



# **Valeur pronostique de la scintigraphie myocardique de perfusion normale en protocole double isotope sur caméra à semi-conducteurs : Résultats intermédiaires**

Loïc Djaïleb, Corinne Legagneur, Caroline Sagnes, Alex Calizzano, Jean-Louis Quesada, Alexis Broisat, Laurent Riou, Jacques Machecourt, Catherine Ghezzi, Gérald Vanzetto, Daniel Fagret, Gilles Barone-Rochette.

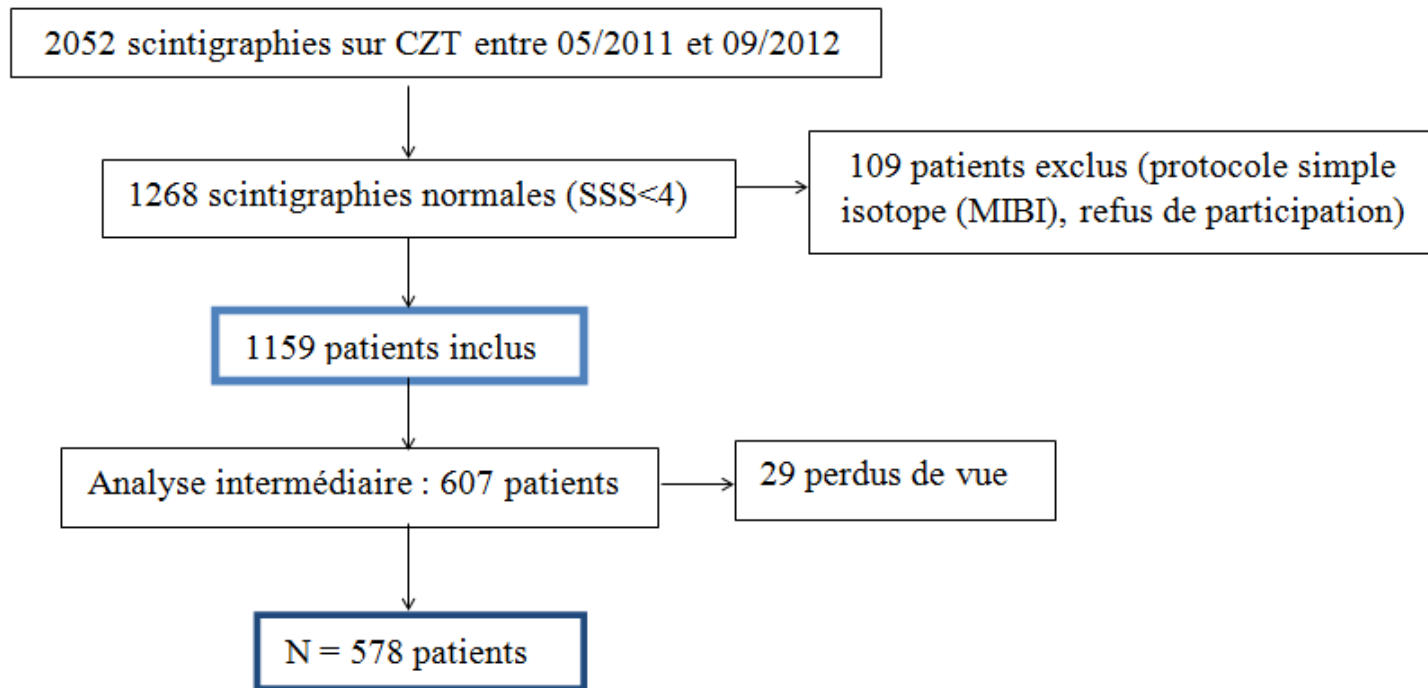
**2<sup>eme</sup> Congrès : Journées Francophones de Médecine Nucléaire**  
**Jeudi 19 mai 2016**  
**Grenoble**

