

# QStrain 4.4

## Manuel de l'Utilisateur

# Table des matières

Mise en route .....	4
1      Aperçu .....	4
1.1    Flux de travail .....	4
Flux de travail .....	5
2      Flux de travail : effectuer une QStrain .....	5
2.1    QStrain.....	5
2.2    Chargement des séries .....	7
2.3    Sélection d'analyse.....	9
2.4    Gestion des contours .....	13
2.5    Accessoire d'analyse .....	18
Résultats .....	28
3      Résultats QStrain.....	28
3.1    Graphiques de résultats de déformation globale .....	29
3.2    Résultats numériques de déformation globale.....	29
3.3    Résultats de déformation régionale standard.....	30
3.4    Résultats régionaux détaillés (Temps pour arriver au pic).....	31
4      Aperçu des résultats .....	32
4.1    Résultats axe long LV (LV LAX).....	32
4.2    Résultats axe court (LV SAX) .....	32
4.3    Résultats atrium droit ou gauche .....	33
4.4    Axe long RV (ventricule droit).....	33
5      Création de rapport.....	34
6      Sessions.....	35
Raccourcis .....	36
7      Paramètres / Mesures .....	37
7.1    Paramètres de déformation .....	37
7.2    Paramètres de vitesse .....	37
7.3    Paramètres de déplacement .....	37

7.4	Paramètres de vitesse de déformation .....	37
7.5	Paramètres généraux.....	38
	Annexe I. Principales variables mécaniques cardiaques dérivées de la technologie de suivi .....	39
	Annexe II. Précision des mesures .....	40

# 1 Aperçu

Les flux de travail et l'espace de travail génériques de QStrain sont décrits dans cette partie.

## 1.1 Flux de travail

Une analyse QStrain peut être lancée soit depuis QMass, soit depuis une application autonome.

Le tableau suivant décrit les étapes du flux de travail d'une analyse QStrain démarrée directement depuis QMass, ou depuis QStrain en tant qu'application autonome.

Pour plus de détails, référez-vous à la section Flux de travail : effectuer une QStrain.

Tableau 1 : Flux de travail QMass + QStrain / Flux de travail autonome QStrain

QMass + QStrain	QStrain autonome														
Charger des séries															
<b>Détection automatique des contours</b> Vérifier contours															
Lancer l'analyse QStrain : Charger automatiquement des données et contours de la série	Lancer l'analyse QStrain														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>QStrain</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sélectionner la série</td> </tr> <tr> <td>Sélectionner le type d'analyse</td> </tr> <tr> <td></td> </tr> <tr> <td></td> </tr> <tr> <td></td> </tr> <tr> <td>Analyse de déformation complète</td> </tr> </tbody> </table>	QStrain	Sélectionner la série	Sélectionner le type d'analyse				Analyse de déformation complète	<table border="1"> <thead> <tr> <th>QStrain</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sélectionner la série</td> </tr> <tr> <td>Sélectionner le type d'analyse</td> </tr> <tr> <td><b>Dessiner manuellement les contours</b></td> </tr> <tr> <td>Vérifier contours</td> </tr> <tr> <td>Vérifier la phase ED et ES</td> </tr> <tr> <td>Analyse de déformation complète</td> </tr> </tbody> </table>	QStrain	Sélectionner la série	Sélectionner le type d'analyse	<b>Dessiner manuellement les contours</b>	Vérifier contours	Vérifier la phase ED et ES	Analyse de déformation complète
QStrain															
Sélectionner la série															
Sélectionner le type d'analyse															
Analyse de déformation complète															
QStrain															
Sélectionner la série															
Sélectionner le type d'analyse															
<b>Dessiner manuellement les contours</b>															
Vérifier contours															
Vérifier la phase ED et ES															
Analyse de déformation complète															

⚠ Le flux de travail privilégié est de lancer QStrain depuis QMass, en utilisant les contours automatiquement détectés.

## 2 Flux de travail : effectuer une QStrain

L'application QStrain prend en charge les analyses liées aux déformations suivantes.

- Axe long LV (LV LAX)
- Axe court LV (LV SAX)
- Images auriculaires (Atrium)
- Images RV (ventricule droit)

Pour parcourir les étapes d'analyse.

- Cliquez sur  dans la barre d'outils verticale pour passer à l'étape suivante d'une analyse.
- Cliquez sur  dans la barre d'outils verticale pour revenir à l'étape précédente d'une analyse.
- Cliquez sur  dans la barre d'outils verticale pour aller à l'étape Chargement d'une série et analyse
- Dans la fenêtre d'affichage aperçu ED/ES, cliquez sur  pour accepter et cliquez sur  pour rejeter les modifications de contour.
- Dans la fenêtre de sélection Séquence M-Mode, cliquez sur  pour revenir à l'analyse.
- Dans la fenêtre d'analyse segmentaire Temps pour arriver au pic, cliquez sur  pour revenir à l'analyse.

### 2.1 QStrain

QStrain accepte les contours générés par AutoQ et par QMass (lorsque QStrain est lancé à partir de QMass). Dans la boîte de dialogue de sélection des données, vous pouvez voir si des contours sont disponibles pour une série grâce au point rouge/vert situé en haut à gauche de la série.

QMass peut fournir des contours pour les contours Endo et Epi du ventricule gauche pour les séries SAX et LAX.

AutoQ peut fournir des contours d'Endo et d'Epi du ventricule gauche pour les séries SAX et LAX, des contours d'Endo et d'Epi du ventricule droit pour les séries LAX et peut fournir des contours d'Endo de l'atrium gauche et de l'atrium droit.

Lorsque les contours sont chargés, un message d'avertissement s'affiche dans la barre d'état.

Les contours créés automatiquement sont chargés. Veuillez vérifier.

Figure 1 Message lorsque les contours sont chargés.

- ❗ Les contours ne sont utilisés que s'ils sont applicables à l'analyse sélectionnée.
- ❗ Les contours sont utilisés comme données d'entrée pour le suivi. Par conséquent, les contours après le suivi peuvent être légèrement différents en raison du suivi.

- Création de contours
- Compléter l'analyse globale des déformations.
  - Facultatif : Analyse LV SAX : Ajouter un point de référence pour chaque coupe.
  - Examen de la phase ED ES : Séquence en mode M
  - Compléter l'analyse régionale détaillée dans l'analyse du temps de culmination.

