

# Stents Coronaires et Sports

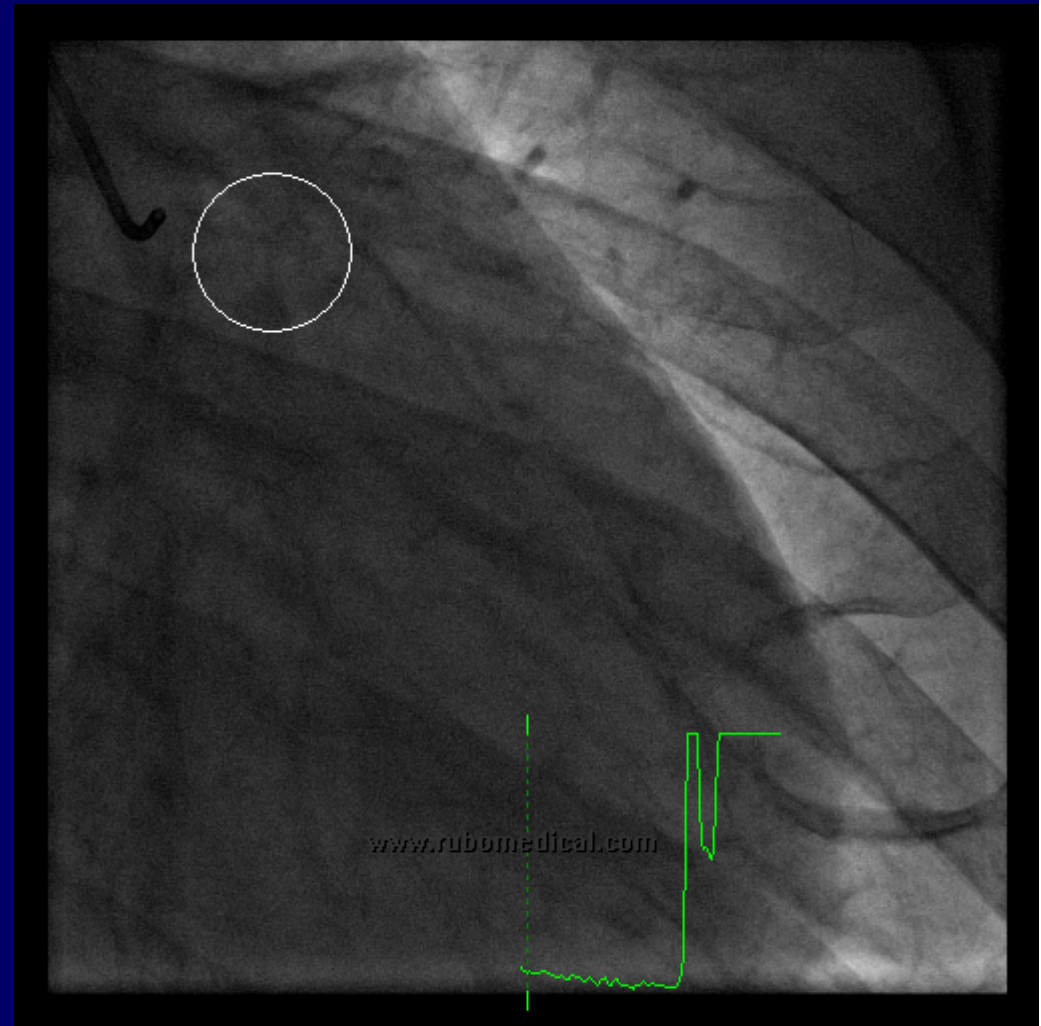


**DR PASSARD F**  
**Congrès Cœur et Sport**  
**St Etienne 03 – 05 Juin 2010**  
Mise à jour le 11 /07/2010



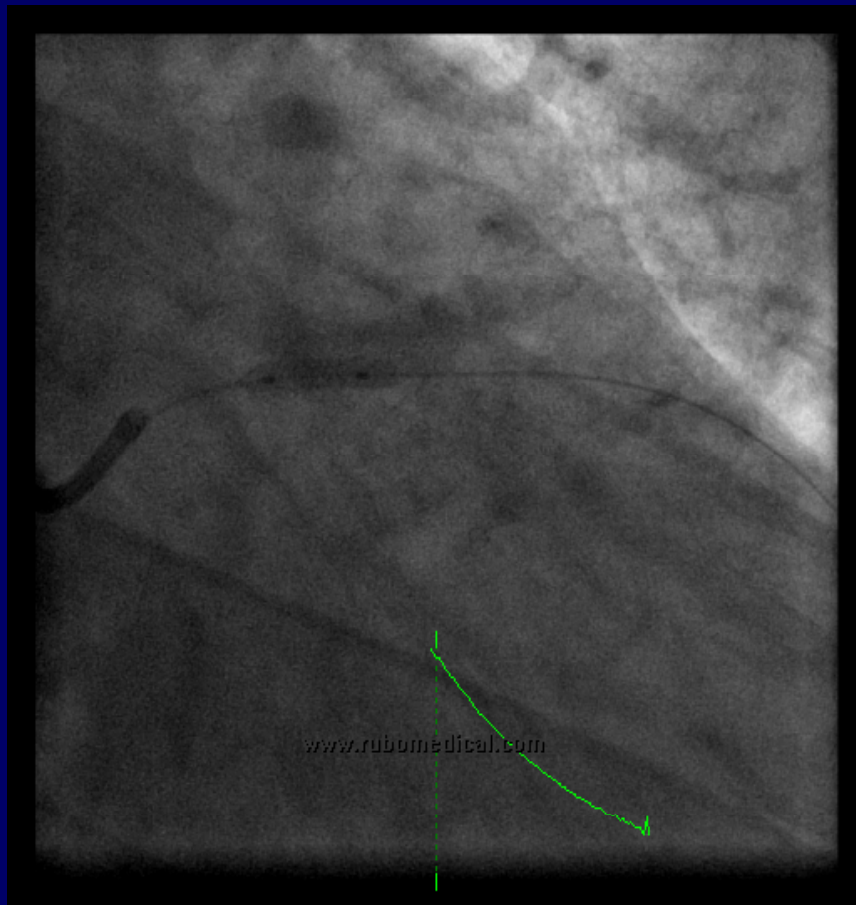
# Cas clinique

- B P 65 ans
- Cyclosporit
- FDRCV : dyslipidémie et HTA négligées
- Angor typique au démarrage disparaissant après une phase d'échauffement de plus en plus longue

