

Standardized bench test evaluation of coronary stents: Biomechanics characteristics

Catheter Cardiovasc Interv. 2018

BONIN Mickael, MD

CHU de Nantes

Le 06 décembre 2018

DÉCLARATION DE LIENS D'INTÉRÊT AVEC LA PRÉSENTATION

Intervenant : Mickael BONIN, Nantes

Je déclare les liens d'intérêt suivants :

Matériel : Abbott vascular, Biotronik, Boston Scientific, Medtronic

RATIONNEL

- Taux de resténose corrélé au design du stent y compris parmi les DES de 2^{ème} génération

Cassese et al, Heart, 2014

- Thrombogénicité précoce corrélée au design et au degré de malapposition in vitro

Kolandaivelu et al, Circulation, 2011

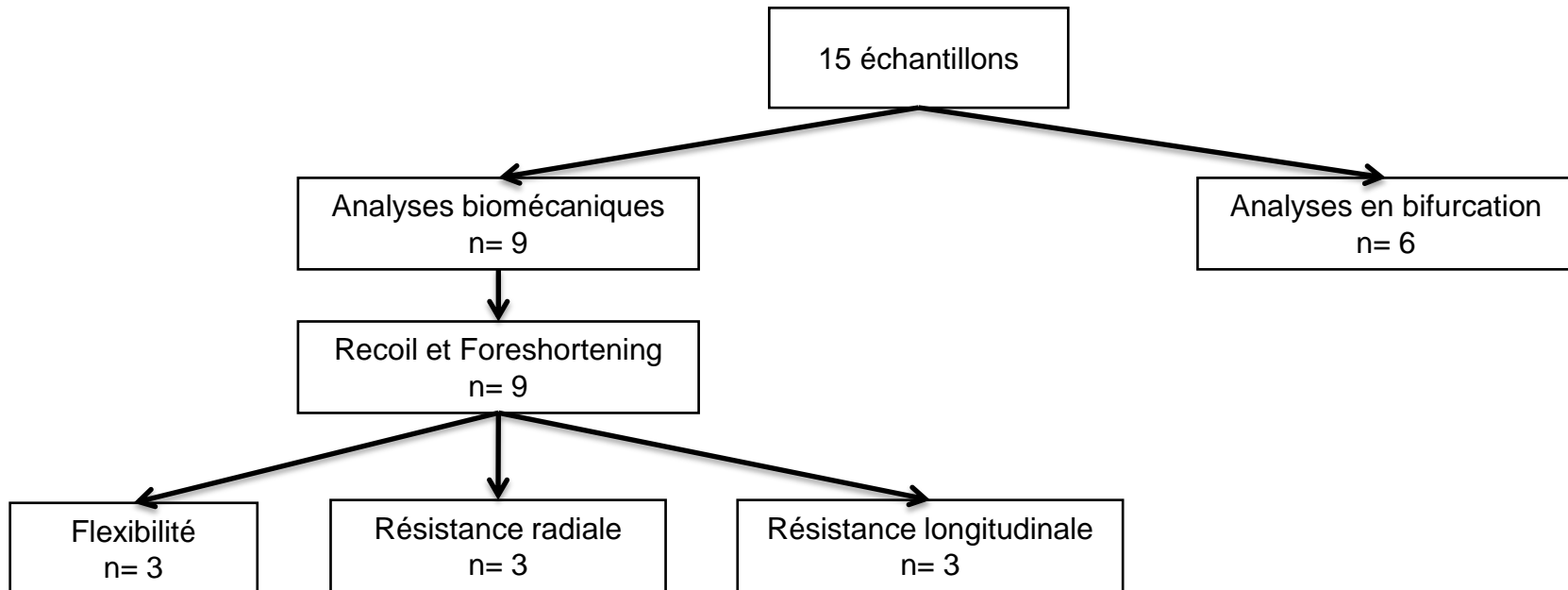
- La plupart (97%) des thromboses de stents sont liées à des anomalies de l'implantation du stent (malapposition de maille, sous-déploiement du stent)

