

Apports de la fusion d'images

Karine Warin Fresse¹
Julien Plessis² Patrice Guérin²

¹Imagerie cardio-vasculaire non invasive

² Hémodynamique

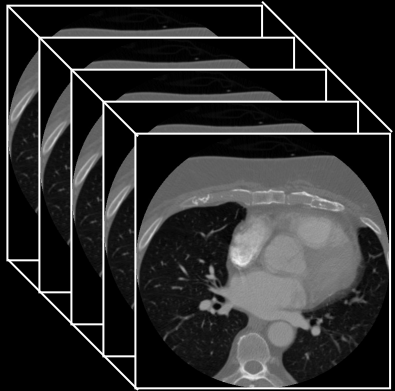
CHU Nantes, France

11 juin 2015

Définition

Principe

Problématique



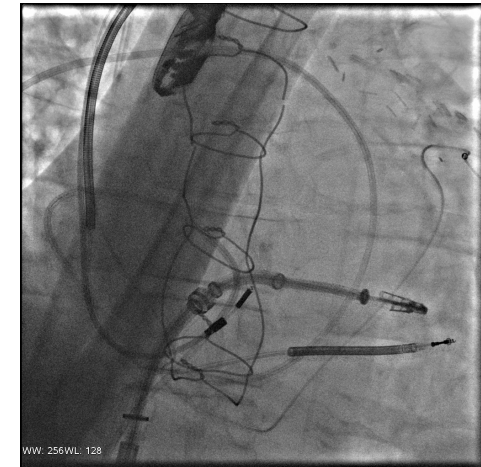
Données 3D
CT, MR...

Transformation

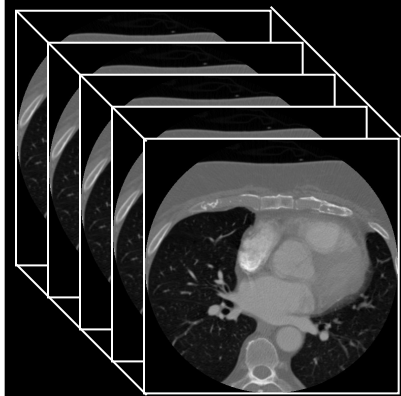


Données 2D
Fluoro

Projection



Géométrie de l'imagerie 3D



Données
CT

À partir d'un scanner, d'une IRM, d'une angio rotationnelle en salle de KT

Coupes géométriquement identiques:

- Axes orthogonaux
- Taille du voxel parfaitement connue
- Absence de distorsion

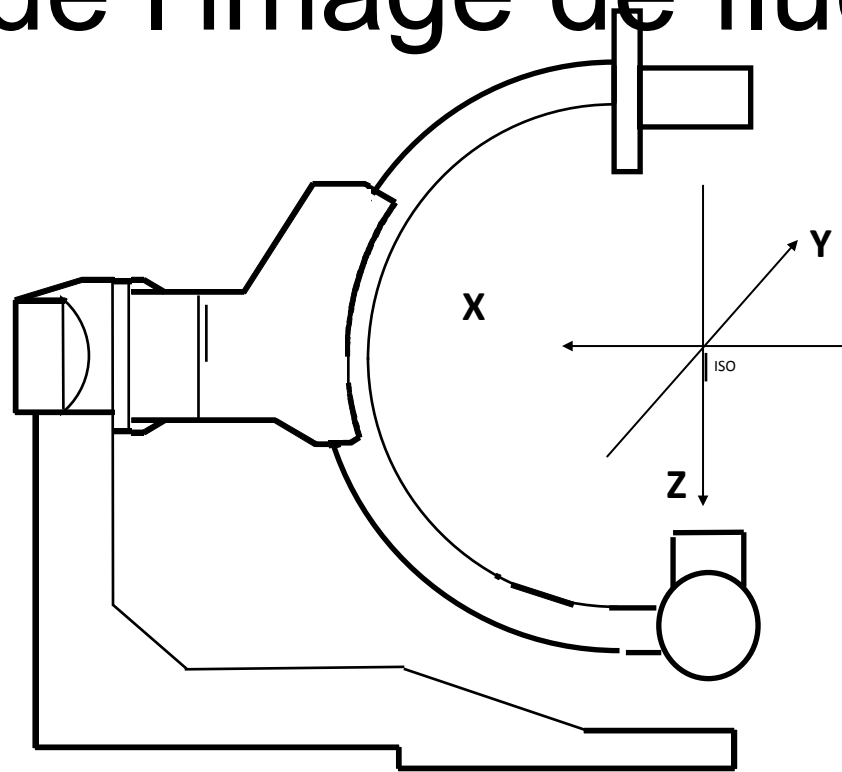
Référencement des angles de la machine avec une orientation absolue définie par la table.

Référence du modèle 3D versus la table CT

Géométrie de l'image de fluoro



Données
Fluoro



Système mécanique complexe:

