https://doi.org/10.1186/1532-429X-16-2>

Analyse du mappage T2

Cette fonctionnalité permet de quantifier le signal du temps de relaxation longitudinale T2. Le mappage T2 est une technique de caractérisation des tissus.

Images requises : séquence de préparation T2 avec lecture de séquences de précession libre en état stationnaire (SSFP, steady-state free precession) avec temps d'écho (TE) variables ou cartographies en temps réel. Les séries pour lesquelles la correction de mouvement a été appliquée sont recommandées pour l'analyse. On recommande l'usage de plans de coupes représentatifs dans la zone basale, mi-ventriculaire et apicale du ventricule gauche.

Pour les 2 points non linéaires, l'équation est $y = a * \exp(-TE/T2)$, où TE est le temps d'écho ou la durée de préparation T2, selon la séquence.

Pour les 3 points non linéaires, l'équation est $y = a * \exp(-TE/T2) + c$, où a, T2 et c sont des coefficients (paramètre à calculer par l'ajustement).

Pour les 2 points linéaires, l'équation est $Y = A - TE/T2$, où $Y = \log(y)$ et $A = \log(a)$.

REMARQUE : Pour l'ajustement à 2 points pour linéaire et non linéaire, la soustraction d'arrière-plan n'est pas effectuée.

Pour plus d'informations sur le mappage T2, consulter l'article suivant :

Messroghli, D.R., Moon, J.C., Ferreira, V.M. et coll. "Clinical recommendations for cardiovascular magnetic resonance mapping of T1, T2, T2* and extracellular volume: A consensus statement by the Society for Cardiovascular Magnetic Resonance (SCMR) endorsed by the European Association for Cardiovascular Imaging (EACVI)." J Cardiovasc Magn Reson 19, 75 (2017). <https://doi.org/10.1186/s12968-017-0389-8>



AVERTISSEMENT : Après le prétraitement, l'utilisateur est responsable d'évaluer la précision de l'ensemble de l'analyse et de faire les corrections qui s'imposent, le cas échéant. Un examen complet doit comprendre :

- Le placement et l'identification de la ROI
- Le point d'insertion du VD



AVERTISSEMENT : L'application facilite uniquement l'analyse des images et ne produit pas automatiquement de résultats quantifiables. L'utilisation et la prise de mesures quantitatives sont à la discrétion de l'utilisateur. Des mesures imprécises pourraient entraîner une erreur de diagnostic. Les mesures doivent être effectuées uniquement par un utilisateur expérimenté ayant suivi une formation appropriée.

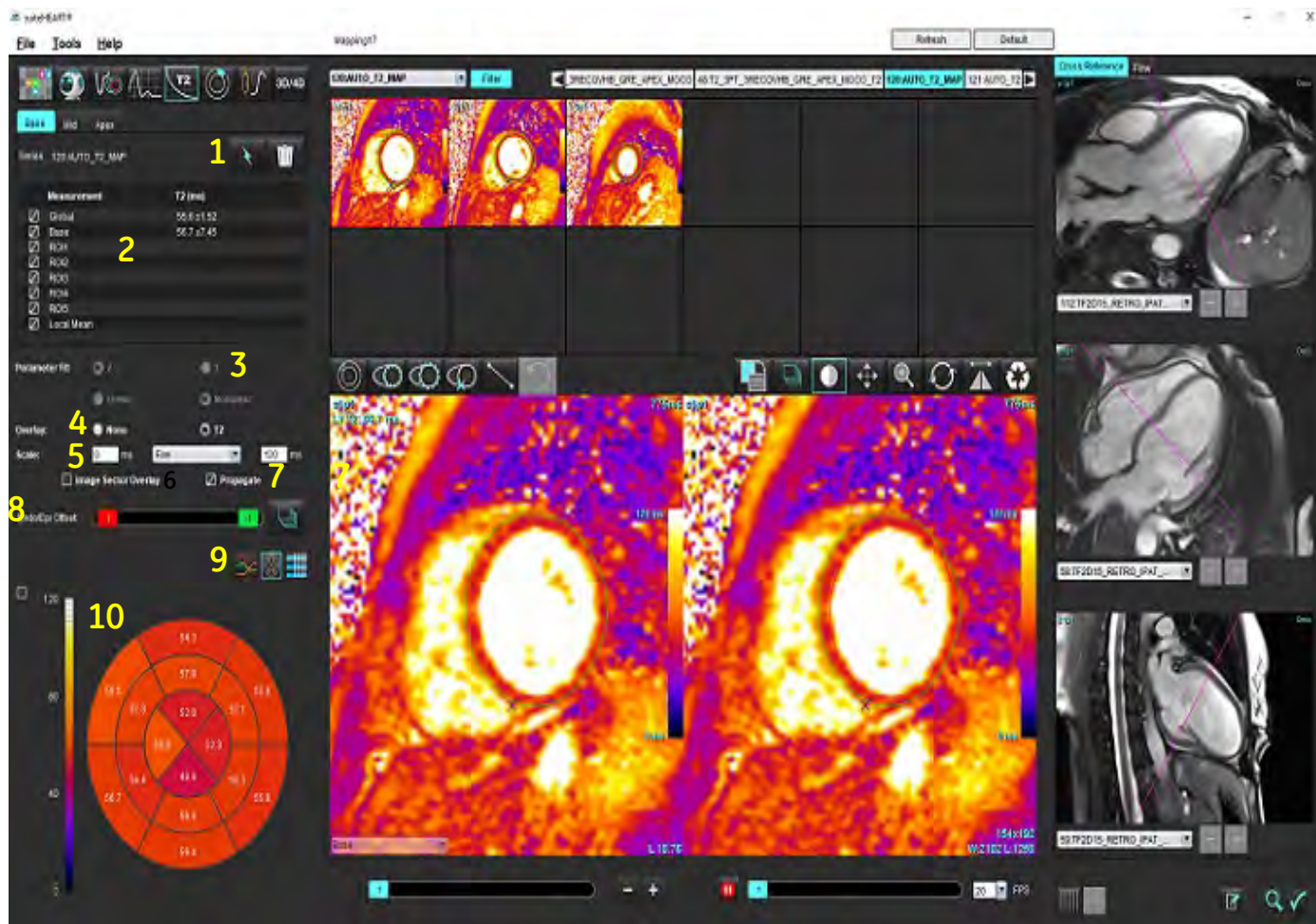


AVERTISSEMENT : L'utilisateur est responsable du placement précis et complet de toutes les régions d'intérêt (ROI), y compris celles qui sont générées par segmentation automatique.

REMARQUE : Pour configurer les préférences du mappage T2, sélectionner **Outils > Préférences > Modifier**. Sélectionner l'onglet Mappage T1/T2.

REMARQUE : Il est recommandé de configurer **Composition automatique des séries pour analyse** dans les préférences pour votre type de scanner. L'analyse demande que toutes les coupes soient localisées dans une seule série. Sélectionner **Outils > Préférences > Modifier**. Sélectionner l'onglet Mappage T1/T2.

FIGURE 1. Interface de mappage T2



1. Segmentation automatique, 2. Résultats T2, 3. Sélection des paramètres d'ajustement, 4. Sélections des superpositions couleur,
5. Options des cartes couleur, 6. Affichage des superpositions de secteurs, 7. Modification de la propagation, 8. Décalage Endo/Épi,
9. Courbe ou carte polaire 16 segments, 10. Tracé polaire

Analyse cardiaque



1. Sélectionner .
2. Sélectionner la série dans le temps ou la série de cartes appropriée.
3. Pour l'analyse de la série dans le temps, sélectionner la méthode d'ajustement.

REMARQUE : L'algorithme d'ajustement non linéaire n'estime pas le bruit de fond.

4. Si cela est souhaité, régler la préférence pour les superpositions de telle sorte que la carte couleur s'affiche automatiquement.
5. Utiliser le menu déroulant pour sélectionner une échelle de couleurs différente.
6. Créer un résultat T2 Global en sélectionnant .
7. Passer en revue tous les tracés endocardiques et épicaudiques et le point d'insertion du VD.
8. Modifier les contours imprécis.
9. Utiliser le décalage Endo (rouge) ou Épi (vert) pour ajuster les contours



Propager la compensation à toutes les coupes.



Compenser une seule coupe.

10. Pour modifier un temps d'écho unique, cocher ☐ **Propagate**.
11. Confirmer la classification de chaque plan de coupe et de chaque type de série.



REMARQUE : Si les images d'une pile axe court sont segmentées, on fera la moyenne du résultat T2 pour les acquisitions basale, mi-ventriculaire et apicale et pour les secteurs de la carte polaire 16 segments, en se basant sur la classification des coupes.

12. Pour mesurer un segment du myocarde, sélectionner .

REMARQUE : Il est possible de créer jusqu'à 5 mesures de ROI locales sur une image pour la zone basale, mi-ventriculaire et apex.

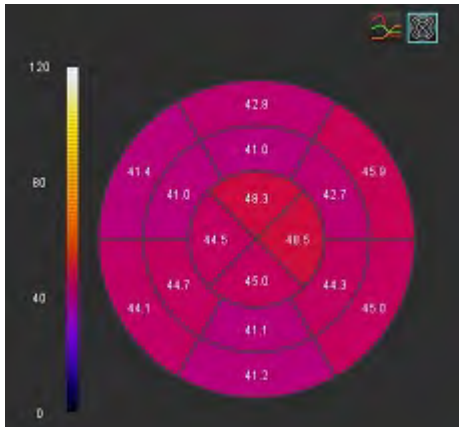
13. Une segmentation manuelle est possible.

- Tracer l'endocarde du VG en sélectionnant .
- Tracer l'épicarde du VG en sélectionnant .
- Marquer le site d'insertion du VD en sélectionnant .
- Confirmer la classification de chaque plan de coupe.

Carte polaire 16 segments

1. Terminer l'analyse T2 globale pour les structures basale, mi-ventriculaire et apicale.
2. Confirmer le point d'insertion du VD pour chaque plan de coupe.
3. Confirmer que la classification des coupes est correcte.

4. Sélectionner la carte polaire 16 segments .



5. Sélectionner **Image Sector Overlay** pour montrer la superposition du secteur directement sur l'image.
6. Sélectionner Graphiques  pour revenir aux courbes T2 si la série dans le temps a été analysée.

Format des valeurs de résultats T2

Résultat	Images DICOM		Images de mappage
Global	Moyenne +/- ET		Moyenne +/- ET
Basale/Mi-ventriculaire/Apex	Valeur +/- erreur		Moyenne +/- ET
ROI locales	Valeur +/- erreur		Moyenne +/- ET
Locale	Moyenne +/- ET		Moyenne +/- ET

Supprimer les contours



Cliquer sur l'icône de l'interface pour supprimer **TOUS** les contours de la série sélectionnée.

Pour supprimer un contour, cliquer sur le bouton gauche de la souris, puis sur son bouton droit. Pour supprimer les contours de tous les points temporels, sélectionner .

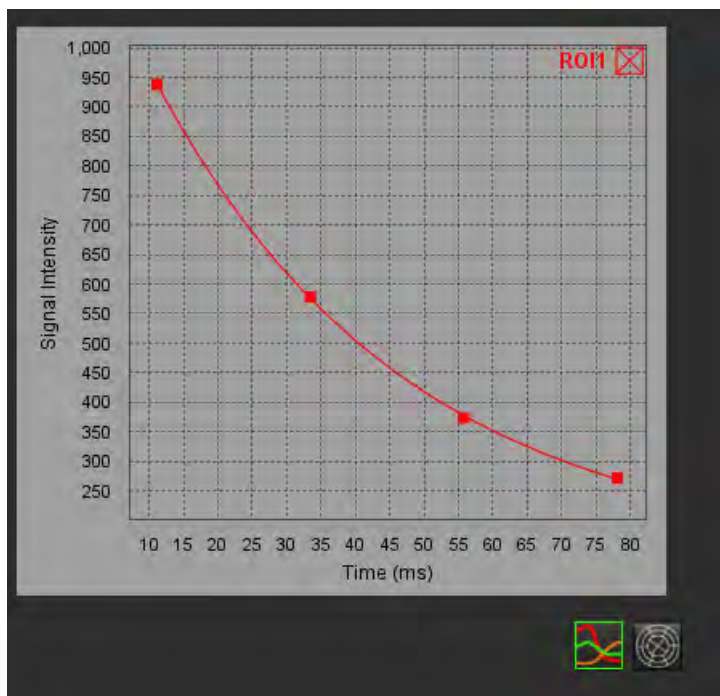
Examen des courbes T2

1. Les résultats d'ajustement de la courbe montrent le comportement du signal à partir des données de l'image. Lorsque l'image comporte des artéfacts dus à des repliements de phase, des défauts de cadrage, à la respiration ou à des arythmies du patient, l'ajustement de la courbe peut ne pas être optimal.
2. Un point d'intensité du signal peut être exclu du calcul en cliquant directement sur le point du graphique et en sélectionnant le contour sur l'image ; il devient violet.
3. Sélectionner Supprimer avec un clic droit de la souris (garder le bouton enfoncé) ou utiliser la touche Supprimer du clavier.

REMARQUE : L'affichage des courbes est uniquement généré en utilisant la série dans le temps pour l'analyse.



AVERTISSEMENT : Les résultats de la courbe T2 ajustée doivent être analysés par un utilisateur ou un clinicien dument formé et qualifié.



Perfusion myocardique

Le mode d'analyse Perfusion myocardique permet à l'utilisateur d'examiner et d'analyser des images de la perfusion du myocarde. Les séries pour lesquelles la correction de mouvement a été appliquée sont recommandées pour l'analyse.

REMARQUE : L'analyse semi-quantitative est prise en charge. Si une série à deux séquences est disponible, il est possible d'appliquer une correction des zones d'ombre.

REMARQUE : Il est recommandé de créer une seule série avec les images avec correction de mouvement de la perfusion à l'effort et une seule série avec les images avec correction de mouvement au repos.



ATTENTION : Les paramètres de pente ascendante et de pente ascendante relative peuvent ne pas être corrects pour les images sur lesquelles les zones d'ombre n'ont pas été corrigées.



AVERTISSEMENT : L'application facilite uniquement l'analyse des images et ne produit pas automatiquement l'interprétation clinique des résultats. L'utilisation et la prise de mesures quantitatives sont à la discrétion de l'utilisateur. Des mesures imprécises pourraient entraîner une erreur de diagnostic. Les mesures doivent être effectuées uniquement par un utilisateur expérimenté ayant suivi une formation appropriée.

FIGURE 1. Interface pour l'analyse de la perfusion myocardique

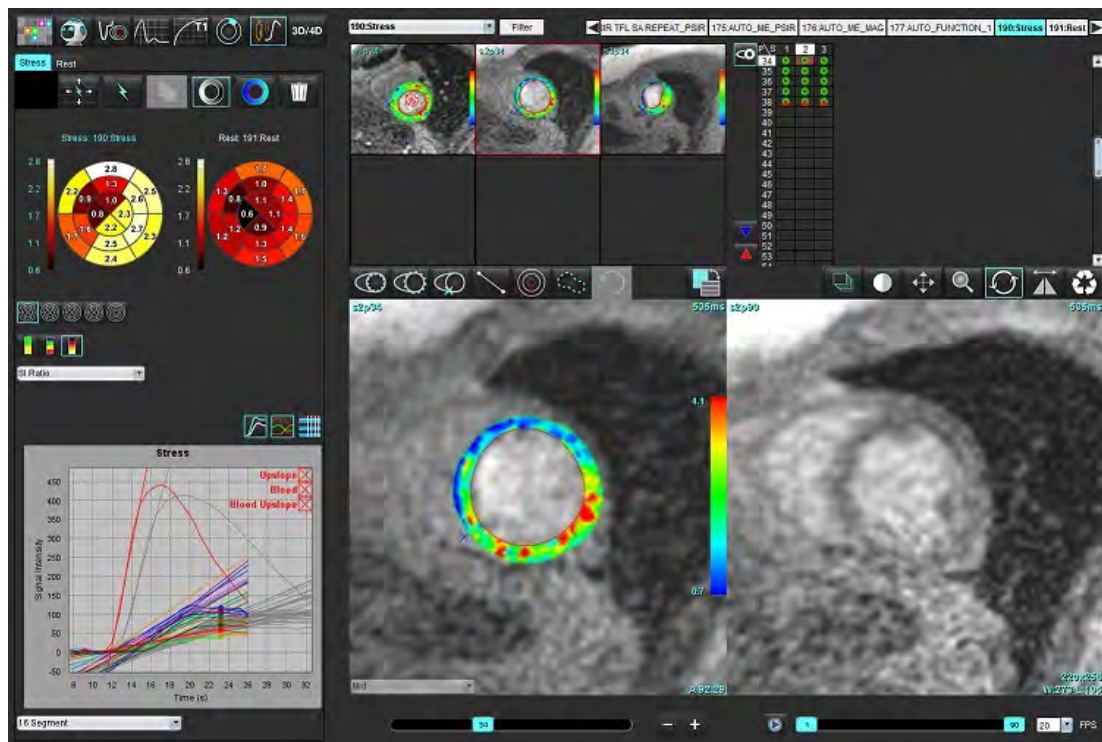


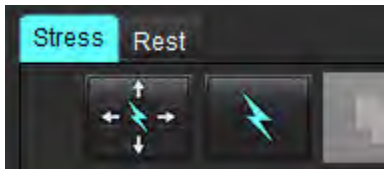
Tableau 1: Outils d'analyse

	Propager toutes les coupes, toutes les phases.
	Propager toutes les phases, une seule coupe.
	Effectuer la segmentation automatique.
	Recalculer l'analyse après modification. (Uniquement si la segmentation automatique a été effectuée.)
	Copier/coller les contours sur toutes les phases.
	Recalculer l'analyse après modification. (Uniquement si le processus de copier-coller a été effectué.)
	Application de la correction des zones d'ombre, uniquement disponible pour les séries à deux séquences.
	Afficher la superposition couleur du segment.
	N'afficher aucune superposition.
	Afficher la superposition couleur à l'échelle du pixel pour le paramètre calculé.
	Affichage graphique.
	Afficher les graphiques à l'effort et au repos.
	Afficher le tableau des résultats des paramètres.
	Sélection de 16, 32, 48, 96 segments ou de tracé polaire concentrique.
	Sélection de 2 couleurs, de 4 couleurs ou de la couleur continue du tracé polaire.
	Sélection de tracé polaire concentrique.

