



L'intelligence artificielle a du cœur



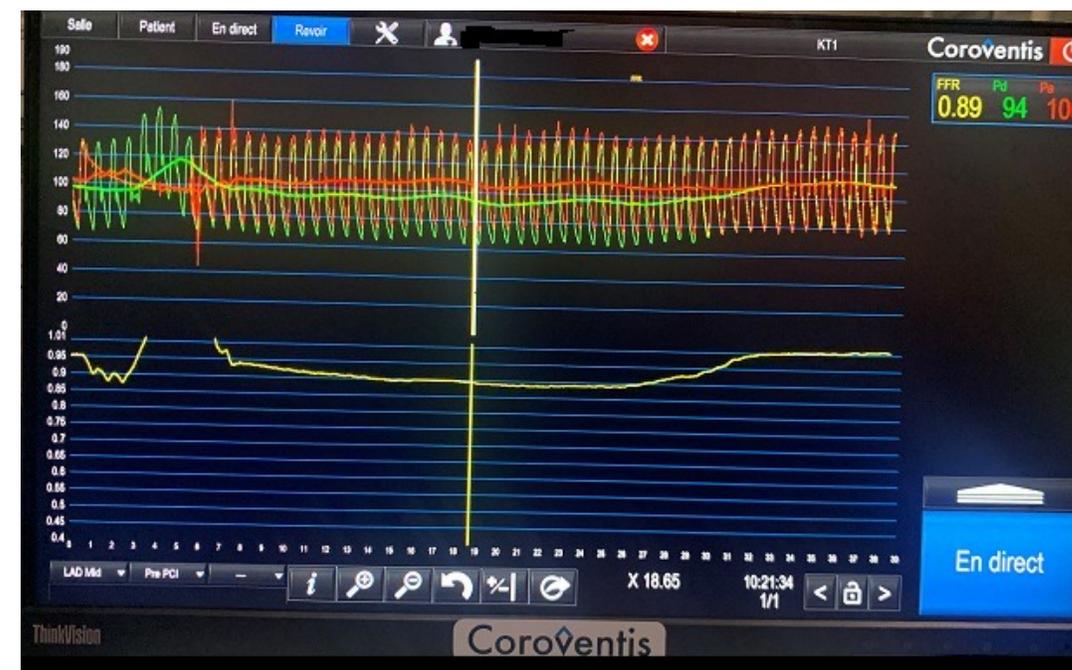


Aucun conflit d'intérêt



FFR : Fractional Flow Reserve

- Mesure de référence du flux coronaire.
- Rapport entre le flux en amont et en aval d'une lésion après passage d'un guide de mesure de pression et injection d'adénosine.
- Comporte plusieurs inconvénients:
 - Invasif : Utilisation de guide pression.
 - Médicamenteux : Vasodilatateur.
 - Chronophage: Rallonge la procédure.





QFR : Quantitative Flow Ratio

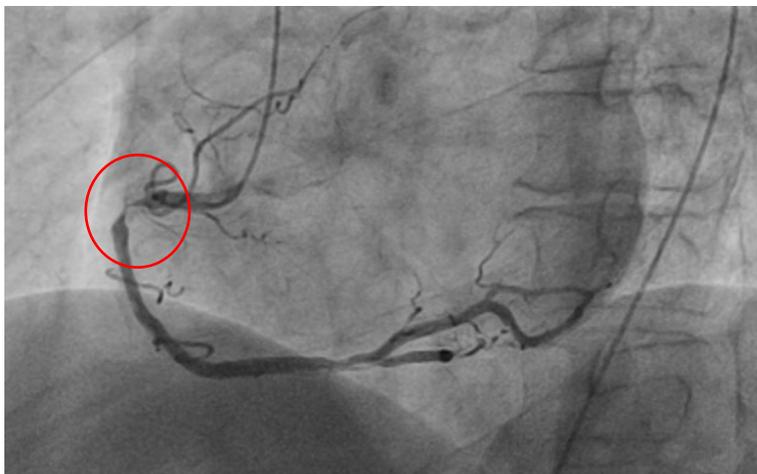
- Outil permettant d'évaluer la physiologie coronaire de manière non invasive = FFR virtuelle.
- Le calcul est basé sur une reconstruction 3D d'une artère coronaire à partir de deux images angiographiques.
- Cut off identique à la FFR : 0,80.



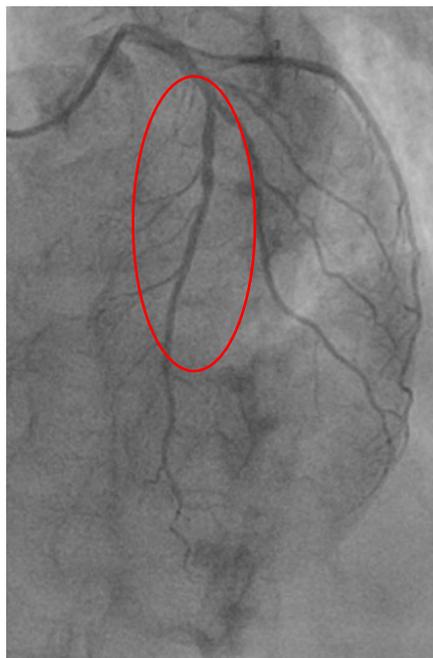


Mesure du flux coronaire

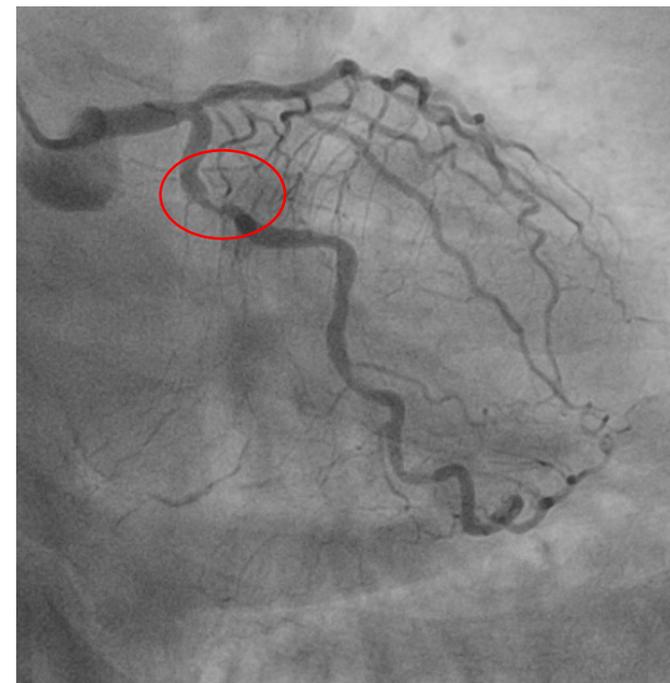
- Dans quel cas?
 - Etude physiologique des lésions coronaires intermédiaires



Stent



Traitement médical



?