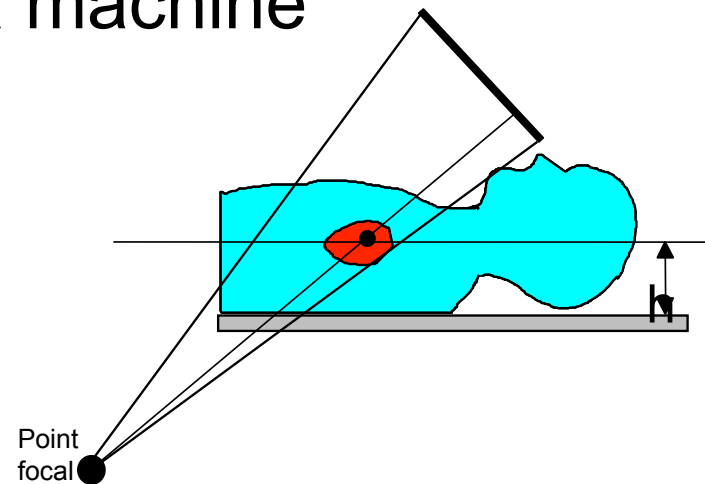
Trois axes de rotation

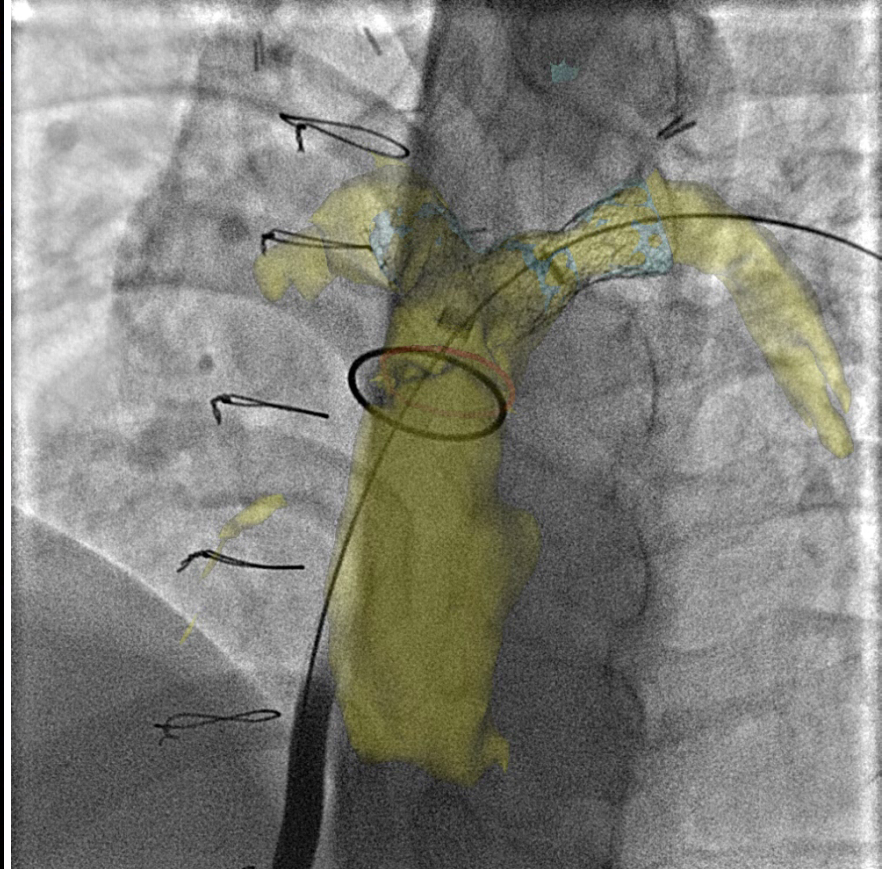
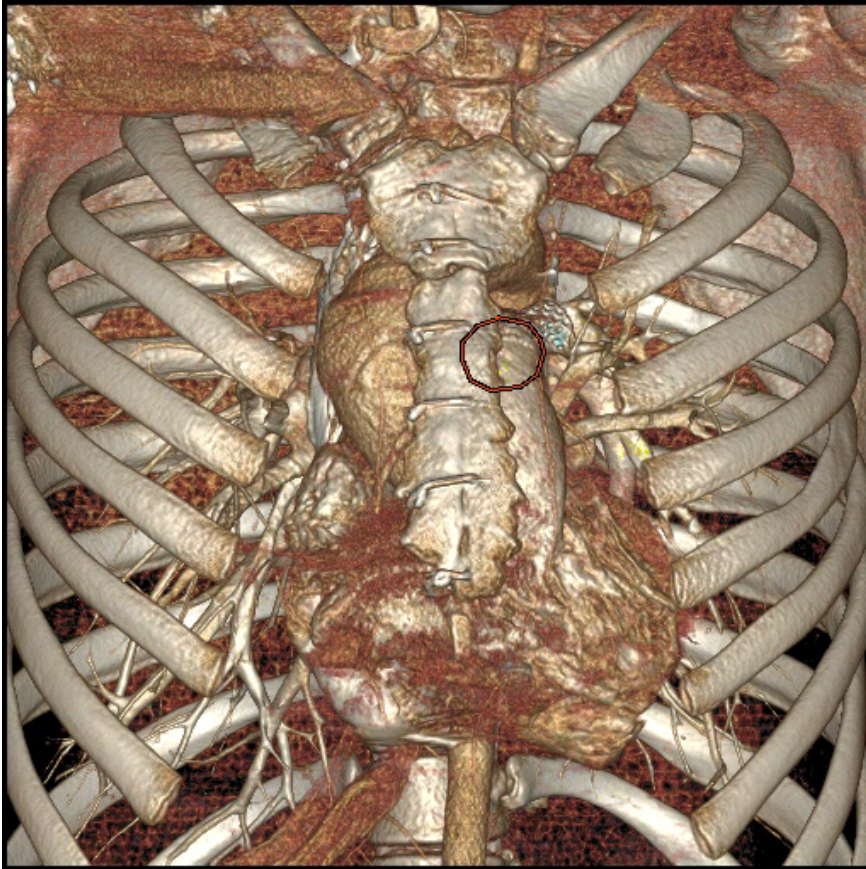
Un ascenseur

Référence de la chaîne image versus la table RX

Recalage

- Recalage sur 2 projections par rapport à des repères visibles sous fluoro (intrinsèques ou extrinsèques au patient)
- Alignement des axes du volume 3D et de la fluoro par conception de la machine
- Rotation / translation (gérées par algorithmes)

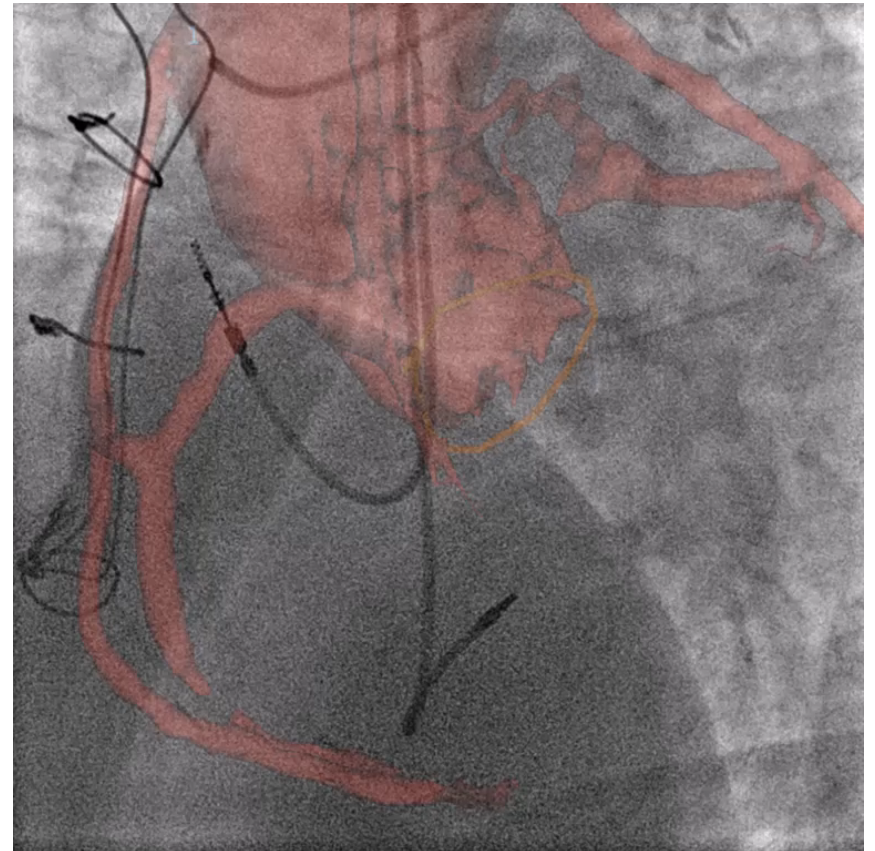
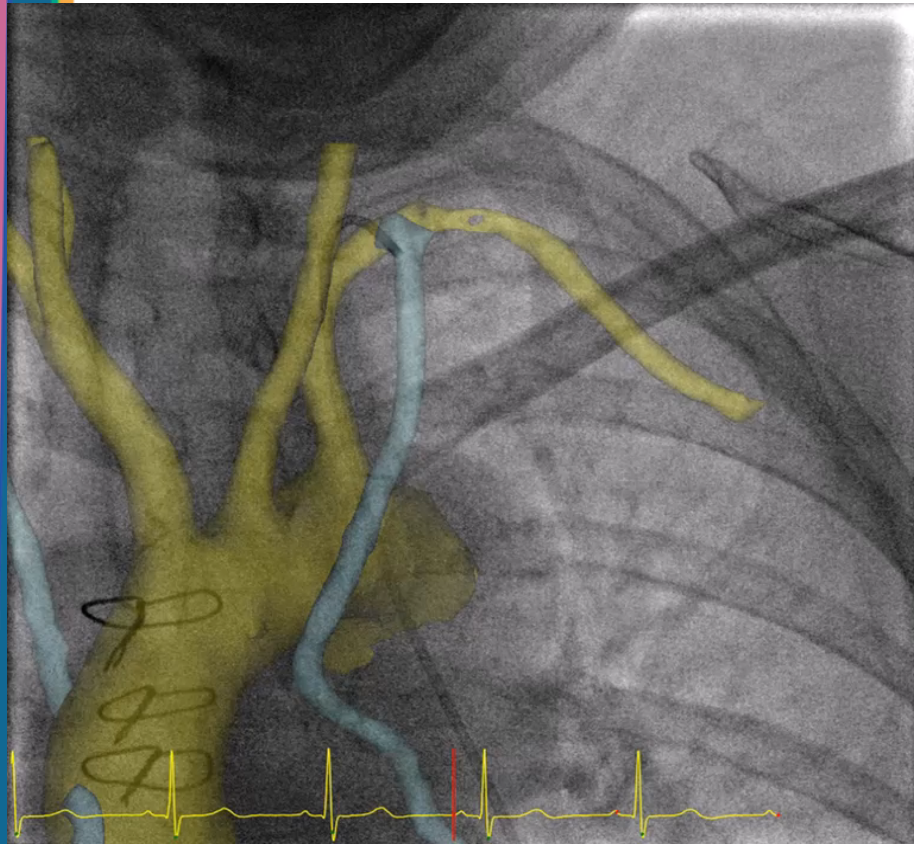