Effectuer une analyse de la perfusion myocardique



1. Sélectionner .
2. Sélectionner l'onglet Effort ou Repos.



3. Sélectionner la série de perfusion myocardique.



4. Sélectionner pour effectuer la segmentation automatique et le calcul de l'analyse.
5. Examiner tous les tracés endocardiques et épicaudiques, ainsi que le point d'insertion du VD sur chaque coupe, et modifier si nécessaire.
6. Confirmer la classification basale, mi-ventriculaire et apicale.



7. Pour effectuer une segmentation manuelle, sélectionner pour dessiner le contour endocardique sur une seule coupe ou sur toutes les coupes.



8. Sélectionner pour dessiner le contour épicaudique sur une seule coupe ou sur toutes les coupes.



9. Sélectionner pour copier/coller les contours sur toutes les phases.



10. Placer le point d'insertion inférieur du VD en sélectionnant .
11. Examiner tous les tracés endocardiques et épicaudiques, ainsi que le point d'insertion du VD sur chaque coupe, et modifier si nécessaire.
12. Confirmer la classification basale, mi-ventriculaire et apicale.
13. Les trames de début et de fin utilisées pour l'analyse sont automatiquement déterminées par l'heure d'arrivée et



l'heure de pointe. Pour ajuster, sélectionner .



- Cliquer sur pour affecter la phase de début, puis cliquer directement sur la cellule dans la matrice.



- Cliquer sur pour attribuer la phase de fin, puis cliquer directement sur la cellule dans la matrice.

Modification des contours

Lorsqu'une modification a été effectuée, l'analyse doit être recalculée. Le symbole d'avertissement de modification

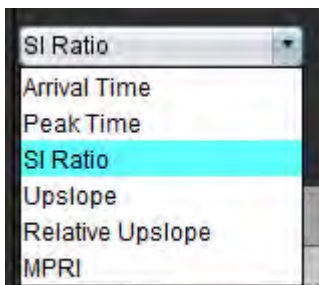
s'affichera. Cliquer sur  pour recalculer.

Examiner les résultats

1. Sélectionner pour examiner les paramètres calculés à partir du menu déroulant des paramètres calculés. Voir Figure 2.

Placer le curseur sur un segment du tracé polaire pour mettre le graphique correspondant en surbrillance.

FIGURE 2. Menu déroulant des paramètres calculés.



Examiner les résultats graphiques et le tableau des résultats

1. Sélectionner pour examiner les résultats graphiques à partir du menu déroulant (voir Figure 3) situé en bas à gauche sous l'affichage graphique.

2. Cliquer sur  pour afficher les graphiques.

Lorsque la superposition couleur des segments est affichée sur l'image, placer le curseur directement sur un segment coloré pour mettre en évidence le graphique correspondant à ce segment.

3. Cliquer sur  pour afficher les courbes à l'effort et les courbes au repos.

4. Cliquer sur  pour afficher les résultats des paramètres.

FIGURE 3. Résultats graphiques



Calculer la pente ascendante relative et l'indice de réserve

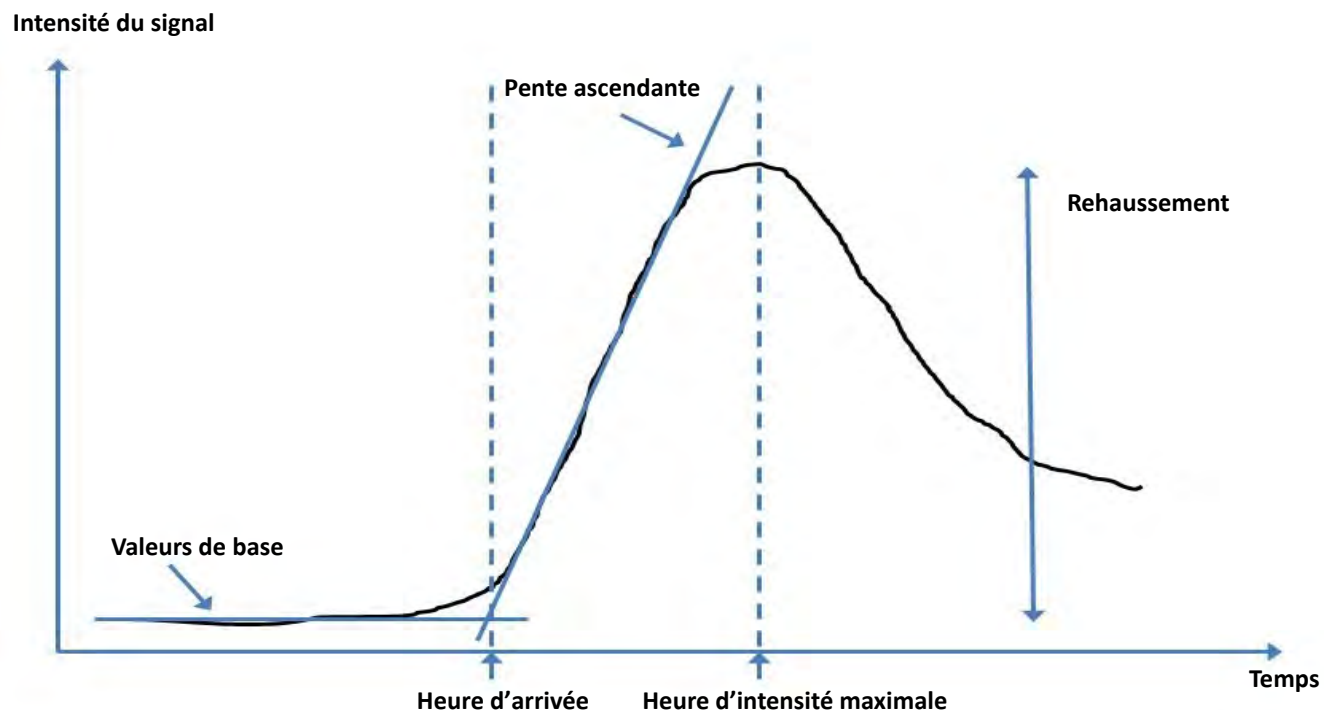
1. La ROI du pool sanguin est automatiquement placée durant la segmentation automatique.
2. Pour modifier l'emplacement de la coupe du pool sanguin, utiliser l'affichage de miniatures pour sélectionner un emplacement de coupe différent. Pour créer automatiquement une nouvelle ROI de pool sanguin, sélectionner  ou .
ou .
3. Pour placer la ROI de pool sanguin manuellement, sélectionner , tracer une ROI, puis sélectionner  ou .
Il est recommandé de placer la ROI au niveau de la coupe basale.
4. Pour supprimer la ROI du pool sanguin, cliquer à droite et sélectionner la ROI. 

REMARQUE : Pour calculer l'indice de réserve, les analyses à l'effort et au repos doivent être toutes les deux présentes.



ATTENTION : Les paramètres résultants de pente ascendante et de pente ascendante relative de la perfusion myocardique peuvent ne pas être corrects pour les images sur lesquelles les zones d'ombre n'ont pas été corrigées.

Définition des paramètres calculés à partir de la courbe d'analyse de perfusion myocardique



Heure d'arrivée	Temps (en secondes) correspondant à l'intersection entre les valeurs de base et la pente ascendante
Heure d'intensité maximale	Temps (en secondes) correspondant à l'intensité maximale du signal
Rapport SI	SI (heure d'intensité maximale - valeur de base) / valeur de base
Pente ascendante	La pente ascendante est calculée par l'ajustement linéaire pondéré à l'aide des points entre l'heure d'arrivée et l'heure d'intensité maximale.
Pente ascendante relative	RU = pente ascendante myocardique / pente ascendante du pool sanguin
Indice de réserve	L'indice de réserve myocardique (RU) est défini comme suit : $RI = RU \text{ EFFORT} / RU \text{ REPOS}$

Analyse du foramen ovale perméable (FOP)

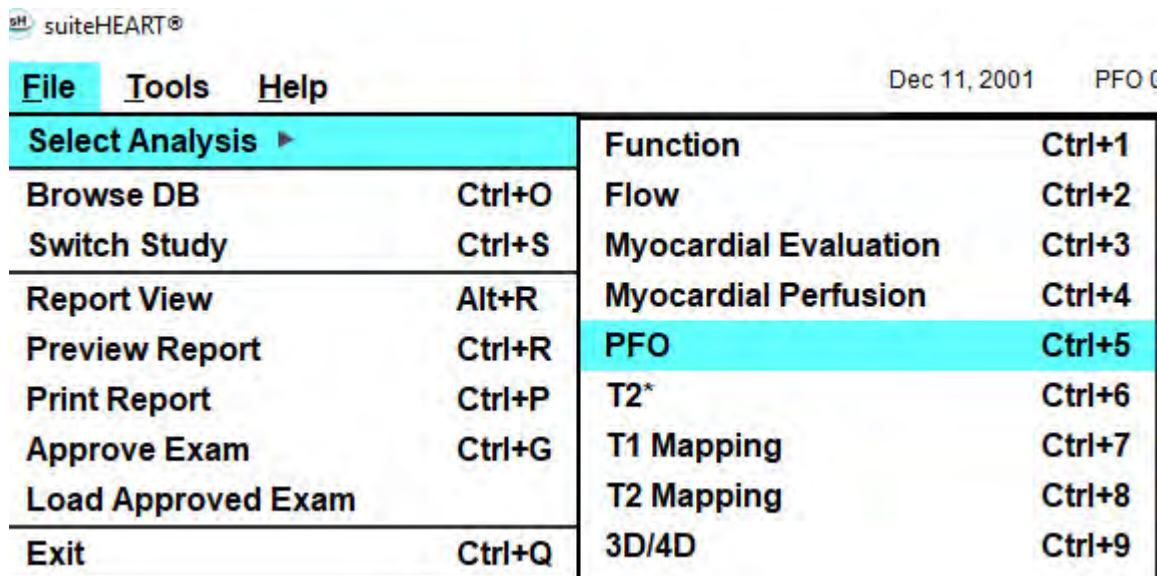
L'outil d'analyse du FOP permet de créer des courbes signal/temps afin de mettre en évidence une crête précoce dans le cadre de la détection d'un FOP.



AVERTISSEMENT : L'application facilite uniquement l'analyse des images et ne produit pas automatiquement l'interprétation clinique des résultats. L'utilisation et la prise de mesures quantitatives sont à la discrétion de l'utilisateur. Des mesures imprécises pourraient entraîner une erreur de diagnostic. Les mesures doivent être effectuées uniquement par un utilisateur expérimenté ayant suivi une formation appropriée.

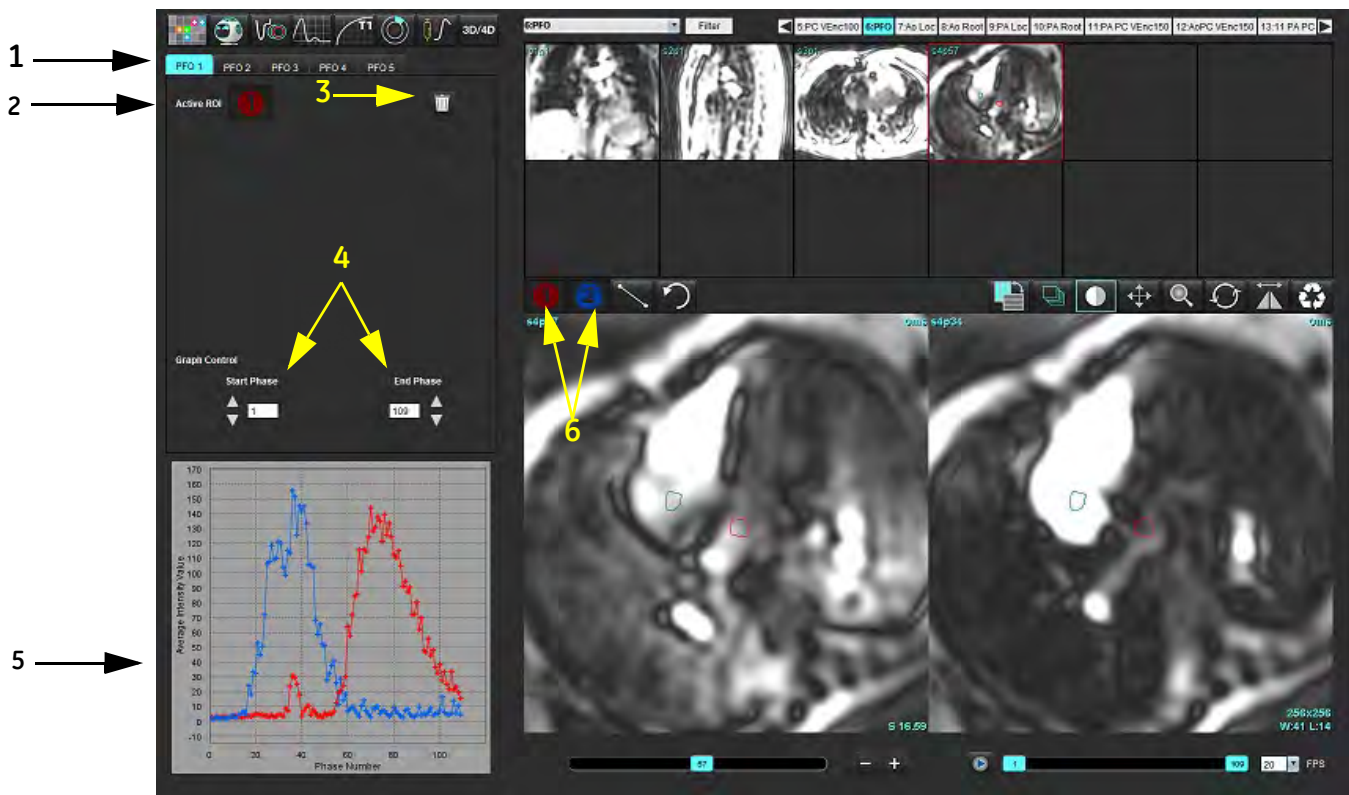
Lancer l'analyse du FOP

1. Sélectionner **Fichier > Sélectionner l'analyse > FOP**.



2. Sélectionner une série en temps réel.

FIGURE 1. Fenêtre d'analyse du FOP



1. Onglets modifiables FOP, 2. ROI actives, 3. Supprimer, 4. Phases de début et de fin, 5. Courbe d'intensité du signal vs phase, 6. Icônes d'analyse FOP

Sélectionner l'anatomie atriale

Sélectionner une image permettant d'observer l'anatomie de l'oreillette gauche (OG) et de l'oreillette droite (OD).

Créer une courbe d'intensité pour l'oreillette gauche (OG)

1. Tracer la courbe en sélectionnant **1**.
2. Tracer un contour sur l'OG dans la fenêtre de l'éditeur d'images.
3. Déplacer le curseur en dehors de la fenêtre de l'éditeur d'images.
4. Créer une courbe d'intensité pour l'OG.

La courbe d'intensité du signal pour l'OG est automatiquement créée.

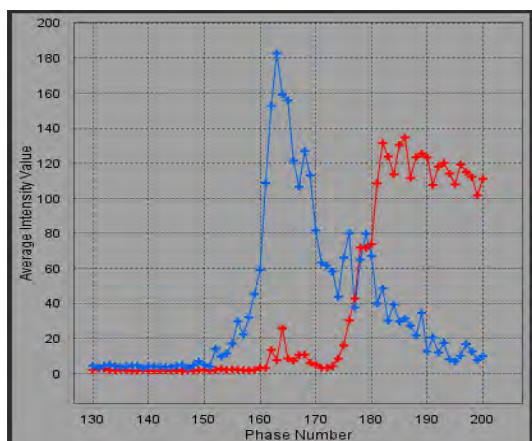
Générer une courbe d'intensité pour l'oreillette droite (OD)

1. Générer une courbe d'intensité pour l'OD en suivant les mêmes étapes que celles décrites ci-dessus pour la création d'une courbe d'intensité pour l'OG tout en utilisant **2**.

Les courbes sont superposées et affichées dans la fenêtre d'affichage des résultats de courbes.

REMARQUE : Si une ROI a été placée en phase 1 par exemple, et que la phase de début est modifiée, la ROI tracée par l'utilisateur sera toujours visible sur la page initiale, là où les ROI ont été placées.

FIGURE 2. Résultats de courbes FOP



Examiner les données de la courbe et sélectionner une plage de phases

1. Examiner les courbes dans la fenêtre de rapport et ajuster **la phase de début** et **la phase de fin**.
2. Utiliser les flèches haut et bas pour sélectionner les onglets **Phase de début** et **Phase de fin** afin de paramétrer la gamme de phases pour afficher les courbes.

L'ajustement des phases de début et de fin affecte l'affichage des courbes du FOP.

Cliquer sur un point du graphique pour mettre à jour la phase affichée dans la fenêtre de l'éditeur d'images.

FIGURE 3. Écran de sélection Phases de début et de fin



REMARQUE : S'il y a deux acquisitions dans la même série, il est possible de paramétrer les phases de début et de fin pour la première acquisition, tracer les ROI des oreillettes gauche et droite (ce qui crée automatiquement des courbes), puis répéter le processus sur un autre onglet FOP pour le second ensemble d'images. Toutes les appellations d'onglets FOP sont modifiables.

Modification des contours

Modification de phases multiples sur un seul plan de coupe :

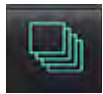
1. Sélectionner l'emplacement de coupe



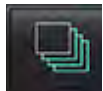
2. Sélectionner
3. Sélectionner la première phase de la gamme de phases à modifier.
4. Appuyer et maintenir la touche MAJ enfoncée et sélectionner la dernière phase de la gamme à modifier.
Les miniatures sélectionnées apparaîtront entourées d'une bordure rouge.
5. Modifier le contour dans la fenêtre de l'éditeur d'images.
6. Désélectionner le contour soit en cliquant sur l'image en dehors du contour sélectionné, soit en déplaçant le curseur en dehors de la fenêtre de l'éditeur.