Souteyrand et al, European Heart Journal, 2016

MATERIELS

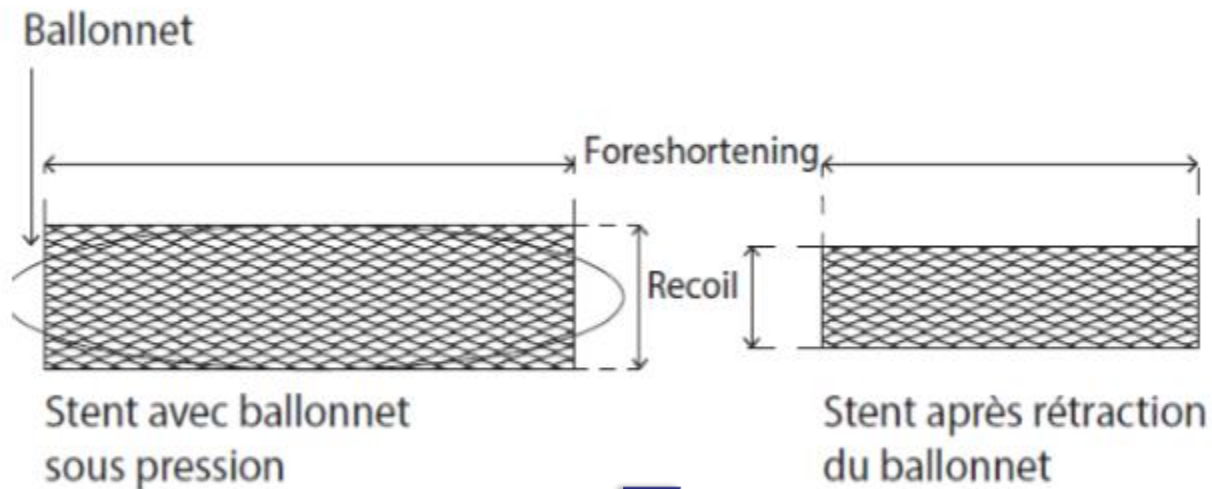
- Devices : Absorb[®], Orsiro[®], Resolute Onyx[®], Synergy[®], Xience Alpine[®]
- Diamètre unique 3mm; longueur la plus proche de 20 mm (20 à 25 mm)

Refus ou réponse tardives : Cre-8[®], Ultimaster[®], Coroflex Isar[®], Biomatrix[®], Biofreedom[®]
Exclusions post-hoc : Resolute Integrity[®] (BMS), Optimax[®] (BRS)



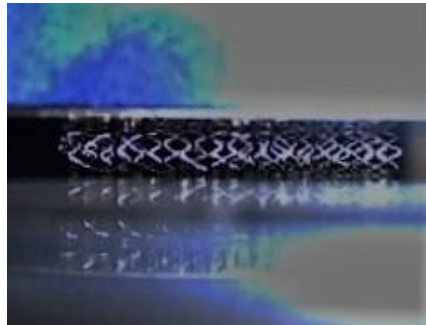
METHODES : ANALYSES BIOMECHANIQUES

Inflations à pression nominale
FILMEES



Mesures de **recoil** et **foreshortening** avec le logiciel ImageJ®

METHODES : ANALYSES BIOMECHANIQUES



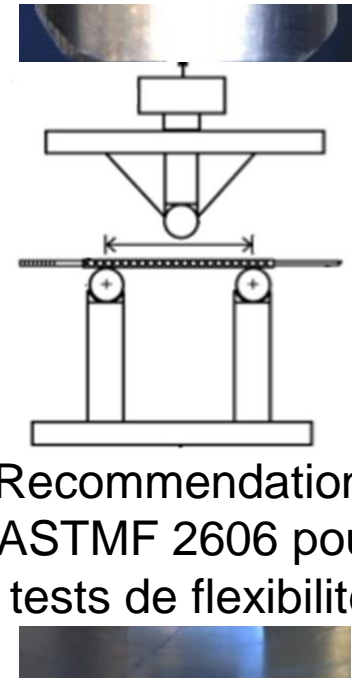
Compression
radiale



Compression
longitudinale



Analyseur de texture
TA-HD PLUS



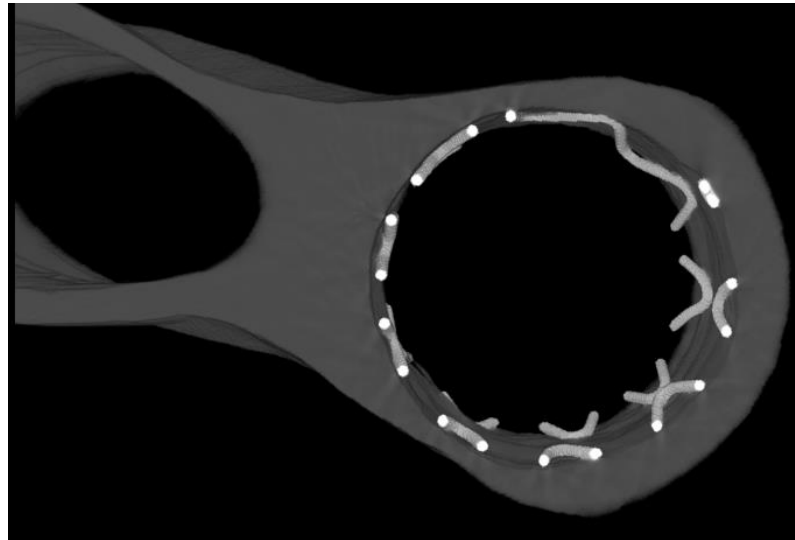
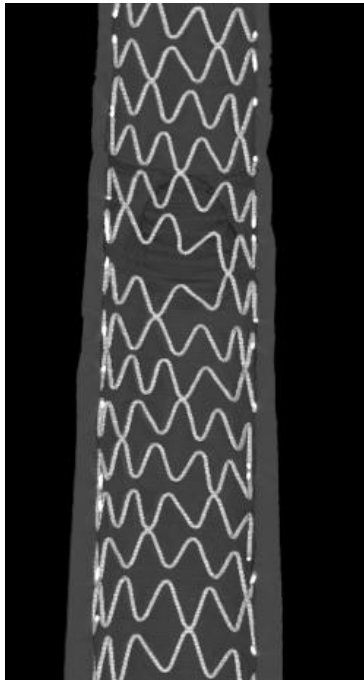
Recommandations
ASTMF 2606 pour
tests de flexibilité