Etude

Etude prospective

- Monocentrique CHU Nantes
- Observationnelle, contrôlée entre juin 2013 et 2014
- Recherche de pontages coronaires
- 2 groupes :
 - groupe « fusion d'images »: TDM thoracique
 - groupe « contrôle »: sans TDM thoracique
- TDM **thoracique utilisé, non réalisé spécifiquement pour l'étude**, injecté
- Post-traitement sur console dédié **avant** la coronarographie



Résultats

Groupe fusion: 20

Groupe contrôle: 46

		GROUPE			p-value
		Contrôle	Fusion	Total	
Age		71 ± 10	71 ± 11	71 ± 10	0.91
Sexe					0.03
	Homme	41 (89%)	13 (65%)		
	Femme	5 (11%)	7 (35%)		
IMC (kg/m ²)		28.71 ± 4.9	28.8 ± 5.9	28.7 ± 5.2	0.94
Créatininémie (µmol/l)		86.8 ± 23.3	89.9 ± 19.8	87.8 ± 22.2	0.6
FEVG (%)		55 ± 11	53 ± 7	54 ± 10	0.22
Indication					0.008
	Récidive Angor - SCA	25 (54%)	5 (25%)	30 (45%)	
	Test d'ischémie positif	9 (20%)	4 (20%)	13 (20%)	
	Insuffisance cardiaque	8 (17%)	2 (10%)	10 (15%)	
	Pré opératoire	4 (9%)	9 (45%)	13 (20%)	

Résultats

		GROUPE			p-value
		Contrôle	Fusion	Total	
		N (%)	N (%)	%	
Voie d'abord					0.17
	Fémorale droite	36 (78%)	11 (55%)	47 (71%)	
	Fémorale gauche	2 (4%)	1 (5%)	3 (5%)	
	Radiale droite	2 (4%)	2 (10%)	4 (6%)	
	Radiale gauche	6 (13%)	6 (30%)	12 (19%)	
	Total	46 (100%)	20 (100%)	66 (100%)	
Expérience Hémodynamicien					0.18
	CCA/Assistant	15 (33%)	10 (50%)	25 (38%)	
	Expérimenté	31 (67%)	10 (50%)	41 (62%)	
	Total	46 (100%)	20 (100%)	66 (100%)	

Résultats

	GROUPE		p-value
	Contrôle	Fusion	
Temps de recherche (min)	16.04 ± 13.2	7.3 ± 4.5	0.002
	46 (100%)	20 (100%)	
Temps de procédure (min)	31.5 ± 15.2	20.09 ± 6.8	0.002
	46 (100%)	20 (100%)	
Temps d'irradiation total (min)	16.4 ± 7.8	11.1 ± 4.3	0.01
	32 (70%)	15 (75%)	
Temps de scopie (min)	14.76 ± 8.3	9.2 ± 3.6	0.006
	46 (100%)	20 (100%)	
Air KERMA (mGy)	822.9 ± 475.5	546 ± 227	0.02
	44 (95%)	20 (100%)	
PDS (cGy.cm²)	6542.1 ± 3769	4767.8 ± 2030.4	0.02
	46 (100%)	20 (100%)	
Quantité de produit de contraste (ml)	121 ± 43.5	87 ± 26	0.002
	46 (100%)	20 (100%)	
Nombre de sondes	3.69 ± 1	3.05 ± 1.1	0.53
	46 (100%)	20 (100%)	

Discussion

- Facilite la recherche des PAC
 - Diminution du temps de procédure
 - Diminution l'irradiation
 - Diminution la quantité injectée de produit de contraste

- Intérêt de repérage PAC démontré* :
 - Utilisation marqueurs insertion proximale PAC
 - ↘ 20% produit contraste, 30 % temps de scopie,
20 % nombre de sondes

