



PALAIS DU PHARO  
• MARSEILLE •

24 • 25 • 26  
JANVIER 2024

WWW.HIGHTECH-CARDIO.ORG

The central part of the poster features a grid of small, colorful squares in shades of blue, green, and yellow. The text is arranged in three horizontal sections: the venue name, the dates, and the website URL.

Session 6 minutes pour convaincre

# REHABILITER LA FFR



Marion CHATOT - CHU Besançon

- **REHABILITER :**

*« rendre à quelqu'un ses droits perdus et l'estime publique »*

# FFR : les études négatives



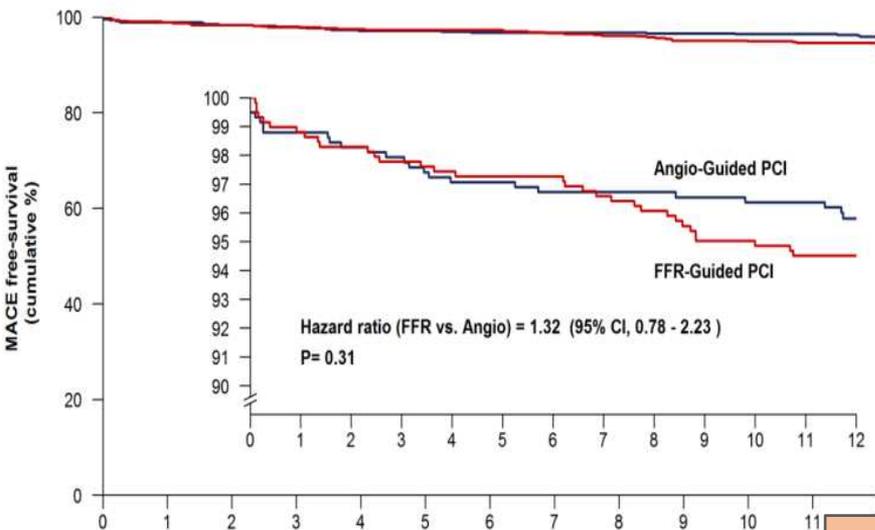
- **FLOWER-MI** : aucun bénéfice du traitement guidé par FFR par rapport à une stratégie guidée par angiographie pour les lésions non coupables au moment d'un STEMI aigu
  - *Puymirat E et al. N Engl J Med 2021*
- **RIPCARD-2** : aucun avantage pour la FFR systématique au moment de l'angiographie invasive
  - *Stables RH et al. Circulation 2022.*
- **FUTURE** : aucun avantage à une stratégie guidée par FFR par rapport à la stratégie angio-guidée pour les maladies coronariennes multitronculaires
  - *Rioufol G et al. JACC 2023.*
- **FAME 3** : Critère de non-infériorité non atteint en comparant l'angioplastie guidée par FFR à la sélection angiographique pour le PAC
  - *Fearon WF et al. N Engl J Med 2022.*

# Flower MI : Critère primaire



>> STEMI patients with successful culprit lesion PCI (primary, rescue or pharmaco-invasive) and  $\geq 50\%$  stenosis judged amenable to PCI in at least one additional non-culprit lesion

>> Hypothesis: To demonstrate the superiority of the FFR-guided strategy over the angio-guided strategy



Primary outcome at 1 year	FFR-Guided PCI (n=586)	Angio-Guided PCI (n=577)	HR (95% CI)
MACE*	5.5	4.2	1.32 (0.78-2.23)
Death from any cause	1.5	1.7	0.89 (0.36-2.20)
Myocardial infarction	3.1	1.7	1.77 (0.82-3.84)
Unplanned hospitalization leading to urgent revasc.	2.6	1.9	1.34 (0.62-2.92)

\* Major Adverse Cardiac Events (MACE) denotes the composite of all-cause mortality, nonfatal MI, and unplanned hospitalization leading to urgent revascularization, at one year

⇒ en incluant la PCI initiale, taux plus élevé de TVR dans le groupe angio-guidé.  
 ⇒ Pas d'impact sur la mortalité, TVMI ou les symptômes dans le groupe FFR guidé.  
 ⇒ nb total de stents : 0.6 stents/vaisseau ds le groupe FFR-vs 1.0 stents/vaisseau dans le groupe angio  
 ⇒ Même message que FAME : pas de bénéfice à PCI si FFR > 0,8

# Sélection des *endpoint* dans FLOWER-MI

- **Mortalité toute cause:** inappropriée ?
- **Infarctus myocarde :**
  - Endpoints IDM doit rester focaliser sur vaisseau cible (TVMI)
  - IDM périproceduraux, type 4a or 5, n'augmente pas la mortalité toute cause
- **Revascularisation :**
  - intérêt sur vaisseau cible (TVR) : difficile chez les pluritronculaires...
- **Pour aller plus loin:**
  - Intérêt de l'étude pour les 40 % de discordance FFR/angiographie
  - => Mesure FFR pour tous les vaisseaux et randomisation uniquement si FFR > 0,8 ou garder la FFR en aveugle..