La modification d'une ROI peut être contrôlée en réglant le champ d'application.

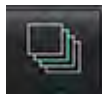
Sélectionner la fonction du champ d'application approprié dans l'Afficheur d'images.



Appliquer à toutes – Applique les modifications de la ROI à toutes les phases.



Appliquer actuelle à fin – Applique les modifications de la ROI de la phase actuelle à fin.



Appliquer actuelle uniquement – Applique les modifications de la ROI à la phase actuelle uniquement.

Supprimer les contours



Cliquer sur  pour supprimer **TOUS** les contours.

Pour supprimer des contours sur tous les points temporels, cliquer sur une image avec le bouton gauche de la souris, puis

cliquer avec le bouton droit et sélectionner .

Examiner les résultats de courbe finaux

Un graphique est créé à partir des contours et présente l'intensité des pixels en fonction du temps. Avec le bouton droit de



la souris, cliquer sur  pour envoyer le rapport.

T2*

L'outil d'analyse T2* calcule les valeurs T2* de tissu à partir d'une séquence d'écho de gradient rapide multiécho.

La courbe T2* est un graphique de l'intensité du signal par rapport au temps d'écho utilisant une formule de courbe d'affaiblissement exponentielle. L'algorithme d'ajustement T2* est basé sur la méthode Levenberg-Marquardt des moindres carrés non linéaires.

La courbe d'affaiblissement T2* est calculée comme suit : $y = a \cdot \exp(-TE/T2^*) + c$

Où :

Tableau 1:

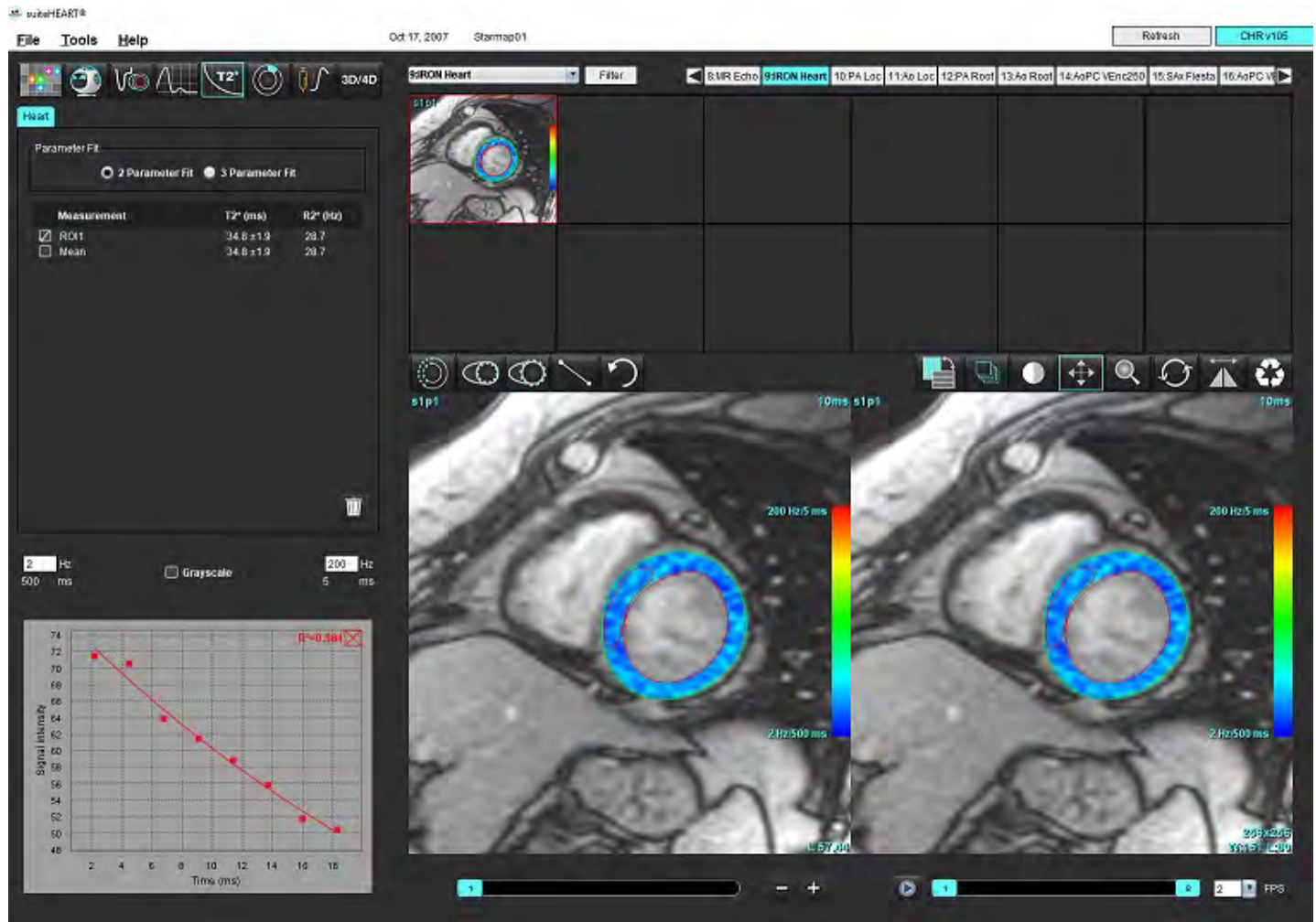
y	correspond à l'intensité du signal au temps TE
a	correspond à l'aimantation transverse au temps 0 (zéro)
TE	correspond au temps d'écho
T2*	correspond à la constante d'affaiblissement et
c	correspond au bruit d'arrière-plan



AVERTISSEMENT : L'application facilite uniquement l'analyse des images et ne produit pas automatiquement l'interprétation clinique des résultats. L'utilisation et la prise de mesures quantitatives sont à la discrétion de l'utilisateur. Des mesures imprécises pourraient entraîner une erreur de diagnostic. Les mesures doivent être effectuées uniquement par un utilisateur expérimenté ayant suivi une formation appropriée.

Procédure d'analyse cardiaque

FIGURE 1. Interface d'analyse T2*



1. Sélectionner .
2. Sélectionner la série appropriée.
3. Sélectionner la coupe axe court depuis le panneau de miniatures.

4. Tracer un contour englobant le septum interventriculaire en utilisant .

Les valeurs de T2* et R2* sont calculées et affichées dans le tableau des résultats.

La valeur R2 est calculée et s'affiche sur le graphique.

Créer une carte couleurs du myocarde

1. Tracer un contour du bord endocardique en utilisant



2. Tracer un contour du bord épicardique en utilisant



La carte couleur $T2^*/R2^*$ est superposée à l'image.

3. La valeur $R2^*$ de la carte couleurs est modifiable.

REMARQUE : L'intervalle par défaut pour les images 1,5 T est de 5 ms à 500 ms pour $T2^*$. L'intervalle par défaut pour les images 3,0 T est de 2,5 ms à 1 000 ms pour $T2^*$.

4. Cliquer sur les flèches et glisser vers le haut ou vers le bas pour ajuster la plage de couleurs dynamique de la carte couleurs.

La superposition de couleurs sur l'Éditeur d'images change de façon dynamique.

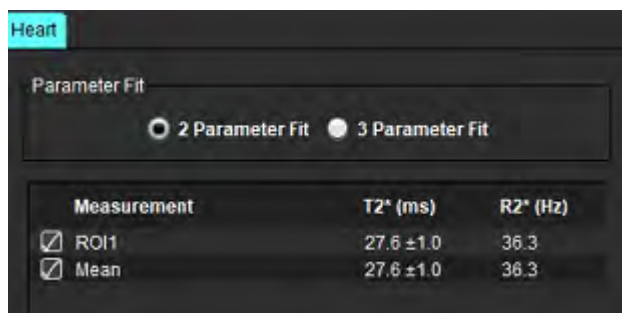
Les valeurs exprimées en Hz et en ms changent également de façon dynamique.

5. Les valeurs $T2^*$ et $R2^*$ peuvent être déterminées en sélectionnant  et en le plaçant au-dessus de la carte couleurs superposée à l'image.

Paramètres d'ajustement

Sélectionner soit Ajustement 2 paramètres soit Ajustement 3 paramètres pour la courbe d'affaiblissement $T2^*$.

FIGURE 2. Ajustement de paramètres



L'ajustement 2 paramètres est largement accepté selon la littérature basée sur des examens par des pairs [1].

Dans ce modèle, on calcule le bruit en arrière-plan, c , en utilisant un algorithme basé sur l'analyse d'histogrammes qui est soustrait à l'intensité du signal, après quoi on effectue un ajustement non linéaire.

L'ajustement 3 paramètres est également disponible (voir la littérature spécialisée [2]). Ce modèle est une approche non linéaire qui fonctionne directement depuis le signal d'entrée d'origine.

Pour les deux modèles, la valeur $T2^*$ initiale est estimée en utilisant un ajustement linéaire d'essai.

1. D.J Pennell, et coll. "Cardiovascular $T2$ -star ($T2$ Star) magnetic resonance for the early diagnosis of myocardial iron overload.", Eur Heart J 2001; 22 : 2171-2179.
2. Ghugre NR, et coll. "Improved $R2^*$ Measurements in Myocardial Iron Overload", Journal of Magnetic Resonance Imaging 2006; 23 : 9-16.

Examen des résultats T2*

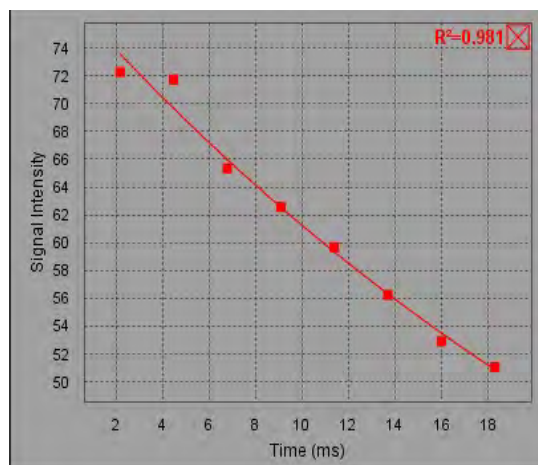
1. Examiner la position du contour sur toutes les images.
2. Le tableau répertorie les mesures individuelles T2*/R2* et calcule également une valeur moyenne.

REMARQUE : La courbe T2* est un graphique de l'intensité du signal par rapport au temps d'écho utilisant une formule de courbe d'affaiblissement exponentielle. Parfois, il peut être nécessaire de supprimer les derniers points d'écho de la courbe d'affaiblissement pour obtenir un meilleur ajustement. Ceci peut se produire dans les cas extrêmes de surcharge en fer lorsque l'intensité du signal est très faible.

Pour supprimer un seul contour d'une image :

1. Cliquer sur le contour avec le bouton gauche pour le sélectionner ; il devient violet.
2. Pour supprimer un contour, cliquer avec le bouton droit de la souris pour sélectionner la corbeille ou utiliser la touche Supprimer du clavier.
 - Le contour s'efface et l'ajustement de la courbe est recalculé.

FIGURE 3. Courbe T2*



AVERTISSEMENT : Les résultats de la courbe T2* ajustée doivent être analysés par un utilisateur adéquatement formé et qualifié.

Tableau 2: Conversions R2*/T2*

Résultat	Unité	Conversion
R2*	Hz	$R2^* = 1\,000 / T2^*$
T2*	ms	$T2^* = 1\,000 / R2^*$

Le facteur de 1 000 est utilisé étant donné que les valeurs T2 et T2* sont rapportées en millisecondes (ms) et les valeurs R2 et R2* en Hertz (ou s-1).

Visionneuse de flux 3D/4D

Offre un reformatage oblique interactif des images de flux 3D et 4D. Des outils permettant de créer des images avec contraste de phase 2D sont disponibles et il est possible d'analyser des images fonctionnelles en 2D à partir du 4D. Il est possible de faire une analyse de flux en temps réel.

REMARQUE : Une série 3D avec des voxels isométriques et des coupes se chevauchant améliore la qualité des images reformatées.

REMARQUE : La visionneuse de flux 3D/4D affichera une série en 4D uniquement si l'on dispose de la licence 4D.

REMARQUE : Si l'on réalise une analyse du flux en 2D avec contraste de phase et une analyse de flux en 4D en temps réel, tous les résultats sont disponibles en mode Analyse de flux.



ATTENTION : Les reformatages en 3D ou d'image ne fournissent que des informations supplémentaires dans la formulation d'un diagnostic et doivent toujours être utilisés conjointement avec des techniques d'imagerie traditionnelles.



AVERTISSEMENT : Toujours corréliser les reformatages en 3D avec les données d'acquisition d'origine.



AVERTISSEMENT : Les paramètres de largeur et du niveau de la fenêtre (WW/WL) peuvent affecter l'apparence de différentes pathologies et la capacité de discerner d'autres structures anatomiques. Des paramètres WW/WL incorrects peuvent empêcher l'affichage des données d'imagerie. Différents paramètres WW/WL peuvent être nécessaires pour examiner toutes les données d'imagerie.

Composants de l'interface de la visionneuse de flux 3D/4D

FIGURE 1. Outils de contrôle de l'affichage et fenêtres de visualisation

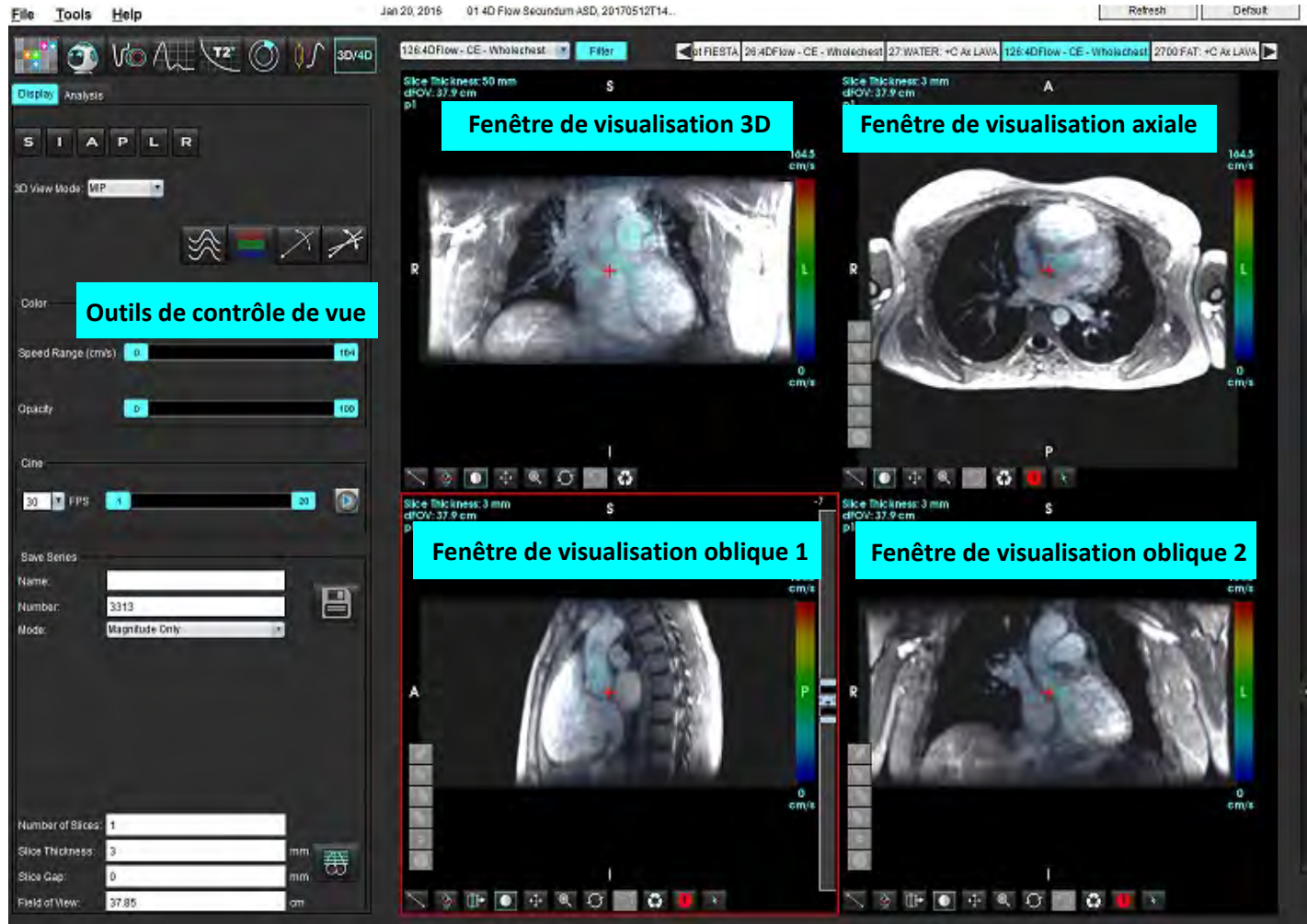


Tableau 1: Outils de contrôle de vue

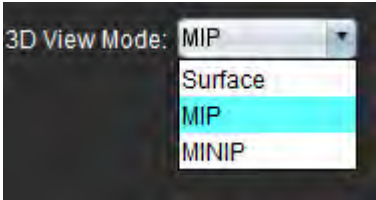
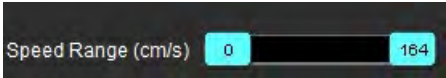
Outil	Description
	Pointeur en croix : synchronise la navigation entre toutes les fenêtres de visualisation.
	Boutons d'orientation : change le plan de l'image des fenêtres de visualisation 3D et oblique. S = Supérieur I = Inférieur A = Antérieur P = Postérieur G = Gauche D = Droite
	Mode Oblique : affiche le plan du reformatage oblique et de l'intersection perpendiculaire pour afficher l'anatomie souhaitée.
	Mode Oblique double : affiche trois plans obliques définis par trois axes colorés réglables (bleu, jaune et vert). Régler n'importe quel axe pour mettre à jour les deux autres plans obliques.
	Mode Vue 3D : fournit les modes de rendu d'image dans la fenêtre de visualisation 3D Surface MIP = projection d'intensité maximale (par défaut) MINIP = projection d'intensité minimale
	Lignes de flux : visualise les champs de vitesse en 3D à une phase temporelle donnée.
	1– Superposition de couleur de débit* 2– Suppressions de couleur de débit* 3– Phase de visualisation* * Disponible pour les flux en 4D seulement.
	Plage de débit : permet de régler l'attribution de la couleur de la direction du flux. Disponible pour les images de flux en 4D seulement. La légende de la barre de couleur de la plage de débit s'affiche sur la droite de chaque fenêtre de visualisation. La valeur affichée est une estimation.

