



L'INSTITUT  
MUTUALISTE  
MONTSOURIS



Collège  
National des  
Cardiologues des  
Hôpitaux

# ***Les Bifurcations : Fondamentaux, Tips & tricks, Erreurs à éviter***

***Nicolas Amabile, MD, PhD***

***Service de Cardiologie,***

***Institut Mutualiste Montsouris, Paris***

2018 © 24<sup>ème</sup> Congrès du CNCH, Tous droits réservés - Toute reproduction même partielle est interdite.

2018 © 24<sup>ème</sup> Congrès du CNCH, Tous droits réservés - Toute reproduction même partielle est interdite.



Collège  
National des  
Cardiologues des  
Hôpitaux

# DÉCLARATION DE RELATIONS PROFESSIONNELLES

**Orateur : Nicolas, AMABILE, Paris**

Je déclare les liens d'intérêt potentiel suivants :

Bourses de Recherche : Abbott

Consultant : Abbott , Boston Scientific, Biosensors

Speakers bureau : Abbott

2018 © 24<sup>ème</sup> Congrès du CNCH, Tous droits réservés - Toute reproduction même partielle est interdite.

2018 © 24<sup>ème</sup> Congrès du CNCH, Tous droits réservés - Toute reproduction même partielle est interdite.

- Les lésions de bifurcation représentent 20-25% des lésions coronaires.
- Règle #1 : Etablir une stratégie principale
- Règle #2 : Etablir une stratégie alternative en fonction des difficultés anticipables
- Règle #3: Se laisser un maximum d'options ouvertes

2018 © 24<sup>ème</sup> Congrès du CNCH, Tous droits réservés. Toute reproduction même partielle est interdite.

2018 © 24<sup>ème</sup> Congrès du CNCH, Tous droits réservés. Toute reproduction même partielle est interdite.



L'INSTITUT  
MUTUALISTE  
MONTSOURIS

# Les objectifs

2018 © 24<sup>ème</sup> Congrès du CNCH, Tous droits réservés - Toute reproduction même partielle est interdite.

2018 © 24<sup>ème</sup> Congrès du CNCH, Tous droits réservés - Toute reproduction même partielle est interdite.

# Quels objectifs dans le traitement d'une lésion de bifurcation ?

- Rester le plus efficient possible :
- **The KISSS principle**

**KEEP IT SIMPLE, SWIFT & SAFE :**  
**SIMPLE, RAPIDE ET SÛR**

**Percutaneous coronary intervention for coronary bifurcation disease: consensus from the first 10 years of the European Bifurcation Club meetings**

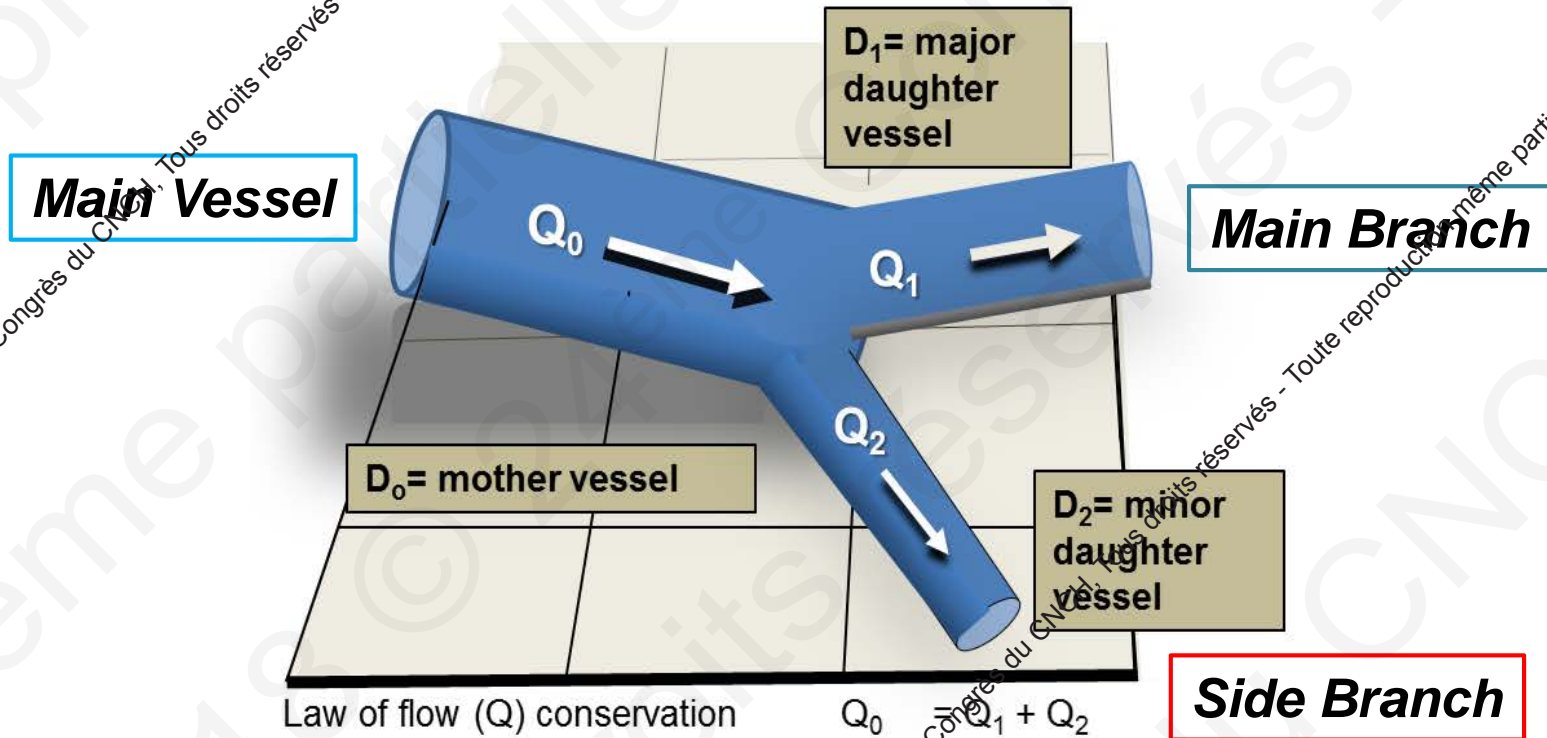
# Quels objectifs dans le traitement

## d'une lésion de bifurcation ?

Figure 1. Relationship between vessel diameters in a bifurcation

Ref: Finet, Kassab Murray

- Respecter l'anatomie coronaire, en tenant compte des variations de diamètres inhérentes à la loi fractale



Law of flow (Q) conservation

Murray's Law (Murray)

HK 7/3 model (Huo and Kassab)

