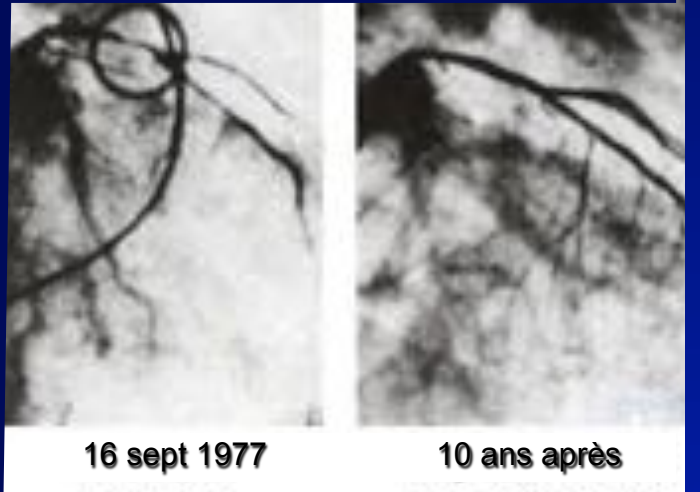


# *L'angioplastie a 40 ans*

## *Historique et état de l'art*



16 sept 1977

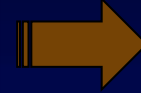
10 ans après

*Philippe GASPARD*

*APPAC – 9 Juin 2017*

# Les Origines

*Le Ballon*



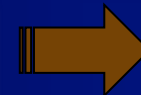
*Le rêve d'Andreas Grüntzig*



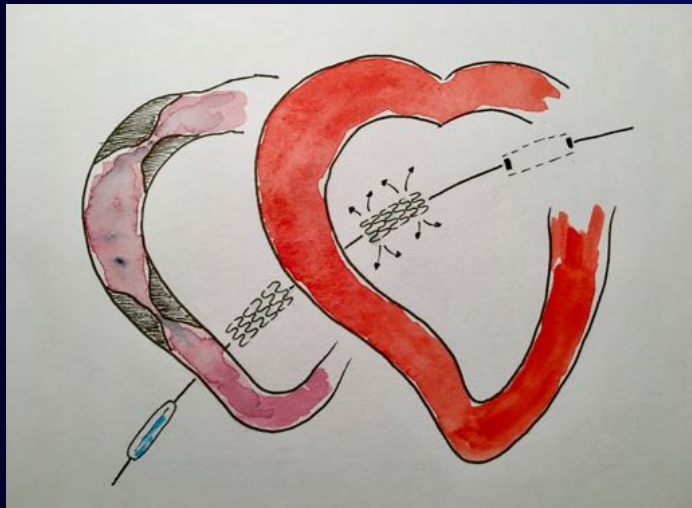
**Le contexte**

*Un dialogue imaginaire entre ses détracteurs et ses alliés*

*Le Stent*



*Une idée partagée*



**Le challenge**

*Défis à relever pour utiliser avec sécurité ces nouveaux outils*



# *L'apport de ses prédécesseurs*



*W. Forssmann*

*1929*

*Werner Forssmann*

*Expériences défiant la mort*

*1958*

*Mason Sones*

*« Ouvrir une porte, c'est trouver d'autres portes  
qui attendent d'être ouvertes. »*

*1964*

*Charles Dotter*

*Ne respecte aucune limite*



*M. Sones*



*C. Dotter*



JW Waterhouse

# *Un réfugié de l'Allemagne de l'Est*

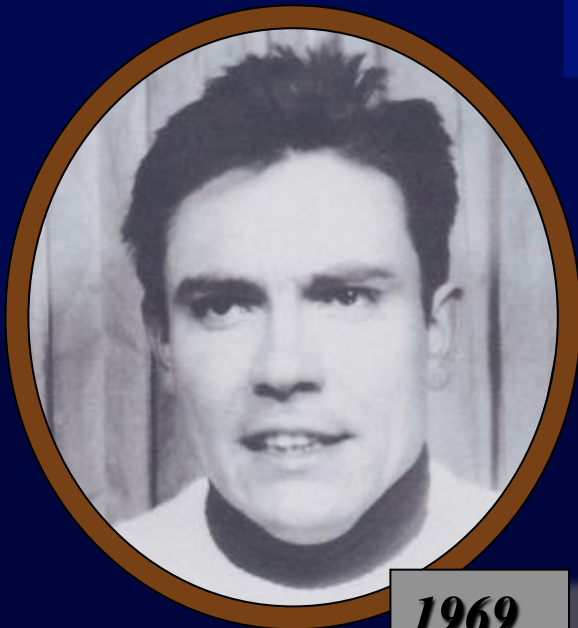
- *Né à Dresde. Orphelin de père à 5 ans. Etudes secondaires à Leipzig*
- *Franchit le rideau de fer à 18 ans pour étudier en Allemagne de l'Ouest*
- *Etudes de médecine à Heidelberg. Diplôme à 25 ans*



- *Angiologie à Darmstadt à 30 ans*

*Découvre la méthode de Dotter*

*Il héritera de sa mère sa forte personnalité,  
son intelligence et son charme*



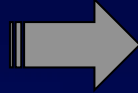
**1969**

**Andreas Grüntzig** 1939-85



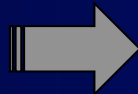
# 3 étapes dans la vie d'Andreas Grüntzig

**Zurich**



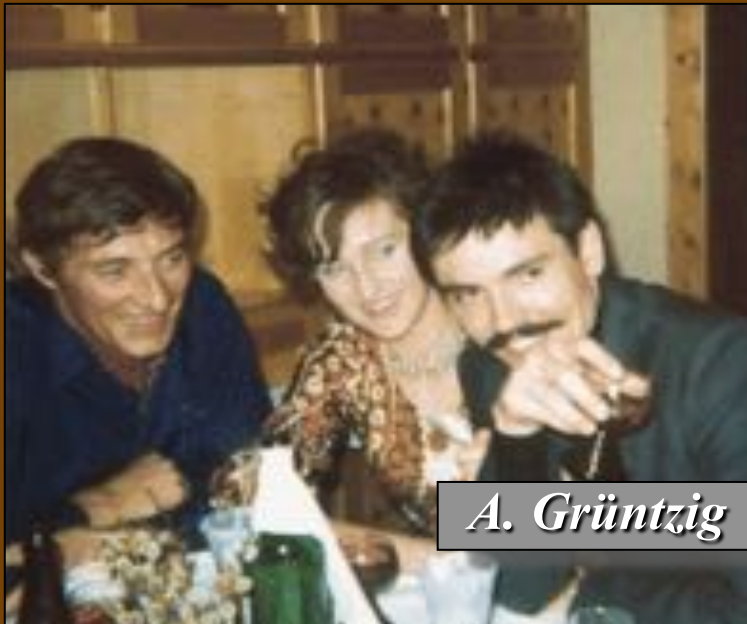
1969-77

*La naissance improbable*



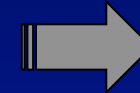
1977-80

*L'essor irréversible*



A. Grüntzig

**Atlanta**



1980-85

*Le leadership impossible*

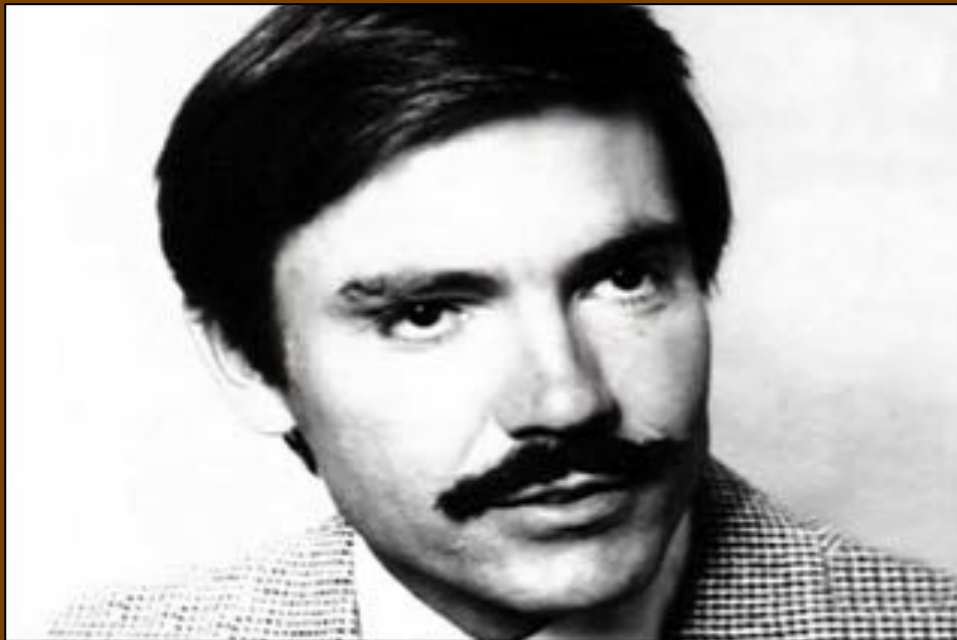
*L'angioplastie coronaire*

1

# *La naissance improbable*

## *de l'angioplastie coronaire*

*« J'ai dédié ma vie aux maladies vasculaires. »*



*Charisme , personnalité lui permettant de résister face à l'adversité et au scepticisme*

*« N'y va pas ! »*

*« Essaye de m'arrêter ! »*

*Zurich*

1969-77



*Zurich*

# *Angiologie – Alfred Bollinger*

*Robert Hegglin lui propose un poste hospitalier à l'hôpital cantonal.  
Il ira dans le service d'Alfred Bollinger*

*Capacité de travail, inventivité*

*« La maladie n'affecte pas seulement les  
membres inférieurs mais tout le système  
cardiovasculaire. »*

*A. Bollinger*

*Maria Schlumpf, appartenant à l'équipe  
d'Alfred Bollinger deviendra son assistante  
de recherche*



*Alfred  
Bollinger*

*Andreas  
Grüntzig*

*Andreas Grüntzig 1969-70*

# *L'engagement de Maria Schlumpf*

*Il avait besoin de son soutien car il avait suffisamment d'ennemis. Elle s'attachait à éliminer tous les obstacles qui se dressaient sur sa route.*

*B. Meier*



*Maria Schlumpf*

*Elle était totalement engagée dans son travail. Elle partageait entièrement son projet, son idée, sa vision.*

*M. Grüntzig*

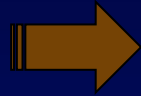
*Andreas Grüntzig* 1969-70



*Zurich*

# *Radiologie – Josef Wellauer*

*Agilité manuelle*

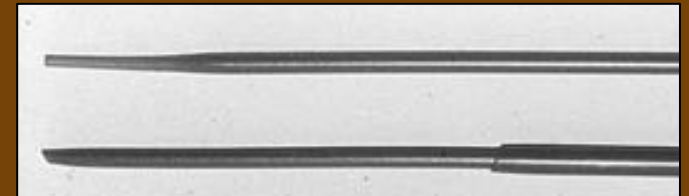


*« Il était capable de faire le maximum avec ce qu'il avait dans les mains. »*

*M. Grüntzig*

*Position plus assurée avec accès à la salle d'angiographie*

*Séjour chez Eberhard Zeitler pour apprendre la technique de Dotter*



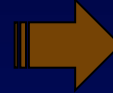
*Andreas Grüntzig*

*1971-72*

# Aggertal Klinik

# Eberhard Zeitler

*Après avoir rencontré Charles Dotter à Portland, Eberhard Zeitler introduit la technique de Dotter en Europe en 1968*



*Andreas Grüntzig avait assisté à une conférence d'Eberhard Zeitler alors qu'il était à Darmstadt en 1969*



*« Je ne permettrai jamais que l'on pratique cette technique dans mon hôpital. »*

*H. M. Hasse*

*Pendant 2 semaines, il observe Eberhard Zeitler, son "passeur", utiliser la technique de Dotter*

*Fasciné par son affabilité, sa conviction et les images vues à l'époque. Début d'une amitié profonde*



*Radiologue  
Engelskirchen*

*Andreas Grüntzig*

*Août 1971*

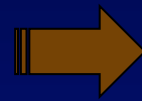


*Zurich*

# *1<sup>e</sup> dilatation avec méthode Dotter*

*Convaincu qu'il va pouvoir améliorer la méthode de Dotter*

*Préalable nécessaire pour l'utiliser  
dans les artères coronaires.*



*Demande à Eberhard Zeitler de  
venir dilater un patient à Zurich*



*Résistance des chirurgiens à prendre en  
charge les complications locales*

*« La technique marche, mais il faut quand  
même les opérer : c'est un non sens ! »*

*Andreas Grüntzig* *Sept 1971*

# *L'idée originale du ballon*



*Table cuisine de Grüntzig*

*Pendant 4 ans la table de cuisine de Grüntzig servait à fabriquer et tester le matériel qui permettrait un jour de dilater les artères coronaires*

*« Quelquefois je l'aidais. Mais la plupart du temps Maria l'aidait et plus tard son mari Walter. »*

*M. Grüntzig*

*Andreas Grüntzig*

*1972-76*



*W. Schlumpf*

*M. Schlumpf*

*M. Grüntzig*

*A. Grüntzig*

# *Fabriquer un cathéter à ballon*

*Quelque chose de fin et de malléable, mais suffisamment solide pour garder sa forme en rencontrant une résistance*



*Cathéter Dotter*



*Ballon de Fogarty*



*Ballon corseté de Porstmann*

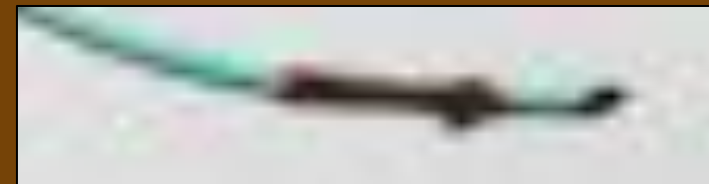


*Andreas  
Grüntzig*

*1971 – Première idée de ballon*



*1972 – Premier catheter à ballon*



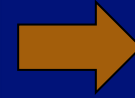


# La solution : l'utilisation d'un polymère (PVC)

*Polychlorure de vinyle*

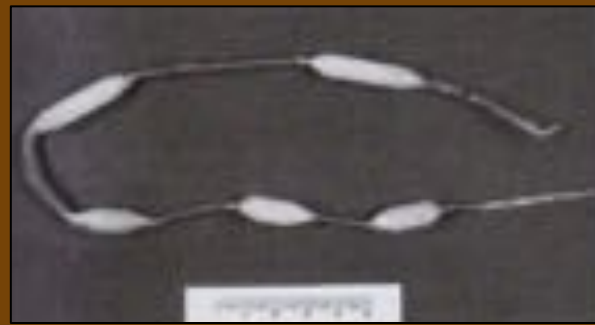
*Mémoire de forme après traitement thermique*

*Ballon flexible, de petite taille, non élastique*

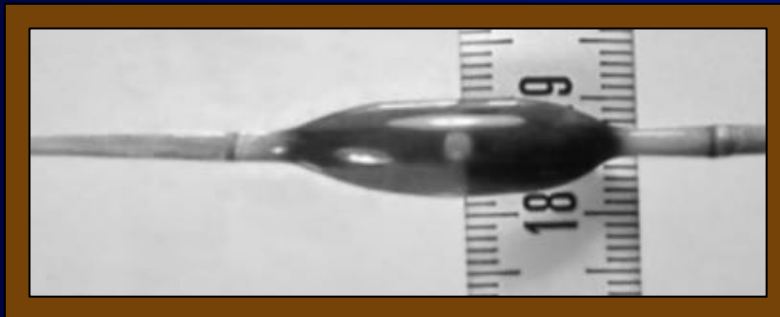


*Heinrich Hopff*

1973

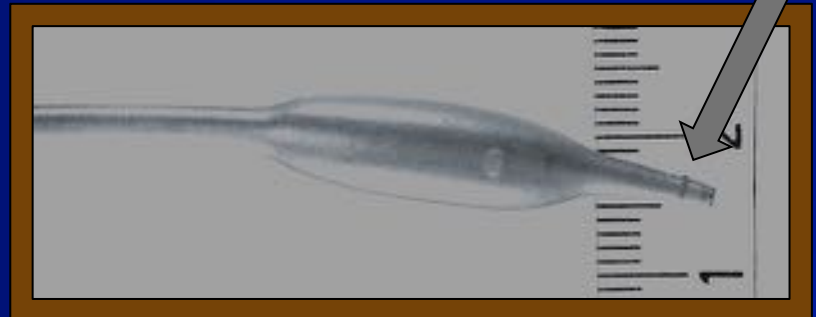


1974



*Premier ballon périphérique*

1975



*ficelle*

*Premier ballon à double lumière pour les membres inférieurs*

**Prototypes**

**Zurich**

# ***Cardiologie – Wilhelm Rutishauser***

*Lui propose un poste d'assistant en cardiologie*

*Largeur de vue*

*Ce qui lui permet de se former en cardiologie et d'apprendre la coronarographie*