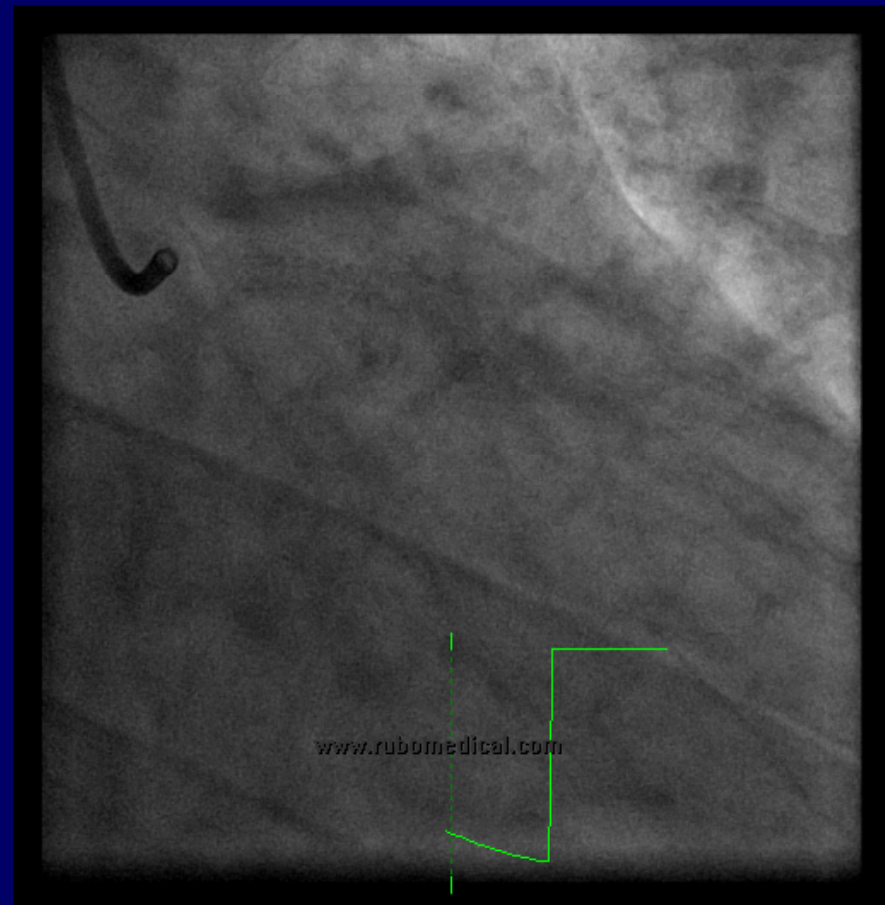


# Il faut « stenter » ce sportif !

Language



Résultat final



# Quid de cette angioplastie ?

- Quel stent ? (BMS, DES)
- Quelle longueur, quel diamètre, déploiement optimal ?
- Quel traitement antiagrégant plaquettaire? (simple, double..)
- Quelle durée ? (1, 6, 12 mois, à vie..)
- Quelles recommandations en terme de bonne pratique sportive ? (délai de reprise, intensité, périodicité des tests fonctionnels,..)
- Quelles précautions durant la pratique sportive ?

# Petite histoire du stent

- 1977 A Gruentzing
- 1979 JL Guermonprez
- 1 er Stent J Puel 1986 Palmaz Schatz
  - Prévention des complications aiguës (dissection, retour élastique) et réduction de la resténose (réduction du remodelage négatif au détriment d'une exacerbation de l'hyperplasie néo-intimale)
  - Déjà, problèmes de thrombose aiguë de stents BMS
- Traitement antithrombotique : P Barragan 1994

# Petite histoire du Stent

- Problème de la resténose non résolu avec les BMS
  - Morice MC, Serruys PW, Sousa JE, et al. A Randomized Comparison of a Sirolimus-Eluting Stent with a Standard Stent for Coronary Revascularization. *N Engl J Med* 2002 ; 346 : 1773-80
- Barcelone ECC 2006
  - Camenzind E, Steg PG, Wijns W. Stent thrombosis late after implantation of first-generation drug-eluting stents. A cause for concern. *Circulation*. 7 mars 2007

# Problématique des stents actifs

- Bénéfice confirmé mais efficacité limitée
  - Réduction du taux de resténose (angiographique, late loss, TLR, TVR)
  - Sans diminution des décès et des IDM
- Problématique de la double anti-agrégation
- prolongée (risque de thrombose tardive voire très tardive; tendance moindre avec ZES, EES, BES versus PES)
- Réserver les DES aux patients validés (diabétique, lésion > 15 mm ou < à 3 mm, resténose BMS, occlusion chronique, NSTEMI, STEMI, TC après discussion médico-chirurgicale)
- Surcoût; bénéfice variable selon le type de DES

# HAS 2009 : bon usage des DES

Tableau. Synthèse du rapport de l'HAS 2009 sur les indications de stents actifs.

Indications	CYPHER® (sirolimus)	TAXUS® (paclitaxel)	ENDEAVOR® (zotarolimus)	PROMUS® XIENCE (évérolimus)
Lésion (L) > 15 mm (monotronculaire, stable ou SCA ST-)	OUI	OUI	OUI	OUI
Diamètre (D) < 3 mm (monotronculaire, stable ou SCA ST-)	OUI	OUI	OUI	OUI
Diabète (monotronculaire, stable ou SCA ST-)	OUI	OUI	OUI	OUI
Resténose intrastent nu	OUI	OUI		
SCA ST+ (L > 15 mm, D < 3 mm, diabète)	OUI	OUI		
Occlusion > 72 h (ischémie documentée)	OUI	OUI		
Tronc commun non protégé*	OUI	Pas de marquage CE		
Lésions pluritronculaires* (L > 15 mm, D < 3 mm, diabète)	OUI	OUI		
IVA proximale (L ≤ 15 mm, D ≥ 3 mm, pas de diabète)	NON	NON	NON	NON
Bifurcation (L ≤ 15 mm, D ≥ 3 mm, pas de diabète)	NON	NON	NON	NON
Pontage veineux (L ≤ 15 mm, D ≥ 3 mm, pas de diabète)	NON	NON	NON	NON

\* Choix entre chirurgie et angioplastie après discussion médico-chirurgicale (score SYNTAX et EUROSCORE), au maximum 3 stents actifs/patient.

# Résumé des recommandations

Recommendations for sports participation by patients with IHD Börjesson *et al.* 147

**Table 4** Recommendations for participation in competitive sports and leisure-time physical activity in patients with ischaemic heart disease (IHD)

Lesion/risk profile	Evaluation	Criteria for eligibility	Competitive sports	Follow-up	Leisure time activity
Definite IHD; high probability of cardiac events	History; resting/XECG; coronary angiography	<i>Not eligible</i>	No competitive sports		Individually designed
Definite IHD; low probability of cardiac events	History; resting/XECG; coronary angiography	Asymptomatic; EF >50%; no exercise-induced ischaemia; no major arrhythmia; no significant (>50%) coronary lesions	Only sports IA-IIA	Yearly	Individually designed
No IHD; high risk profile (>5% global SCORE)	History; resting/XECG	Positive XECG; consider as athletes with IHD	As above	Yearly	Individually designed
No IHD; high risk profile (>5% global SCORE)	History; resting/XECG; (+further stress test?)	Negative XECG/stress test	Restrictions may apply for extreme sports	Yearly	No restrictions
No IHD; low risk profile	History; resting ECG; stress test not routine	Negative ECG	All competitive sports	Every 1–3 years	No restrictions

Sports classification I-III/A-C: see Table 1. ECG, electrocardiogram; XECG, exercise electrocardiogram; EF, ejection fraction.

TABLEAU VIII – PRATIQUE SPORTIVE EN COMPÉTITION ET DE LOISIR EN CAS DE CORONAROPATHIE SUSPECTÉE (ESTIMATION DU RISQUE CARDIOVASCULAIRE [RCV] ABSOLU) OU AVÉRÉE (CLASSIFICATION DES SPORTS CF. TABLEAU I)

Sans restriction	Autorisations relatives	Pas de sport
<p>RCV faible RCV élevé et EE normale à répéter tous les 1 à 3 ans Pont myocardique sans ischémie</p>	<p><b>Compétition</b> Tous sports sauf IIIA, B, C parfois si RCV élevé et EE normale ** IA, IB, IIA Post-stent ou post-pontage (&gt;12 mois) si faible risque ** Coronariens stables à faible risque * *** Non coronariens avec RCV élevé et EE positive *** IA* Coronariens à haut risque Angor spastique à coronaires « normales » Pont myocardique avec ischémie</p> <p><b>Loisir</b> (FC &lt; 10 bpm « seuil »)</p> <p><b>Tous sports</b> Coronariens stables à faible risque Coronariens stables à haut risque : adaptations cas par cas</p>	<p><b>Compétition</b> Coronariens à haut risque (réévaluation régulière)** Post-infarctus du myocarde (délai variable) Post-stent (4 semaines au moins)* ou 12 mois ** Post-pontage (cicatrisation complète)* ou 12 mois ** Post-résection réussie d'un pont myocardique (6 mois)*</p> <p><b>Loisir</b> Coronariens « instables »</p>

\* recommandations américaines du nord (4), \*\* recommandations européennes pour sport en compétition (5) et \*\*\* de loisir (7), FC = fréquence cardiaque ; « seuil » angineux, ventilatoire ou échelle de Borg (<14) déterminé lors de l'épreuve d'effort (EE).

