

Bifurcations

**2 Stents sont nécessaires: je fais un
Crush voire un Crush-TAP !**

Karl Isaaz

Hôpital Nord

CHU de Saint Etienne

GRCI 6 décembre 2018



**Mais pas un
croche patte!...**

Cas clinique

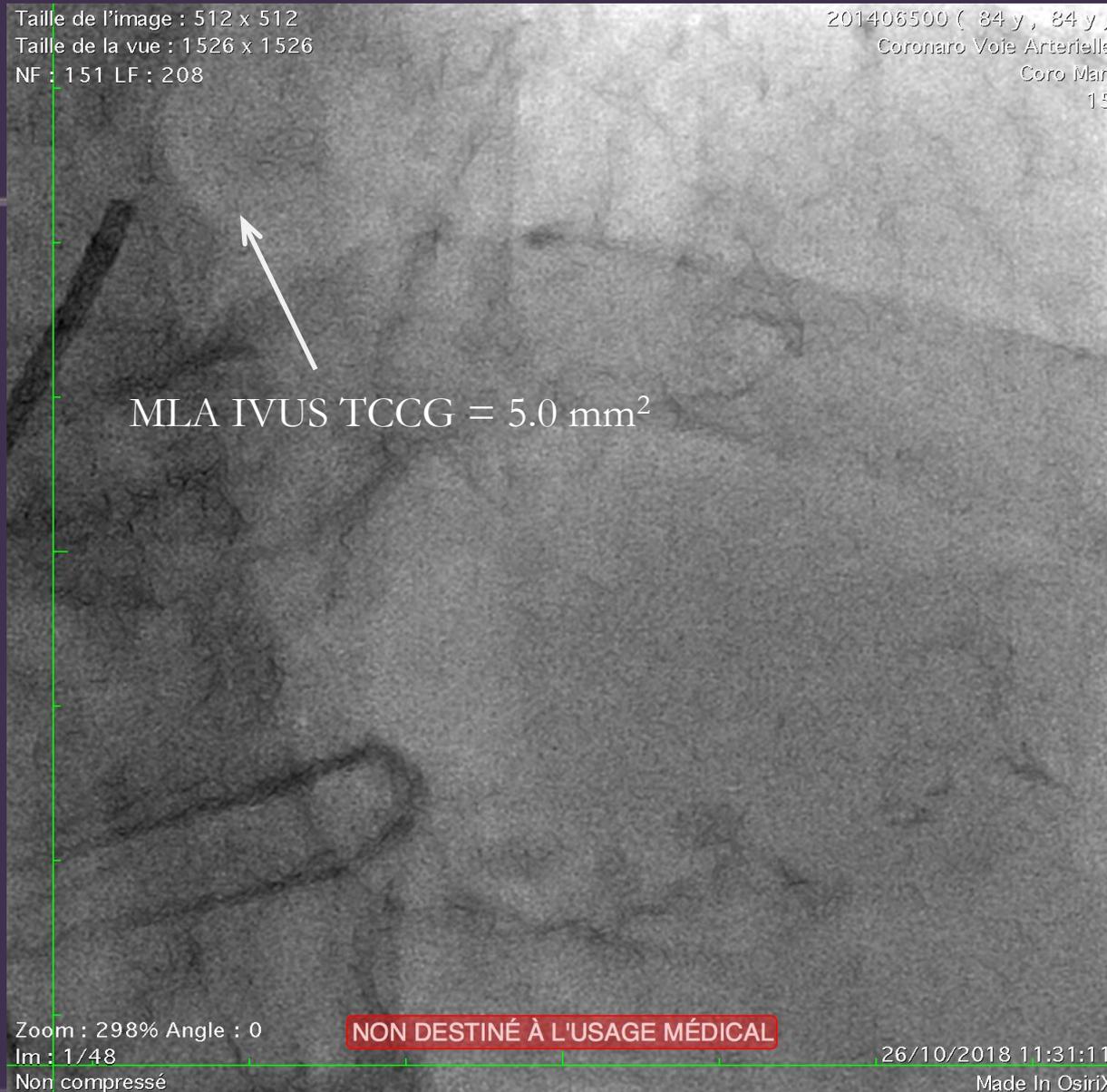
Mr Gu. J 84 ans

- ✓ **FR: HTA**
- ✓ **Douleurs thoraciques depuis quelques jours au moindre effort**
- ✓ **Ondes T négatives territoire ant**
- ✓ **Hypokinésie antéro-apicale avec FE = 53%**
- ✓ **Tt préparatoire par Brilique 2 cps + Aspirine + Lovenox**

Coronarographie le 26.10.18

Taille de l'image : 512 x 512
Taille de la vue : 1526 x 1526
NF : 151 LF : 208

201406500 (84 y , 84 y)
Coronaro Voie Arterielle
Coro Man
15



Zoom : 298% Angle : 0
Im : 1/48
Non compressé

NON DESTINÉ À L'USAGE MÉDICAL

26/10/2018 11:31:11
Made In OsiriX

Coronarographie

Taille de l'image : 512 x 512
Taille de la vue : 1526 x 1526
NF : 128 LF : 254

201406500 (84 y , 84 y)
Coronaro Voie Arterielle
Coro Man
6

Zoom : 298% Angle : 0
Im : 1/58
Non compressé

NON DESTINÉ À L'USAGE MÉDICAL

26/10/2018 11:24:12
Made In OsiriX

Coronarographie

Taille de l'image : 512 x 512
Taille de la vue : 1526 x 1526
NF : 131 LF : 245

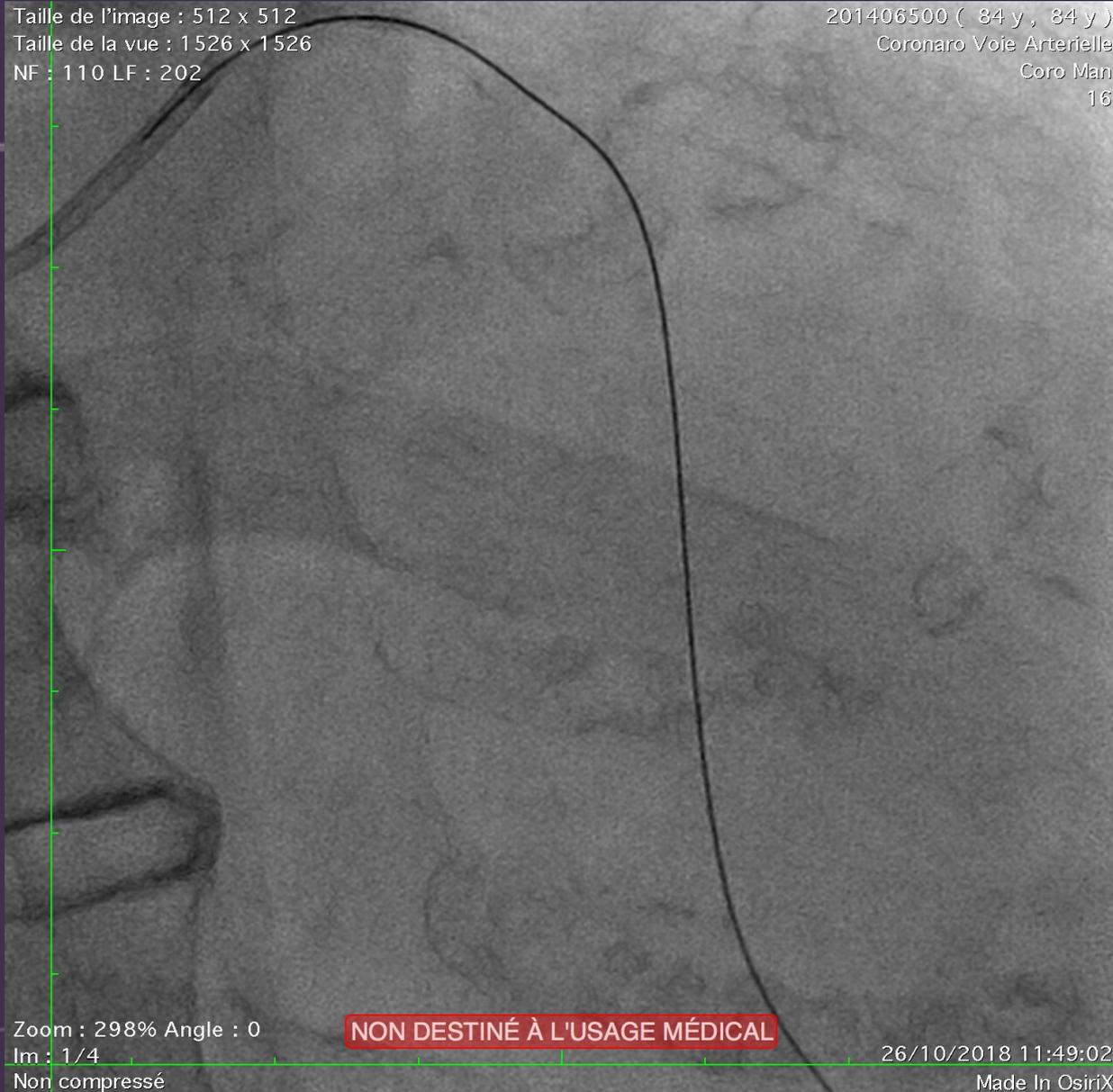
201406500 (85 y , 84 y)
Coronaro Voie Arterielle
Coro Man
9

Zoom : 298% Angle : 0
Im : 1/31
Non compressé

NON DESTINÉ À L'USAGE MÉDICAL

26/10/2018 11:25:17
Made In OsiriX

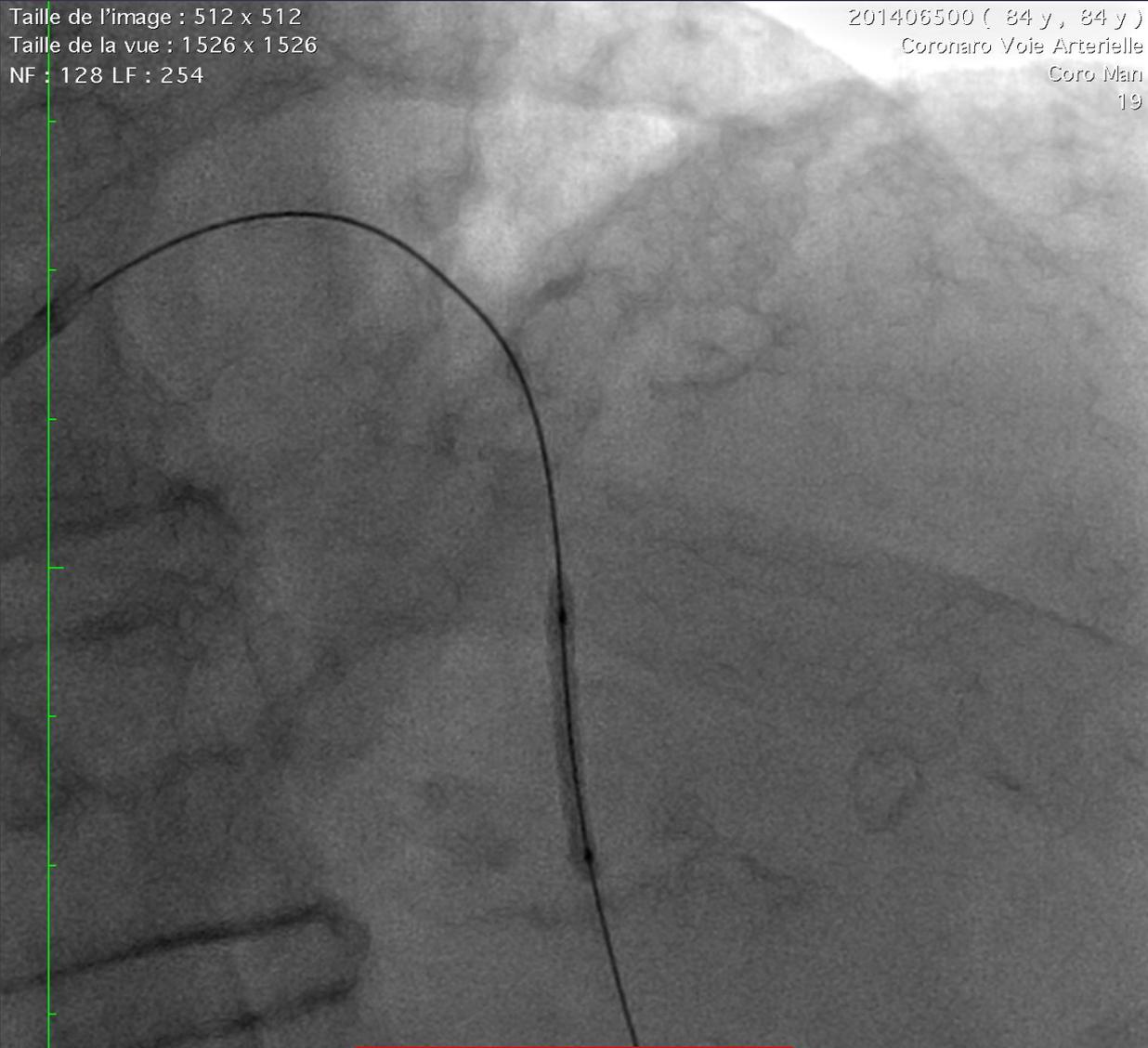
Echec de franchissement IVA avec un Extra s'port puis Whisper. Passage avec un Fielder XT sur Finecross



Echec de passage IVA avec un Maverick 1.5 20mm. Passage avec un Minitrek 1.20 12mm puis Maverick 1.5 et Ruyjin 2.0 20mm à 18 atm