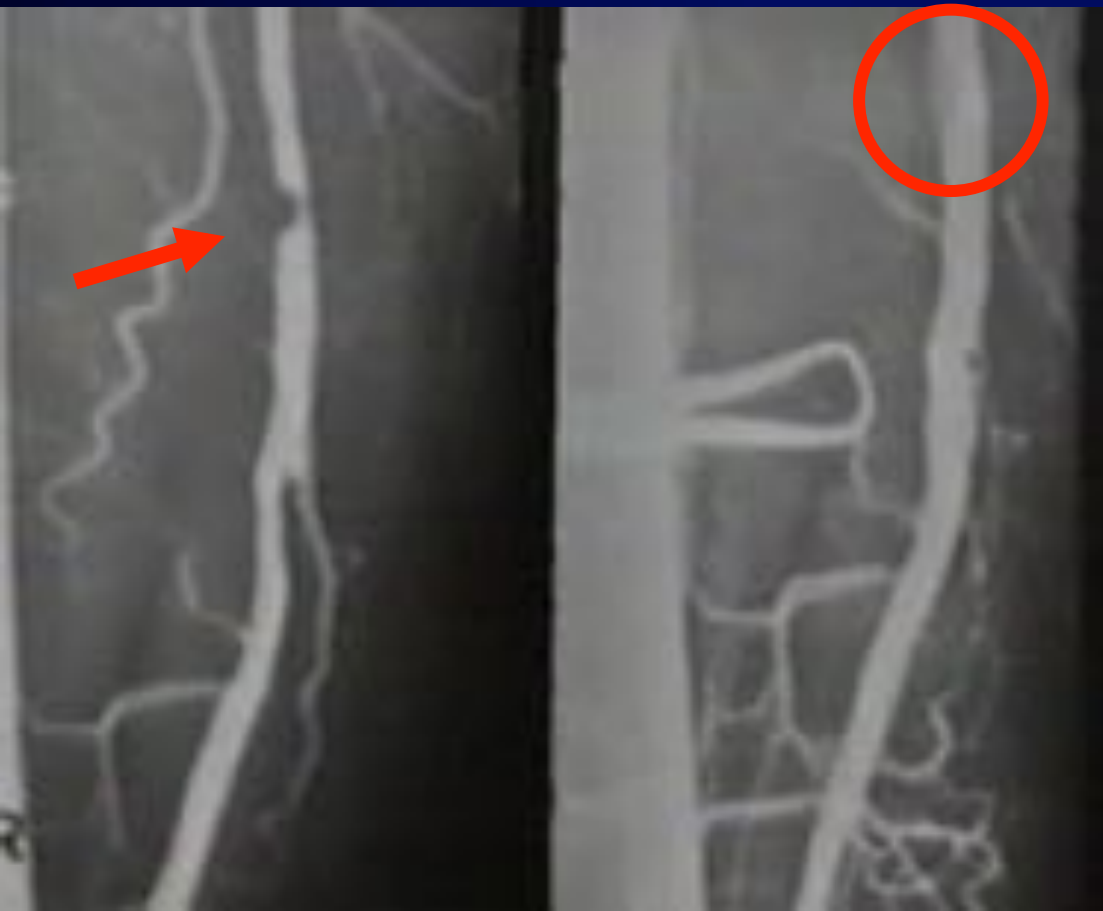
*W. Rutishauser*

*« Les patients arrivent handicapés et repartent sans douleur. Pourquoi cela ne marcherait pas pour les coronaires ? »*

*Andreas Grüntzig* 1973-76

# *Cathéter à simple lumière*

*12 février 1974 – sténose fémorale superficielle*



*Andreas Grüntzig*



# *Marko Turina, l'évaluation expérimentale*

*Chirurgien d'origine croate, en charge de la recherche cardiovasculaire à l'Hôpital cantonal de Zurich*

*Approché par Andreas Grüntzig pour tester sa méthode chez l'animal*



*Où ira le matériel sténotique ?*

*Le cœur pourra t-il supporter une ischémie provoquée par l'inflation du ballon ?*

*Marko Turina*

*né en 1937*

# *Angioplastie coronaire chez le chien*

*Dilatation de sténoses expérimentales (ligatures chirurgicales)*

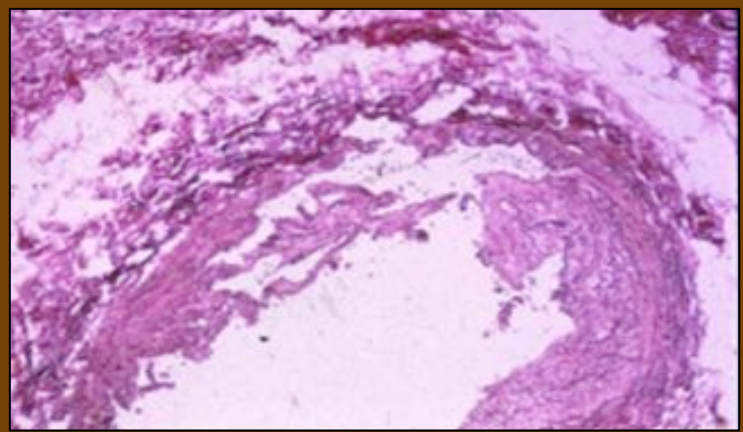
*Cathéter à double lumière → perfusion coronaire lors de la dilatation*



*Andreas Grüntzig – Marko Turina*

# ***Premières angioplasties coronariennes chez le chien***

*Aspect immédiat après dilatation du premier chien*



*Hémorragie*

*Dissection intimale*

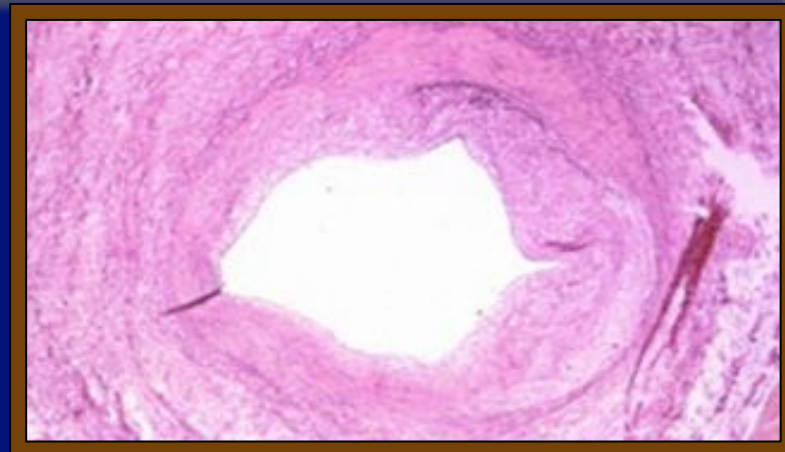
***Occlusion aigüe***

*Aspect à un mois après dilatation du deuxième chien*

*Cicatrisation*

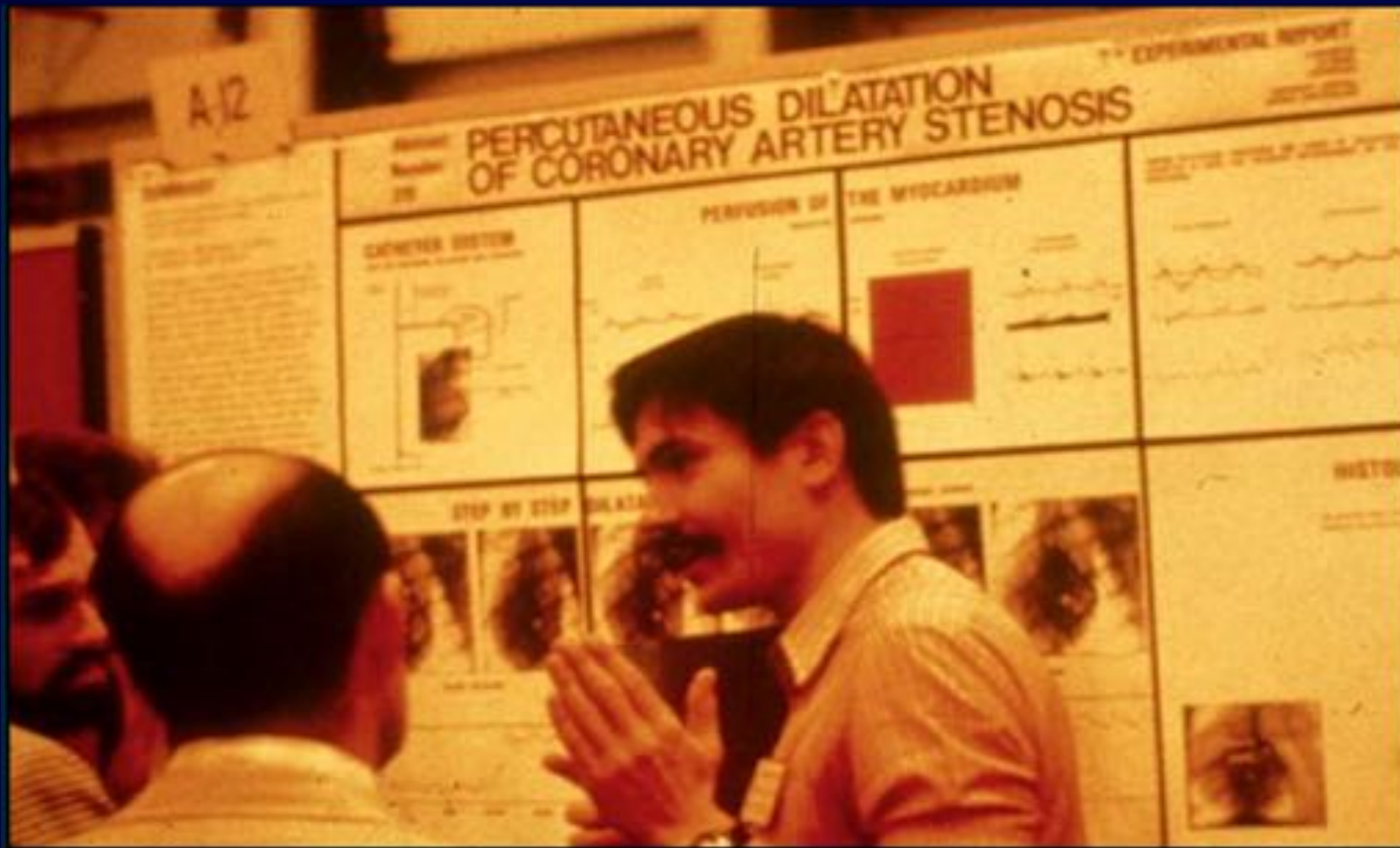
*Prolifération intimale*

***Resténose***





*American Heart Association, Miami, Nov. 1976*



# *American Heart Association, Miami, Nov. 1976*

## *Scepticisme*

*« Allez voir le poster de cet homme de Zurich dans l'allée d'à côté... »*

*« Cela ne marchera jamais ! »*

## *Le poster au chien*



➤ *Sont intéressés :*

*Richard Myler*

*Dilatations peropératoires*

*Martin Kaltenbach*

*2<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> Dilatations Coronaires*

# *Angioplasties peropératoires*



*4 Dilatations coronaires lors CEC  
St Mary's Hospital à San Francisco*

*Absence de débris périphériques  
provoqués par la dilatation*

*Réduction des sténoses au contrôle  
angiographique, sans thrombose*

*Ceci permet de vérifier que son ballon est efficace et sûr*

*Richard Myler, Elias Hanna et Andreas Grüntzig - 9 mai 1977*

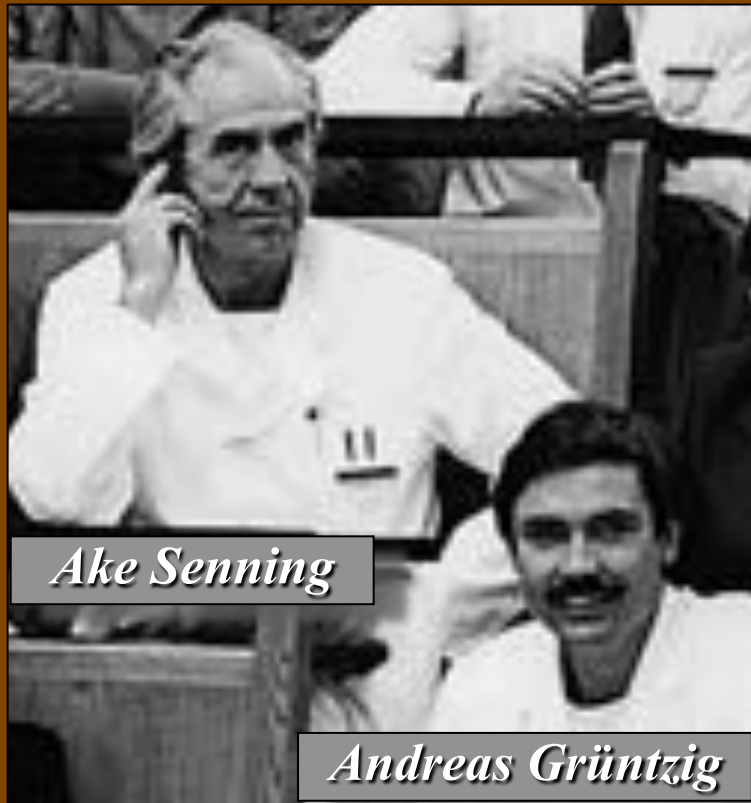


# *Ake Senning, son soutien indéfectible*

*Hostilité des cardiologues et des chirurgiens*

*« C'est une hérésie. C'est trop dangereux. Vous ne devez pas le faire. »*

*W. Siegenthaler*



*Ake Senning*

*Andreas Grüntzig*

*« C'est une idée folle qui ne marchera jamais. »*

*M. Turina*

*« Avec la technique de Grüntzig les patients vont mourir. »*

*H.P. Krayenbühl*

*« Dr Grüntzig, pourquoi vous inquiéter ?*

*S'il y a un problème, j'opérerai votre patient. »*

*A. Senning*



# Zurich - septembre 1977



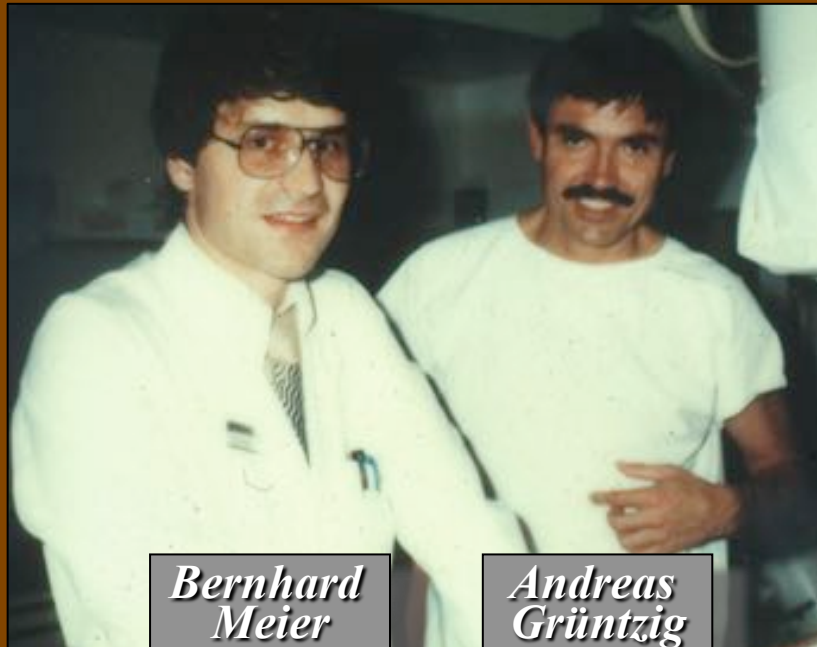
*Bernhard Meier confie à Andreas Grüntzig un patient présentant un angor instable avec sténose proximale de l'IVA refusant le pontage coronaire*

*Andreas Grüntzig lui explique que sa méthode a été testée expérimentalement et qu'un échec se soldera par un pontage coronaire*

*« Il était clair que j'étais le premier homme à bénéficier de cette procédure innovante. »*