# Class. De Mitchell

## Simple, Pratique mais Critiquable

- Limites de la classification des sports
- Entraînement ou Loisir différent de compétition
- Intensité « modulable »
- Durée
- Niveau technique
- Environnement
- Profil psychologique
- Profil individuel du patient



# Pas si simple !

- Type de tableau clinique initial (angor stable, NSTEMI ou STEMI,..)
- FDRCV maîtrisés ou non
- Passé sportif ou pas et attentes du patient pour le futur (simple entretien jusqu'au désir de débiter, reprendre ou poursuivre la compétition)
- Niveau de risque faible, intermédiaire ou élevé (FE, sévérité des lésions, TdR, ischémie ECG, Holter, tests fonctionnels, etc..)

# Situations Cliniques

- Sportif accompli régulier et/ou compétiteur qui devient coronarien stenté...
- Coronarien connu stenté qui se met à l'activité physique ou qui est vivement incité à en faire, à l'aide de son cardiologue, lui-même convaincu de son bénéfice...

# Certitudes

- Les effets pléiotropes favorables d'une activité physique sportive modérée régulière en prévention primaire ou secondaire ne sont plus à démontrer
- L'activité physique sportive adaptée doit faire partie de l'ordonnance du patient coronarien quelque soit son niveau de risque
- Que la compétition sportive peut être possible au cas par cas chez certains coronariens à risque faible ou intermédiaire et pour certains types de sports

# Effets de l'entraînement

- Amélioration de la fonction endothéliale
  - Amélioration générale
  - Prédominance locale [Green *JAP* 1996]
  - Effet favorable rapide en quelques semaines
  - L'augmentation du seuil ischémique à l'effort est en partie dépendante de l'amélioration de la fonction endothéliale

# La dysfonction endothéliale

- «déséquilibre entre les facteurs vasodilatateurs et vasoconstricteurs sécrétés et/ou agissant sur les cellules endothéliales» [Brunner, 2005 ; Deanfield, 2005]
  - Altération de la vasomotricité
  - ↑ aggrégabilité plaquettaire
  - ↑ coagulation et thrombose
  - ↑ adhésion et migration leucocytaires
  - ↑ inflammation
  - Remodelage négatif pariétal, etc

# Dysfonction endothéliale après pose de stents actifs

- Togni M et al. JACC 2005; 46 : 231-6
  - Etude de vasomotricité d'artères stentées 6 mois après angioplastie
    - Réponse normale à l'effort ou TNT après stent nu des segments sus et sous-jacents
    - Réponse spastique paradoxale à l'effort après stent pharmaco-actif (Cypher) des segments sus et sous-jacents (réponse normale à la TNT)