Flexibilité (stent déployé /
stent serti sur ballon)

METHODES : ANALYSES EN BIFURCATION

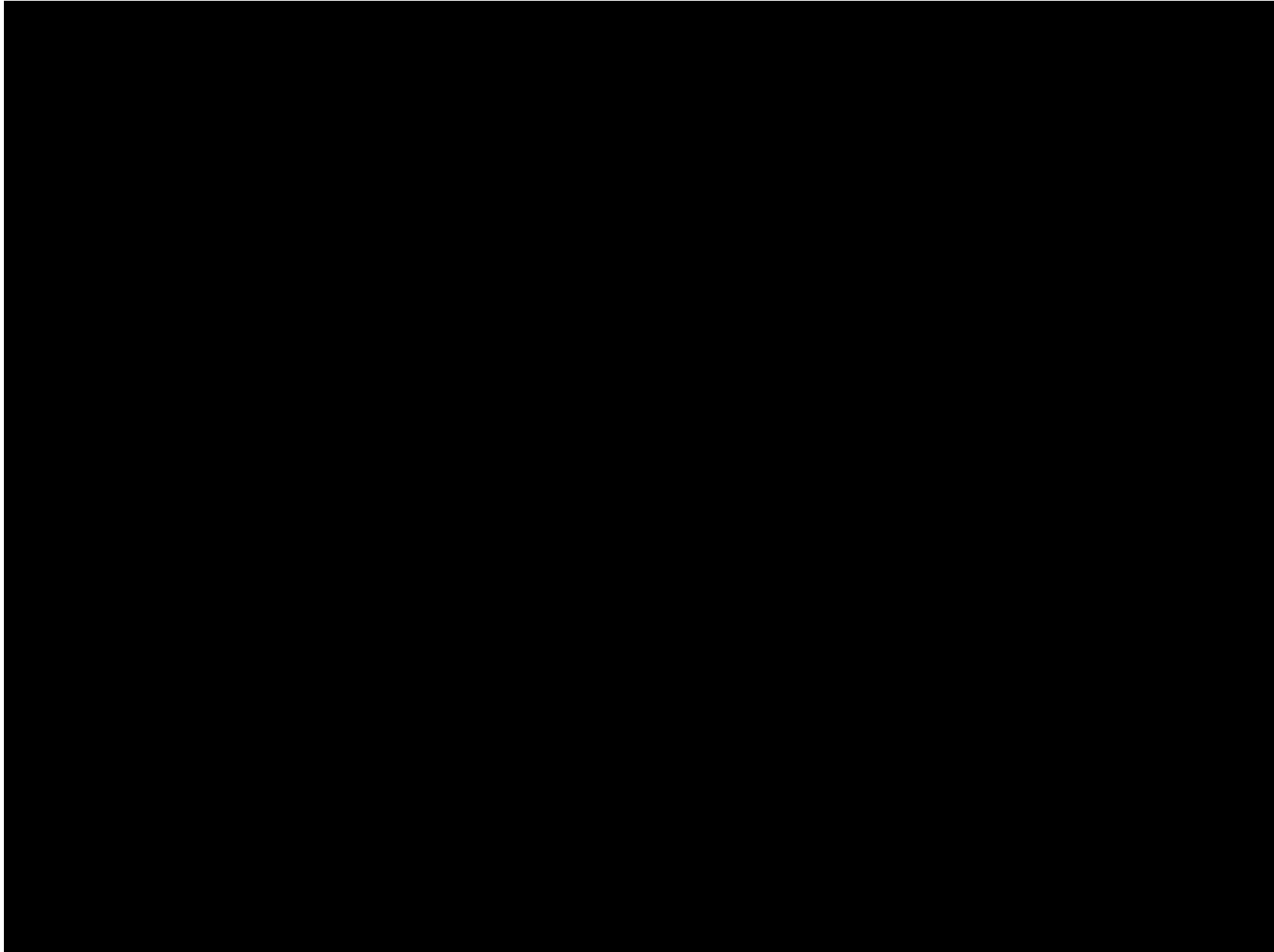


Second
POT

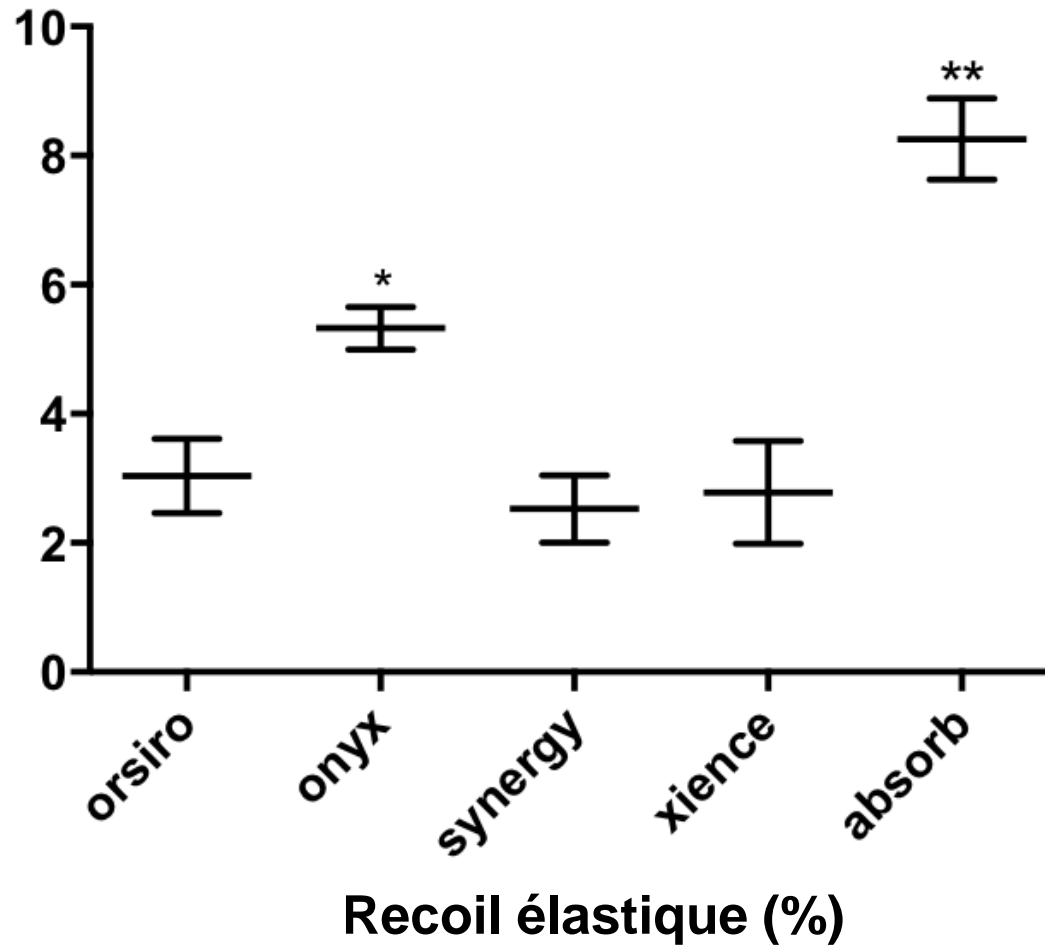