# Contexte

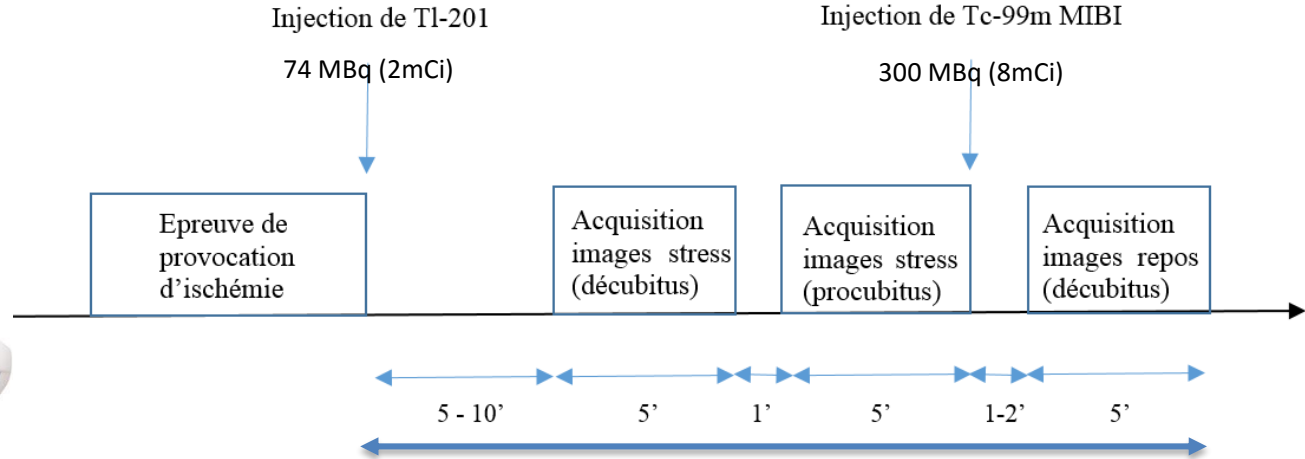
- Avec la caméra d'Anger : scintigraphie normale = **risque d'évènement <1%/an** <sup>1</sup>
- Objectif de notre étude :  
**Confirmer le bon pronostic associé à une scintigraphie normale (SSS < 4) avec une caméra à semi-conducteurs**

<sup>1</sup>Metz et al, J Am Coll Cardiol. 2007;16;49:238-9

# Méthodes : population



# Méthodes : acquisition des images



**Total < 30 minutes**

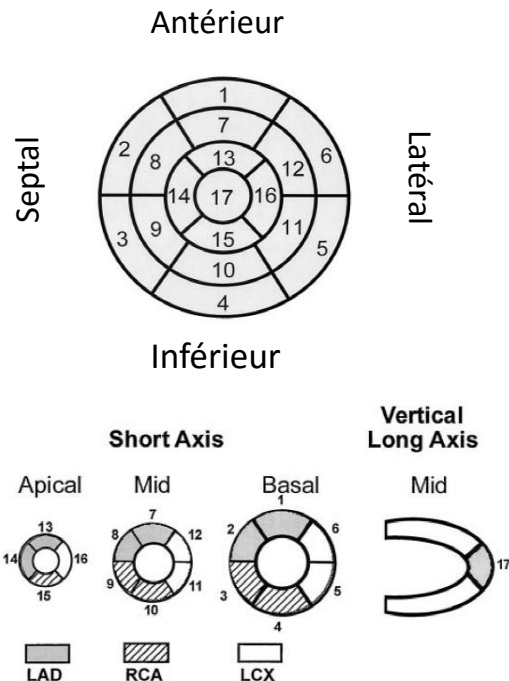
# Méthodes : données scintigraphiques

## Données de perfusion :

0 = fixation normale,  
1 = anomalie de fixation  
légère  
2 = modérée,  
3 = sévère,  
4 = absence de fixation

**Stress = Summed stress score**

**Repos = Summed rest score**



## Gated SPECT :

Cinétique pariétale  
FEVG (post-stress et repos)

Volumes télédiastoliques et  
télésystoliques du VG  
(post-stress et au repos)

# Méthodes : données de suivi

- Suivi par questionnaire postal ou téléphonique
- Critère de jugement principal : décès d'origine cardiovasculaire, infarctus non fatal
- Vérification de tous les évènements par 2 investigateurs