Trial	Vessels	FFR ≤ 0.8
PRIMULTI <sup>16</sup>	314	217 (69%)
CompareAcute <sup>15</sup>	867	433 (50%)
FLOWER-MI <sup>4</sup>	826	460 (56%)
FULL-REVASC <sup>17</sup>	742	446 (60%)
Pooled	2749	1556 (57%)

\*valeurs FFR manquantes pour 16% (154 /980)

Johnson NP. *Intervent Cardiol Clin* 2023;12:31-39.

# RIPCARD-2 : évaluation systématique guidée par FFR vs évaluation par l'angiographie seule (angine stable, NSTEMI)

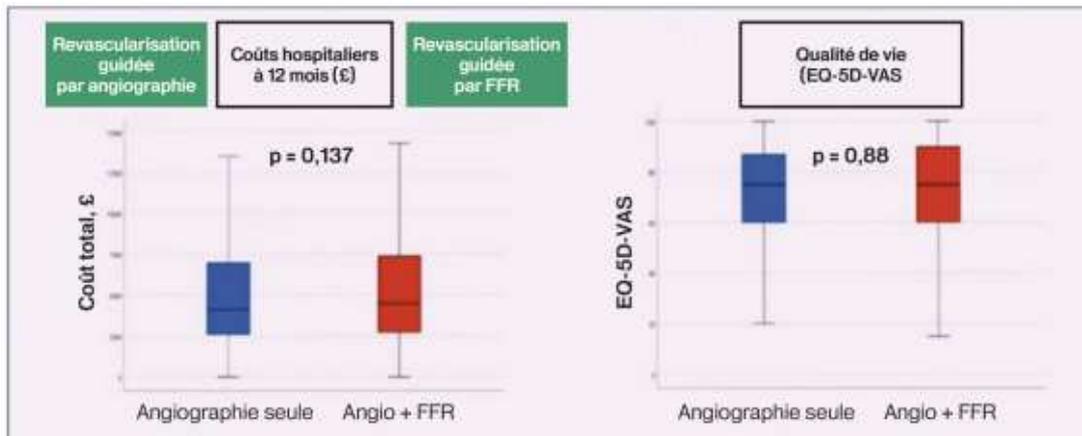


Figure 3. Critères principaux de l'étude RIPCARD 2 (coûts hospitaliers et qualité de vie à 12 mois).