Acquisition et
reconstruction
microTDM

Absorb™



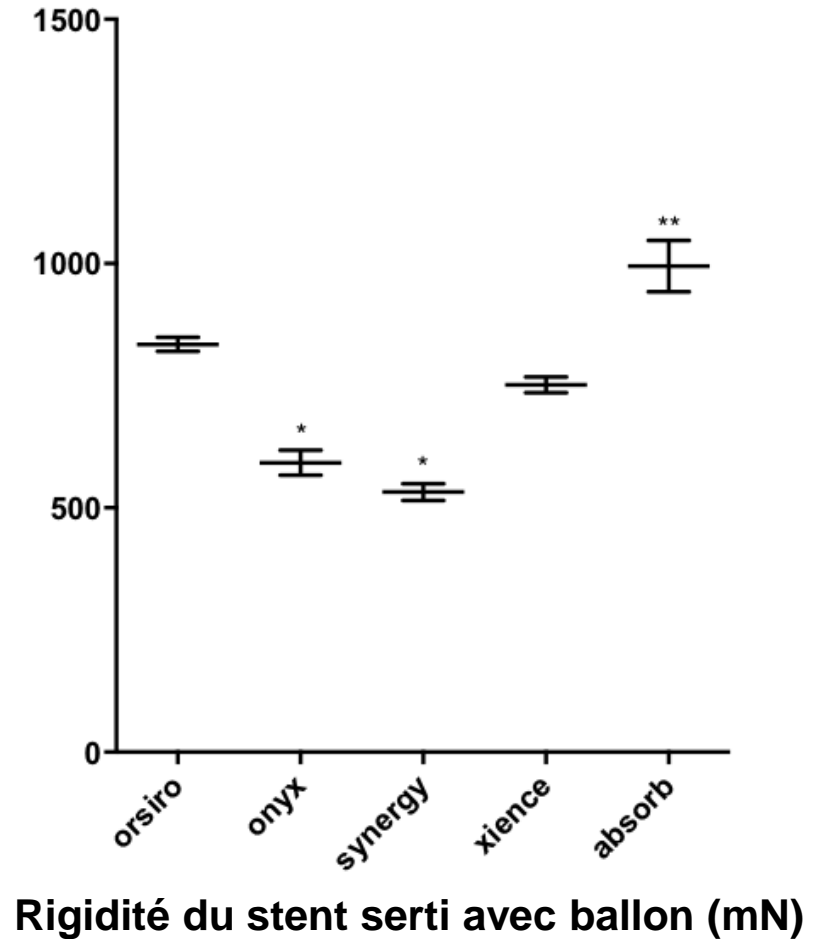
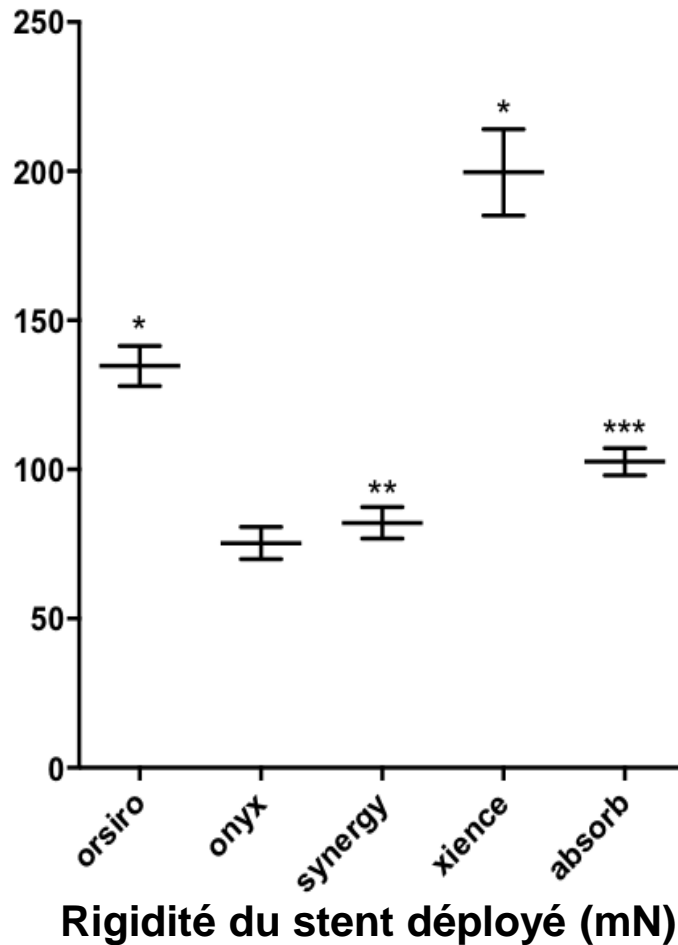
RESULTATS : BIOMECHANIQUE (1)