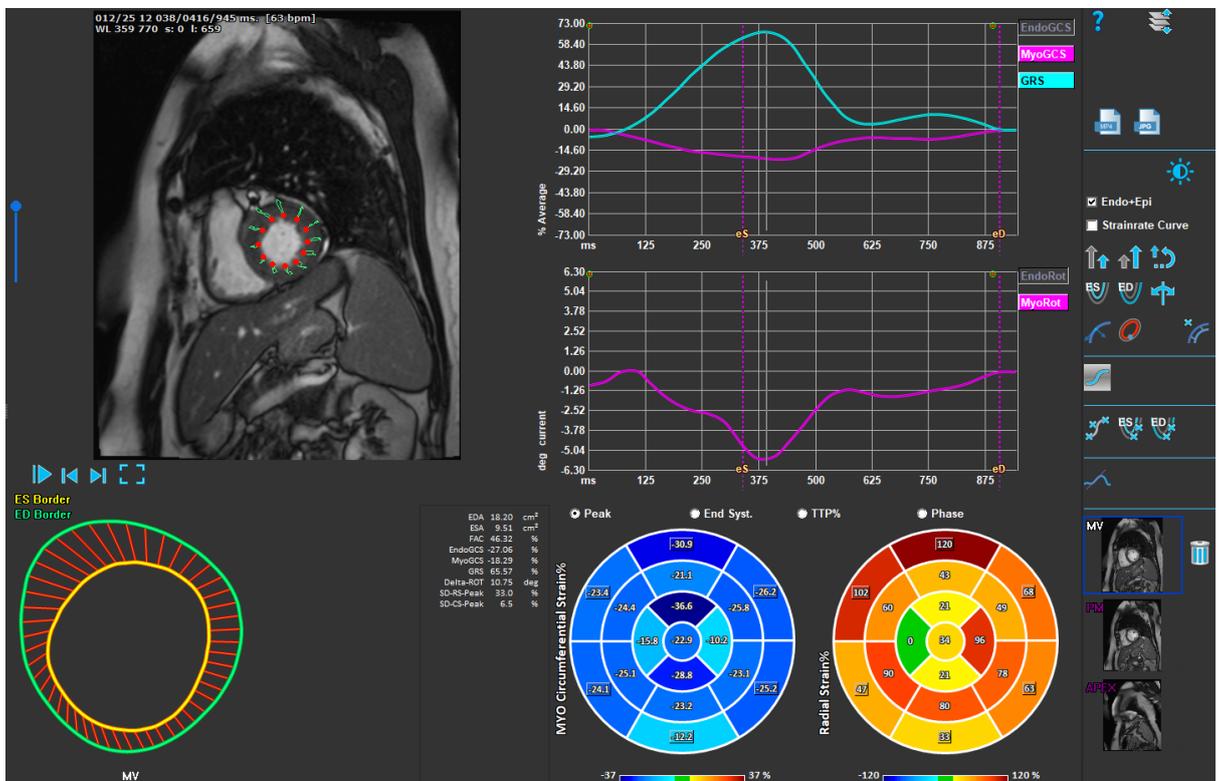


Figure 2 : Analyse LV SAX

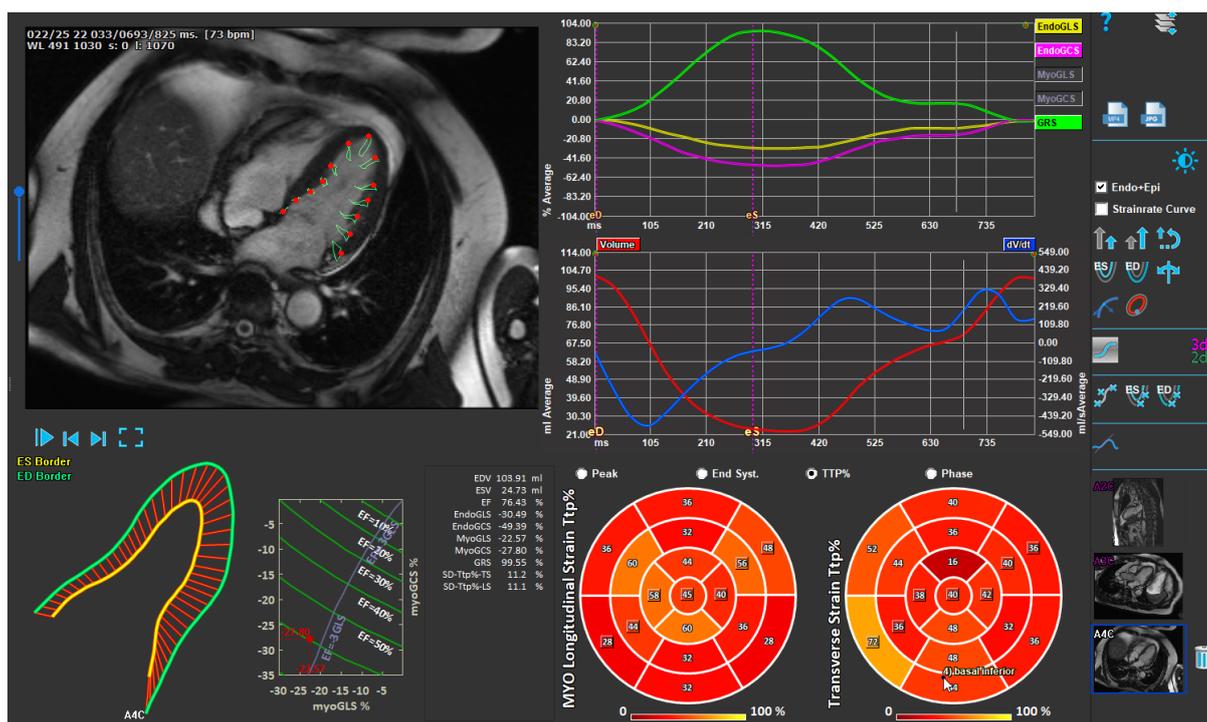


Figure 3 : Analyse LV LAX

## 2.2 Chargement des séries

La première étape d'une analyse de déformation consiste à charger la série. Une ou plusieurs séries peuvent être chargées dans QStrain à partir de l'explorateur de séries de Medis Suite. Pour des instructions détaillées, reportez-vous au manuel d'utilisation de Medis Suite

QStrain est compatible avec les séries RM et TDM.

### Pour charger une série depuis l'explorateur de séries de Medis Suite

1. Sélectionnez l'ensemble de séries de déformation dans l'affichage d'image ou de texte de l'explorateur de séries de Media Suite.
2. Cliquez sur les éléments sélectionnez et faites les glisser vers l'icône de l'application QStrain.

Ou

1. Sélectionnez toutes les séries dans l'affichage d'image ou dans l'affichage de texte de l'explorateur de séries de Medis Suite .
2. Cliquez avec le bouton droit de la souris sur la série sélectionnée pour ouvrir un menu contextuel.

Choisissez QStrain.

Cela chargera la série dans la fenêtre d'affichage sélection d'analyse de série.

### Pour charger des séries depuis QMass

- Sélectionnez l'icône  dans la barre d'outils **Général** dans QMass.

ⓘ Toutes les données de la série chargées dans QMass et leurs contours associés qui ont été créées dans QMass seront chargées dans QStrain.

ⓘ QStrain charge uniquement des séries RM et TDM DICOM.

## 2.3 Sélection d'analyse

L'application QStrain est compatible avec les analyses relatives à la déformation suivantes.

- **Axe long du ventricule gauche** (LV LAX)
- **Axe court du ventricule gauche** (LV SAX)
- **Atrium gauche** (Left Atrium)
- **Atrium droit** (Right Atrium)
- **Ventricule droit** (Right Ventricle)

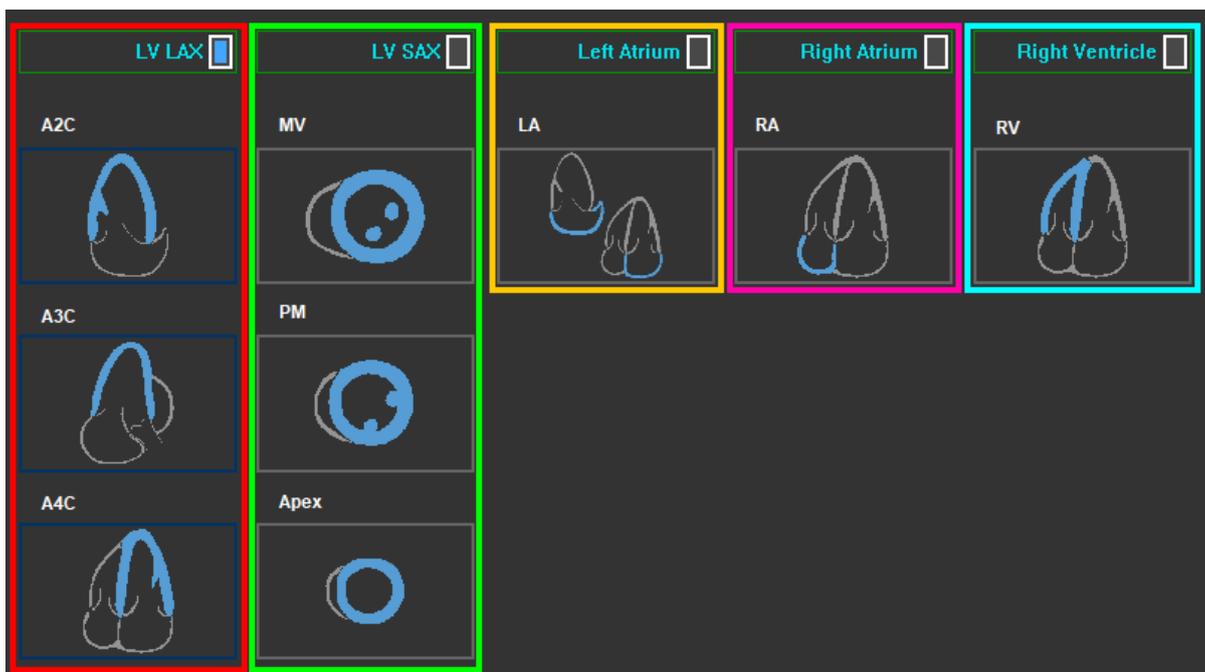


Figure 4: Sélection de série & Sélection d'analyse

### 2.3.1 Couplage automatique de séries

Les séries chargées sont automatiquement chargées au départ avec les affichages d'orientation de la chambre de l'axe long si elles contiennent suffisamment de données de position et si elles correspondent. Si plusieurs séries sont adaptées pour une localisation d'image spécifique, la plus récente est couplée. La localisation automatique de séries peut être annulée par une sélection manuelle.

Si des séries sont automatiquement couplées, un avertissement est affiché. L'utilisateur doit toujours vérifier si la série couplée est la bonne.

**Les vignettes d'orientation de série sont remplis automatiquement. Veuillez vérifier.**

Figure 5: Message lorsque des séries sont automatiquement couplées à des vues.

⚠ Pour l'oreillette gauche, une série de 2 canaux ou de 4 canaux peut convenir. Une série à 2 canaux sera couplée si les deux sont disponibles.

⚠ Si plusieurs séries sont disponibles pour un type de série, la dernière série acquise sera utilisée.

## 2.3.2 Sélection et couplage manuels

Sélection de série.

- Sélectionnez une série dans la fenêtre d'affichage de gauche.

**Coupler une série avec une orientation d'image.**

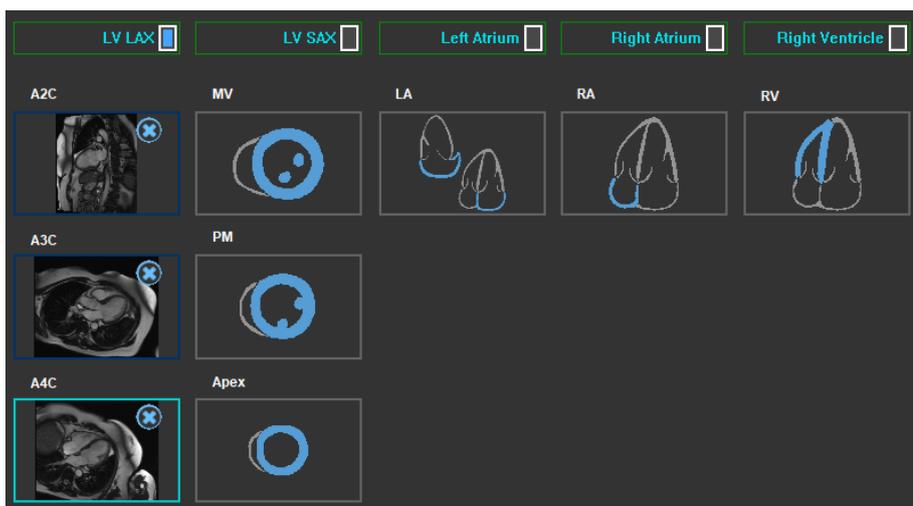


Figure 6 : Coupler une série avec une orientation

**Choisir le type d'analyse.**

- Cochez la case à cocher de l'analyse à effectuer.