Varghese I et al. Am J Cardiol. 2008

Harskamp RE et al. Ann Surgery. 2013

Delewi R et al. Circ Cardiovasc Interv. 2013

Applications

TAVI

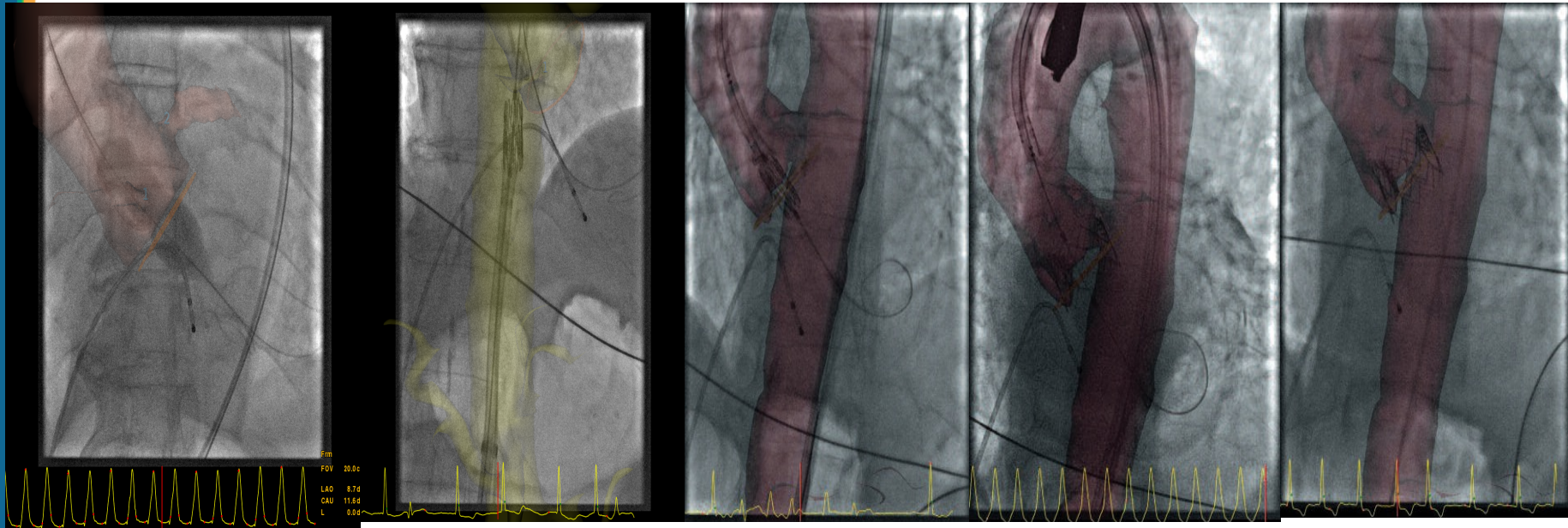
Mitraclip

Stenting des artères pulmonaires

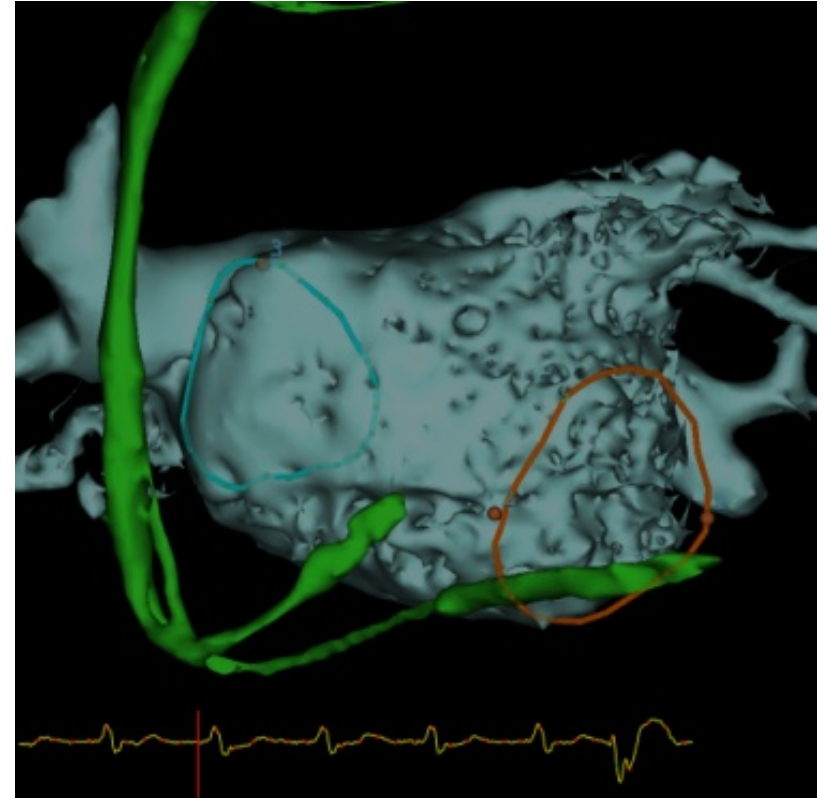
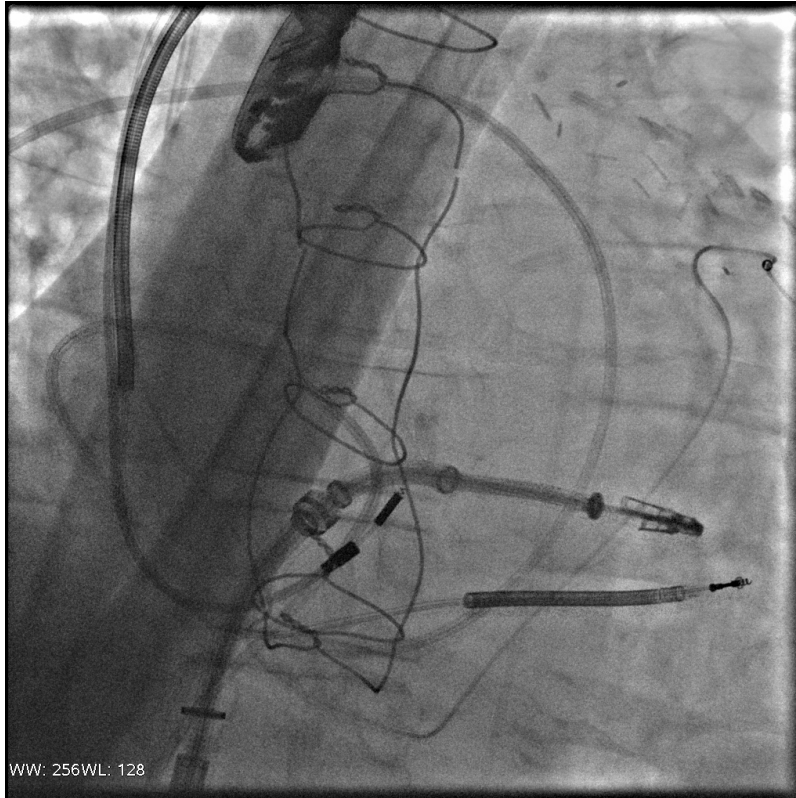
Coarctation