*p < 0.001 vs Orsiro™, Xience™ and Synergy™

**p < 0.001 vs tous les autres stents

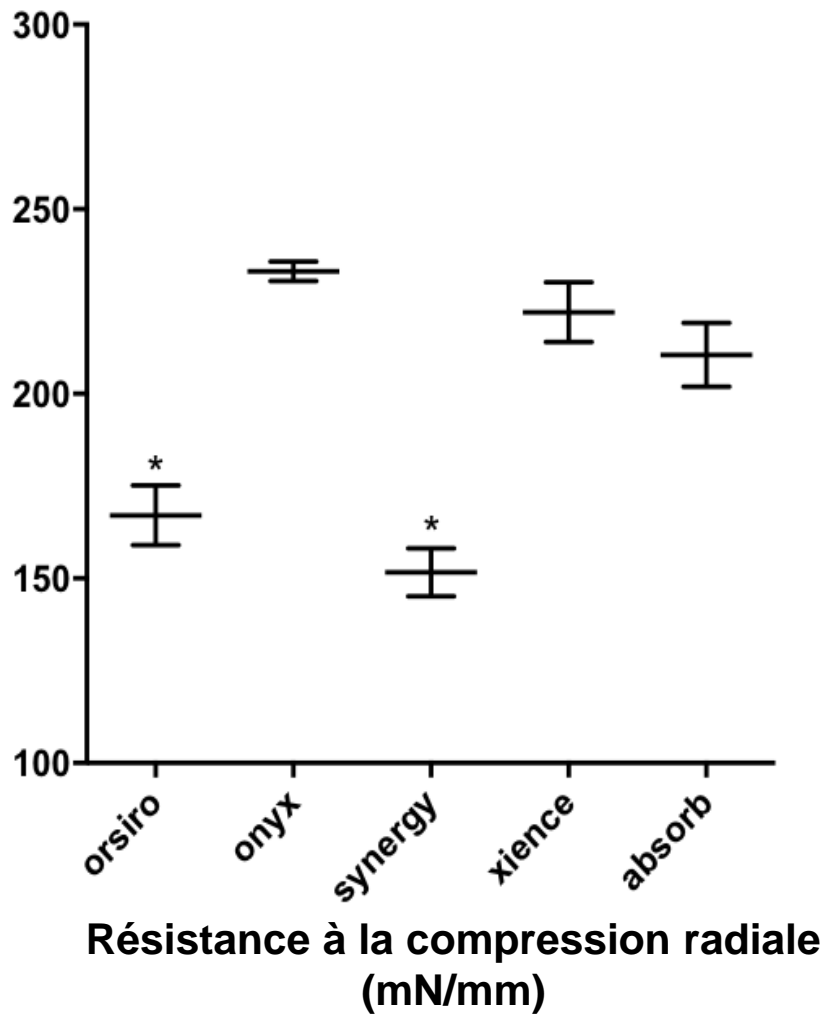
RESULTATS : BIOMECHANIQUE (2)