Taille de l'image : 512 x 512
Taille de la vue : 1526 x 1526
NF : 128 LF : 254

201406500 (84 y, 84 y)
Coronaro Voie Arterielle
Coro Man
19



Zoom : 298% Angle : 0
Im : 1/9
Non compressé

NON DESTINÉ À L'USAGE MÉDICAL

26/10/2018 11:56:23
Made In OsiriX

Post ballon 2.0 IVA

Taille de l'image : 512 x 512
Taille de la vue : 1526 x 1526
NF : 123 LF : 229

201406500 (84 y , 84 y)
Coronaro Voie Arterielle
Coro Man
21

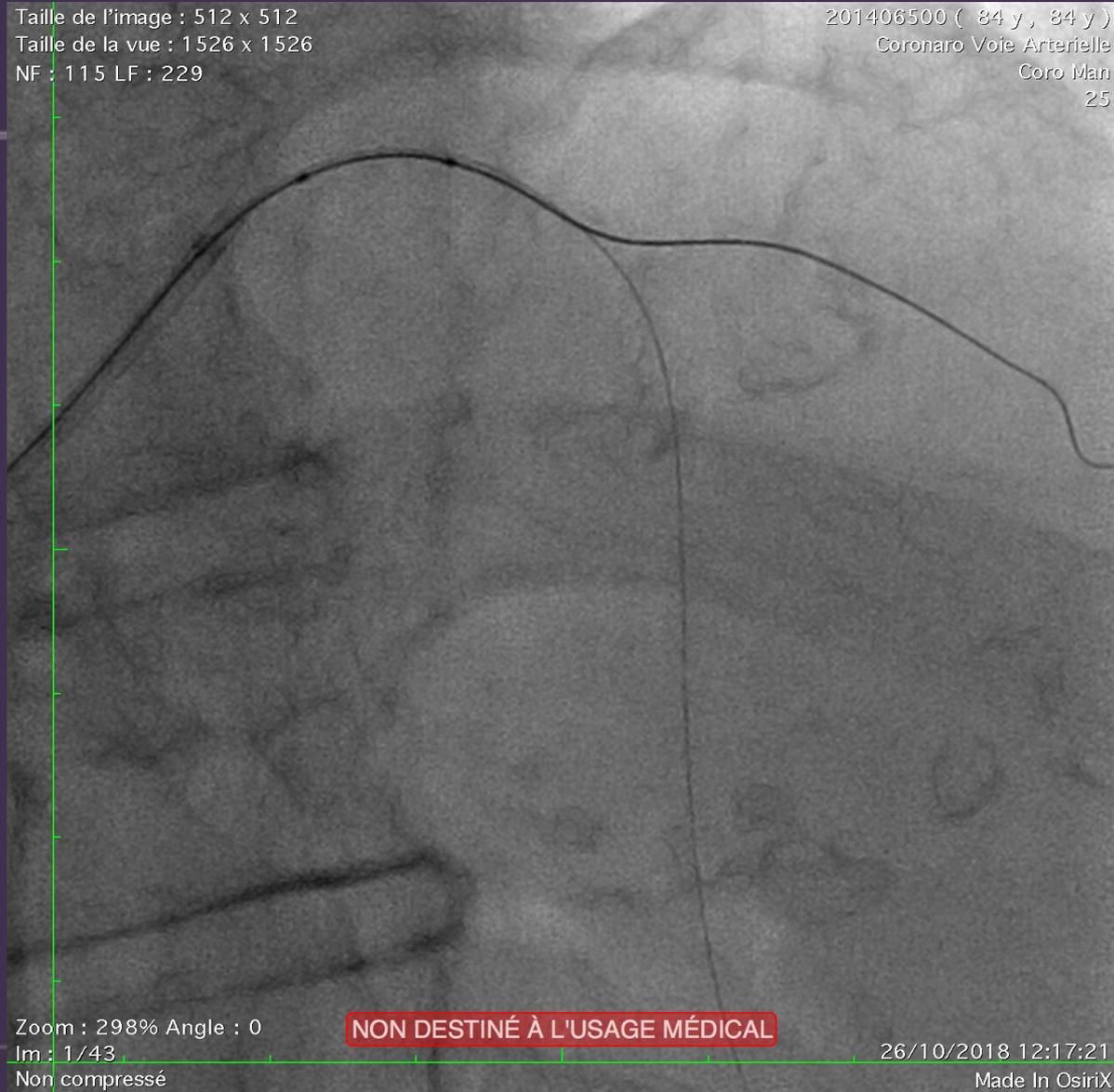
Zoom : 298% Angle : 0
Im : 1/33
Non compressé

NON DESTINÉ À L'USAGE MÉDICAL

26/10/2018 11:57:01
Made In OsiriX

Remplacement du Fielder XT par un BMW dans l'IVA.

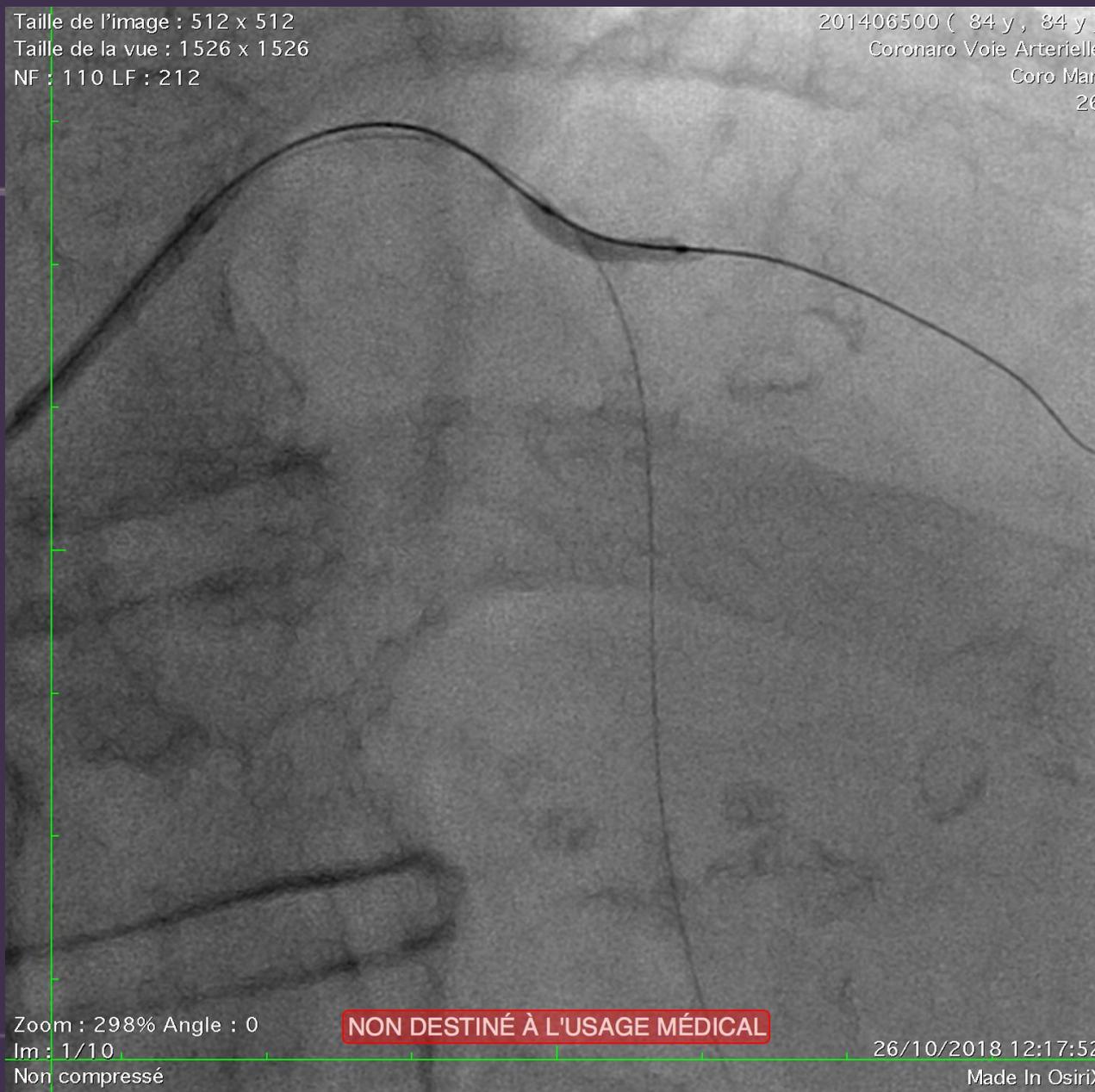
Passage dans la diagonale avec un Fielder XT après échec avec un BMW et Whisper



Dilatation de la diagonale avec un ballon Minitrek 1.20 puis Ruyjin 2.0 15mm 18 atm