*« J'avais confiance dans ses capacités. »*

*D. Bachmann*



*Bernhard  
Meier*

*Andreas  
Grüntzig*

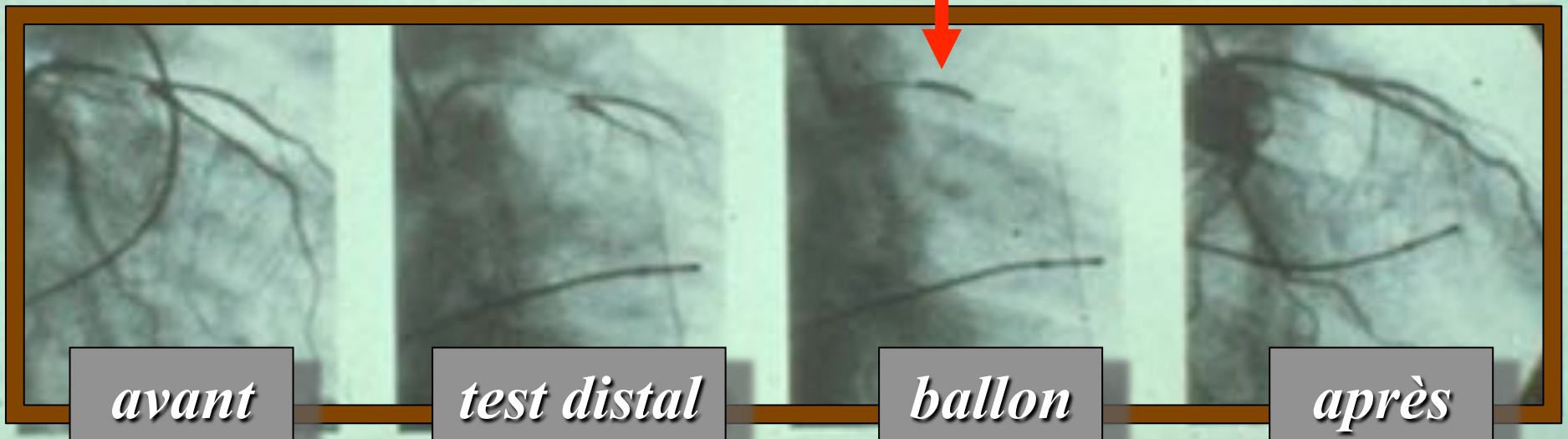
# Andreas Grüntzig - 16 Septembre 1977

ADVANCING CATHETER THROUGH STENOSIS

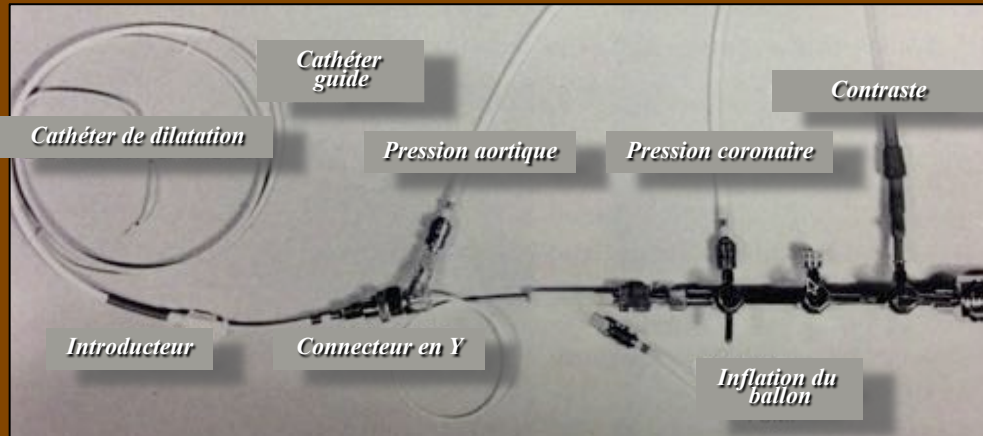
DILATATION OF STENOSIS

DEFLATION OF BALLON AND PULL BACK

*Il ne s'agissait pas d'un accident ou d'un incident inattendu mais d'un événement planifié depuis des mois, résultat d'un travail intensif de 7 années*

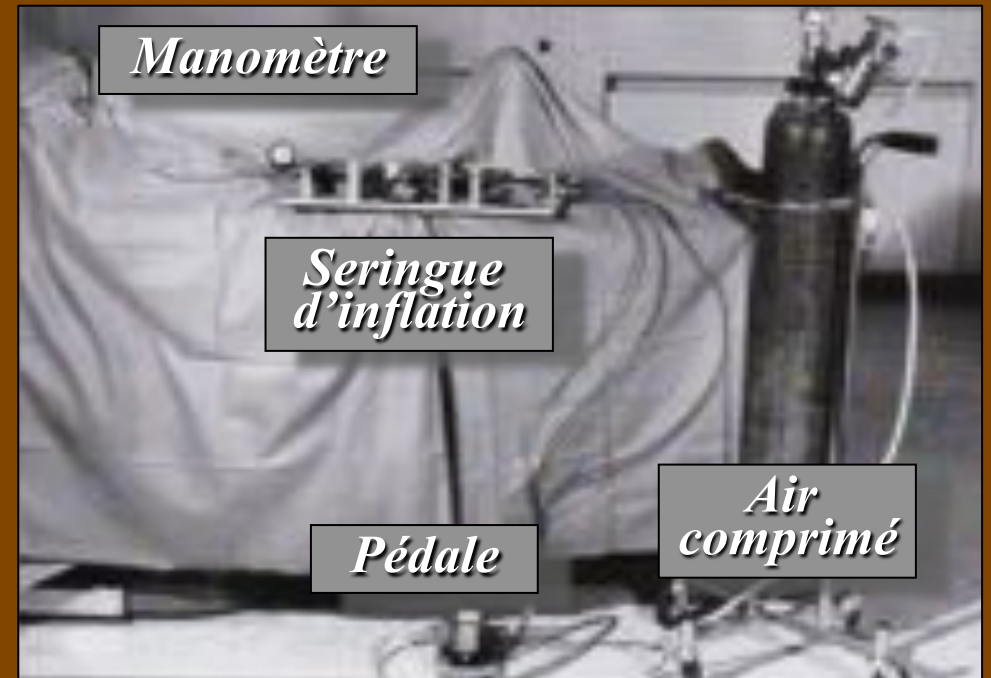


# Hôpital universitaire de Zurich - année 1977



*Le circuit utilisé pour dilater les coronaires...*

*Le système Schneider pour inflater le ballon...*





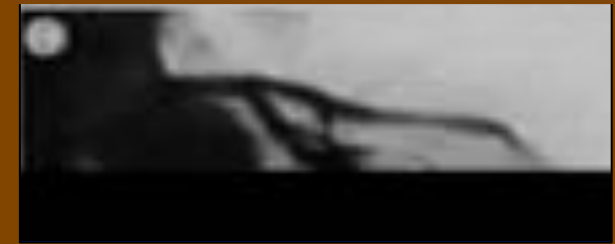
# *American Heart Association, Miami, Nov. 1977*

*Applaudissements lorsque Andreas Grüntzig rapporte ses 4 premières angioplasties coronaires*



*Mason Sones*

*Andreas Grüntzig*



*« Le rêve est devenu réalité ! »*

*M. Sones*



**2**

***L'essor irréversible***

***de l'angioplastie coronaire***



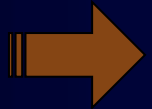
***« Il n'y a pas de problèmes sans solutions. »***

***Zurich***

***1977-80***

***Avec l'expérience acquise avec mes 10 premiers cas,***

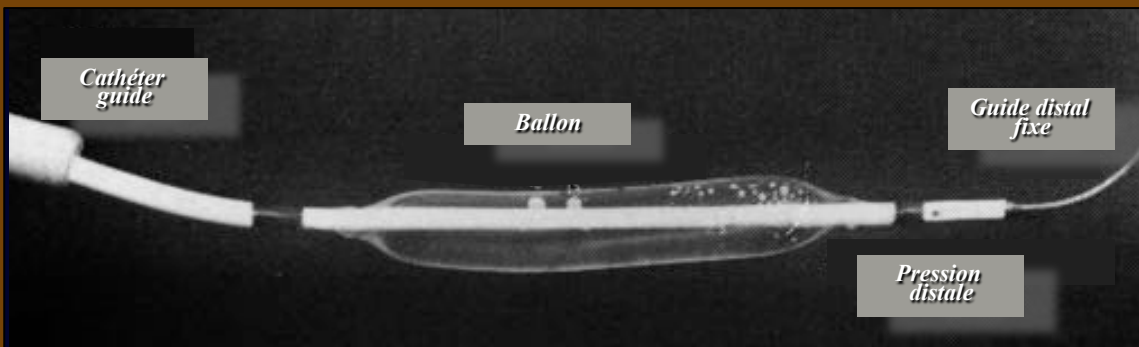
***« Je réalisais que cette méthode était largement efficace et sûre, mais seulement pour des lésions soigneusement sélectionnées :***



***courtes, localisées, molles et non calcifiées dans des segments proximaux (d'accès facile) d'artères coronaires non tortueuses. »***

***Cependant le risque***

***d'occlusion après dilatation entraînait des complications ischémiques nécessitant une couverture chirurgicale***



***Andreas Grüntzig***

***1978***

**1978** Août 7-10

# **Premier cours en direct à Zurich**

*28 participants*

*Andreas Grüntzig avait déjà dilaté 25 patients.  
Il dilatera en direct 7 patients*

*« Il était extrêmement courageux et honnête. »*

*D. Prigmore*



*On oscillait entre succès et échec. Si un patient sur 2 devait être opéré en urgence, tous ces patients étaient considérés comme chirurgicaux*

*On pouvait voir en direct la possibilité de faire quelque chose de simple qui pourrait devenir un traitement révolutionnaire largement applicable*

*Andreas Grüntzig*

**1979** *Avril 9-12*

## ***Deuxième cours en direct à Zurich***

***104 participants***

***Andreas Grüntzig avait déjà dilaté 65 patients***

***225 dilatations avaient été réalisées dans le monde***

***Taux de succès primaire 64 %***

***Décès hospitaliers 2 %***

***Pontages en urgence 10 %***

***Taux de resténose 33%***



***« Cette technique en est à ses débuts.  
La chirurgie aussi a ses complications.  
Il faut être très prudent.  
L'avenir est entre vos mains. »***

***Andreas Grüntzig***



# ***Le Grand Inventeur***

*Francis Robicsek*



***Andreas Grüntzig***

*Andreas Grüntzig présente les résultats de ses 50 premières procédures aux cardiologues et chirurgiens américains*

*Se faisant le porte parole des chirurgiens hostiles à la dilatation au ballon, Francis Robicsek met en pièce l'approche d'Andreas Grüntzig*



*Chirurgien cardiaque de Caroline du Nord né en Hongrie*

*Société Cardiovasculaire de l'Atlantique Sud*

*08/1979*

# *Francis Robicsek*

# *Le grand inquisiteur*

*En quoi cette est-elle un miracle ?*

- *1 patient sur 5 doit se faire opérer en urgence*
- *Ces petits ballons ne peuvent pas être avancés 1 fois sur 3*
- *L'efficacité de ces ballons ne se maintient pas dans le temps 1 fois sur 2*



*Avec un tel taux de succès, n'importe quel traitement serait immédiatement retiré du marché !*

# *La réponse d'Andreas Grüntzig*



*1 patient sur 5 doit se faire opérer en urgence*

*S'agissant de patients programmés pour être opérés, 4 opérations sur 5 sont ainsi évitées*

*Ces petits ballons ne peuvent pas être avancés 1 fois sur 3*

*Le taux de succès va rapidement augmenter avec l'amélioration de la technique*

*L'efficacité de ces ballons ne se maintient pas dans le temps 1 fois sur 2*

*Une meilleure sélection des indications doit pouvoir diminuer la fréquence des resténoses*

1980 Janvier 2-5

## Troisième cours en direct à Zurich

### Andreas se confie à Spencer King

*« Je ne suis pas heureux ici. Je ne dispose du cath lab que 2 jours / semaine.*

*Je veux développer cette technique et je risque d'en perdre le contrôle.*

*Je veux pouvoir enseigner et protéger cette technique en étant Professeur.*



A. Grüntzig

S. King

*Que me conseilles tu ?*

*Pourquoi ne viendrais tu pas nous voir à Emory ? »*

*Andreas Grüntzig et Spencer King*



1980

# Le choix de partir à Emory

*Le passage du modeste F3 de Zurich à l'américain way of live en Géorgie*

*Trouver un poste de Psychologue pour Michaela à Atlanta*

Andreas



Mikki

Sonia

*Le vent tourne...*

*Andreas obtient enfin tout ce dont il avait rêvé, alors qu'il avait été traité jusque là comme un paria*

*Andreas Grüntzig*

**1980** Août 3-7

# **Quatrième cours en direct à Zurich**

*210 participants*

*Andreas Grüntzig avait déjà dilaté 169 patients*

*Ambiance particulière pour ce qui sera le dernier cours à Zurich avant le départ à Atlanta. La fin d'une époque*

*Succès primaires : 79 %*

*Mortalité hospitalière : 0 %*

*Resténose : 25 %*

*Succès durable : 82 %*

*(avec seconde dilatation dans 73 % des cas)*

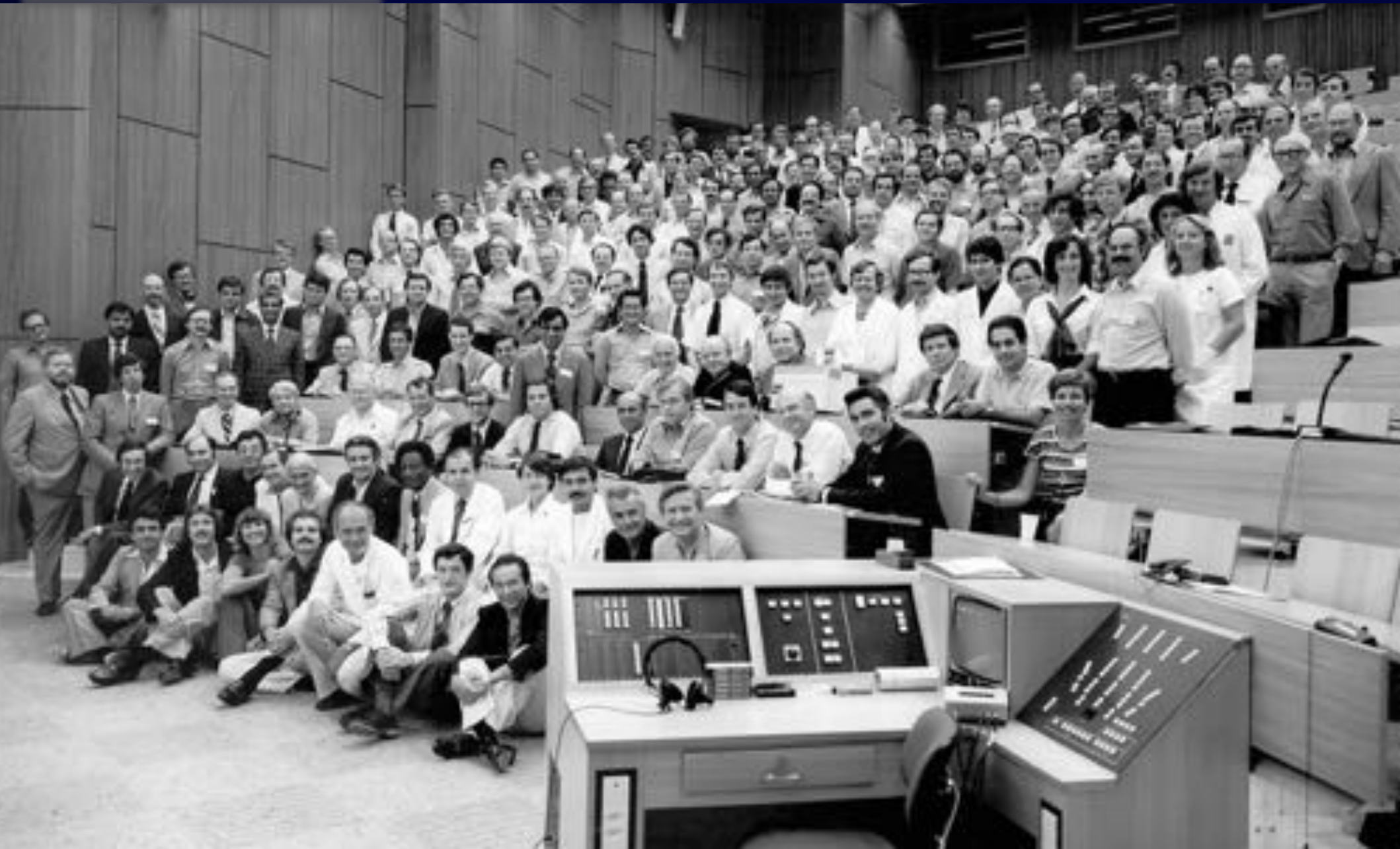


*Expérience initiale Zurich*

*1977-80*

**1980** Août 3-7

***Quatrième cours en direct à Zurich***





**3**

# *Le leadership impossible*

## *de l'angioplastie coronaire*



*« Chaque progrès  
comporte des risques. »*

*Atlanta*

1980-85



# *L'installation à Emory*

*« Oh Mon Dieu ! Il ne va pas faire cela ! Et il le fait. Et cela marche... Cela n'était pas un coup de chance. Il était incroyablement habile. »*

*W. Casarella*



*« Il prévoyait exactement ce qui allait arriver. Il se situait à un autre niveau. Il tirait le meilleur des personnes avec lesquelles il travaillait. C'est l'expérience la plus fascinante que j'ai jamais vécue. »*

*M. Kutcher*

*Andreas Grüntzig*

*L'opérateur*

# *L'adaptation à la vie américaine*

*Margaret Anne Thornton, jeune étudiante de 24 ans, se porte volontaire pour un projet de recherche dirigé par Andreas Grüntzig*

*« C'est le jour où le soleil est entré dans ma vie ! »*

*A. Grüntzig*

*« Il avait besoin d'un coach et Margaret Anne était précisément ce coach afin de lui apprendre à tenir son rôle dans la société américaine, pour aménager sa maison et recevoir comme il se doit. »*