Linear Law (Finet 2007)

$$Q_0 = Q_1 + Q_2$$

$$D_0^3 = D_1^3 + D_2^3$$

$$D_0^{7/3} = D_1^{7/3} + D_2^{7/3}$$

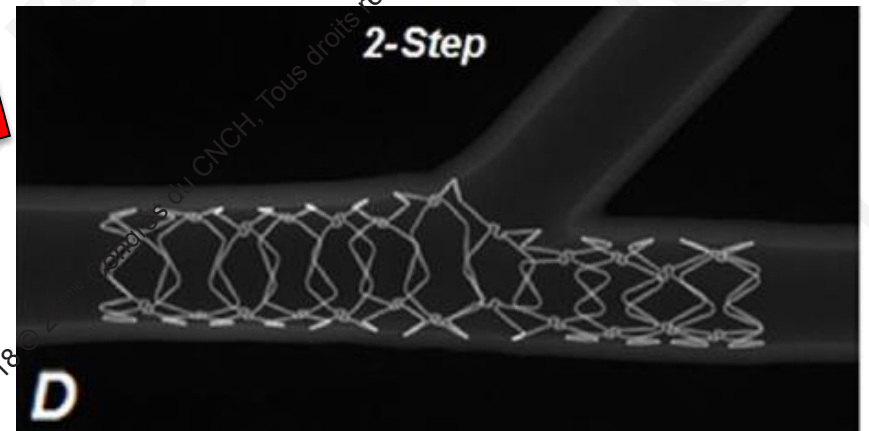
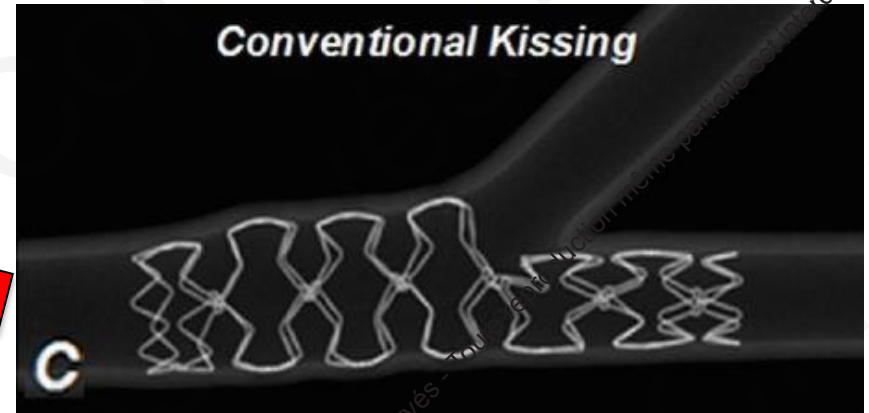
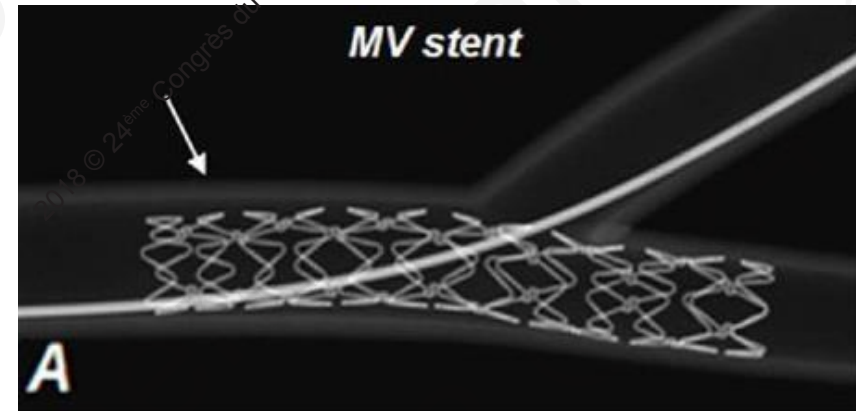
$$D_0 = 0.678 (D_1 + D_2)$$

**Side Branch**

2018 © 24<sup>ème</sup> Congrès du CNA, Tous droits réservés - Toute reproduction même partielle est interdite.

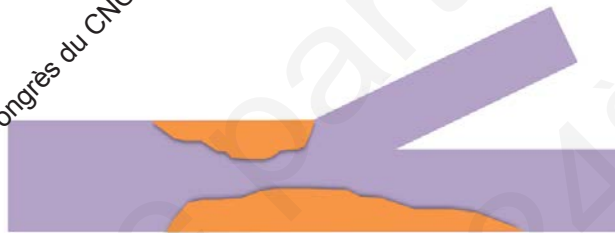
# Quels objectifs dans le traitement d'une lésion de bifurcation ?

- Transformer un stent cylindrique en une structure métallique dédiée carénant la bifurcation

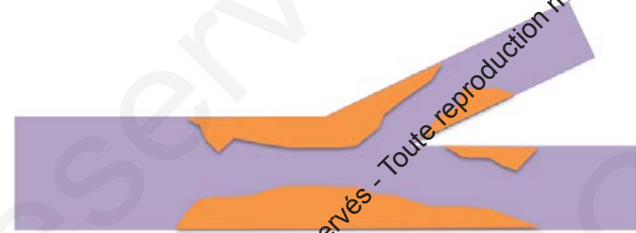


# Quels objectifs dans le traitement d'une lésion de bifurcation ?

- Ne pas compromettre la branche fille :
  - Par translation de la carène (carena shift)
  - Par déstabilisation d'une plaque ostiale (plaque shift)



Carena shift



Plaque shift

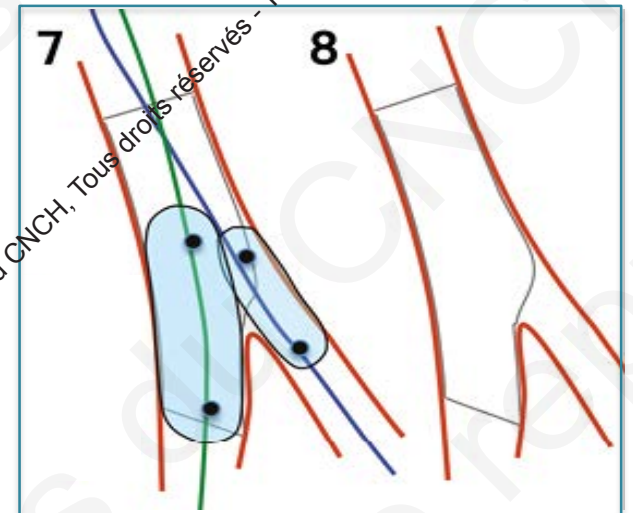
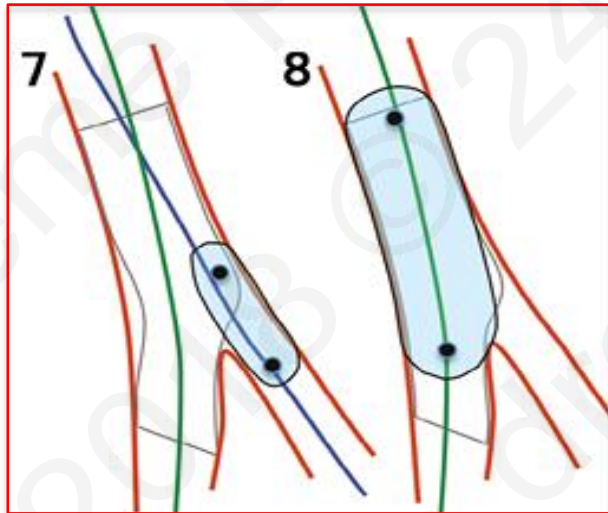
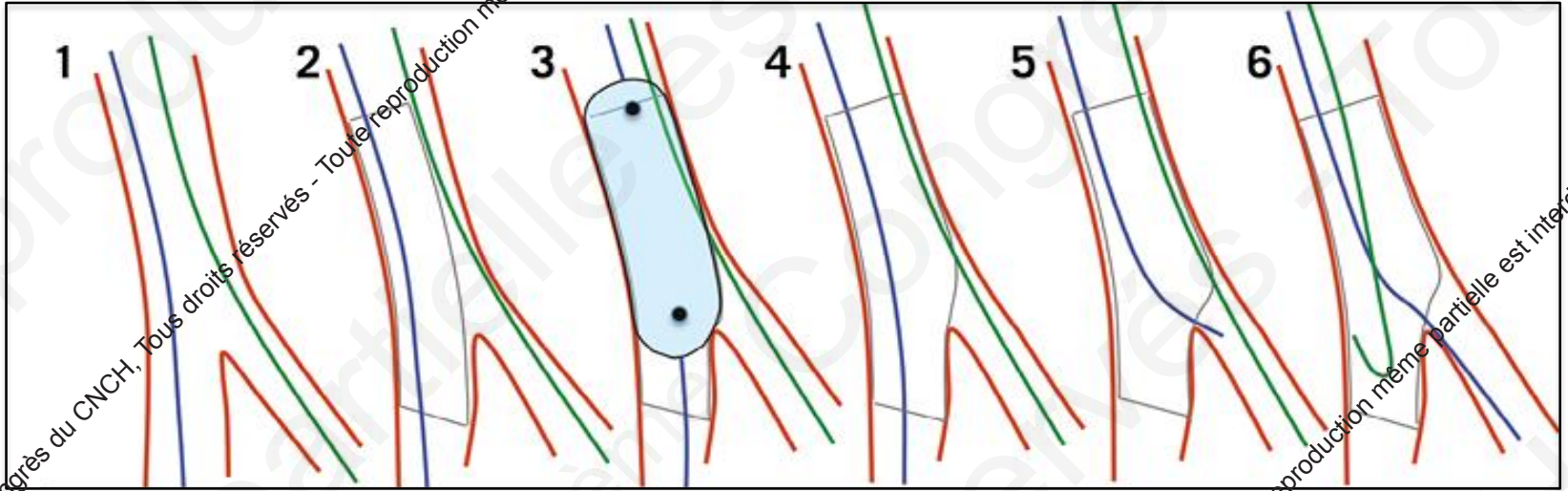