# Facteurs de thrombose

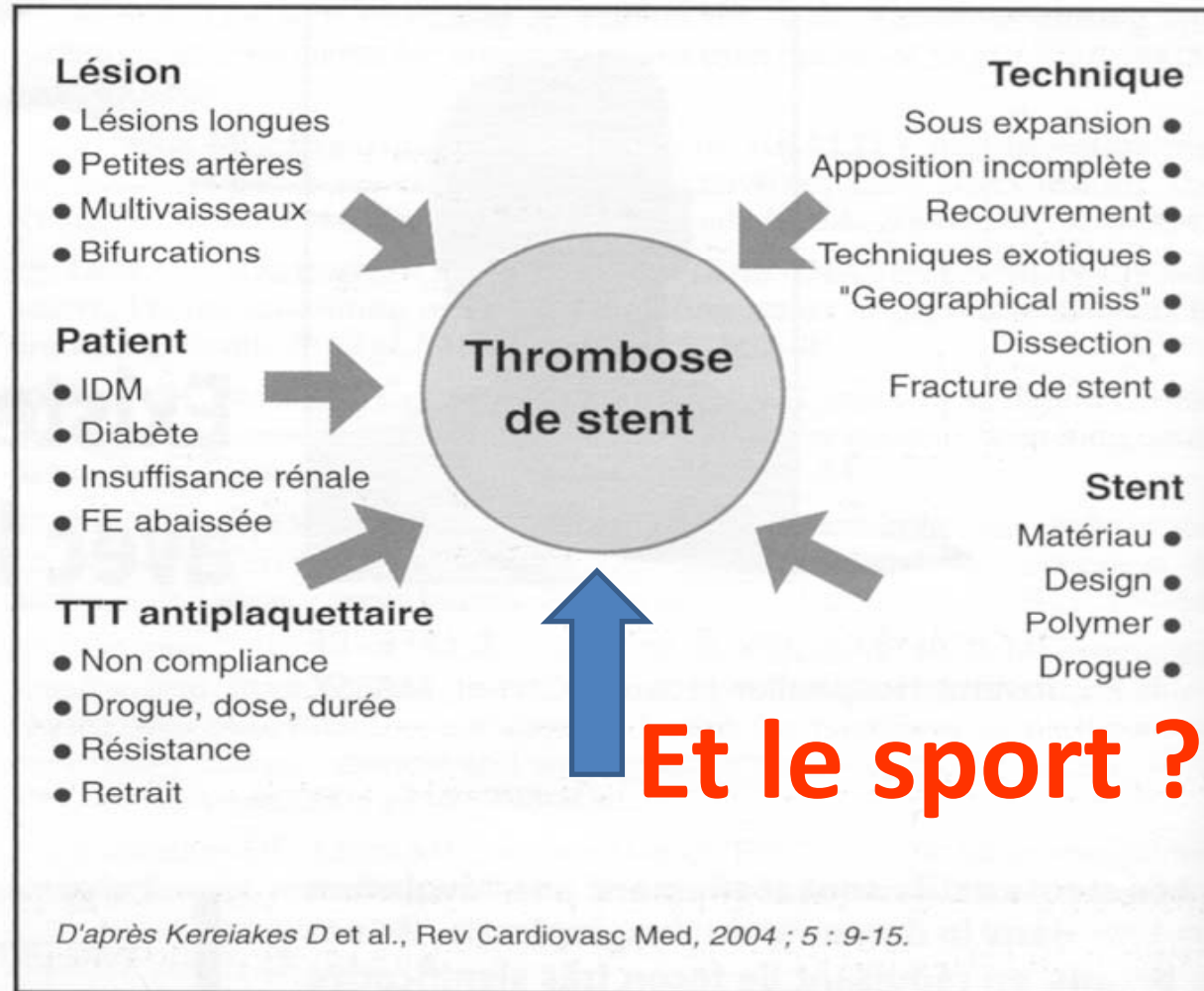


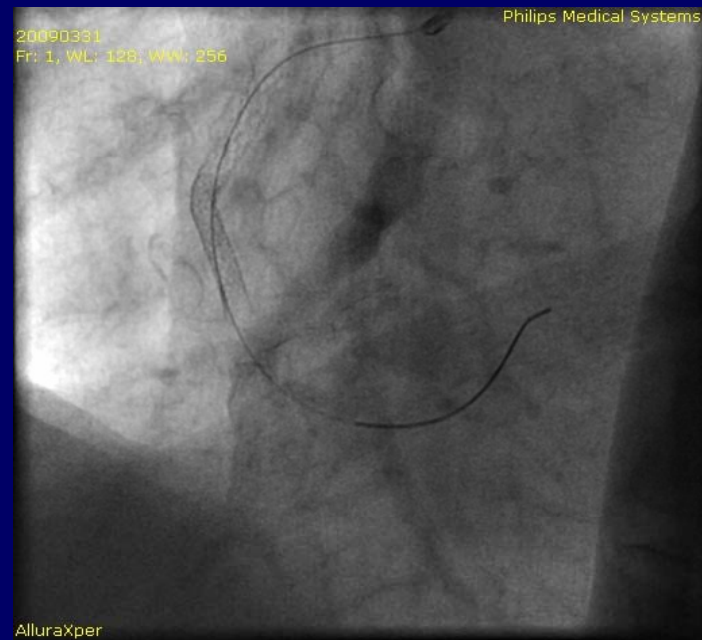
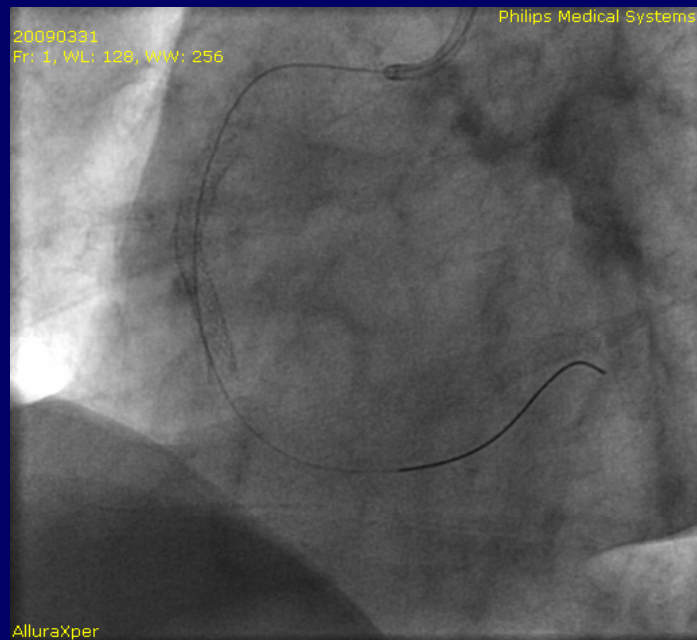
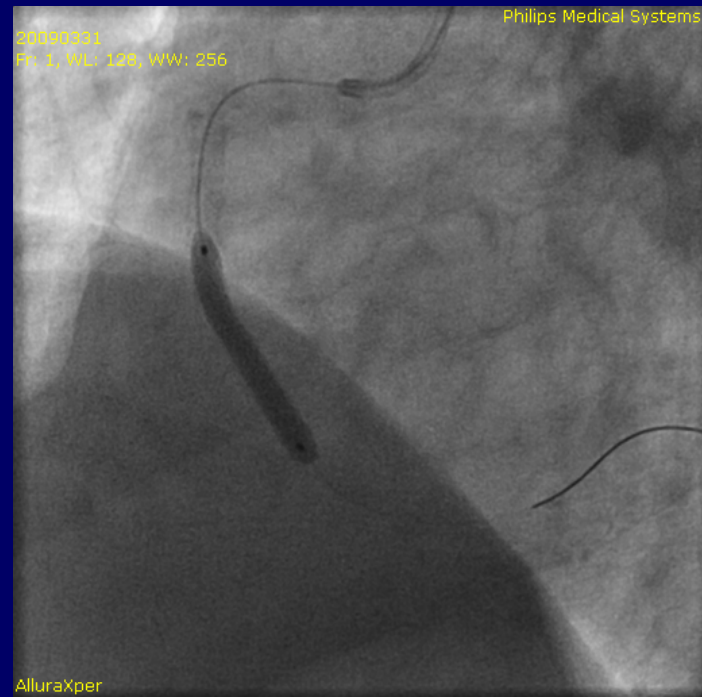
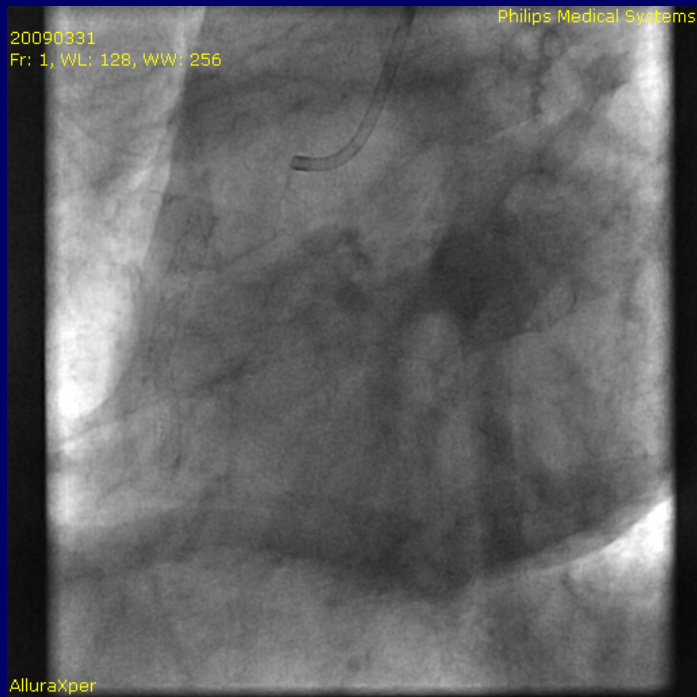
Fig. 1 : Thrombose de stent : un problème multifactoriel.

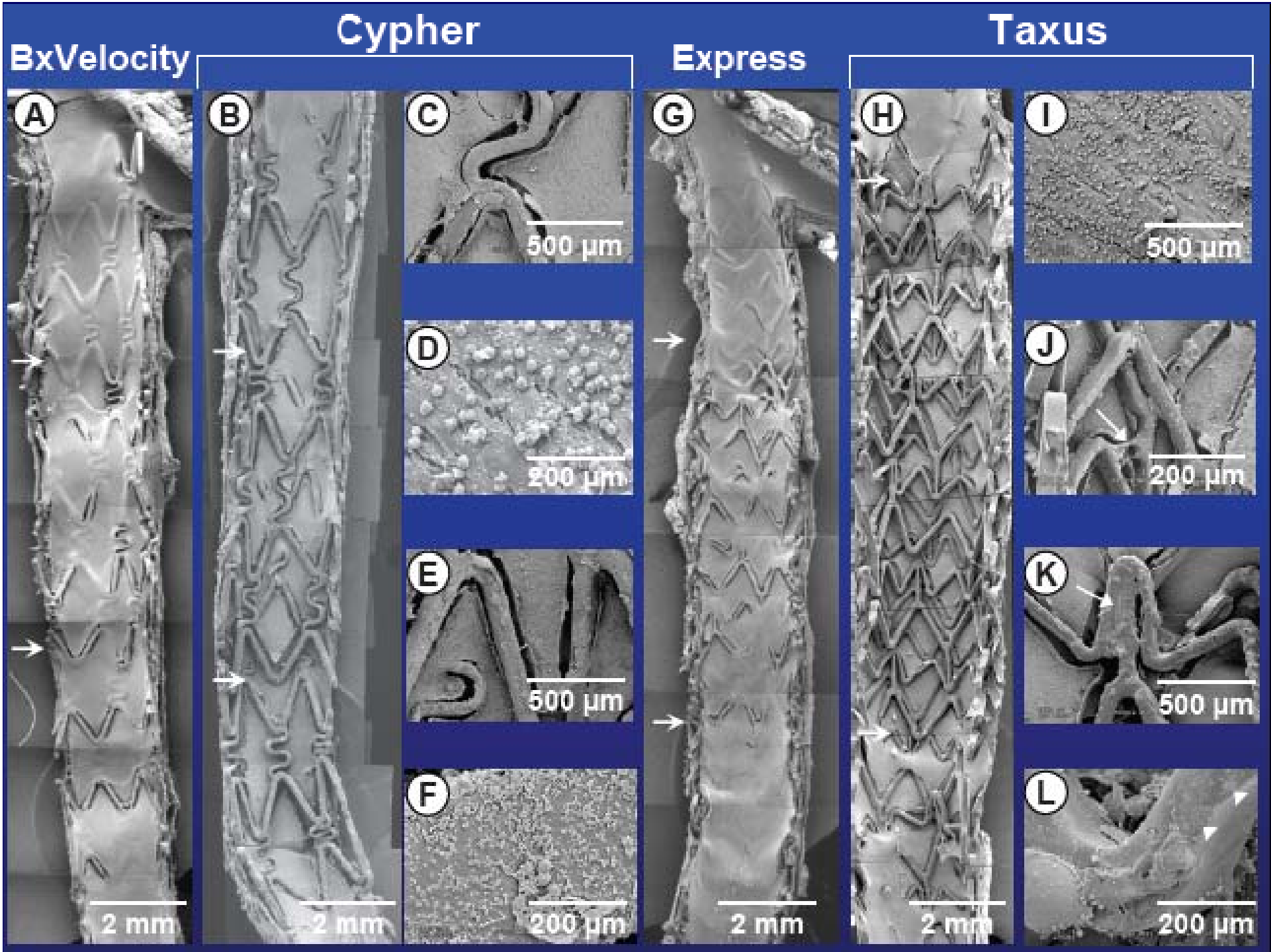
- Zwart B, Van Kerkvoorde TC, Van Werkum JM et coll. Vigourous exercice as a triggering mechanism for late thrombosis : a description of three cases Platelets 2010 feb; 21 (1) 72 – 76
- Simsek Z, Arslan S, Gungogdu F. Late stent thrombosis with heavy exercice . Tex Heart Inst J. 2009; 36 (2) : 154 - 157