# Résultats

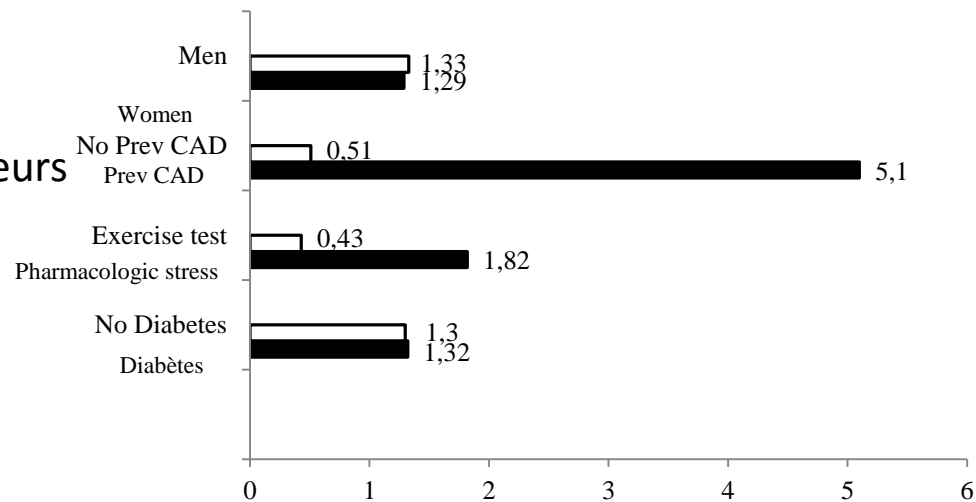
- Suivi médian : 3.3 (39.6 mois)  $\pm$ 0.4 ans

- 25 évènements cardiovasculaires majeurs

- 17 décès cardiovasculaires
- 8 infarctus non fatals

- Taux d'évènement : 1.31%/an

- *Epreuve d'effort seul: 0.43 %/an*
- *Stress pharmacologique seul: 1.82 %/an*



# Résultats

Paramètres	Analyse Univariée		Analyse multivariée	
	HR [IC 95%]	P value	HR [IC 95%]	Valeur de P
Sexe homme / femme	1.05 [0.50 ; 2.21]	0.89		
Age	1.13 [1.08 ; 1.18]	<0.0001	1.13 [1.07 ; 1.19]	<0.0001
IMC	0.95 [0.88 ; 1.03]	0.27		
Dyslipidémie	0.6 [0.28 ; 1.29]	0.19		
Hypertension	0.33 [0.12 ; 0.87]	0.02	1.86 [0.61 ; 5.61]	0.27
Hérédité coronarienne	1.94 [0.46 ; 8.19]	0.36		
Diabète	0.95 [0.45 ; 1.99]	0.89		
Tabac	0.30 [0.09 ; 1.006]	0.05	0.60 [0.13 ; 2.74]	0.51
Antécédent de coronaropathie	3.23 [1.4 ; 7.2]	0.004	1.65 [0.67 ; 4.07]	0.27
AVC	3.1 [0.73 ; 13.1]	0.12		



# Résultats

Paramètres	Analyse Univariée		Analyse multivariée	
	HR [IC 95%]	P value	HR [IC 95%]	Valeur de P
Sexe homme / femme	1.05 [0.50 ; 2.21]	0.89		
Age	1.13 [1.08 ; 1.18]	<0.0001	1.13 [1.07 ; 1.19]	<0.0001
IMC	0.95 [0.88 ; 1.03]	0.27		
Dyslipidémie	0.6 [0.28 ; 1.29]	0.19		
Hypertension	0.33 [0.12 ; 0.87]	0.02	1.86 [0.61 ; 5.61]	0.27
Hérédité coronarienne	1.94 [0.46 ; 8.19]	0.36		
Diabète	0.95 [0.45 ; 1.99]	0.89		
Tabac	0.30 [0.09 ; 1.006]	0.05	0.60 [0.13 ; 2.74]	0.51
Antécédent de coronaropathie	3.23 [1.4 ; 7.2]	0.004	1.65 [0.67 ; 4.07]	0.27
AVC	3.1 [0.73 ; 13.1]	0.12		