Tableau 1: Outils de contrôle de vue

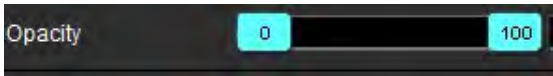
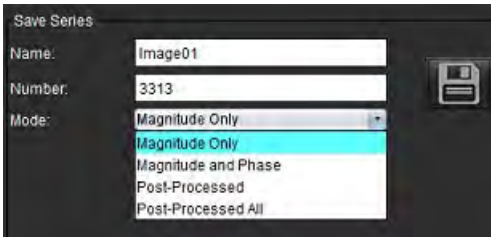
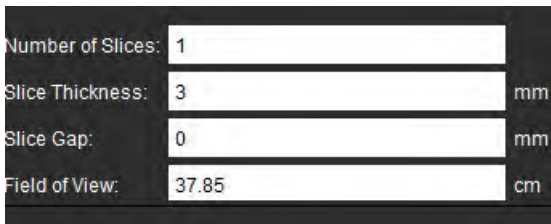
Outil	Description
	Opacité : permet de contrôler la vitesse de l'opacité de la couleur sur l'image pour améliorer la visualisation de l'anatomie sous-jacente. Disponible pour les images de flux en 4D seulement.
	Ciné : permet de contrôler des images par seconde et de définir la première et la dernière image du film ciné. Disponible uniquement pour les images de magnitude 3D à résolution temporelle et les images de flux 4D. Utiliser la barre d'espace du clavier pour lire ou mettre en pause le ciné.
 	Enregistrer la série : permet de créer des séries d'images 2D fonctionnelles traditionnelles ou des séries d'images de flux pour analyse ou des images MIP post-traitées. Utiliser cette fonction pour saisir le nombre de coupes, l'épaisseur de coupe, l'espace et le champ de vision. Ces paramètres sont annotés dans le coin supérieur gauche de chaque fenêtre de visualisation. Utiliser Ctrl + T pour activer ou désactiver. Magnitude uniquement : permet de créer une série d'une magnitude multiphase multicoupe ou monocoupe à partir des images d'origine pour être utilisée dans l'analyse fonctionnelle. Magnitude et Phase : permet de créer une série avec la phase d'une magnitude multiphase multicoupe ou monocoupe à partir des images d'origine pour être utilisée dans l'analyse des flux. Cette option est disponible uniquement lorsqu'une série de flux 4D a été sélectionnée. (Une série en double avec correction automatique de phase est également créée.) Post-traité : crée des images projetées à une intensité maximum à partir des images 3D. Lorsque des données de flux 4D sont présentes, une série multiphase monocoupe ou multicoupe avec superposition de couleurs sera créée sur les images à des fins d'examen. Toutes les images post-traitées : enregistre toutes les images formatées de chaque fenêtre de visualisation.
	Enregistrer : permet d'enregistrer tous les types de séries d'images créés en fonction de la définition de série dans la base de données locale.
	Planification RX : permet de définir l'axe de plan d'acquisition créé par la définition de la série.

Tableau 1: Outils de contrôle de vue

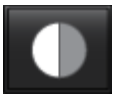
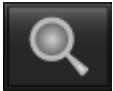
Outil	Description
	Pagination et épaisseur : permet de changer l'épaisseur de l'image MIP et d'effectuer la pagination dans l'ensemble d'images. 1 = cliquer et faire glisser l'un des boutons latéraux pour modifier l'épaisseur de l'image MIP. 2 = cliquer et faire glisser le curseur pour parcourir l'ensemble d'images. Les commandes se trouvent sur le côté droit de la fenêtre de visualisation sélectionnée.
	Linéaire : fournit les mesures d'une distance en ligne droite. Cliquer directement sur la mesure, puis cliquer avec le bouton droit de la souris pour sélectionner Supprimer, Localiser ou Étiqueter.
	Rotation 3D : permet d'incliner ou de faire pivoter les images dans la fenêtre de visualisation 3D et/ou des fenêtres de visualisation oblique 1 et 2. Cliquer avec le bouton gauche de la souris et le glisser dans la fenêtre de visualisation pour incliner ou faire tourner l'image.
	Sens du flux : permet d'afficher le plan perpendiculaire dans les fenêtres de visualisation oblique 1 et 2. Cliquer avec le bouton gauche de la souris sur l'anatomie d'intérêt pour utiliser cette fonctionnalité. Disponible pour les images de flux en 4D seulement.
	Fenêtre/Niveau : disponible dans toutes les fenêtres de visualisation.
	Panoramique : disponible dans toutes les fenêtres de visualisation.
	Zoom : disponible dans toutes les fenêtres de visualisation.
	Rotation : disponible dans la fenêtre de visualisation 3D, la fenêtre de visualisation 1 et la fenêtre de visualisation 2.

Tableau 1: Outils de contrôle de vue

Outil	Description
	Réinitialiser : disponible dans toutes les fenêtres de visualisation.
	Paramètres d'acquisition : cliquer avec le bouton droit de la souris sur toute fenêtre de visualisation.

Tableau 2: Raccourci clavier

Fonction	Action
Curseur cible	Placer le curseur sur l'anatomie requise et appuyer sur la touche Maj.
Agencement 1 x 1	Pour basculer vers l'agencement 1 x 1 et de nouveau vers l'agencement 2 x 2, double-cliquer sur toute fenêtre de visualisation 2 x 2.

Agencement des fenêtres de la visionneuse 3D/4D et résultats de création de série

En fonction du type de séries d'images sélectionné pour le reformatage, le type de création d'image est récapitulé dans le tableau ci-dessous.

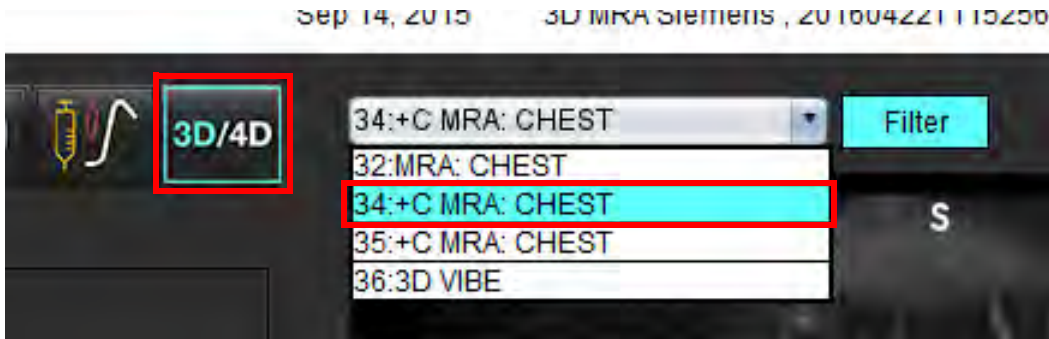
Tableau 3: Agencements des fenêtres de la visionneuse 3D/4D et résultat

Agencement des fenêtres de la visionneuse 3D/4D	Résultats de la série d'images 3D	Résultats de la série d'images de flux 4D
Visualisation 3D (fenêtre de visualisation en haut à gauche)	Post-traité	Post-traité
Axial (fenêtre de visualisation en haut à droite)	Magnitude seulement Post-traité (MIP)	Magnitude seulement*, Magnitude et Phase*, et Post-traité (superposition de couleurs)*
Oblique 1 (fenêtre de visualisation en bas à gauche)	Magnitude seulement Post-traité (MIP)	Magnitude seulement*, Magnitude et Phase*, et Post-traité (superposition de couleurs)*
Oblique 2 (fenêtre de visualisation en bas à droite)	Magnitude seulement Post-traité (MIP)	Magnitude seulement*, Magnitude et Phase*, et Post-traité (superposition de couleurs)*
*Ce type de série peut être utilisé pour l'analyse traditionnelle dans le logiciel suiteHEART®		
Pour chaque série de magnitude et de phase, une série de doublons corrigée en phase automatique sera créée.		

Exemple de flux de travail : créer des images MIP à partir d'une série d'images 3D

1. Sélectionner l'étude appropriée et lancer le logiciel suiteHEART®.
2. Sélectionner **3D/4D**.
3. Sélectionner la série 3D appropriée dans le menu déroulant de navigation de la série. Le type d'image sélectionné est indiqué sur le bouton, comme l'indique la Figure 2.

FIGURE 2. Navigation dans les séries



4. Sélectionner  et cliquer sur la fenêtre de visualisation souhaitée. Des lignes de reformatage apparaissent, comme le montre la Figure 3.

FIGURE 3. Mode Double oblique



5. Cliquer sur la ligne continue, cliquer avec le bouton gauche de la souris pour déplacer la ligne en la glissant et l'inclinant pour afficher l'anatomie souhaitée
 - a.) Cliquer sur la fenêtre de visualisation souhaitée pour enregistrer.
 - b.) Ajuster l'épaisseur MIP avec les commandes situées sur le côté droit de la fenêtre de visualisation.
 - c.) Compléter les données de définition de la série, comme le montre la Figure 4.
 - d.) Cliquer sur le bouton Enregistrer pour sauvegarder l'image MIP dans la base de données locale.

FIGURE 4. Définition série

Save Series

Name: Arch

Number: 113

Mode: Post-Processed

1. Sélectionner Post-traité

2. Cliquer sur Enregistrer.

Number of Slices: 1

Slice Thickness: 46.63 mm

Slice Gap: 0 mm

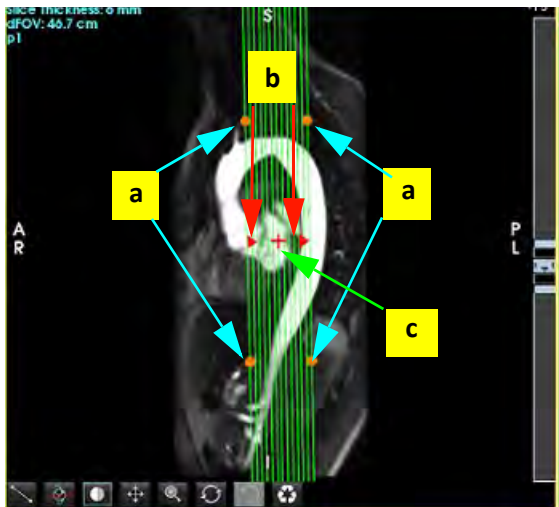
Field of View: 46.70 cm

6. Créer une pile d'images MIP en sélectionnant .

REMARQUE : Le nombre maximal d'images MIP post-traitées pouvant être créées est de 512.

7. Cliquer sur la fenêtre de visualisation à utiliser comme image de référence et définir une pile d'images par lots (voir la Figure 5).
- Étendre la gamme de la couverture de coupe.
 - Ajuster l'angle et les flèches indiquent la direction de la coupe.
 - Déplacer le Rx.

FIGURE 5. Planification Rx



8. Saisir les options de définition de la série et cliquer sur  pour enregistrer la pile d'images dans la base de données locale.
9. Pour afficher la série créée, passer au mode d'analyse fonctionnelle, sélectionner le mode d'examen et cliquer ensuite sur Réactualiser.

Exemple de flux de travail : Créer une série 2D pour analyse

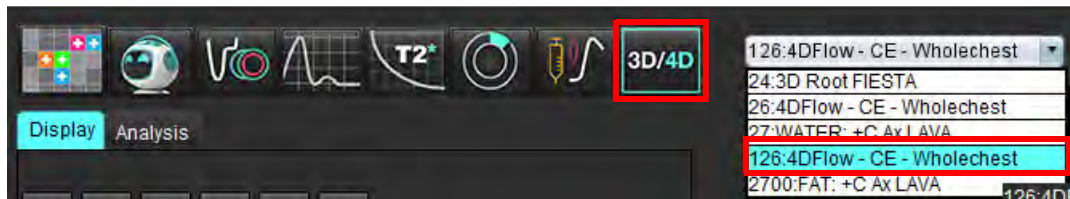
La création d'un contraste de phase 2D classique ou d'images fonctionnelles en 2D nécessite une série de flux 4D qui présente des conventions de résolution temporelle d'amplitude et de flux de D/G, A/P et S/I.

Les séries créées comme magnitude seule ou comme magnitude et phase à partir d'images de flux 4D sont une série classique 2D valide qui peut être utilisée dans l'analyse fonctionnelle ou l'analyse de flux.

Les séries créées en post-traitement à partir d'un flux 4D auront une superposition de flux de couleur.

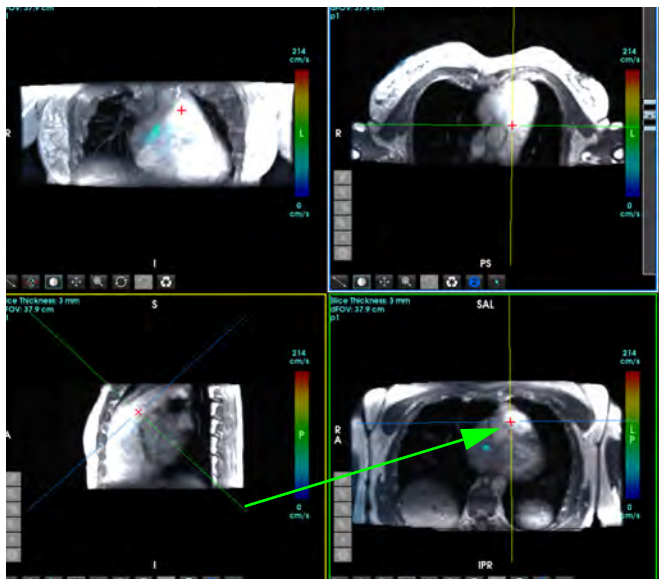
1. Sélectionner l'étude appropriée et lancer le logiciel suiteHEART®.
2. Sélectionner .
3. Sélectionner la série 4D appropriée dans le menu déroulant de navigation des séries (voir la Figure 6). Le type d'image sélectionné est indiqué sur le bouton (voir la Figure 6).

FIGURE 6. Navigation dans les séries



4. Sélectionner  et cliquer sur la fenêtre de visualisation souhaitée. Des lignes de reformatage apparaissent, comme le montre la Figure 7.

FIGURE 7. Mode Double oblique



5. Cliquer sur la ligne continue, puis cliquer avec le bouton gauche de la souris pour déplacer la ligne en la glissant et l'inclinant pour afficher l'anatomie souhaitée
 - a.) Cliquer sur la fenêtre de visualisation à enregistrer et sélectionner le mode Magnitude et Phase pour créer une série de contraste de phase 2D ou sélectionner Magnitude pour créer une série fonctionnelle.
 - b.) Ajuster l'épaisseur de la coupe avec les commandes situées sur le côté droit de la fenêtre de visualisation.
 - c.) Compléter les saisies de définition de la série (voir la Figure 8), et cliquer ensuite sur le bouton Enregistrer pour sauvegarder la série dans la base de données locale.

FIGURE 8. Définition de la série et enregistrement

Save Series

Name: PA

Number: 3313

Mode: Magnitude and Phase

Number of Slices: 1

Slice Thickness: 3 mm

Slice Gap: 0 mm

2. Cliquer sur Enregistrer.

1. Sélectionner Magnitude et Phase

6. Pour créer une pile d'images multiphases, sélectionner .

REMARQUE : Le nombre maximal d'images multiphases pouvant être créées est de 32.

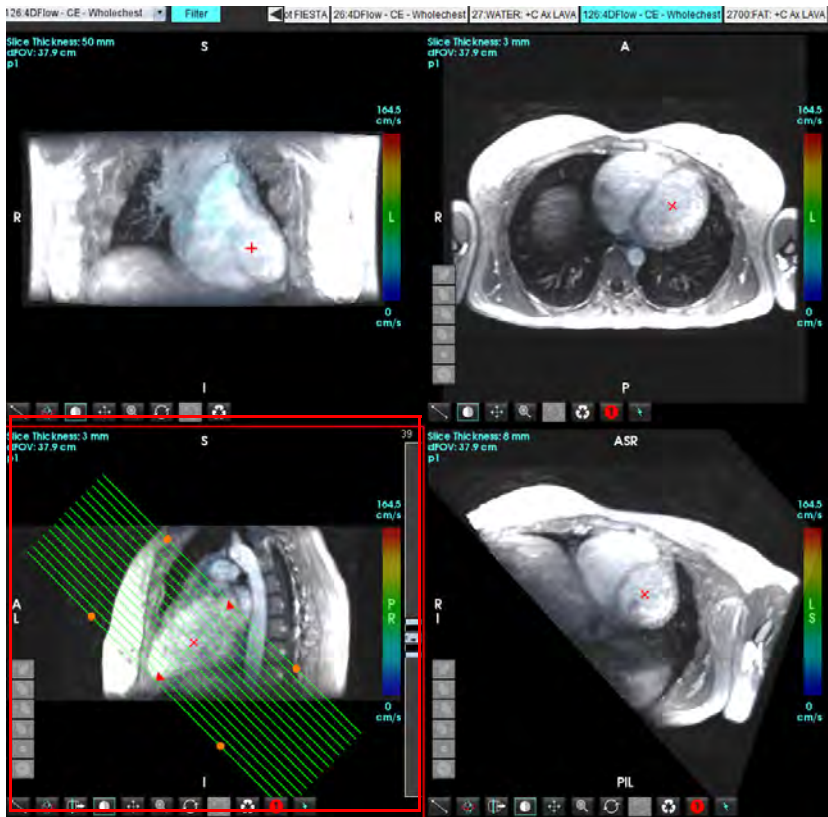
REMARQUE : Lorsque l'on enregistre des séries d'amplitude et de phase, la correction automatique du flux de base s'applique automatiquement à la seconde série. La série portera la mention « corrigée », comme illustré sur la Figure 9.