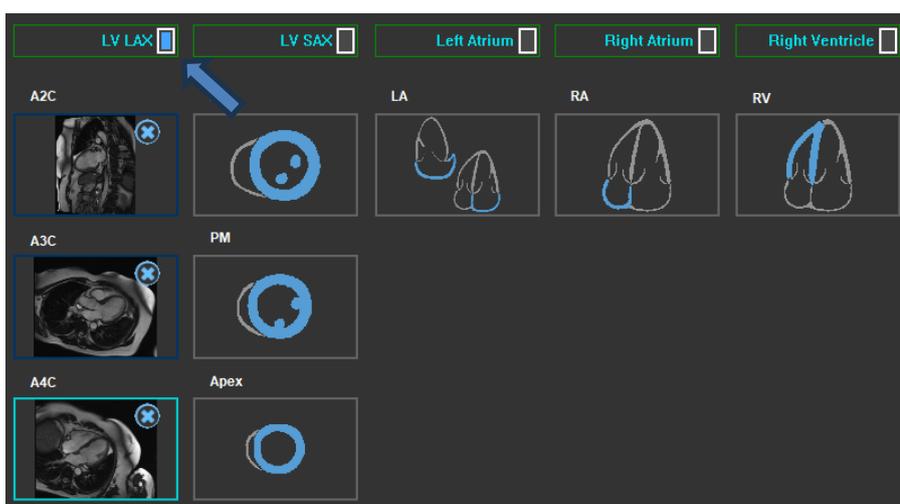


Figure 7 : Sélectionner le type d'analyse QStrain

- ⚠ Un seul type d'analyse peut être sélectionné.
- ⚠ Un cercle vert ou rouge Dans le coin en haut à gauche de la fenêtre d'affichage indique que les contours epi ou endo sont importés avec les séries sélectionnées.

Les séries sélectionnées sont couplées à une analyse QStrain donnée. Les analyses LAX et SAX facilitent jusqu'à trois séries, chacune représentant une coupe. Les analyses de l'atrium droit et gauche et du ventricule droit sont limitées à une seule série.

**Pour coupler une série avec une analyse LV SAX.**

- Sélectionnez une série dans la liste de séries.

- Cliquez sur l'image de la fenêtre d'affichage et faites-la glisser vers le niveau

correspondant, icônes valve mitrale



, muscle papillaire



ou Apex



.

#### Pour coupler une série avec une analyse LV LAX.

- Sélectionnez une série dans la liste de séries.
- Cliquez sur l'image de la fenêtre d'affichage et faites-la glisser vers les icônes d'affichage de

cavité A2C



, A3C



ou A4C



correspondantes.

#### Pour coupler une série avec une analyse d'atrium gauche.

- Sélectionnez une série dans la liste de séries.

- Cliquez sur l'image de la fenêtre d'affichage et faites glisser vers l'icône



de l'atrium.

#### Pour coupler une série avec une analyse d'atrium droit.

- Sélectionnez une série dans la liste de séries.

- Cliquez sur l'image de la fenêtre d'affichage et faites glisser vers l'icône



de l'atrium.

#### Pour coupler une série avec une analyse RV.

- Sélectionnez une série dans la liste de séries.

- Cliquez sur l'image de la fenêtre d'affichage et faites glisser vers l'icône



RV.

#### Pour supprimer une série d'une analyse

- Cliquez sur l'icône



à côté de la série que vous souhaitez supprimer

#### Pour sélectionner la série dans la fenêtre d'affichage déjà sélectionnée dans une orientation d'analyse

- Cliquez sur l'icône d'affichage d'orientation de l'analyse pour sélectionner la série correspondante dans la fenêtre d'affichage.

### 2.3.3 Mise en miroir automatique des séries

Les séries sélectionnées pour une analyse sont vérifiées si une mise en miroir est nécessaire et seront mises en miroir lorsque l'analyse est lancée.

Lorsqu'une ou plusieurs séries sont mises en miroir, un message d'avertissement est affiché dans la barre d'état.

**Les images des affichages suivants sont automatiquement reflétées : a3c.**

*Figure 18 Message lorsque des séries sont automatiquement mises en miroir.*

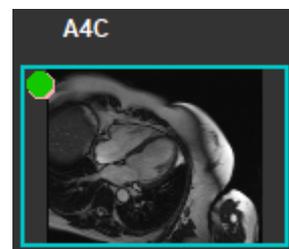
## 2.4 Gestion des contours

Les contours sont une condition préalable à une analyse de déformation. La section suivante explique les aspects liés à la gestion des contours de QStrain.

⚠ Lorsque des contours sont importés de QMass, le flux de travail Modification de contour de l'analyse est automatiquement dépassé.

### 2.4.1 Chargement des contours

QStrain accepte les contours générés par AutoQ et par QMass (lorsque QStrain est lancé à partir de QMass). Dans la boîte de dialogue de sélection des données, vous pouvez voir si des contours sont disponibles pour une série grâce au point rouge/vert situé en haut à gauche de la série.



QMass peut fournir des contours pour les contours Endo et Epi du ventricule gauche pour les séries SAX et LAX.

AutoQ peut fournir des contours d'Endo et d'Epi du ventricule gauche pour les séries SAX et LAX, des contours d'Endo et d'Epi du ventricule droit pour les séries LAX et peut fournir des contours d'Endo de l'atrium gauche et de l'atrium droit.

Lorsque les contours sont chargés, un message d'avertissement s'affiche dans la barre d'état.

**Les contours créés automatiquement sont chargés. Veuillez vérifier.**

*Figure 19 Message lorsque les contours sont chargés.*

⚠ Les contours ne sont utilisés que s'ils sont applicables à l'analyse sélectionnée.

⚠ Les contours sont utilisés comme données d'entrée pour le suivi. Par conséquent, les contours après le suivi peuvent être légèrement différents en raison du suivi.

## 2.4.2 Création de contours

La première étape de l'analyse QStrain est de définir les contours de l'endocarde et éventuellement de l'épicarde. Les contours QStrain peuvent être ajoutés par le biais des fenêtres de modification et de vérification de contour ES ou ED ou les contours peuvent être importés avec la série sélectionnée.

### 2.4.2.1 Activer la fenêtre de création de contour.

- Après avoir effectué la sélection et l'analyse de série dans la fenêtre de sélection de série, cliquez sur  dans la barre d'outils verticale.

Ou

- Dans la fenêtre d'affichage d'analyse, cliquez sur  ou sur , ou sur  dans la barre d'outils verticale.

Ou

- Dans la fenêtre d'affichage d'analyse, sélectionnez la case à cocher Endo+Epi dans la barre d'outils verticale.

### 2.4.2.2 Pour créer un contour.

Lorsque la fenêtre de modification de contour est ouverte, modifiez les contours de la manière suivante :

1. Cliquez pour placer le premier point de modification sur l'image, à l'endroit recommandé affiché par l'indicateur de point de contour.
2. Cliquez pour placer le deuxième point de modification sur l'image, à l'endroit recommandé affiché par l'indicateur de point de contour.
3. Cliquez sur le bouton droit de la souris pour placer le dernier point de modification sur l'image, à l'endroit recommandé affiché par l'indicateur de point de contour. Un contour sera généré.

ⓘ Sélectionnez la case à cocher Endo + Epi pour générer à la fois les contours Endo et Epi.

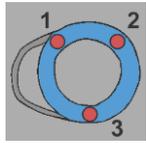
ⓘ Décochez la case à cocher Endo + Epi pour générer uniquement le contour endo.

## 2.4.3 Création de contours avec des indicateurs

Dans le coin inférieur droit de la fenêtre d'affichage de contour, un indicateur de position de contour recommande le placement idéal de la position des points de contour progressif.

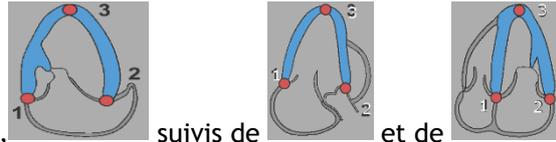
## 2.4.3.1 Indicateurs de point de contour (SAX)

### LV SAX



Indicateurs de placement SAX comme suit

### LV LAX



Les indicateurs de placement LAX sont comme suit,

suivis de

et de

### D'atrium gauche

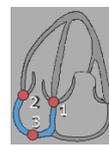


Les indicateurs de placement de l'atrium sont comme suit,

suivis de

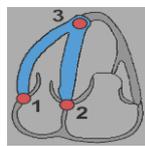
et de

### D'atrium droit



Les indicateurs de placement de l'atrium sont comme suit,

### RV



Les indicateurs de placement RV sont comme suit,

## 2.4.4 Modification de contours

### 2.4.4.1 Modifier des contours

Pour modifier un contour existant.

Déplacer des points de modification :

- Placez le curseur de votre souris au-dessus du point de modification. Si le contour est déjà créé (trois points de modification présents), un nouveau contour s'affichera en fonction de la nouvelle position des points de modification.
- Le curseur devient un curseur flèche double. Le curseur de souris au-dessus du point de modification. Le curseur devient un curseur à double flèche.
- Relâchez la souris pour arrêter de modifier et le contour affiché pendant que vous avez fait glisser devient final.