2018 © 24<sup>ème</sup> Congrès du CNCH, Tous droits réservés - Toute reproduction même partielle est interdite.



# Provisional stent strategy

= L'approche standard de 1<sup>ère</sup> intention





L'INSTITUT  
MUTUALISTE  
MONTSOURIS

# Choix du catheter guide

2018 © 24<sup>ème</sup> Congrès du CNCH, Tous droits réservés - Toute reproduction même partielle est interdite.

2018 © 24<sup>ème</sup> Congrès du CNCH, Tous droits réservés - Toute reproduction même partielle est interdite.

- **Privilégier le 6 Fr , qui permet d'utiliser 2 guides et de faire du FKBi dans la majorité des cas.**
- **Un bon support est indispensable : EBU , AL ou ALR**
- GC 7 Fr : si TCG + trifurcation ou Fki avec ballons volumineux (> 3.5 mm) ou 2 stents simultanés (V-stenting)
- GC 5 Fr : si Bifurcation simple , sans option pour un FKBi (on peut cependant mettre 2 guides dans un GC 5 Fr)
- Le choix de l'abord vasculaire découlera du choix du guiding

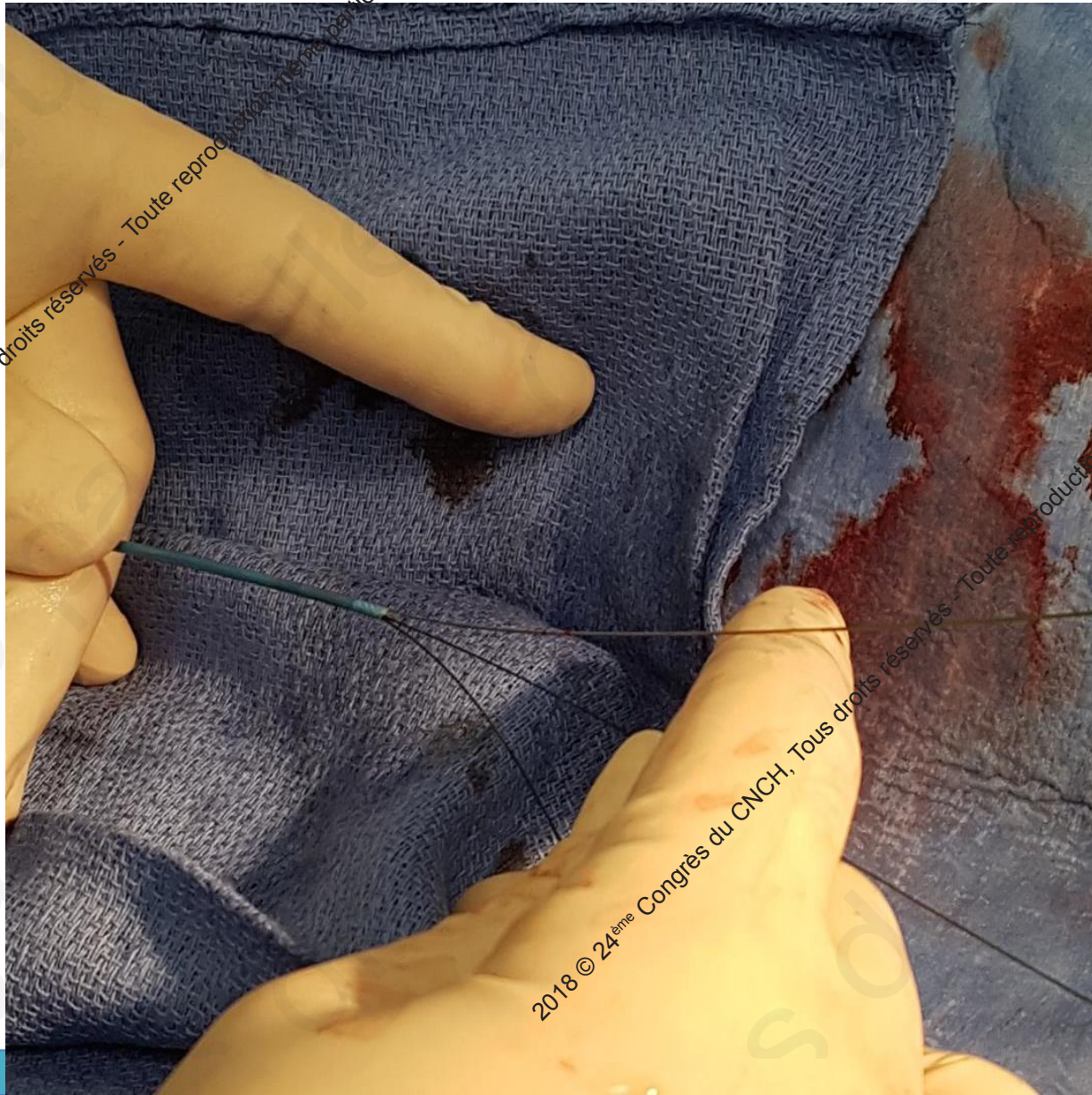
# Extension de cathéter guide

- Les extensions de GC sont utilisables dans le traitement des bifurcations si le support vient à manquer.



(Fig. 4)

# Extension de cathéter guide



2018 © 24<sup>ème</sup> Congrès du CNCH, Tous droits réservés - Toute reproduction même partielle est interdite.