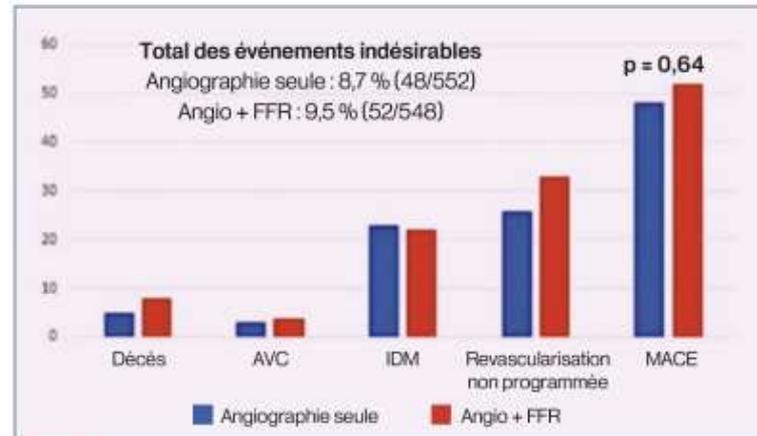
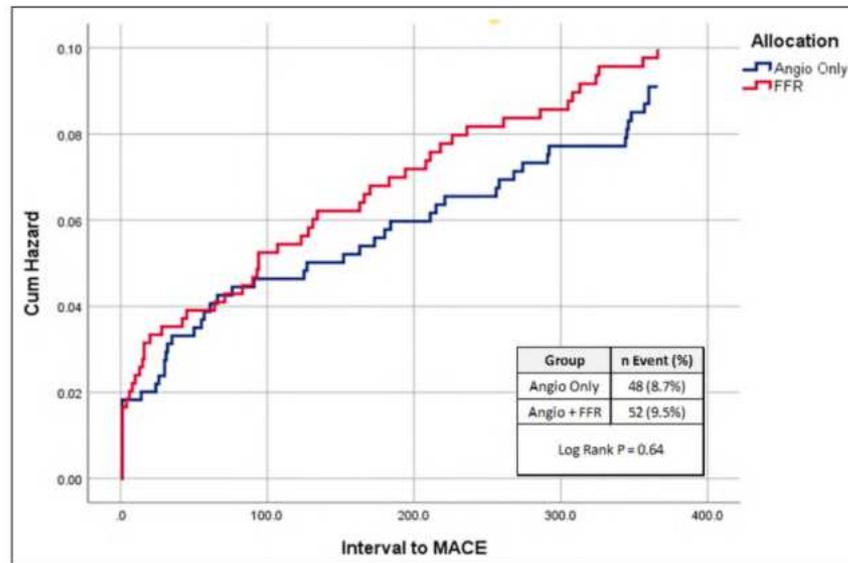
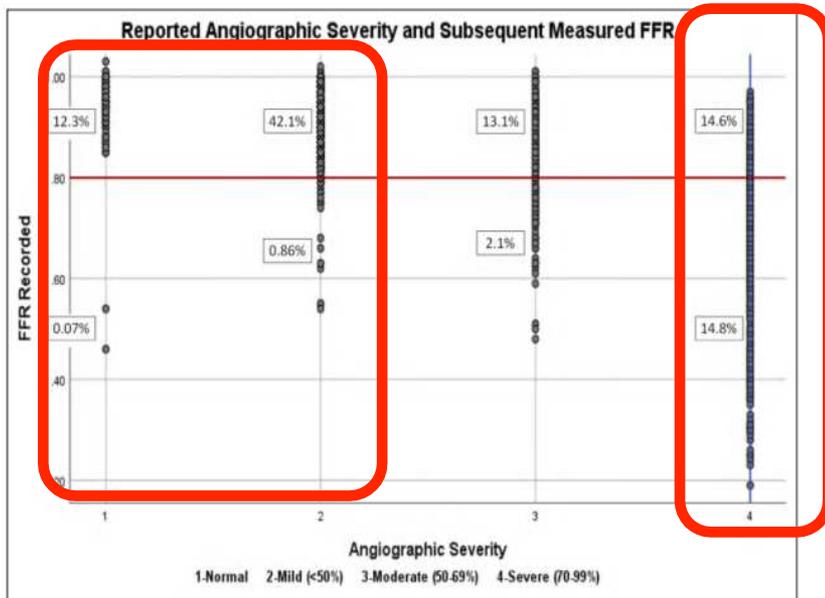


Figure 4. Critère secondaire de l'étude RIPCARD 2 (événements cliniques à 12 mois).

Par rapport à l'angio seule, l'utilisation de la FFR n'était associée à aucune différence dans la qualité de vie déclarée par les patients ou dans les coûts hospitaliers.

# RIPCORD-2 : évaluation systématique guidée par FFR vs évaluation par l'angiographie seule (angine stable, NSTEMI)



MACE

Relation entre l'évaluation des vaisseaux par angiographie (% DS estimé) et FFR

Johnson NP. *Intervent Cardiol Clin* 2023;12:31-39.

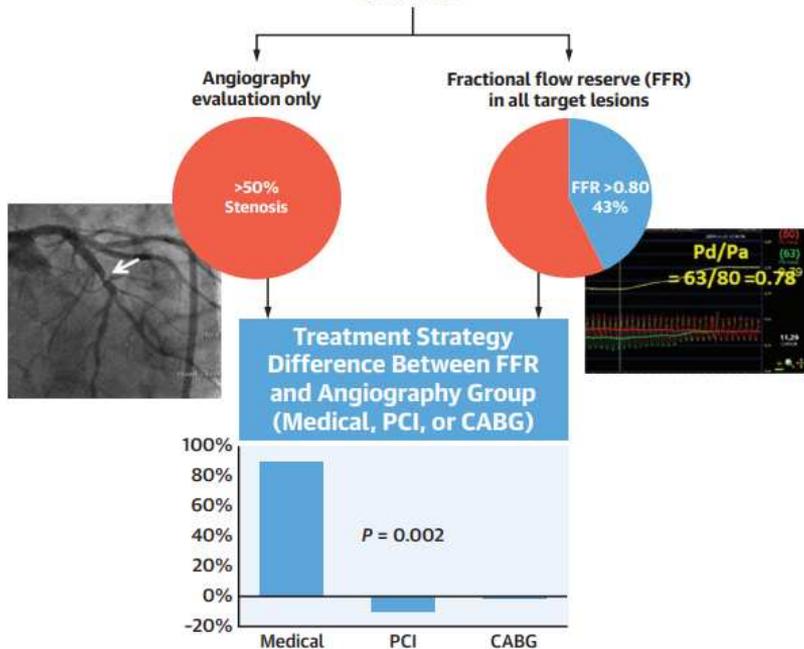
## Commentaires :