Comment ça marche?

- 1^{ère} étape : 2 images angiographiques. On utilise les clichés de l'examen diagnostique.
- 2^{ème} étape : reconstruction sur le logiciel Médis.





Pré-requis Obligatoires

- Certification de l'opérateur par Medis.
- 2 images angiographiques avec 25° d'écart.
- Injection de Risordan en IC.
- Injection longue d'iode sur 2/3 cycles cardiaques.
- Cadence de 15 images/sec.
-  Aucun mouvement (table, filtre, diaphragme ...).





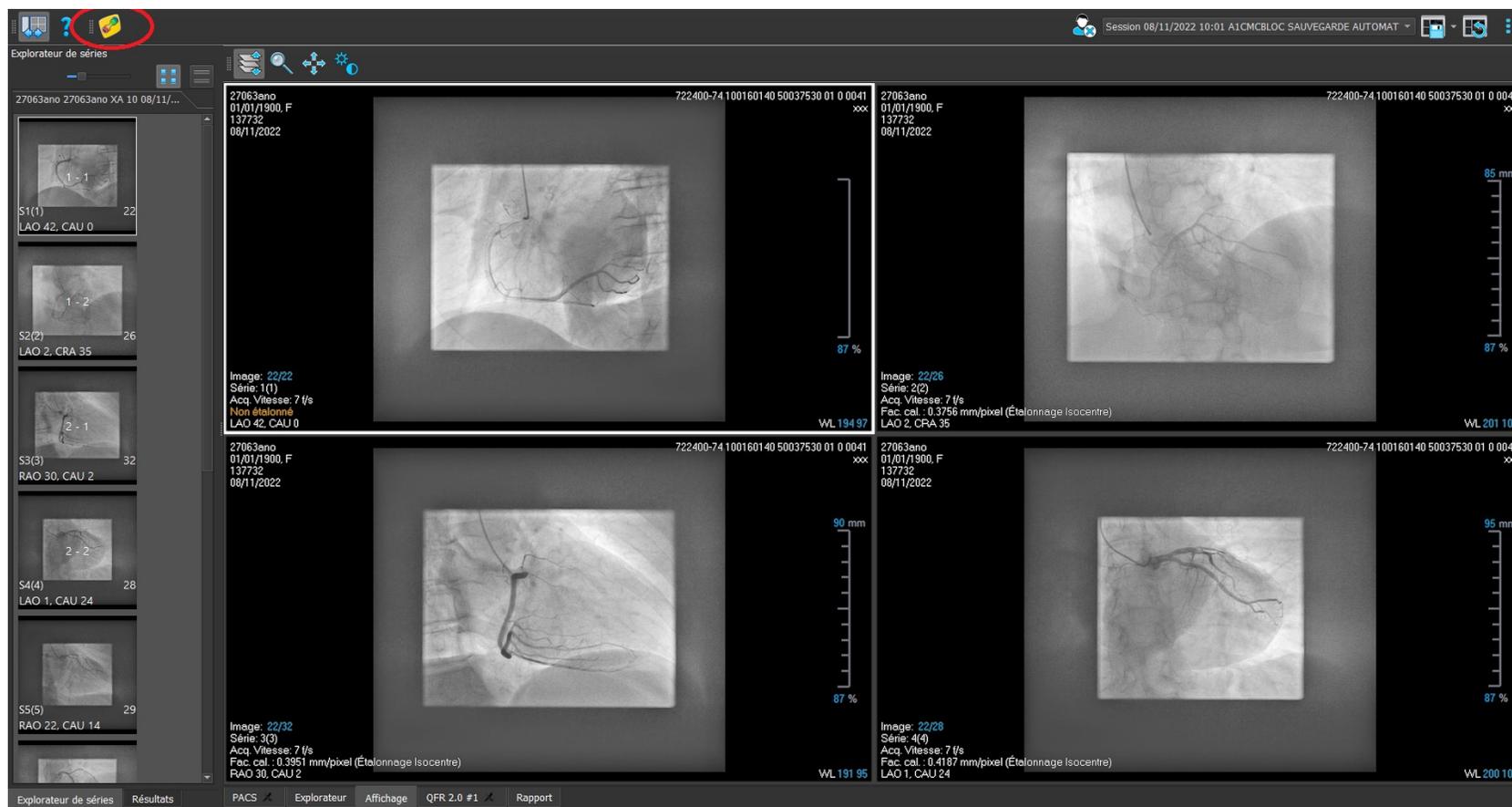
Aide pour les incidences

Vessel	1st View	2nd View
LAD/Diag	AP, CRA 45	RAO 30, CRA 20
LCX/OM	LAO 10, CAU 25	RAO 25, CAU 25
RCA	LAO 45, CAU 10	LAO 20, CRA 20
LM	RAO 20, CAU 45	AP, CAU 10