Taille de l'image : 512 x 512
Taille de la vue : 1526 x 1526
NF : 110 LF : 212

201406500 (84 y , 84 y)
Coronaro Voie Arterielle
Coro Man
26



Zoom : 298% Angle : 0
Im : 1/10
Non compressé

NON DESTINÉ À L'USAGE MÉDICAL

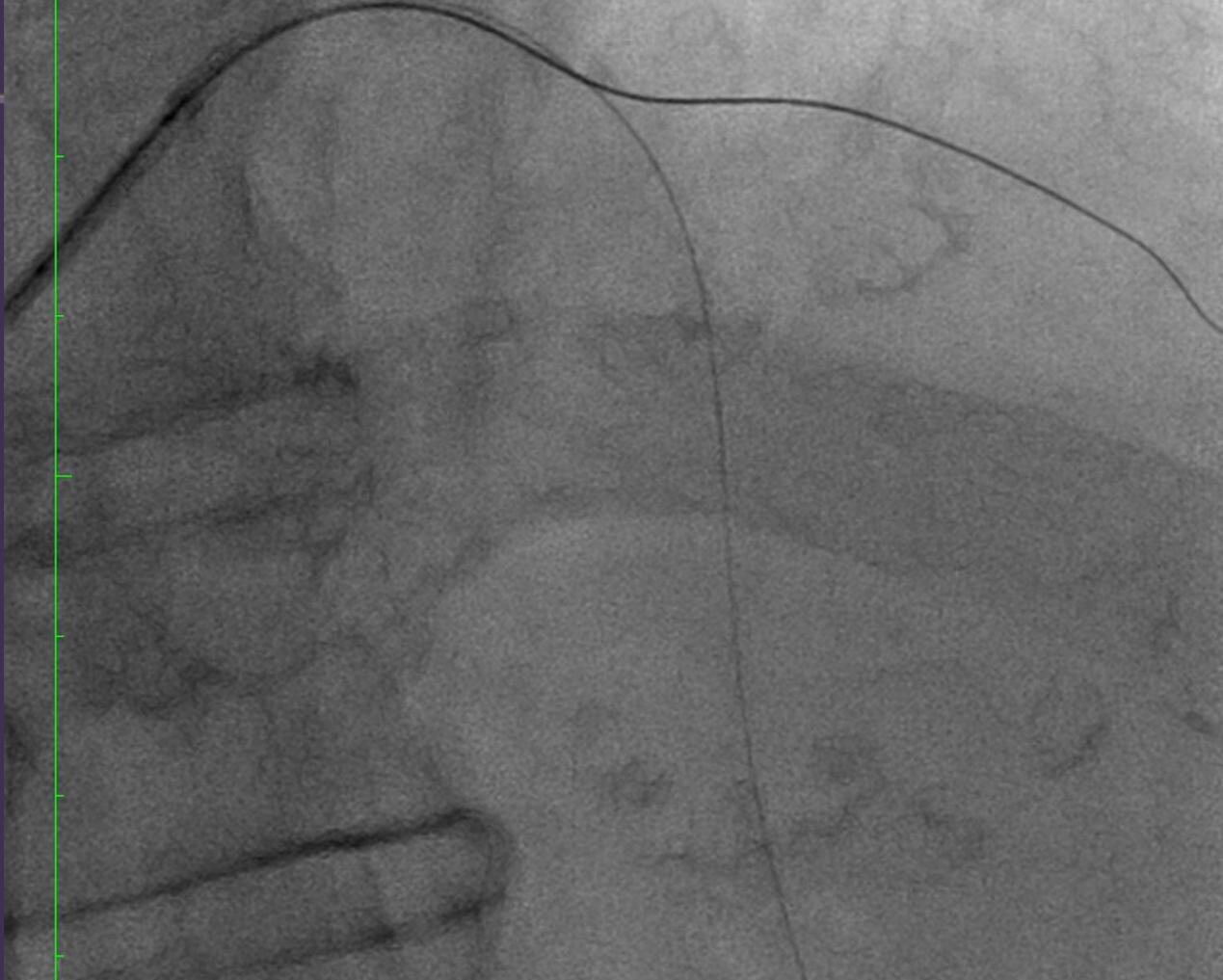
26/10/2018 12:17:52

Made In OsiriX

Post ballon 2.0 dans la diagonale

Taille de l'image : 512 x 512
Taille de la vue : 1526 x 1526
NF : 112 LF : 221

201406500 (84 y , 84 y)
Coronaro Voie Arterielle
Coro Man
27

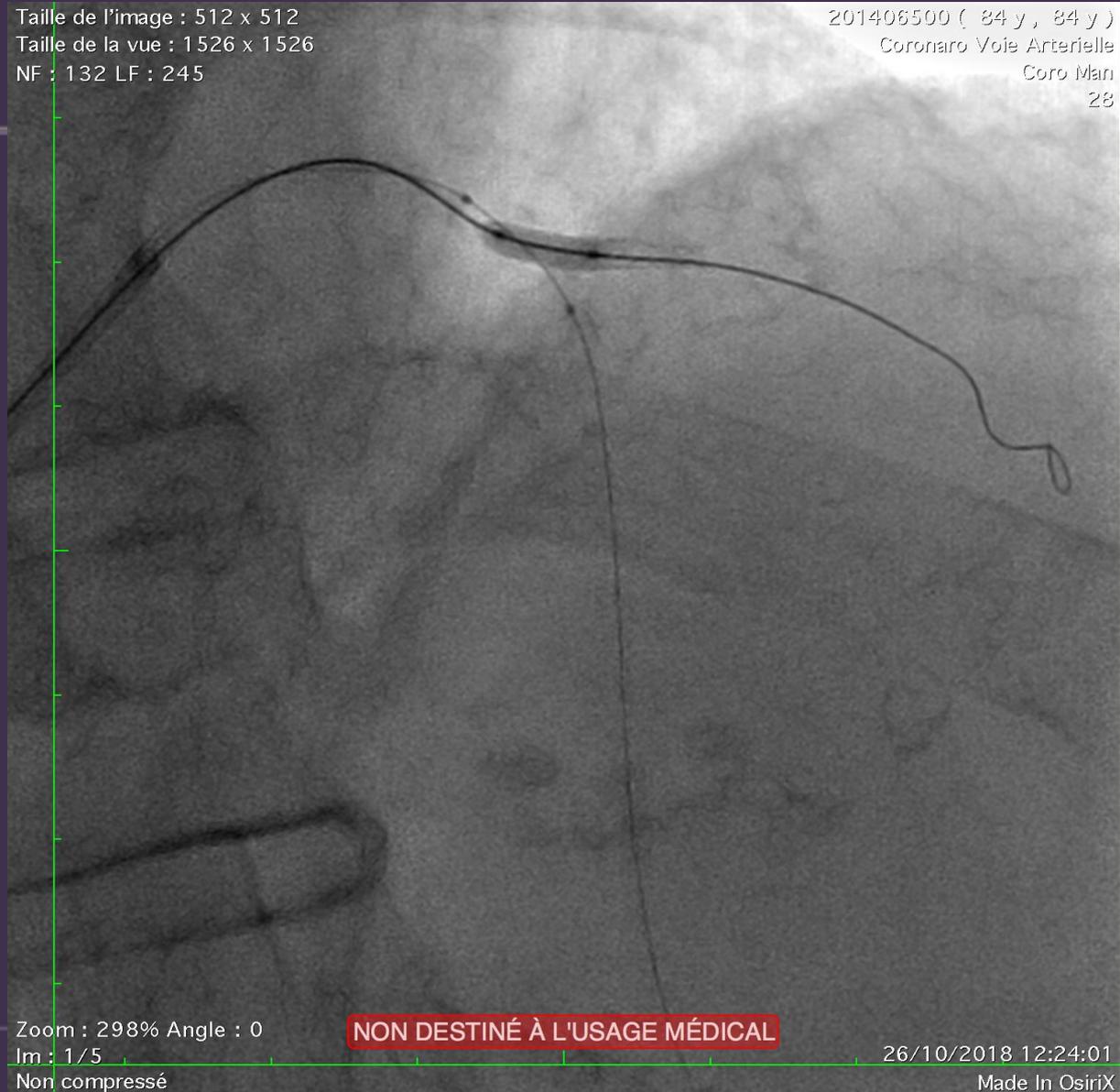


Zoom : 298% Angle : 0
Im : 1/32
Non compressé

NON DESTINÉ À L'USAGE MÉDICAL

26/10/2018 12:18:04
Made In OsiriX

Stenting diagonale distale avec un Onyx 2.0 8mm à 12 et 20 atm puis Resolute 2.25 8mm ostial à 20 atm. Ballon Accuforce 2.75 20mm en attente dans l'IVA