- Comme pour tout test, la valeur de FFR dépend de la probabilité prétest
- La FFR systématique ne doit pas remplacer la FFR sélective

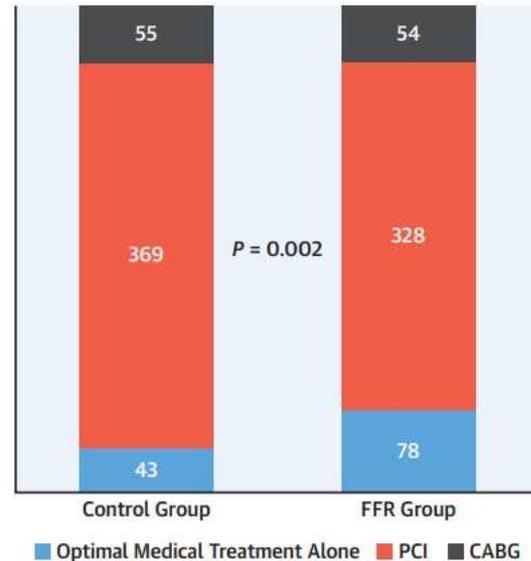
# FUTURE : FFR pour guider le TTT des patients atteints d'une maladie coronarienne multivasculaire

## Multivessel CAD Patients at Angiography

3 stenosis >50% per patient  
 N = 941  
 1/2 3-vessel disease  
 1/10 Left main  
 1/3 Diabetes



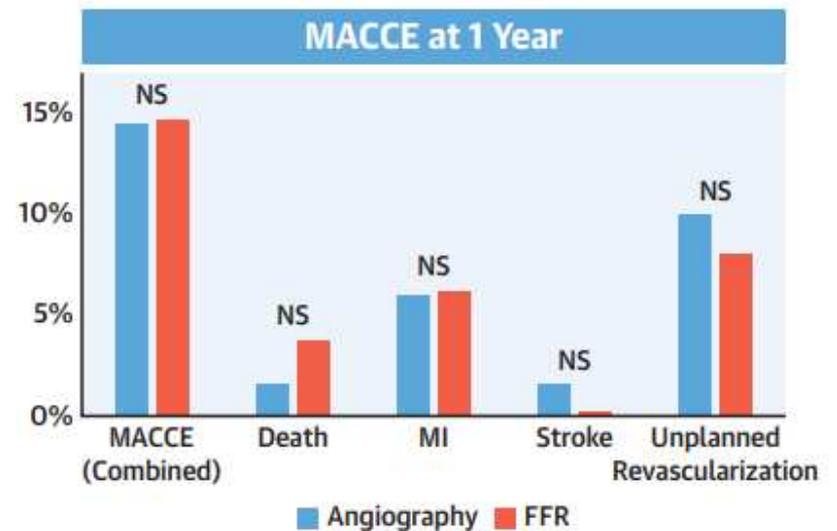
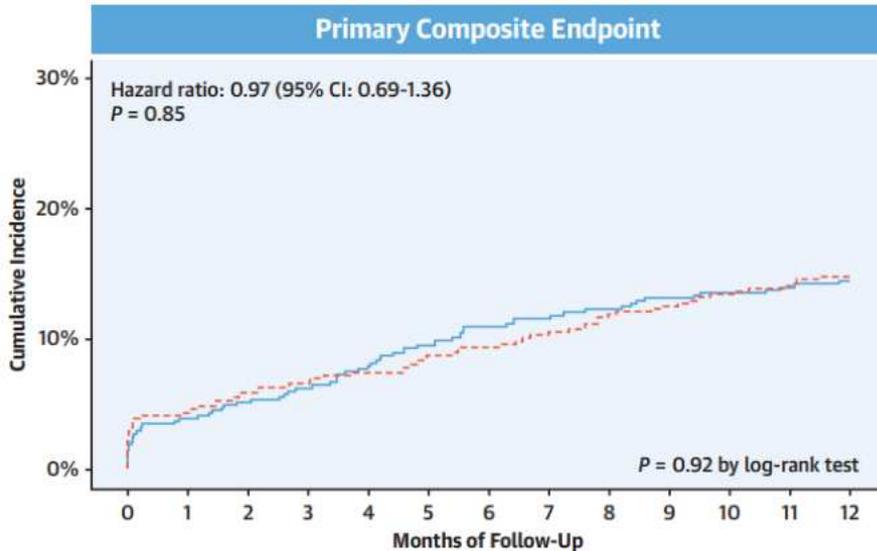
## Revascularization Strategy in the Intention-to-Treat Population



# FUTURE : FFR pour guider le TTT des patients atteints d'une maladie coronarienne multivasculaire

Critère principal d'évaluation à 1 an dans la population en intention de traiter

MACCE à 1 an



Rioufol G et al. JACC 2023.