Logiciel Medis Suite

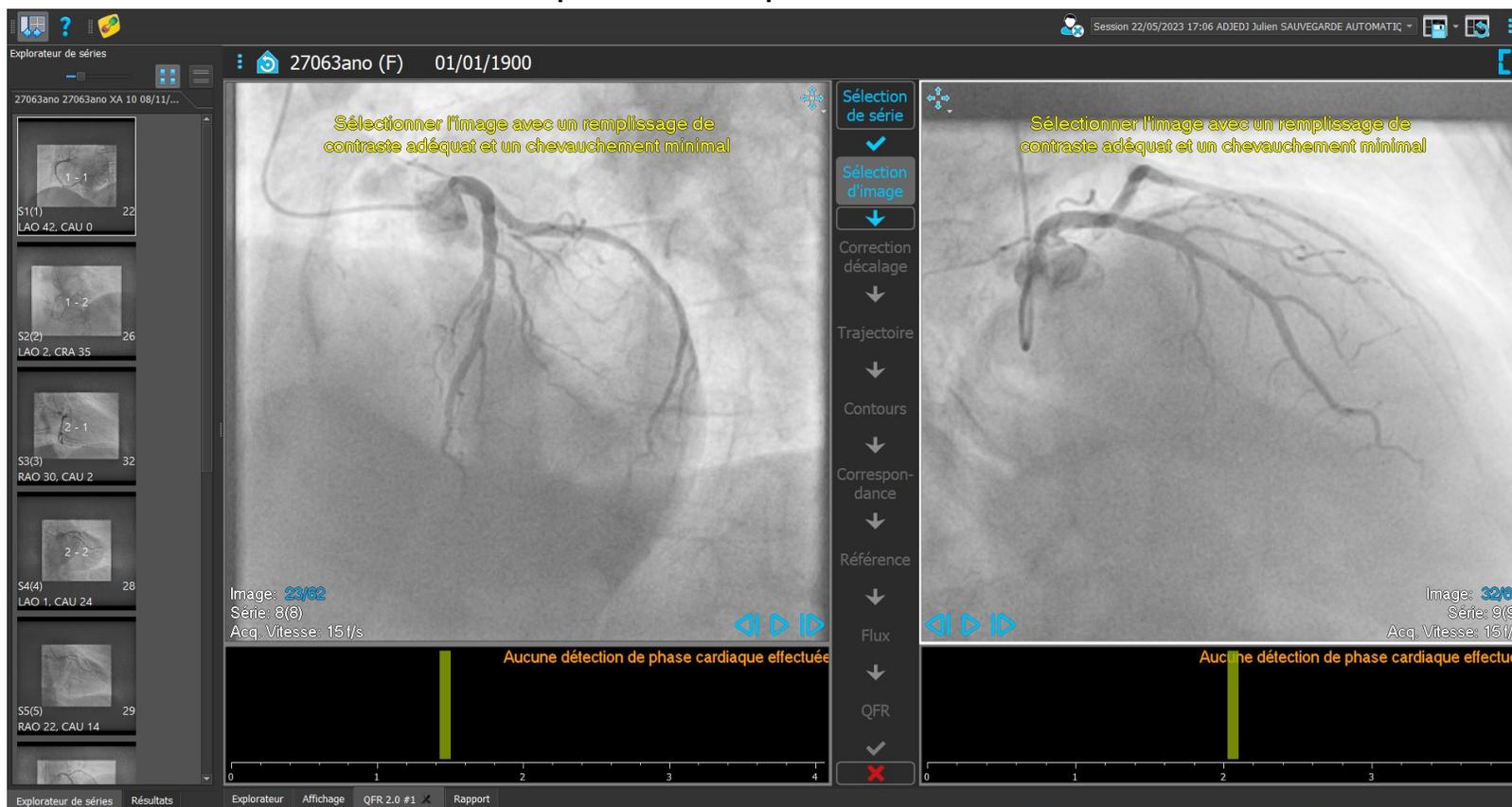
- Import de l'examen sur le logiciel Medis Suite et ouverture de l'outil QFR.





Choix des images

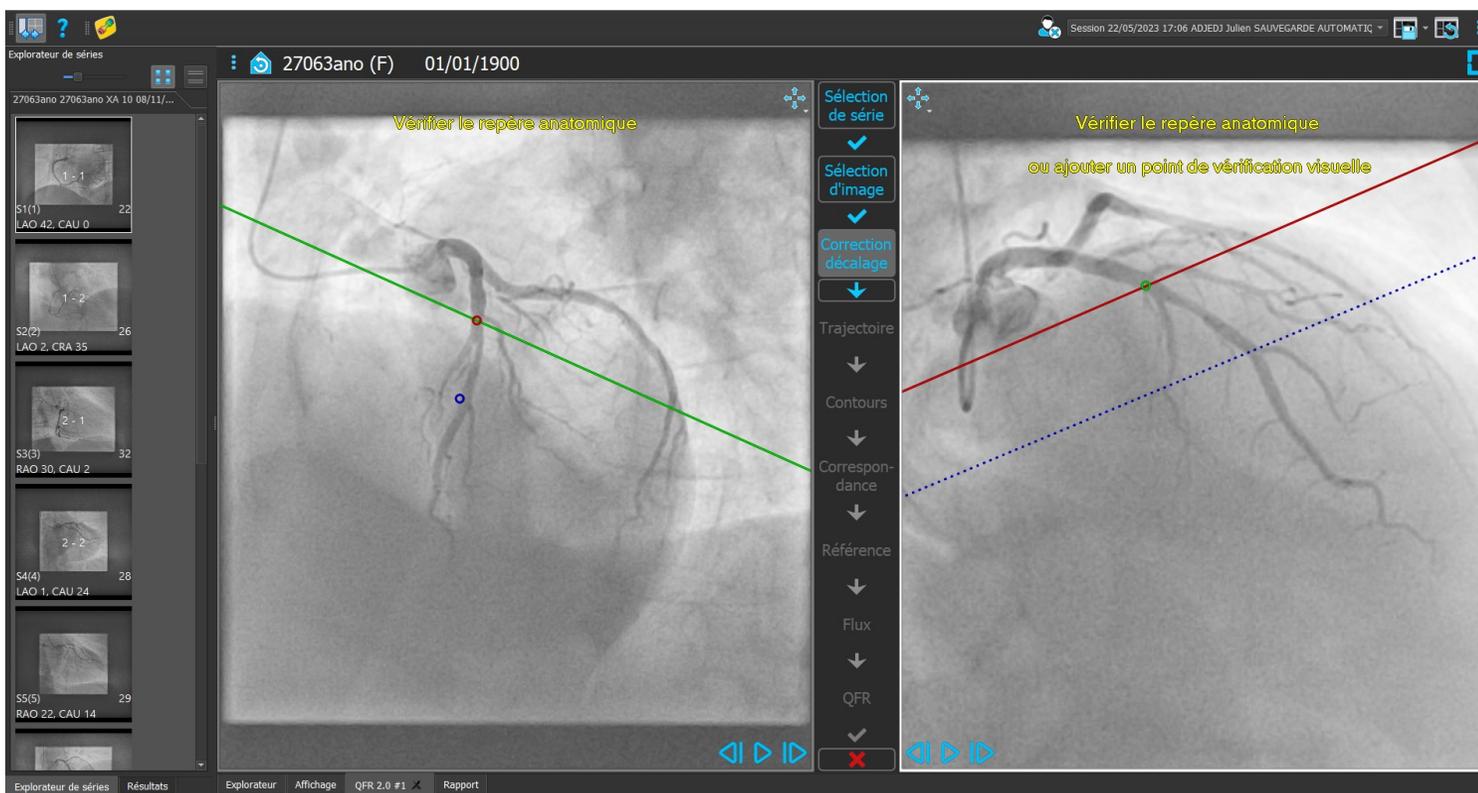
- Après avoir confirmé l'injection de nitré, on choisit les deux images. Il faut:
 - Un remplissage suffisant.
 - Pas de superposition avec d'autres vaisseaux.
 - En diastole : s'aider de l'ECG lorsqu'il est couplé à la table de radio.