# Mr Q J 61 ans

- Cyclotouriste 10 000 kms/ans
- FDRCV : dyslipidémie, tabac 5 cig/j
- ATCD -1998 : Syndrome coronarien aigu non ST-sus inférieur  
PTCA CD D1
  - Pas de maîtrise des FDRCV, poursuite de son activité sans réel conseil malgré une épreuve d'effort annuelle jugée rassurante
  - En 2006, épreuve positive ; contrôle coro : PTCA CD en D2
  - Poursuite du tabac et du sport sans cadre précis; épreuve d'effort Nov 2008 jugée maximale négative

- Reprend le cyclotourisme le 30/03/2009 AM après 6 mois d'arrêt, fait 50 kms ; finit les 2 derniers Kms à pied pour malaise !!!
- Vers 22 h 30 : douleur typique TNT –
- Appel SAMU : ST sus inf thrombolysé Métalyse à H + 40 min
- Coronarographie pour sus-décalage persistant.





# Questions en suspend :

- Influence de l'effort et de son intensité sur le risque de thrombose de stent...
- Influence sur la pharmacocinétique des anti-aggrégants plaquettaires durant l'effort...
- Intensité des manifestations pro-aggrégantes, pro-inflammatoires et pro-thrombotiques durant l'effort...
- Influence du dopage...

# Quels mécanismes potentiels ?

Déshydratation ?

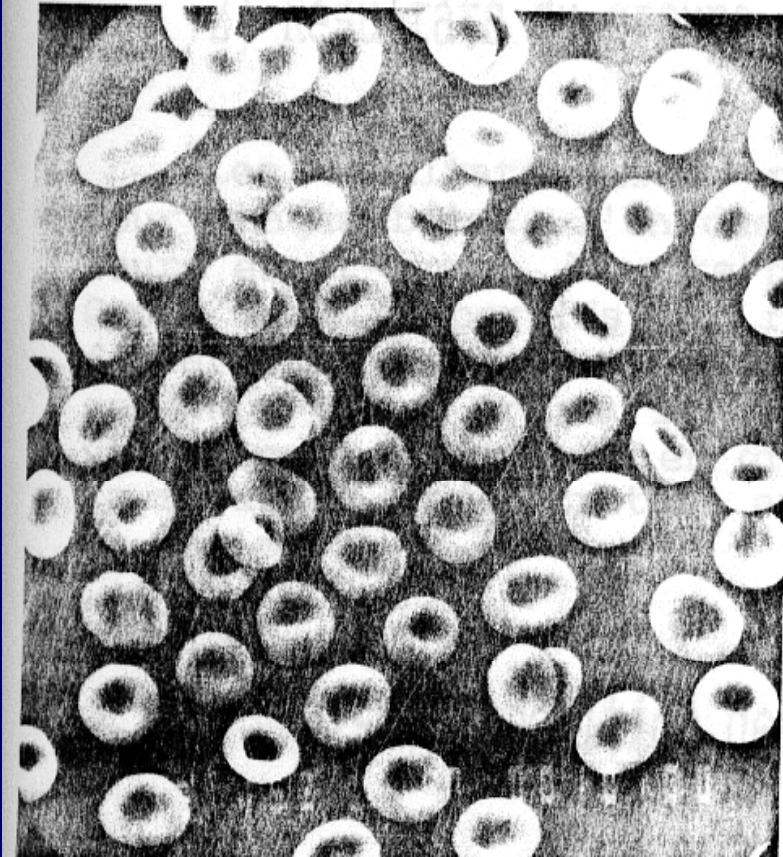
Viscosité sanguine?

Hyperaggrégabilité  
plaquettaire ?

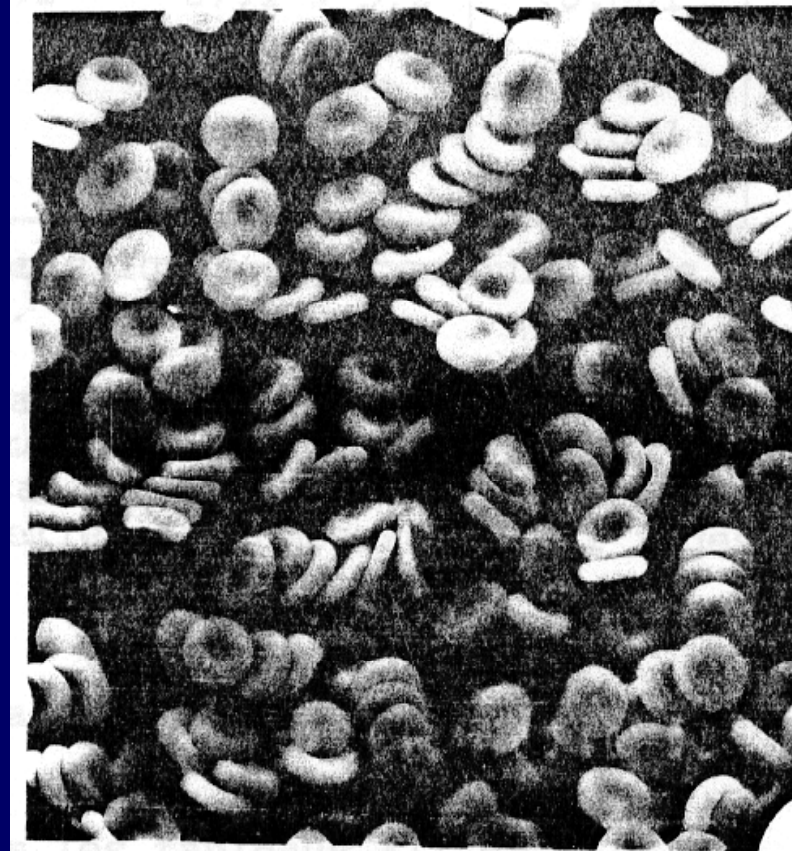
Pharmacocinétique des  
AAP modifiée par  
l'alimentation, l'altitude,  
le froid, la chaleur, les  
autres thérapeutiques  
(IPP), etc... ?