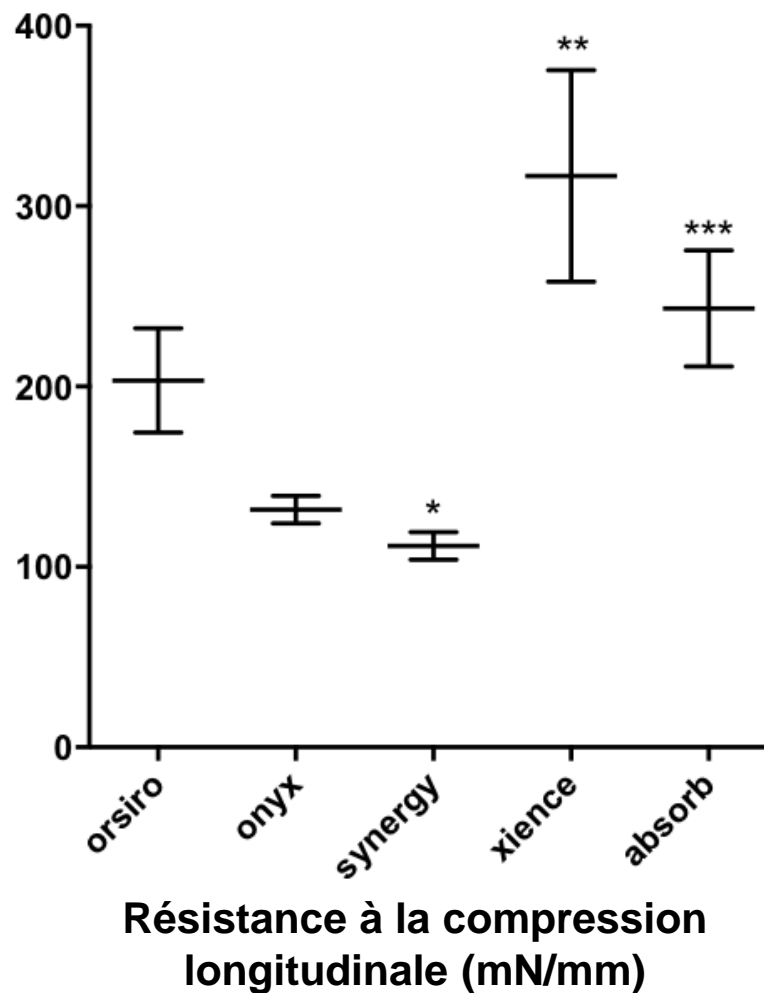
*p < 0.001 vs tous les autres stents
**p < 0.001 vs Orsiro™ and Xience™
***p < 0.001 vs Orsiro™, Resolute Onyx™ and Xience™

*p < 0.001 vs Orsiro™ and Xience™
**p < 0.01 vs tous les autres stents

RESULTATS : BIOMECHANIQUE (3)



