

---

# Toxicité cardiaque et irradiation des ganglions lymphatiques : Comment la réduire?



Noémie GRELLIER - ADEDJOUA  
Interne DES ONCO-RADIOTHÉRAPIE

---

# Toxicité cardiaque

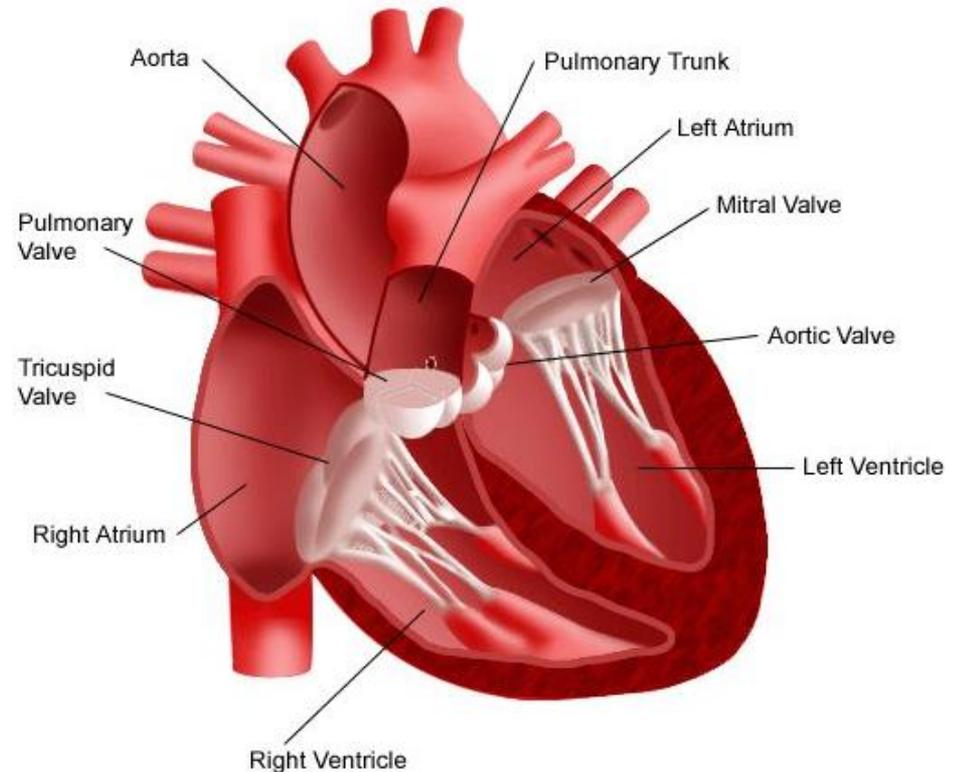
**Radiations ionisantes**

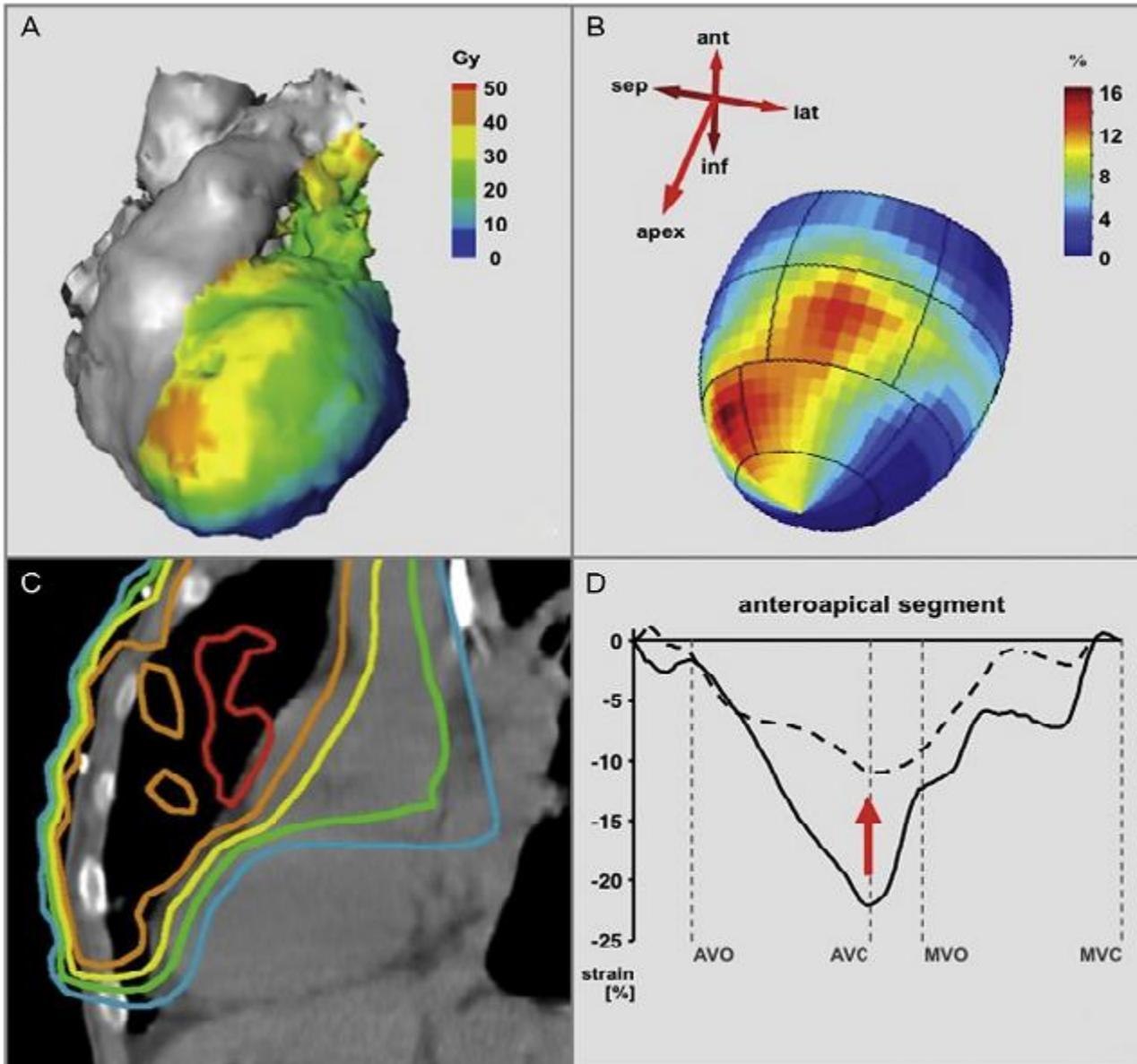