# Hémorhéologie et exercice intense et prolongé



*Avant*



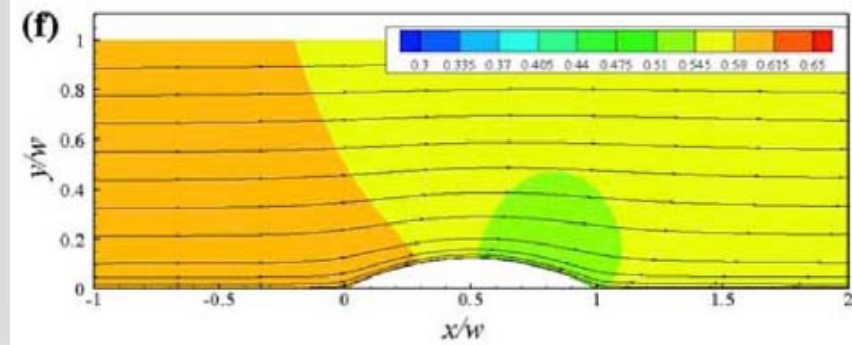
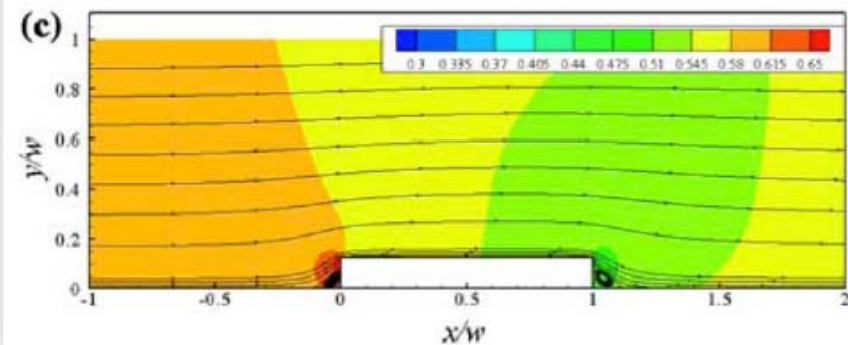
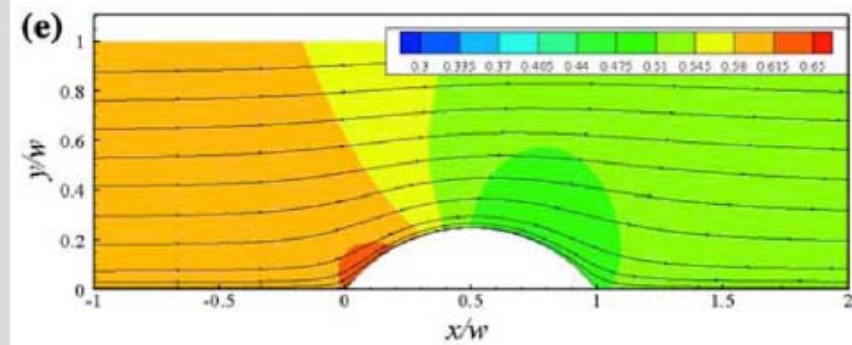
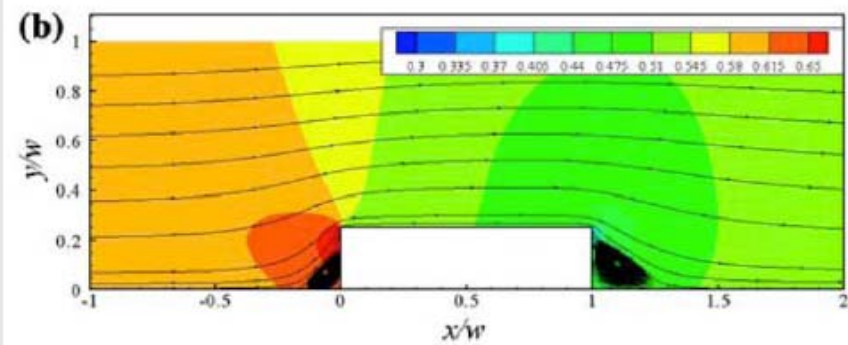
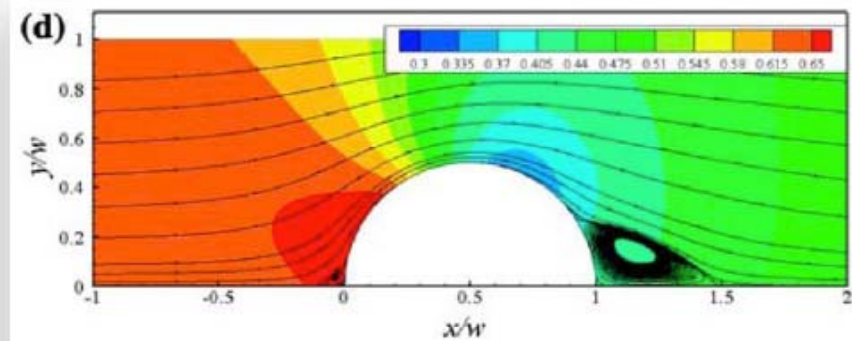
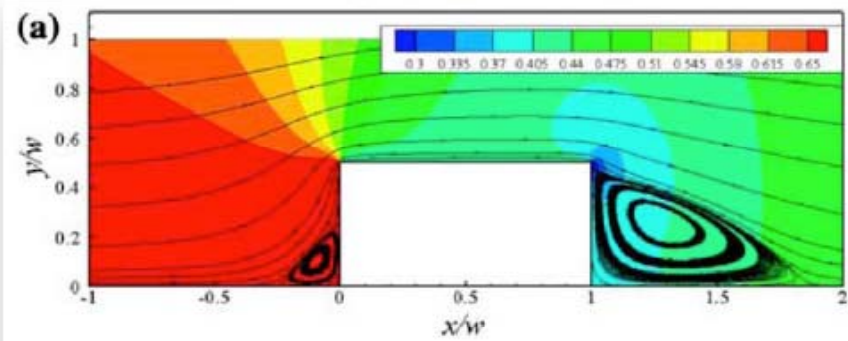
*Après*