Déplacer les contours (Ctrl + Cliquer sur le bouton du milieu de la souris et faire glisser) :

- Appuyez sur la touche Ctrl et cliquez sur le bouton gauche de la souris sur la zone de la fenêtre d'affichage et faites glisser la souris pour déplacer le contour. S'il y a à la fois des contours Epi et Endo, le contour près du point de clic de la souris sera sélectionné pour être déplacé.
- Le contour déplacera la même distance et dans la même direction que le mouvement de la souris.
- Relâchez le bouton de la souris pour déterminer le déplacement.
- Appuyez sur Ctrl + Shift + cliquez sur le bouton du milieu de la souris et faites glisser pour déplacer simultanément les contours Epi et Endo.

Lissage des contours (Shift + S) :

- Appuyez sur les touches Shift + S pour lisser le contour sélectionné, c.-à-d. soit le contour ES, soit le contour ED.
- Le dernier contour modifié manuellement en utilisant l'élastique ou des modifications par déplacement sera le contour sélectionné.

#### 2.4.4.2 Supprimer tous les points de contour.

- Cliquez sur le point de modification  dans la barre d'outils verticale.

#### 2.4.4.3 Annuler/Refaire modifications.

- Appuyez sur Ctrl + Z pour annuler les modifications effectuées sur le contour, c.-à-d. déplacement, élastique, lissage contour OU déplacement des points de modification.
- Appuyez sur Ctrl + Y pour refaire ou annuler une action, à condition qu'aucune nouvelle modification ne soit effectuée après l'annulation.
- Annuler/Refaire peuvent seulement être effectués tant que la modification n'est pas terminée, ou également dans la page de modification ED, si le cadre n'est pas modifié.

### 2.4.5 Terminer la modification de contour

Une fois les contours définis, l'analyse peut être poursuivie.

Pour passer de la fenêtre de modification de contour à la fenêtre d'analyse.

- Sélectionnez la  dans la barre d'outils verticale.

Ou

- Cliquez avec le bouton droit de la souris dans la fenêtre d'affichage.

## 2.5 Accessoire d'analyse

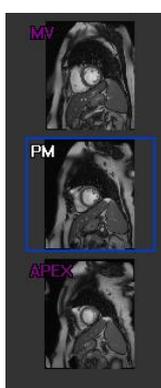
La barre d'outils verticale dans la fenêtre d'analyse contient des utilitaires qui aident au flux de travail de l'analyse de déformation.

### 2.5.1 Création d'un point de référence pour une analyse LV SAX

Des points de référence améliorent la précision des résultats.

Pour fixer un point de référence dans une analyse LV SAX.

- Choisissez le SAX une coupe depuis la barre d'outils verticale.



- Sélectionnez le  dans la barre d'outils verticale.
- Cliquez sur le septum antérieur.
- Cliquez sur « Confirmer ».

 L'analyse de déformation SAX nécessite un placement de points de référence sur le septum antérieur de chaque coupe.

## 2.5.2 Gestion ED ES

### 2.5.2.1 Vérification et modification contour ED ES

La fenêtre de vérification de contour ES facilite la mise à jour des contours ED et ES.

**Pour activer la fenêtre de vérification et de modification de contour ES.**

- Dans la fenêtre d'analyse, cliquez sur  dans la barre d'outils verticale.

**Pour activer la fenêtre de vérification et de modification de contour ED.**

- Dans la fenêtre d'analyse, cliquez sur  dans la barre d'outils verticale.

## 2.5.2.2 Vérification de phase ED ES : Séquence M-Mode

La séquence M-Mode est un utilitaire qui aide à la gestion de la position de la phase ED et ES. Une ligne de séquence M-Mode est utilisée pour créer une image M-Mode. La ligne M-Mode est habituellement dessinée depuis les parois ventriculaires extérieures à travers le diamètre du ventricule. Les positions de phase ED et ES peuvent ensuite être ajustées sur l'image M-Mode.

La modification de séquence M-Mode comprend les trois étapes suivantes.

- Définir une ligne à travers un ventricule.
- Évaluer l'image M-Mode.
- Vérifier/modifier la position ED et ES.

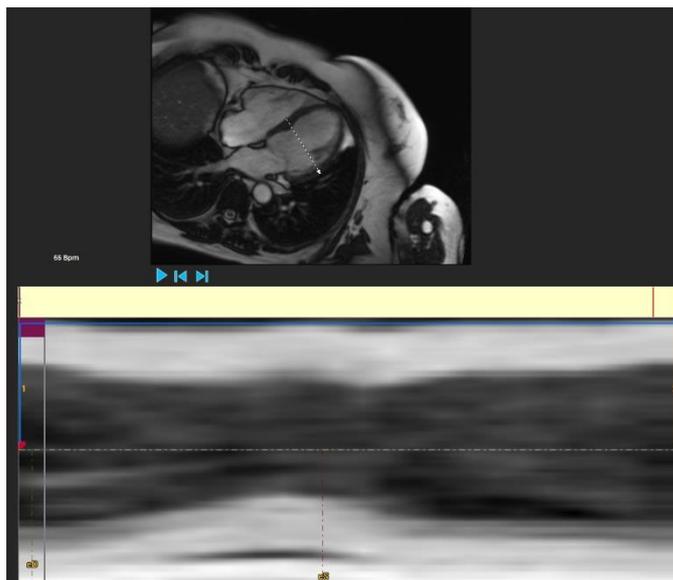


Figure 8 : Vérification de phase séquence M-Mode ED ES

Les phases ED et ES peuvent être vérifiées et modifiées si nécessaire, en utilisant l'image M-Mode. L'image de calque M-Mode en résultant sera automatiquement affichée dans le graphique de volume de la fenêtre d'analyse. Le calque peut être activé et désactivé.

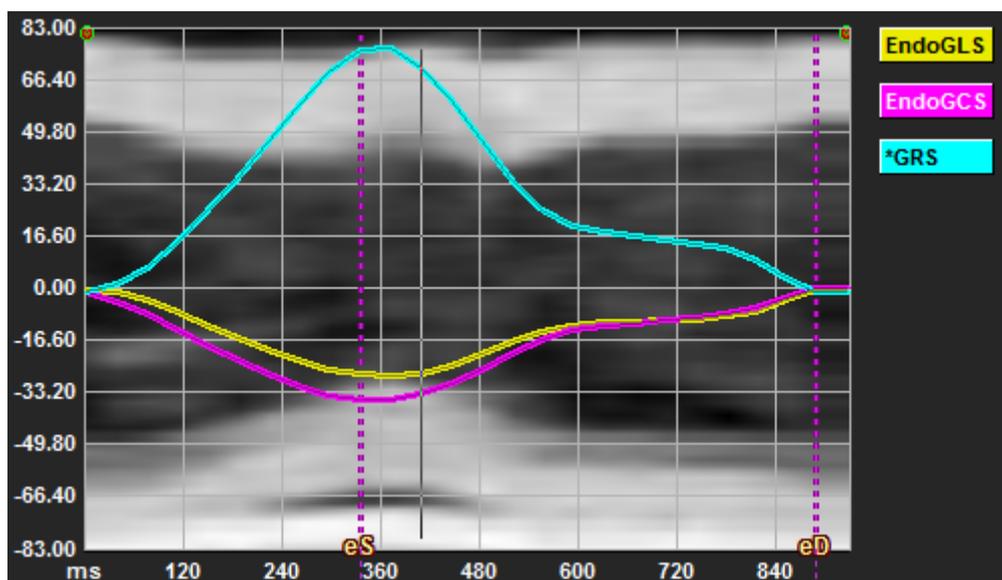


Figure 9 : Calque M-Mode dans le graphique de volume de la fenêtre d'analyse

**Pour dessiner la ligne M-Mode.**

- Dans la fenêtre d'analyse, cliquez sur  dans la barre d'outils verticale.
- Dans l'image, cliquez pour commencer la ligne M-Mode.
- Cliquez avec le bouton droit de la souris pour terminer la ligne M-Mode.

**Pour mettre à jour la phase ED ou ES.**

- Cliquez sur le quadrillage verticale ED ou ES et faites glisser dans l'image M-Mode.
- Cliquez sur  dans la barre d'outils verticale pour revenir à la fenêtre d'analyse.

**Pour activer/désactiver le calque M-Mode dans les graphiques de volume.**

Dans la fenêtre d'analyse.

- Cliquez pour  activer ou désactiver le M-Mode dans le graphique de déformation.

### 2.5.3 Analyse du temps pour arriver au pic

L'analyse du temps pour arriver au pic fournit des résultats de déformation régionaux du modèle AHA à 17 segments. Les résultats régionaux se distinguent par leur couleur. Le modèle de segment et les graphiques correspondants sont interactifs et facilitent l'activation et la désactivation des résultats régionaux.

La charte chromatique suivante est utilisée pour faire la distinction entre les différentes régions de modèle de segment et leurs résultats correspondants.

Basale		Médiane		Apicale	
Basale	Antérieure	Médiane	Antérieure	Apicale	Antérieure
Basale	Antérolatérale	Médiane	Antérolatérale	Apicale	Inférieure
Basale	Inférieure latérale	Médiane	Inférieure latérale	Apicale	Septale
Basale	Inférieure	Médiane	Inférieure		Latérale
Basale	Inférieure septale	Médiane	Inférieure septale		
Basale	Antéro-septale	Médiane	Antéro-septale		

**Pour lancer une analyse Temps pour arriver au pic.**

- Cliquez sur  dans la barre d'outils verticale pour revenir à la fenêtre d'analyse.