**Espèces réactives  
oxygénées**



**Inflammation et fibrose**





# Coronaropathies

Inflammation à l'origine d'une augmentation de la perméabilité artérielle et capillaire

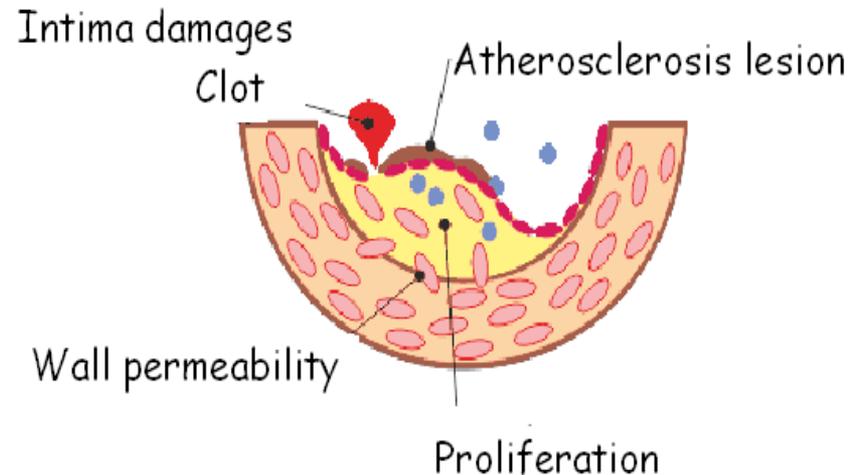
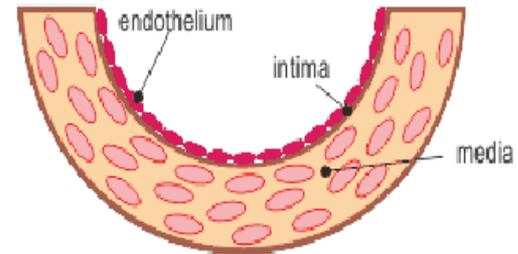
+