# Résultats

Paramètres	Analyse Univariée		Analyse multivariée	
	HR [IC 95%]	<i>P</i> value	HR [IC 95%]	<i>Valeur de P</i>
Douleur thoracique typique	0.77 [0.18-3.25]	0.66		
Douleur thoracique atypique	0.66 [0.28 ; 1.56]	0.34		
Ischémie silencieuse	1.35 [0.61 – 2.78]	0.45		
<b>FEVG repos</b>	<b>0.95 [0.91 ; 0.98]</b>	<b>0.004</b>	<b>0.95 [0.92 ; 0.98]</b>	<b>0.007</b>
FEVG stress	0.96 [0.92 ; 1.00]	0.06		
ESV repos	1.01 [0.98 ; 1.03]	0.3		
Score SSS	1.43 [1.09 ; 1.88]	0.008	1.26 [0.94 ; 1.67]	0.11

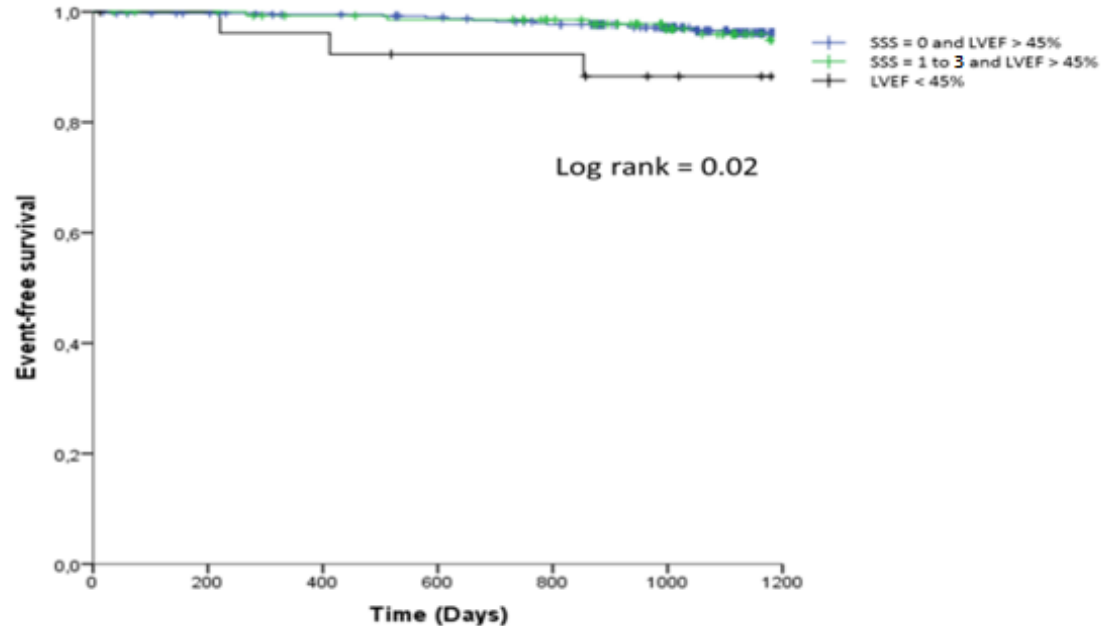
# Résultats

Paramètres	Analyse Univariée		Analyse multivariée	
	HR [IC 95%]	P value	HR [IC 95%]	Valeur de P
Douleur thoracique typique	0.77 [0.18-3.25]	0.66		
Douleur thoracique atypique	0.66 [0.28 ; 1.56]	0.34		
Ischémie silencieuse	1.35 [0.61 – 2.78]	0.45		
<b>FEVG repos</b>	<b>0.95 [0.91 ; 0.98]</b>	<b>0.004</b>	<b>0.95 [0.92 ; 0.98]</b>	<b>0.007</b>
FEVG stress	0.96 [0.92 ; 1.00]	0.06		
ESV repos	1.01 [0.98 ; 1.03]	0.3		
Score SSS	1.43 [1.09 ; 1.88]	0.008	1.26 [0.94 ; 1.67]	0.11