**Pour sélectionner une région.**

Dans la fenêtre d'analyse Temps pour arriver au pic :

- Passez votre souris au-dessus du modèle de segment.

Ou

- Passez votre souris au-dessus des graphiques.

Pour activer/désactiver une région.

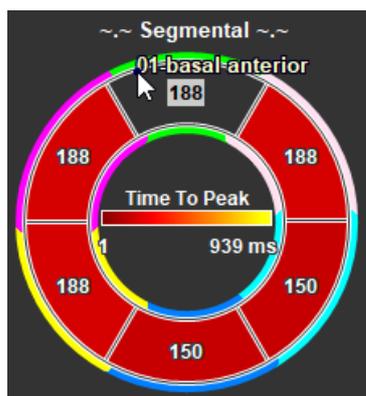


Figure 10 : Activer/désactiver une région TTP SAX  
région TTP LAX

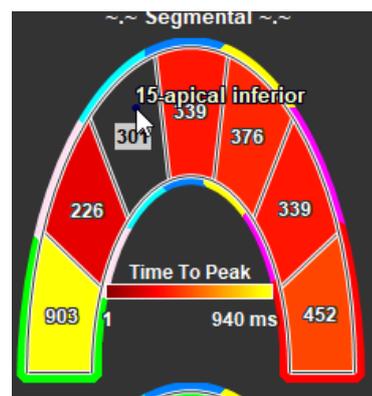


Figure 11 : Activer/désactiver une

Dans la fenêtre d'analyse Temps pour arriver au pic.

- Cliquez sur le segment pour activer ou désactiver.

Pour activer / désactiver toutes les régions.

Dans la fenêtre d'analyse temps pour arriver au pic.

- Cliquez au centre du modèle de segment pour activer ou désactiver tous les segments.

Pour changer le type d'analyse régionale.

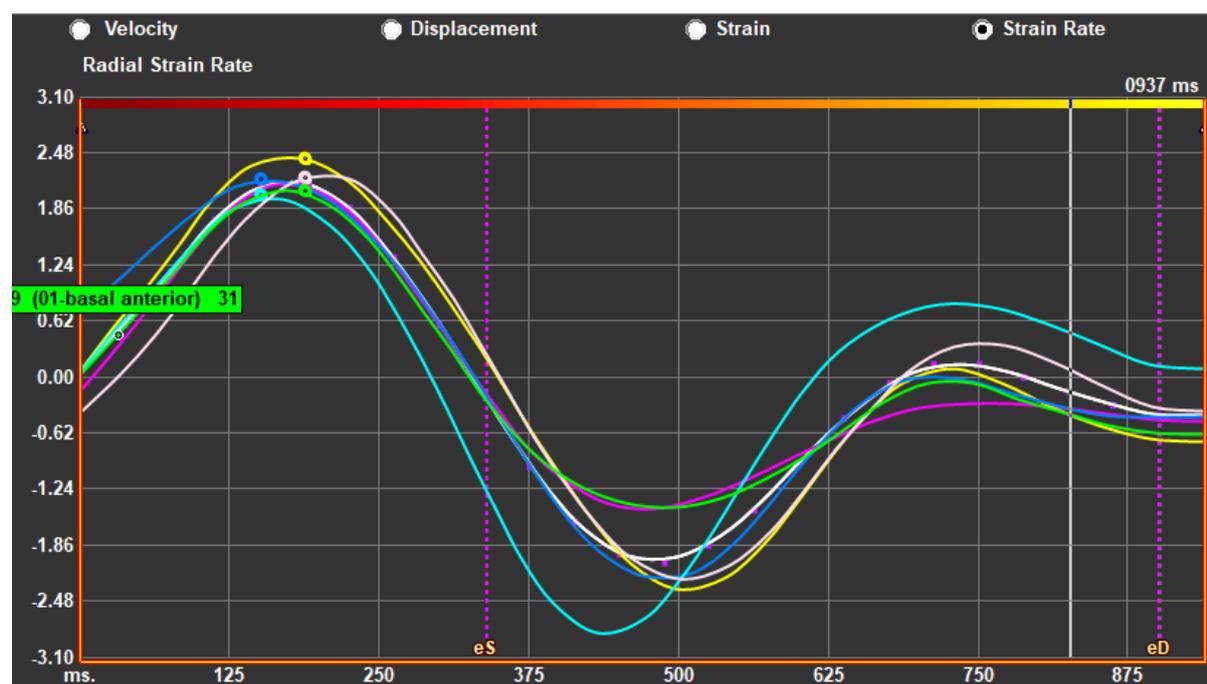


Figure 12 : sélectionner le type de résultats de déformation

Dans la fenêtre d'analyse Temps pour arriver au pic.

- Sélectionnez « Vitesse », « Déplacement », « Déformation » ou « Vitesse de déformation ».

Pour basculer entre les résultats régionaux de l'endocarde, de l'épicarde ou du myocarde.

Dans la fenêtre d'analyse Temps pour arriver au pic.

- Cliquez sur  dans la barre d'outils verticale pour les résultats régionaux endocardiques.
- Cliquez sur  dans la barre d'outils verticale pour les résultats régionaux épicaudiques.
- Cliquez sur  dans la barre d'outils verticale pour les résultats régionaux myocardiques.



## 2.5.4 Film en 3D

QStrain a une vue en 2D/3D pour aider à la visualisation de la déformation lors de la réalisation d'une analyse de déformation.

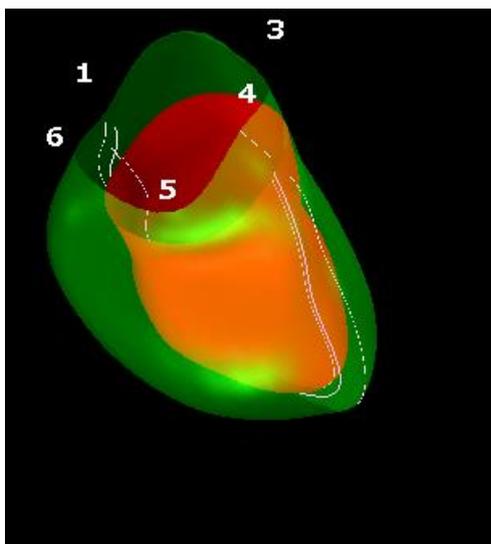


Figure 13 : Vue de la déformation en 3D

Pour activer la vue en 3D

- Chargez et effectuez une analyse de 2 séries LAX au moins.
- Dans la fenêtre d'analyse, cliquez sur  dans la barre d'outils verticale.

## 2.5.5 Déplacement vers l'intérieur

Le déplacement vers l'intérieur est une valeur définie pour chaque point de la bordure endocardite qui représente l'élément de déplacement qui est dirigé vers le « centre de la contraction ». Ce centre est défini comme un point sur l'axe LV dont la position va de un quart à deux tiers de la

distance base-apex, pour les régions basale à apicale, respectivement. Un calcul du déplacement vers l'intérieur est uniquement effectué pour les données LAX.

Un déplacement vers l'intérieur est mesuré en commençant par le cadre télédiastolique, supposé être la position de repos. Il augmente donc normalement pendant la systole pour atteindre une valeur de pic positive au niveau de la téléstole et augmente pendant la diastole pour finalement revenir à zéro lors de la télédiastole.

### Déplacement vers l'avant normalisé (% ID)

Le déplacement vers l'avant est mesuré en mm. Il est en outre normalisé avec la distance initiale (télédiastolique), la distance locale au centre LV et exprimé en %, où 0% signifie pas de contraction et 100% correspond à une limite théorique d'une taille téléstolique régionale qui diminue à zéro.

### Indice vers l'avant (% II)

L'indice vers l'avant (II) est un indice qui montre la relation entre le déplacement vers l'avant (ID) et une valeur de référence standard (IIsv). L'indice vers l'avant est calculé comme  $ID/IDsv*100$  et est exprimé en pourcentage.

### Affichage du déplacement vers l'avant dans la page d'analyse

Les mesures de déplacement vers l'avant sont effectuées pour chaque segment individuellement et sont affichées dans un modèle AHA de segment 17 dans la fenêtre d'analyse.

L'écart standard calculé sur le déplacement de segment vers avant (SD-ID) et l'indice vers l'avant (SD-II) sont affichés comme section de résultats

De plus, le % de pic de déplacement vers l'avant, le % de temps pour arriver au pic et le % de phase peuvent être visionnés en faisant une sélection dans la barre d'outils verticale.

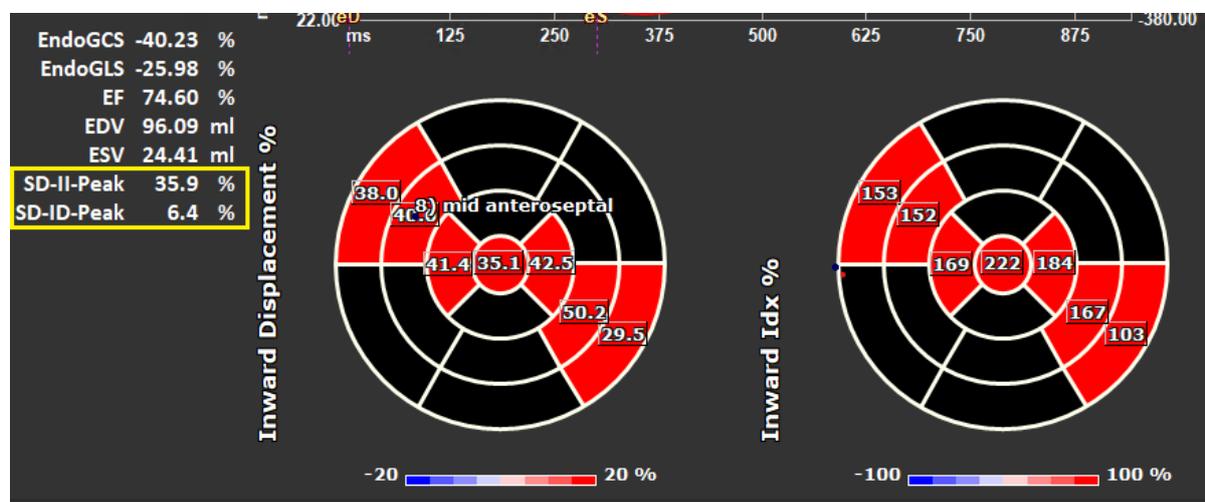


Figure 143 : Résultats de déplacement vers l'avant

Pour voir le modèle AHA du segment 17 de déplacement vers l'avant et les résultats

- Dans la fenêtre d'affichage d'analyse, sélectionnez la case « Déplacement vers l'avant »  
 Inward Displacement dans la barre d'outils verticale.