Occlusion de l'auricule gauche

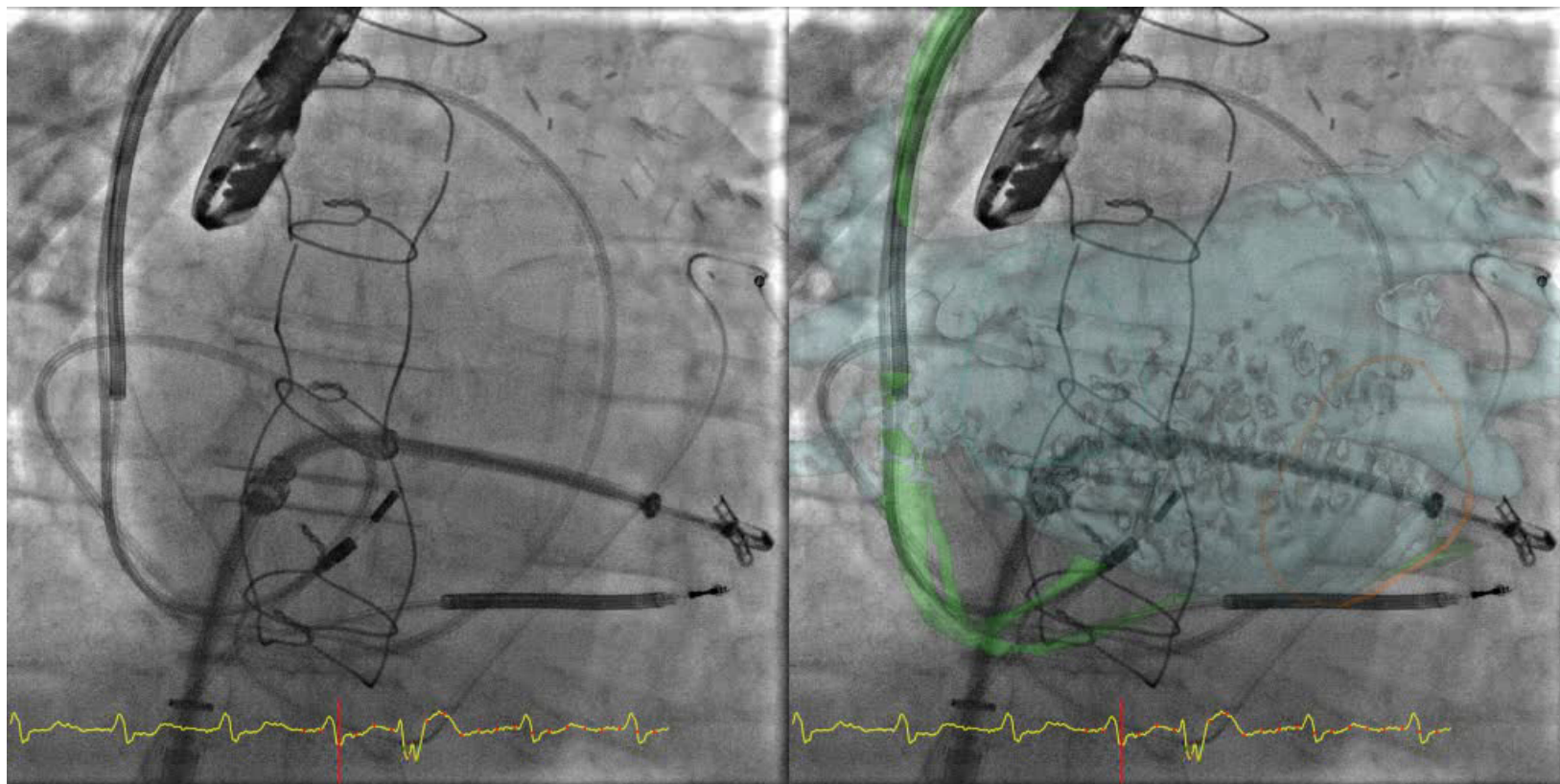
TAVI



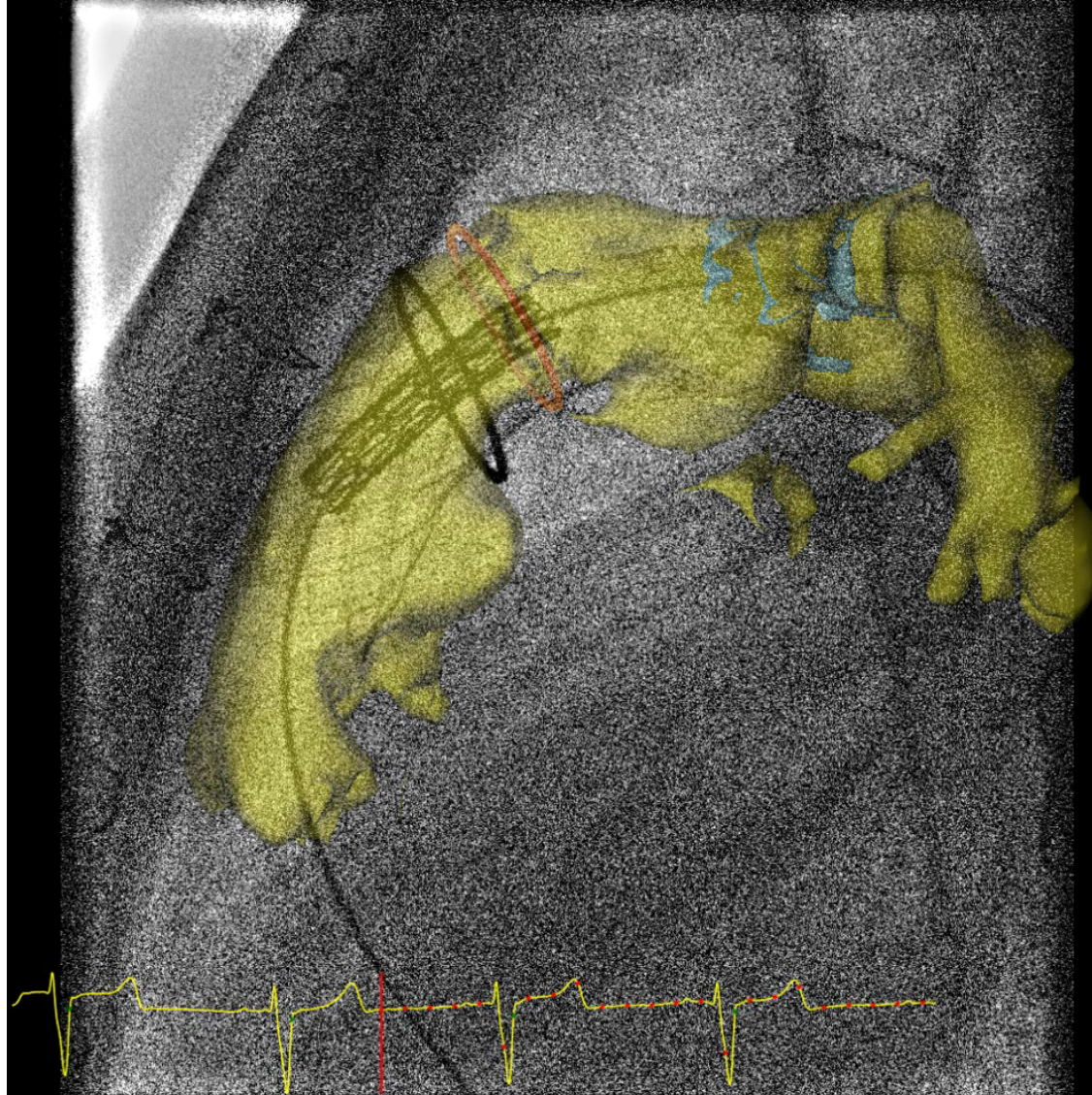
Mitraclip



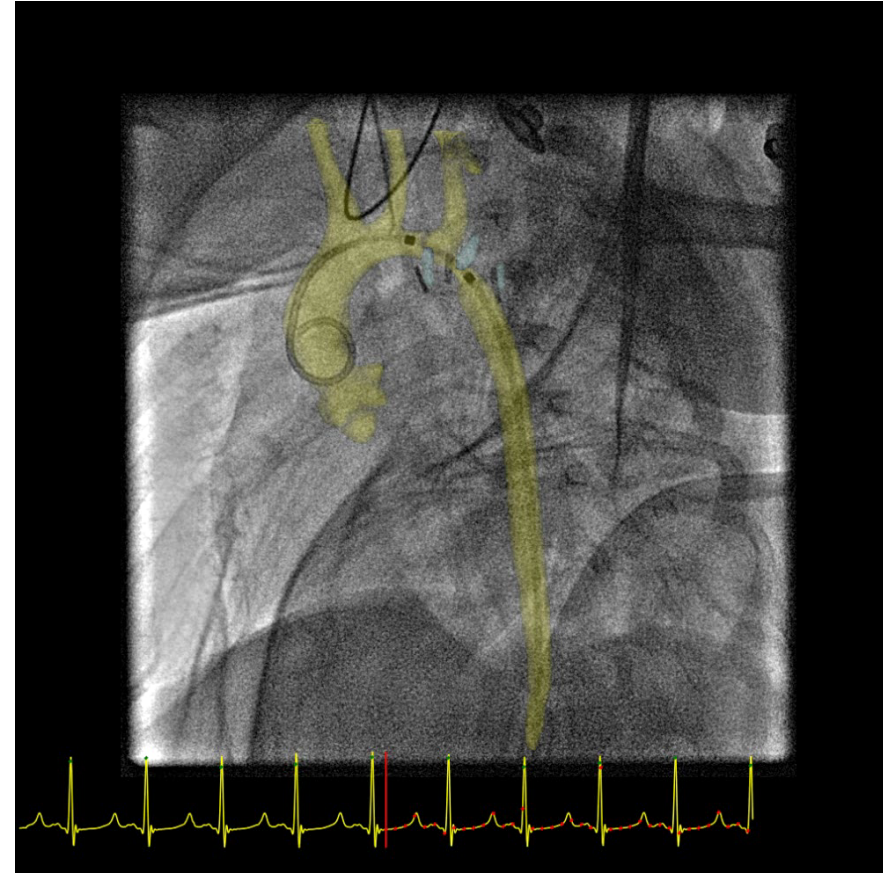
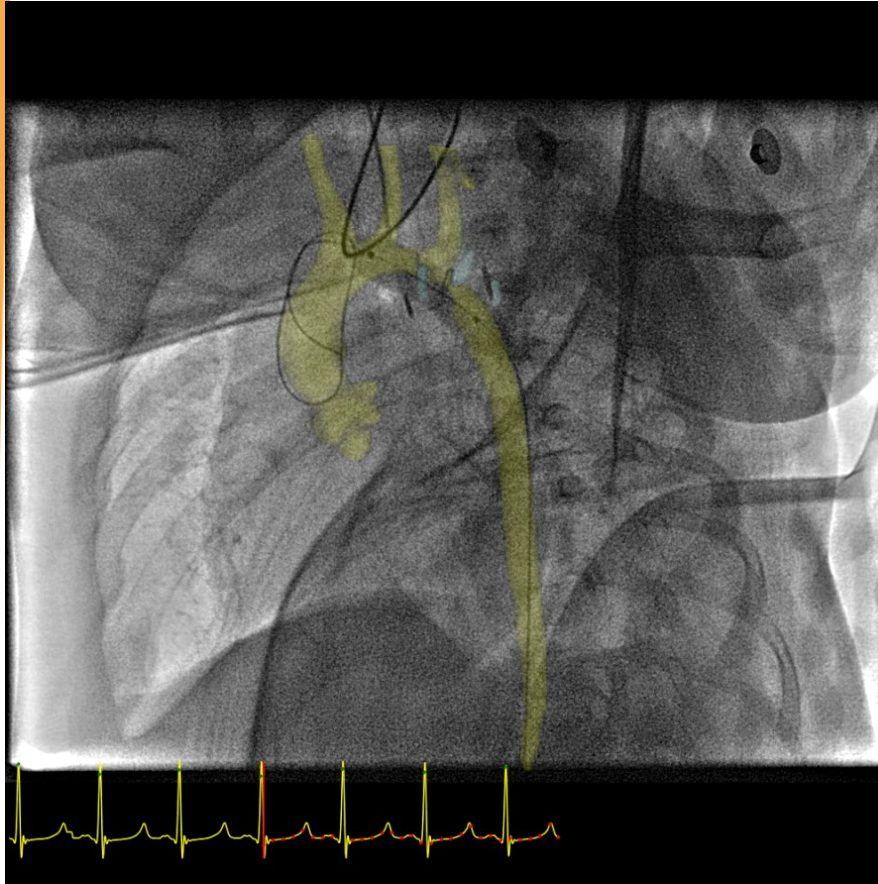
Mitraclip