Fibrose

= lésions de l'intima, prolifération cellulaire

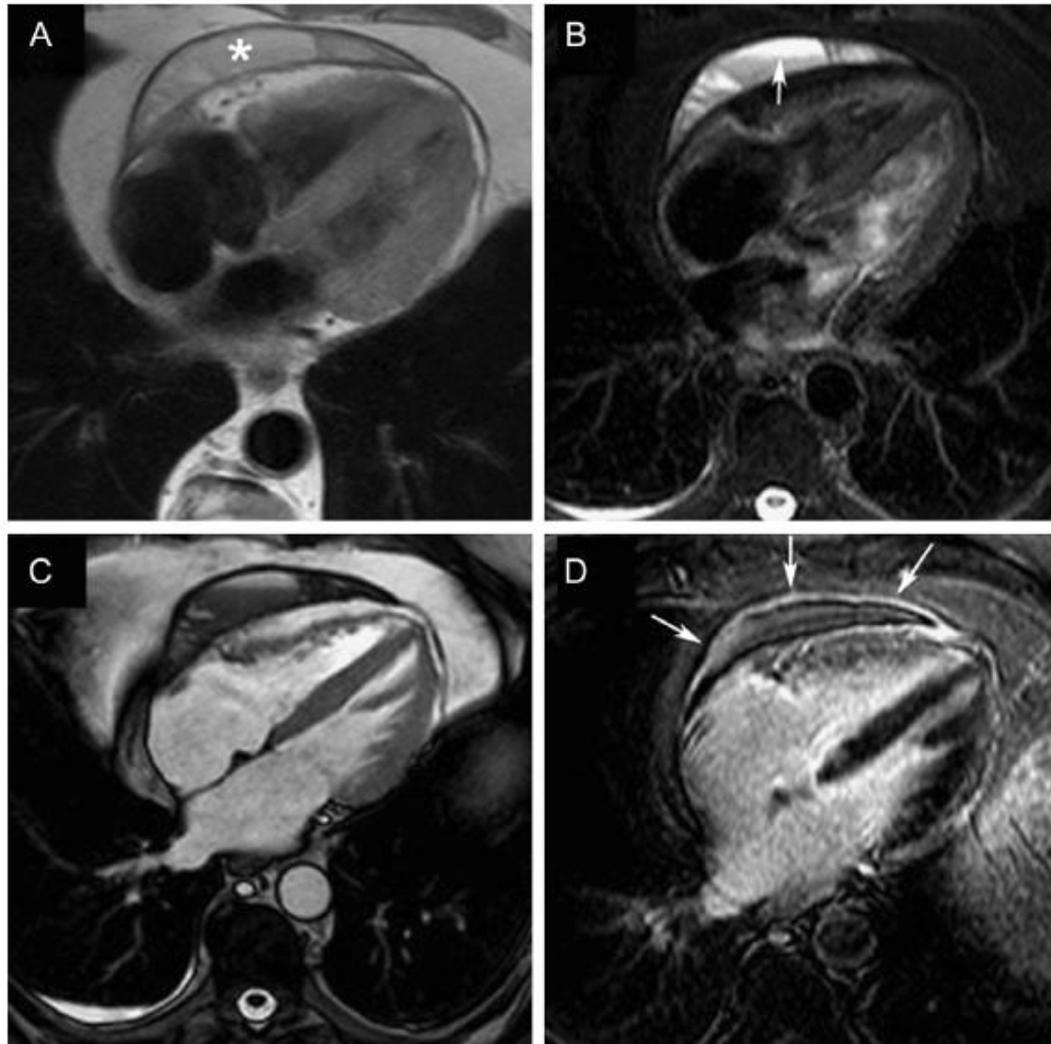
= **athérosclérose**

responsable de thromboses et d'ischémies



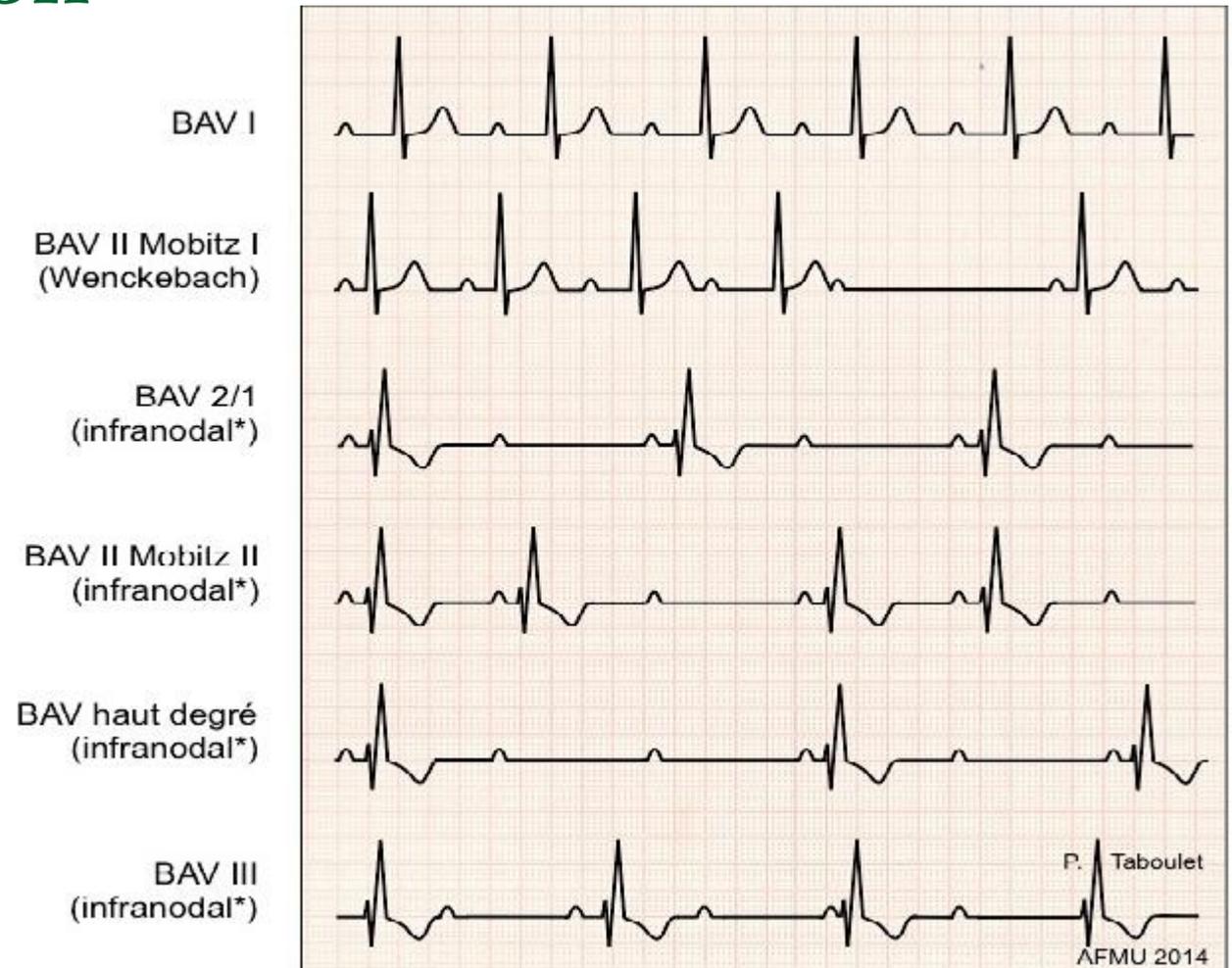
!!! Lésions plus proximales et plus longues