Post stenting diagonale

Taille de l'image : 512 x 512
Taille de la vue : 1526 x 1526
NF : 106 LF : 210

201406500 (84 y , 84 y)
Coronaro Voie Arterielle
Coro Man
29



Zoom : 298% Angle : 0
Im : 1/38
Non compressé

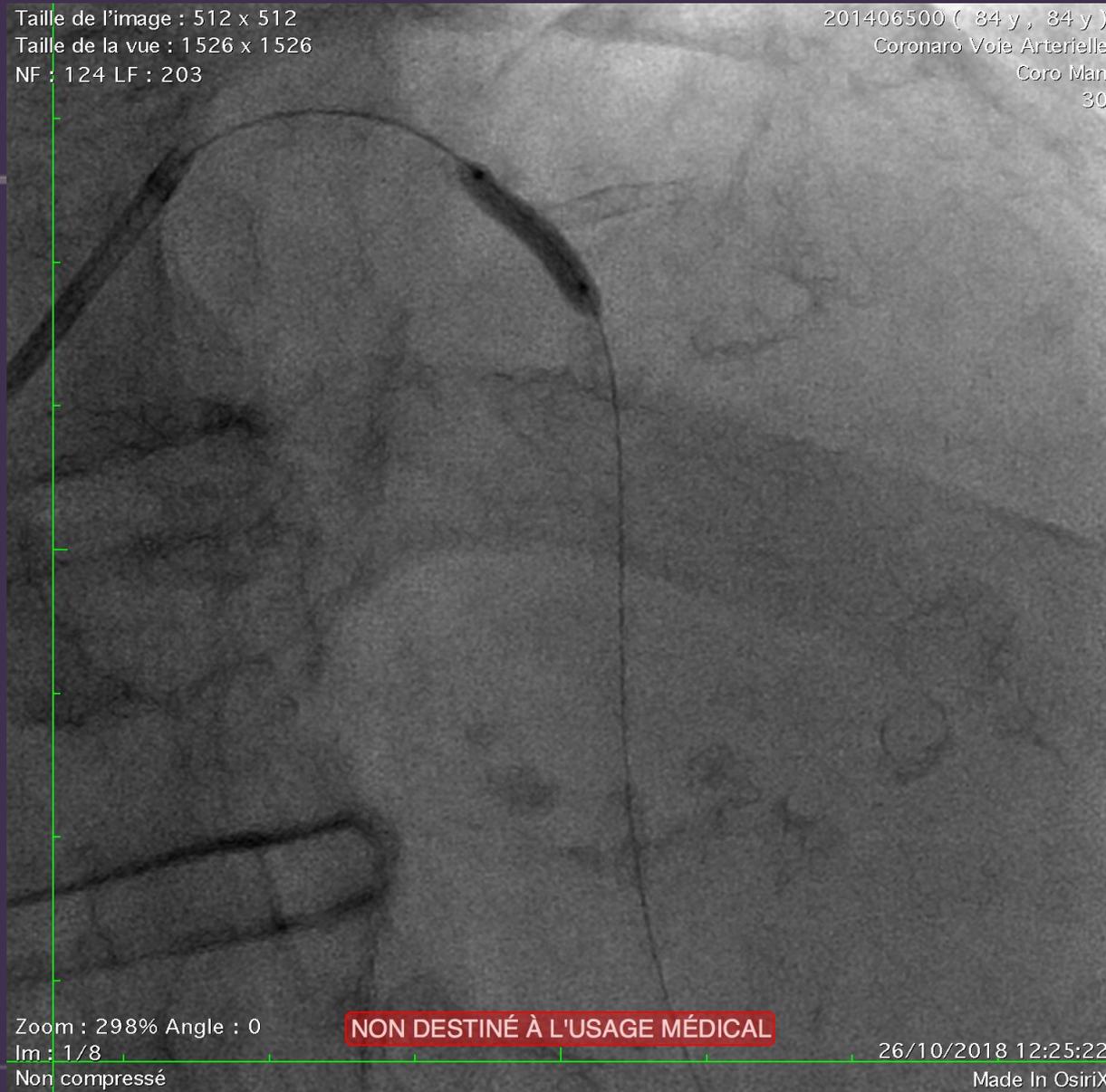
NON DESTINÉ À L'USAGE MÉDICAL

26/10/2018 12:24:40
Made In OsiriX

Crush du stent diagonale par le ballon Accuforce 2.75 20mm IVA à 20 atm

Taille de l'image : 512 x 512
Taille de la vue : 1526 x 1526
NF : 124 LF : 203

201406500 (84 y , 84 y)
Coronaro Voie Arterielle
Coro Man
30



Zoom : 298% Angle : 0
Im : 1/8
Non compressé

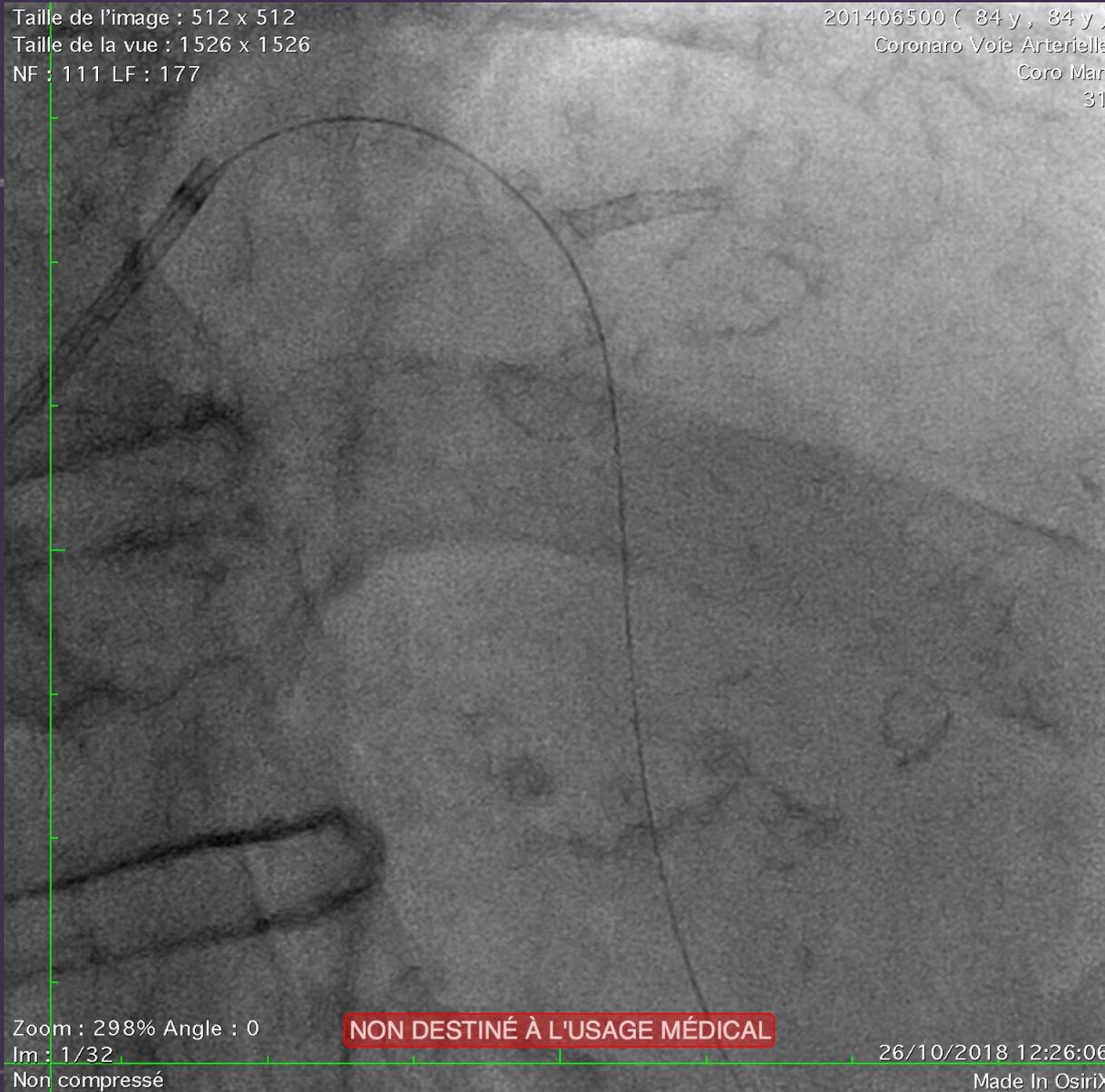
NON DESTINÉ À L'USAGE MÉDICAL

26/10/2018 12:25:22
Made In OsiriX

Post crush diagonale avec le ballon

Taille de l'image : 512 x 512
Taille de la vue : 1526 x 1526
NF : 111 LF : 177

201406500 (84 y , 84 y)
Coronaro Voie Arterielle
Coro Man
31



Zoom : 298% Angle : 0
Im : 1/32
Non compressé

NON DESTINÉ À L'USAGE MÉDICAL

26/10/2018 12:26:06
Made In OsiriX

Stenting IVA distale avec 2 Resolute 2.25 et 2.5

Taille de l'image : 512 x 512
Taille de la vue : 1525 x 1525
NF : 112 LF : 173

201406500 (84 y , 84 y)
Coronaro Voie Arterielle
Coro Man
33

Zoom : 298% Angle : 0
Im : 1/40
Non compressé

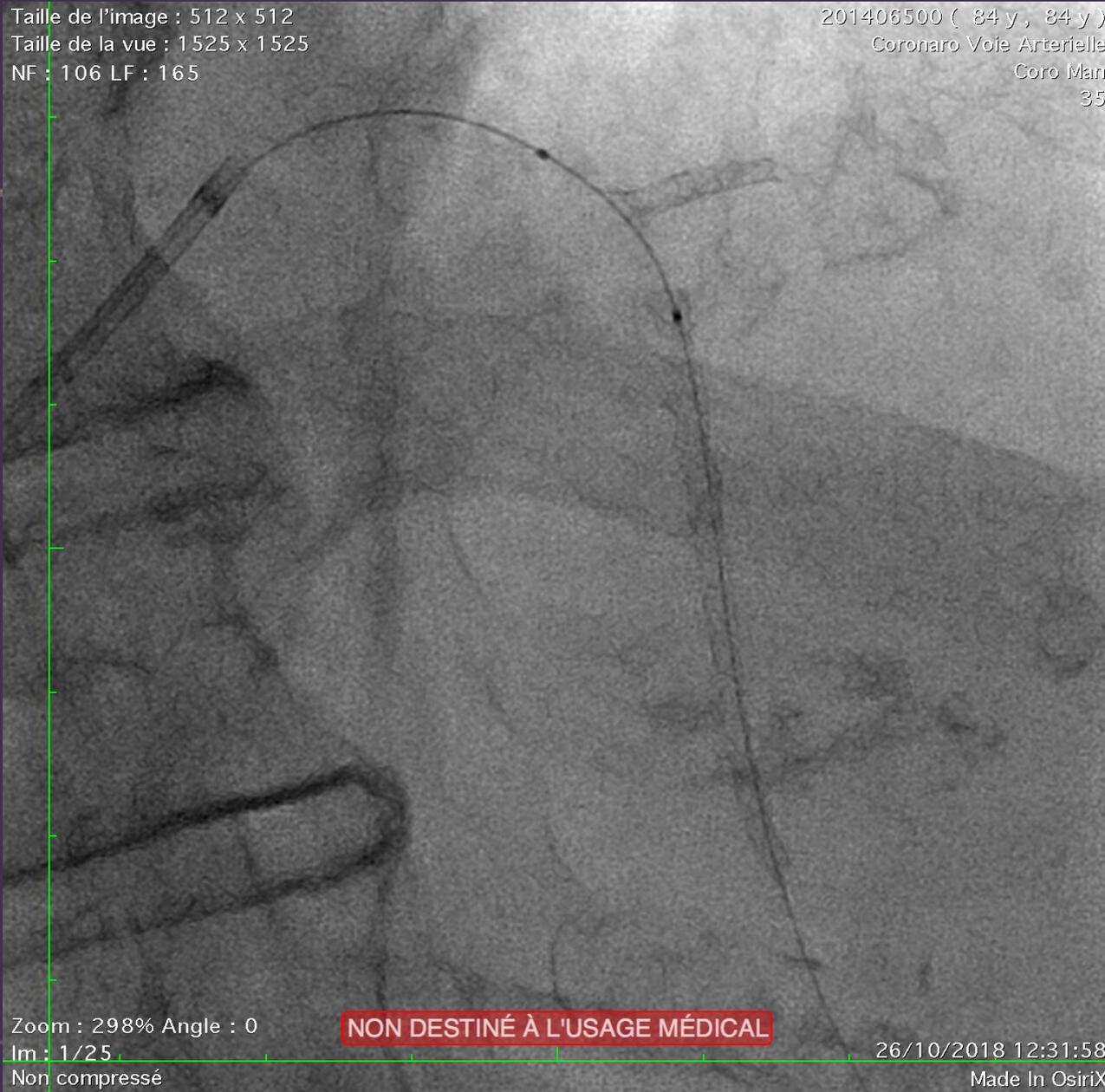
NON DESTINÉ À L'USAGE MÉDICAL

26/10/2018 12:31:08
Made In OsiriX

Occlusion diagonale

Taille de l'image : 512 x 512
Taille de la vue : 1525 x 1525
NF : 106 LF : 165

201406500 (84 y , 84 y)
Coronaro Voie Arterielle
Coro Man
35



Zoom : 298% Angle : 0
Im : 1/25
Non compressé

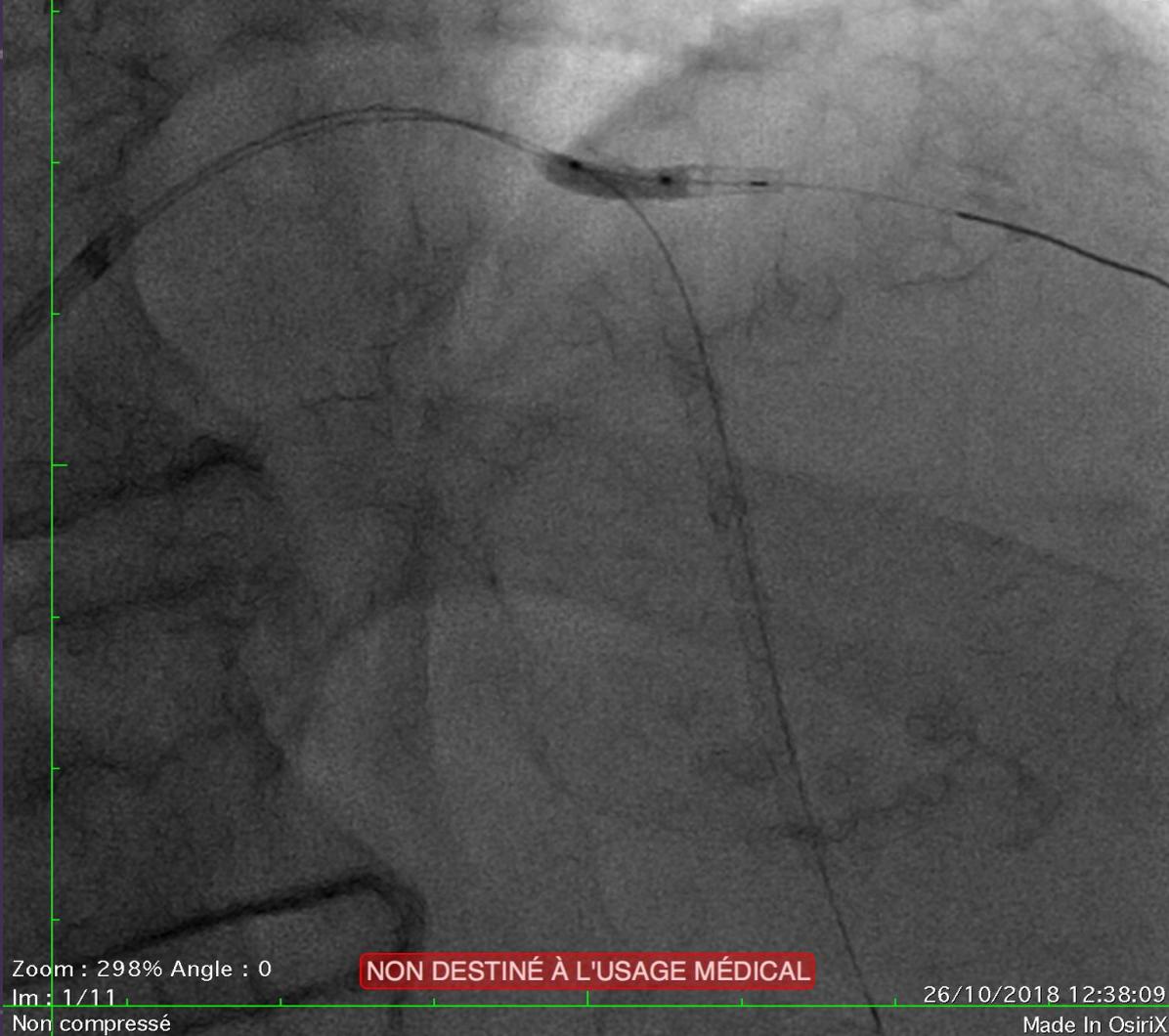
NON DESTINÉ À L'USAGE MÉDICAL

26/10/2018 12:31:58
Made In OsiriX

Passage dans la diagonale avec un BMW et redilatation avec un Ruyjin 2.25 10mm à 20 atm

Taille de l'image : 512 x 512
Taille de la vue : 1525 x 1525
NF : 139 LF : 231

201406500 (84 y , 84 y)
Coronaro Voie Arterielle
Coro Man
36



Zoom : 298% Angle : 0
Im : 1/11
Non compressé

NON DESTINÉ À L'USAGE MÉDICAL

26/10/2018 12:38:09
Made In OsiriX

Post ballon 2.25 dans la diagonale

Taille de l'image : 512 x 512
Taille de la vue : 1526 x 1526
NF : 120 LF : 205

201406500 (84 y , 84 y)
Coronaro Voie Arterielle
Coro Man
39

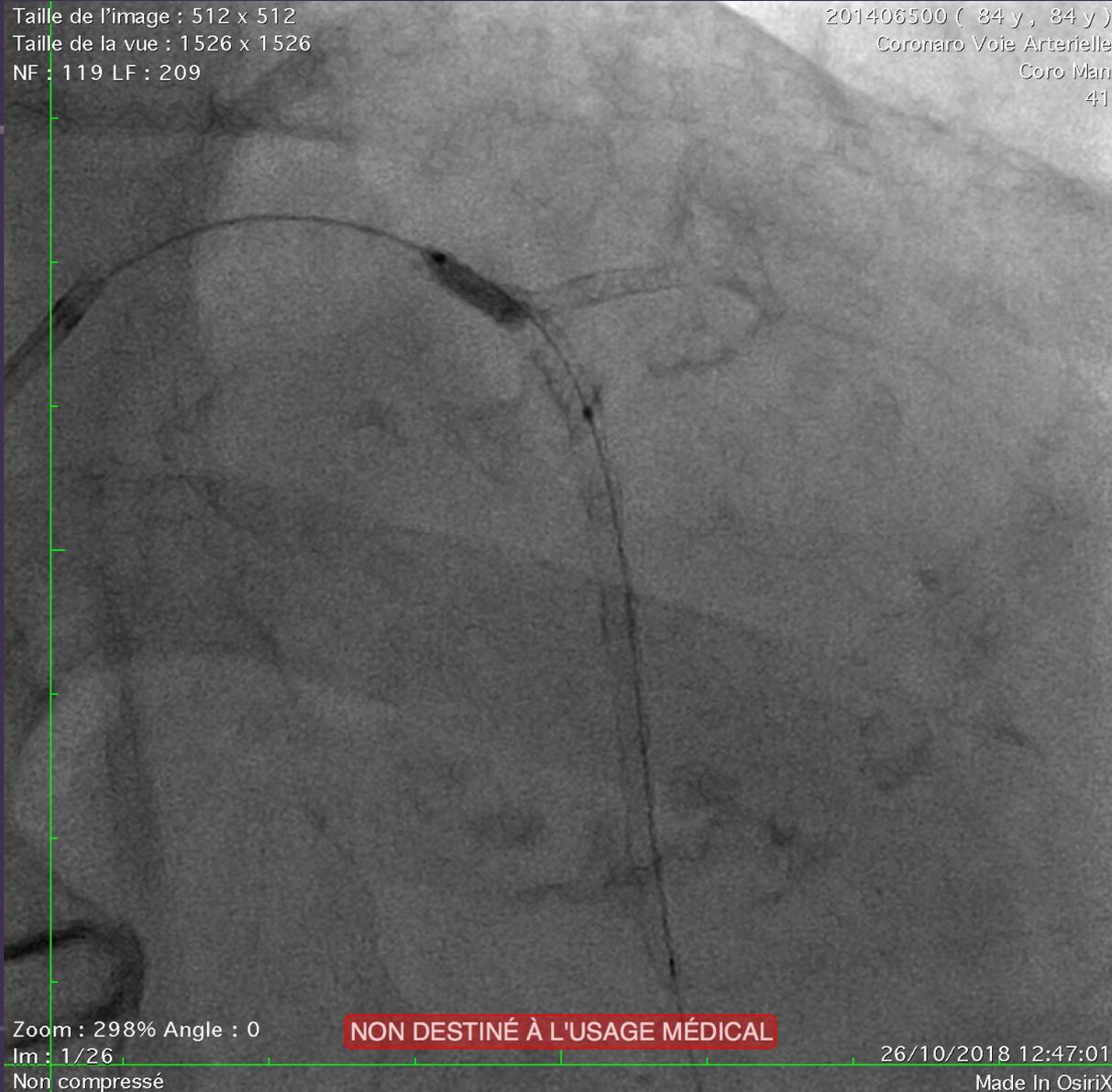


Zoom : 298% Angle : 0
Im : 1/40
Non compressé

NON DESTINÉ À L'USAGE MÉDICAL

26/10/2018 12:45:10
Made In OsiriX

Crush stent diagonale avec un Resolute 2.75 22mm à 20 atm dans l'IVA



Re-occlusion diagonale après crush par le Resolute 2.75 22mm à 20 atm dans l'IVA

Taille de l'image : 512 x 512
Taille de la vue : 1526 x 1526
NF : 125 LF : 212

201406500 (84 y , 84 y)
Coronaro Voie Arterielle
Coro Man
42

Zoom : 298% Angle : 0
Im : 1/34
Non compressé

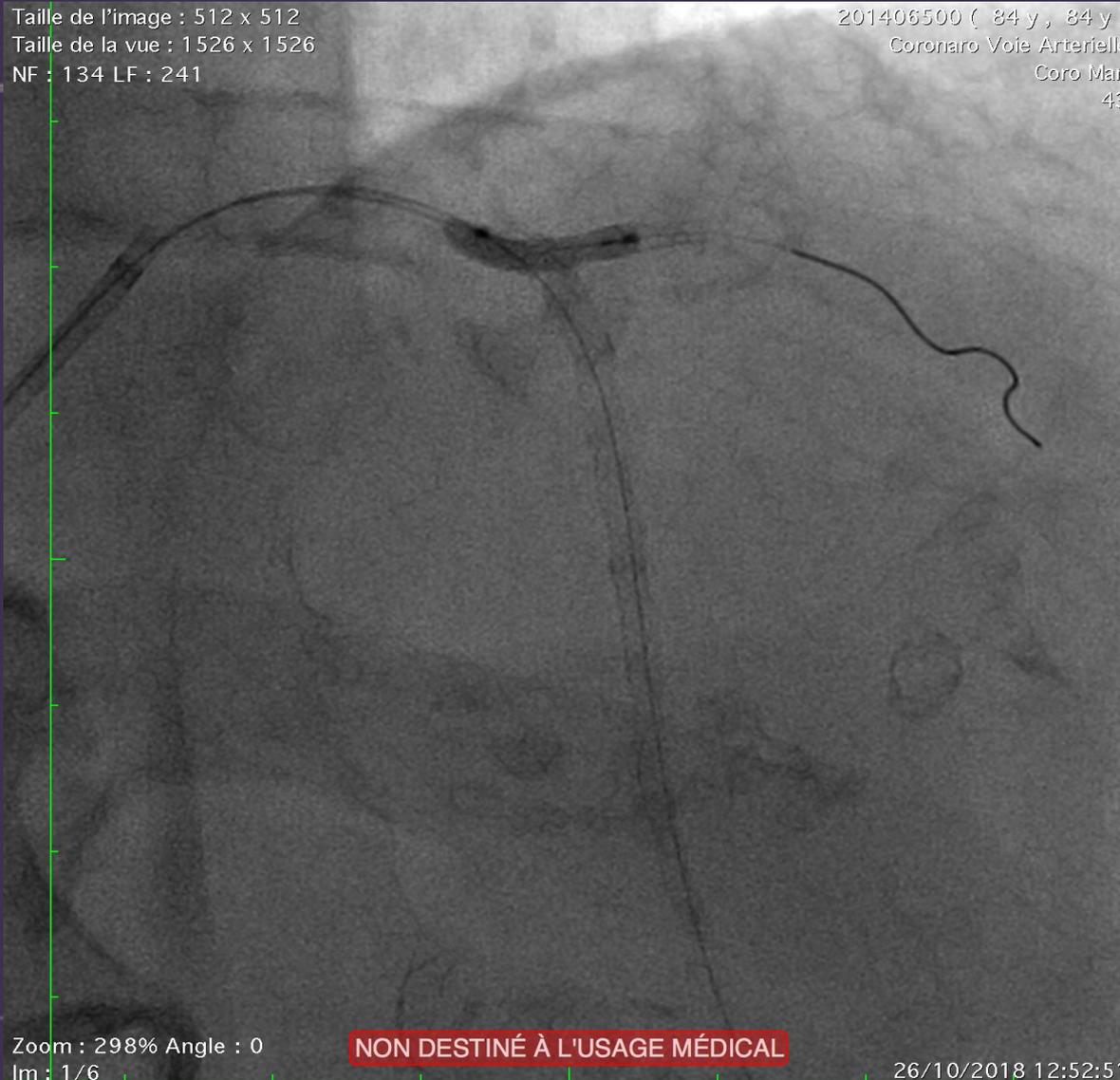
NON DESTINÉ À L'USAGE MÉDICAL

26/10/2018 12:47:40
Made In OsiriX

Nouveau passage dans la diagonale avec un BMW à travers le Resolute 2.75 22mm IVA et dilatation avec un Maverick 1.5 puis Ruyjin 2.25 10mm à 20 bars atm