*B. Meier*

*Ils se marient le 28 mai 1983*



*A. Grüntzig*

*M. A. Thornton*

*Andreas Grüntzig*

*Un coach*

# *Le prince de l'angioplastie*



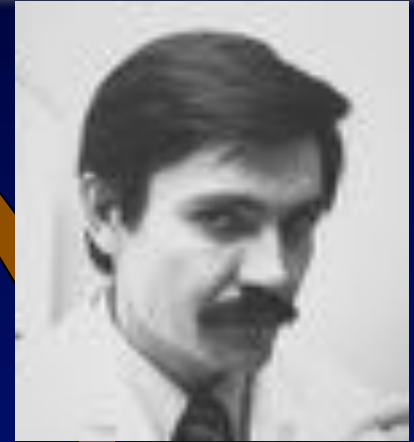
*Atlanta*

*Andreas Grüntzig* 1980-85



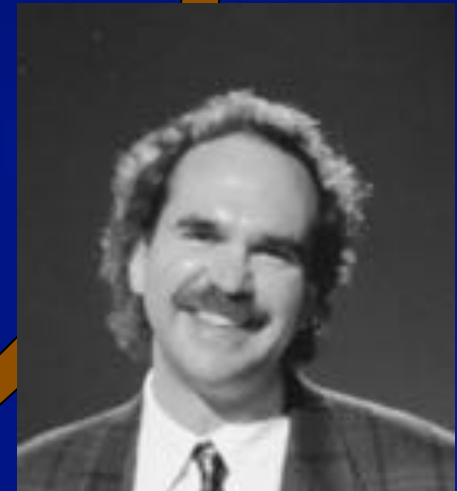
# *L'émergence des rivaux*

*La prudence d'Andreas Grüntzig a permis de rendre crédible l'angioplastie coronaire mais a eu pour conséquence indirecte de limiter son taux de succès et son expansion*



*Avec le guide coaxial de John Simpson le taux de succès est passé de 60% à 90%*

*Geoffrey Hartzler a exploré de nouveaux horizons rendant accessible l'angioplastie coronaire à un plus grand nombre de patients*





➤ *Assiste à une conférence d'Andreas Grüntzig à Stanford en Août 1977*

*« Il va révolutionner la médecine ou se retrouver en prison ! »*

➤ *Se rend à Zurich voir travailler Andreas Grüntzig en Janvier 1978*



*N'ayant pas reçu de ballon, il fabrique son propre cathéter avec guide dirigeable*

*BARD/USCI n'étant pas intéressé par son invention, il fonde ACS sa première start up avec Ned Robert et Ray Williams*

1979

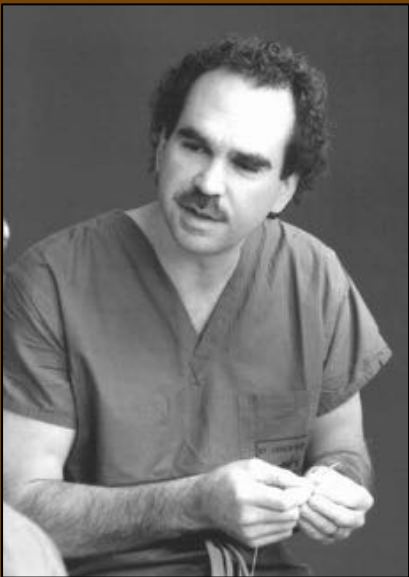
## *Le provocateur Geoffrey Hartzler*

*9 Octobre 1979 – 1<sup>e</sup> angioplastie coronaire à la Mayo Clinic*

*Sans expérience, il réalise sa première angioplastie sans autorisation. Il mettra 2 heures pour avancer le ballon dans la sténose et, ayant frôlé la catastrophe, deviendra finalement un héros*

*Il émigrera au St Luke's Hospital à Kansas City. Il réalisera en Août 1980*

*la première angioplastie au monde d'un infarctus du myocarde à la phase aigüe*

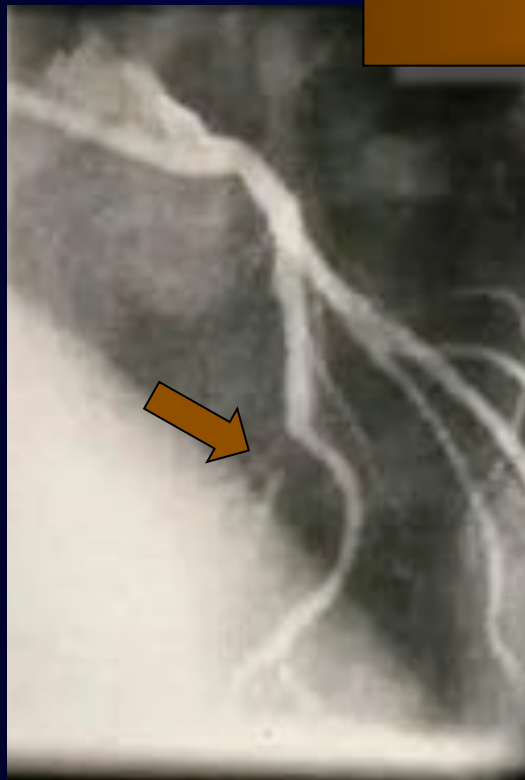


*Geoffrey Hartzler*

1946-2012

1980

*1<sup>e</sup> angioplastie dans l'infarctus du myocarde au monde - Kansas City*



*Test distal*



*Ballon J 20-30*



*Geoffroy Hartzler*

08/1980

# *Une vision opposée des indications*

*« La méthode n'aurait pas survécu à la résistance initiale et aux critiques sans une sélection rigoureuse des patients. »*

*Andreas Grüntzig*

*« Si la méthode est efficace sur un vaisseau, pourquoi ne le serait elle pas sur 2 ou 3 vaisseaux ? »*

*Geoffrey Hartzler*

*« Il est dangereux car en élargissant les indications il va tuer la méthode. »*

*Andreas Grüntzig*

*« Mais en faisant ainsi on prive l'immense majorité des patients du bénéfice de cette procédure. »*

*Geoffrey Hartzler*



*G. Hartzler*

*A. Grüntzig*



# *Soumis à la même pression*

*« Les patients instables ou en état de choc me sont référés parce que les chirurgiens refusent de les prendre en charge. »*

*Geoffrey Hartzler*



*G. Hartzler*

*A. Grüntzig*

*B. Rutherford*

*Kansas City - 1984*

*« Je suis l'inventeur. Quoique je dise, les gens font ce qu'ils veulent. Mais je ne peux pas cautionner ceux qui font des cas difficiles avec un faible taux de succès. »*

*Andreas Grüntzig*

*Andreas Grüntzig n'avait rien à prouver et n'avait pas envie de rivaliser avec Geoffrey Hartzler. Il reconnaîtra en juillet 1985 que Geoffrey Hartzler avait eu raison d'étendre les indications de l'angioplastie coronaire*

# *Gary Roubin, son frère australien*

*Il obtient un poste de fellow de 2 ans grâce à un fonds de recherche pour venir travailler avec Andreas*

*Ils deviennent rapidement amis et confidents. Andreas l'aide dans sa difficile transition à Atlanta.*



*Andreas  
Grüntzig*

*Gary  
Roubin*

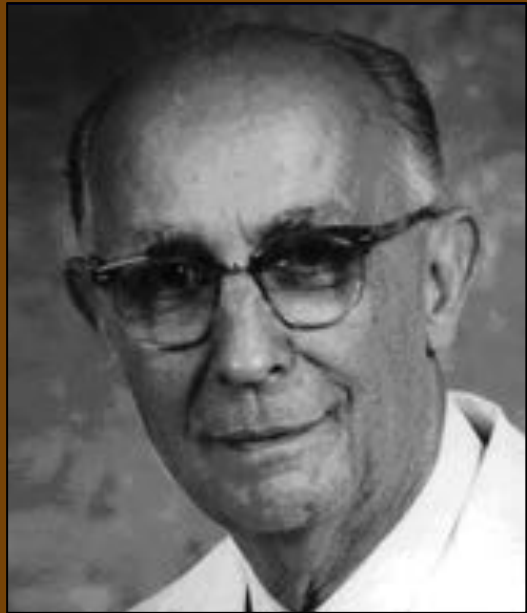
*Gary Roubin présente la première grande série prospective de patients pluritronculaires dilatés à Emory entre janvier 1982 et juin 1984*

*Andreas Grüntzig* 1984-85

*Atlanta*

## *Le stent de Gianturco*

*Cesare Gianturco, radiologue d'origine italienne, apporte à Andreas Grüntzig un prototype qu'il avait fabriqué dans son garage*



*Cesare Gianturco*

*1905-95*



*Andreas Grüntzig appelle Gary Roubin*

*« Teste ce dispositif chez l'animal et voit ce que cela donne dans les coronaires . »*

*Andreas Grüntzig*

*Avril 1985*



# *La chute d'Icare*



*Merry-Joseph Blondel*

*Pieter Bruegel*



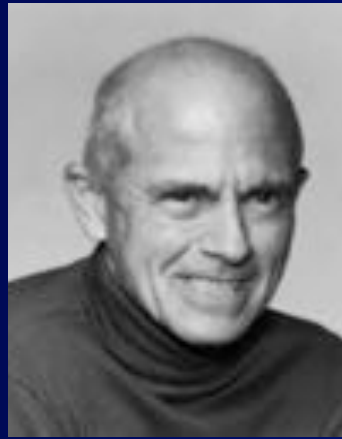




*1985*



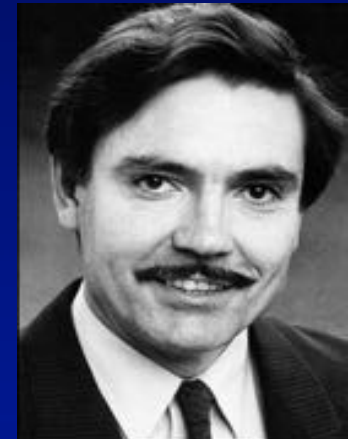
*M. Judkins*



*C. Dotter*



*M. Sones*



*A. Grüntzig*

*La malédiction de pharaon*

# Andreas Grüntzig

1939-85

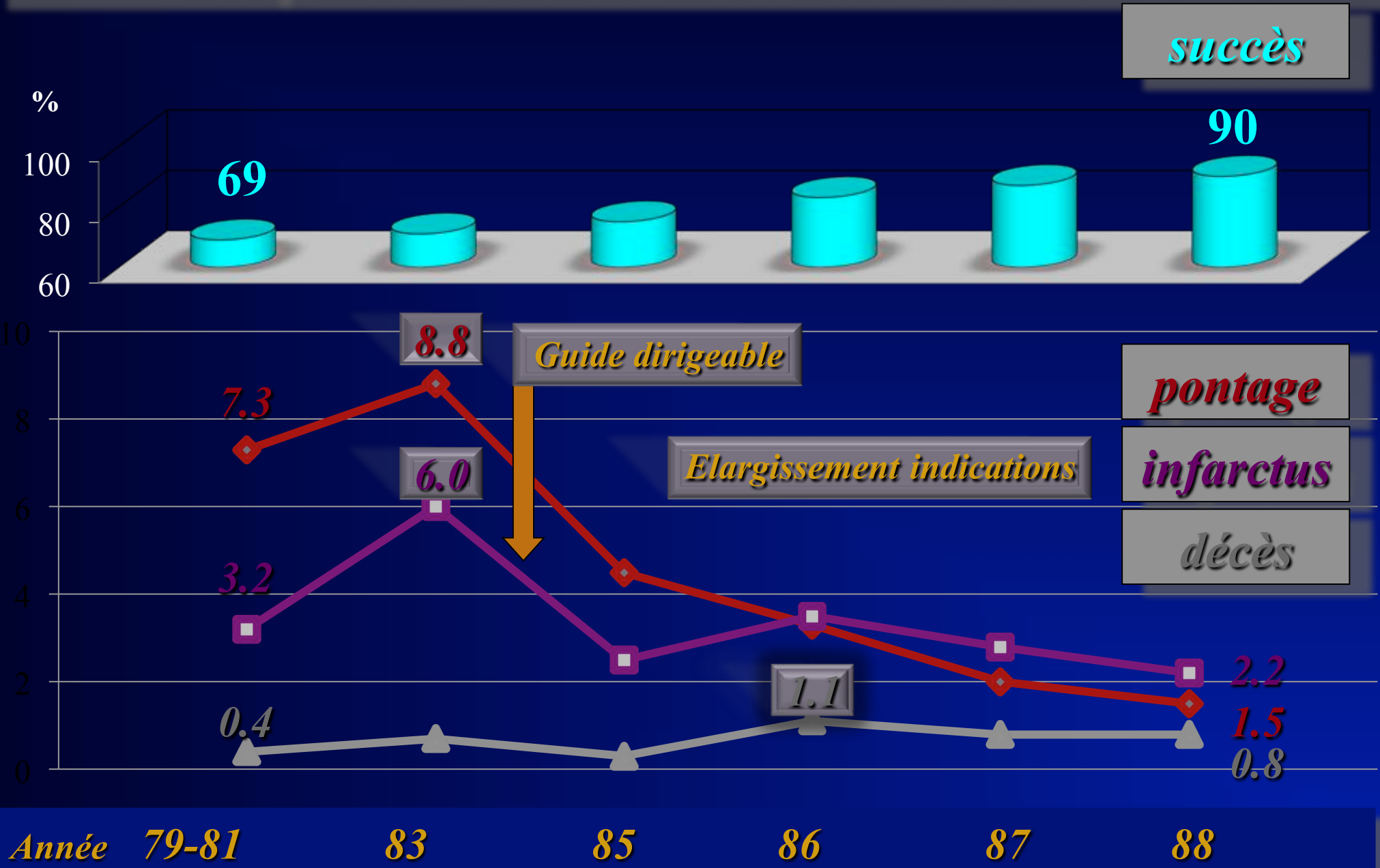
« *Je comprenais leurs critiques. A leur place j'aurais fait la même chose. L'idée était folle.* »



« *Mais j'avais l'expérience des dilatations des artères périphériques. Je n'aurais jamais essayé de dilater les artères coronaires sans cette expérience.* »

« *Je n'en aurais pas eu le courage...* »

# Les patients dilatés en France de 1979 à 1988

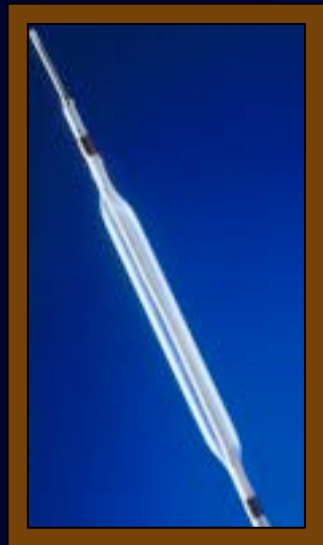


# *Rendre l'angioplastie sûre et efficace*

*L'angioplastie coronaire était au départ*

*une thérapeutique expérimentale non validée*

*L'occlusion aiguë après dilatation au ballon entraînait des complications ischémiques nécessitant une couverture chirurgicale avec l'inconvénient d'être rappelé à l'hôpital 1 fois / 10*



*Ballon*

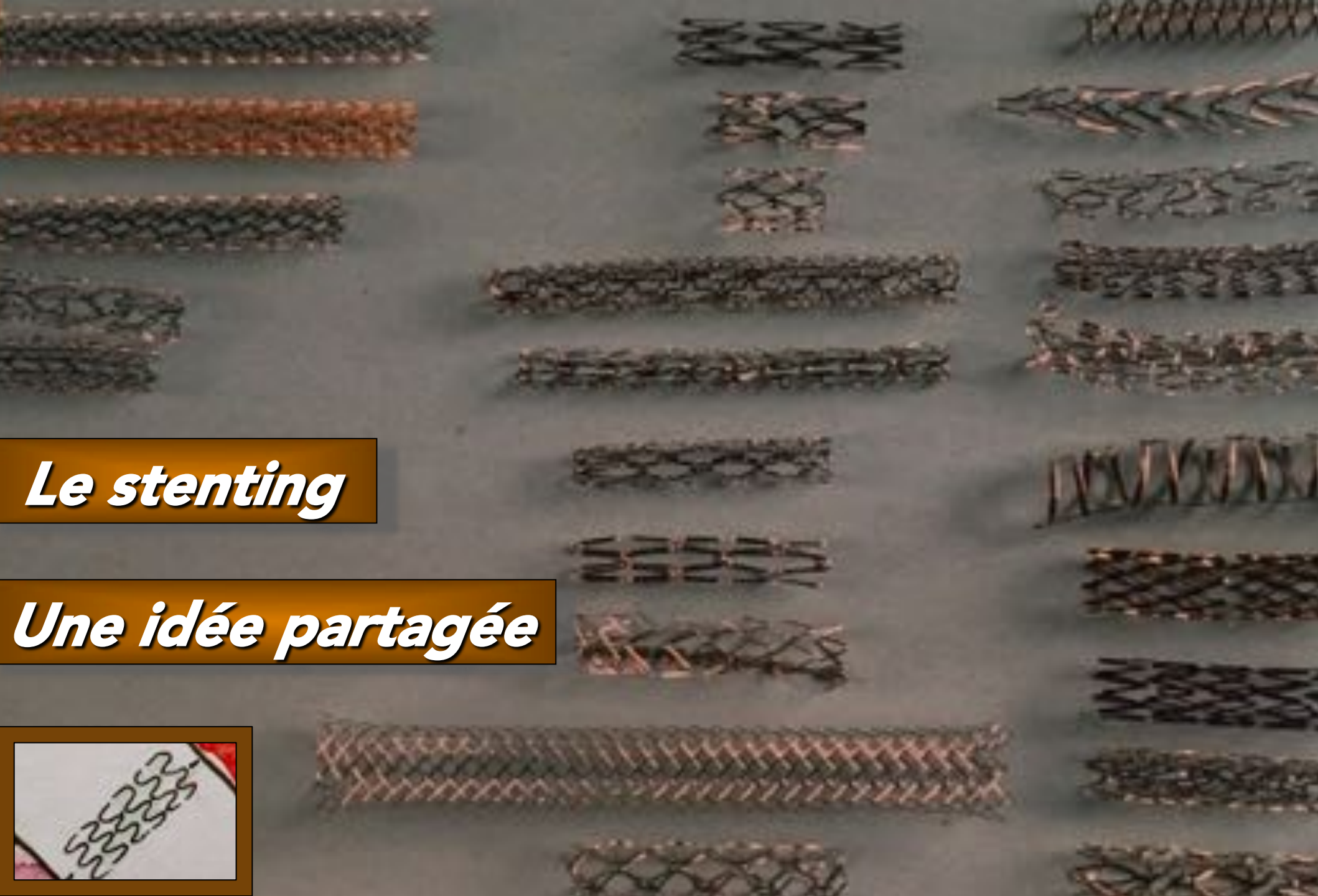


*Aujourd'hui  
l'angioplastie coronaire avec stenting  
est devenue une procédure simple avec  
un risque minime*