Correction du décalage

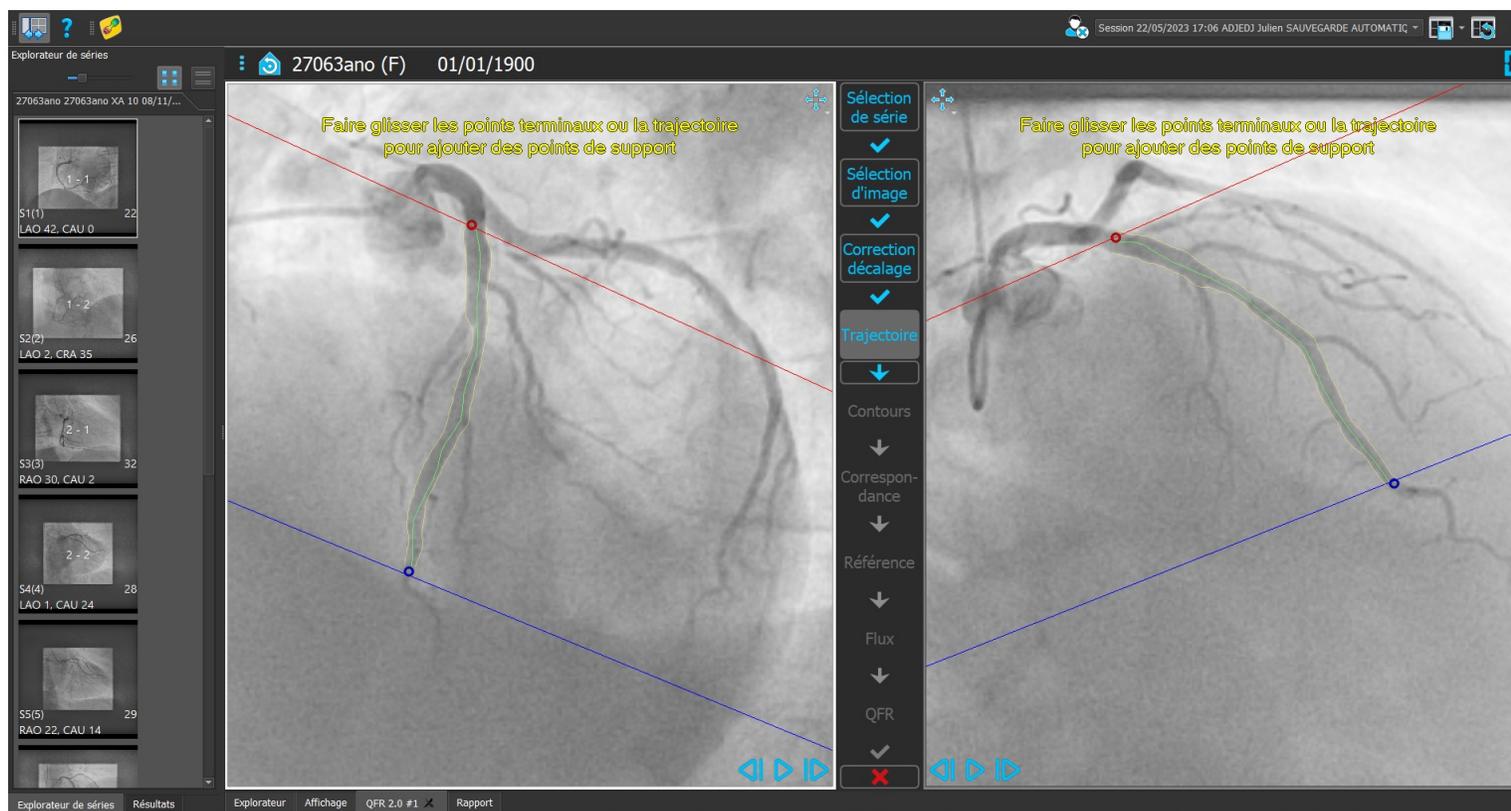
- Concordance anatomique entre les deux images.
- Indiquer un repère anatomique sur une image (cercle rouge) puis sur l'autre image (cercle vert).
- Vérifier la correspondance avec un deuxième repère anatomique (cercle bleu).
-  Les repères anatomiques doivent se trouver sur la zone d'analyse.





Trajectoire

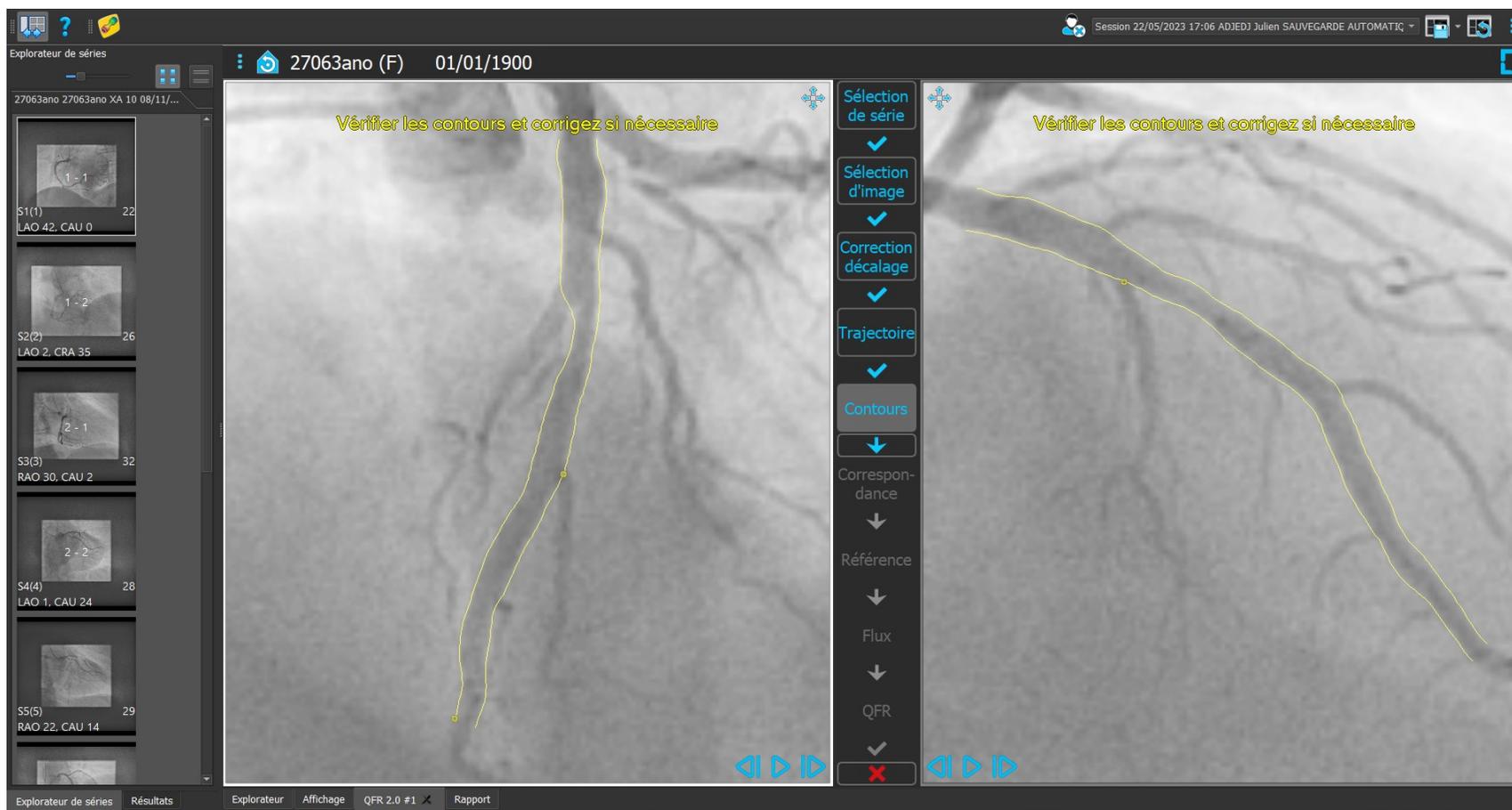
- On sélectionne l'ostium de vaisseaux et un repère anatomique (bifurcation) en aval de la lésion.
- On vérifie la correspondance avec la deuxième acquisition.