FIGURE 9. Exemple de série avec correction automatique de l'erreur de décalage de phase

14: Ao(BCT) PC
14: Ao(BCT) PC
15: PA PC
16: Ao PC
19: PA PC
20: Ao(BCT) PC
21: Septal PC 100
28: PA PC
29: Ao(BCT) PC
35: 14 Ao(BCT) PC
36: 15 PA PC
37: 16 Ao PC
1420: Fitted-code0 Ao(BCT) PC
1520: Fitted-code0 PA PC
1620: Fitted-code0 Ao PC
3313: PA
3314: Corrected PA

7. Cliquer sur la fenêtre d'affichage à utiliser comme image de référence et définir une pile d'images par lots (voir Figure 10).

FIGURE 10. Planification Rx

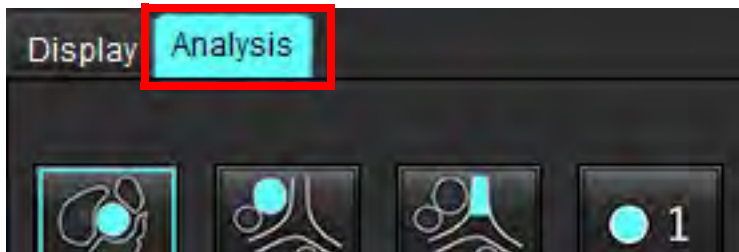


8. Sélectionner les options de définition de la série et cliquer sur  pour enregistrer la pile d'images dans la base de données locale.
9. Pour analyser la série créée, passer au mode d'analyse approprié et cliquer ensuite sur Réactualiser.

Exemple de flux de travail : Créer une mesure de flux

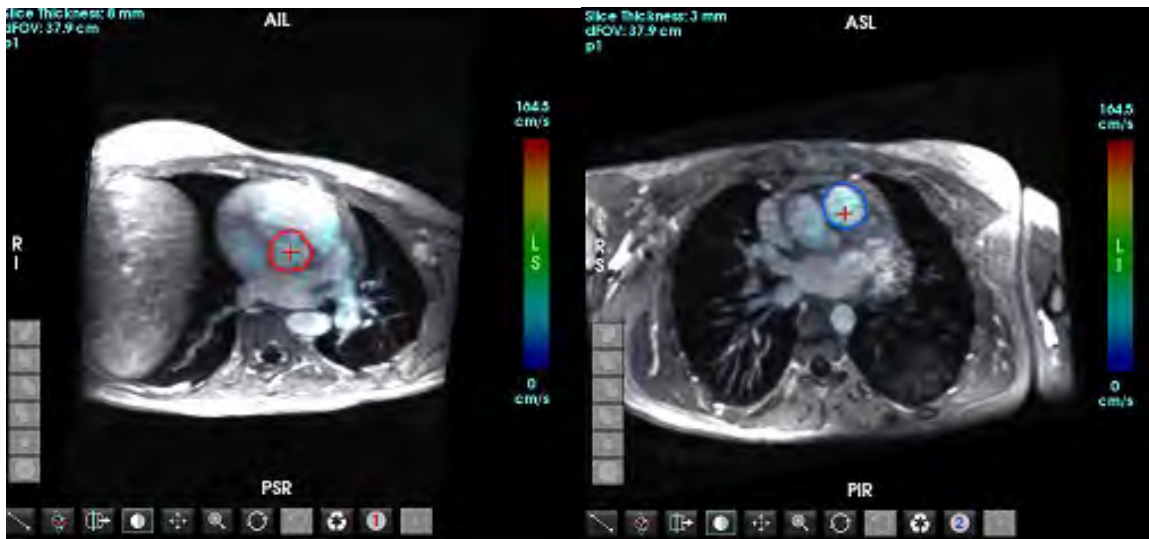
Pour plus de détails sur les outils d'interface pour l'analyse de flux, consulter la section [Analyse de flux à la page 89](#).

1. Sélectionner l'onglet **Analyse**.



2. Localiser le vaisseau d'intérêt. Seule l'anatomie aortique ou pulmonaire est prise en charge dans la segmentation automatique, comme le montre l'illustration. Cliquer sur  pour générer une courbe de flux.

FIGURE 11. Exemple de vaisseaux pulmonaires et aortiques



AVERTISSEMENT : L'utilisateur est responsable du placement précis et complet et de la bonne attribution des catégories de toutes les régions d'intérêt (ROI), y compris celles générées par pré-traitement.

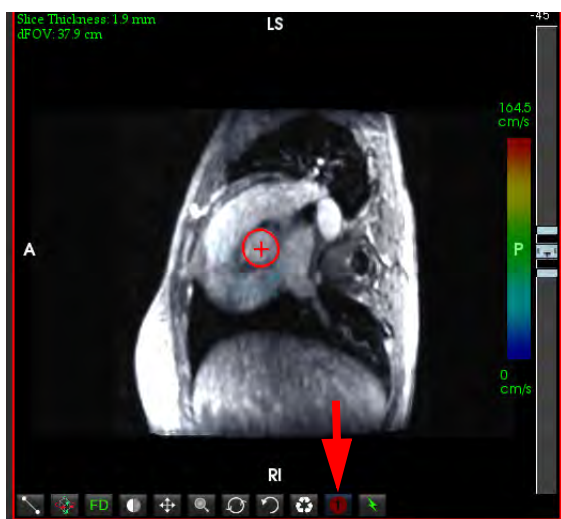
3. Pour effectuer une segmentation manuelle, localiser le vaisseau d'intérêt et cliquer sur  (voir Figure 12).

Six ROI, numérotées de 1 à 6, sont disponibles. Le code couleur reste cohérent sur l'ensemble de l'affichage d'analyse, des fenêtres de visualisation d'images et des graphiques.

4. Créer un contour autour du vaisseau en plaçant 4 points autour de ce dernier.

5. Cliquer sur  pour faire une segmentation sur toutes les phases.

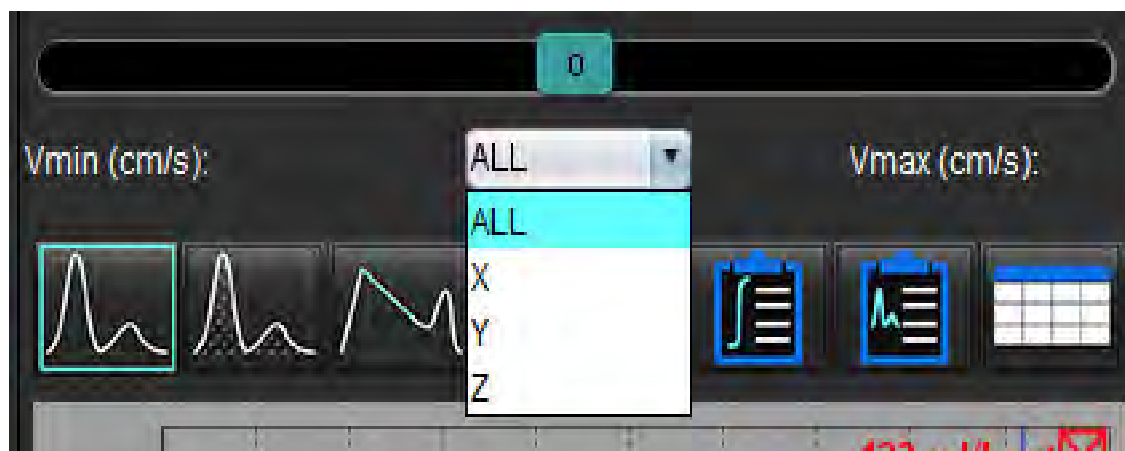
FIGURE 12. Placement manuel de la ROI



Effectuer une correction de la distorsion de la vitesse

Pour corriger la distorsion de la vitesse, faire glisser le bouton de contrôle de la barre de défilement pour effectuer un déroulement de phase. L'effet du changement sera mis à jour directement sur l'image de phase et les résultats seront affichés automatiquement sur le graphique de flux. Pour vérifier chacune des trois images codées en vitesse le long des trois directions orthogonales (x, y, z), sélectionner une option à partir du menu déroulant, comme indiqué sur la Figure 13.

FIGURE 13.



Rapports basés sur le menu



AVERTISSEMENT : Il convient d'inspecter le rapport avant de l'approuver et de le diffuser, afin de s'assurer que le contenu correspond à l'analyse. Une erreur dans le contenu du rapport pourrait entraîner un retard ou une erreur de diagnostic. L'analyse et l'interprétation devraient être effectuées par des utilisateurs correctement formés et qualifiés.



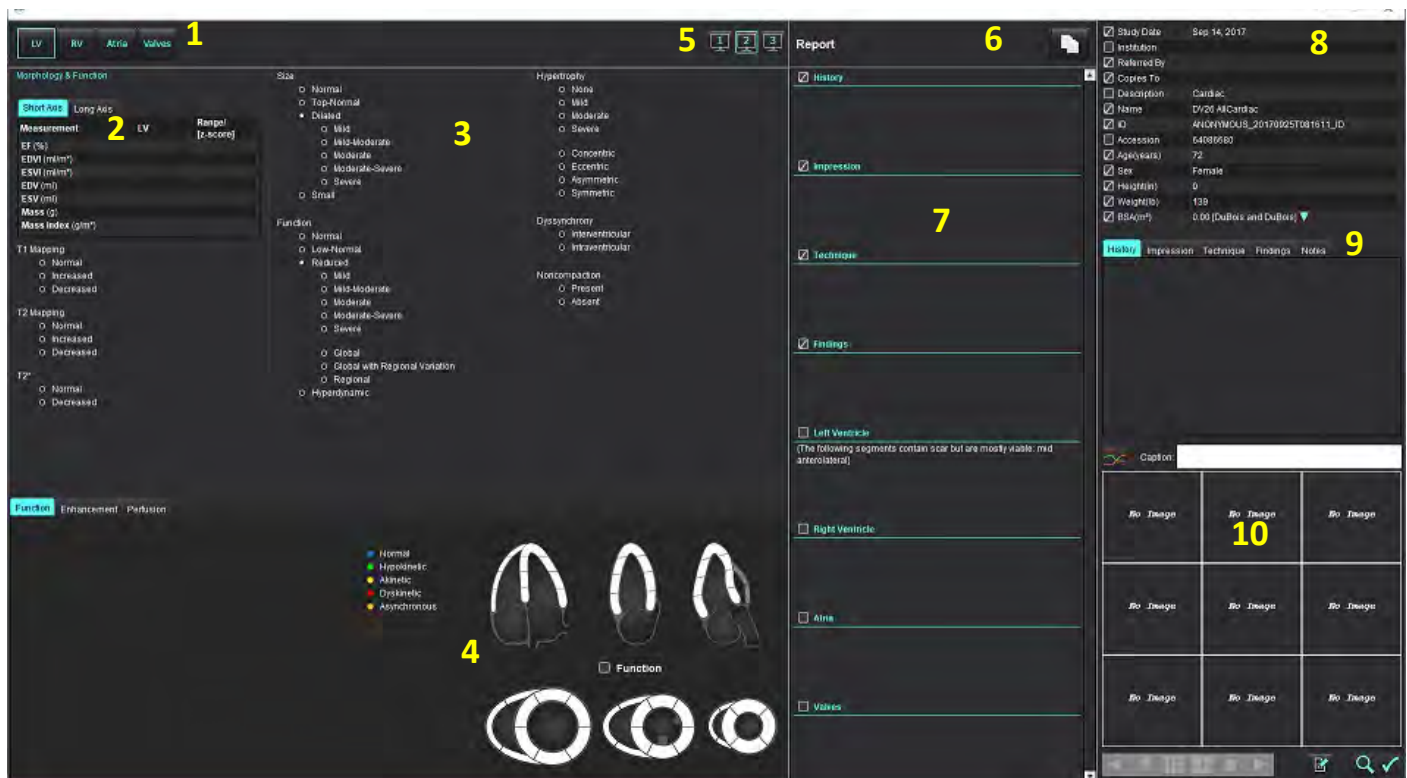
Vous pouvez accéder à la vue du rapport en cliquant sur  dans le coin inférieur droit de l'interface ou en appuyant sur Alt+R. Il est recommandé d'avoir deux moniteurs pour faciliter l'établissement de rapports sur les images cardiaques.



Si plusieurs moniteurs sont utilisés, sélectionnez le moniteur  dans le coin supérieur droit de l'interface.

L'interface Vue des Rapports (Figure 1) offre une sélection par menu. Les sélections peuvent être effectuées directement sur l'interface et la section de rapport appropriée se remplit de texte. Le texte du rapport et les pages de catégories pour les résultats des paramètres peuvent être définis par l'utilisateur dans les préférences. Sélectionner **Sélectionner Outils > Préférences > Modifier Sélectionner l'onglet Rapports basés sur le menu**.

FIGURE 1. Interface d'affichage de rapports



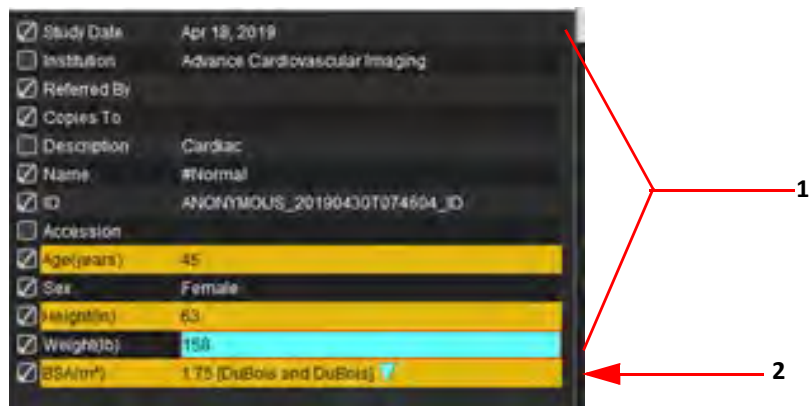
1. Sélection de l'anatomie cardiaque, 2. Résultats, 3. Sélections du menu, 4. Schémas pour les tracés polaires, 5. Sélection du moniteur,
6. Copier le rapport au fichier HTML, 7. Contenu des rapports, 8. Données démographiques des patients, 9. Onglet Macro,
10. Ajouter des images, des graphiques et des tableaux au rapport

Données démographiques des patients

La section des données démographiques contient des informations patient provenant de l'en-tête DICOM. Les champs peuvent être modifiés (mis en évidence) tel qu'indiqué dans la Figure 10.

REMARQUE : La modification n'affecte pas l'en-tête DICOM.

FIGURE 2. Données démographiques



1. Informations de l'en-tête DICOM, 2. Sélection de la surface corporelle

Le type de calcul de la surface corporelle (SC) peut être sélectionné en cliquant avec le bouton gauche de la souris sur le triangle inversé.

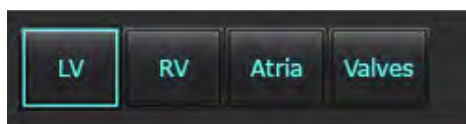
Méthode de calcul de la surface corporelle (SC)	Formule
DuBois et DuBois	$SC (m^2) = 0,20247 \times Taille (m) 0,725 \times Poids (kg) 0,425$
Mosteller	$SC (m^2) = \text{Racine carrée} ([Taille (cm) \times Poids (kg)] / 3\,600)$ $SC (m^2) = \text{Racine carrée} ([Taille (po) \times Poids (lb)] / 3\,131)$
Gehan et George	$SC (m^2) = 0,0235 \times Taille (cm) 0,42246 \times Poids (kg) 0,51456$
Haycock	$SC (m^2) = 0,024265 \times Taille (cm) 0,3964 \times Poids (kg) 0,5378$
Boyd	$SC (m^2) = 0,0003207 \times Taille (cm) 0,3 \times Poids (g) (0,7285 - (0,0188 \times \text{LOG [grammes]})$

Référence : <http://halls.md/formula-body-surface-area-bsa/>

L'anatomie cardiaque appropriée dont le rapport est fait être sélectionnée dans la partie supérieure gauche de l'interface, tel qu'indiqué dans la Figure 3.

- VG : Ventricule gauche
- VD : Ventricule droit
- Oreillettes
- Valves

FIGURE 3. Sélection de l'anatomie cardiaque

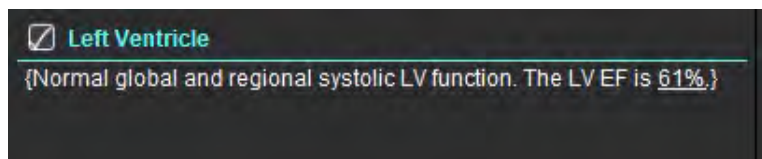


Procédure d'obtention de rapport

REMARQUE : En complétant les plages de catégories, la fonction de remplissage automatique du rapport sera activée. Le texte sera pré-rempli en fonction des valeurs définies par l'utilisateur. Si une sélection est effectuée à partir de l'interface du menu pendant le processus de report, la fonction de remplissage automatique sera désactivée.

1. Dans les menus, sélectionner les résultats pertinents pour l'étude. Si le VG a été sélectionné, la section du rapport pour le ventricule gauche se remplira de texte tel qu'indiqué dans la Figure 4.

FIGURE 4. Exemple de sélection pour le ventricule gauche



2. Placer le curseur à l'extérieur des crochets et appuyer sur la flèche arrière du clavier pour supprimer la ligne entière entre crochets ou placer le curseur à l'intérieur des crochets pour ajouter ou modifier manuellement le texte.