*Andreas Grüntzig*

*1977-85*



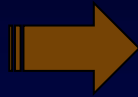


***Le stenting***

***Une idée partagée***



# ***Le stent coronaire***

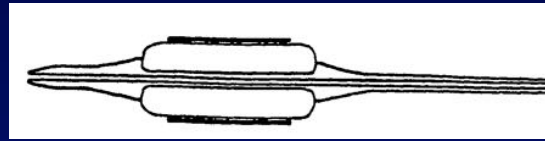
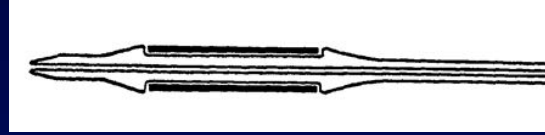


# ***Une idée partagée***

1978

***Julio Palmaz***

*Stent expansible avec un ballon*

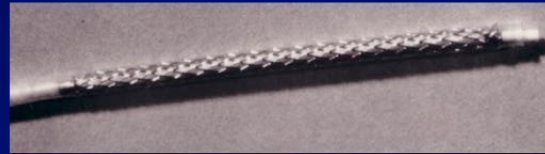


*La première idée*

1986

***Hans Wallsten***

*Stent auto-expansible*



*La première pose*

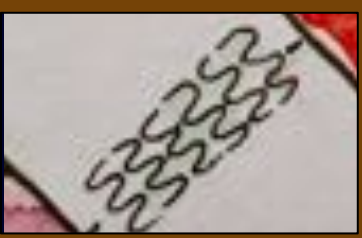
1987

***Cesare Gianturco***

*Stent expansible avec un ballon*

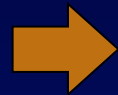


*1<sup>er</sup> accord FDA*

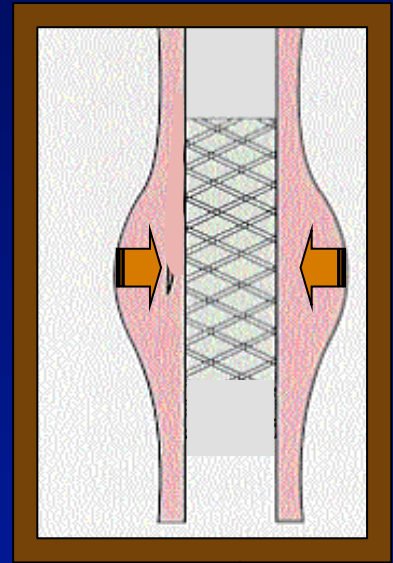
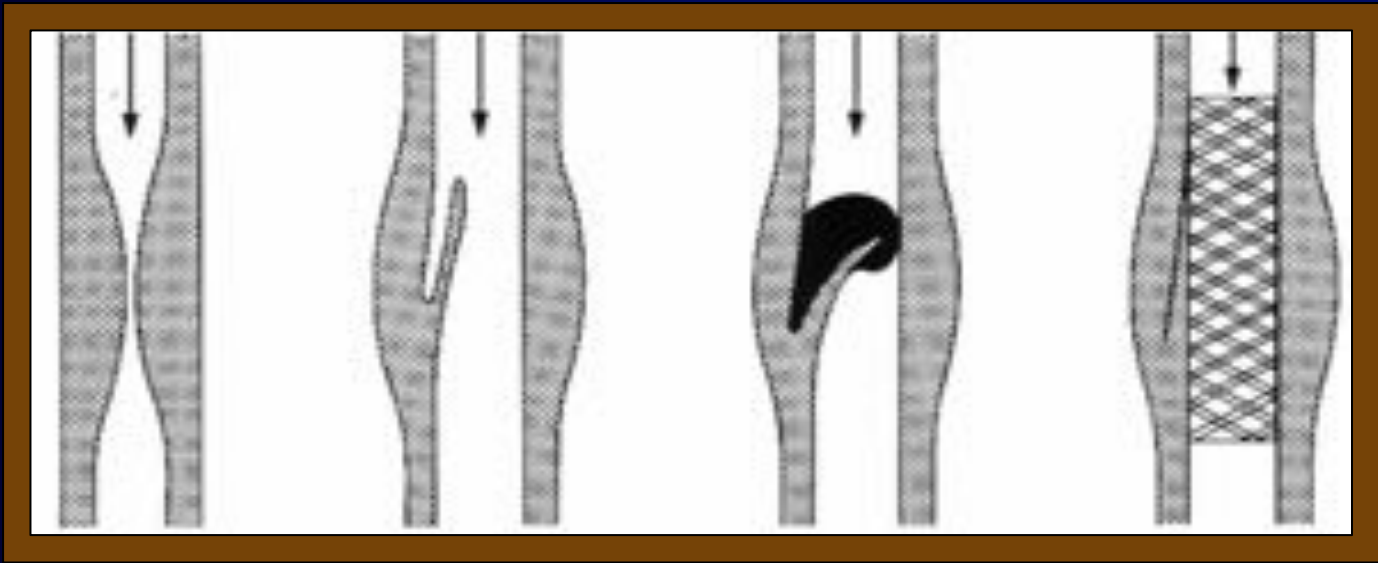


# Le stent exerce une force radiale

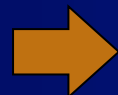
**immédiate**



**Traiter la dissection**



**permanente**



**Prévenir le retour élastique**





# *Le Wallstent*

*Jacques Puel - 28 mars 1986*

*Premier stenting chez l'homme pour resténose*



*avant*



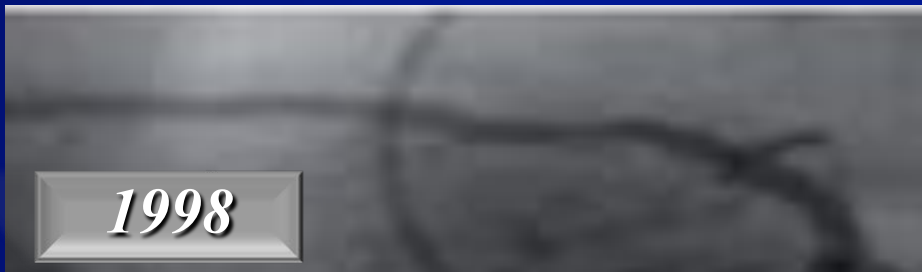
*Christian Imbert*



*après*



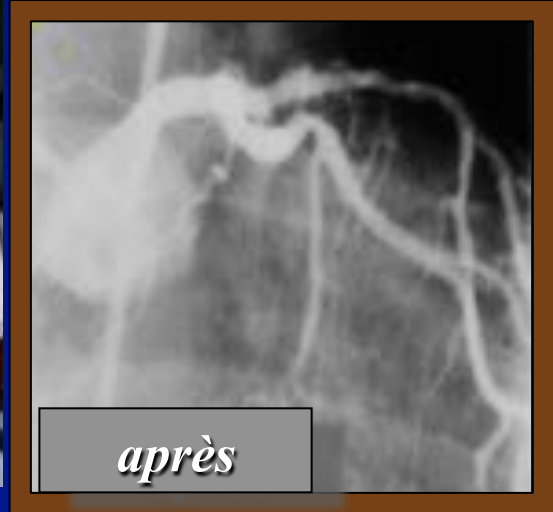
*1998*



# *Le Wallstent*

*Ulrich Sigwart - 12 juin 1986*

*Premier stenting chez l'homme pour  
occlusion aigüe après angioplastie au ballon*