Contours

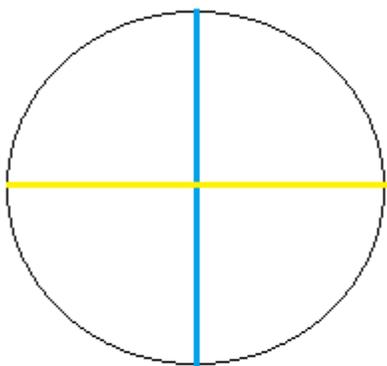
- On vérifie sur les deux acquisitions les contours du vaisseaux et on corrige si nécessaire.





Correspondance

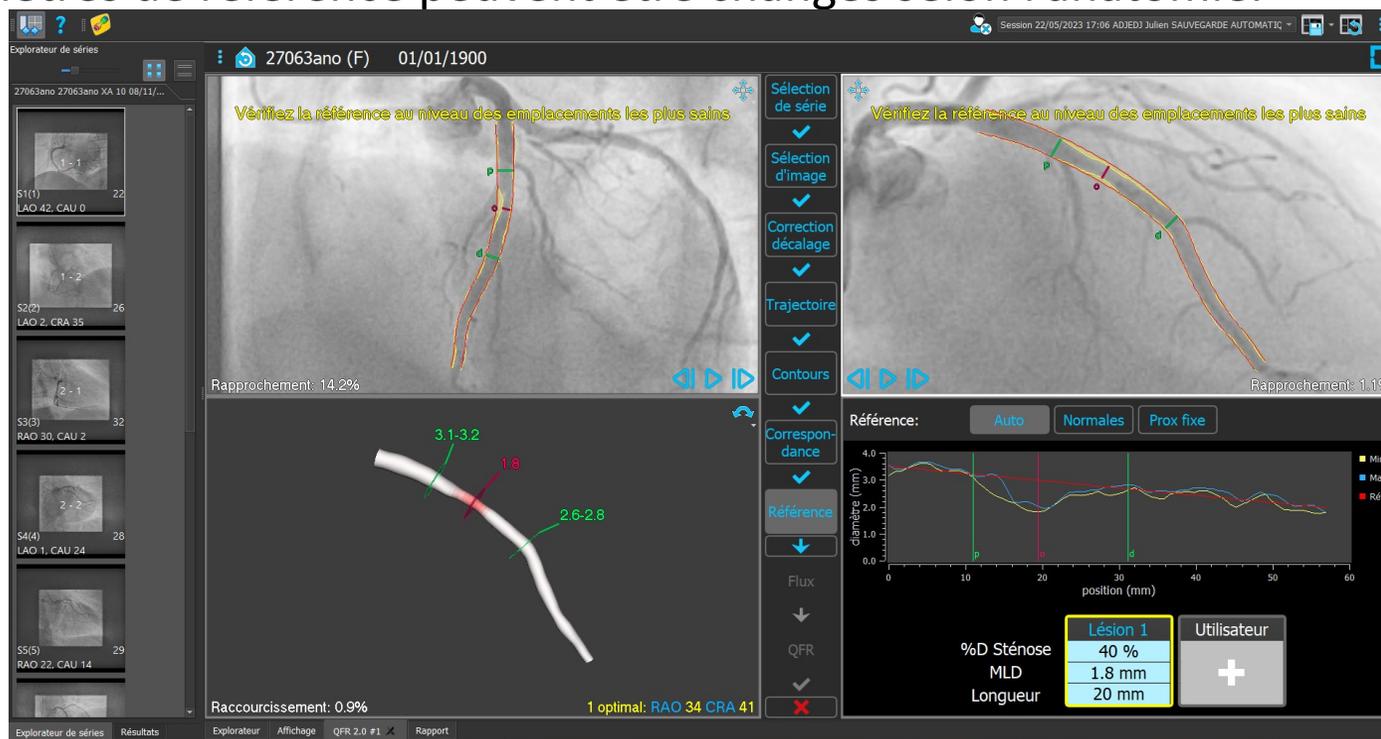
- Les lignes de couleurs correspondent au diamètres de l'artère dans les deux sens.
- Les deux lignes doivent se superposer.