Taille de l'image : 512 x 512
Taille de la vue : 1526 x 1526
NF : 134 LF : 241

201406500 (84 y , 84 y)
Coronaro Voie Arterielle
Coro Man
43



Zoom : 298% Angle : 0
Im : 1/6

NON DESTINÉ À L'USAGE MÉDICAL

26/10/2018 12:52:51

Post ballon dans la diagonale

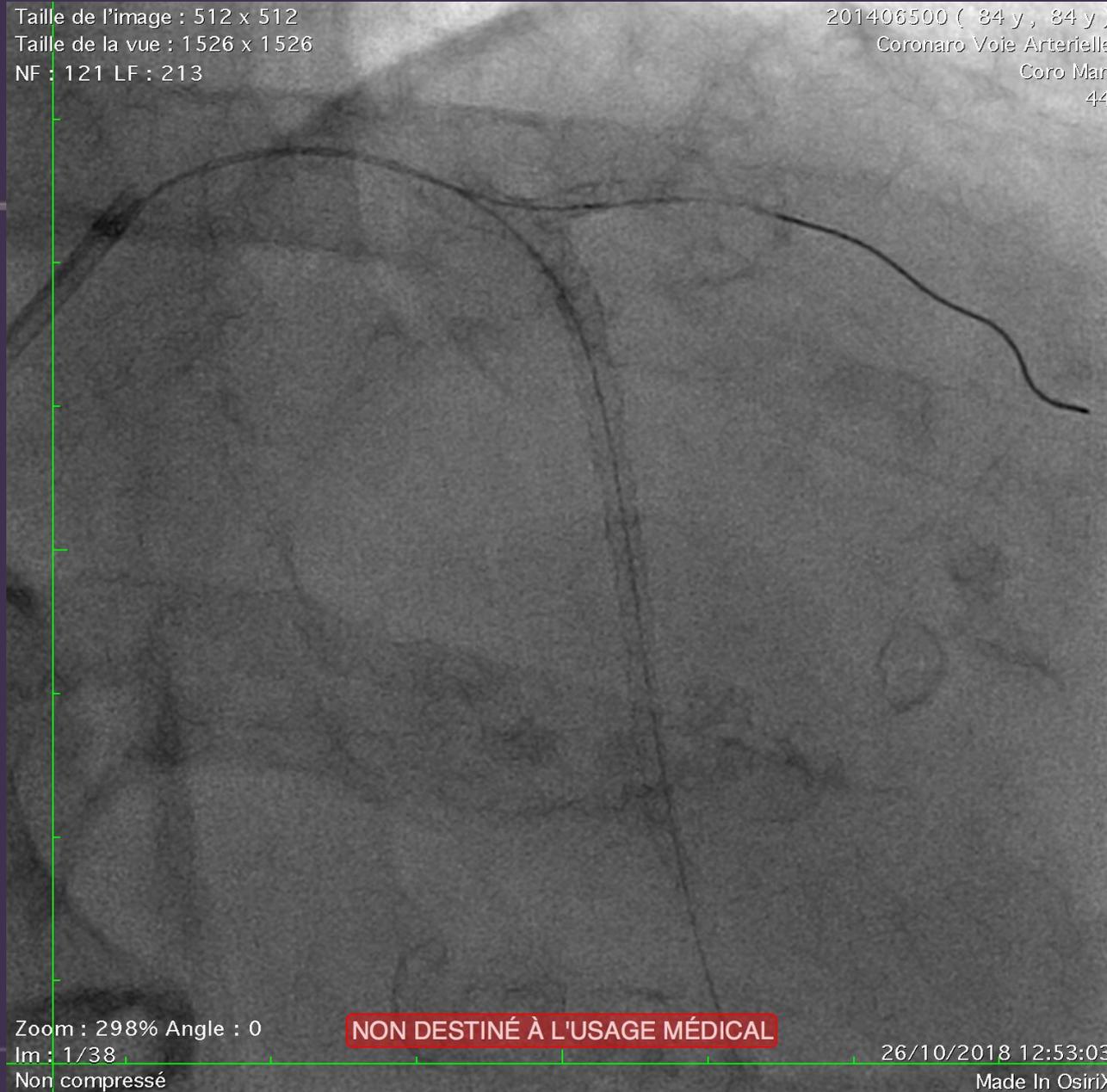
Taille de l'image : 512 x 512
Taille de la vue : 1526 x 1526
NF : 121 LF : 213

201406500 (84 y , 84 y)
Coronaro Voie Arterielle
Coro Man
44

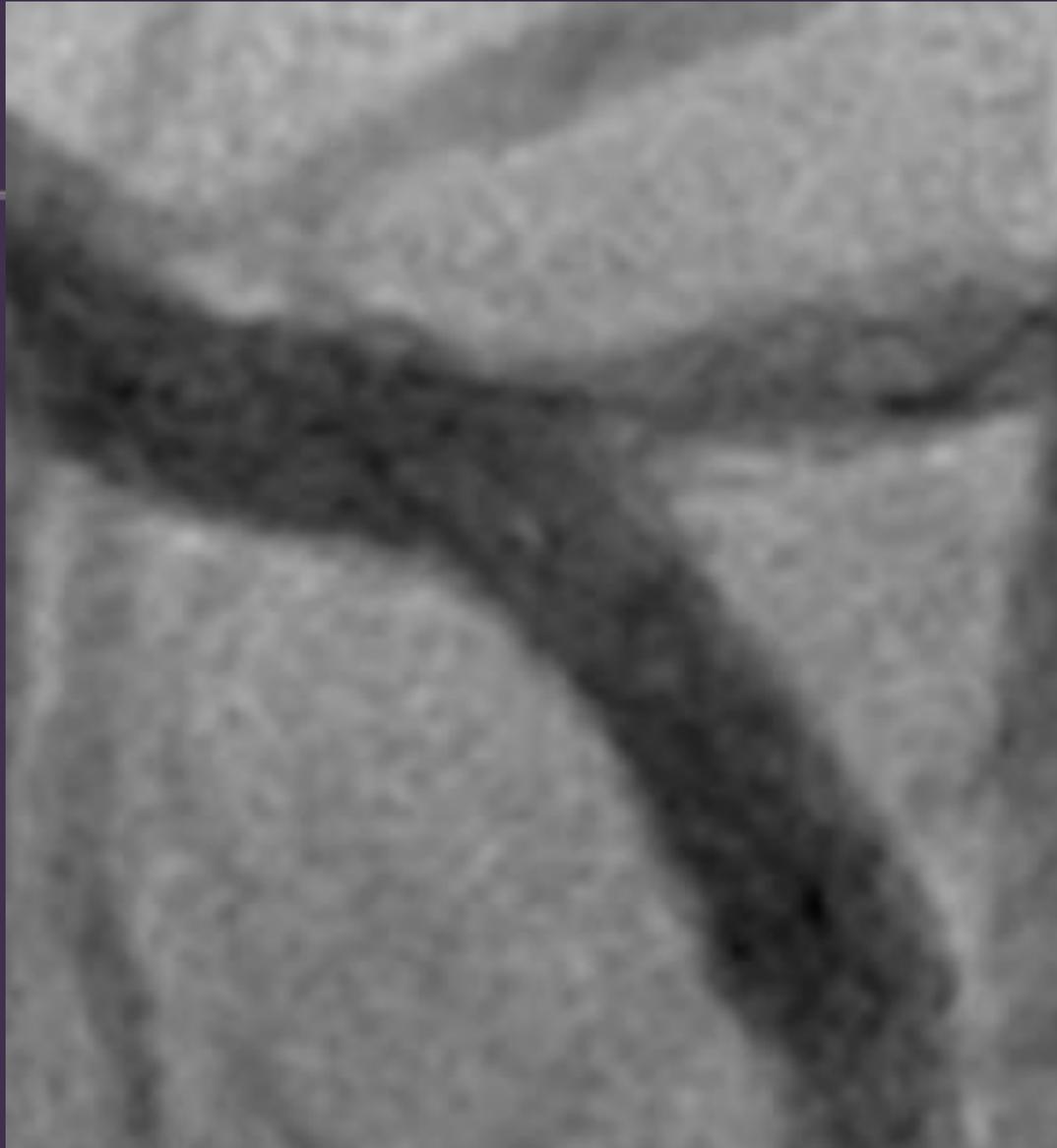
Zoom : 298% Angle : 0
Im : 1/38
Non compressé