# Péricardites

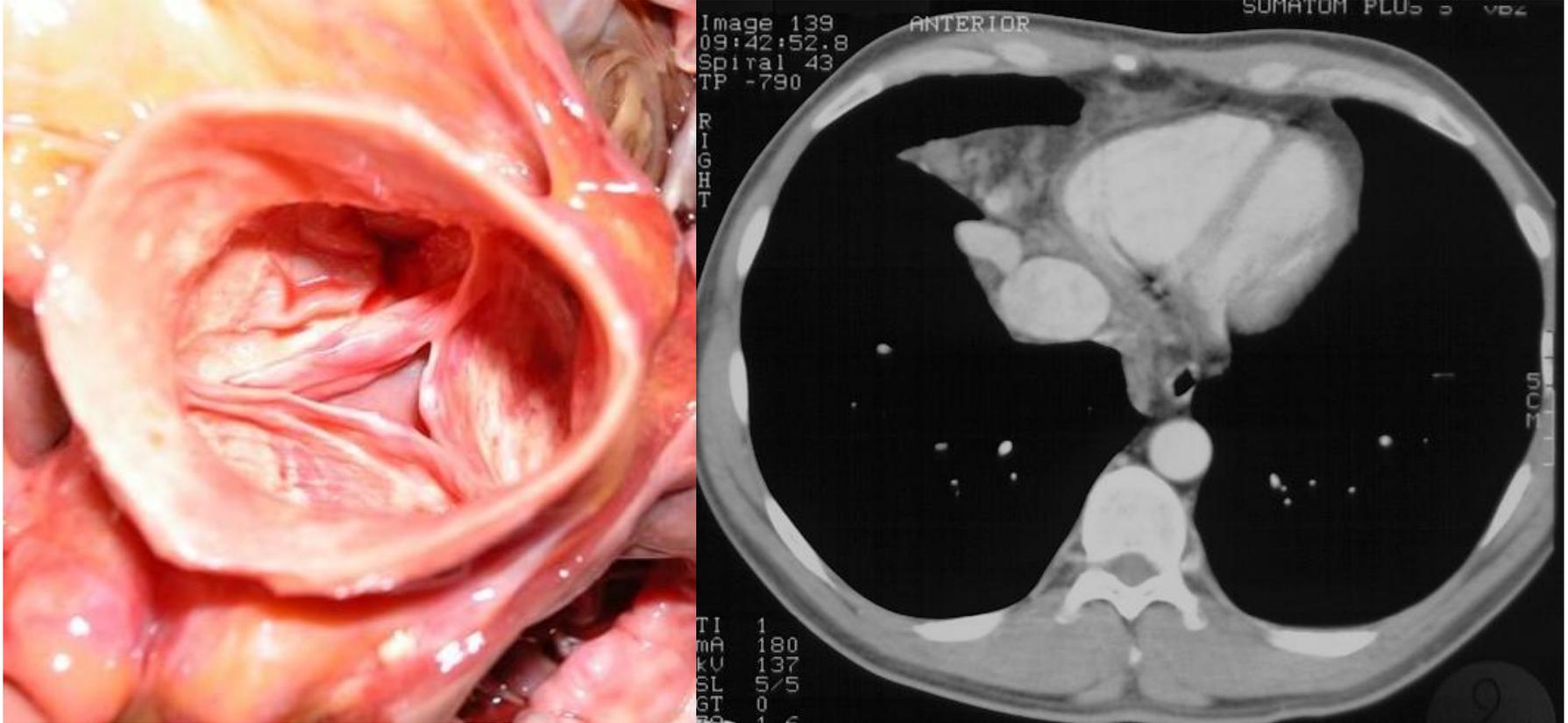


Lancellotti et al, JASE, 2013  
Gaya et al, Clinical Oncology, 2005

# Troubles du rythme et de la conduction



# Valvulopathies



Rétrécissements et insuffisances valvulaires  
mitrales et aortiques

# Fibrose myocardique

## Insuffisance cardiaque



---

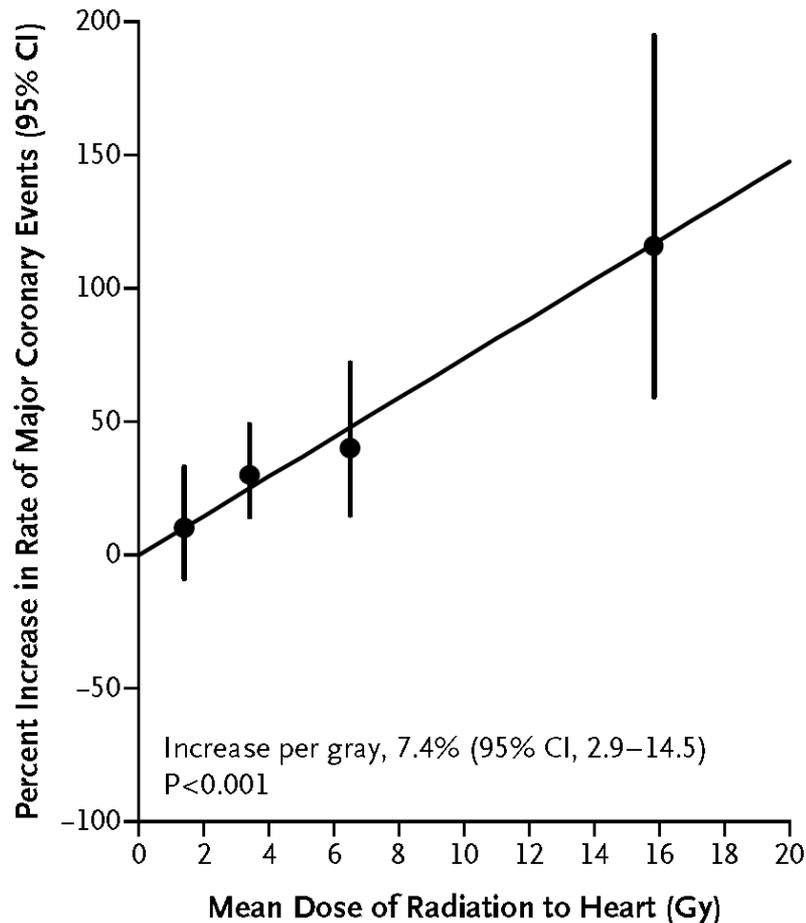
# Facteurs de risque associés

- **Dose totale d'irradiation**
- **Volume cardiaque irradié**
- Dose par fraction (>2Gy)
- **Anthracyclines**, Trastuzumab
- Type de source (Cobalt)
- Jeune âge
- **Facteurs de risque cardiovasculaire**  
(diabète, HTA, dyslipidémie,  
surpoids/obésité, tabac, ATCD familiaux)