Lors de la sélection de la case à cocher InwD, les résultats de la déformation dans le modèle AHA du segment 17 sont remplacés par des résultats InwD. Pour revoir les résultats de la déformation, cochez la case « Déformation » .

## 2.5.6 Positionnement de l'image

Le positionnement spatial d'une image peut être basculé automatiquement ou manuellement.

### Pour commencer une correction de position d'image automatique

- Après avoir terminé la sélection et l'analyse de série dans la « Fenêtre sélection de série et d'analyse », cliquez sur  dans la barre d'outils verticale.



Figure 15 : Avant le basculement de l'image

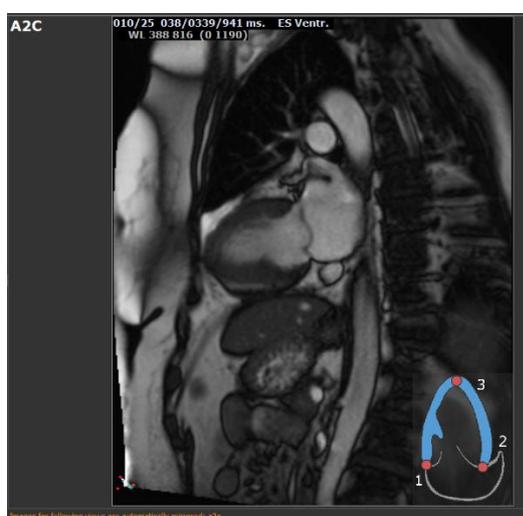


Figure 16 : Après le basculement de l'image

### Pour faire basculer manuellement une série

- Dans la fenêtre d'analyse, cliquez sur .

Ou

- Dans la « Fenêtre vérification et modification du contour ES », cliquez sur .

Ou

- Dans la fenêtre sélection de séquence / mode M, cliquez sur .

 L'utilisateur doit s'assurer que la position spatiale soit exacte. Le basculement peut modifier les résultats. Assurez-vous de vérifier si la position spéciale est exacte et corrigez-la si nécessaire.

 Un message d'avertissement indiquera que l'image a basculé manuellement ou automatiquement. Assurez-vous de vérifier les résultats et de les corriger si nécessaire.

## 3 Résultats QStrain

Les résultats QStrain sont visibles dans QStrain, dans les Résultats de Media Suite et dans le Rapport de Media Suite. Des clichés et des films peuvent également être ajoutés aux résultats. L'analyse QStrain fournit les ensembles de résultats de déformation suivants.

- Globale
- Régionale standard
- Régionale détaillée (analyse du temps jusqu'au pic)

Les principaux résultats de la déformation sont les suivants.

- Déformation radiale globale (GRS - Global Radial Strain)
- Déformation circonférence globale (GCS - Global Circumference Strain)
- Déformation longitudinale globale (GLS - Global longitudinal Strain)

! Référez-vous à

Aperçu des résultats pour plus de détails sur les résultats

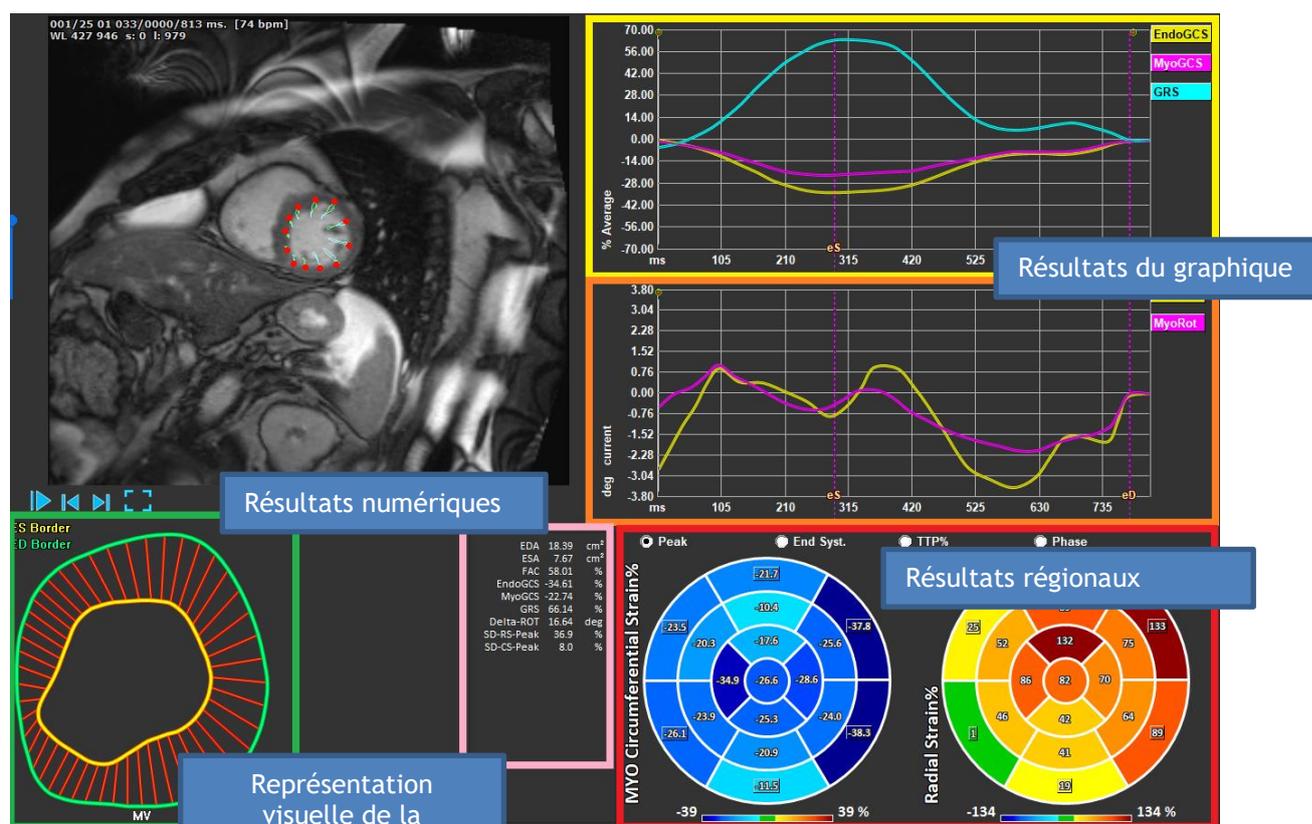


Figure 17 : Aperçu des sections de résultats

## 3.1 Graphiques de résultats de déformation globale

Les résultats globaux sont accessibles depuis la fenêtre d'analyse. Il existe deux graphiques de résultats graphiques. Le graphique supérieur montre les courbes de déformation globales, tandis que ceux du bas montrent les courbes de déformation rotationnelle dans l'analyse SAX et les courbes de la zone dans l'analyse LAX, de l'atrium et du RV.

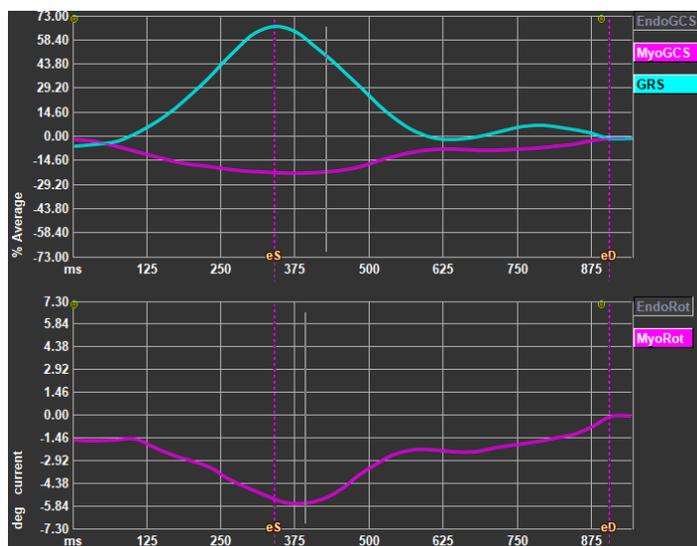


Figure 18 : Graphiques de déformation de l'analyse

### Pour activer la courbe de vitesse de déformation

Dans la fenêtre d'affichage d'analyse, sélectionnez la case à cocher Courbe de vitesse de déformation dans la barre d'outils verticale.