L'INSTITUT  
MUTUALISTE  
MONTSOURIS

# Quel guide choisir ?

2018 © 24<sup>ème</sup> Congrès du CNCH, Tous droits réservés - Toute reproduction même partielle est interdite.

2018 © 24<sup>ème</sup> Congrès du CNCH, Tous droits réservés - Toute reproduction même partielle est interdite.

# Quel guide ?

- Privilégier les guides avec coating polymérique (moins de risque de fracture en cas de trapping)
- Favoriser les guides torquables
- Adapter le J à l'angle de bifurcation (J d'autant plus grand que l'angle MB/SB est large et que le vaisseau mère est large)
- Privilégier un franchissement de la SB *a retro* (« pullback wiring technique »)

2018 © 24<sup>ème</sup> Congrès du CNCH, Tous droits réservés - Toute reproduction même partielle est interdite.



**J simple, court**

Angle MB/SB  $< 70^\circ$   
Petit vaisseau ( $< 3$  mm)



**J simple, long**

Angle MB/SB  $< 70^\circ$   
Gros vaisseau ( $> 3$  mm)



**J double courbure**

Angle MB/SB  $70-90^\circ$



**J arrondi**

Angle MB/SB  $70-90^\circ$



**U / Hameçon**

Angle MB/SB  $> 90^\circ$

2018 © 24<sup>ème</sup> Congrès du CNCH, Tous droits réservés - Toute reproduction même partielle est interdite.

2018 © 24<sup>ème</sup> Congrès du CNCH, Tous droits réservés - Toute reproduction même partielle est interdite.

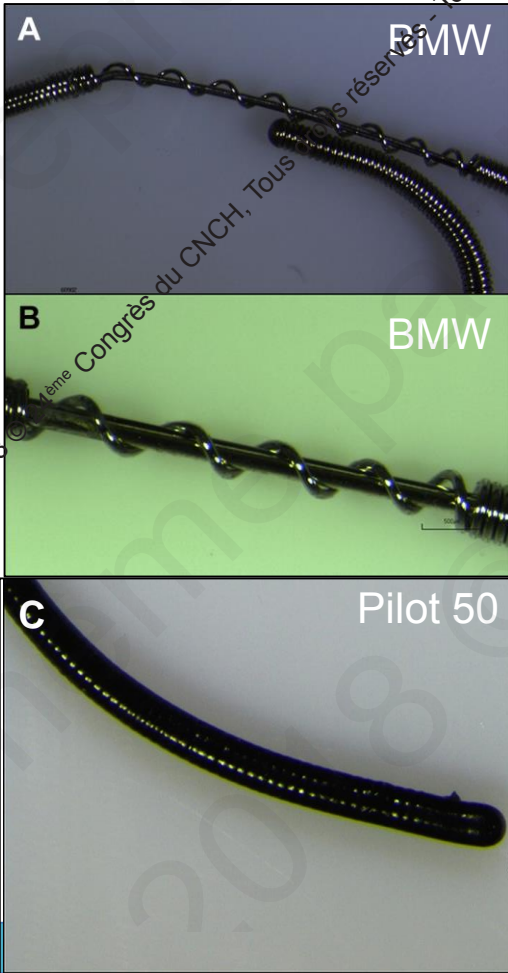


# Structural Damage of Jailed Guidewire During the Treatment of Coronary Bifurcation Lesions

A Microscopic Randomized Trial

**Guide à coating polymérique vs. guide sans coating**

*Pilot 50 / Whisper MS vs. BMW / Floppy 2*



**TABLE 5 Primary Endpoint: Microscopic Damage**

Microscopic Damage	Polymer Coated (n = 114)*	Non-Polymer Coated (n = 120)†	p Value
No damage	112 (97)	51 (45)	
Mild	2 (3)	37 (32)	
Moderate	0 (0)	24 (21)	0.001
Severe	0 (0)	2 (2)	
Fracture	0 (0)	0 (0)	



L'INSTITUT  
MUTUALISTE  
MONTSOURIS

# Protéger la branche fille ou pas ?

2018 © 24<sup>ème</sup> Congrès du CNCH, Tous droits réservés - Toute reproduction même partielle est interdite.

2018 © 24<sup>ème</sup> Congrès du CNCH, Tous droits réservés - Toute reproduction même partielle est interdite.

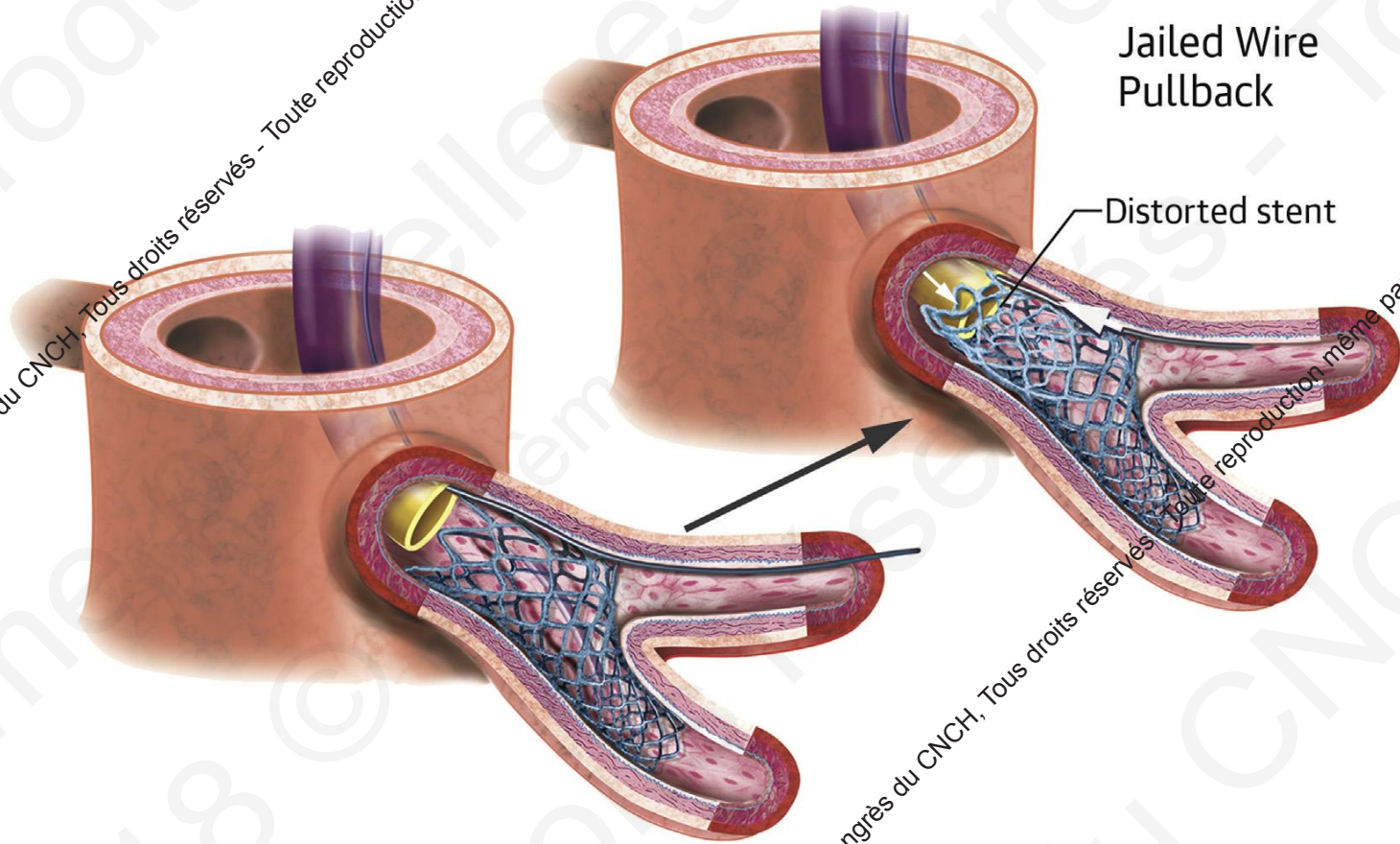
## Pourquoi protéger la SB ?