# Résultats

Si FEVG > 45%  
 Pas de différence de survie entre SSS = 0 et SSS 1-3

Survie diminuée chez les patients avec FEVG < 45%  
 ❖ Taux d'événement: 7,5%/an



No. At Risk	0	200	400	600	800	1000	1200
SSS = 0 and LVEF > 45%	407	400	392	386	376	340	247
SSS = 1 to 3 and LVEF > 45%	144	141	136	134	128	107	80
LVEF < 45%	27	26	25	23	23	20	16

# Discussion: événements (décès cardiaques/IDM non fatals)

## Epreuve d'effort

**Table 1** Studies of the Value of Exercise Myocardial Perfusion Imaging to Predict MI and Cardiac Death

Reference	Radionuclide Used	n	Mean Age (yrs)	Women (%)	Prior MI (%)	Mean Follow-Up (Months)	Event Rate After Negative Test (%) (95% CI)	Negative Predictive Value (%) (95% CI)	Annualized Event Rate (%)
Ambrosi et al. (157)	Tl	84	59	28	*	46	3.6	96.4	0.93
Boyne et al. (141)	MIBI	155	58	50	27	19	1.3	98.7	0.81
Chatziloannou et al. (142)	MIBI	230	54	13	20	18	0	100	0
del Val Gomez et al. (143)	Tl	85	56	53	*	24	0	100	0
Elhendy et al. (156)	MIBI	218	53	50	6	89	5.0	95.0	0.68
Galassi et al. (144)	Tetro	106	58	22	55	38	2.8	97.2	0.89
Hachamovitch et al. (155)	Tl/MIBI	4,791	61	49	0	22	0.4	99.6	0.2
Kaminek et al. (145)	Tl or MIBI	147	*	28	*	24	0.7	99.3	0.34
Olmos et al. (154)	Tl	115	56	24	35	44	3.5	96.5	0.95
Pattillo et al. (153)	Tl	196	59	29	47	41	3.6	96.4	1.0
Raiker et al. (152)	MIBI	208	59	48	4.8	14	0.5	99.5	0.41
Schinkel et al. (151)	Tetro	294	56	33	27	48	1.0	99.0	<0.3
Soman et al. (150)	MIBI	426	56	42	6	30	0	100	0
Stratmann et al. (149)	MIBI	206	*	2	35	13	0.5	99.5	0.45
Sugihara et al. (148)	MIBI	104	68	42	18	13	0	100	0
Vanzetto et al. (147)	Tl	388	55	25	24	72	3.4	96.6	0.56

Summary estimate 8,008 54.1 33.8 36.1 1.21 (0.98-1.48) 98.8 (98.5-99.0) 0.45

= 0.45%/an<sup>4</sup>

\* Patient characteristics not provided.

CI = confidence interval; MI = myocardial infarction; MIBI = sestamibi; Tetro = tetrofosmin; Tl = thallium; Tl/MIBI = both thallium and sestamibi.

<sup>4</sup>Metz et al. J Am Coll Cardiol. 2007;49:227-37.

# Discussion: événements (décès cardiaques/IDM non fatals)

## Epreuve d'effort

**Table 1** Studies of the Value of Exercise Myocardial Perfusion Imaging to Predict MI and Cardiac Death

Reference	Radionuclide Used	n	Mean Age (yrs)	Women (%)	Prior MI (%)	Mean Follow-Up (Months)	Event Rate After Negative Test (%) (95% CI)	Negative Predictive Value (%) (95% CI)	Annualized Event Rate (%)
Ambrosi et al. (157)	Tl	84	59	28	*	46	3.6	96.4	0.93
Boyne et al. (141)	MIBI	155	58	50	27	19	1.3	98.7	0.81
Chatziloannou et al. (142)	MIBI	230	54	13	20	18	0	100	0
del Val Gomez et al. (143)	Tl	85	56	53	*	24	0	100	0
Elhendy et al. (156)	MIBI	218	53	50	6	89	5.0	95.0	0.68
Galassi et al. (144)	Tetro	106	58	22	55	38	2.8	97.2	0.89
Hachamovitch et al. (155)	Tl/MIBI	4,791	61	49	0	22	0.4	99.6	0.2
Kaminek et al. (145)	Tl or MIBI	147	*	28	*	24	0.7	99.3	0.34
Olmos et al. (154)	Tl	115	56	24	35	44	3.5	96.5	0.95
Pattillo et al. (153)	Tl	196	59	29	47	41	3.6	96.4	1.0
Raiker et al. (152)	MIBI	208	59	48	4.8	14	0.5	99.5	0.41
Schinkel et al. (151)	Tetro	294	56	33	27	48	1.0	99.0	<0.3
Soman et al. (150)	MIBI	426	56	42	6	30	0	100	0
Stratmann et al. (149)	MIBI	206	*	2	35	13	0.5	99.5	0.45
Sugihara et al. (148)	MIBI	104	68	42	18	13	0	100	0
Vanzetto et al. (147)	Tl	388	55	25	24	72	3.4	96.6	0.56