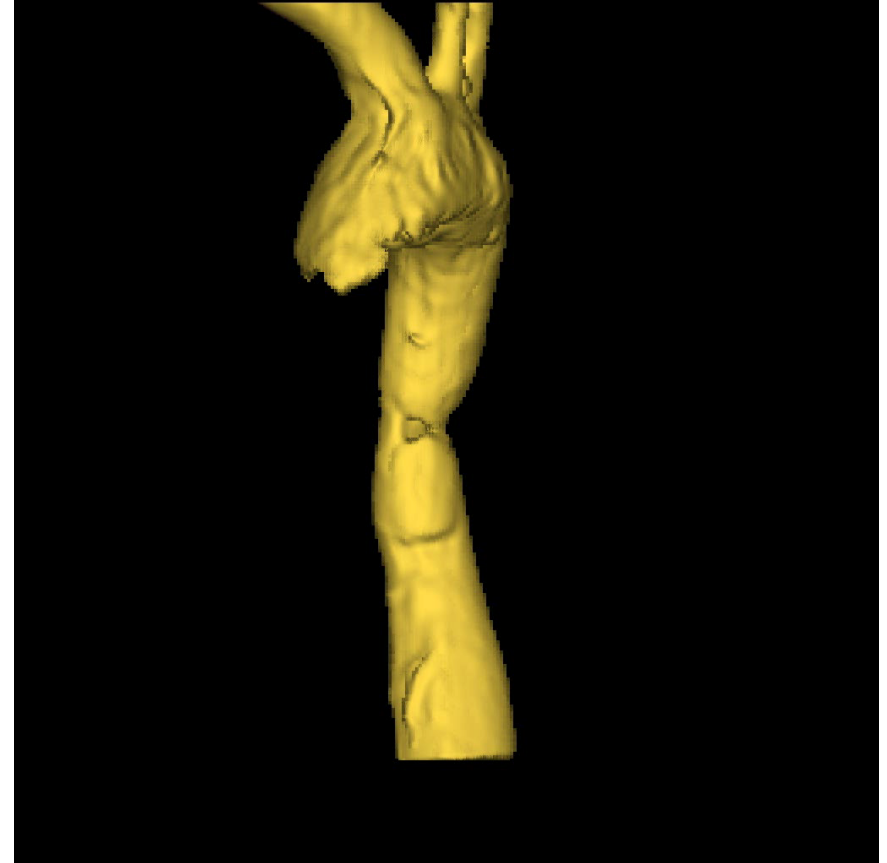
Stenting des artères pulmonaires



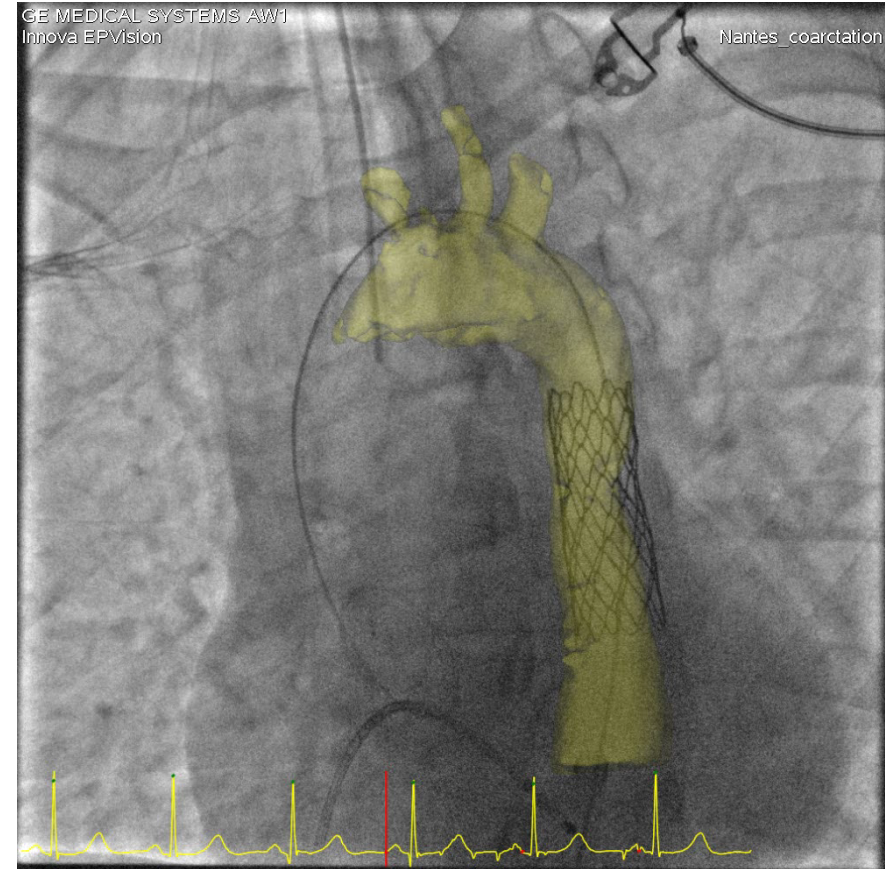
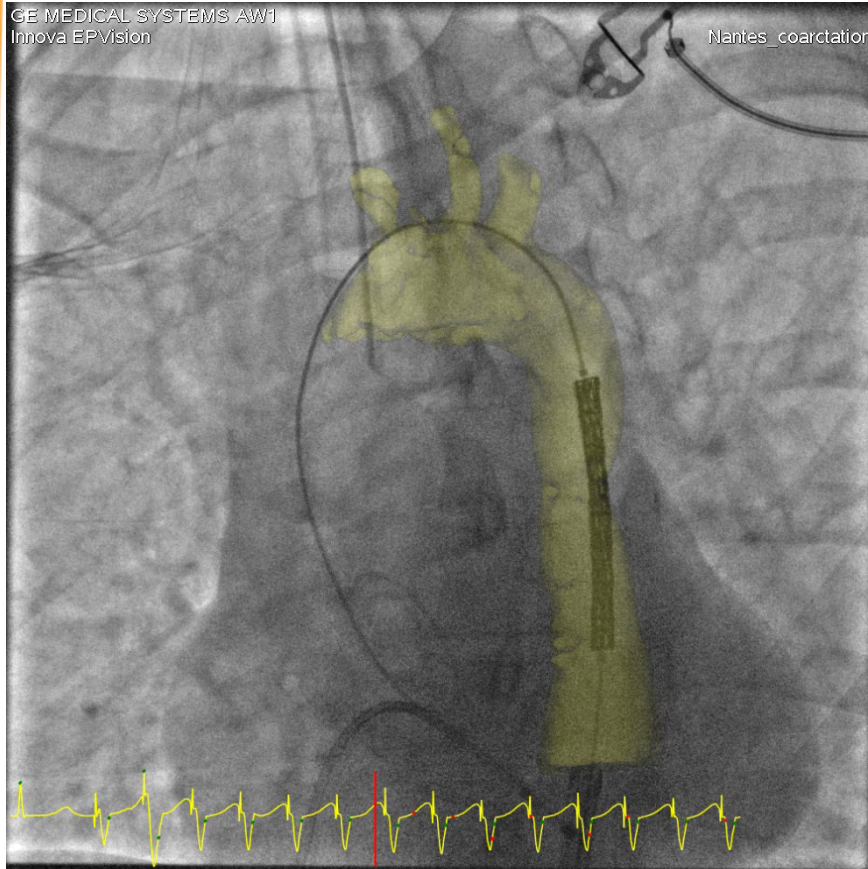
Re-coarctation