NON DESTINÉ À L'USAGE MÉDICAL

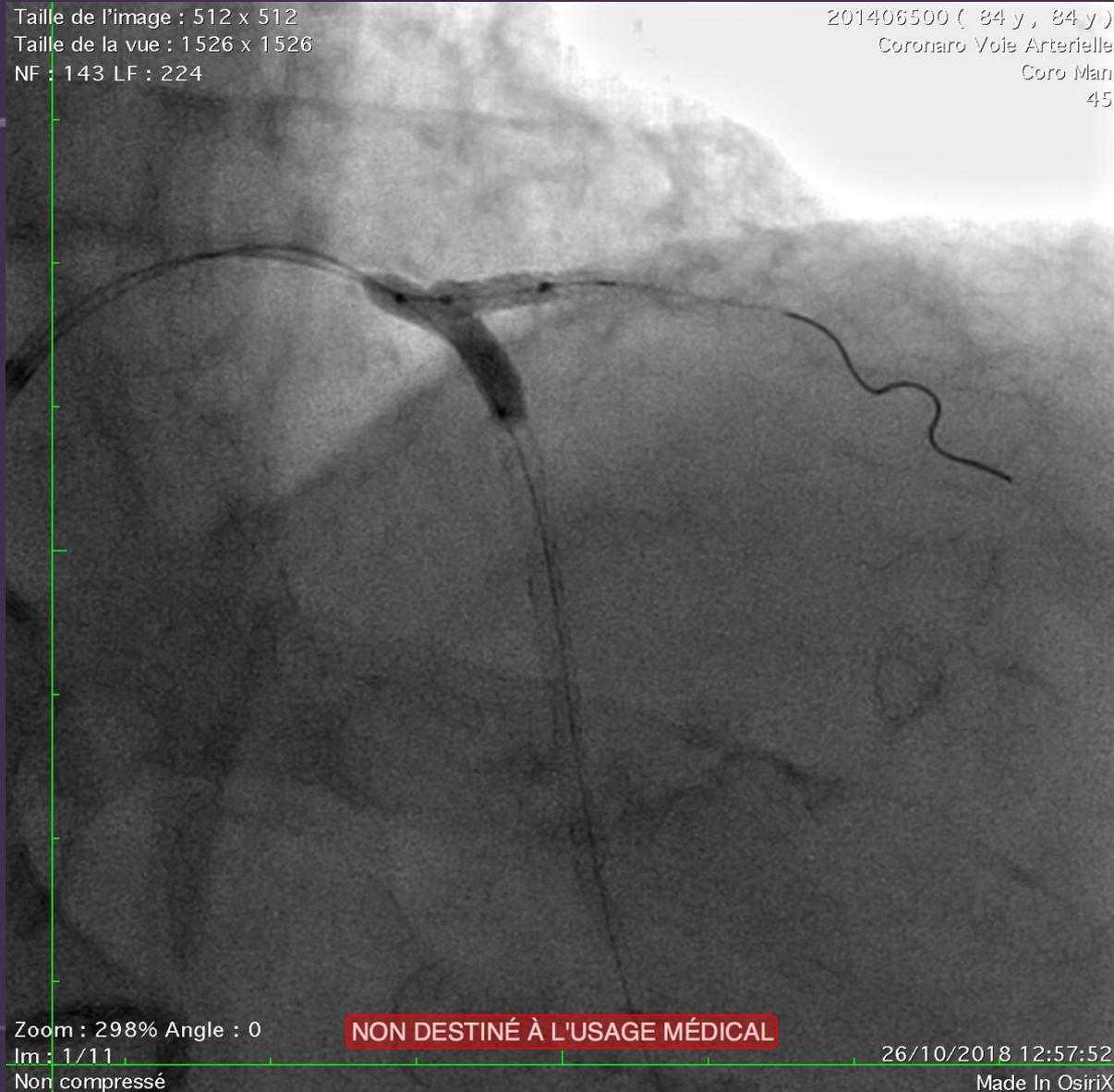
26/10/2018 12:53:03
Made In OsiriX



Post redilat stent diagonale après crush



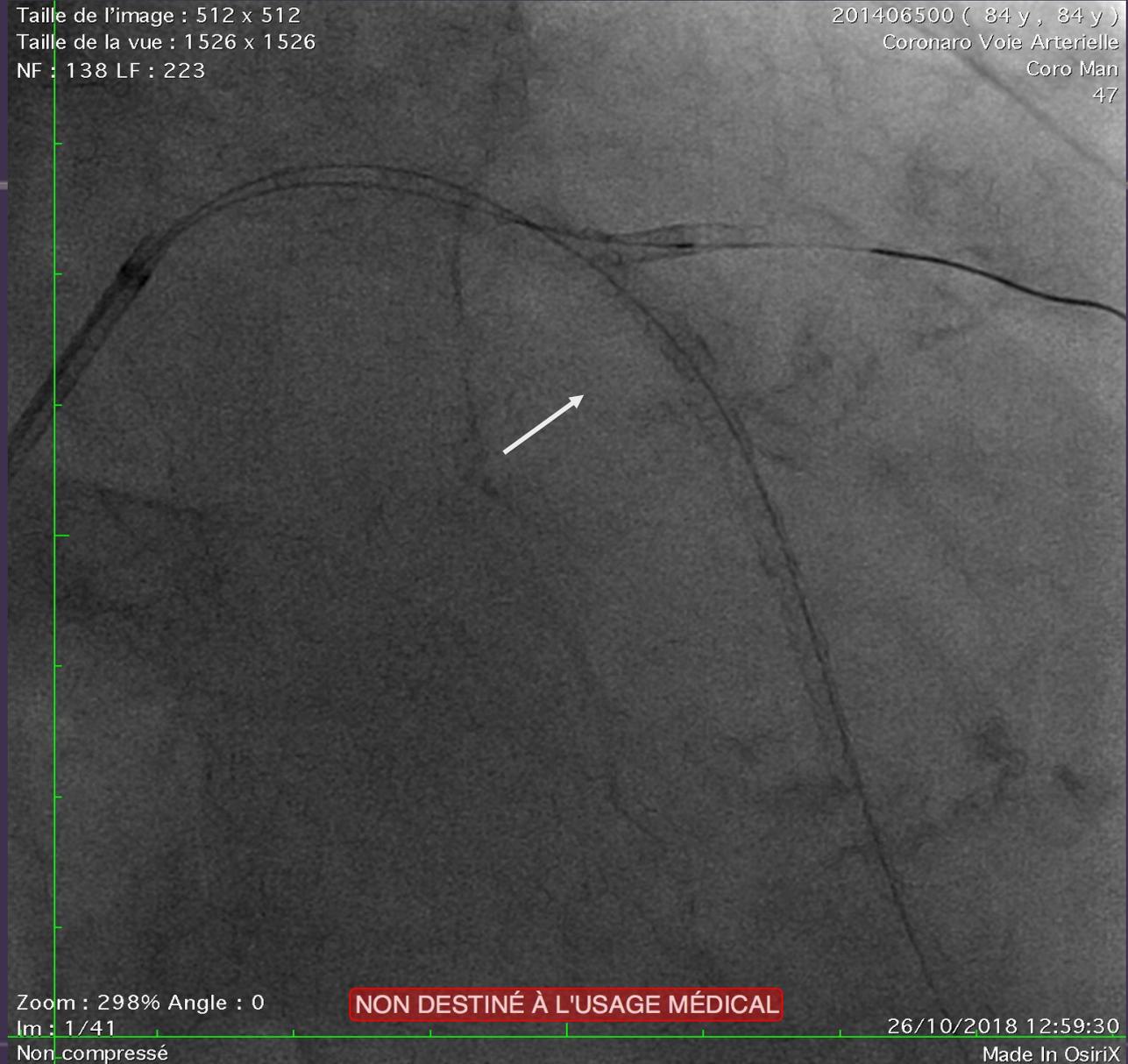
TAP intra stent diagonale avec un Resolute 2.25 8mm à 20 atm puis kissing à 20 atm avec un Ruyjin 2.75 15mm dans l'IVA



Post TAP intra stent Diagonale

Taille de l'image : 512 x 512
Taille de la vue : 1526 x 1526
NF : 138 LF : 223

201406500 (84 y , 84 y)
Coronaro Voie Arterielle
Coro Man
47



Zoom : 298% Angle : 0
Im : 1/41
Non compressé

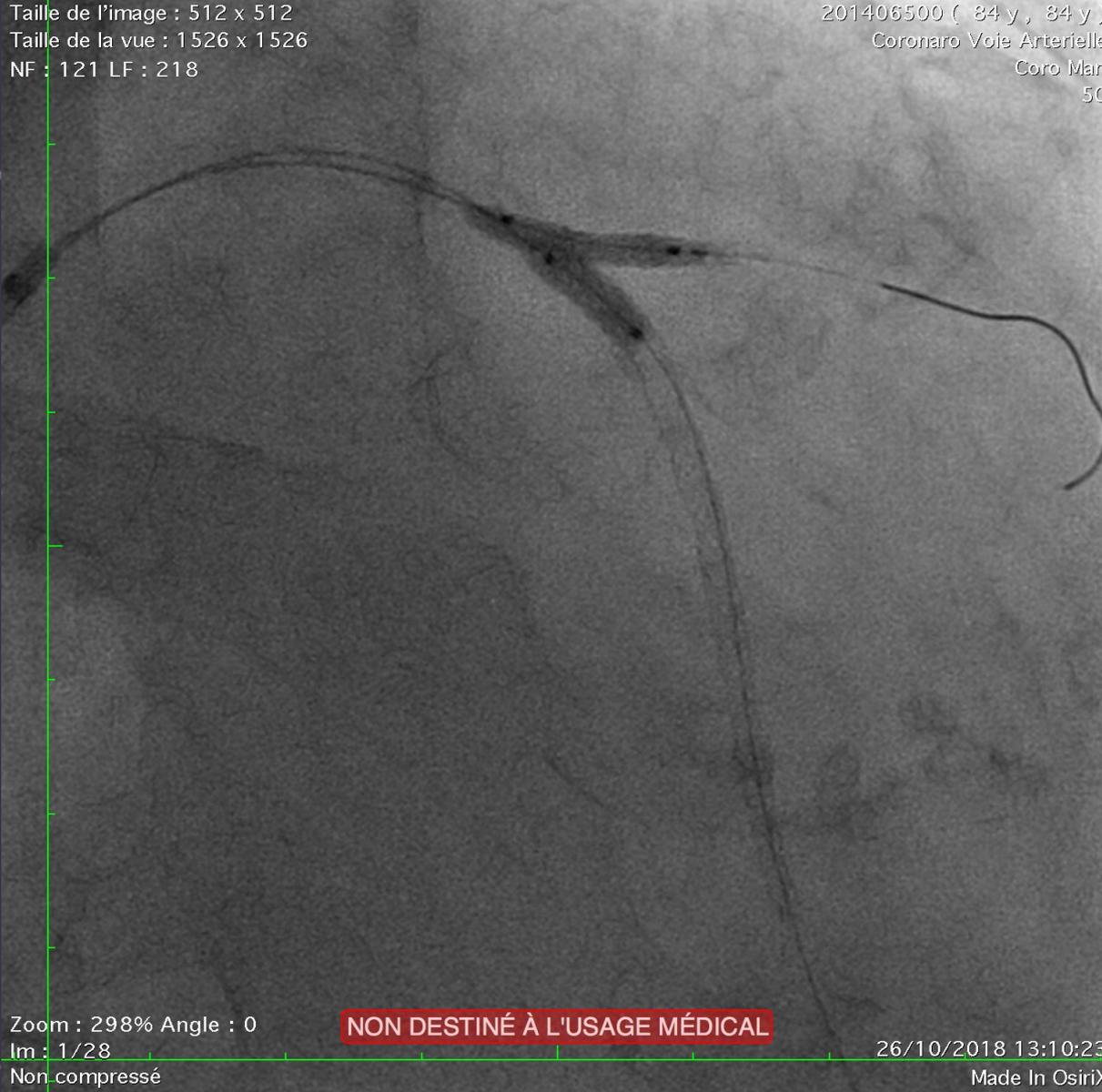
NON DESTINÉ À L'USAGE MÉDICAL

26/10/2018 12:59:30
Made In OsiriX

TAP intra stent IVA avec un Resolute 2.75 8mm et kissing à 20 atm avec le ballon du stent 2.25 diagonale

Taille de l'image : 512 x 512
Taille de la vue : 1526 x 1526
NF : 121 LF : 218

201406500 (84 y , 84 y)
Coronaro Voie Arterielle
Coro Mari
50



Zoom : 298% Angle : 0
Im : 1/28
Non compressé

NON DESTINÉ À L'USAGE MÉDICAL

26/10/2018 13:10:23
Made In OsiriX

Résultat final

Taille de l'image : 512 x 512
Taille de la vue : 1526 x 1526
NF : 145 LF : 219

201406500 (84 y , 84 y)
Coronaro Voie Arterielle
Coro Mani
51



Zoom : 298% Angle : 0

Im : 1/35

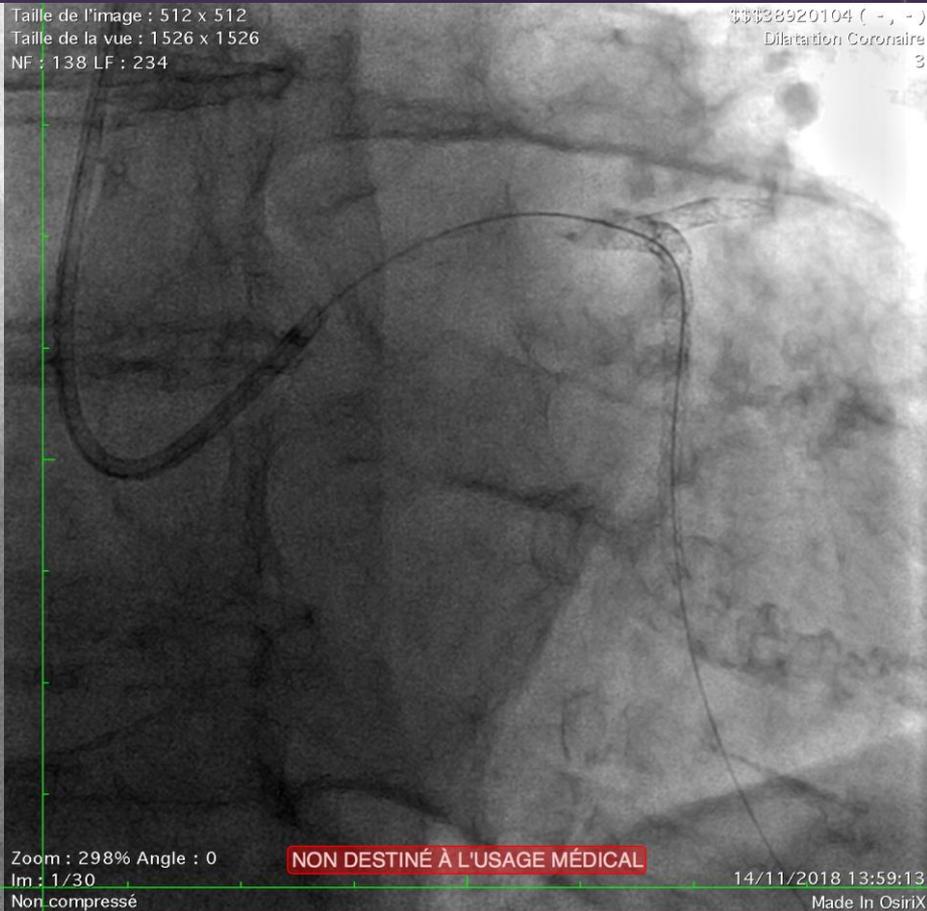
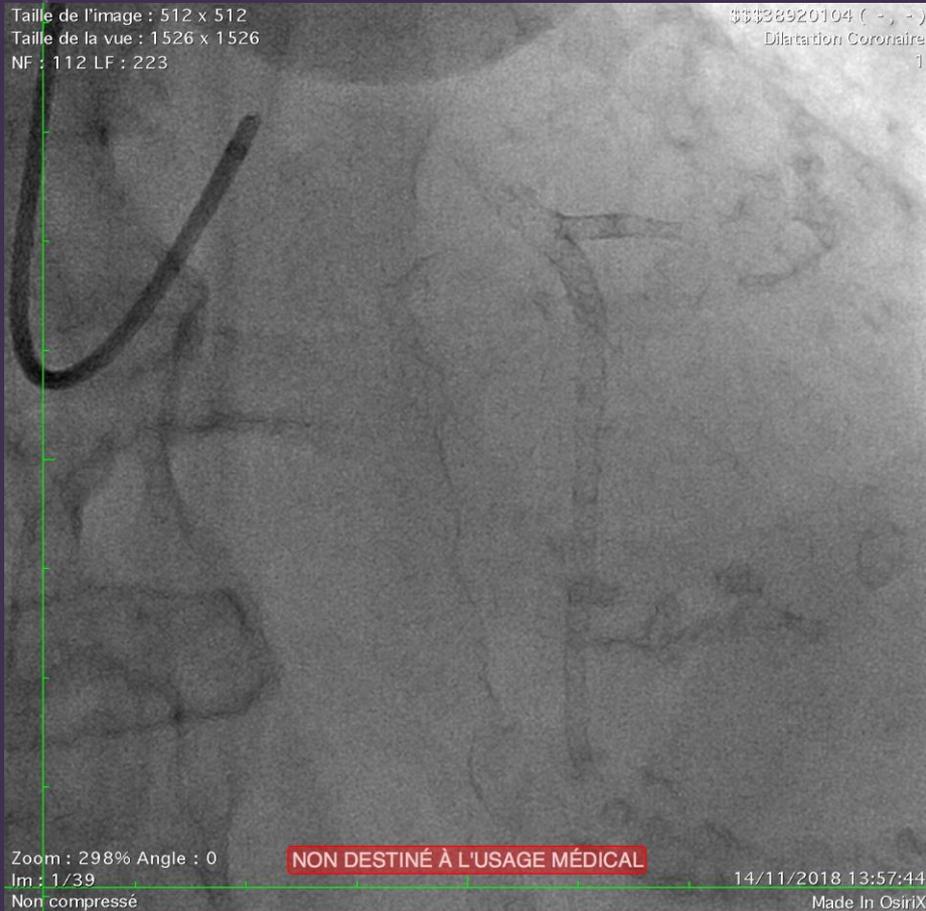
Non compressé