*p < 0.001 vs Absorb™, Resolute Onyx™ and Xience™

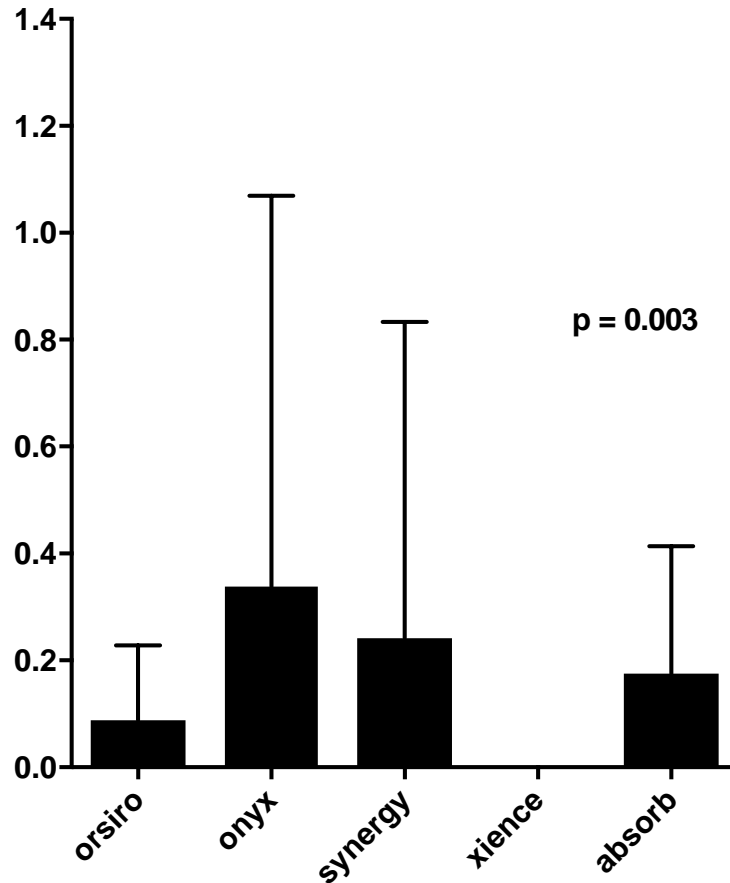


*p < 0.001 vs Orsiro™, Xience™ and Absorb™

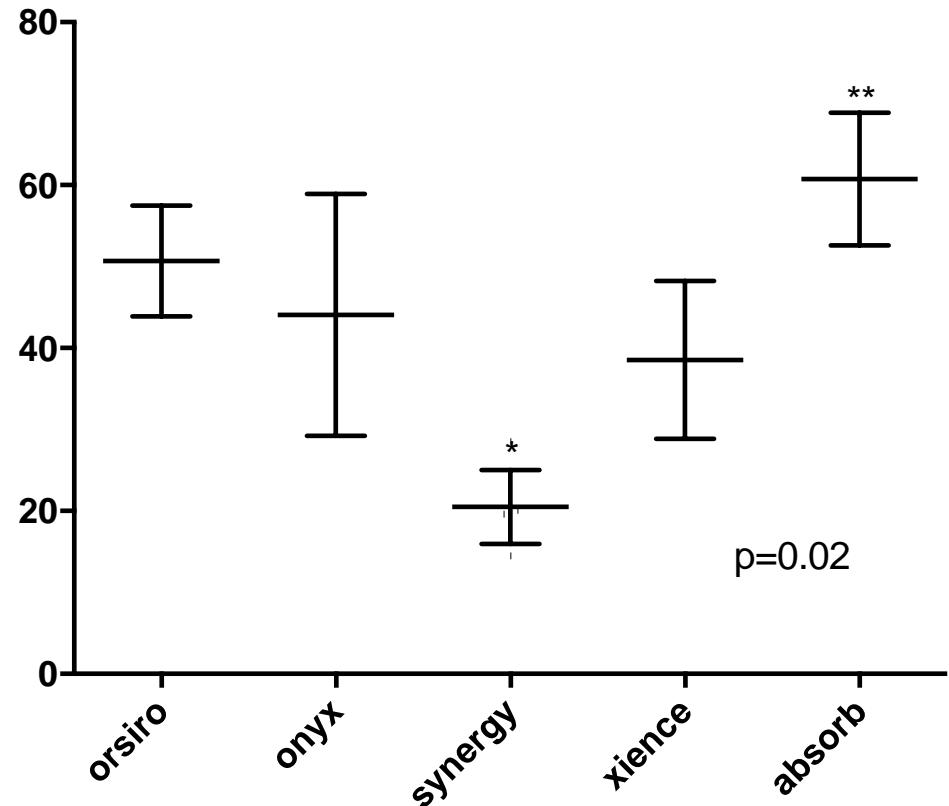
**p < 0.001 vs tous les autres stents

***p < 0.001 vs Resolute Onyx™, Xience™ and Synergy™

RESULTATS : BIFURCATION (1)



Mailles malapposées
(% du volume total du stent)



Couverture de l'ostium de la branche fille (%)

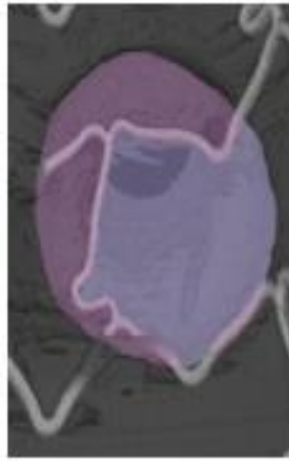
* p < 0.05 vs tous les autres stents

* p < 0.01 vs tous les autres stents

RESULTATS : BIFURCATION (2)



Synergy ®



Xience ®



Orsiro ®



Absorb ®



Onyx ®

TAKE HOME MESSAGES

- Corrélation MACEs liés à l'implantation des DES de 2ième génération / propriétés biomécaniques
- Importantes différences de biomécanique parmi les stents de dernière génération
- Pas de stent parfait
- Importance d'un choix adapté à chaque anatomie / type de lésion particulièrement dans les lésions de bifurcation