# Recommandations

- V35Gy au cœur < 30%
- Distance maximale au cœur < 1cm
- En cas d'association à des traitements cardiotoxiques : épargne maximale du cœur en fonction du risque carcinologique (inclusion de la CMI?)
- Péricardite : éviter l'irradiation de l'ensemble du péricarde, les doses par fraction > 2 Gy et une dose > 40Gy dans le PTV

# Dose au cœur et risque ischémique

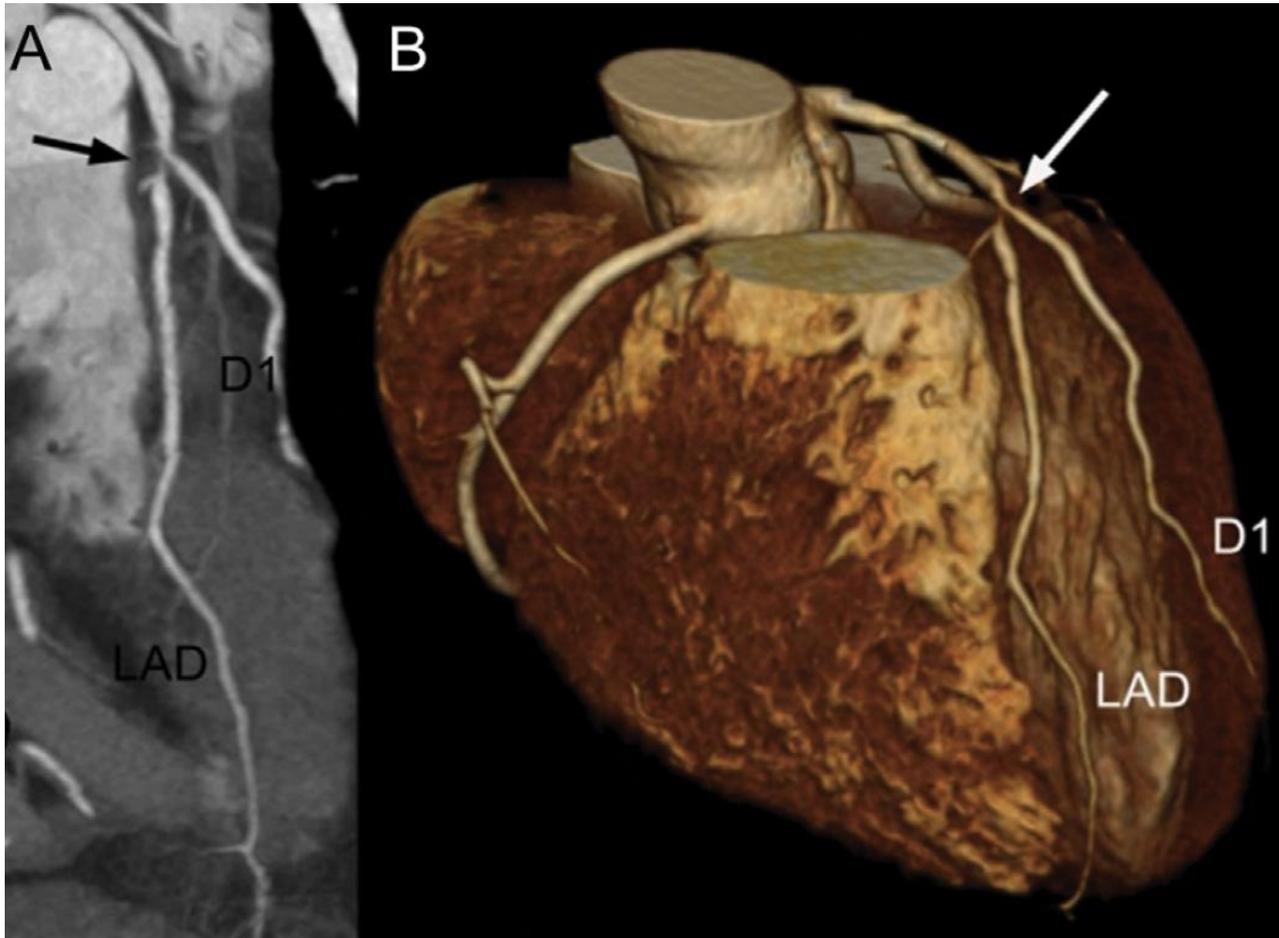


- Dose moyenne au cœur :  
**4,9Gy**  
(2,9Gy sein droit,  
**6,6Gy** sein gauche)

- Le risque d'événements coronariens sévères augmente avec la dose moyenne :  
**+7,4% par Gy**

Pas de seuil en dessous duquel il n'y a pas de risque

# Dose reçue par l'artère interventriculaire antérieure



# Toxicité cardiaque et irradiation des aires ganglionnaires

- Aires axillaires et sus/sous claviculaires : pas de toxicité cardiaque
- Chaîne mammaire interne :
  - **Risque de cardiopathie ischémique : 7% → 18% (p<0,001)**



- Essai de l'EORTC 22922 résultats à 3 ans : pas de toxicité cardiaque
- Résultats à plus long terme en attente