- Pour pouvoir plus facilement rouvrir la SB en cas d'occlusion (« chemin à suivre »)
- Pour modifier l'angle de bifurcation
- Intérêt ++ si difficultés prévisibles de franchissement
- *NB : la présence d'un guide ne prévient pas l'occlusion*

## Pourquoi ne pas protéger la SB?

- Pour diminuer le risque d'entortillement des guides entre eux
- Pour rendre la procédure plus simple
- Pour passer en 5 Fr
- Pour diminuer le risque thrombotique (?)
- Pour éviter le risque de rupture de guide
- Pour éviter le risque de compression longitudinale de stent (TCG++) si trapping

2018 © 24<sup>ème</sup> Congrès du CNCH, Tous droits réservés - Toute reproduction même partielle est interdite.



2018 © 24<sup>ème</sup> Congrès du CNCH, Tous droits réservés - Toute reproduction même partielle est interdite.

# Facteurs de risque d'occlusion de la SB ?

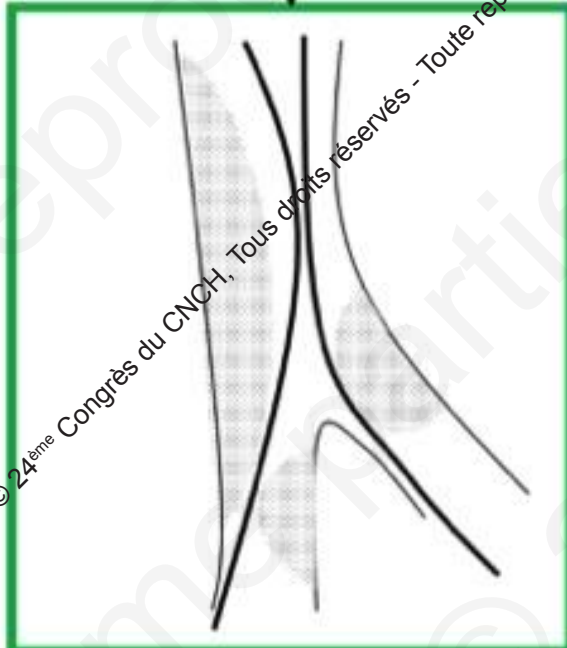
- Lésion ostiale vraie de la SB
- Syndrome coronaire aigu
- Retard de flux sur la SB
- Lésion longue de la SB
- Angle MB/SB  $> 70^\circ$
- Plaque lipidique en analyse OCT



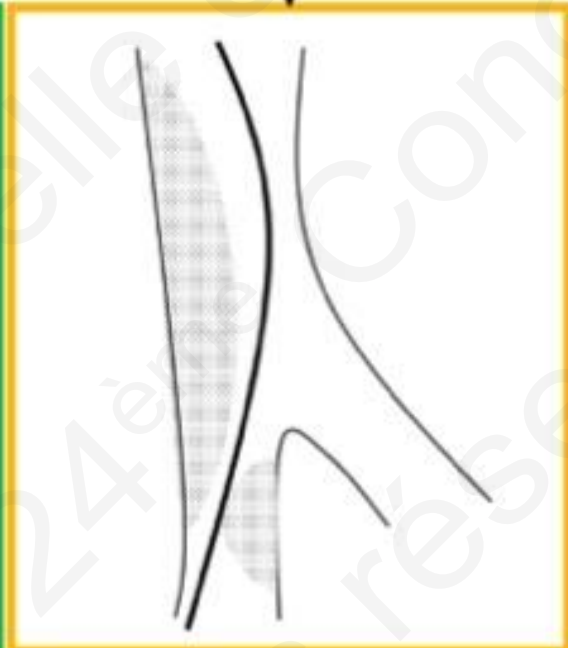
2018 © 24<sup>ème</sup> Congrès du CNCH, Tous droits réservés - Toute reproduction même partielle est interdite.

2018 © 24<sup>ème</sup> Congrès du CNCH, Tous droits réservés - Toute reproduction même partielle est interdite.

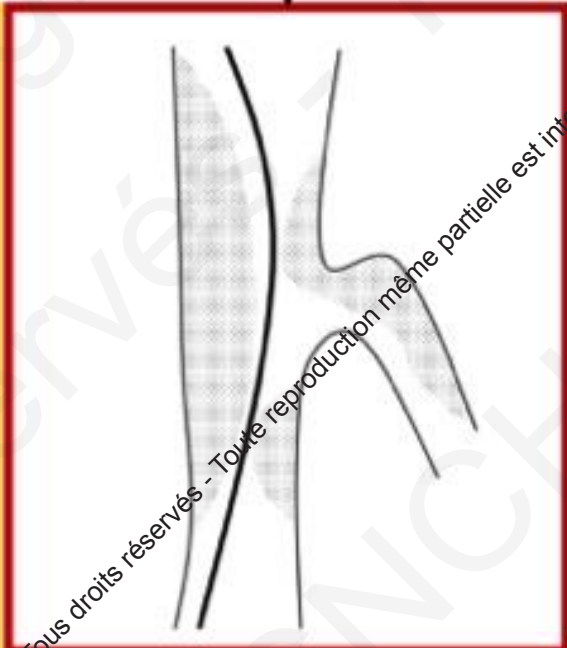
## Wiring



Upfront SB wire is recommended in true bifurcations or if difficult rewiring is anticipated



Only MB wire may be used if SB angle is favorable and no severe SB disease is present



Only MB wire is not recommended if SB severely diseased or unfavorably angulated



L'INSTITUT  
MUTUALISTE  
MONTSOURIS

# Predilatation?

2018 © 24<sup>ème</sup> Congrès du CNCH, Tous droits réservés - Toute reproduction même partielle est interdite.

2018 © 24<sup>ème</sup> Congrès du CNCH, Tous droits réservés - Toute reproduction même partielle est interdite.

## Predilatation

<p>MB predilatation for facilitation of the optimal MB stent expansion and apposition</p>	<p>SB predilatation if SB flow impaired, access difficult and in presence of severe/calcified lesions</p>	<p>No routine SB predilatation is required in provisional strategy and no MB predilatation, if soft plaque is expected. <i>If upfront stent strategy is planned routine SB predilatation should be considered.</i></p>	<p>When performing SB predilatation it is not recommended to use the same balloon as for MB predilatation, unless MB and SB diameters are comparable</p>

2018 © 24<sup>ème</sup> Congrès du CNCH, Tous droits réservés - Toute reproduction même partielle est interdite.

2018 © 24<sup>ème</sup> Congrès du CNCH, Tous droits réservés - Toute reproduction même partielle est interdite.