**MERCI
POUR VOTRE ATTENTION**

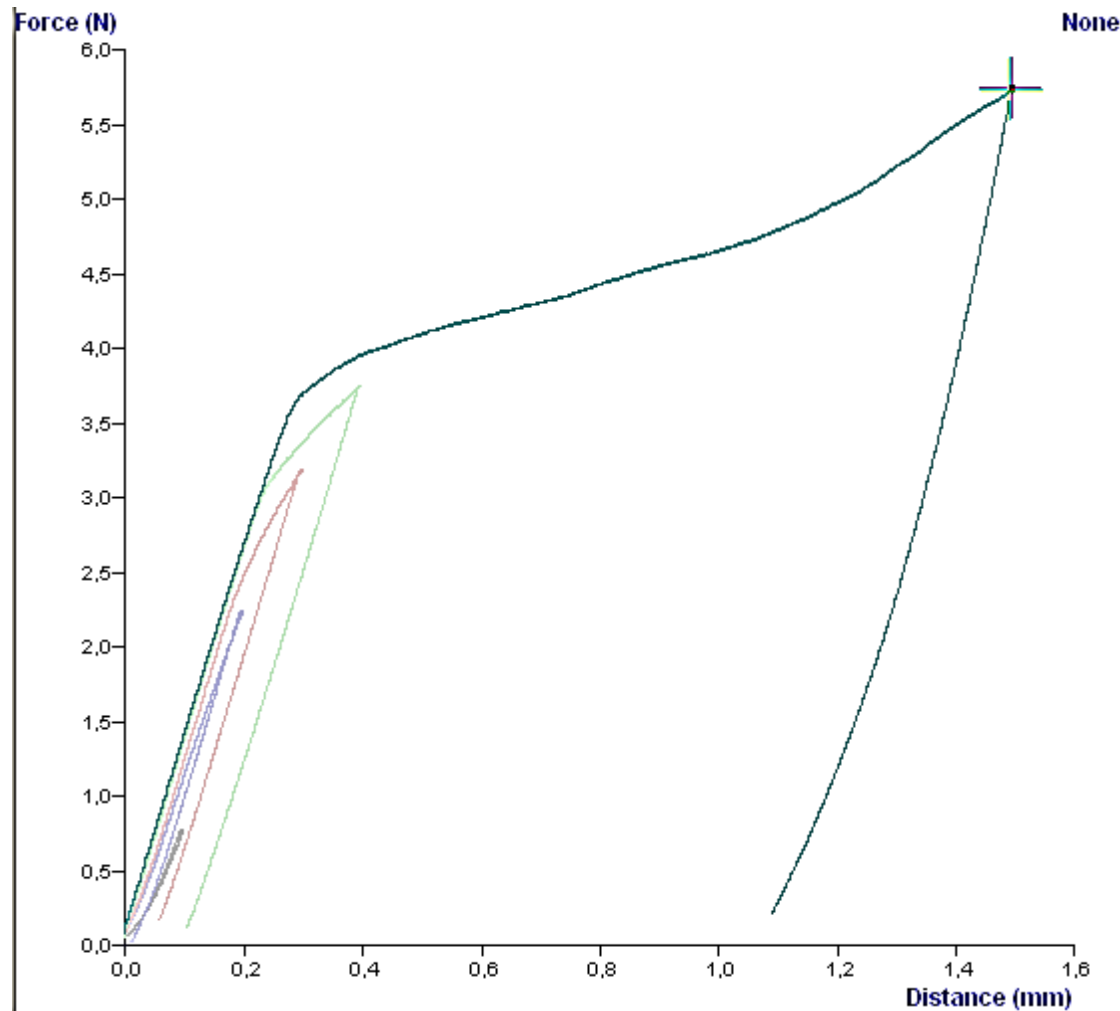
RESULTATS (3)

	Couverture ostium (%)*	Ratio de maille malapposée (%)*	Fracture incomplète de maille†	Fracture complète de maille†
Orsiro® (n = 3)	50.05 ± 8.59	2.25 ± 0.44	0 (0.00)	0 (0.00)
Onyx® (n = 3)	38.15 ± 17.25	2.85 ± 0.80	0 (0.00)	0 (0.00)
Synergy® (n = 3)	21.01 ± 7.06	2.23 ± 0.67	0 (0.00)	0 (0.00)
Xience® (n = 3)	36.51 ± 8.55	1.76 ± 0.16	0 (0.00)	0 (0.00)
Absorb® (n = 3)	58.24 ± 7.43	3.90 ± 3.10	3 (100.00)	1 (33.33)
P value (ANOVA or χ^2)	0.01	0.004	0.005	0.12

*Valeurs exprimées en moyennes ± écarts types

† Valeurs exprimées en nombre de stents concerné (%)

	Recoil (%)*	Foreshortening (%)*	USB stiffness (mN)†	DS stiffness (mN)†	Radial resistance (mN/mm)†	Longitudinal resistance (mN)†
Orsiro™	3.04 [2.47;3.61]	0.76 [0.34;1.18]	835 ± 25	135 ± 7	167 ± 14	524 ± 46
Resolute Onyx™	5.33 [5.00;5.65]	0.77 [0.28;1.27]	592 ± 44	75 ± 5	233 ± 5	415 ± 64
Synergy™	2.53 [2.01;3.05]	-0.26 [-0.53;0.02]	532 ± 30	82 ± 5	152 ± 11	276 ± 87
Xience Alpine™	2.78 [1.99;3.58]	0.48 [0.09;0.87]	752 ± 28	200 ± 14	222 ± 14	860 ± 90
Absorb™	8.26 [7.63;8.89]	1.39 [1.01;1.78]	995 ± 91	103 ± 5	211 ± 15	559 ± 87
p	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001



Test de charge / décharge pour évaluation de la force et de l'élasticité radiale