REMARQUE : Toute analyse appropriée doit être complétée avant de générer les paramètres des résultats.

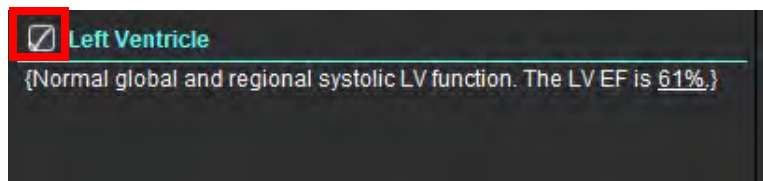
3. Toutes les sections du rapport peuvent être modifiées manuellement. Des macros peuvent être créées pour les sections de rapport suivantes : Historique, Impression, Technique et Résultats. Pour configurer les macros, sélectionner **Outils > Préférences > Modifier**, sélectionner l'onglet **Macro**.

FIGURE 5. Onglet Historique affiché avec les macros définies par l'utilisateur



4. Dans la section Rapport, cliquer sur les cases pour inclure ou retirer le contenu du rapport. Voir Figure 6.

FIGURE 6. Contenu des rapports



5. Cliquer sur  pour exporter le rapport au format HTML.

Ajouter des images ou des graphiques ou des tableaux au rapport

- 1. Cliquer avec le bouton droit de la souris sur une fenêtre de visualisation de l'image, du graphique ou du tableau et sélectionner .
- 2. Afficher les graphiques ou les tableaux en sélectionnant .

REMARQUE : Il est possible d'envoyer des images multicoupes dans un rapport. Sélectionner **Outils > Préférences > Modifier**. Cocher Image multicoupe dans le rapport sous la section Général.

En mode d'examen, cliquer avec le bouton droit de la souris sur  ; le mode ciné doit être en pause.

FIGURE 7. Images, graphiques et tableaux



1. Afficher les graphiques et les tableaux, 2. Saisie des légendes, 3. Commandes

Commandes

	Passer en revue chaque image, graphique ou tableau
	Inclure dans le rapport si activé
	Format d'image petit ou grand.
	Supprimer des images ou des graphiques et des tableaux
	Emplacement de l'image

Tracés polaires

Les tracés polaires peuvent être ajoutés au rapport en complétant le schéma approprié. Les tracés polaires sont disponibles pour les fonctions, l'amélioration et la perfusion. Pour ajouter des tracés polaires dans le rapport, cliquez sur la case indiquée dans la Figure 8.

FIGURE 8. Schémas



Sélection de segment

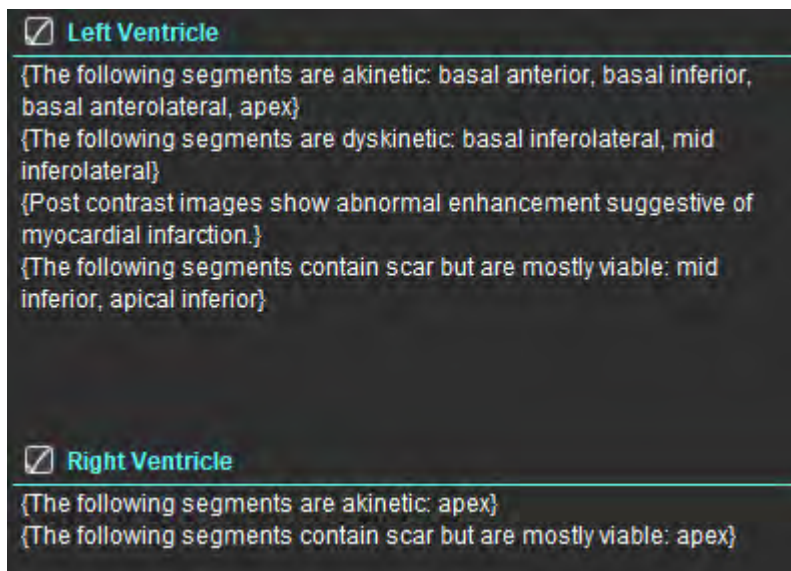
1. Cliquer avec le bouton gauche de la souris sur un descripteur codé en couleur et cliquer avec le bouton gauche de la souris sur le segment ou cliquer avec le bouton droit de la souris directement sur un segment pour le sélectionner dans la liste ou sélectionner à distance du segment pour définir tous les segments.
2. Les sélections de segments pour la fonction et l'amélioration rempliront la section de rapport appropriée pour le ventricule gauche ou le ventricule droit avec des descripteurs textuels de la sélection, tel qu'indiqué dans la Figure 9.
3. Configurer l'étiquette par défaut Amélioration en sélectionnant **Outils > Préférences > Modifier** et entrer l'étiquette souhaitée sous Évaluation du myocarde. Sélectionner l'étiquette appropriée dans l'onglet Analyse de l'évaluation du myocarde.

REMARQUE : Si le segment apical d'axe long est complet, le tracé polaire de 17 segments sera formaté sur le rapport.

REMARQUE : Le schéma d'amélioration peut être basculé lors de la visualisation des schémas de perfusion.

4. Pour définir le tracé polaire sur 4 couleurs, sélectionner **Outils > Préférences > Rapports basés sur le menu > Couleurs du tracé polaire** et choisissez **4 couleurs**.

FIGURE 9. Sélection de segment



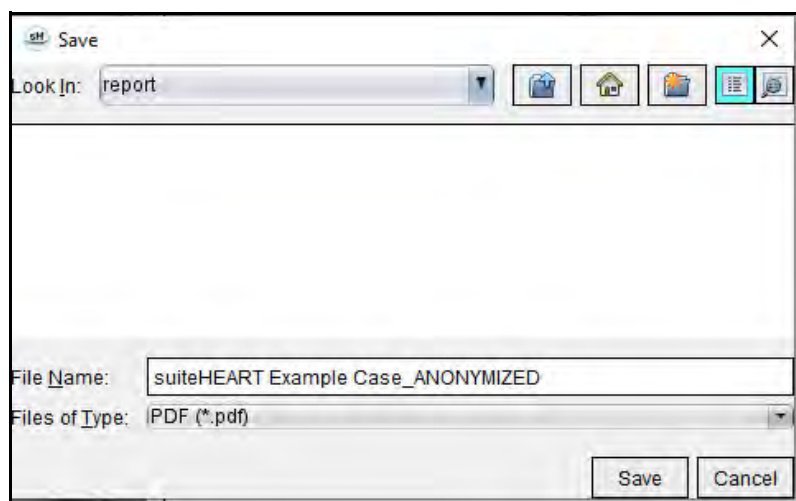
Visualiser le rapport

1. Sélectionner Fichier > Visualiser le rapport ou sélectionner  dans la section en bas à droite.
2. Examiner le rapport afin de vous assurer que tous les résultats d'analyse souhaités et toutes les informations structurées sont bien inclus.
3. Sélectionner  pour enregistrer le rapport.
4. Sélectionner l'emplacement de destination et le type de fichier.

REMARQUE : Le nom du fichier de rapport peut être configuré dans Préférences. Se reporter à la section [Sélections des préférences pour les rapports à la page 29](#).

IMPORTANT : Les valeurs affichées en rouge sont hors plage, ce qui ne sera pas visible si le rapport est imprimé en noir et blanc.

FIGURE 10. Fenêtre Enregistrer



5. Sélectionner Imprimer pour imprimer le rapport.



AVERTISSEMENT : Il convient d'inspecter le rapport avant de l'approuver et de le diffuser, afin de s'assurer que le contenu correspond à l'analyse. Une erreur dans le contenu du rapport pourrait entraîner un retard ou une erreur de diagnostic. L'analyse et l'interprétation devraient être effectuées par des utilisateurs correctement formés et qualifiés.

Approuver l'examen

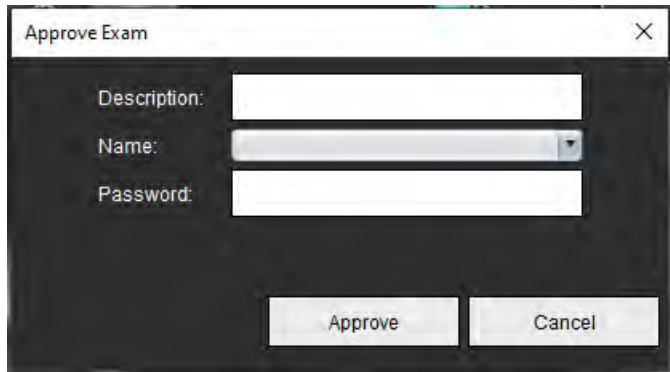
L'application dispose d'une fonctionnalité qui approuve et verrouille les rapports. Une fois approuvé, le rapport est enregistré et peut être visualisé, mais il ne sera pas modifiable.

REMARQUE : Condition préalable : l'utilisateur doit faire partie des personnes autorisées à signer les rapports. Voir [Approbateurs de rapports autorisés à la page 30](#).

REMARQUE : Le bouton « Examen approuvé » et le menu ne sont pas activés tant qu'une action sur une image n'a pas été exécutée.

1. Sélectionner Approuver l'examen ou sélectionner Fichier > Approuver l'examen.

FIGURE 11. Fenêtre Approuver l'examen



2. Saisir une description de signature si souhaité.
3. Sélectionner votre nom d'utilisateur dans le menu déroulant des noms.
4. Saisir votre mot de passe.
5. Cliquer sur Approuver pour confirmer et fermer la fenêtre. Cliquer sur Annuler pour quitter la fenêtre sans terminer la procédure de signature.

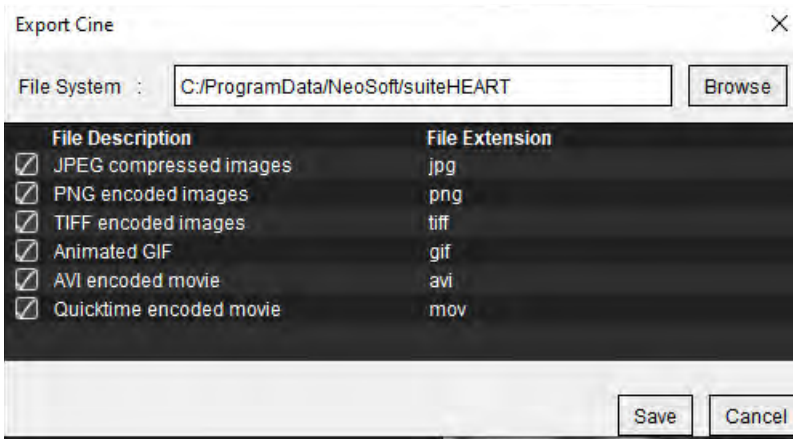
Une série est créée en suivant la description fournie.

REMARQUE : Lorsqu'un examen approuvé est effectué, le rapport indique la date et l'heure.

Options d'exportation

1. Sélectionner **Outils > Exporter > Rapport au format DICOM.**
Un fichier de capture secondaire (SCPT) est créé et enregistré dans la liste des séries.
2. Sélectionner **Outils > Exporter > Rapport au format Excel.**
Exporte le rapport au format Excel.
3. Sélectionner **Outils > Exporter > Rapport au format XML.**
Exporte le rapport au format XML.
4. Sélectionner **Outils > Exporter > Images vers DICOM.**
Un fichier de capture secondaire (SCPT) est créé et enregistré dans les séries.
5. Sélectionner **Outils > Exporter > Rapport vers...**
Exporte les résultats vers le système tiers.
6. Sélectionner **Outils > Exporter > Images au format JPEG, AVI, etc.**
La fenêtre contextuelle Enregistrer le ciné s'affiche.
7. Sélectionner **Outils > Exporter > Données vers Matlab (licence uniquement).**
Exporte un fichier Mat au format binaire.

FIGURE 12. Fenêtre Enregistrer le ciné



1. Sélectionner les types de fichiers à exporter.
2. Localiser l'emplacement où enregistrer le/les fichier(s).
3. Cliquer sur Enregistrer pour lancer le processus d'exportation et fermer la fenêtre. Le seul fichier exporté est celui de la série affichée.

REMARQUE : Lors de l'exportation de données vers des fichiers AVI ou MOV, le logiciel suiteHEART® établit la fréquence d'images maximale par seconde à 20 images, quels que soient les paramètres d'affichage utilisés par l'application.

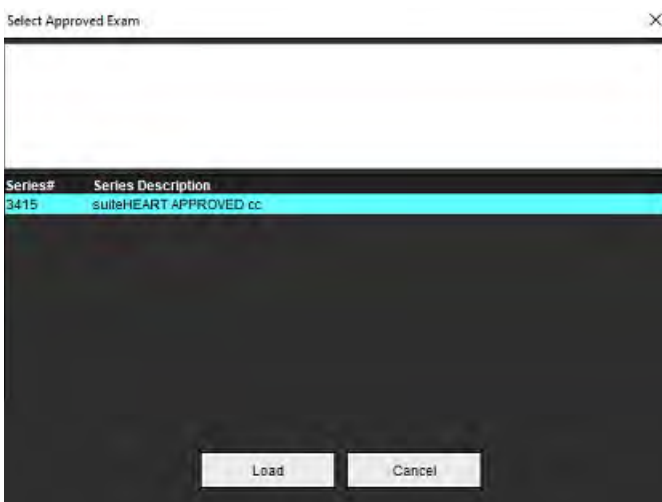
REMARQUE : Dans le cas d'une exportation d'une série personnalisée avec des images multiphasés et monophasés sous le format d'un fichier .avi ou .mov, s'assurer qu'une fenêtre de visualisation contenant une image multiphasés a été sélectionnée avant de procéder à l'exportation.

Examiner un examen approuvé

1. Sélectionner **Fichier > Charger un examen approuvé**.

La fenêtre Sélectionner un examen approuvé s'affiche. Toutes les examens approuvés associés à l'examen sont affichés dans la liste.

FIGURE 13. Fenêtre de sélection d'un examen approuvé



2. Sélectionner la série dans la liste.
3. Cliquer sur Charger pour charger et afficher l'examen approuvé et l'analyse qui l'accompagne.
 - Un examen approuvé ne peut être que visualisé.
 - Un nouvel examen peut être généré à partir d'un examen approuvé en modifiant un examen approuvé puis en enregistrant les changements dans un nouvel examen. Le nouvel examen est enregistré en tant que série de capture secondaire.

REMARQUE : Le chargement d'un examen approuvé et son analyse remplace les informations de la session d'analyse en cours.

REMARQUE : Lors de la restauration d'examens analysés par d'anciennes versions du logiciel suiteHEART®, et si un « Chargement d'examen approuvé » a été effectué, le rapport n'aura pas le nom de l'approbateur ou la date et l'horodatage. **Il est recommandé d'examiner toutes les analyses et de confirmer tous les résultats avant de relancer le rapport.**

Base de données des rapports

L'outil Base de données des rapports vous permet d'effectuer une recherche sur le contenu des rapports approuvés. Un rapport n'est intégré à la base de données des rapports qu'après avoir été approuvé.

Procédure d'utilisation d'outil de base de données des rapports

1. Sélectionner **Outils > Base de données des rapports**.

Sélectionner les critères de recherche

2. Sélectionner le bon modèle pour la recherche à partir du menu déroulant Rechercher un modèle.
3. Sélectionner l'interrogation de recherche depuis le menu déroulant Historique. La barre d'interrogation actuelle affiche les valeurs sélectionnées.

FIGURE 1. Options de recherche



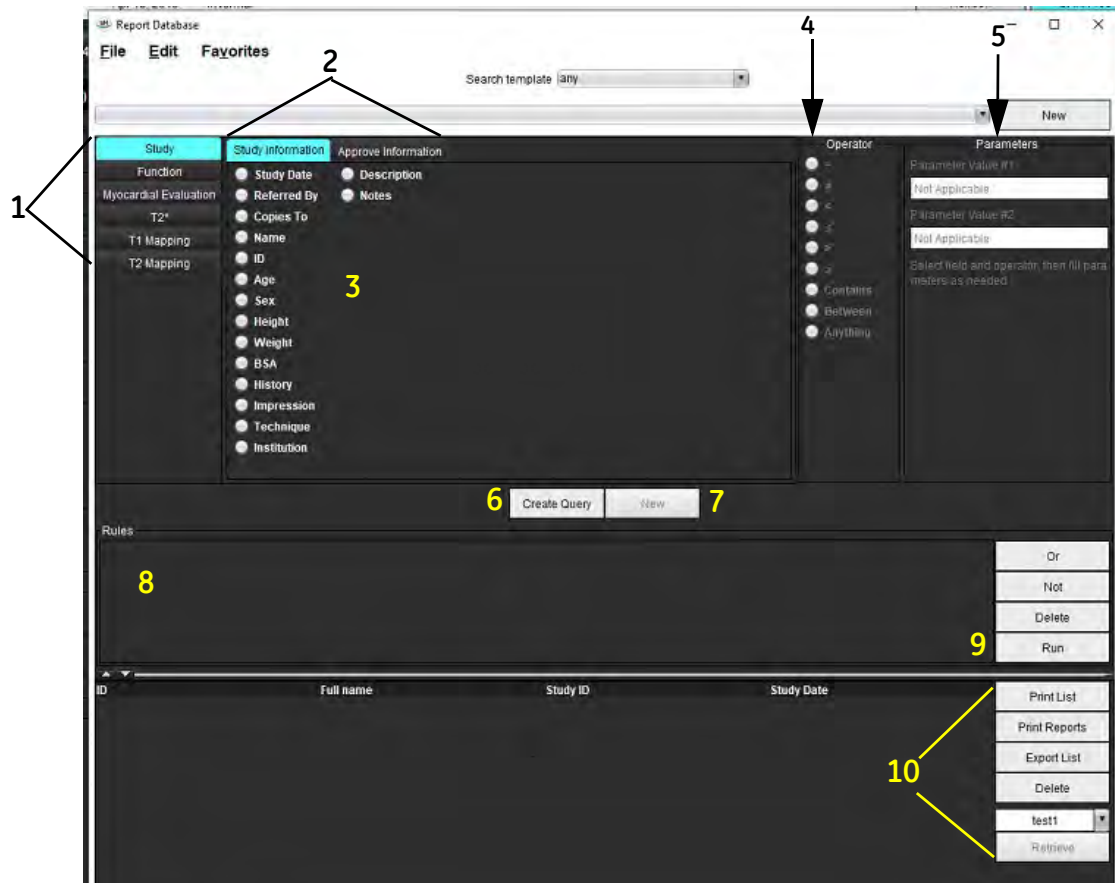
REMARQUE : Si l'interrogation souhaitée n'existe pas déjà, créer une nouvelle interrogation.