# *Le Palmaz-Schatz*

*10 décembre 1987*



*Julio  
Palmaz*

*Richard  
Schatz*



*Avant*

*Après*

*13 ans*



*Eduardo  
Sousa*

*Julio Palmaz*

*Richard  
Schatz*

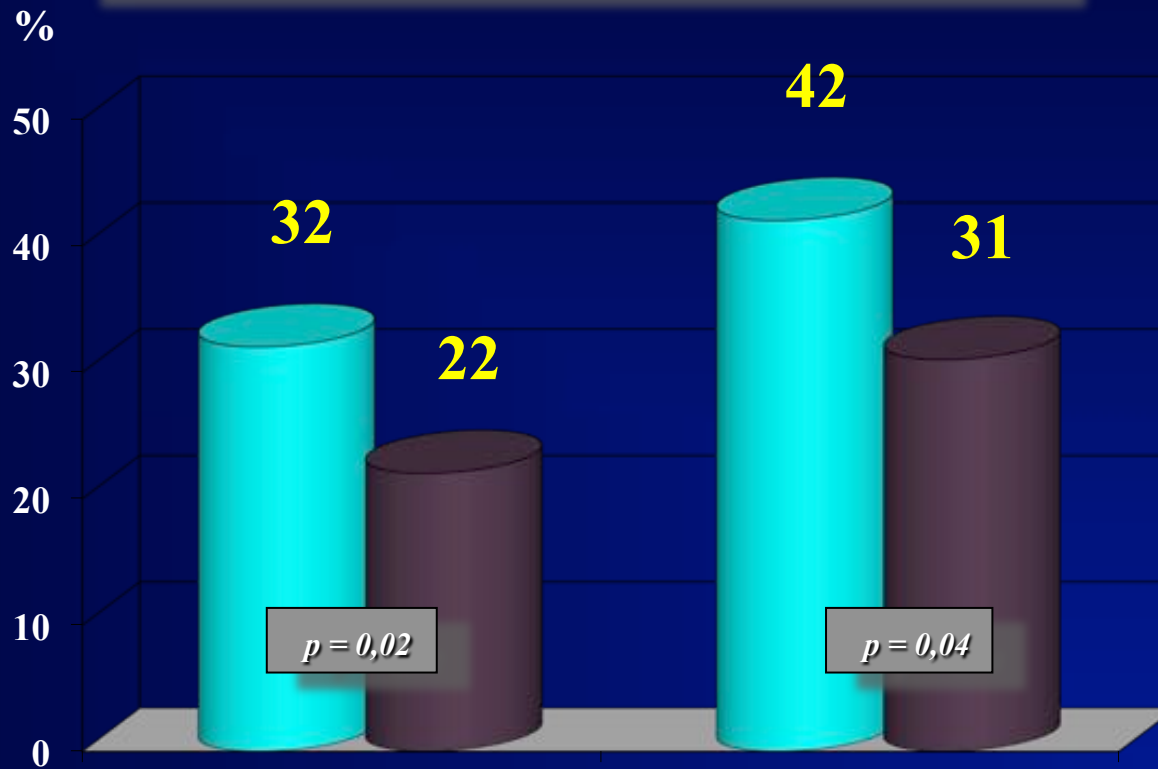




# *Le stent diminue la resténose*



*Resténose à 6 mois*



*ballon*

*stent*



*P. Serruys 1994*

*BENESTENT*

*STRESS*

*D. Fischman 1994*

*N = 516*

*N = 407*

# *Le bien-fondé du stent coronaire*

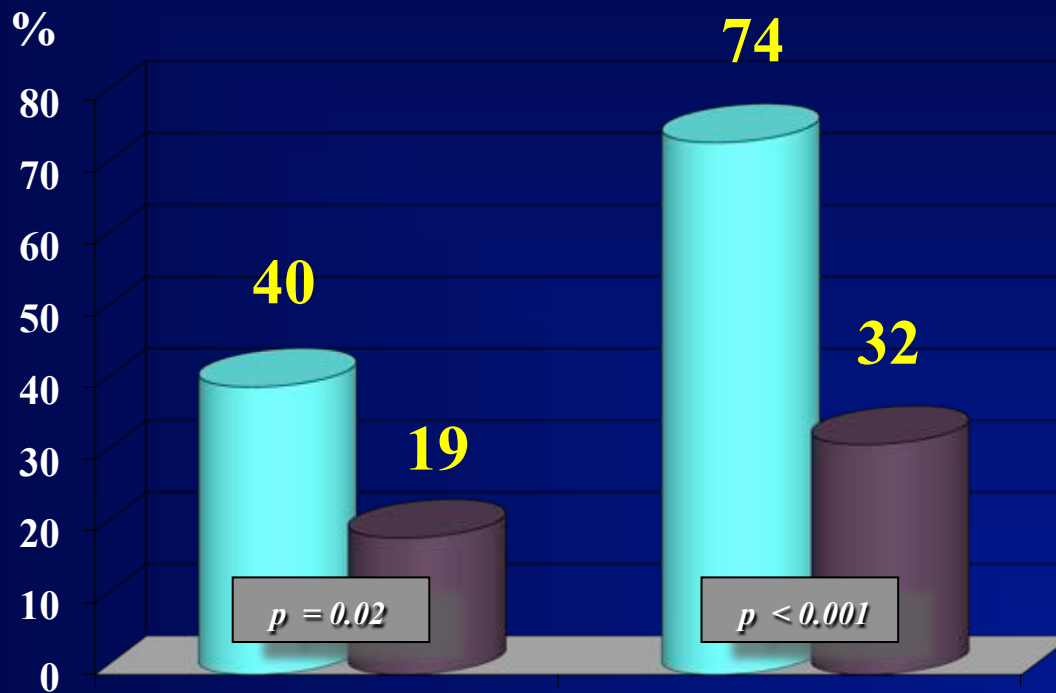


*Resténose à 12 mois*

*Resténose à 6 mois*

*ballon*

*stent*



*Versaci 1997*  
*N = 120*

*IVA proximale isolée*

*Occlusions chroniques*

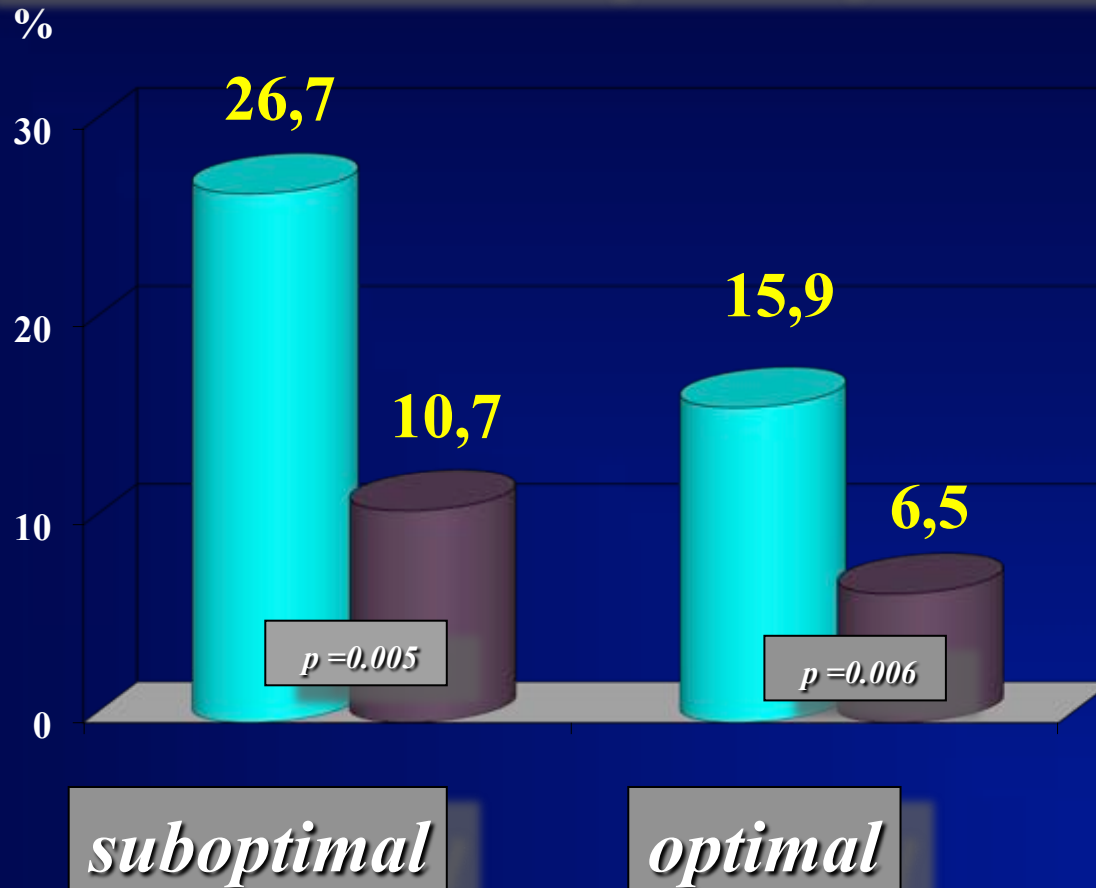
*Sirnes 1996*  
*N = 117*

# *Le stent fait mieux que le ballon*

*Evénements cardiaques majeurs à 1 an*

*P. Serruys 2000*

*N = 620*



*ballon*

*stent*

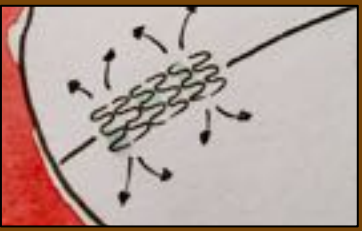
*Résultat  
après ballon*



*DEBATE II*

*Doppler Endpoint Balloon Angioplasty Trial Europe*

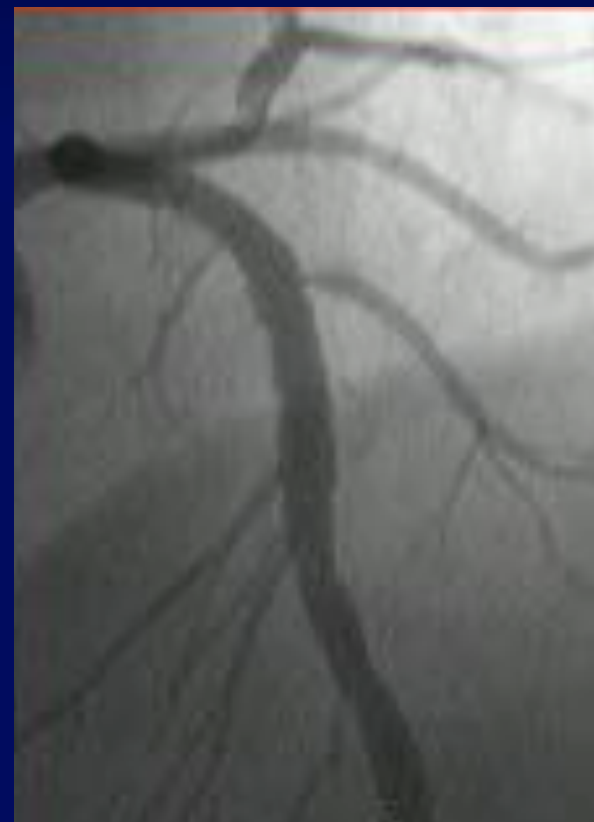




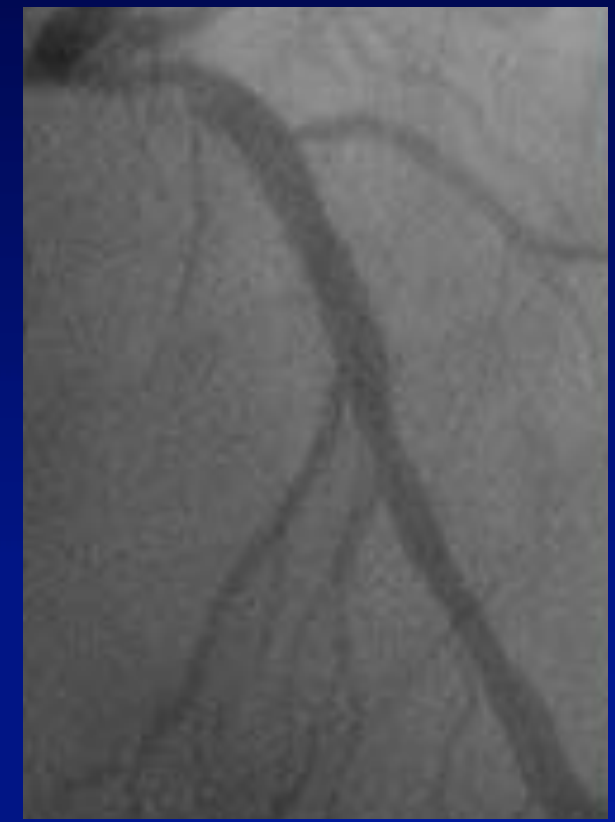
# ***Le stent actif : la fin de la resténose ?***