L'INSTITUT  
MUTUALISTE  
MONTSOURIS

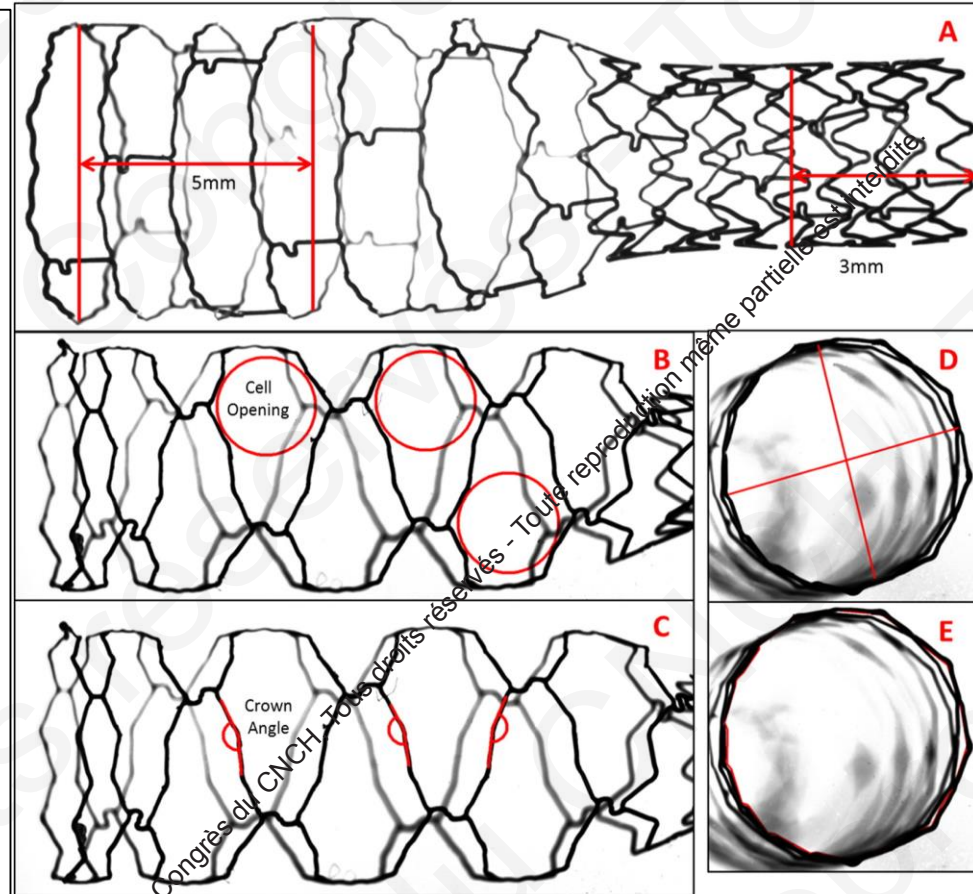
# Quel stent choisir ?

2018 © 24<sup>ème</sup> Congrès du CNCH, Tous droits réservés - Toute reproduction même partielle est interdite.

2018 © 24<sup>ème</sup> Congrès du CNCH, Tous droits réservés - Toute reproduction même partielle est interdite.

# Quel stent ?

- Précis
- Bon profil de franchissement
- Capacité de surexpansion
- Bonne possibilité d'ouverture des cellules
- Résistance à la compression longitudinale et au raccourcissement