Effectuer une interrogation

1. Sélectionner **Nouvelle** à droite de la barre d'historique, tel que l'indique la Figure 1.

Les panneaux de création d'interrogation s'affichent dans la fenêtre Base de données des rapports.

FIGURE 2. Panneau Interrogation de la base de données



1. Onglets d'interrogation des analyses, 2. Groupes d'interrogation, 3 Champs d'interrogation, 4 Opérateurs d'interrogation, 5 Paramètres d'interrogation, 6. Créer une interrogation, 7. Nouvelle interrogation, 8. Règles d'interrogation, 9. Exécuter l'interrogation, 10. Options d'interrogation

2. Sélectionner l'onglet de catégorie d'interrogation dans Étude, Fonction, EM (Évaluation myocardique), T2*, Mappage T1 et Mappage T2. Les groupes et les champs d'interrogation sont mis à jour en conséquence.
3. Sélectionner le groupe d'interrogation.
4. Sélectionner le champ d'interrogation.

REMARQUE : La base de données de rapport ne peut effectuer de recherche sur des mesures personnalisées.

5. Sélectionner l'opérateur pour définir les paramètres de recherche de l'interrogation.
6. Entrer les paramètres afin de fournir des valeurs pour les critères de recherche.
7. Sélectionner **Créer une interrogation** pour afficher les interrogations dans le panneau Règles. Plusieurs interrogations peuvent être exécutées au cours d'une même opération de recherche. Répéter les étapes 1 à 7 pour chaque règle supplémentaire.

Le bouton **Non** permet d'annuler une valeur d'interrogation.

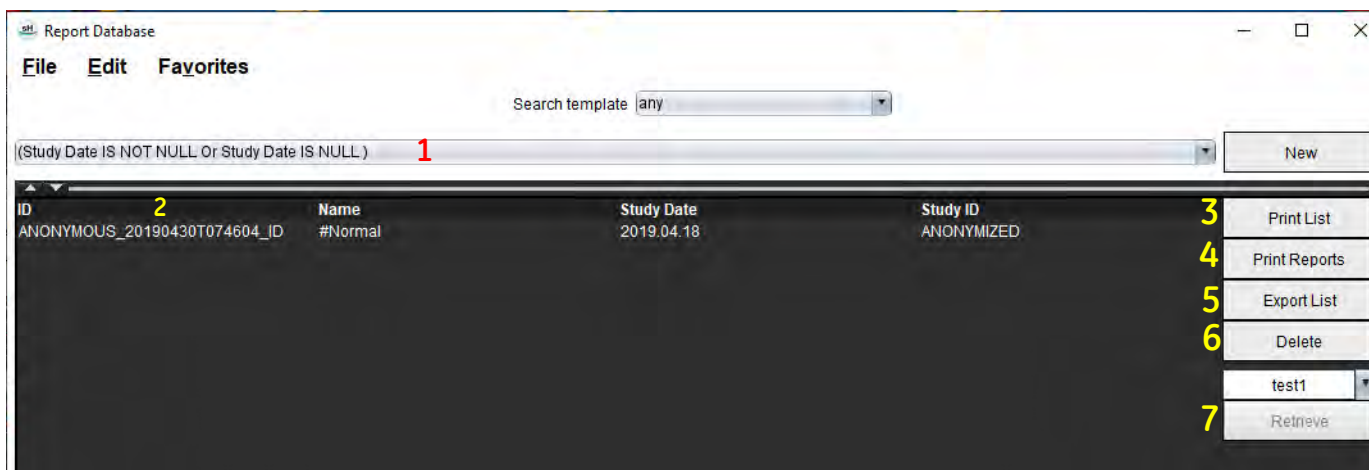
Le bouton **Ou** permet d'enchaîner plusieurs interrogations tout en satisfaisant la recherche avec l'une des interrogations seulement. La fonction **Ou** s'applique à la règle d'interrogation située au-dessus de la sélection.

Le bouton **Supprimer** permet de sélectionner et de supprimer une règle d'interrogation.

8. Sélectionner **Exécuter** pour effectuer une recherche dans la base de données.

Les résultats de recherche sont affichés dans la fenêtre Résultats de l'interrogation. Les valeurs d'interrogation qui satisfont la recherche sont affichées dans la colonne la plus à droite de la fenêtre de résultats.

FIGURE 3. Fenêtre Résultats d'interrogation



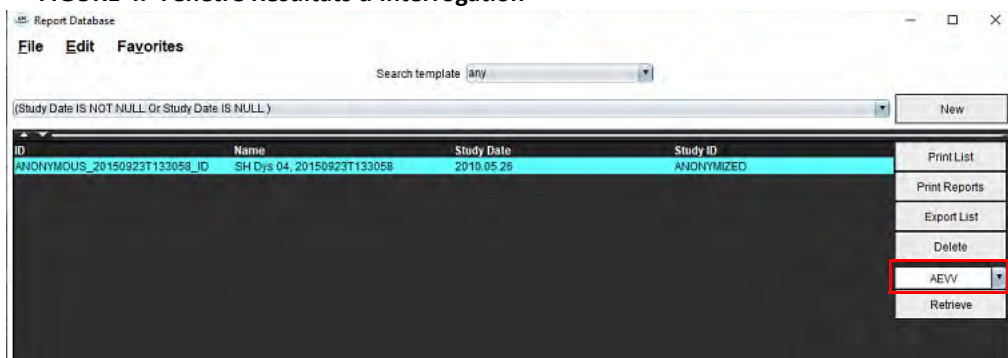
1. Barre d'historique, 2. Résultats d'interrogation, 3. Liste d'impression, 4. Rapport d'impression, 5. Exporter la liste, 6. Supprimer,
7. Récupérer les études

REMARQUE : Les nouveaux résultats d'interrogation ne sont créés que sur la base d'une combinaison unique entre un ID d'examen, une date d'examen, une signature autorisée et un modèle de rapport. Si un double de ces champs est reconnu, l'ancien rapport est remplacé par le nouveau.

Récupérer les études

1. Dans la fenêtre Résultats d'interrogation, sélectionner **Source DICOM**.
2. Sélectionner les **études** dans la liste de résultat.
3. Cliquer sur **Récupérer**.

FIGURE 4. Fenêtre Résultats d'interrogation

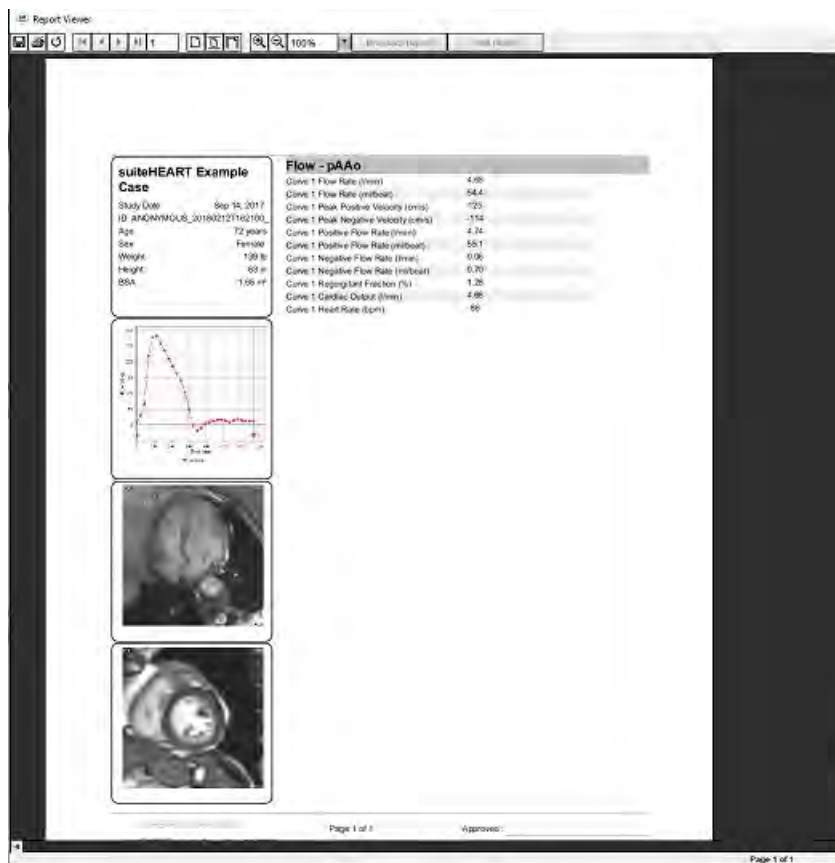


Afficher les résultats

1. Pour visualiser un rapport, double-cliquer sur une entrée dans la zone des résultats d'interrogation.

Une nouvelle fenêtre s'ouvre, affichant le rapport sélectionné. Si plus d'un rapport est disponible, utiliser **Rapport suivant** et **Rapport précédent** pour passer d'un rapport à l'autre. Cliquer sur le marqueur fermant la fenêtre  pour fermer la fenêtre Examen d'un rapport.

FIGURE 5. Visionneuse des rapports



2. Dans le rapport principal, interface de la base de données :

Modifier > Sélectionner tout permet de sélectionner tous les résultats de recherche.

Modifier > Effacer la sélection permet de désélectionner tous les résultats de recherche.

Modifier > Inverser la sélection bascule l'état de sélection de chacun des résultats.

Modifier > Effacer l'historique efface toutes les interrogations antérieures gardées en mémoire.

3. Sélectionner **Imprimer la liste** pour envoyer la liste d'interrogations à l'imprimante.
4. Sélectionner **Imprimer les rapports** pour envoyer les rapports sélectionnés à l'imprimante.
5. Sélectionner **Exporter la liste** pour enregistrer la liste au format .html et le rapport au format pdf.
6. Sélectionner **Supprimer** pour supprimer le(s) rapport(s) sélectionné(s) dans la base de données des rapports.

Enregistrer une interrogation

1. Sélectionner **Favoris > Ajouter aux favoris**.
2. Dans la zone de texte Ajouter aux favoris, saisir une appellation pour l'interrogation et cliquer sur **OK**.

FIGURE 6. Menu Favoris

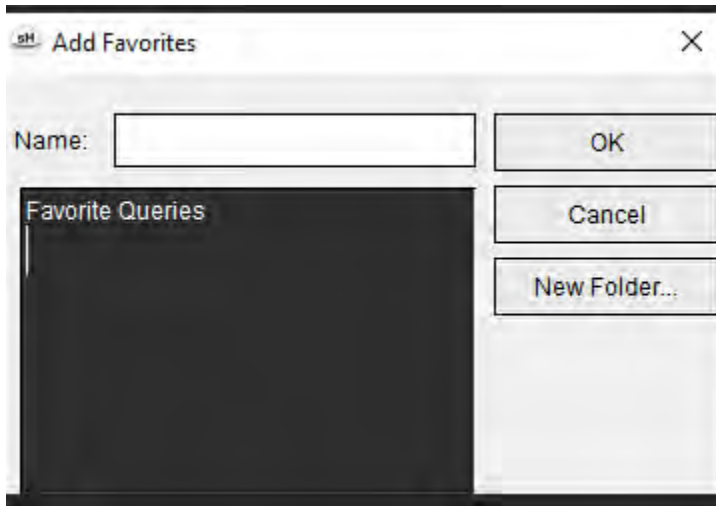
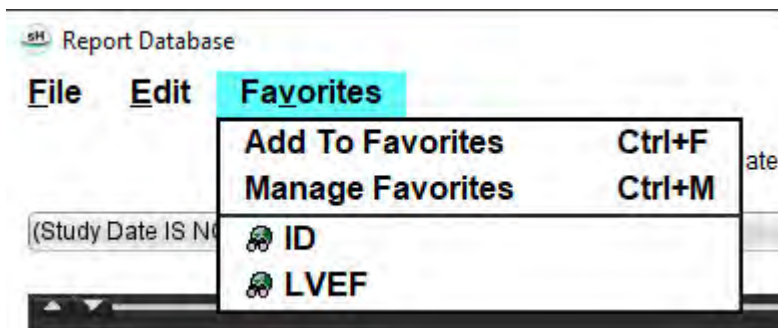


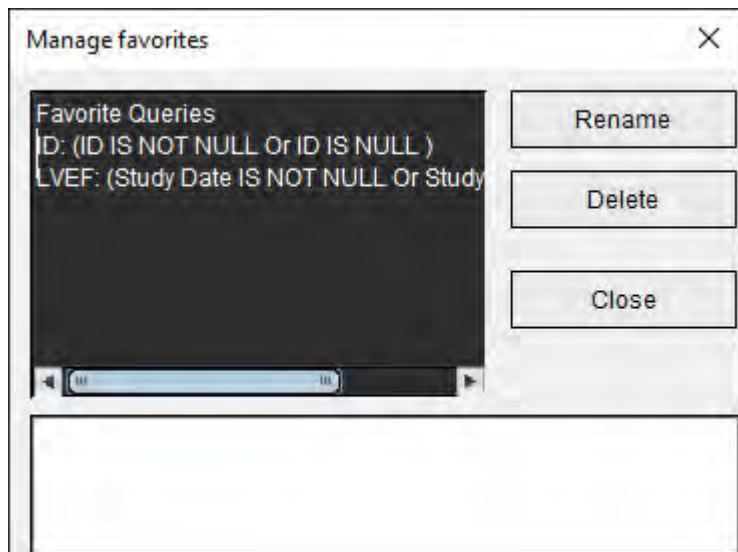
FIGURE 7. Menu déroulant Favoris



Supprimer un favori

1. Sélectionner **Favori > Gérer les favoris** dans la fenêtre Base de données des rapports.

FIGURE 8. Fenêtre Gérer les favoris

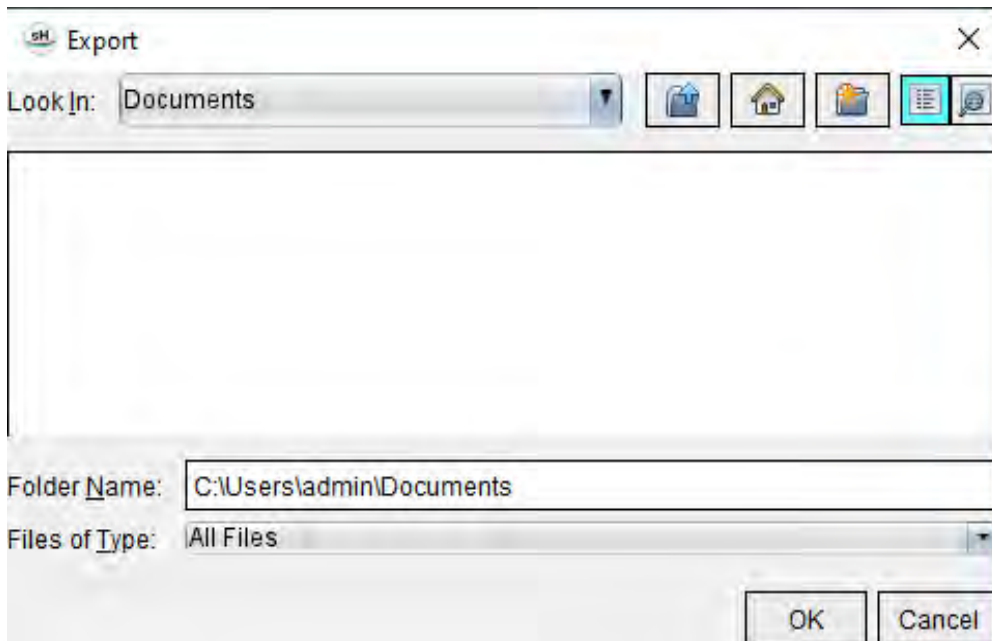


2. Sélectionner l'élément souhaité parmi les favoris.
La totalité de la formule d'interrogation s'affiche dans la fenêtre de résultats.
3. Cliquer sur **Supprimer**.
Une fenêtre de confirmation vous demandera de vérifier la sélection à supprimer. Sélectionner **Oui**.
4. Sélectionner **Fermer**.

Exporter les résultats de recherche vers un fichier HTML

1. Sélectionner **Exporter la liste** sur la droite de la fenêtre Base de données des rapports.

FIGURE 9. Fenêtre d'exportation



2. Sélectionner le répertoire cible de l'exportation de la liste.
3. Sélectionner **OK**.
 - Une fenêtre contextuelle vous demande si les rapports devraient être inclus.
 - La liste et les rapports sont exportés vers un fichier HTML.

Exporter la base de données

À mesure que la base de données devient plus volumineuse, il est conseillé d'archiver les données.