**Hydratation +++**

*(F.Carré et al 1990)*

## Hemodynamically Driven Stent Strut Design

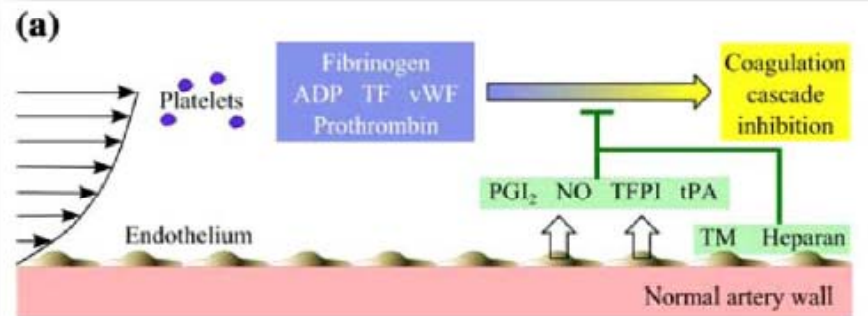
Blood flow →



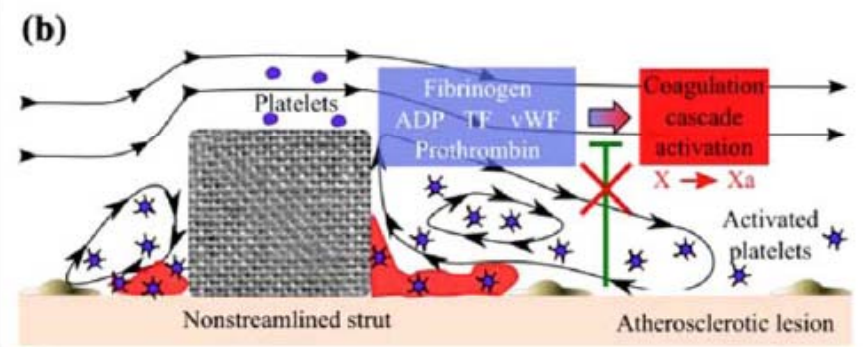
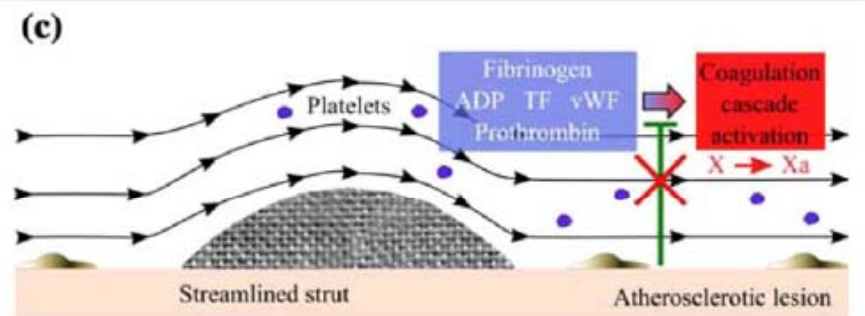
Streamlines in the foreground of a nondimensional pressure

# Hemodynamically Driven Stent Strut Design

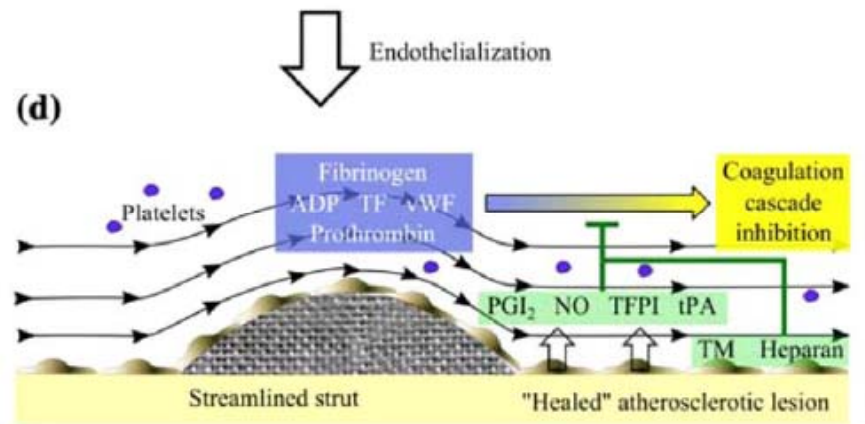
*Normal artery wall*



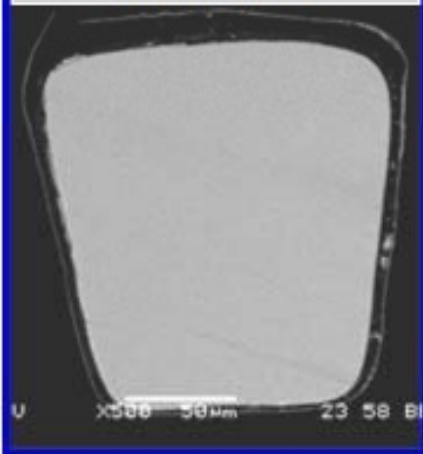
*a streamlined stent*



*Current commercial stent*



**CYPHER®**



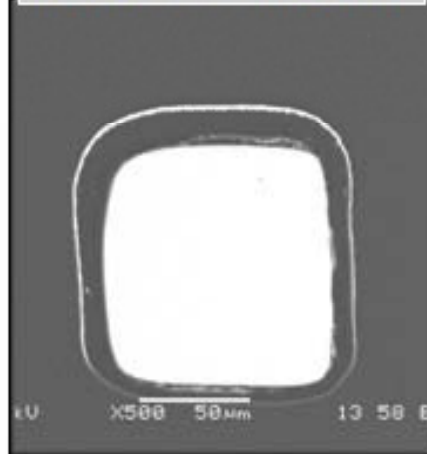
Strut Thickness:

**140 μm**

Polymer Thickness:

**13.7 μm**

**TAXUS® Liberté**



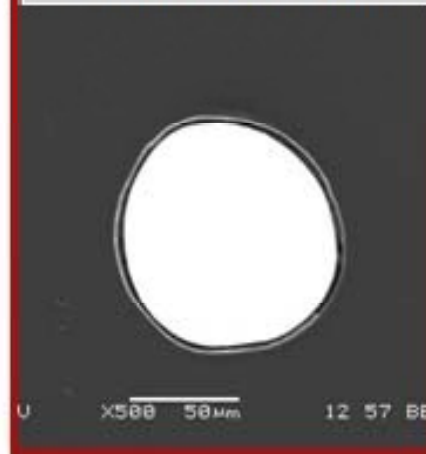
Strut Thickness:

**97 μm**

Polymer Thickness:

**17.8 μm**

**ENDEAVOR**



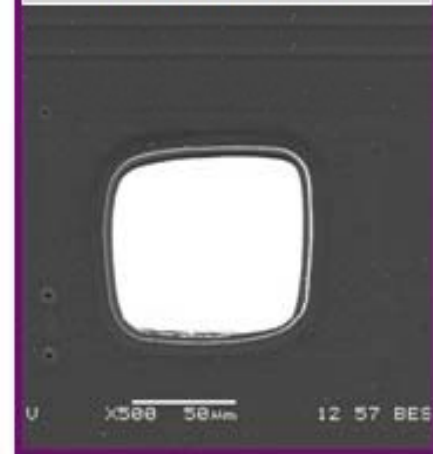
Strut Thickness:

**91 μm**

Polymer Thickness:

**4.8 μm**

**XIENCE V**

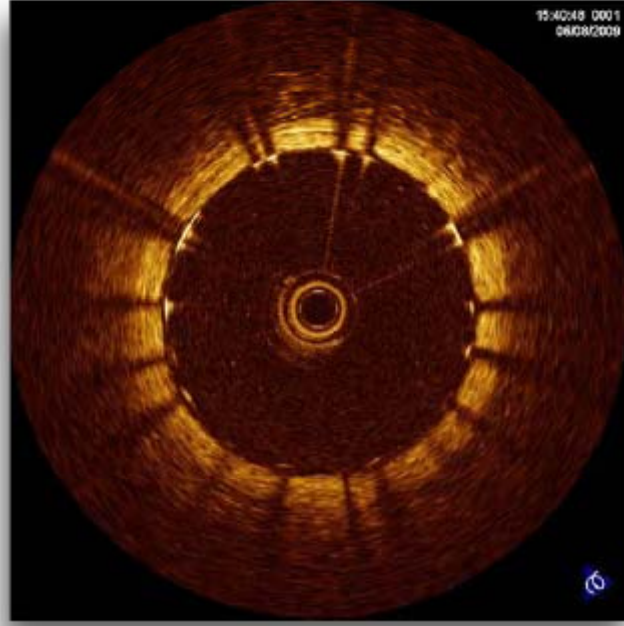
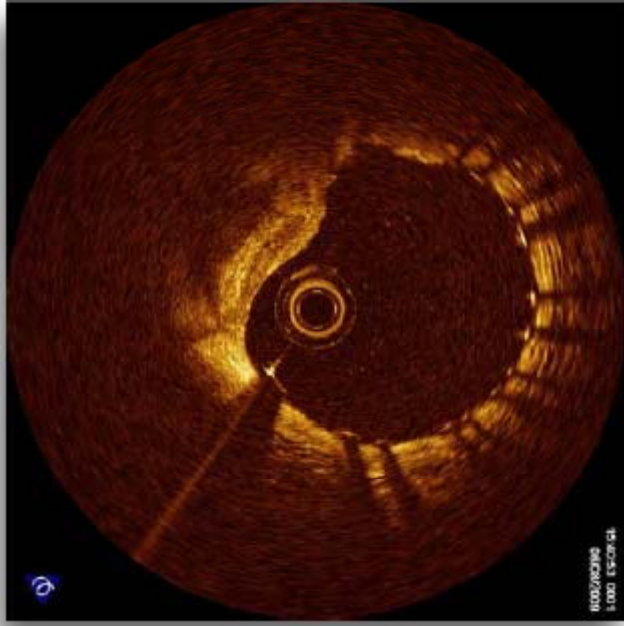