Référence

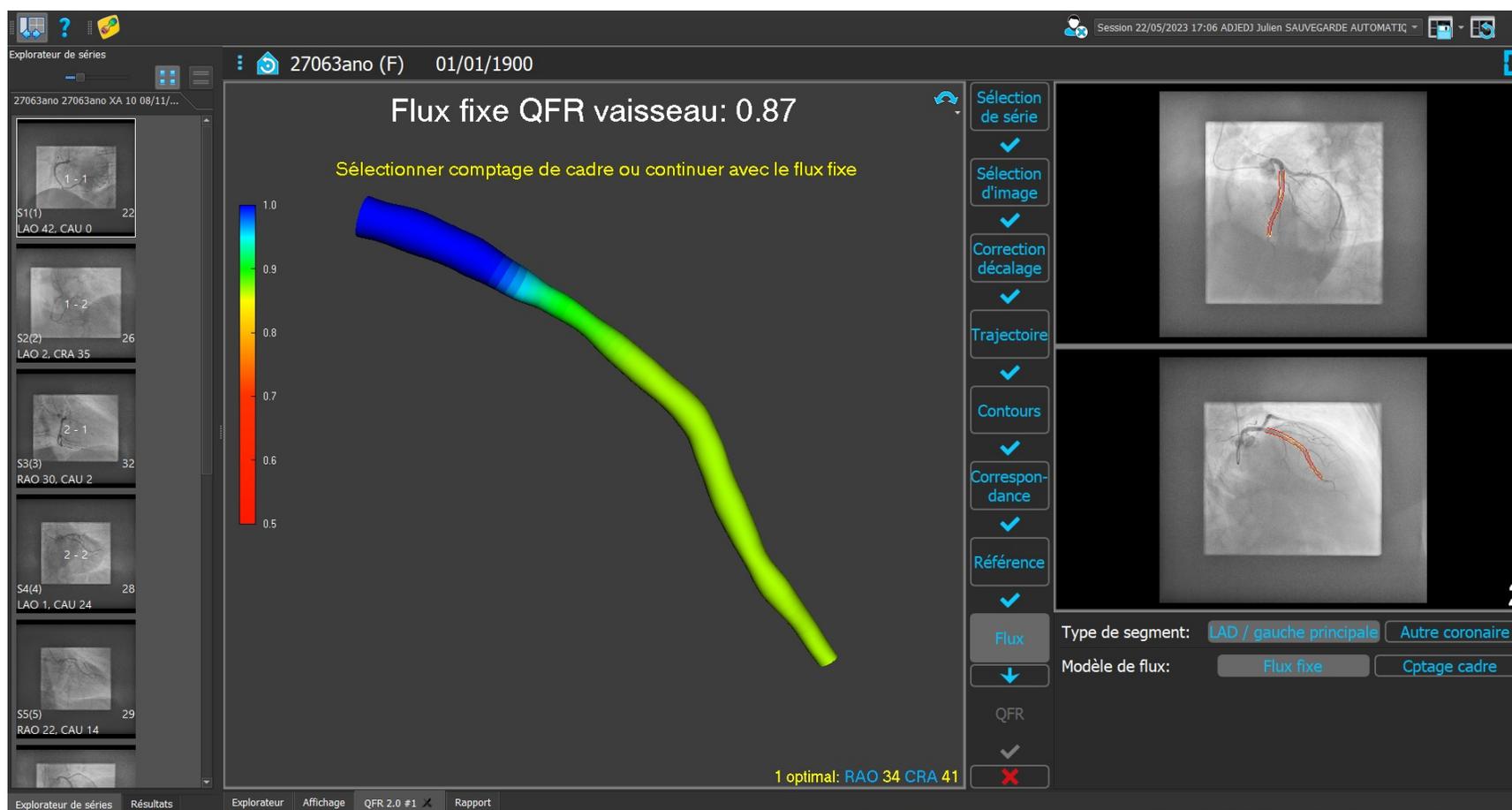
- A partir d'un diamètre de référence proximal et distal, on obtient une ligne rouge qui correspond au diamètre moyen de l'artère du patient.
- Gardez à l'idée:
 - Au dessus, c'est de l'anévrisme.
 - En dessous, c'est de la sténose.
- Les diamètres de référence peuvent être changés selon l'anatomie.





Résultat

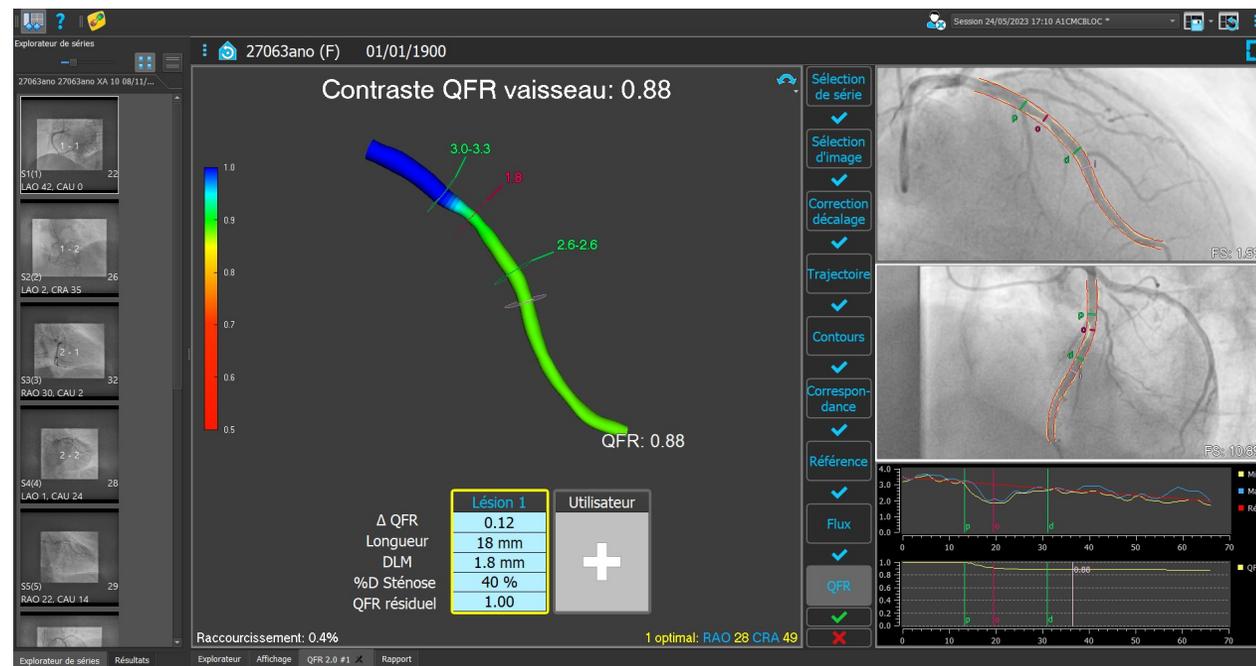
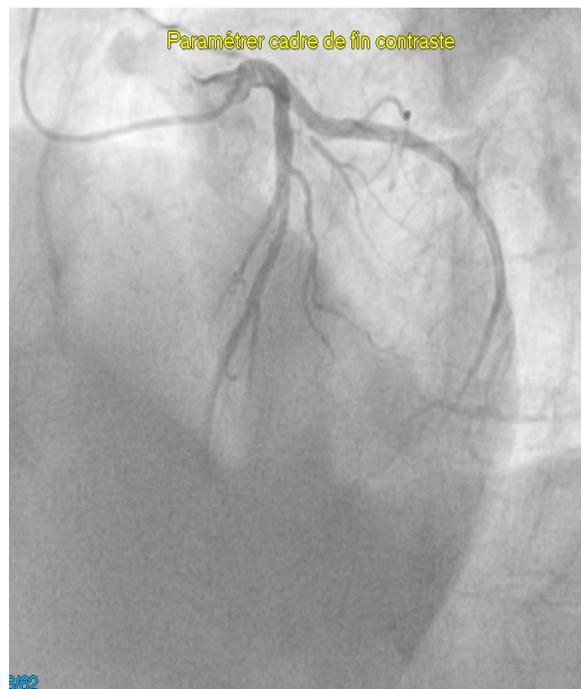
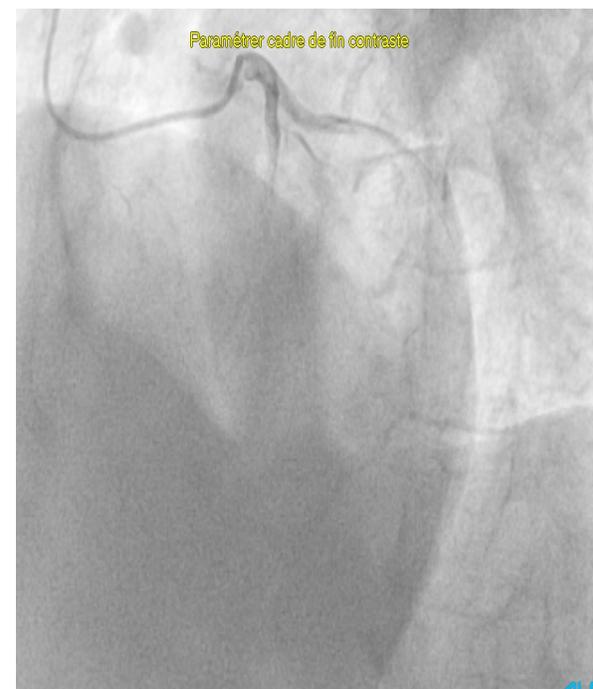
- On choisit l'artère étudiée (IVA ou autre) et la valeur de QFR apparait.