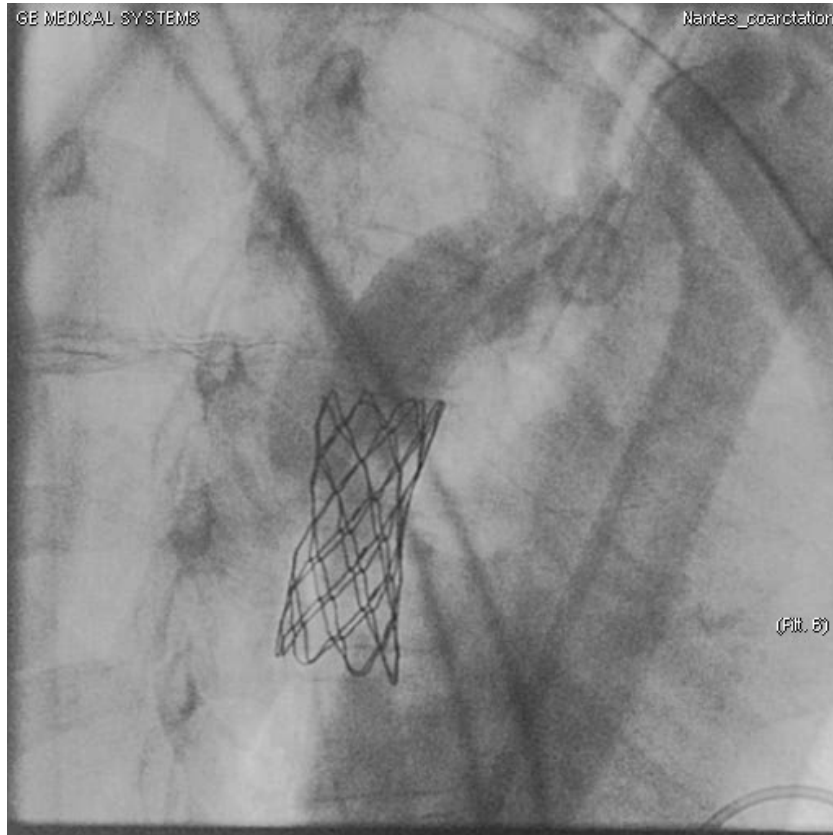
Coarctation



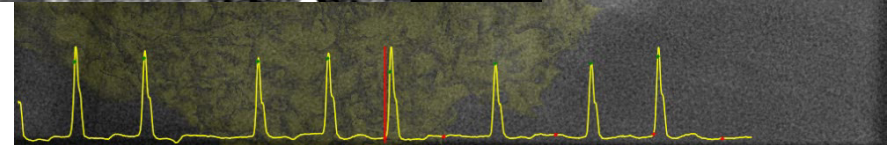
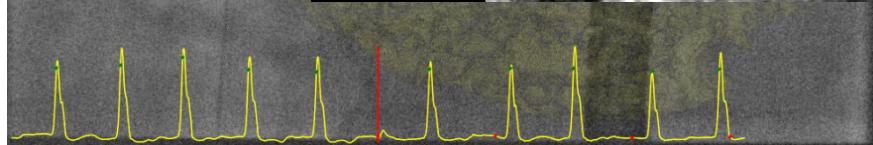
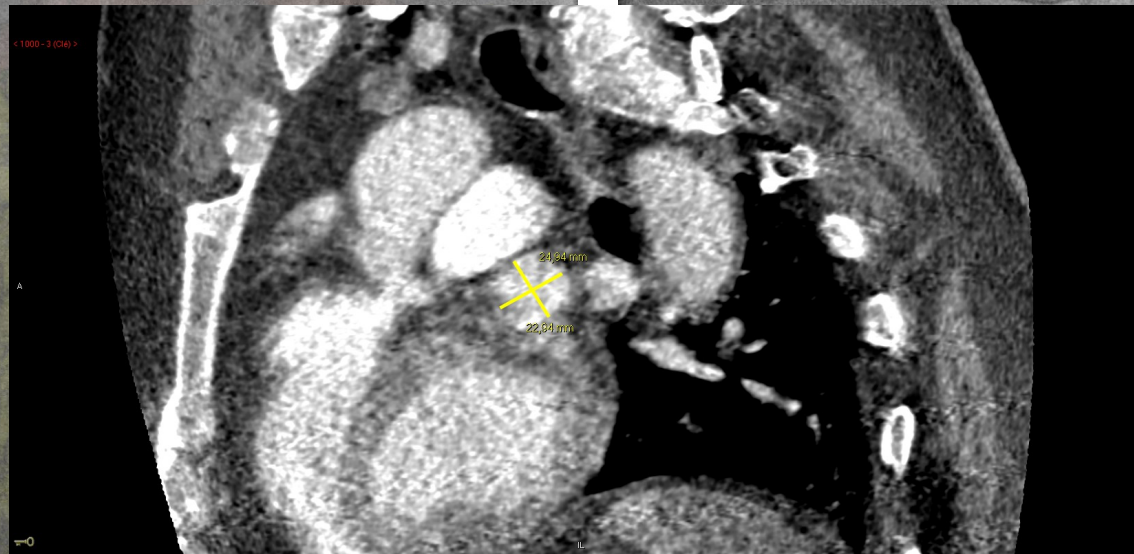
Coarctation