Strut Thickness:

**81 μm**

Polymer Thickness:

**7.8 μm**



# Sport, Stent, Tt AAP

- Variabilité de la réponse à l'aspirine et Thiénopyridines ? Arrivée du Prasugrel, du Ticagrélor, ..
- Apport du VASP, du Accumetrics Verify Now, du PFA 100 pour guider nos prescriptions d'AAP ?
- Traquer le sportif opposé à l'idée de revoir ses ambitions physiques à la baisse, niant sa pathologie, à la suite de l'implantation d'un stent; s'inquiéter de la mauvaise observance du Tt AAP

# Angor stable : Angioplastie Vs Tt Médical

- Hambrecht R.et al. Circulation. 2004 Mar 23;109(11):1371-8

Percutaneous coronary angioplasty compared with exercise training in patients with stable coronary artery disease: a randomized trial

- CONCLUSIONS: «Compared with PCI, a 12-month program of regular physical exercise in selected patients with stable coronary artery disease resulted in superior event-free survival and exercise capacity at lower costs, notably owing to reduced rehospitalizations and repeat revascularizations ».

# COURAGE : principaux résultats

	PCI	Traitement médical	p
Décès, infarctus	19 %	18,5 %	0,62
Décès, infarctus, AVC	20 %	19,5 %	0,62
Mortalité	7,7 %	9,3 %	0,38
Infarctus non fatal	13,2 %	12,3 %	0,33
AVC	2,1 %	1,8 %	0,19
Hospitalisation pour SCA *	12,4 %	11,8 %	0,56
Revascularisation secondaire **	21,1 %	32,6 %	< 0,001

\*SCA : syndrome coronarien aigu, \*\* Angioplastie/stent ou pontage chirurgical

Boden WE, O'Rourke RA, Teo KK et coll. Optimal medical therapy with or without PCI for stable coronary disease. ACC 2007 Nouvelle-Orléans, E.-U.

# En pratique (1)

- Bien poser nos indications de stenting selon le tableau clinique et l'aspect angiographique (respecter les guidelines notamment avec les endoprothèses pharmaco-actives)
- Tenir compte du type de pratique sportive; équilibre entre passion et raison; le type de pratique, son niveau d'intensité seront définis au cas par cas.
- Bien choisir la longueur, le diamètre et le type de stent (QCA, IVUS, OCT, FFR); optimiser l'implantation des stents +++ (facteur de resténose et de thrombose ++)
- Préconiser chez le sportif des bithérapies AAP prolongées (> à 1 an, voire à vie) notamment en cas de stent actif.

## En pratique (2)

- Proposer un doublement de dose des AAP la veille et les jours d'entraînement ou d'une éventuelle compétition ?
- Hydratation +++++, observance +++++, maîtrise des FDRCV +++++
- Savoir revenir à des choses simples parfois et ne pas stenter une lésion mais un patient; mieux vaut traiter médicalement une lésion à « faible risque » en augmentant le seuil ischémique par un reconditionnement adapté à l'effort que de revoir le patient en coronarographie après angioplastie « hasardeuse » en STEMI sur thrombose de stent post-effort !!

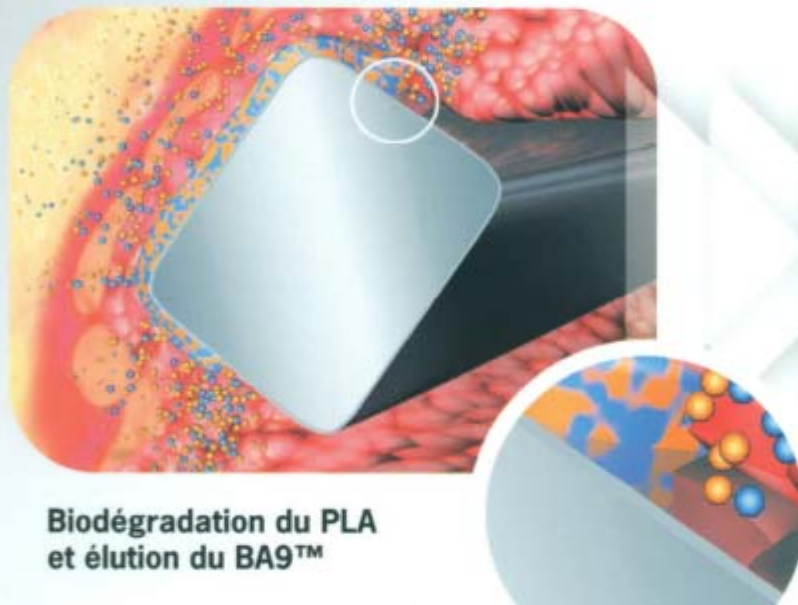
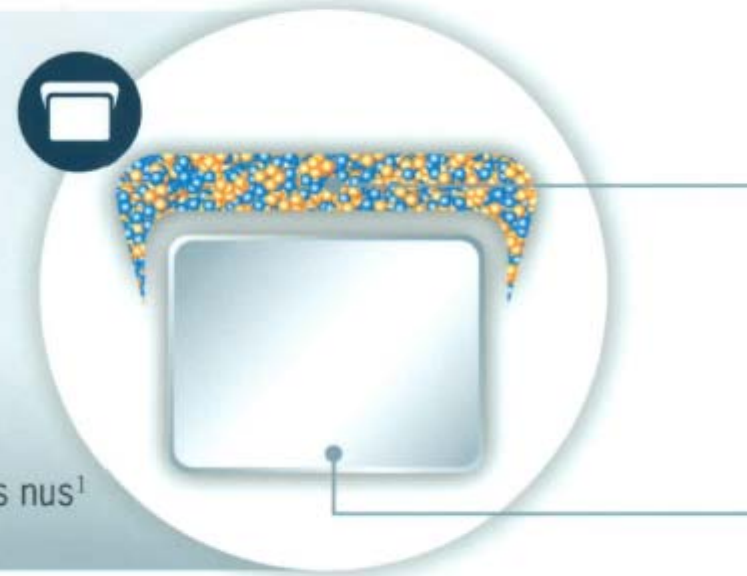
# En Pratique (3)

- Perspectives des nouveaux stents recouvert d'AC /cellules progénitrices de cellules endothéliales; restauration endothéliale donc de la VD à l'effort..
- Stent actif de nouvelle génération, stent passif à coating passif, stent résorbable ou à Coating résorbable..
- Ballon actif (DEB) + stent passif...
- Les futurs outils vont nous aider à rendre le stenting moins agressif, seront mieux adaptés à nos sportifs coronariens et nous permettront d'être moins « restrictifs » dans nos prescriptions d'activité physique, en restaurant la fonction endothéliale, avec une moindre crainte quant au risque de thrombose de stent lors de la pratique sportive.

## Revêtement abluminal biodégradable

Pas de principe actif à l'intérieur du stent, se traduisant par:

- Une libération mieux ciblée du principe actif
- Une atténuation de l'exposition systémique
- Une couverture endothéliale analogue à celle des stents nus<sup>1</sup>



# Stents coronaires et Sports



MERCI



[\*www.clubcardiosport.com\*](http://www.clubcardiosport.com)