# Quel stent ?

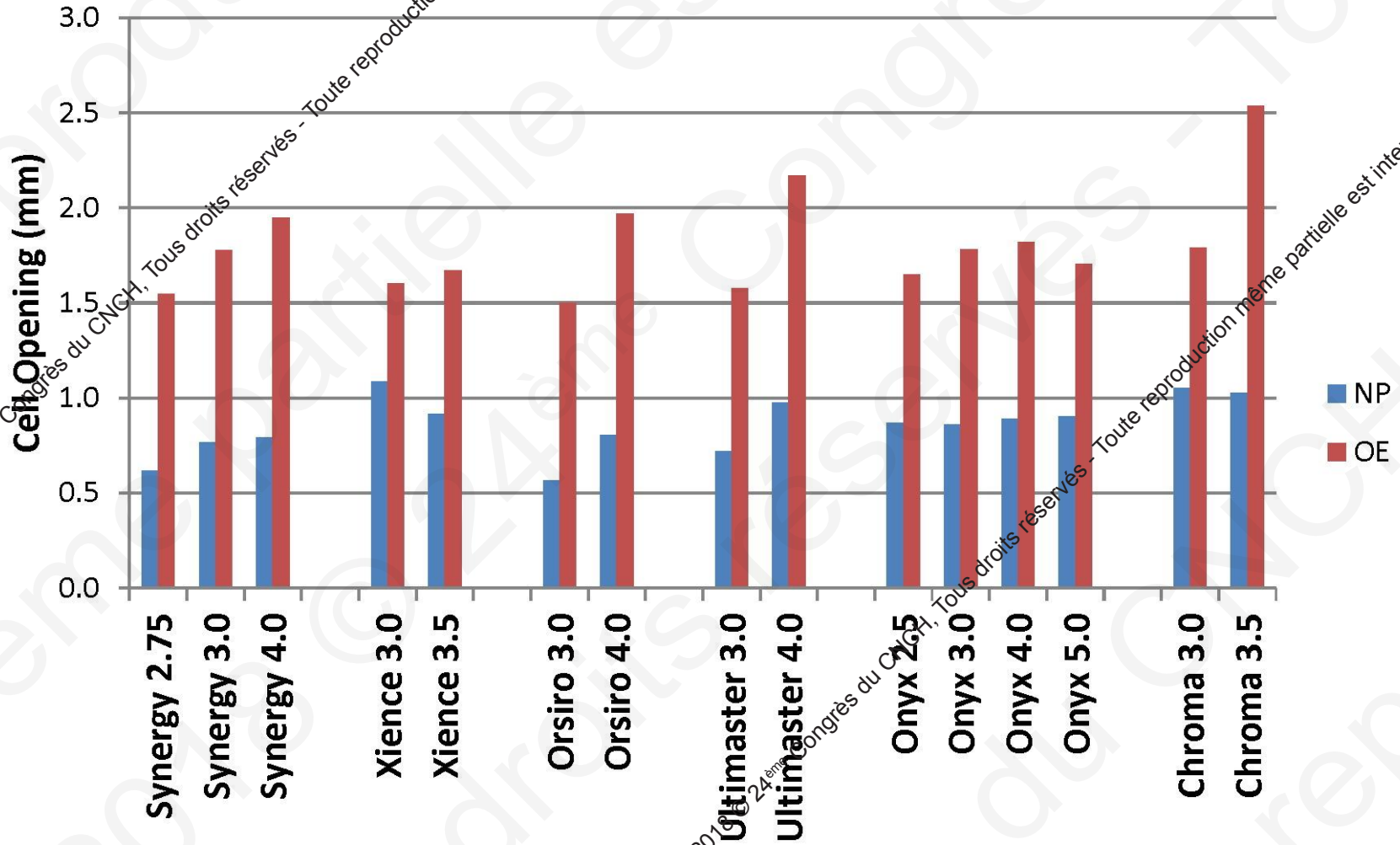
## New DES workhorse and model designs



	Synergy	Xpedition	Res. Onyx	Ultimaster	BioMatrix A	Orsiro
2.25	Small vessel (8 crowns, 2 connectors)	Small vessel (6 crowns, 3 connectors)	Small vessel (6.5 crowns, 2 connectors)	Small vessel (8 crowns, 2 connectors)	Small vessel (6 crowns, 2 connectors)	Small vessel (6 crowns, 3 connectors)
2.50			<b>3.3 mm</b>			
2.75	<b>3.6 mm</b>		Medium vessel (8.5 crowns, 2 connectors)			
3.00	Workhorse (8 crowns, 2-4 connectors)	<b>4.1 mm</b>	<b>4.4 mm</b>	<b>4.3 mm</b>	<b>4.1 mm</b>	<b>4.0 mm</b>
3.50	<b>4.2 mm</b>	Large vessel (9 crowns, 3 connectors)	Large vessel (9.5 crowns, 2.5 connectors)	Large vessel (8 crowns, 2 connectors)	Large vessel (9 crowns, 3 connectors)	Large vessel (6 crowns, 3 connectors)
4.00	Large vessel (10 crowns, 2-5 connectors)	<b>5.6 mm</b>	<b>5.6 mm</b>	<b>5.8 mm</b>	<b>5.9 mm</b>	<b>5.3 mm</b>
4.50	<b>5.7 mm</b>		Extra-Large vessel (10.5 crowns, 2.5 connectors)			
5.00			<b>6.0 mm</b>			

# Quel stent ?

## Cell Opening (mm)



2018 © 24<sup>ème</sup> Congrès du CNGH, Tous droits réservés - Toute reproduction même partielle est interdite.



# Le POT (*Proximal Optimization Technique*) ?

# Le FKBi (*Final Kissing Balloon inflation*) ?

2018 © 24<sup>ème</sup> Congrès du CNCH, Tous droits réservés - Toute reproduction même partielle est interdite.

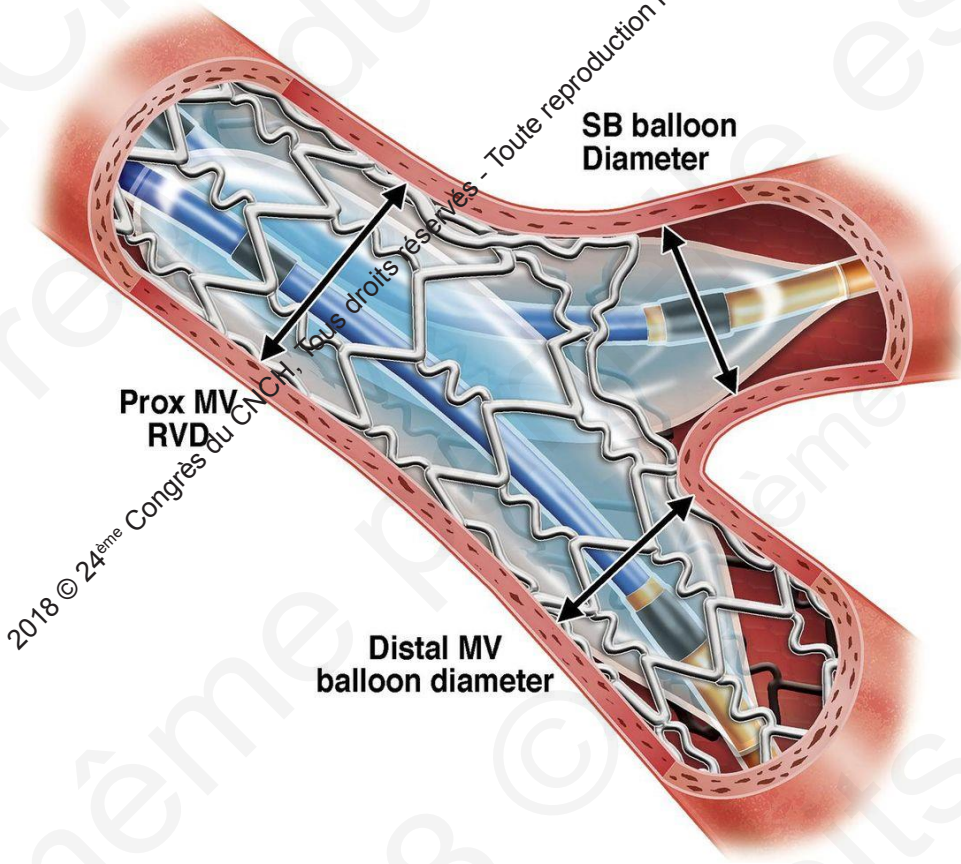
2018 © 24<sup>ème</sup> Congrès du CNCH, Tous droits réservés - Toute reproduction même partielle est interdite.

# POT en pratique



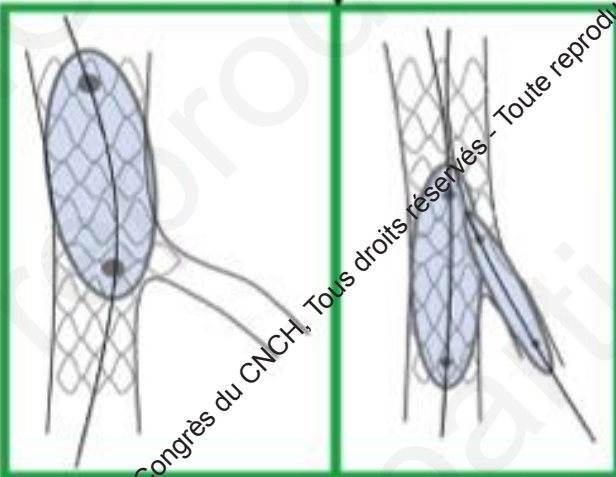
- Stent de diamètre égal au diamètre de la main branch distale
- Ballon compliant ou NC pour le POT/ diamètre égal à celui du MV
- Marqueur distal du ballon à la carène
- Guide vers la SB dans la cellule la plus distale
- Ballon NC dans la SB / diamètre égal à celui de la SB

# FKBi en pratique

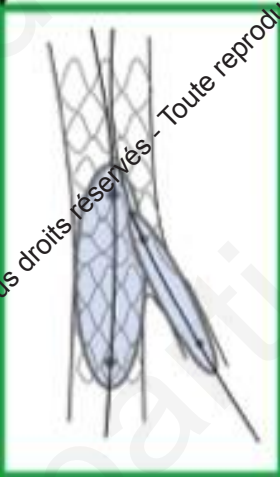


- Utiliser des ballons NC (au minimum pour la SB)
- Utiliser des ballons courts
- Diamètres des ballons adaptés aux diamètres des MB et SB
- Inflation de la SB en premier et déflation simultanée (réduit le risque de dissection de la SB)

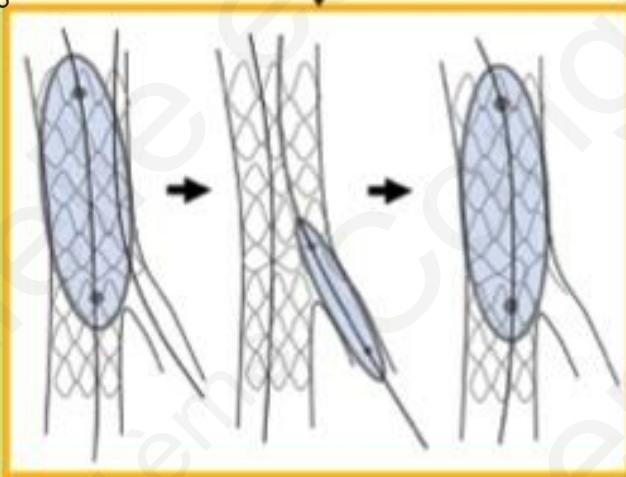
## MB stent optimization



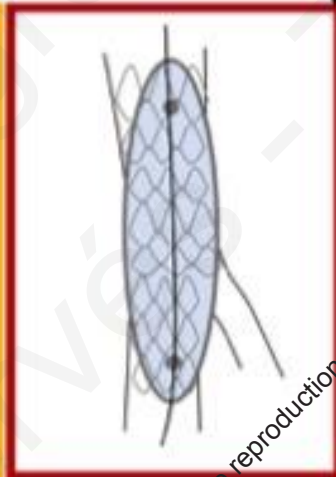
POT should be routinely performed with short NC balloon to correct for stent undersizing in the proximal MB