*Avant*

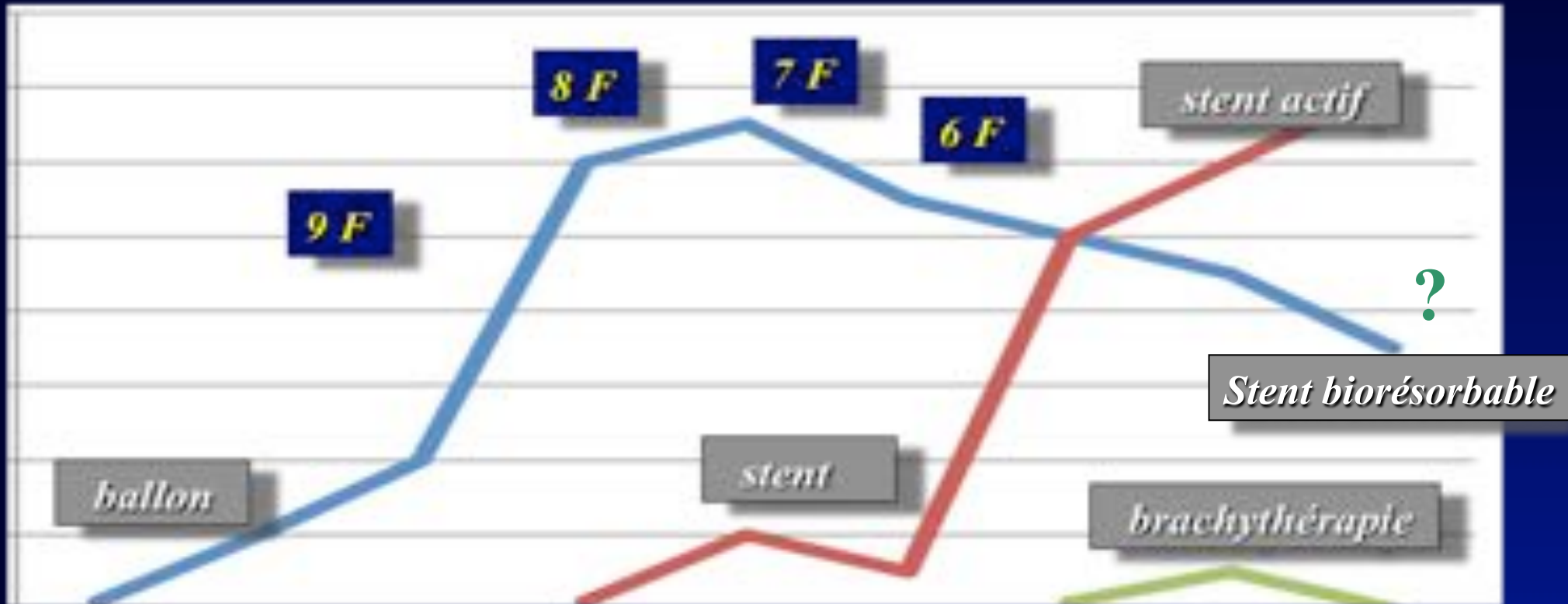


*Après*



*10 ans*

# Du ballon au stent coronaire



1977

1983

1986

1993

1996

2000

2003

2008

*Simpson*

*stent*

*Benestent*

*DAP*

1986 1988 1993

*Traitements mécaniques*

*DVI Rota Coupant*

# *Le paradoxe du stent*

*Efficace sur*

*Favorise*



*Recul élastique*

*Remodelage négatif*

*Prolifération intimale*

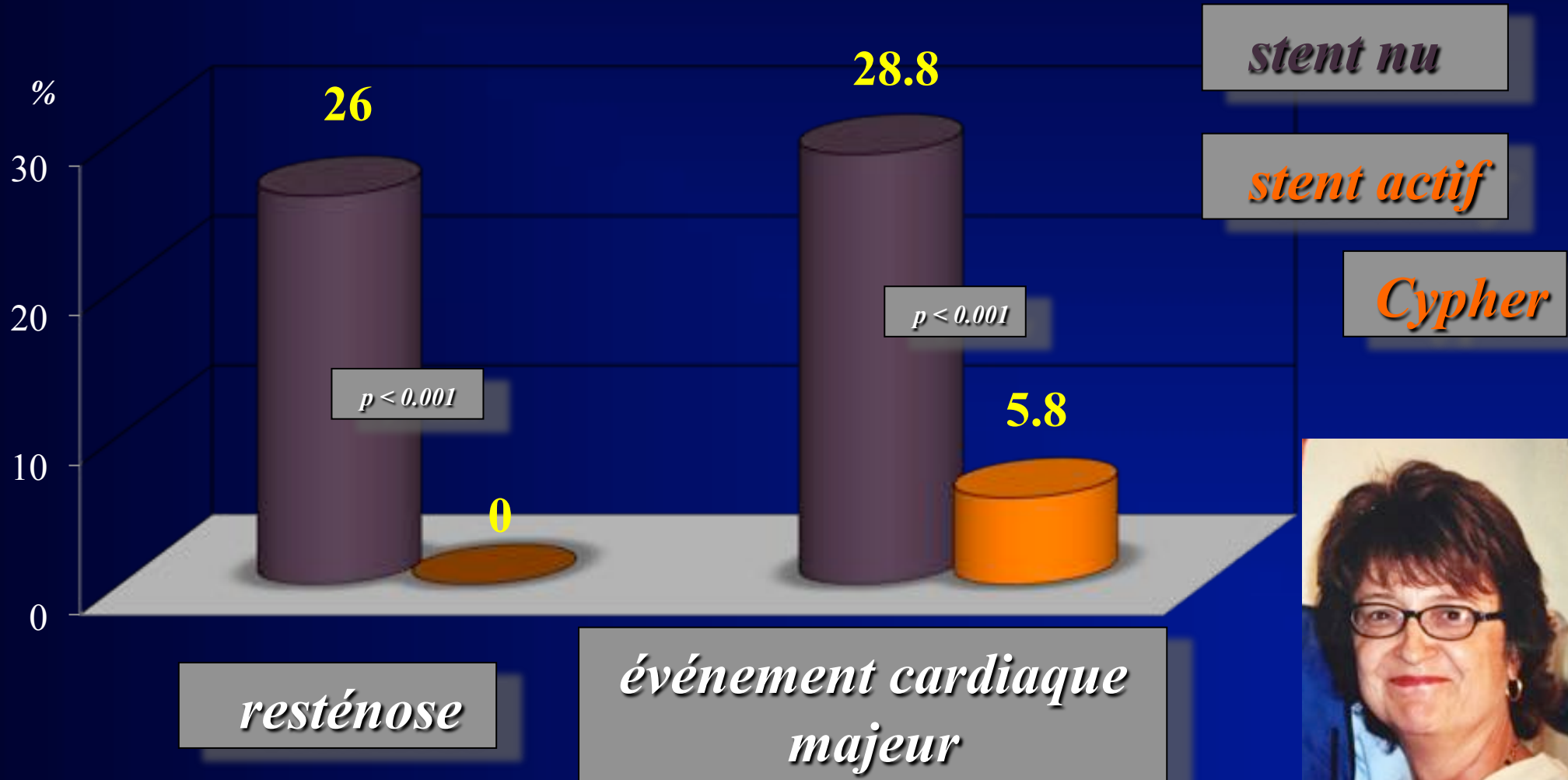
*Solution biologique*

*M.C. Morice 2001*

*N = 238*

# RAVEL

*6 mois*





# Evolution des stents actifs

Polymère durable

Réduction taille  
Plateforme/Polymère

Polymère  
biodégradable

Absence  
Polymère

Sirolimus

Paclitaxel

Everolimus

Zotarolimus

Biolimus



140  $\mu\text{m}$

132  $\mu\text{m}$

81  $\mu\text{m}$

91  $\mu\text{m}$

112  $\mu\text{m}$

13  $\mu\text{m}$

16  $\mu\text{m}$

8  $\mu\text{m}$

3-6  $\mu\text{m}$

1-13  $\mu\text{m}$

Plateforme

Polymère

1<sup>e</sup> Génération

2<sup>e</sup> Génération

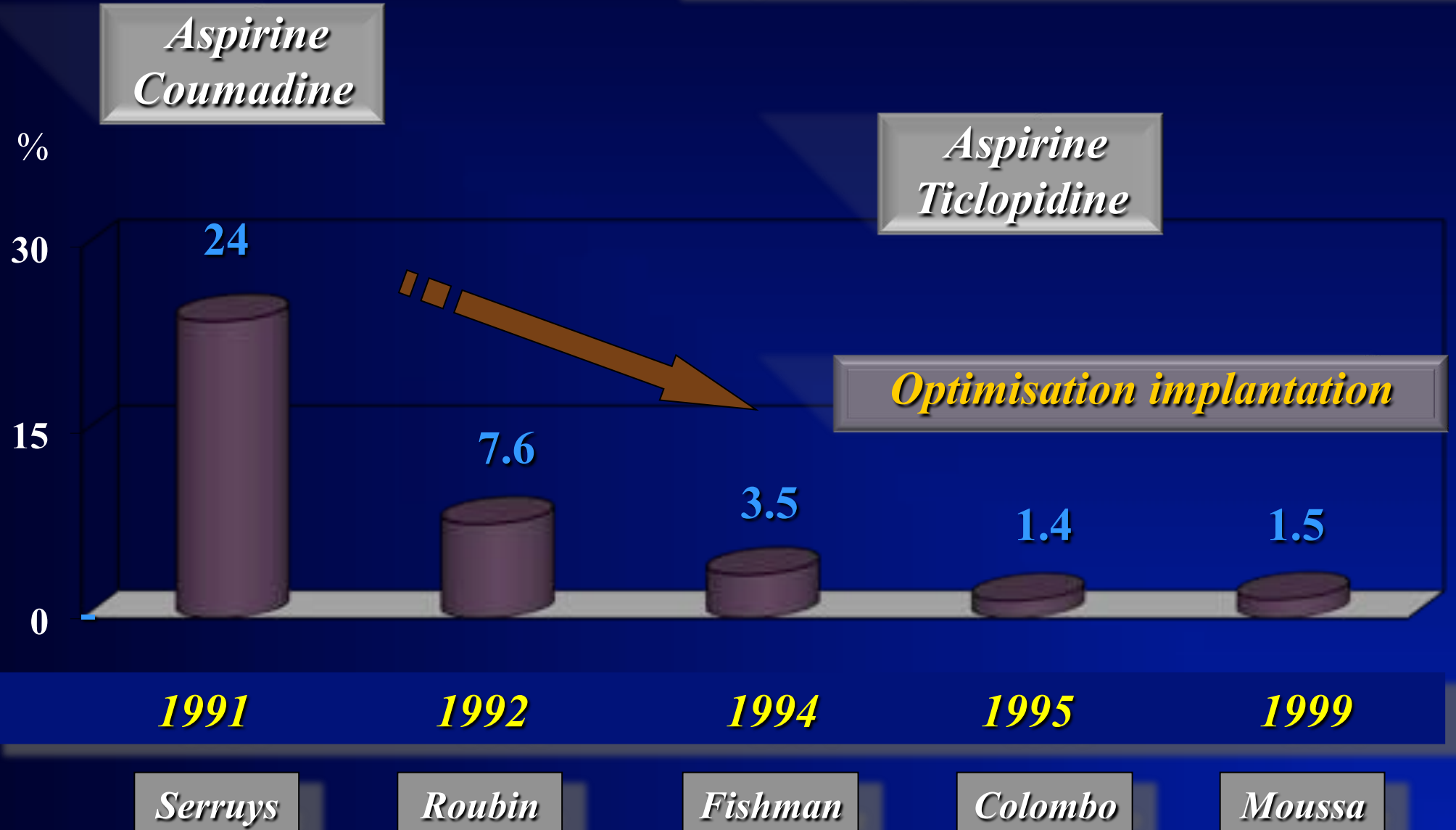
3<sup>e</sup> Génération

# Les thromboses de stent

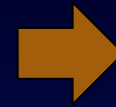


# le stent métallique

D'après. Garg S et al. The PCR-EAPCI Textbook

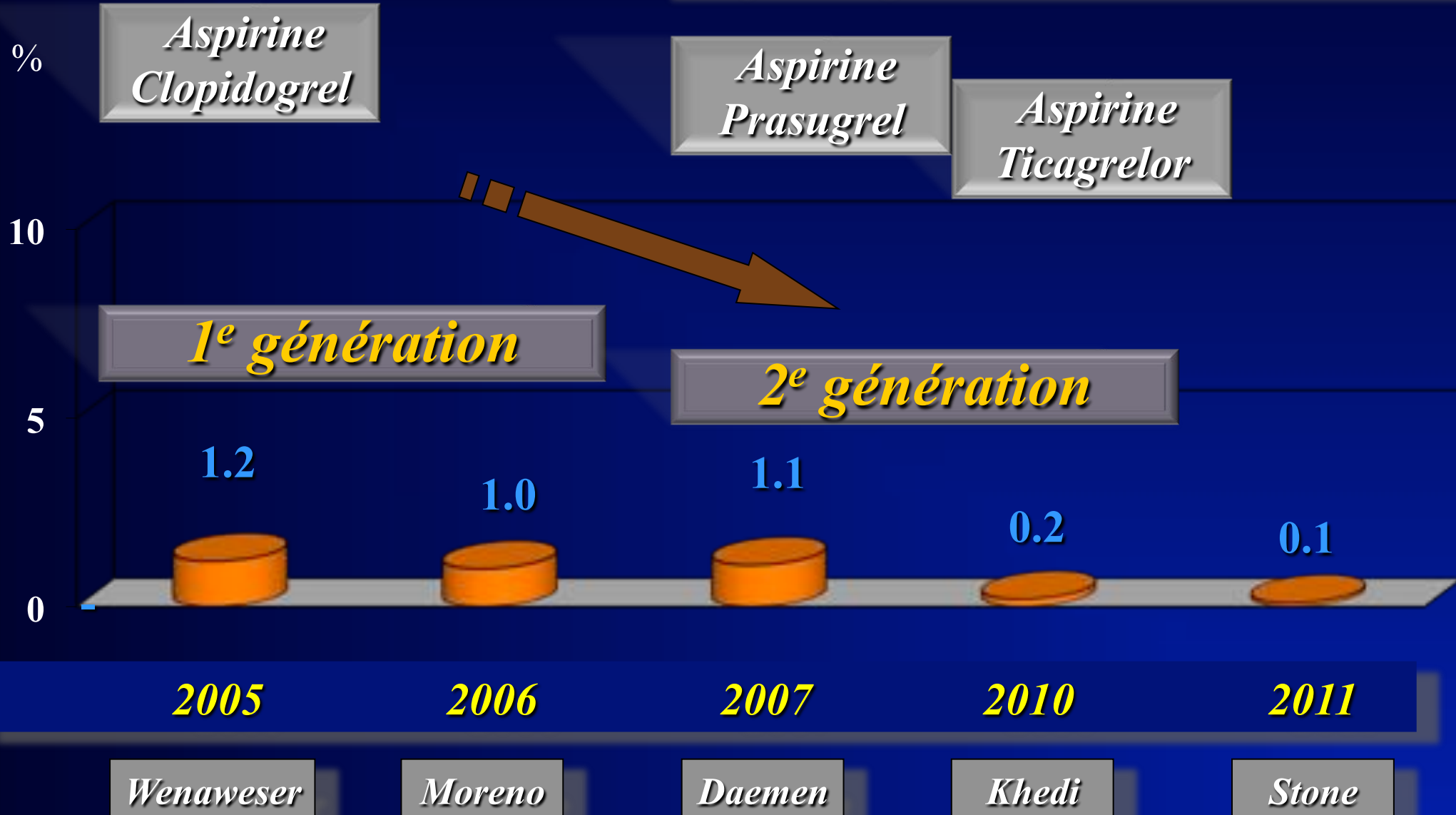


# Les thromboses de stent



# le stent actif

D'après Garg S et al. The PCR-EAPCI Textbook



# ARTS (Arterial Revascularisation Therapy Study) II

Pluritronculaires

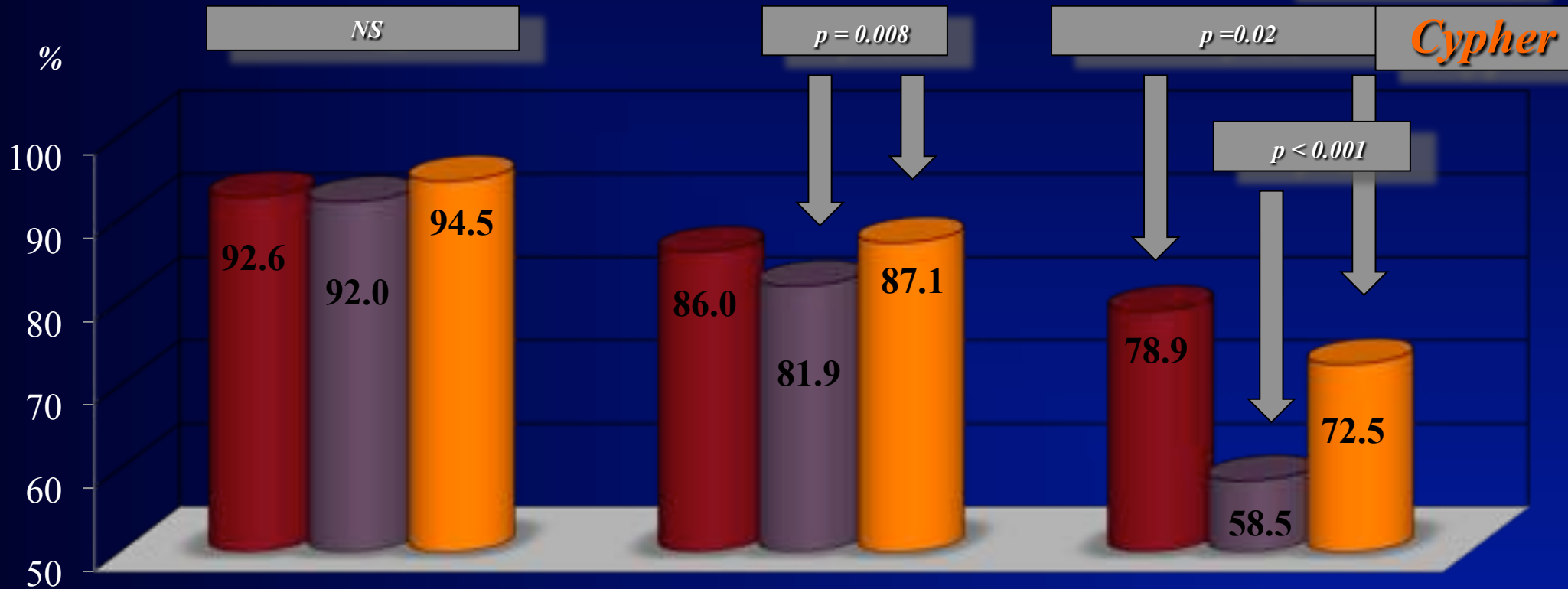
Résultats à 5 ans

pontage

stent nu

stent actif

Cypher



Absence

Décès

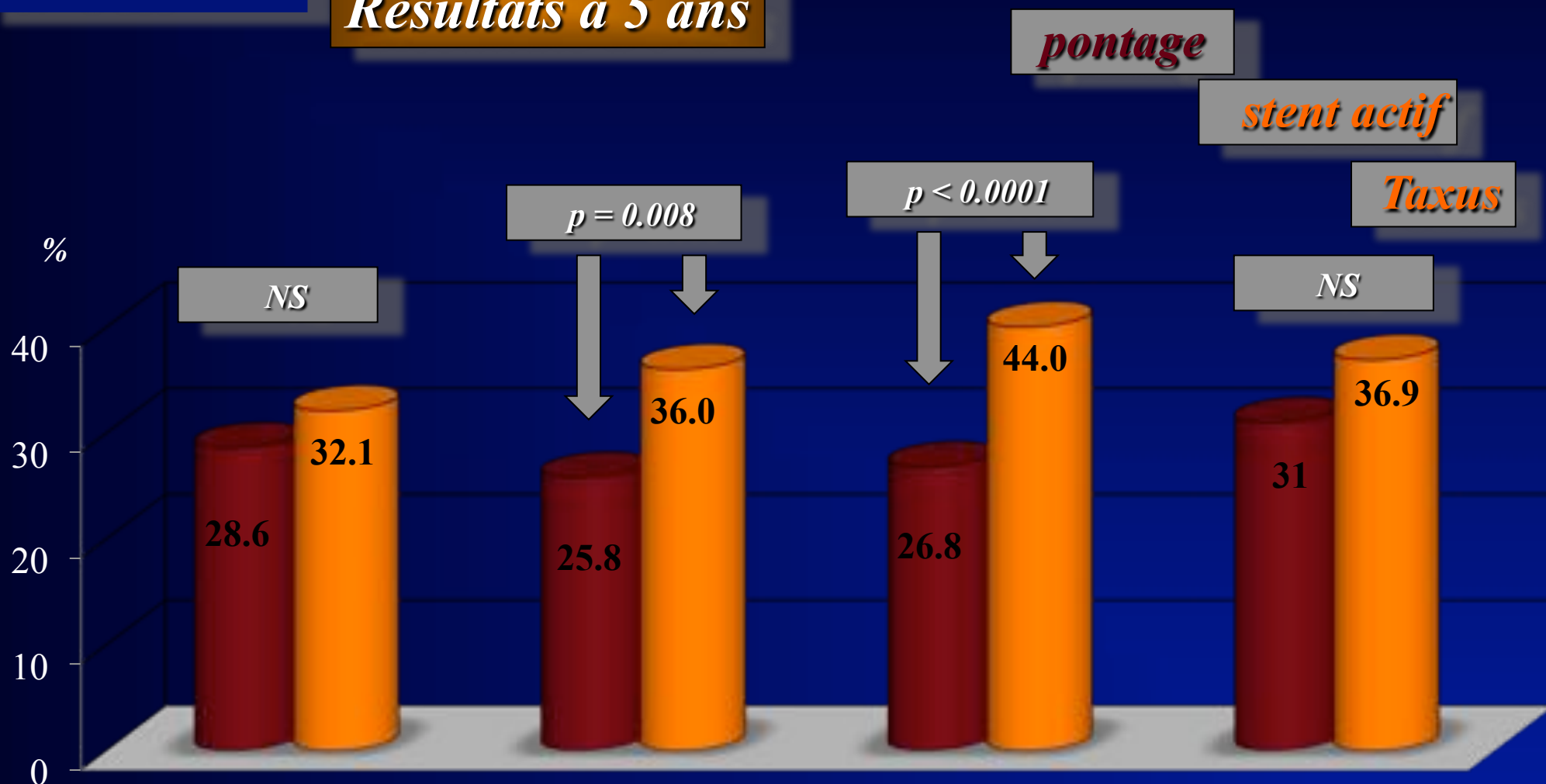
Décès, AVC, Infarctus

Décès, AVC, Infarctus et Revascularisation itérative



*SYNTAX score (Tritronculaires et tronc commun)*

*Résultats à 5 ans*



*Décès, AVC, Infarctus et Revascularisation itérative*

*Score bas*

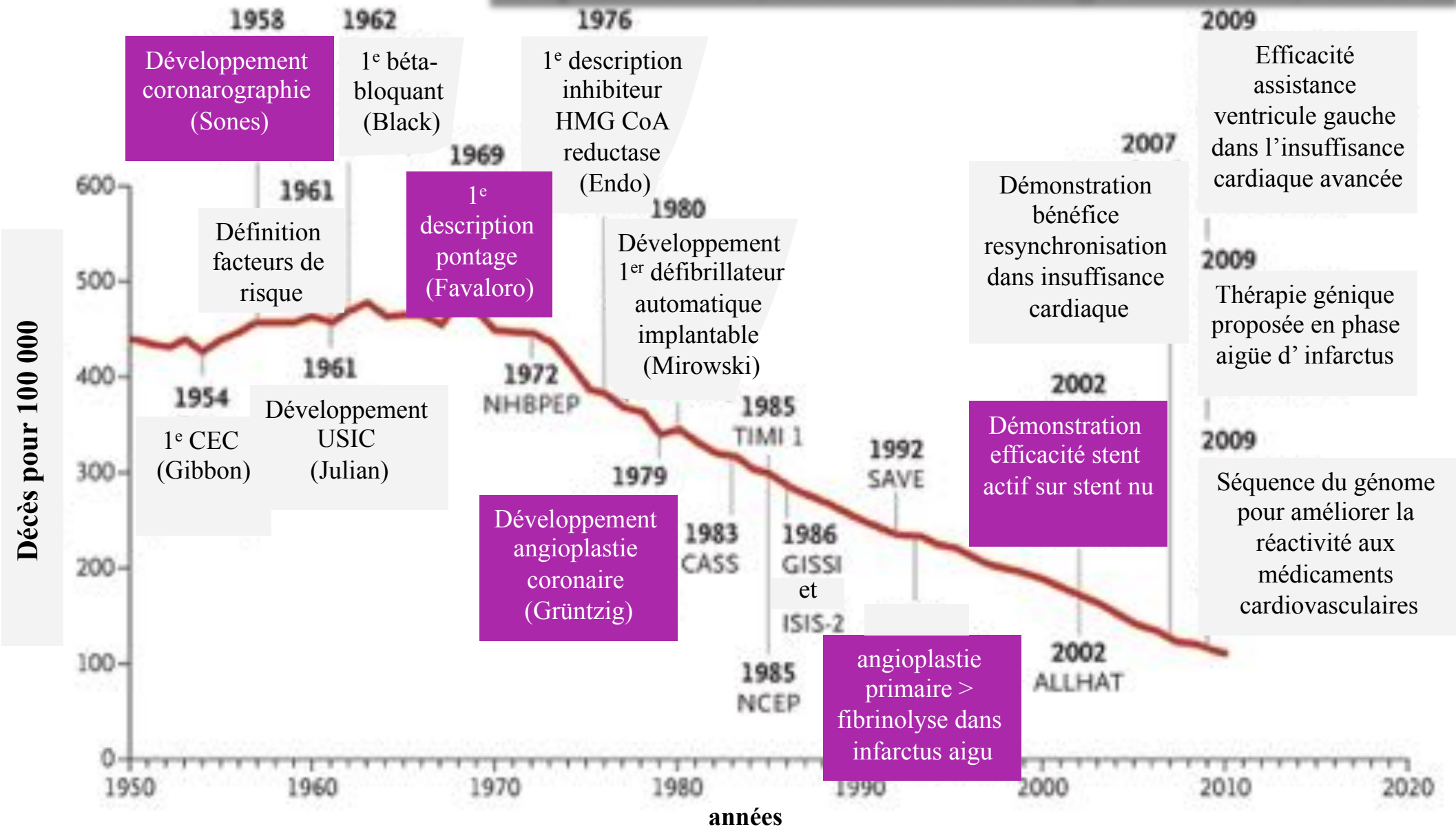
*intermédiaire*

*élevé*

*Tronc commun*

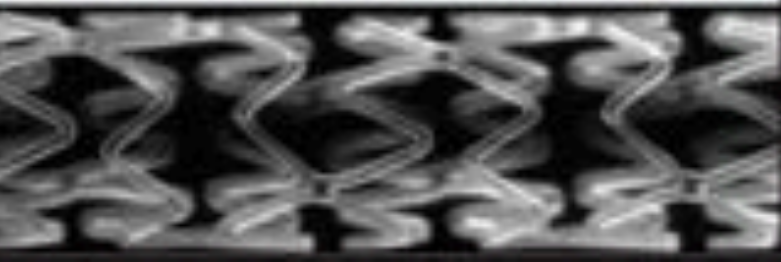
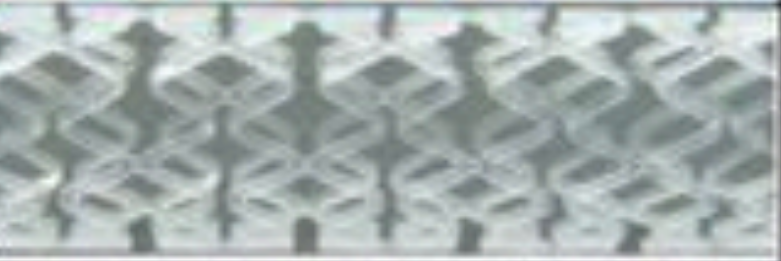
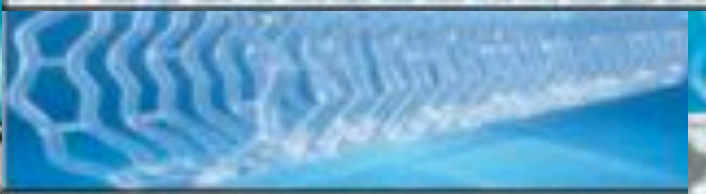
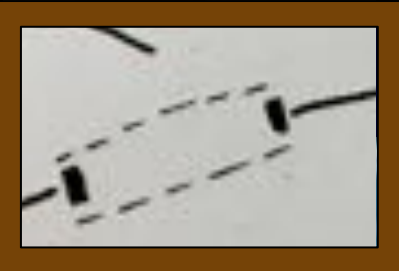
# Avancées scientifiques et mortalité cardiovasculaire