### Pour définir les phases ES et ED après le traitement

Lors du traitement des résultats globaux, les phases ES et ED sont définies en fonction des courbes de volume moyen ou de surface. Cependant, les phases ES et ED peuvent être déplacées manuellement en agissant sur ces graphiques : la position temporelle de ces phases peut être déplacée en appuyant avec la souris sur les curseurs verticaux ES et ED et en les relâchant à la position souhaitée.

⚠ Les résultats de déformation myocardique sont disponibles lorsque les contours Endo et Epi sont tous deux disponibles.

⚠ La déformation de rotation dépend de la coupe et reflète par conséquent la déformation de la coupe sélectionnée.

## 3.2 Résultats numériques de déformation globale

Les résultats numériques globaux sont accessibles depuis la fenêtre d'analyse.

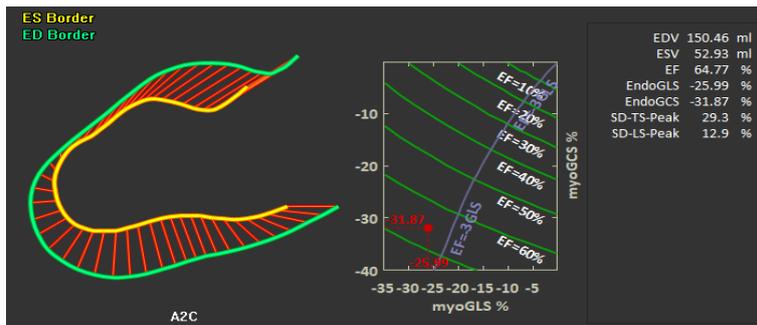


Figure 19 : Résultats numériques LAX

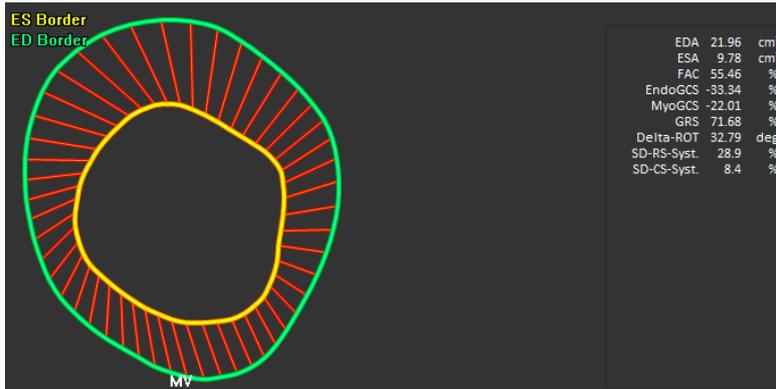


Figure 20 : Résultats numériques SAX

### 3.3 Résultats de déformation régionale standard

Les résultats régionaux standard sont accessibles depuis la fenêtre d'analyse.

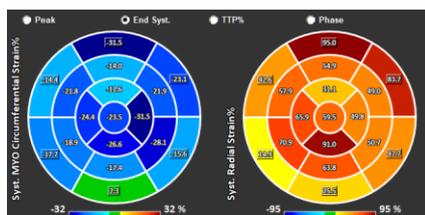


Figure 21 : Résultats régionaux standard

### 3.4 Résultats régionaux détaillés (Temps pour arriver au pic)

Les résultats régionaux détaillés sont accessibles depuis la fenêtre d'analyse.

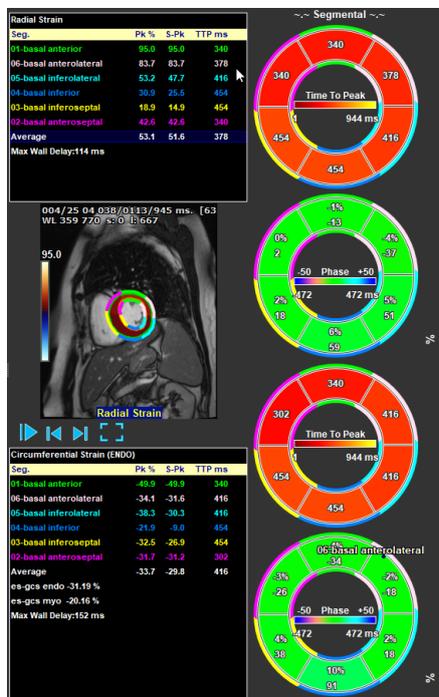


Figure 22 : Résultats régionaux détaillés. TTP

## 4 Aperçu des résultats

Les listes suivantes définissent les résultats qui sont disponibles dans chaque analyse QStrain.

### 4.1 Résultats axe long LV (LV LAX)

QStrain fournit la liste de résultats suivante :

- EDV
- ESV
- EF
- GLS endo
- GLS endo
- GLS myo (seulement si le contour EPI est segmenté)
- GCS myo (seulement si le contour EPI est segmenté)
- GRS (seulement si le contour EPI est segmenté)
- Pic SD-LS (seulement lorsque la vue Pic AHA est sélectionnée)
- Pic SD-TS (seulement lorsque la vue Pic AHA est sélectionnée, et que le contour EPI est segmenté)
- SD-LS-Syst. (seulement lorsque la vue AHA télésystolique est sélectionnée)
- SD-TS-Syst. Pic SD-TS (seulement lorsque la vue AHA télésystolique est sélectionnée, et que le contour EPI est segmenté)
- SD-Ttp%-LS (seulement lorsque la vue AHA % TTP est sélectionnée)
- SD-Ttp%-TS (seulement lorsque la vue AHA % TTP est sélectionnée, et que le contour EPI est segmenté)
- SD-Ph%-LS (seulement lorsque la vue Phase AHA est sélectionnée)
- SD-Ph%-TS (seulement lorsque la vue Phase AHA est sélectionnée, et que le contour EPI est segmenté)

### 4.2 Résultats axe court (LV SAX)

QStrain fournit la liste de résultats suivante :

- EDA
- ESA
- FAC
- Rot endo
- GCS endo
- Rot myo (seulement si le contour EPI est segmenté)
- GCS myo (seulement si le contour EPI est segmenté)
- GRS (seulement si le contour EPI est segmenté)
- Rot Delta (seulement lorsque toutes les coupes dans SAX-LV sont présentes)
- Pic SD-CS (seulement lorsque la vue Pic AHA est sélectionnée)
- Pic SD-RS (seulement lorsque la vue Pic AHA est sélectionnée, et que le contour EPI est segmenté)
- SD-CS-Syst. (seulement lorsque la vue AHA télésystolique est sélectionnée)
- SD-RS-Syst. (seulement lorsque la vue AHA télésystolique est sélectionnée, et que le contour EPI est segmenté)
- SD-Ttp%-CS (seulement lorsque la vue AHA % TTP est sélectionnée)
- SD-Ttp%-RS (seulement lorsque la vue AHA % TTP est sélectionnée, et que le contour EPI est segmenté)
- SD-Ph%-CS (seulement lorsque la vue Phase AHA est sélectionnée)

- SD-Ph%-RS (seulement lorsque la vue Phase AHA est sélectionnée, et que le contour EPI est segmenté)

## 4.3 Résultats atrium droit ou gauche

QStrain fournit la liste de résultats suivante :

- EDV
- ESV
- EF
- GLS endo
- GCS endo
- FAC

## 4.4 Axe long RV (ventricule droit)

QStrain fournit la liste de résultats suivante :

- EDA
- ESA
- FAC
- GLS endo
- GLS myo (seulement lorsque le contour EPI est segmenté)
- GRS (seulement lorsque le contour EPI est segmenté)

## 5 Création de rapport

Les résultats de QStrain sont mis à disposition dans le volet Résultats de Medis Suite et dans le rapport Medis Suite.

The screenshot displays the Medis Suite report interface. On the left, a sidebar lists various report sections: Patient Study Info, Reason for Referral, Technique, Viewer, QFlow 4D Stable Daily 1.0 #1, Background Correction, Reconstruction 01 Information, Reconstruction 01 Results ROI 1:[ROI 1] slice 1, Reconstruction 01 Results ROI 2:[ROI 2] slice 1, Impressions, Extra-cardiac Findings, Miscellaneous, Comments, and Conclusions. The main area shows the following details:

**Report created by:**  
**Report date/time:**  
**Session name:**

**Patient Study Info**

Name: Study date: 11/11/2010  
 ID: Description: MRI Heart Morph + Func w/ + w/o Con  
 Birthdate: Accession number:  
 Age/Gender: Referring physician's name:  
 Modality: Institution name:  
 Manufacturer: Performing physician's name:  
 Manufacturer model: Operator's name:  
 Acquisition number: 1

**Reason for Referral**

**QFlow 4D Stable Daily 1.0 #1**

**Background Correction**

Fitting Order: 1  
 Std Threshold: 25%

**Reconstruction 01 Results ROI 1:[ROI 1] slice 1**

	per HB	per Minute
Net flow volume	34.17 ml/beat	3.04 l/min
Forward flow volume (S.I)	34.45 ml/beat	3.06 l/min
Backward flow volume (S.I)	0.27 ml/beat	0.02 l/min
Regurgitant fraction (S.I)	0.80 %	
Average flow velocity	18.95 cm/s	
Peak flow velocity	145.10 cm/s	
Peak pressure gradient	8.42 mmHg	
Min vessel area	257.63 mm <sup>2</sup>	
Max vessel area	293.36 mm <sup>2</sup>	

**Reconstruction 01 Results ROI 2:[ROI 2] slice 1**

	per HB	per Minute
Net flow volume	-14.14 ml/beat	-1.26 l/min
Forward flow volume (S.I)	18.95 ml/beat	1.68 l/min
Backward flow volume (S.I)	4.81 ml/beat	0.43 l/min
Regurgitant fraction (S.I)	25.39 %	
Average flow velocity	-16.07 cm/s	
Peak flow velocity	102.20 cm/s	
Peak pressure gradient	4.18 mmHg	
Min vessel area	107.46 mm <sup>2</sup>	
Max vessel area	128.93 mm <sup>2</sup>	

**Conclusions**

Figure 23 Rapport Medis Suite avec résultats QStrain

La fonctionnalité de Création de rapport de Medis Suite est décrite dans le manuel d'utilisation de Medis Suite. La documentation de Medis Suite est disponible dans l'onglet documents de l'utilisateur, qui peut être ouvert de la manière suivante :

- Appuyez sur F1.
- En appuyant sur le bouton aide .
- Sélectionnez le bouton de menu principal Medis Suite dans le coin en haut à droite  > Aide > Documents de l'utilisateur

## 6 Sessions

L'état de QStrain peut être enregistré dans la session de Media Suite. La session peut être rechargée pour continuer ou revoir les analyses.