Coarctation



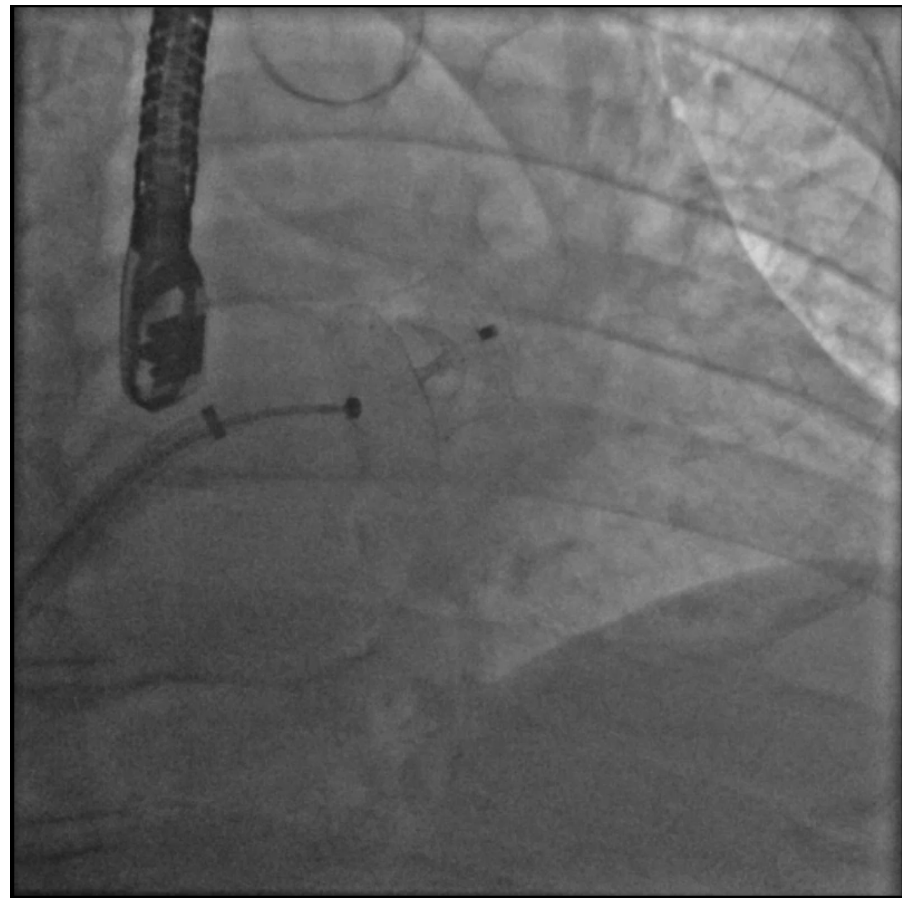
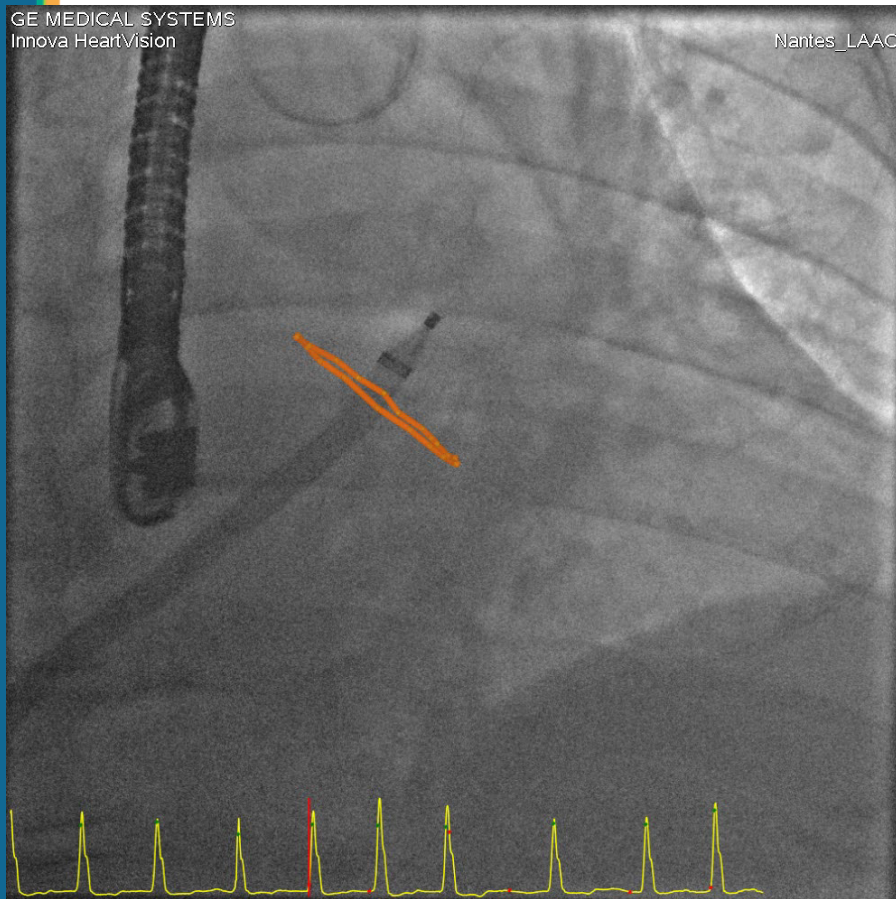
Occlusion de l'auricule gauche



Occlusion de l'auricule gauche

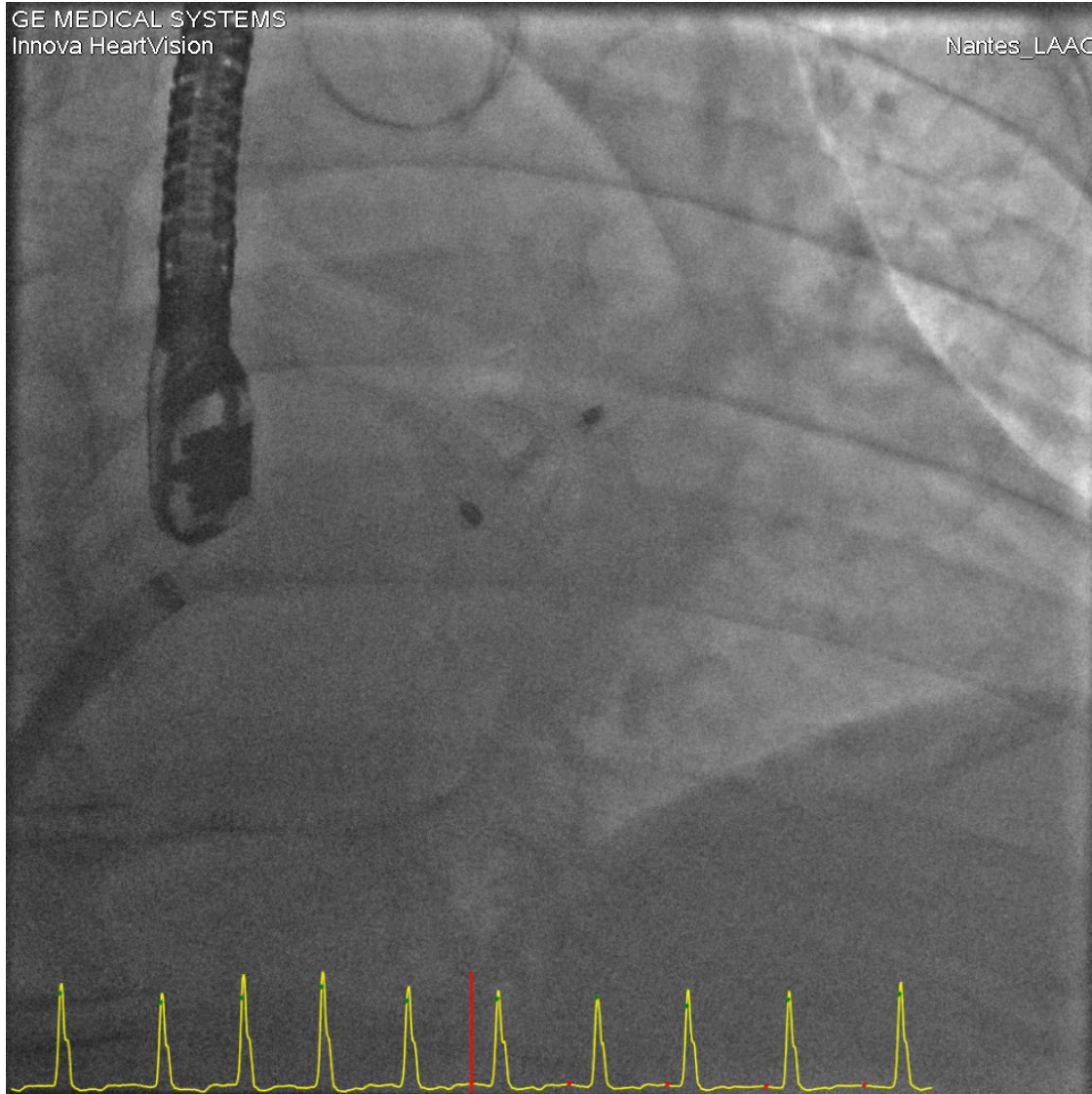
GE MEDICAL SYSTEMS
Innova HeartVision

Nantes_LAAC



GE MEDICAL SYSTEMS
Innova HeartVision

Nantes_LAAC



Conclusion

- Complémentarité multi-disciplinaire
 - Imagerie en coupes
 - Cardiologie interventionnelle

- Permettant:
 - Réalisation de procédures complexes
 - Bénéfice pour le patient et les équipes:
 - Gain de temps
 - Diminution des quantités de rayons X et de contraste

Merci de votre attention...