NON DESTINÉ À L'USAGE MÉDICAL

26/10/2018 13:11:45

Made In OsiriX

Coronarographie de contrôle le 14.11.18 (J17)



Stenting axe TCCG-IVA prox (provisional stenting CX)

avec un RESOLUTE 3.5 26 mm à 20 bars

Taille de l'image : 512 x 512
Taille de la vue : 1526 x 1526
NF : 131 LF : 248

\$\$\$38920104 (- , -)
Dilatation Coronaire
6

Zoom : 298% Angle : 0
Im : 1/2
Non compressé

NON DESTINÉ À L'USAGE MÉDICAL

14/11/2018 14:06:26

Made In OsiriX

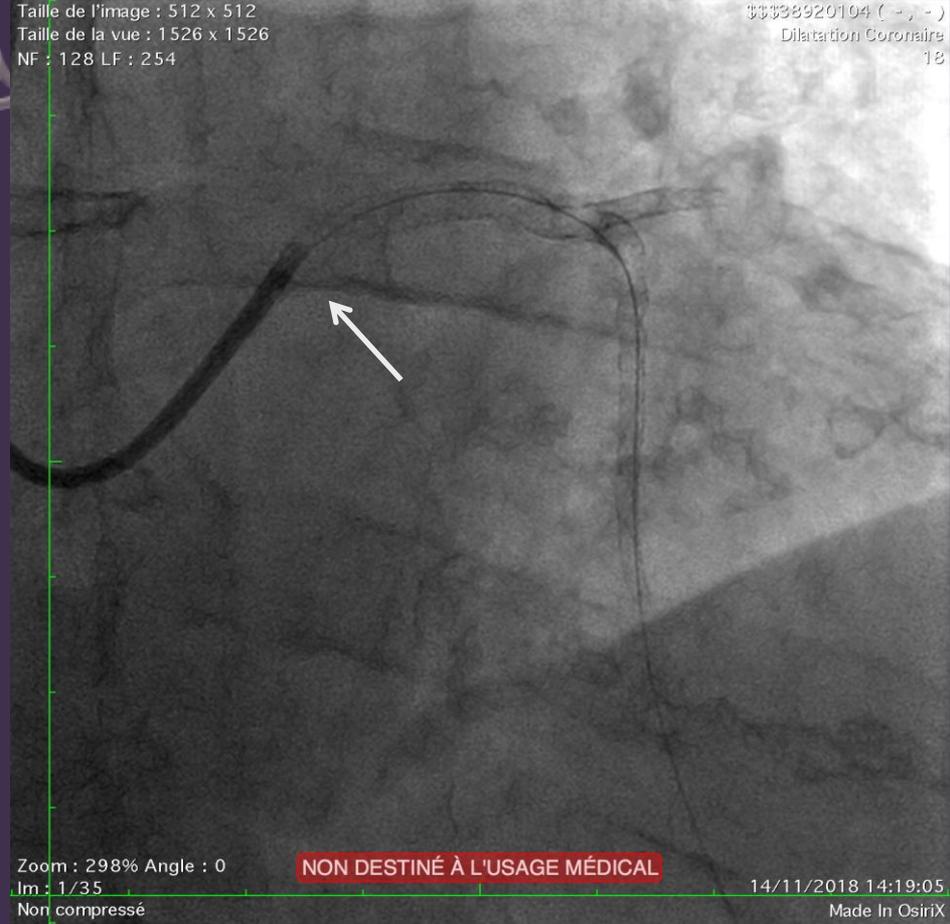
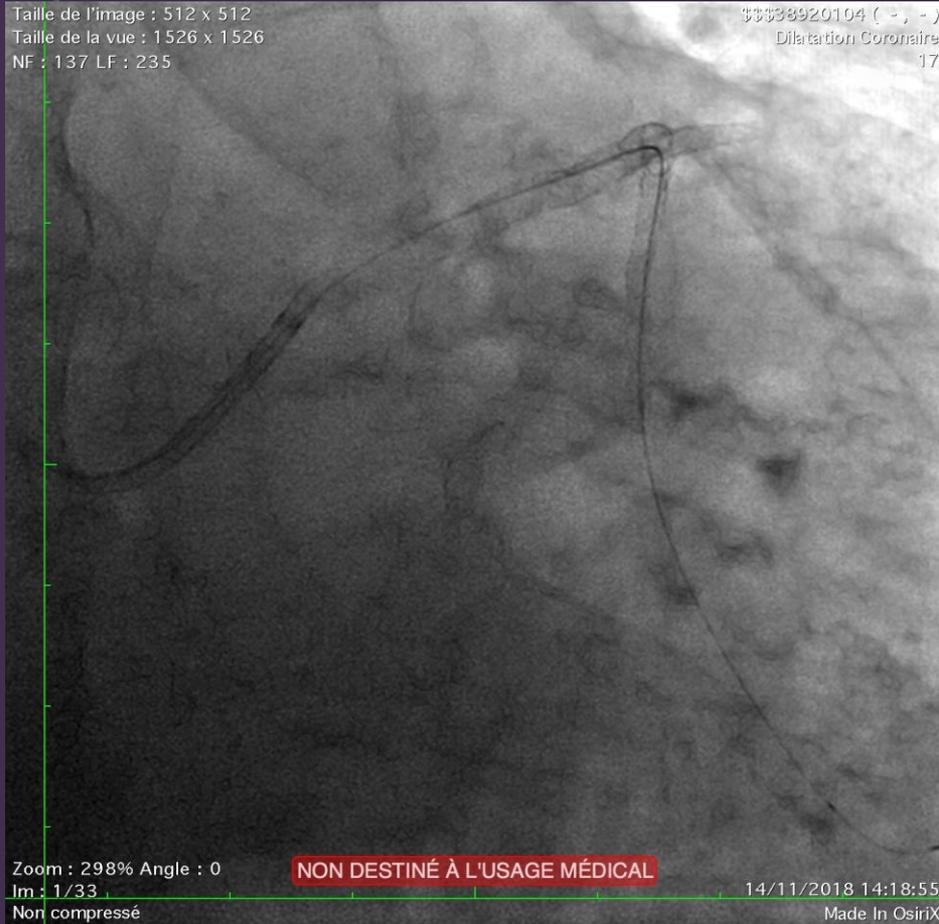
Post-dilatation TCCG avec un ACCUFORCE 4.0 12mm à 25 bars puis passage d'un BMW dans la CX: ouverture de la maille avec un RUYJIN 2.5 puis nouvelle post-dilatation avec un ACCUFORCE 4.0 12mm à 28 bars

Taille de l'image : 512 x 512
Taille de la vue : 1819 x 1526
NF : 136 LF : 237

\$\$\$38920104 (- , -)
Dilatation Coronaire
8



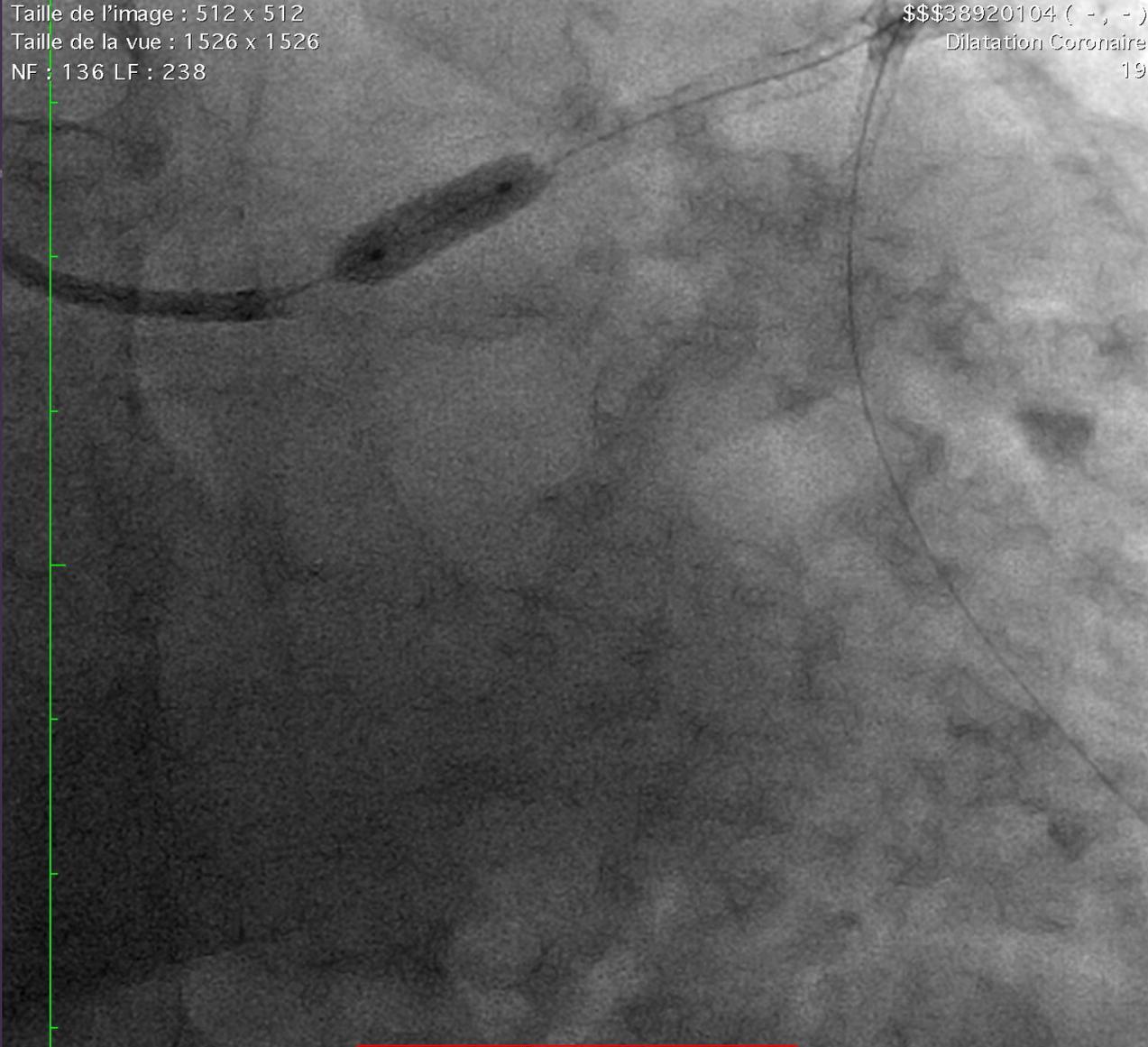
Résultat après stenting et post-dilatation