Summary estimate      8,008      54.1      33.8      36.1      1.21 (0.98-1.48)      98.8 (98.5-99.0)      0.45

Notre étude  
= 0.43%/an



= 0.45%/an<sup>4</sup>

\* Patient characteristics not provided.

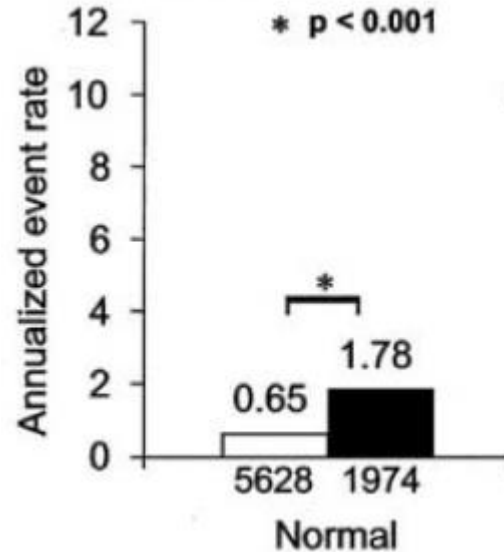
CI = confidence interval; MI = myocardial infarction; MIBI = sestamibi; Tetro = tetrofosmin; Tl = thallium; Tl/MIBI = both thallium and sestamibi.

<sup>4</sup>Metz et al. J Am Coll Cardiol. 2007;49:227-37.

# Discussion: événements (décès cardiaques/IDM non fatals)

## Stress pharmacologique

- Effort
- Stress pharmacologique



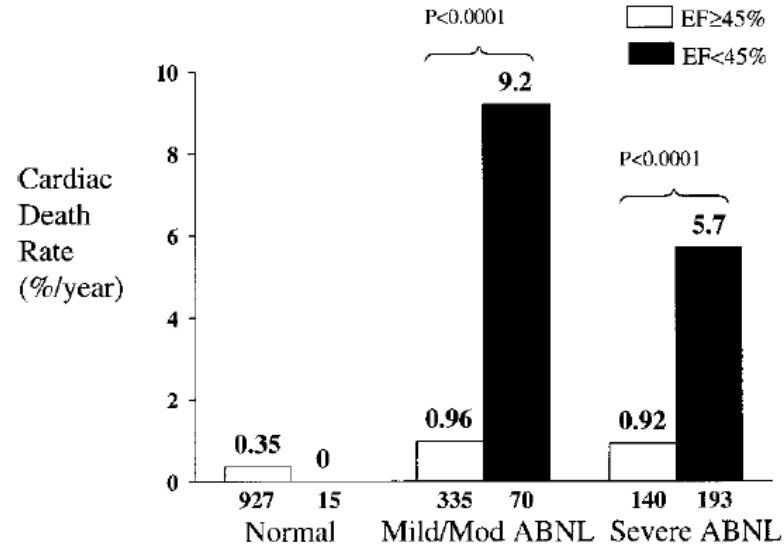
Notre étude  
= 1.82%/an



= 1.78%/an<sup>5</sup>

<sup>5</sup>Navare *et al.* J Nucl Cardiol. 2004;11:551-61.