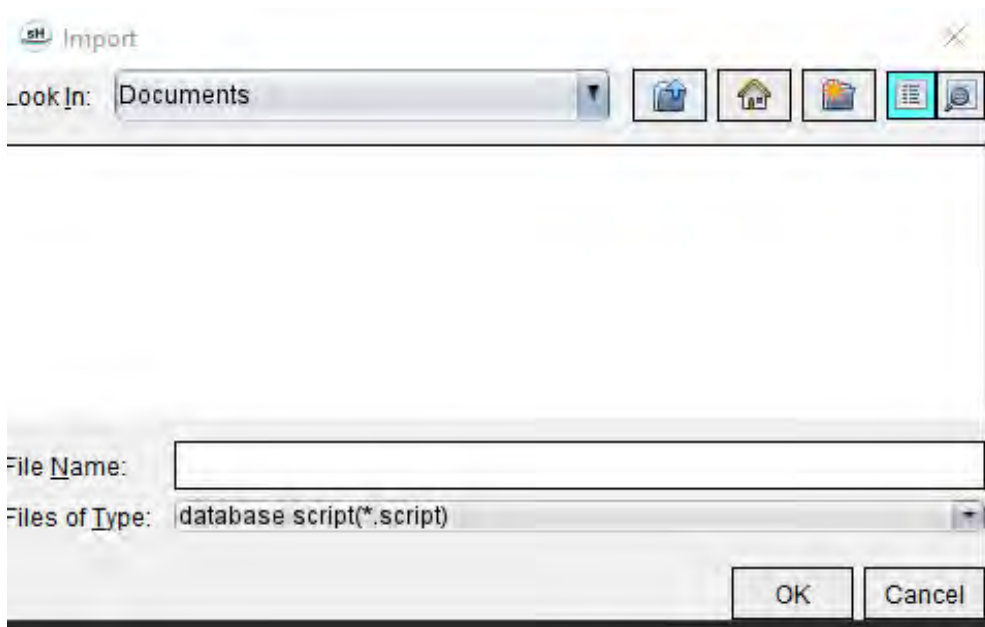
1. Sélectionner **Fichier > Exporter** dans la barre de menu Base de données des rapports.
2. Sélectionner le répertoire cible de l'exportation de la liste.
3. Sélectionner **OK**. La base de données est exportée vers le périphérique de stockage externe.

Importer une base de données

La base de données peut être importée depuis un autre PC vers lequel elle avait été exportée.

1. Sélectionner **Fichier > Importer**.

FIGURE 10. Fenêtre d'importation



2. Sélectionner le répertoire source de l'importation de la base de données.
3. La base de données importée est intégrée à la base de données existante.

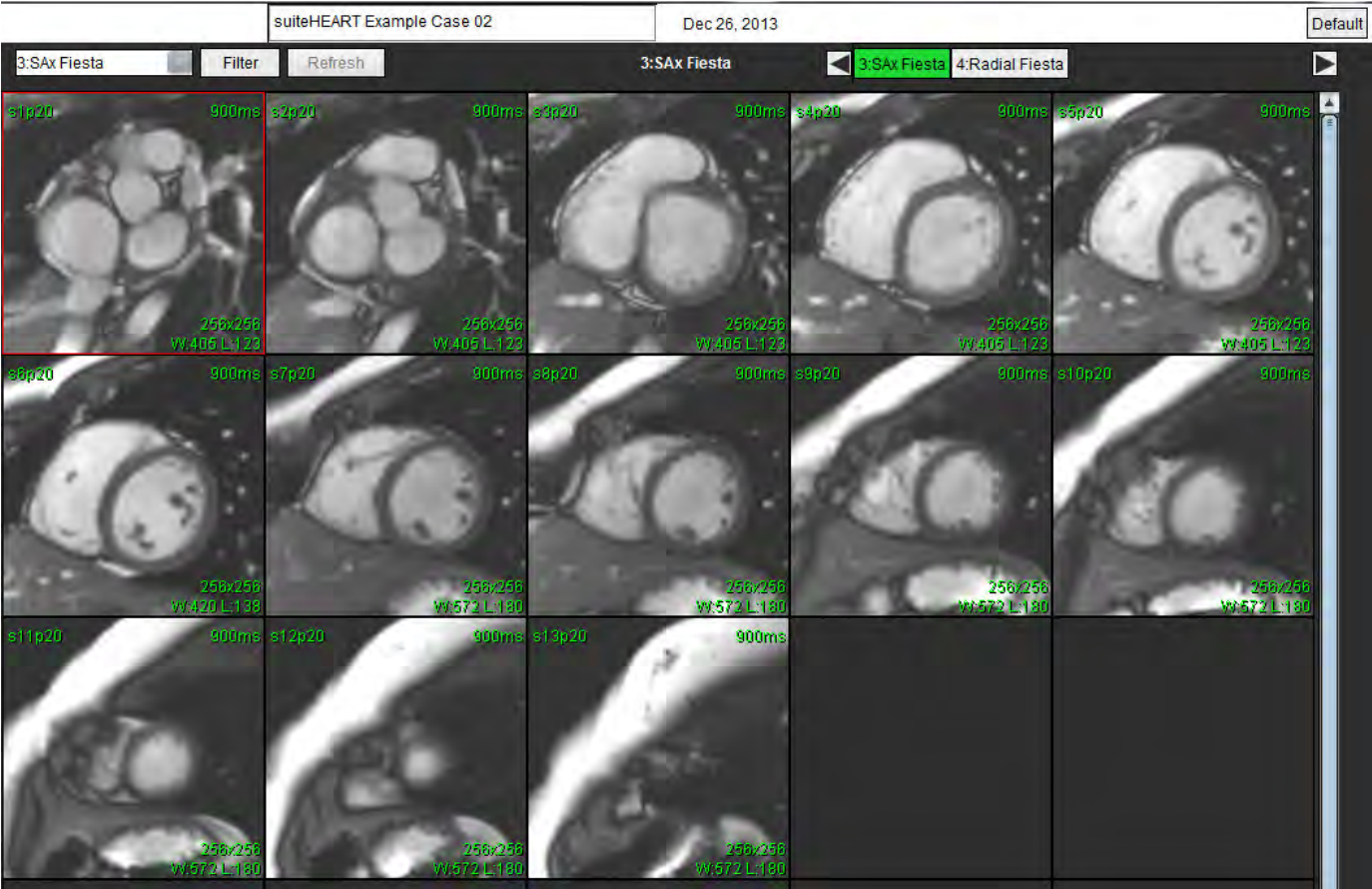
Articles de référence

Les plages de valeurs normales, telles que décrites dans la section [Onglet Modèle à la page 37](#) de ce manuel, peuvent être déterminées à partir des références documentaires spécialisées suivantes :

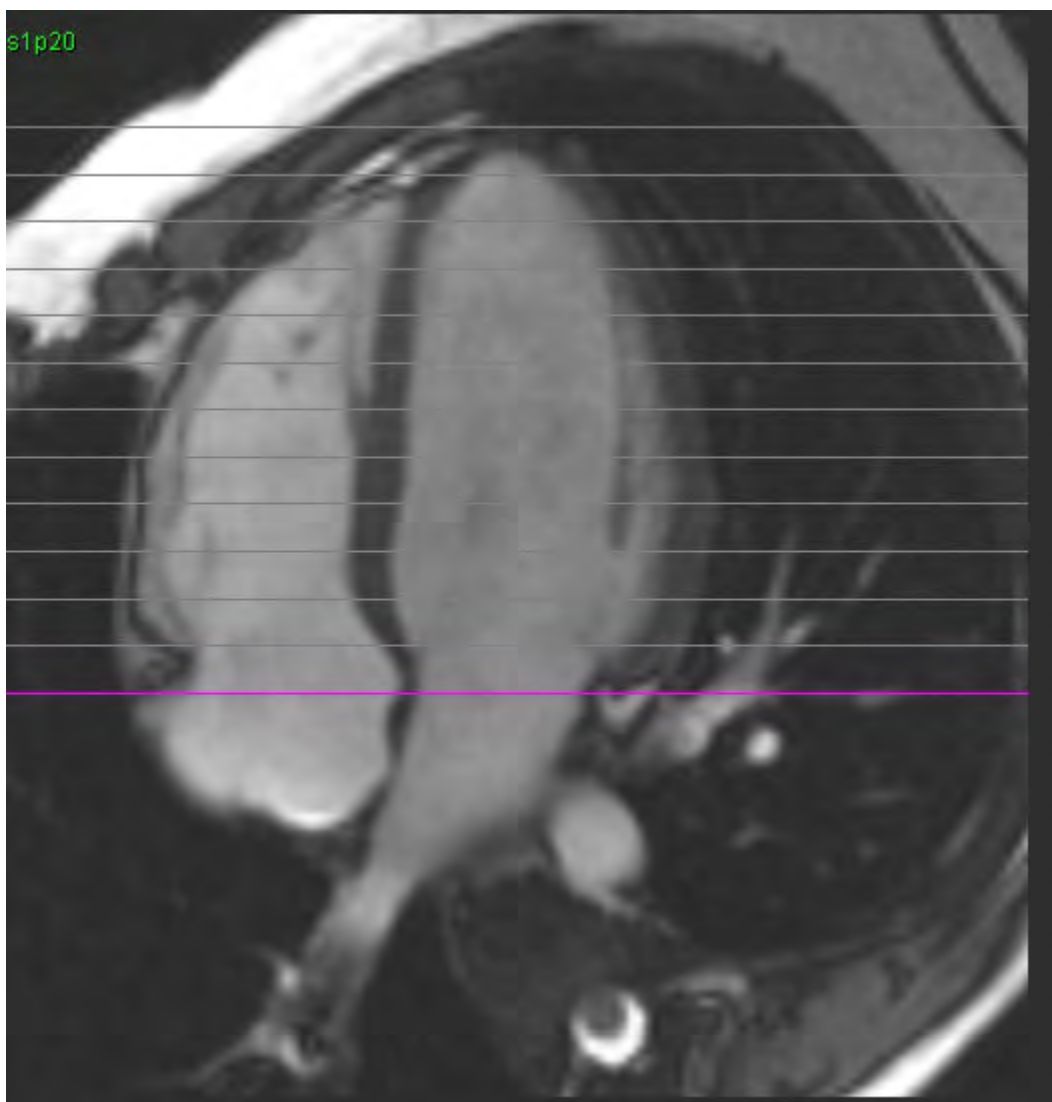
1. Kawel-Boehm et coll., "Normal Values for Cardiovascular Magnetic Resonance in Adults and Children." *Journal of Cardiovascular Magnetic Resonance* (2015) 17:29
2. Maceira A.M. et coll., "Normalized Left Ventricular Systolic and Diastolic Function by Steady State Free Precession Cardiovascular Magnetic Resonance." *Journal of Cardiovascular Magnetic Resonance* (2006) 8, 417-426.
3. Lorenz C. et coll. "Normal Human Right and Left Ventricular Mass, Systolic Function, and Gender differences by Cine Magnetic Resonance Imaging." *Journal of Cardiovascular Magnetic Resonance* 1(1), 7-21, 1999.
4. Sechtem, U. et coll. "Regional left ventricular wall thickening by magnetic resonance imaging: evaluation in normal persons and patients with global and regional dysfunction." *Am. J. Cardiol.* 1987 Jan 1;59(1):145-51.
5. Storey P, et coll. "R2* Imaging of Transfusional Iron Burden at 3T and Comparison with 1.5T", *Journal of Magnetic Resonance Imaging* 25:540–547 (2007)
6. D.J Pennell, et coll. "Cardiovascular T2-star (T2Star) magnetic resonance for the early diagnosis of myocardial iron overload", *Eur Heart J* 2001; 22 : 2171-2179.

Annexe B – Exemple de plan de balayage d’une analyse fonctionnelle

Pour obtenir des résultats de fonction précis, il convient d’effectuer l’analyse sur une vue axe court, comme le montre la première figure ci-dessous.



Prescription de plan de balayage correcte pour l'acquisition de la vue axe court. Les coupes devraient être prescrites perpendiculairement à l'axe long du ventricule gauche avec au moins 2 coupes au-dessus de la base et 1 coupe après l'apex inclus dans la série.



Index

A

- Analyse combinée 121
- Analyse de flux 89
 - Affichage des résultats 104
 - Légendes de courbe 105
 - Modifier l'étiquette 104
 - Options de décalage 99
 - Outils 99
 - Segmentation automatique 91
 - Sélections du Qp/Qs 108
- Analyse de l'asynchronisme 79
- Analyse de rehaussement précoce 126
- Analyse du foramen ovale perméable (FOP) 146
- Analyse du plan valvulaire 86
- Analyse fonctionnelle 63
 - Configuration des mesures 84
 - Mesure personnalisée
 - Ajouter 85
 - Mesures
 - Ajouter 85
 - Supprimer 85
 - Procédure VG rapide 80
 - Résultats de l'analyse de la fonction ventriculaire 76
- Analyse intégrée, Résultats 113
- Analyse manuelle du VD 68
- Analyse manuelle du VG
 - Manuelle 68
- Analyse régionale 78
- Approuver l'examen, Création de rapports structurés 172

B

- Base de données des rapports 176
 - Critères de recherche 176
 - Enregistrer une interrogation 180
 - Exporter la recherche vers un fichier HTML 182
 - Importer la base de données 183
 - Interrogation 177
 - Supprimer un favori 181
 - Utilisation des outils 176

Base de données, Parcourir 18

Bruit numérique, Exclure 99

C

Calcul des mesures d'indice 64

Carte couleurs du myocarde 152

Catégories de vaisseau 91

Catégories de vaisseau, déplacement 94

Commandes de l'Afficheur d'images 11

Correction de la distorsion de la vitesse 100

Correction du fantôme 98

Correction du flux de base 97

D

Dangers relatifs aux appareils 3

Déplacer une catégorie de vaisseau 94

Différentiel de signal 125

Onglet 125

Résultat 125

Données démographiques des patients 168

E

Enregistrer interrogation, Base de données des rapports 180

Étiquette

Catégorie 104

Évaluation du myocarde 114

Analyse T2 119

Formats de tracé polaire 117

Exclusion du bruit numérique 99

Exporter

Préférences 47

Exporter les résultats de recherche vers un fichier HTML

Base de données des rapports 182

F

Flux 32

Fraction de régurgitation, Calcul 110

H

HTML, Exporter les résultats 182

I

Importer

Base de données 183

Préférences 47

Impressions

Macro, Ajouter 40

Indications d'utilisation 1

Interface utilisateur

Ciné 11

Commandes de l'Afficheur d'images 11

Fenêtre de l'éditeur 10

Manipulation des images 12

Menu Aide 11

Menu Fichier 10

Menu Outils 10

Mode référence croisée 12

Modes d'analyse 9

Navigation dans les séries 9

Onglets Rapports 18

Présentation générale 8

Vue des modes 10

Interpolation des coupes basales 69

Intervalle de phases, Modifier 95

L

Lancer l'application 6

Légendes de courbe, Modifier 105

M

Macro

Exécuter 41

Impressions, Ajouter 40

Préférences 40

Supprimer 41

Texte 40

Mappage T1 129

Mappage T2 135

Menu Outils 10

Mesures

- linéaires 84
- Personnalisées, Ajouter 85
- Personnalisées, Supprimer 85
- Supprimer 85
- Mesures d'indice, Calculer 64
- Mesures linéaires
 - Configuration 84
- Mesures, par défaut 84
- Mise à jour automatique 56
- Mode ciné 11
- Mode Comparer 24
- Mode Histogramme 102
- Mode référence croisée 12
- Modèle
 - Préférences 37
- Modification des contours 58
 - Outil d'ajustement du contour des ROI 60
 - Outil Nudge 59
 - ROI de spline à points 58
 - Supprimer 62

N

- Navigation dans les séries 9
- Notices de sécurité 2

O

- OD
 - Analyse automatique 82
 - Analyse, manuelle 81
- OG
 - Automatique 82
 - Manuelle 81
- Onglet
 - Rapport 18
- Onglet Imprimer 42
- Onglet Mappage T1/T2 44
- Onglet Virtual Fellow® 43
- Onglets Rapports 18
- Options de décalage 99
- Options du menu Aide 11
- Options du menu Fichier 10

- Oreillettes 81
- Outil d'ajustement du contour des ROI 60
- Outil de ROI locale 127
- Outil Nudge 59
- Outils d'édition de la fenêtre de visualisation 95
- Outils d'édition, Fenêtre de visualisation 95
- Outils de manipulation des images 12
- Outils de traitement des images 21
 - Mode Comparer 24

P

- Paramètres du minuteur d'inactivité 33
- Parcourir BD 18
- Préférences
 - Approbateurs de rapports 31
 - Définir 28
 - Exportation (Image/Vidéo) 36
 - Exporter 47
 - Exporter Image/Vidéo 36
 - Filtre de série 35
 - Flux 32
 - Fonction 34
 - Générales 31
 - Importer 47
 - Macro 40
 - Minuteur d'inactivité 33
 - Modèle 37
 - Modifier 28
 - Onglet Imprimer 42
 - Onglet Mappage T1/T2 44
 - Onglet Virtual Fellow® 43
 - Rapporter 29
 - Virtual Fellow® 30
- Préférences générales 31
- Prévisualisation de rapport, Rapports basés sur le menu 172
- Procédure d'analyse de rehaussement tardif 115
- Procédure d'obtention de rapport 169
- Procédure de segmentation manuelle 92

Q

- Qp/Qs
 - Calculer 108
 - Sélections du Qp/Qs 108

R

Raccourcis clavier 14

Rapporter

Ajout des images, des graphiques et des tableaux 170

Approbateurs 30

Approbateurs, Gérer 31

Procédure de préférences 29

Rapports basés sur le menu 167

Approuver l'examen 172

Examiner un examen approuvé 174

Exporter 173

Tracés polaires 171

Visualiser le rapport 172

Rehaussement tardif

T2 121

ROI de spline à points 58

S

Segmentation

Automatique 92

Manuelle 92

Segmentation automatique 91

Procédure 92

Toutes les coupes, toutes les phases 66

Toutes les coupes, une seule phase 67

Segmentation automatique du VG et VD 64

Segmentation du VD 64

Segmentation du VG 64

Sélections du mode de courbe 101

Superposition couleur 100

Suppression d'un contour 62

Supprimer des mesures 85

Supprimer favoris, Base de données des rapports 181

T

T2Star 150

Ajustement de paramètres 152

Carte couleur du myocarde, Créer 152

Procédure d'analyse 151

Résultat 153

Tableau de volumes des cavités 77

Temps de demi-pression 102

Tracés polaires

Sélection de segment 171

U

Utilisation prévue 2

V

Ventricules 64

Virtual Fellow® 48

Outils d'interface 50

Virtual Fellow™

Interface 50

Protocoles d'affichage 52

Visionneuse 21

Visionneuse de flux 3D/4D 154

Agencement de la visionneuse 159

Composants de l'interface 155

Résultats de création de série 159

Vitesse maximale, définie par l'utilisateur 101

Volume de régurgitation, Calcul 110