Flux

- Deuxième méthode de calcul : Calcul de flux Frame Counting
- Sur l'une des deux incidences, on choisit l'image où le contraste apparaît sur le début du vaisseau et celle où il apparaît sur la fin.
- La valeur de QFR s'affiche.





Edition d'un rapport

- Possibilité d'éditer un rapport pour le dossier.

Session 08/11/2022 10:01 A1CMCBLOC SAUVEGARDE AUTOMAT

Résultats

Infos étude patient

Motif de consultation

Technique

Visionneuse

V Étiquette prédéfinie (QFR 2.0 #1)

> Général

> Étalonage

V Résumé QFR (dernière lésion sélectionnée en gras)

Contraste Δ QFR		
Contraste QFR	0.89	
Longueur	42.5	
Diamètre proximal	3.0	
Diamètre distal	2.5	
Diamètre de référence		
MLD		
QFR vaisseau résiduel		

V Images en 2D

S8 I8, cadre 23 (lésion: Lésion 1)

S9 I9, cadre 32 (lésion: Lésion 1)

V Images en 3D

Reconstruction en 3D:RAO 37, CRA

V Diagrammes

> Angles d'affichage optimaux

V Résultats lésion

Longueur	42.5	
Diamètre sténose		
Sténose zone		
Diamètre proximal		
MLD		
Diamètre distal		
Diamètre de référence		
Zone au niveau de MLD		
Zone de référence		
Angle de courbure		
Angle de courbure moyen	10	
Angle de courbure maximum	14	
Volume de référence		
Volume de la plaque		
Volume du canal médullaire		

> Cptage cadre

V Résultats QFR vaisseau

QFR vaisseau	0.89	0.88	
QFR sur indice	0.89	0.88	34.

V Résultats QFR lésion

Contraste

Infos étude patient

Nom :	27063ano	Date de l'étude:	08/11/2022
ID:	27063ano	Description:	Coronarographie
Date naissance:	19000101	Numéro accès:	137732
Âge/Sexe:	000Y/F	Nom du médecin traitant:	ADJEDJ^Julien
Modalité:	XA	Nom établissement:722400-74	100160140 50037530 01 0 0041
Fabricant:	Philips Medical Systems	Nom du médecin exécutant:	ADJEDJ^Julien
Modèle du fabricant:	AlluraXper	Nom de l'opérateur:	xxx
		Numéro acquisition:	

Motif de consultation

Étiquette prédéfinie (QFR 2.0 #1)

Analyse effectuée dans QAngio XA 3D 2.0.48.6

Segment: LAD / gauche principale

Espace en 3D étalonné sur la base des paramètres d'acquisition

Résumé QFR (dernière lésion sélectionnée en gras)

	Vaisseau	Lésion 1
Contraste Δ QFR		0.11
Contraste QFR	0.89	0.89
Longueur	42.5	15.5 mm
Diamètre proximal		3.0 - 3.2 mm
Diamètre distal		2.5 - 2.7 mm
Diamètre de référence		2.9 mm
MLD		1.8 mm
QFR vaisseau résiduel		1.00

S8 I8, cadre 23 (lésion: Lésion 1)

S9 I9, cadre 32 (lésion: Lésion 1)