Stenting instent TCCG avec un RESOLUTE 4.0 9mm à 25 bars

Taille de l'image : 512 x 512
Taille de la vue : 1526 x 1526
NF : 136 LF : 238

\$\$\$38920104 (- , -)
Dilatation Coronaire
19



Zoom : 298% Angle : 0

Im : 1/4

Non compressé

NON DESTINÉ À L'USAGE MÉDICAL

14/11/2018, 14:22:00

Made In OsiriX

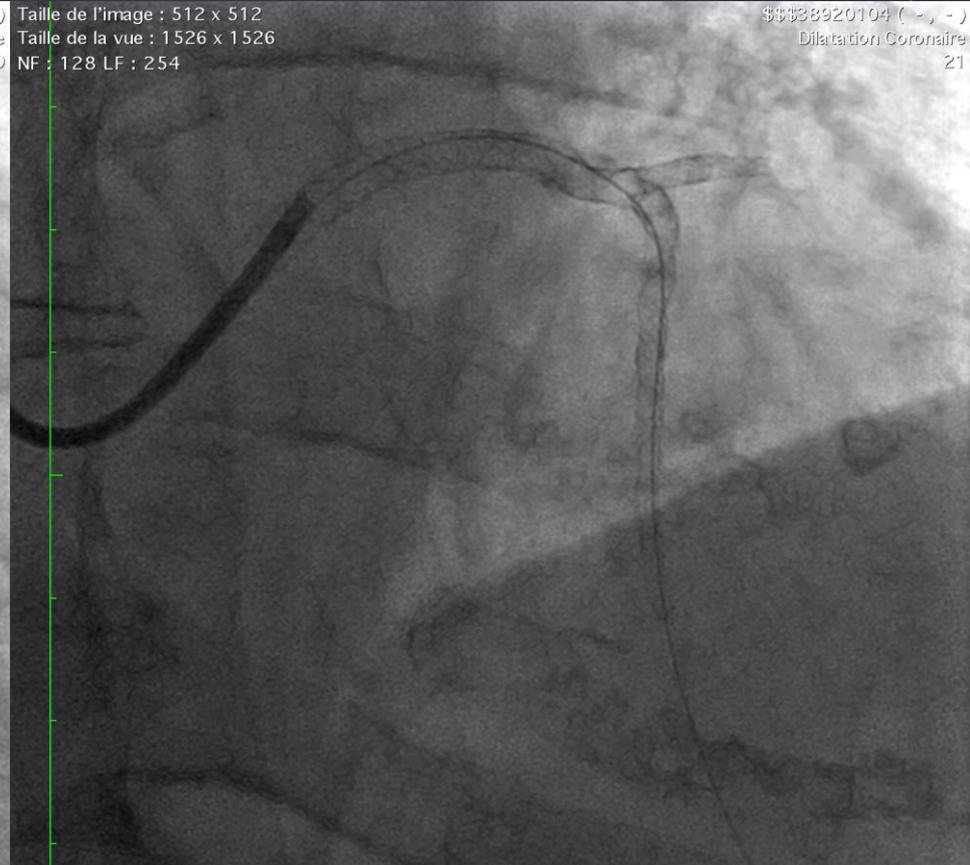
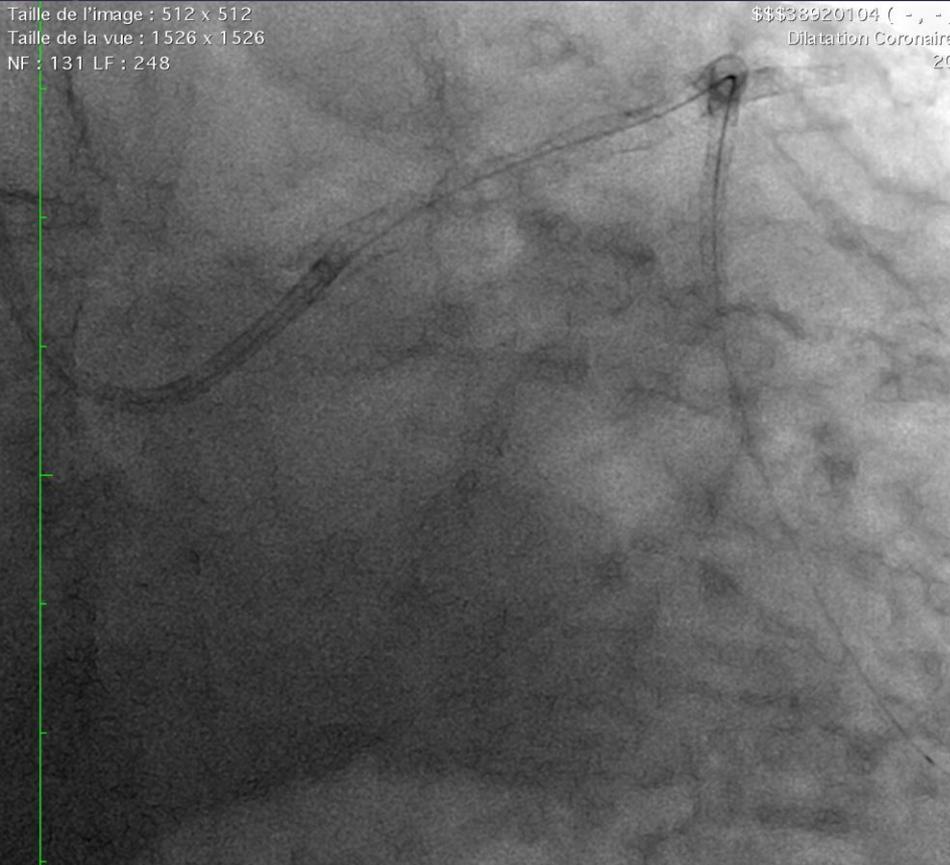
Résultat final

Taille de l'image : 512 x 512
Taille de la vue : 1526 x 1526
NF : 131 LF : 248

\$\$\$38920104 (- , -)
Dilatation Coronaire
20

Taille de l'image : 512 x 512
Taille de la vue : 1526 x 1526
NF : 128 LF : 254

\$\$\$38920104 (- , -)
Dilatation Coronaire
21



Zoom : 298% Angle : 0
Im : 1/36
Non compressé

NON DESTINÉ À L'USAGE MÉDICAL

14/11/2018 14:22:31
Made In OsiriX

Zoom : 298% Angle : 0
Im : 1/33
Non compressé

NON DESTINÉ À L'USAGE MÉDICAL

14/11/2018 14:22:49
Made In OsiriX

Commentaires

1. Le crush n'est pas toujours facile

- occlusion (rare) à l'ostium de la branche fille après crush
- franchissement avec le guide à travers les struts
- franchissement avec le ballon à travers les struts

2. Exiger un résultat angiographique optimal

3. Si non optimal après post dilatation et kissing balloon: possibilité de stenting-instant (double couche)

4. Eviter un crush (et toute procédure complexe) en urgence (STEMI et certains NSTEMI)

Stenting double couche dans le TCCG

Table 2. Comparison of procedural parameters between the single layer and multilayer groups in the whole population (n = 365)

	One Layer (n = 186)	Multi Layers (n = 179)	p value
Mean number of stents	1.32 ± 0.58	2.56 ± 0.84	< 0.0001
Number of stents			< 0.0001
1	138 (74)	0	
2	37 (20)	110 (61.4)	
3	11 (6)	44 (24.6)	
4	0	19 (10.6)	
5	0	5 (2.8)	
6	0	1 (0.6)	
Mean number of DES	0.89 ± 0.83	1.41 ± 0.89	< 0.0001
Mean number of BMS	0.45 ± 0.61	1.15 ± 0.77	< 0.0001
Use of DES	118 (63)	156 (87)	< 0.0001
Stenting technique			0.115
Simple	26 (14)	37 (21)	
Provisional	124 (67)	100 (56)	
Complex	36 (19)	42 (23)	
Multi layer stenting	0	179	
Mean number of stents layers	1	2.19 ± 0.39 (2-3)	< 0.0001
BMS intra DES	-	124	
DES intra DES	-	52	
BMS intra BMS	-	25	
DES intra BMS	-	0	
Stenting total length (mm)	20 ± 5.7	19 ± 6.8	0.322
Stenting max diameter (mm)	3.56 ± 0.47	3.74 ± 0.51	0.0005
Ratio stenting length/diameter	5.6 ± 1.7	5.2 ± 2.2	0.0678
Stenting max pressure (atm)	19 ± 3.1	23 ± 3.3	< 0.0001
Angiographic failure (%)	7 (3.8)	0 (0)	0.0251
Procedural death (%)	11 (5.9)	2 (1.1)	0.0285
Intrahospital death (%)	19 (10.2)	8 (4.4)	0.0578

Stenting double couche du TCCG –Contrôle angio à 7 mois

Table 8. Follow-up coronary angiogram (n = 142)

	One Layer (n = 66)	Multi Layers (n = 76)	p value
Age (years)	70 ± 11	71 ± 11	0.781
Gender Female (%)	19 (29)	17 (22)	0.494
History of MI (%)	13 (20)	19 (25)	0.580
Peripheral vascular disease (%)	12 (18)	11 (14)	0.711
ACS (%)	24 (36)	15 (20)	0.043
Diabetes (%)	23 (35)	25 (33)	0.946
Hypertension (%)	37 (56)	50 (66)	0.310
Smoker (%)	24 (36)	26 (34)	0.927
Dyslipidemia (%)	32 (48)	44 (58)	0.341
LVEF (%)	55 ± 13	55 ± 12	0.709
Calcifications (%)	19 (29)	33 (43)	0.103
PCI for restenosis	5 (7.6)	1 (1.3)	0.152
Unprotected LM (%)	35 (53)	46 (61)	0.465
Distal LM (%)	56 (85)	58 (76)	0.288
Degree of stenosis (%)	71 ± 14	70 ± 14	0.662
Use of DES (at least 1 DES)	46 (70)	71 (93)	0.0005
Total number of stents	1.35 ± 0.67	2.66 ± 0.941	< 0.0001
Stenting technique			0.329
Simple	8 (12)	15 (20)	
Provisional	43 (65)	41 (54)	
Complex	15 (23)	20 (26)	
Stenting total length (mm)	20 ± 5.7	20 ± 7.6	0.922
Stenting max diameter (mm)	3.58 ± 0.45	3.80 ± 0.53	0.008
Stenting min diameter	3.38 ± 0.49	3.44 ± 0.532	0.499
Stenting max pressure (atm)	19 ± 3.1	23 ± 3.1	< 0.0001
Angiographic success (%)	66 (100)	76 (100)	> 0.999
Instent binary restenosis (%)	12 (18)	9 (12)	0.409
Total reocclusion	0	0	

CTO = chronic total occlusion ; BMS = bare metal stent ; LAD = left anterior descending artery ;
 LCX = circumflex artery ; RCA = right coronary artery ; NCBPD = non-compliant balloon post-
 dilatation ; PCI = percutaneous coronary intervention :

Stenting double couche du TCCG (DES)–Contrôle angio à 7 mois

Table 11. Follow-up coronary angiogram in left main coronary artery stenosis with DES (n = 117)

	One Layer (n = 46)	Multi Layer (n = 71)	p value
Age (years)	72 ± 10	70 ± 11	0.458
Gender Female (%)	13 (28)	17 (24)	0.759
ACS (%)	13 (28)	14 (20)	0.396
Diabetes (%)	15 (33)	24 (34)	> 0.999
Hypertension (%)	27 (59)	47 (66)	0.530
Smoker (%)	15 (33)	26 (37)	0.804
Dyslipidemia (%)	22 (48)	42 (59)	0.311
LVEF (%)	56 ± 12	55 ± 12	0.558
Calcifications (%)	13 (28)	31 (44)	0.137
PCI for restenosis	4 (8.7)	1 (1.4)	0.150
Unprotected LM (%)	24 (52)	42 (59)	0.579
Distal LM stenosis (%)	40 (87)	53 (75)	0.168
Degree of stenosis (%)	68 ± 12	71 ± 14	0.311
Total number of stents	1.44 ± 0.75	2.69 ± 0.855	< 0.0001
Number of layers	1	2.25 ± 0.53	< 0001
Stenting technique			0.309
Simple	5 (11)	15 (21)	
Provisional	28 (61)	36 (51)	
Complex	13 (28)	20 (28)	
Stenting total length (mm)	20 ± 5.8	20 ± 7.8	0.900
Stenting max diameter (mm)	3.53 ± 0.42	3.75 ± 0.49	0.022
Stenting min diameter (mm)	3.28 ± 0.42	3.37 ± 0.47	0.319
Stenting max pressure (atm)	20 ± 2.1	23 ± 3.0	< 0.0001
Angiographic success (%)	46 (100)	71 (100)	> 0.999
Instant binary restenosis (%)	5 (11)	8 (11)	> 0.999
Total reocclusion	0	0	

Stenting double couche du TCCG non protégé

Table 12. Comparison between one layer and multi layer stenting regarding clinical and angiographic data in unprotected left main coronary artery stenosis discharged alive from the hospital with a complete clinical follow-up (n = 195)

	One Layer (n = 89)	Multi Layers (n = 106)	p value
Age (years)	76 ± 12	78 ± 11	0.365
Gender Female (%)	27 (30)	28 (26)	0.632
History of MI (%)	26 (29)	25 (24)	0.415
Peripheral vascular disease (%)	6 (7)	18 (17)	0.047
ACS (%)	40 (45)	35 (33)	0.105
Cardiogenic shock (%)	1 (1.1)	2 (1.9)	>0.999
Diabetes (%)	22 (25)	31(29)	0.520
Hypertension (%)	55 (62)	71 (67)	0.457
Smoker (%)	25 (28)	23 (22)	0.321
Dyslipidemia (%)	31 (35)	50 (47)	0.108
LVEF (%)	48 ± 15	50 ± 12	0.163
Calcifications (%)	28 (31)	44 (42)	0.180
PCI for restenosis	3 (3.4)	1(0.9)	0.333
Distal LM (%)	72 (81)	83 (78)	0.723
Degree of stenosis (%)	70 ± 16	71 ± 15	0.643
CTO	0 (0)	0 (0)	>0.999
Triple vessel disease (%)	52 (58)	62 (58)	>0.999
Syntax score	27 ± 8	28 ± 10	0.193
Complete revascularization (%)	60 (67)	69 (65)	0.763
Follow-up duration (months)	52 ± 47	47 ± 36	0.413

CTO = chronic total occlusion ; BMS = bare metal stent ; LAD = left anterior descending artery ;

Stenting double couche du TCCG non protégé

Table 14. Clinical Outcomes at a mean follow-up of 49 months in 195 patients with unprotected LMCA discharged alive from the hospital

	One Layer (n = 89)	Multi Layers (n = 106)	p value
Global mortality (%)	34 (38.2)	37 (34.9)	0.656
Cardiovascular mortality (%)	14 (15.7)	10 (9.4)	0.197
Terminal cardiac insufficiency	2 (2.2)	1 (0.9)	
Cardiogenic shock	1 (1.1)	1 (0.9)	
Acute pulmonary oedema	2 (2.2)	4 (3.8)	
Sudden death	4 (4.5)	1 (0.9)	
STEMI	1 (1.1)	1 (0.9)	
Stroke	2 (2.2)	1 (0.9)	
Pulmonary embolism	1 (1.1)	-	
Peripheraal artery disease	1 (1.1)	-	
Aortic stenosis	-	1 (0.9)	
Non fatal Stroke (%)	3 (3.4)	3 (2.8)	> 0.999
Non fatal STEMI (%)	0 (0)	0 (0)	> 0.999
TLR by PCI or CABG (%)	3 (3.4)	6 (5.7)	0.513

STEMI = ST segment elevation myocardial infarction ; TLR = target lesion rvascularisation ; PCI = percutaneous coronary intervention ; CABG = coronary artery bypass graft surgery.

Commentaires

1. Le crush n'est pas toujours facile

- occlusion (rare) à l'ostium de la branche fille après crush
- franchissement avec le guide à travers les struts
- franchissement avec le ballon à travers les struts

2. Exiger un résultat angiographique optimal

3. Si non optimal après post dilatation et kissing balloon: possibilité de stenting-instant (double couche)

4. Eviter un crush (et toute procédure complexe) en urgence (STEMI et certains NSTEMI)