D'après Nabel E, Braunwald E. *N Eng J Med.* 2012;366:54-63





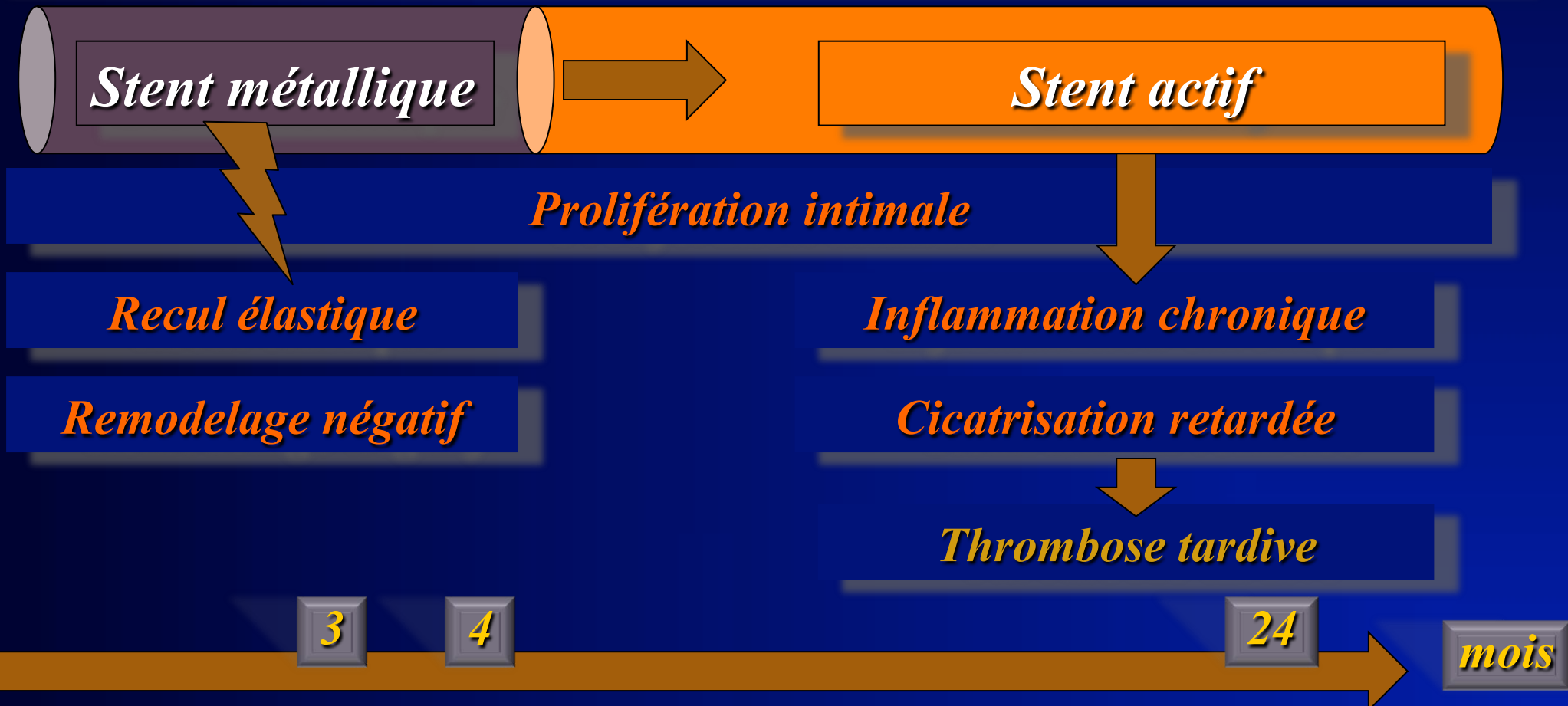
# ***Le stent boirésorbable : l'avenir ?***



# *Le stent biorésorbable*

*Pourquoi ?*

*On utilise un implant permanent pour traiter  
une maladie temporaire : **La Resténose***





# *Le stent biorésorbable*

*Pourquoi ?*

*On va donc utiliser un implant temporaire biorésorbable  
une fois le processus de cicatrisation terminé*



*Prolifération intimale*

*Recul élastique*

*Remodelage négatif*



3

4

24

mois

*P Serruys 2016*

*N= 501*

# *ABSORB II*

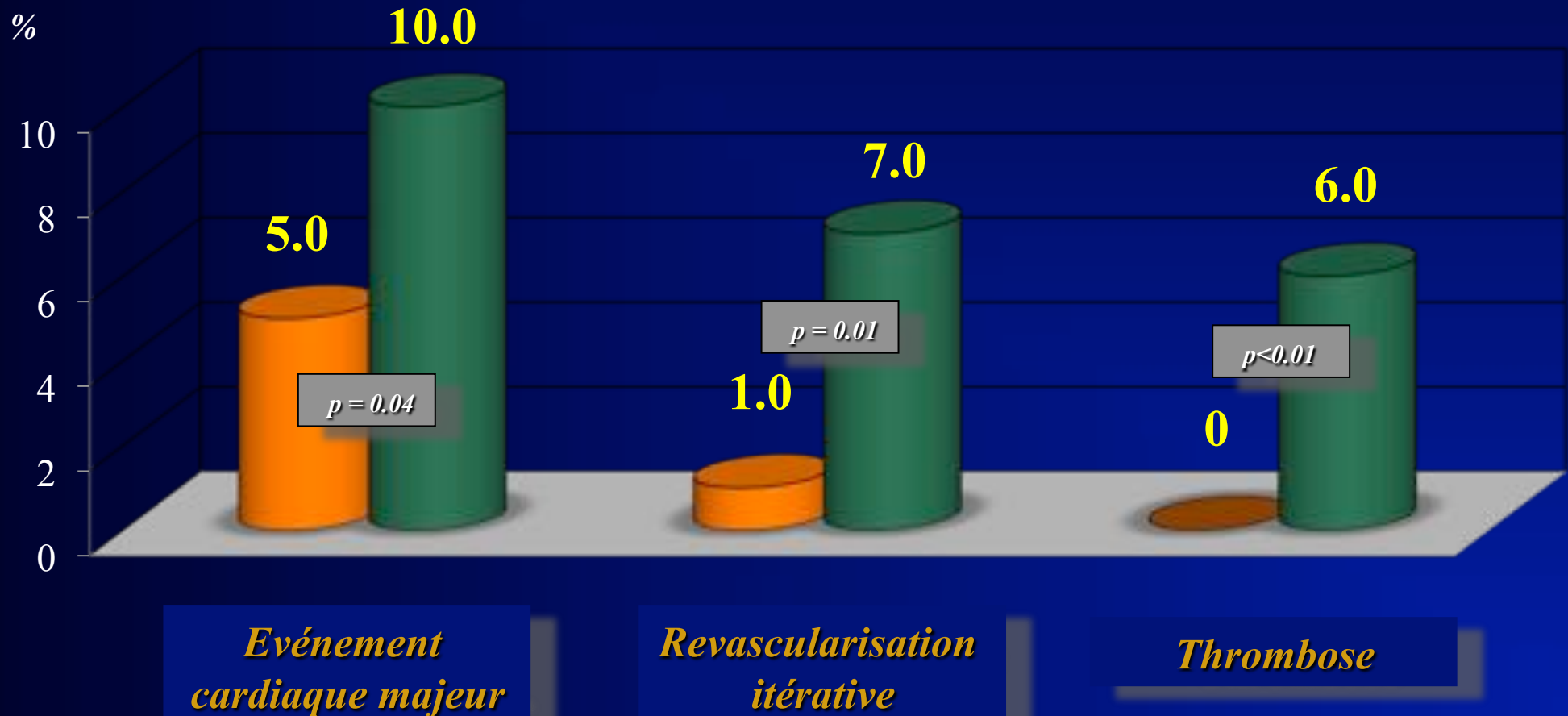
*Résultats à 3 ans*

*Xience*

*N= 166*

*Absorb*

*N= 335*

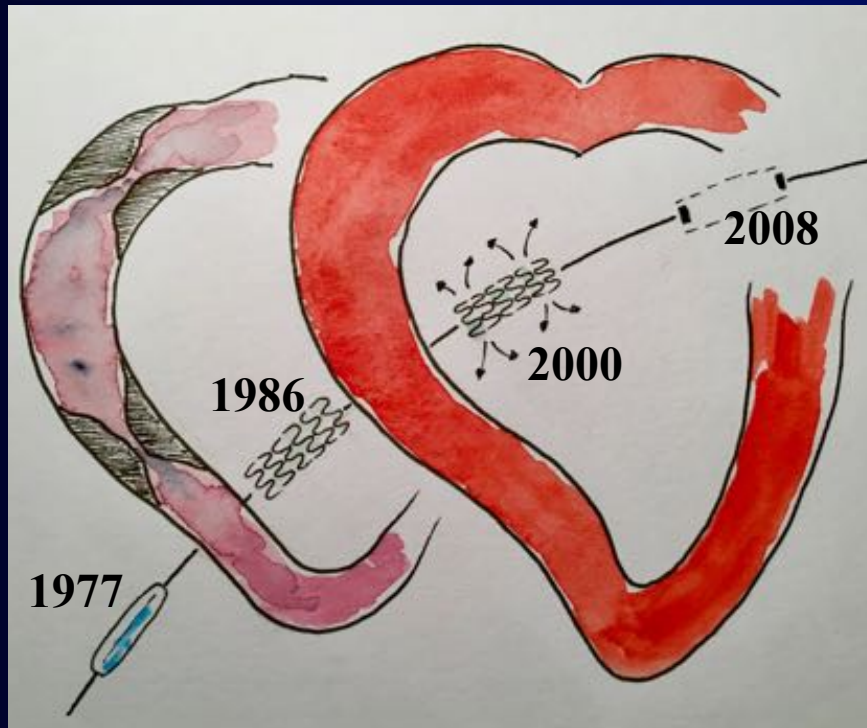


# ***La dilatation au ballon***

1977-1986

*Une alternative crédible à la chirurgie de pontage*

# ***Le stent coronaire***



***métallique***

1986-2000

*Sécurité à court terme*

***actif***

2000-2010

*Efficacité à long terme.*

***biorésorbable***

2010-2020

*L'avenir ?*

*L'angioplastie coronaire*

# *Le 8<sup>e</sup> patient d'Andreas Grüntzig - 24 ans après*



*Avril  
1978*



**50 ans**

*Avril  
2002*



**74 ans**

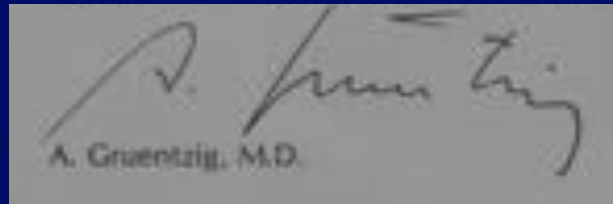
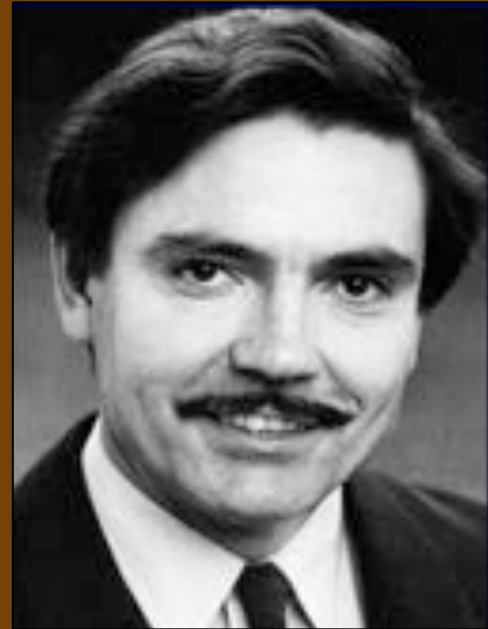
*Kapadia SM, Schlumpf M. N Engl J Med. 2004;351:13.*



# *Andreas Grüntzig*

*1939-85*

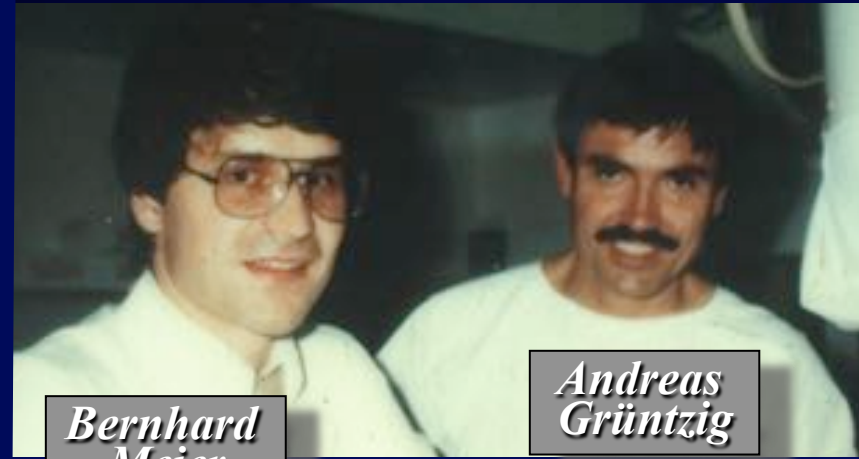
*« Quoi qu'il advienne de cette méthode, j'aurai laissé une trace en médecine – J'aurai démontré que l'on peut agir directement dans les artères coronaires chez un patient conscient et à l'aise. »*



*Et chaque fois que je dilate une  
artère coronaire...*

*J'ai l'impression de revivre le rêve  
d'Andreas...*

# *L'angioplastie a 40 ans*



*Bernhard  
Meier*

*Andreas  
Grüntzig*



*Dolf  
Bachmann*



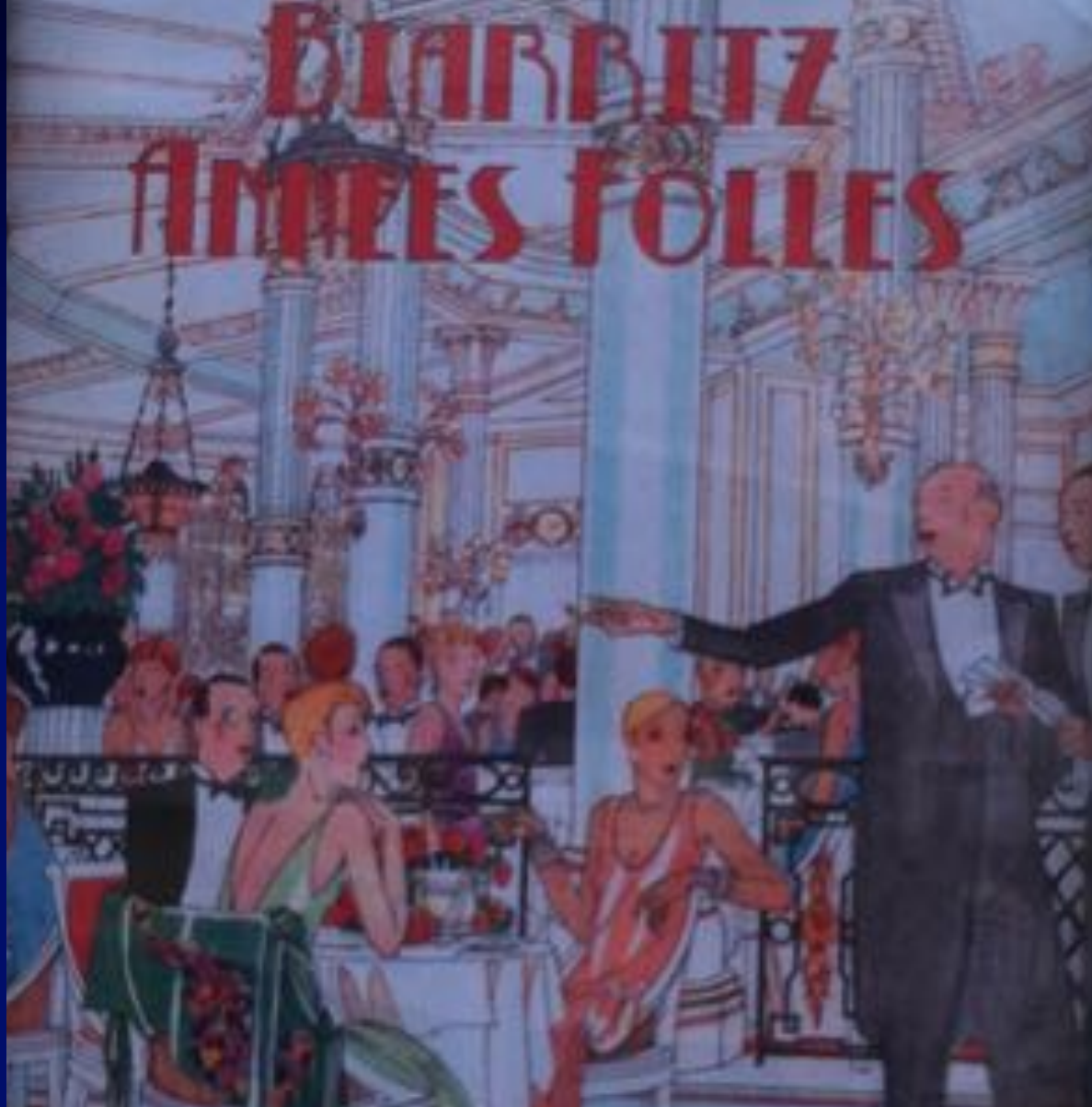
1977

1<sup>e</sup> site PTCA

2017



19



APPAC