---

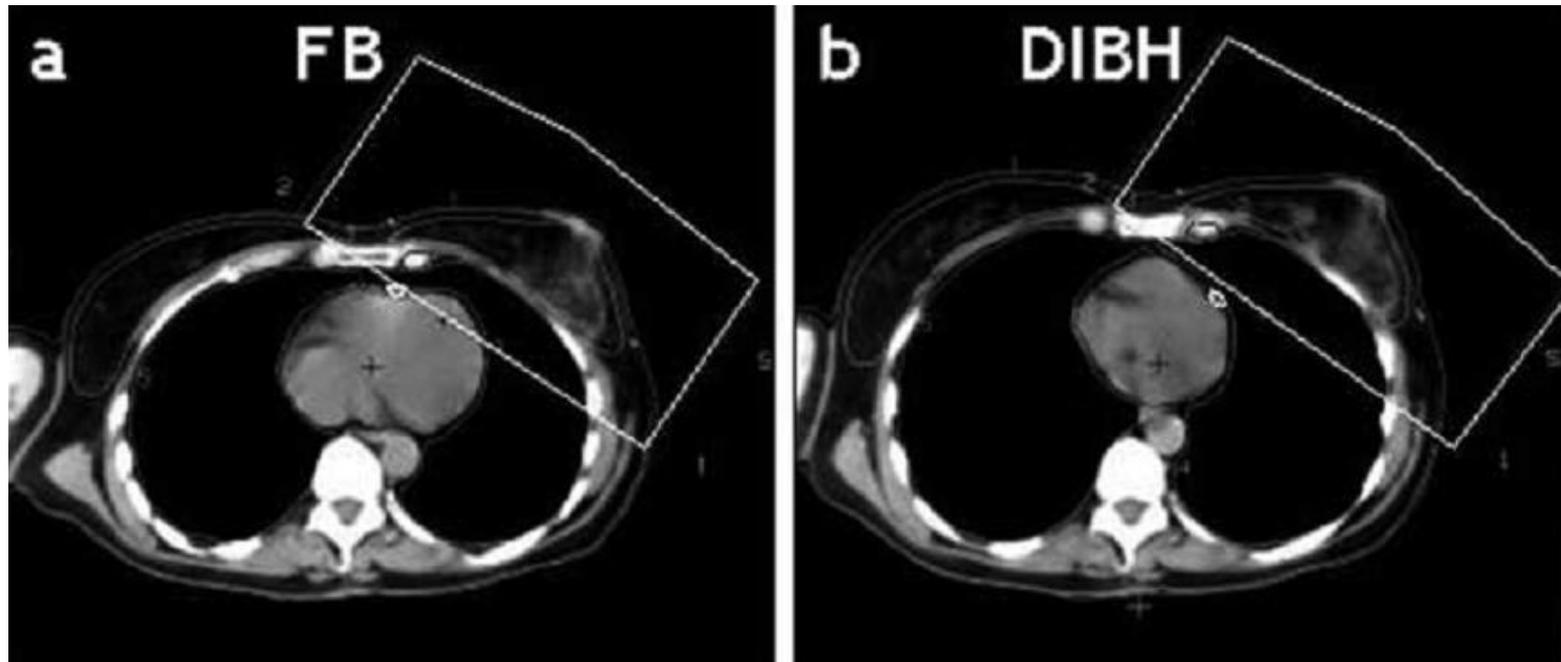
# Prévention de la toxicité cardiaque liée à l'irradiation de la CMI

- **Prise en charge multidisciplinaire des facteurs de risque cardiovasculaires :**
    - arrêt du tabac, normalisation de la tension artérielle, équilibre du diabète...
  - **Evaluation de l'indication d'irradiation de la CMI, traitements personnalisés**
  - **Contre indication des anthracyclines** pendant la radiothérapie, surveillance rapprochée avec le trastuzumab
-

# Irradiation 3D conformationnelle

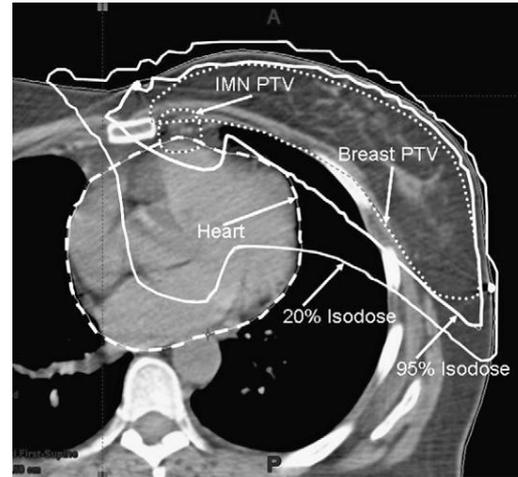
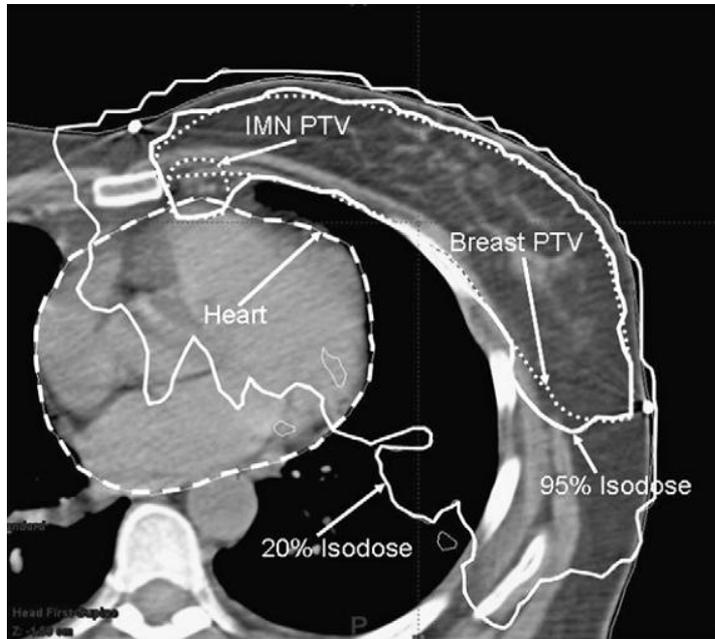
	Tangentiels standard	Tangentiels larges	Photon / électrons	p
Volume de CMI irradié	38,4%	99%	86%	<0,0001
Dose au cœur	6,7%	10,3%	19%	<0,0001