# FUTURE Study Comments



## LOGISTIQUE :

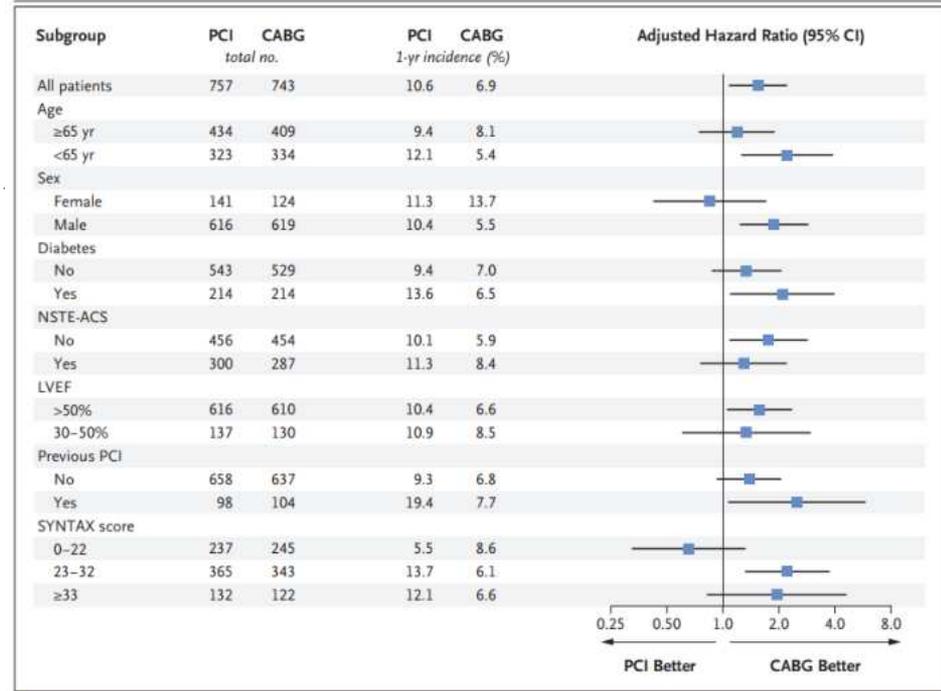
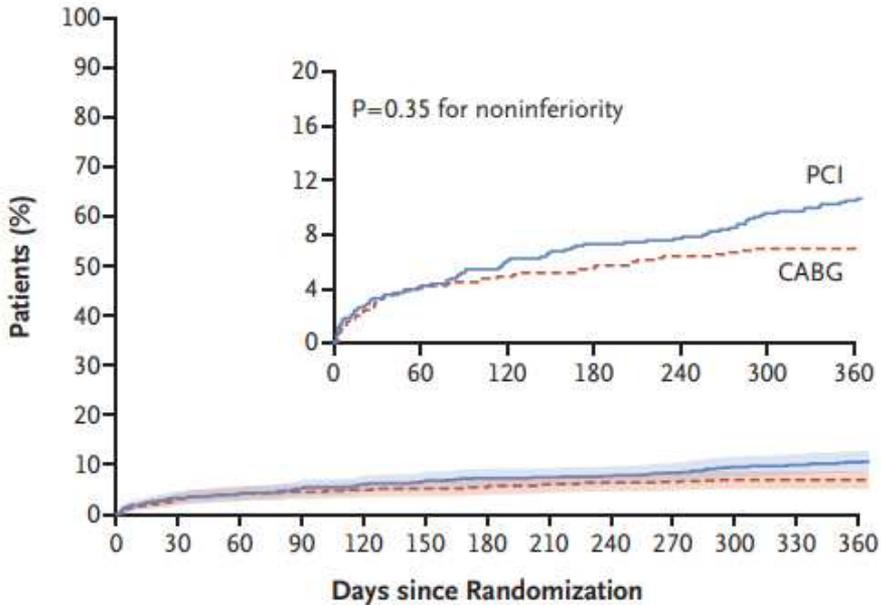
- FFR systématique => 8 % de switch PCI → ttt médical (37 % en FAME)
- Écarts au protocole : 11,5% des lésions avec FFR>0,80 traitées par PCI et 16,9% par PAC.

## COMMENTAIRES :

- l'essai FUTURE a imité RIPCORDER-2 en étudiant la FFR systématique
- Concept alternatif : valeurs FFR en aveugle ou randomisation uniquement lors de discordances
- Mortalité toute cause : critère approprié ?