## Plus d'évènements si FEVG < 45%





# Conclusion

- Information pronostique comparable à la caméra d'Anger
- Avantages : réduction du temps d'acquisition, d'examen et réduction de l'activité injectée
- Si scintigraphie normale, attention :
  - Probabilité prétest
  - Capacités fonctionnelles (épreuve d'effort...)
  - Données issues de la synchronisation à l'ECG (FEVG)



## Et sur camera CZT...

- ❖ Difficilement comparables les unes aux autres: confirment le bon pronostic d'une scintigraphie de perfusion myocardique normale :
  - ❖ 0.23%/an (830 patients (1 décès Cardiaque 2 Infarctus non fatals)/ âge moyen 63 ans / 15% de diabétique/ 100% adénosine) suivi médian 1.7 an (20 mois)<sup>1</sup>
  - ❖ 0.28%/an (1282 patients (5 décès cardiaque et 4 infarctus non fatals) / âge moyen 59.9 ans/ 10% de diabétique / 98% Adénosine) suivi médian 3 ans (37 mois)<sup>2</sup>
  - ❖ 1.12%/an (décès toutes causes...) suivi médian 2.6 ans (31.8 mois)<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Chowdhury *et al*, Eur Heart J Cardiovasc Imaging. 2014;15:275-83.

<sup>2</sup>Shu Yokota *et al*, Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2016 Feb;43(2):296-301

<sup>3</sup>Nakazato *et al*, J Nucl Cardiol. 2012;19:1113-23

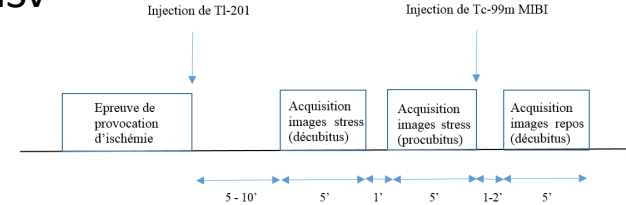


# Dosimétrie...

Stress : Thallium 201: 74 MBq (2mCi): 10 mSv

Repos :  $^{99m}\text{Tc}$ -Sestamibi 300MBq (8mCi): 2.7 mSv

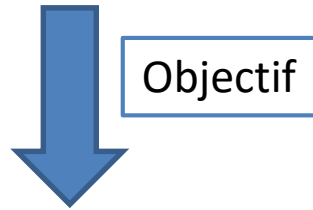
≈ 12.7 mSv



# Dosimétrie...

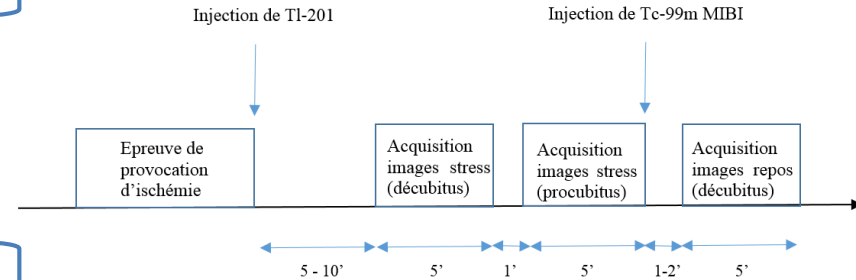
Stress : Thallium 201: 74 MBq (2mCi): 10 mSv  
Repos :  $^{99m}\text{Tc}$ -Sestamibi 300MBq (8mCi): 2.7 mSv

≈ 12.7 mSv



Stress : Thallium 201: 37 MBq (1 mCi): 5 mSv  
Repos :  $^{99m}\text{Tc}$ -Sestamibi 111 MBq (3 mCi): 1 mSv

≈ 6 mSv





# FEVG repos: et FEVG post-stress immédiate?

- ❖ 25 patients avec FEVG <45% au repos :
    - ❖ 4 événements (décès cardiaque ou IDM non fatal) (1 patient avec FEVG normale en post-stress « 52% »)
  
  - ❖ 20 patients avec FEVG<45% en post-stress :
    - ❖ 4 événements (décès cardiaque ou IDM non fatal) (1 patient avec FEVG normale au repos).
- ➔ A évaluer sur l'ensemble de la population.