# Inspiration forcée

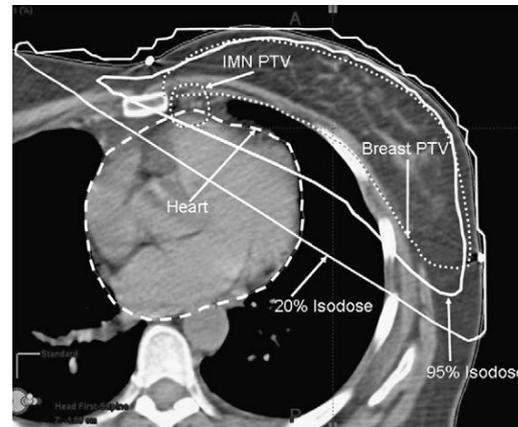


	Respiration libre	Fin d'expiration	Inspiration forcée
V24Gy cœur	8% (1-20%)	9% (6-31%)	<b>1%</b> (0-12%)

# Radiothérapie conformationnelle avec modulation d'intensité



Faisceau direct CMI

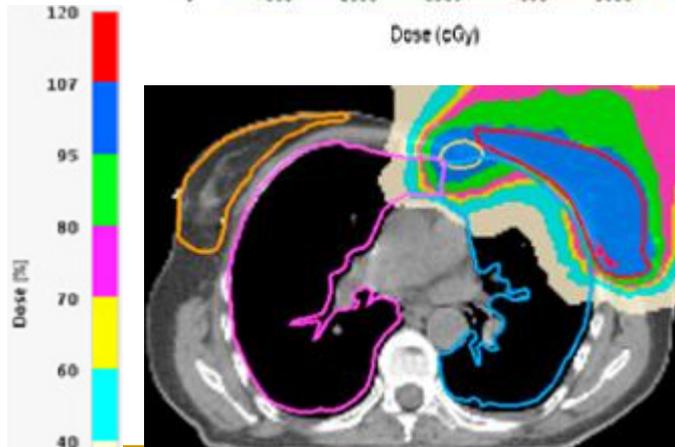
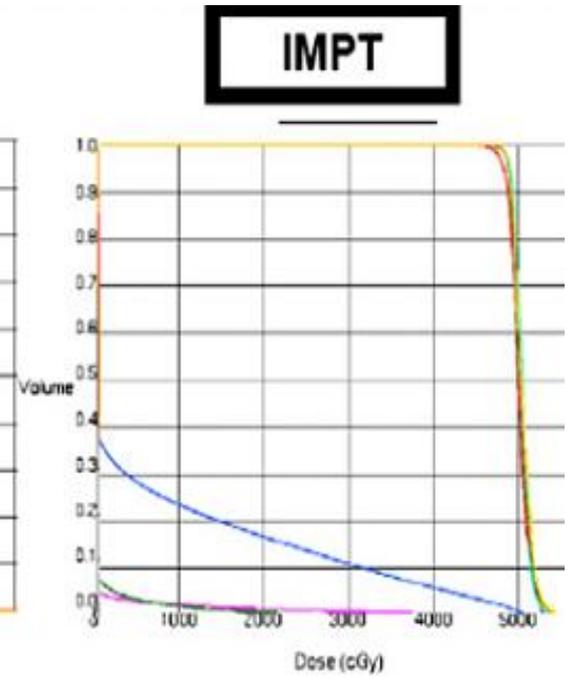
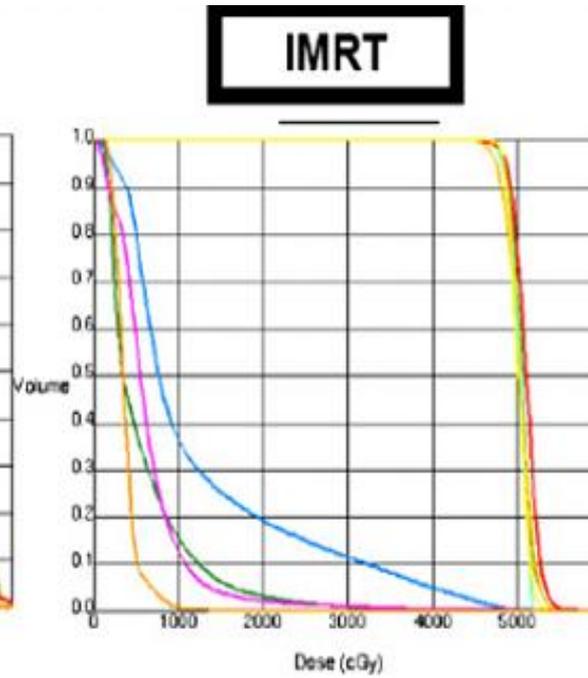
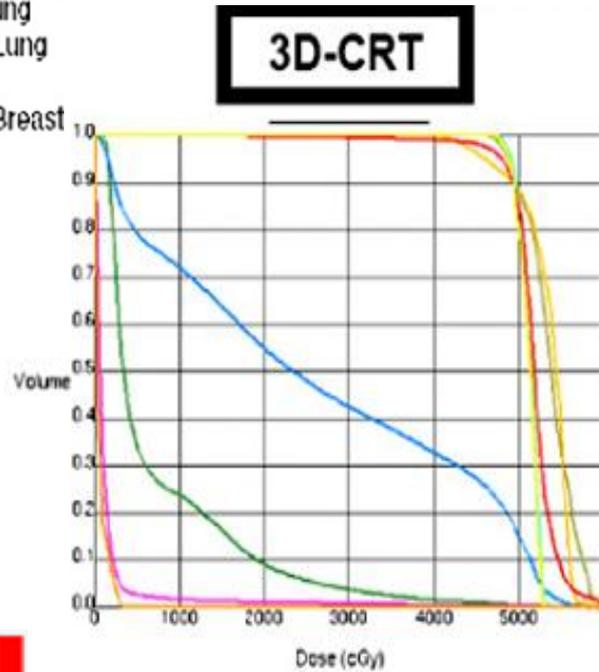