# FAME-3 : PCI guidée par FFR vs PAC

**Primary end point : MACCE (death from any cause, MI, stroke, or repeat revascularization).**



# FAME-3 : PCI guidée par FFR vs PAC

Comparison of FAME 3 to a pooled analysis of CABG vs PCI trials

	<b>FAME 3<sup>7</sup></b>	<b>Pooled<sup>29</sup></b>
Sample size	1500	11,518
Age (y)	65	64
male	82%	76%
Diabetes	29%	38%
EF<50%	18%	16%
Recent ACS	39%	34%
Left main	0%	39%
SYNTAX		
Average	26	26
Score>32	18%	21%
CABG/PCI		
# Stent	3.7	3.1
LIMA	97%	96%
Off pump	24%	28%

## OVERVIEW

Pt-level pooled analyses from several RCT comparing CABG to PCI for LM and/or multivessel disease :

### PCI :

↓ AVC ds les 30 jours

### CABG :

↓ Mortalité toute cause

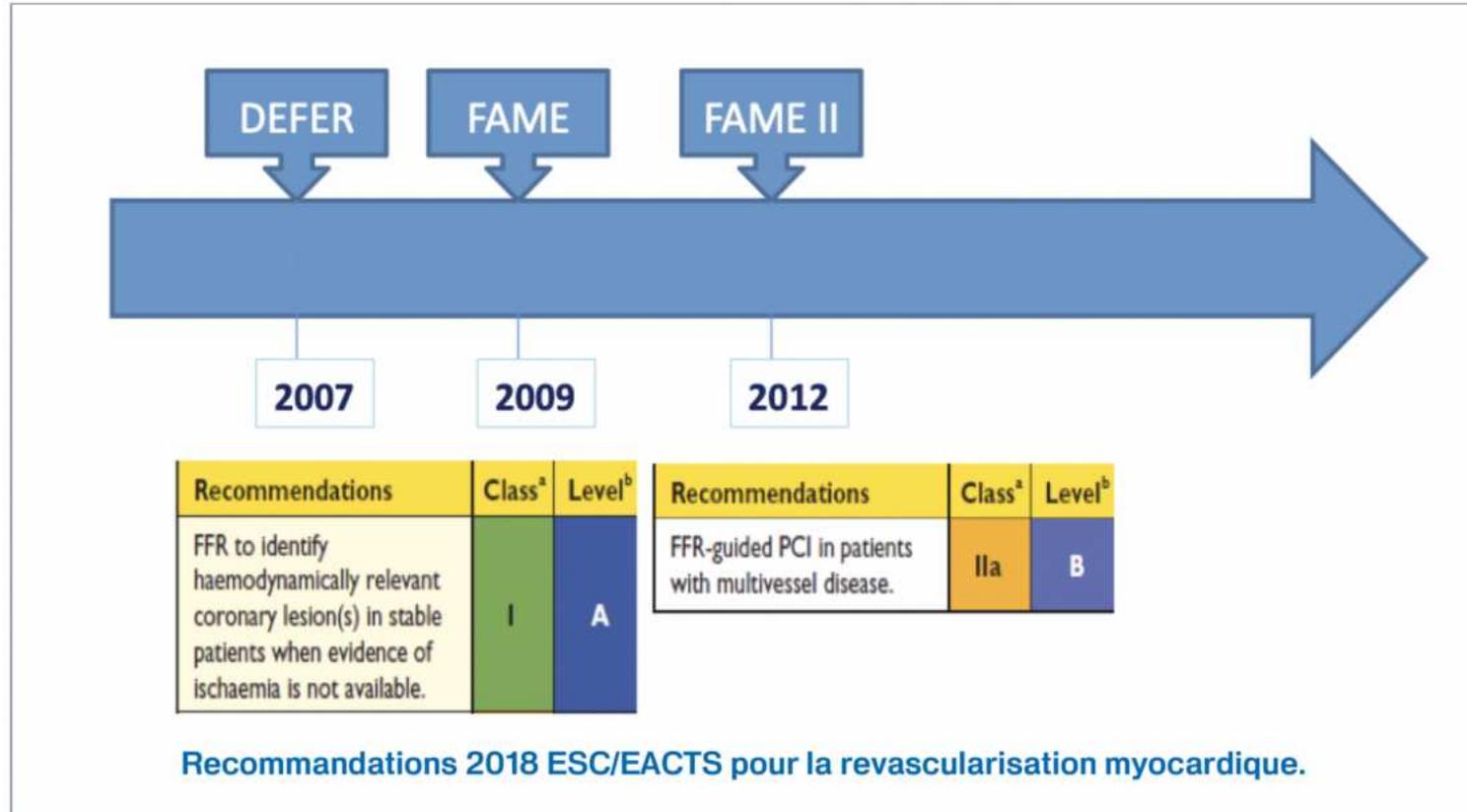
↓ MI spontanés

↓ revascularisation répétée

### Commentaires :

- Est ce que la FFR a échoué dans FAME 3 ?
- => on confirme simplement que les coronaropathies sévères (moyenne FFR 0,70 !) multitronculaires bénéficient plus de PAC que de PCI
- => la physiologie n'est pas indiquée pour les FFR sévères...