La fonctionnalité de session de Medis Suite est décrite dans le manuel d'utilisation de Medis Suite. La documentation de Medis Suite est disponible dans l'onglet documents de l'utilisateur, qui peut être ouvert de la manière suivante :

- Appuyez sur F1.
- En appuyant sur le bouton aide .
- Sélectionnez le bouton menu principal de Medis Suite dans le coin en haut à droite  > **Aide > Documents de l'utilisateur**

## Raccourcis

Lorsque travaillez avec QStrain, vous pouvez utiliser plusieurs combinaisons de touches sur votre clavier et actions de souris pour effectuer rapidement les tâches suivantes.

Appuyez sur	Pour
<b>Disposition</b>	
F11	Afficher ou masquer les volets de fenêtre de l'espace de travail
<b>Contrôle d'image</b>	
Molette de défilement	Zoom
<b>Procédures</b>	
<b>Contrôles de navigation</b>	
Flèche vers la gauche	Afficher le point temporel précédent
Flèche vers la droite	Afficher le point temporel suivant

## 7 Paramètres / Mesures

### 7.1 Paramètres de déformation

GLS	Global Longitudinal Strain (déformation longitudinale globale)
GRS	Global Radial Strain (déformation radiale globale)
GCS	Global Circumferential Strain (déformation circonférentielle globale)
Rot myo	Rotation myocardique
ROT Delta	Rotation Delta, différence entre la rotation basale et apicale
Pk%	Valeur de déformation du pic en pourcentage
S-Pk	Valeur de déformation au niveau ES en pourcentage
TTP ms	Time to peak (temps pour arriver au pic) en millisecondes

### 7.2 Paramètres de vitesse

Pk	Vélocité du pic
S-Pk	Vélocité au niveau ES
TTP ms	Vélocité temps pour arriver au pic en millisecondes

### 7.3 Paramètres de déplacement

Pk	Déplacement maximum
S-Pk	Déplacement au niveau ES
TTP ms	Temps pour arriver au déplacement maximum en millisecondes

### 7.4 Paramètres de vitesse de déformation

Pk 1/s	Pic vitesse de déformation en 1/s
S-Pk	Vitesse de déformation au niveau ES en 1/s
TTP ms	Temps pour arriver au pic de déformation en millisecondes

## 7.5 Paramètres généraux

ED	End diastolic phase
ED	Phase télédiastolique
ES	Phase télésystolique
EDA	Zone ED
ESA	Zone ES
FAC	Fraction Area Change (changement de la zone de fraction)
EDV	Volume ED
ESV	Volume ES
EF	Fraction d'éjection
TTP	Time to Peak (temps pour arriver au pic)
Retard de paroi max	Différence entre le TTP le plus bas et le plus élevé

## Annexe I. Principales variables mécaniques cardiaques dérivées de la technologie de suivi



Pour en savoir plus, voir les articles suivants :

### Tissue Tracking Technology for Assessing Cardiac Mechanics

Piet Claus, PHD, Alaa Mabrouk Salem Omar, MD, PHD, Gianni Pedrizzetti, PHD, Partho P. Sengupta, MD, DM, Eike Nagel, MD, PHD

Tableau 2 principales variables mécaniques cardiaques dérivées de la technologie de suivi

Principales variables mécaniques cardiaques dérivées de la technologie de suivi		
	Définition	Paramètres
<b>Déplacement, cm</b>	Distance entre la position instantanée et initiale (souvent télédiastolique) d'un segment myocardique.	Déplacement longitudinal Déplacement radial Déplacement circonférentiel
<b>Vélocité, cm/s</b>	La précision du déplacement (déplacement/temps) dépend fortement du taux de cadre/	Vélocité longitudinale Vélocité radiale Vélocité circonférentielle
<b>Déformation, %</b>	Changement de longueur d'un objet dans une certaine direction par rapport à sa longueur initiale (souvent télédiastolique).	Déformation longitudinale globale/segmentaire (GLS/LS) Déformation radiale globale/segmentaire (GRS/RS) Déformation circonférentielle globale/segmentaire (GCS/CS)
<b>Taux de déformation, 1/s</b>	La vitesse de précision de la déformation dépend fortement du taux de cadre.	Taux de déformation longitudinale global systolique de pic (GLSR-S) Taux de déformation longitudinale globale télédiastolique précoce (GLSR-E) Taux de déformation longitudinale globale diastolique tardive (GLSR-A) Taux de déformation radiale globale systolique de pic (GRSR-S) Taux de déformation radiale globale diastolique précoce (GRSR-E) Taux de déformation radiale globale diastolique tardive (GRSR-A) Taux de déformation circonférentielle globale systolique de pic (GCSR-S) Taux de déformation circonférentielle globale diastolique précoce (GCSR-E) Taux de déformation circonférentielle globale diastolique tardive (GCSR-A)
<b>Rotation</b>	Résultats du raccourcissement et de l'allongement des fibres myocardites orientées de manière hélicoïdale engendrant une rotation antihoraire de l'apex et une rotation horaire de base telle que vue depuis l'apex.	Rotation apicale systolique de pic (apical-R) Rotation basale systolique de pic (basal-R) Déformation LV (LVT) Torsion LV (LV-tor) Pourcentage de suppression de déformation LV au niveau de l'ouverture de la valve mitrale (%LV-UT-MVO) Taux de suppression de déformation LV (LV-UTR) Suppression de déformation temps pour arriver au pic (TTP-UT)
<b>Ventriculaire gauche ¼ LV</b>		

## Annexe II. Précision des mesures

### Axe long

		Unité	Précision attendue	Précision QStrain	Précision rapport Medis Suite	Source précision
EDV	Volume ED	ml	2 %	0,01	0,1	Document de précision AMID
ESV	Volume ES	ml	3 %	0,01	0,1	Document de précision AMID
EF	Fraction d'éjection	%	2	0,01	0,1	À partir de la précision du volume EDV/ESV
EndoGLS	Déformation longitudinale globale	%	± 1,5	0,01	0,1	Document de précision AMID
EndoGCS	Déformation circonférentielle globale	%	± 1,5	0,01	0,1	Document de précision AMID
MyoGLS	Déformation longitudinale globale	%	± 1,5	0,01	0,1	Document de précision AMID
MyoGCS	Déformation circonférentielle globale	%	± 1,5	0,01	0,1	Document de précision AMID
GRS	Déformation radiale globale	%	± 4,5	0,01	0,1	Document de précision AMID
Pic-SD-TS	Pic de déformation transversale SD	%	± 1,5	0,1	0,1	Sur la base de la précision de la déformation
Pic-SD-LS	Pic de déformation longitudinale SD	%	± 1,5	0,1	0,1	Sur la base de la précision de la Déformation
Syst-SD-TS	Déformation transversale télésystoli SD	%	± 1,5	0,1	0,1	Sur la base de la précision de la Déformation
Syst-SD-LS	Déformation longitudinale SD télésystoli	%	± 1,5	0,1	0,1	Sur la base de la précision de la déformation

### Axe court

		Unité	Précision attendue	Précision QStrain	Précision rapport Medis Suite	Source précision
EDA	Zone ED	cm <sup>2</sup>	1,5 %	0,01	0,1	Document de précision AMID
ESA	Zone ES	cm <sup>2</sup>	4 %	0,01	0,1	Document de précision AMID
FAC	Changement de la zone de fraction	%	1	0,01	0,1	À partir de la précision de zone EDA/ESA
MyoGCS	Déformation circonférentielle globale	%	± 1,5	0,01	0,1	Document de précision AMID

---

EndoGCS	Déformation circonférentielle globale	%	± 1,5	0,01	0,1	Document de précision AMID
GRS	Déformation rotative globale	%	± 4,5	0,01	0,1	Document de précision AMID
Rot-delta	Rotation delta	°	1°	0,01	0,1	Document de précision AMID
Pic-SD-RS	Pic de déformation rotative SD	%	± 4,5	0,1	0,1	Sur la base de la précision de la déformation
Pic-SD-CS	Pic de déformation circonférentielle SD	%	± 1,5	0,1	0,1	Sur la base de la précision de la déformation
Syst-SD-RS	Déformation rotationnelle télésystoli SD	%	± 4,5	0,1	0,1	Sur la base de la précision de la Déformation
Syst-SD-CS	Déformation circonférentielle télésystoli SD	%	± 1,5	0,1	0,1	Sur la base de la précision de la déformation

Si la précision attendue est un pourcentage, elle est relative à la valeur. Si aucun pourcentage n'est mentionné, il s'agit d'une erreur absolue. Dans le cas où l'unité est %, interprétez l'erreur comme un point de pourcentage.