Faisceaux tangentiels larges

IMRT : V30Gy cœur :  
**1,7%** vs 12,5% en RT 3D  
( $p < 0,001$ )

# Protonthérapie

- Left Lung
- Right Lung
- Heart
- Right Breast

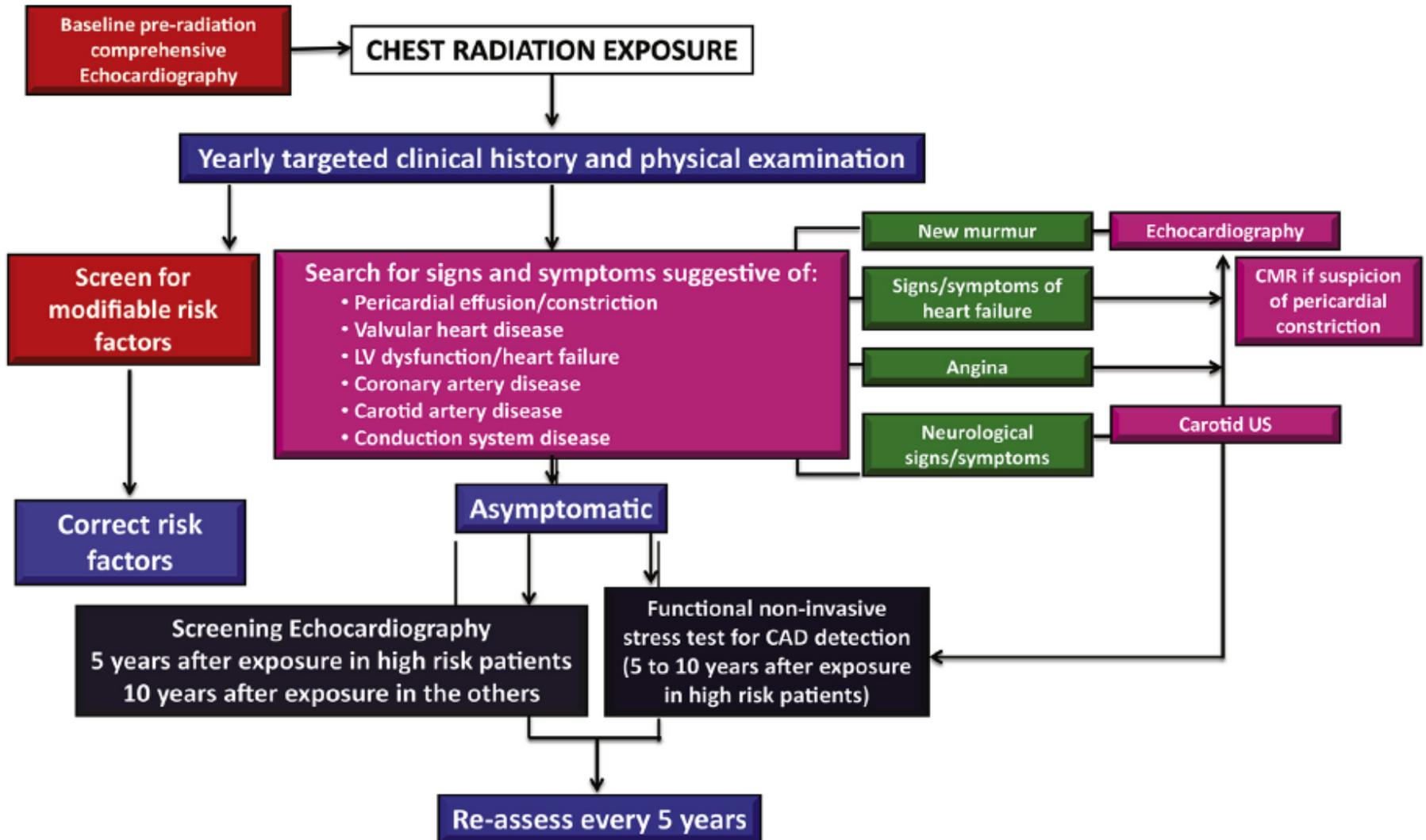


**V22,5Gy cœur :**

Sein +CMI : 3D CRT 9%, IMRT 5%, IMPT 3%

Paroi +CMI : 3D CRT 12%, IMRT 10%, IMPT 2%

# Surveillance post radiothérapie



---

# Conclusion

- *Doses au cœur majorées en cas d'irradiation de la CMI*
  
  - Avant :
    - Prise en charge des **facteurs de risque** (FRCV) classiques
    - **Indications** d'irradiation de la **CMI**
    - Limiter les **chimiothérapies** cardiotoxiques
  
  - Pendant :
    - techniques d'irradiation : **inclusion dans les tangentiels, IMRT et inspiration forcée**, à évaluer au cas par cas
    - FRCV
  
  - Après : **surveillance, FRCV**
-