# FFR : les études positives



# FFR : Les études positives



European Heart Journal (2019) 40, 180-186  
doi:10.1093/eurheartj/ehy812

**FASTTRACK CLINICAL RESEARCH**  
Myocardial disease

## Fractional flow reserve-guided percutaneous coronary intervention vs. medical therapy for patients with stable coronary lesions: meta-analysis of individual patient data

Frederik M. Zimmermann<sup>1</sup>, Elmır Omerovic<sup>2</sup>, Stéphane Fournier<sup>3,4</sup>, Henning Kelbæk<sup>5</sup>, Nils P. Johnson<sup>6</sup>, Martina Rothenbühler<sup>7</sup>, Panagiotis Xaplanteris<sup>3</sup>, Mohamed Abdel-Wahab<sup>8</sup>, Emanuele Barbato<sup>3,9</sup>, Dan Eik Høfsten<sup>10</sup>, Pim A.L. Tonino<sup>1</sup>, Bianca M. Boxma-de Klerk<sup>11</sup>, William F. Fearon<sup>12</sup>, Lars Køber<sup>10</sup>, Pieter C. Smits<sup>11</sup>, Bernard De Bruyne<sup>3,4</sup>, Nico H.J. Pijls<sup>1,13\*</sup>, Peter Juni<sup>14</sup>, and Thomas Engstrøm<sup>10,15</sup>

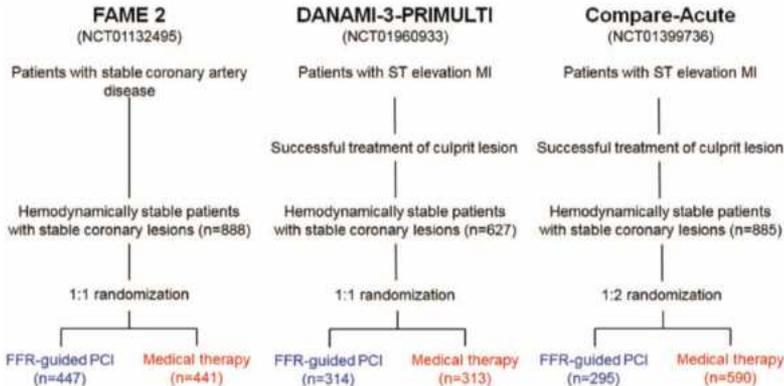


Figure 1 Design of trials included in individual patient data meta-analysis.

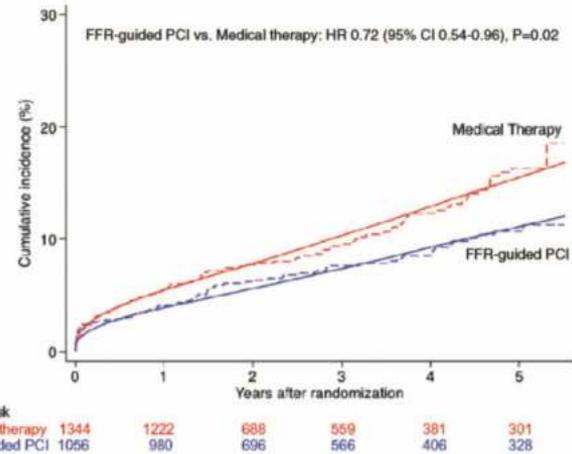
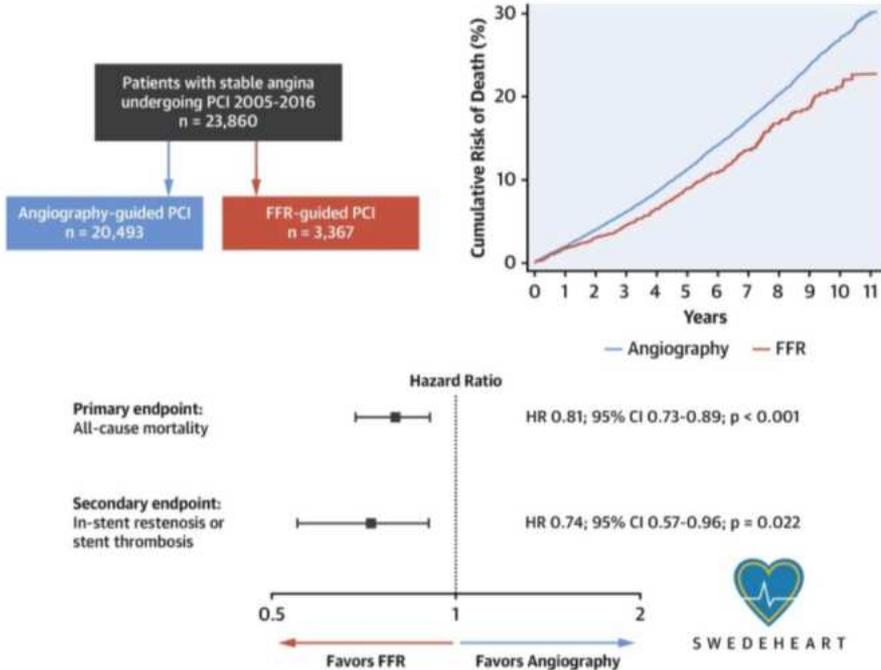