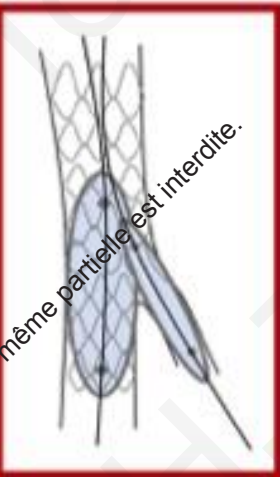
For KBI, two NC balloons are recommended, sized according to SB and distal MB, with short proximal overlap



POT-side-POT could be considered as an alternative to KBI and SC balloons may be used for POT instead of the NC balloon, taking into account the length of the stented MB segment and maximum inflation size of the available SC vs. NC balloons



It is not recommended to post dilate the MB stent distally to the carina with the balloon sized according to the proximal MB



Routine KBI is not recommended in a single-stent strategy

2018 © 24<sup>ème</sup> Congrès du CNCH

2018 © 24<sup>ème</sup> Congrès du CNCH





L'INSTITUT  
MUTUALISTE  
MONTSOURIS

# Un stent ou deux stents ?

2018 © 24<sup>ème</sup> Congrès du CNCH, Tous droits réservés - Toute reproduction même partielle est interdite.

2018 © 24<sup>ème</sup> Congrès du CNCH, Tous droits réservés - Toute reproduction même partielle est interdite.

## Indications consensuelles à une technique à 2 stents

- Bifurcation vraie  
(Medina 1-1-1 ou 1-0-1 ou 0-1-1)

+

- Diamètre SB > 2.5 mm

Ou

- Longueur lésion SB > 10 mm

## Indication à une technique à 1 stent « provisionnelle »

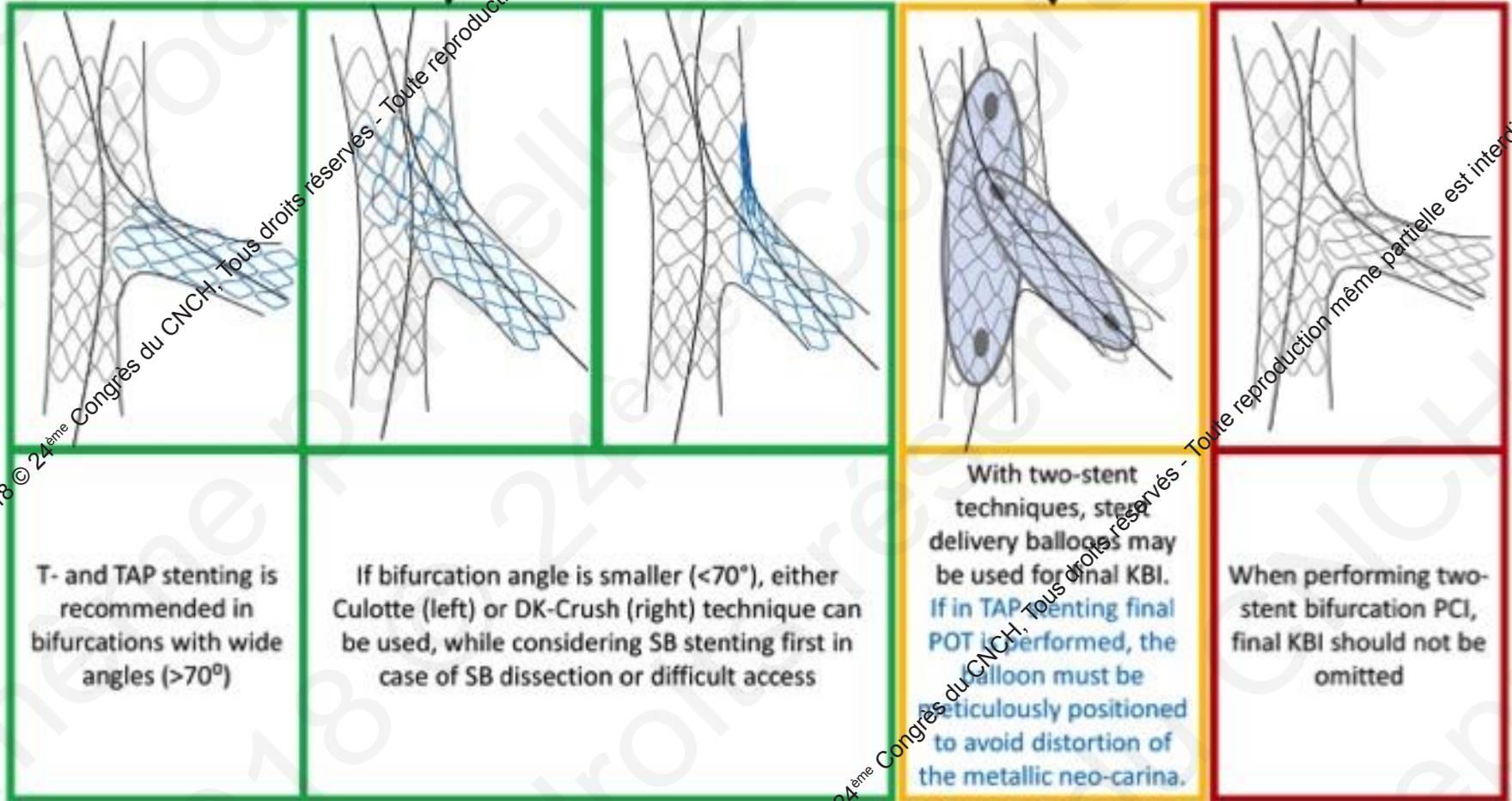
**Le reste !**

**10% des lésions de bifurcation**

2018 © 24<sup>ème</sup> Congrès du CNCH, Tous droits réservés - Toute reproduction même partielle est interdite.

2018 © 24<sup>ème</sup> Congrès du CNCH, Tous droits réservés - Toute reproduction même partielle est interdite.

## SB stenting (if deemed necessary)



# En conclusion (?)

## BIFURCATION LESION

### Preferred Approach

#### Provisional SB Stenting with POT

SB > 75% residual stenosis, dissection, decreased flow, ischemia

SB ≤ 75% residual stenosis, no dissection, normal flow, no ischemia

or

- T Stenting if entered a distal strut
- Tap or Culotte if entered a proximal strut

+ FFR

Leave alone if territory not big or FFR negative

POT-Side-POT or KBI

Final Kissing Balloons

- Complex 1,1,1 lesion with difficult SB access and/or high risk of occlusion

+ large SB diameter (>2.5mm)

- Culotte Stenting (SB stent first with mandatory POT)
- Systematic T Stenting
- DK Crush Stenting with minimal MB protrusion; POT after MV stenting and after final KBI