Rapport

Clichés

Explorateur de séries Résultats Explorateur Affichage QFR 2.0 #1 Rapport



Avantages

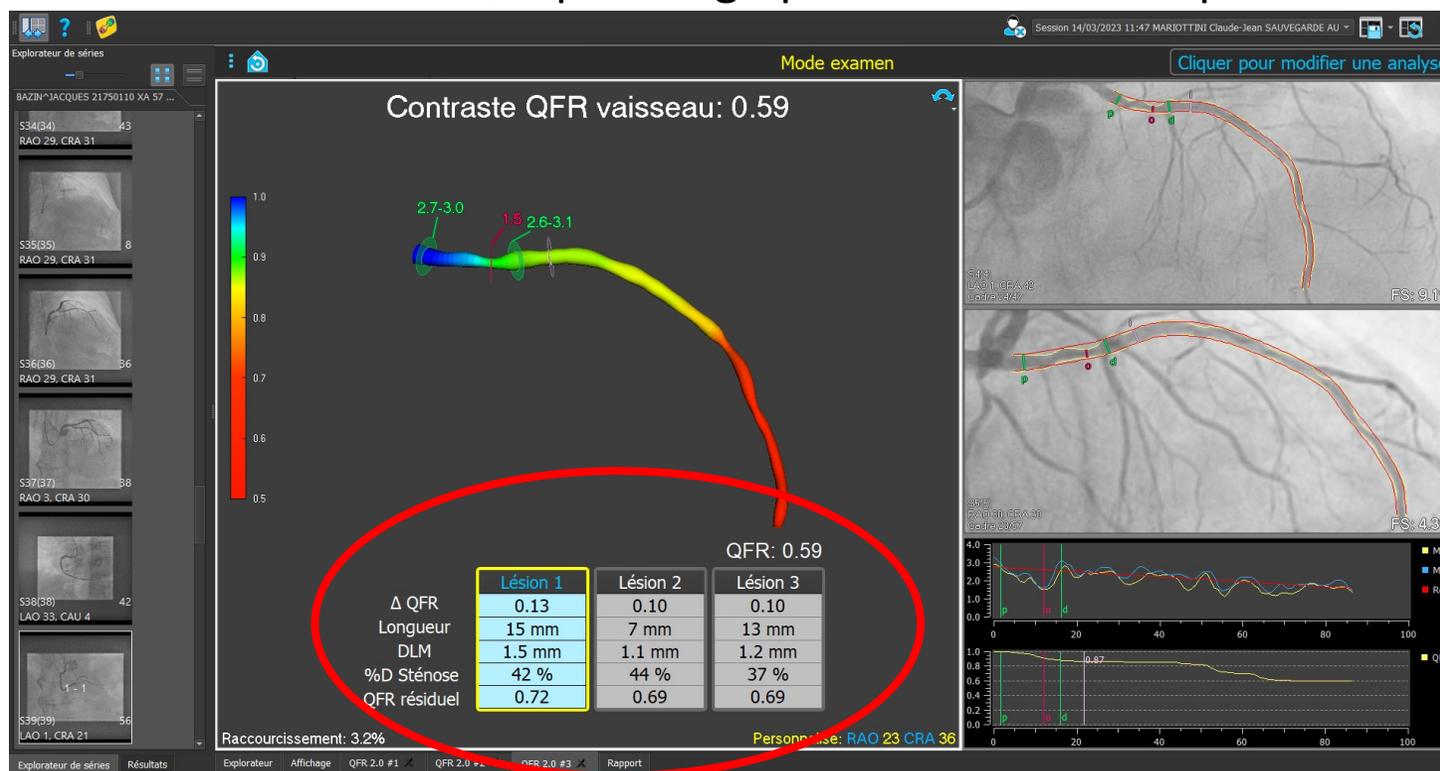
- Gain de temps.
- Non invasif.
- Moins de stress pour le patient.
- Pas de rayons X ni d'iode supplémentaires.
- Pas d'injection d'adénosine.
- Participation du paramédical à la stratégie thérapeutique.
- Alternative suite au déremboursement récent du guide de FFR.





Avantage pour l'angioplastie

- Aide à l'angioplastie car donne des indications sur la lésion (diamètre, longueur ...).
- Gain de temps pendant la procédure.
- Anticipation sur le matériel.
- QFR résiduelle : Prédicatif de la QFR post angioplastie : évaluation pour des lésions étagées.





En pratique

- Tout est une question d'organisation:
 - Opérateur pendant que le cardiologue continue la procédure.
 - A posteriori notamment sur des lésions secondaires pendant une phase aigue.





Validation de QFR

- Approche largement validée par les différents études FAVOR.
- Validation 4F versus 6 F et med versus paramed à l'IAT.

3
Cite
Share
[Head to head comparison of quantitative flow ratio using 4-French and 6-French catheters versus fractional flow reserve.](#)
Cuenin L, Honton B, Aminfar F, Meyer P, Mariottini C, Haessler M, Vareille P, Wijns W, Maillard L, Adjedj J. Catheter Cardiovasc Interv. 2022 Feb;99(3):746-753. doi: 10.1002/ccd.29933. Epub 2021 Sep 1. PMID: 34468076
Pearson's correlation coefficient was for **QFR** 4-F vs. FFR 0.91 [0.87-0.94], for **QFR** 6-F vs. FFR 0.90 [0.86-0.94], and for **QFR** 4-F vs. ...The area under the ROC curve (AUC) vs. FFR was 0.972 [0.95-0.99] for **QFR** 4-F and 0.970 [0.94-0.99] for **QFR** 6 ...

1
Cite
hare
[Quantitative Flow Ratio Analysis by Paramedical Compared With Medical Users.](#)
Aminfar F, Honton B, Meyer P, Mariottini C, Durand P, Haessler M, Vareille P, Wijns W, Maillard L, Adjedj J. J Invasive Cardiol. 2022 Apr;34(4):E281-E285. Epub 2022 Mar 18. PMID: 35302947 **Free article.**
QFR allows FFR calculation based on the coronary angiogram. **QFR** analysis requires certified users with dedicated training and skills. ...**QFR** was performed and analyzed by 1 medical and 2 paramedical **QFR** users who were unaware of conventional pressure-g ...



Certification

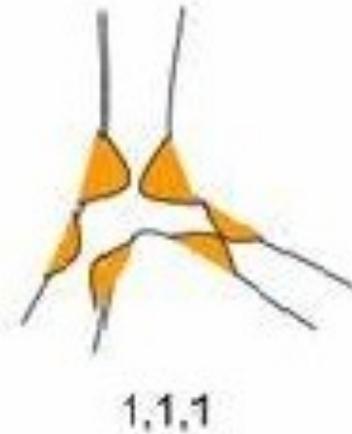
- Etape obligatoire.
- Formation théorique sur place ou à distance par un formateur.
- 6 analyses de QFR à valider avec retour personnalisé sur tous les cas.





Limites

- Pontage.
- Pont musculaire.
- Bifurcation MEDINA 1,1,1



- Surtout mauvaise qualité angiographique / lésion pas dégagée.



Mise à jour Juin 2023

- Reconnaissance automatique de la diastole.
- Automatisation correction décalage, à valider par l'opérateur.
- Plus d'étape de correspondance.
- Calcul de flux Frame Counting automatique.
- DQDS: évaluation de la plaque, focale ou diffuse.





Conclusion

- Investissement de temps.
- Pratique régulière (technique d'acquisition / reconstruction).
 - Avantages multiples pour le patient.
- Investissement du paramédical sur la stratégie thérapeutique.
 - Collaboration avec l'équipe médicale.



Merci de votre attention