Figure 2 Primary composite endpoint of cardiac death or myocardial infarction. The cumulative incidence of the primary endpoint of cardiac death or myocardial infarction was significantly reduced in subjects randomized to fractional flow reserve-guided percutaneous coronary intervention compared with medical therapy alone. Dashed lines are crude time-to-event curves and solid lines are fitted cumulative incidence curves as predicted from a mixed effects flexible parametric model. Only the fitted curves should be used for inferences about the treatment effect.

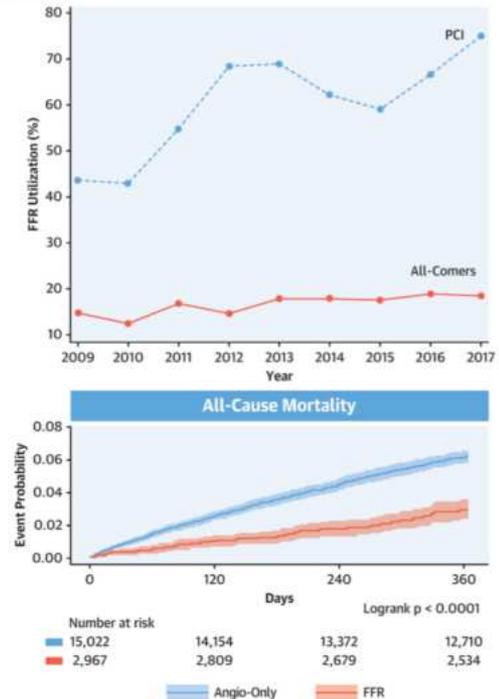
# FFR : Les données de registre

## CENTRAL ILLUSTRATION: Study Design and Main Findings



Völz, S. et al. J Am Coll Cardiol. 2020;75(22):2785-99.

## CENTRAL ILLUSTRATION: Fractional Flow Reserve-Guided Revascularization of Angiographically Intermediate Coronary Stenoses in Stable Ischemic Heart Disease: Temporal Trends and Impact on 1-Year All-Cause Mortality



Parikh, R.V. et al. J Am Coll Cardiol. 2020;75(4):409-19.

# FFR : les recommandations

- 2010 Guidelines ESC/EACTS

	Class <sup>a</sup>	Level <sup>b</sup>
FFR-guided PCI is recommended for detection of ischaemia-related lesion(s) when objective evidence of vessel-related ischaemia is not available.	I	A

- 2018 Guidelines ESC/EACTS on myocardial revascularization

Recommendations	Class <sup>a</sup>	Level <sup>b</sup>
When evidence of ischaemia is not available, FFR or iwFR are recommended to assess the haemodynamic relevance of intermediate-grade stenosis. <sup>15,17,18,39</sup>	I	A

- 2021 ACC/AHA/SCAI Guideline for coronary artery revascularization

COR	LOE	RECOMMENDATIONS
1	A	1. In patients with angina or an anginal equivalent, undocumented ischemia, and angiographically intermediate stenoses, the use of fractional flow reserve (FFR) or instantaneous wave-free ratio (iFR) is recommended to guide the decision to proceed with PCI (1-6).
3: No benefit	B-R	2. In stable patients with angiographically intermediate stenoses and FFR >0.80 or iFR >0.89, PCI should not be performed (7-10).

# TAKE HOME MESSAGE



- **Meilleur sélection des patients : La FFR à bon escient**
  - FFR systématique ou pour sténose < 50 % = pas d'intérêt (RIPCARD)
  - FFR chez les multitronculaires sévères peu d'intérêt contrairement au PAC (FAME 3)
  - FFR = outils indispensable dans le SCC (Grade IA)
  
- **Réflexion sur design et endpoint des études « négatives »**
  - Focus sur les décisions discordantes angio/FFR (FLOWER-MI/FUTURE)
  - TVR vs Mortalité (FLOWER-MI/FUTURE)