Hôpitaux Universitaires
SAINT-LOUIS
LARIBOISIÈRE
FERNAND-WIDAL

RADIOTHERAPIE POST MASTECTOMIE
RADIOTHERAPIE DES AIRES GG

DIU SÉNOLOGIE HÔPITAL SAINT LOUIS 2023. DR GUILLERM/ PR HENNEQUIN

RADIOTHERAPIE POST MASTECTOMIE

1. Pour quelles patientes ?
2. Quelle dose ? Quel fractionnement ?

POUR QUELLES PATIENTES ?

RÉCIDIVES LOCALES APRÈS MASTECTOMIE

	N-	N+
Fischer, 1990	4%	25%
Valagussa, 1978	8%	27%
Rosenman, 1986	5%	27%

RÉCIDIVES LOCALES APRÈS MASTECTOMIE

	≤ 3N	≥ 4 N+
Haagensen, 1984	3%	26%
Rao, 1985 Patey+ CMF/L-PAM/TMX	5.6%	23.5%
Stefanik, 1986 Patey + CMF	9%	36%
Griem, 1987 Patey + CMF	5%	20%
Fowble, 1988 Patey + CMF	7%	15%

FACTEURS DE RÉCIDIVES LOCALES APRÈS MASTEC + CHIMIO ET/OU HORMONOT CHEZ LES N+

IBCS data base, Wallgren, JCO, 2003

5,352 pts

Pré-ménop.; N+: 2335 pts

Facteurs :
> 3N+; embols vasc ; grade

RLR:		
	0 facteur:	14%
	1 facteur:	19%
	2 facteurs:	27%
	3 facteurs:	35%

Post-ménop.; N+: 1742 pts

Facteur
Nbre de N+; Taille T; grade

RLR:		
	0 facteur:	14%
	1 facteur:	18%
	2 facteurs:	24%
	3 facteurs:	34%

FACTEURS PRONOSTIQUES DE RÉCIDIVE LOCALE

- **Statut ganglionnaire (+++)**
- **Taille tumorale, grade, embols**
- Atteinte du fascia du pectoral
- Résection tumorale incomplète
- Atteinte cutanée étendue
- Cancers inflammatoires

INFLUENCE DU TYPE BIOLOGIQUE SUR LA RÉCIDIVE LOCALE

Table 7. Ten-Year LRFS After Mastectomy by Subtype

Subtype	No. of Patients	No. of Events	10-Year LRFS (%)	95% CI (%)
Luminal A	717	57	92	89 to 94
Luminal B	418	54	86	81 to 89
Luminal HER2	124	19	80	70 to 87
HER2 enriched	147	21	83	75 to 89
Basal-like	161	26	81	73 to 87
TNP-nonbasal	147	18	87	80 to 92

Abbreviations: LRFS, local relapse–free survival; HER2, human epidermal growth factor receptor 2; TNP, triple-negative phenotype.

Voduc, JCO, 28: 1684-1691, 2010

LOCALISATIONS DES RÉCIDIVES LOCO-RÉGIONALES APRÈS MASTECTOMIE ET CHIMIOTHÉRAPIE SANS RT

			Localisation des récidives (%)			
	N° pts	% RLR	Paroi	Sus-clav	Axill.	CMI
NSABP	5 758	19.8	**56.9**	22.6	11.7	< 1
IBCSG	5 352	21	**53**	26	13	1
MD Anderson	1 031	19	**67**	43	11	0

Taghian, JCO, 22: 4247-54, 2004
Wallgren, JCO, 21: 1205-13, 2003
Strom, IJROBP, 63: 1508-13, 2005

RT POST-MASTECTOMIE: EFFET SUR LA SURVIE ?

Bénéfice sur le contrôle local démontré

Méta-analyse de Cukzick (1987) :effet délètère sur la survie

Méta-analyse de Cukzick (JCO, 1994)

- Pas d' effet délétère sur la survie, mais pas de bénéfice
- Mortalité spécifique améliorée
- Mais mortalité cardio-vasculaire augmentée

MAIS….

Séries anciennes, technique obsolètes (orthovoltage),

inclusion de patientes à faible risque de RL (T1-T2; N-)

POSTOPERATIVE RADIOTHERAPY IN HIGH-RISK PREMENOPAUSAL WOMEN WITH BREAST CANCER WHO RECEIVE ADJUVANT CHEMOTHERAPY

MARIE OVERGAARD, M.D., PER S. HANSEN, M.D., JENS OVERGAARD, M.D., CARSTEN ROSE, M.D., MICHAEL ANDERSSON, M.D., FLEMMING BACH, M.D., MOGENS KJAER, M.D., CARL C. GADEBERG, M.D., HENNING T. MOURIDSEN, M.D., MAJ-BRITT JENSEN, M.SC., AND KARIN ZEDELER, M.SC., FOR THE DANISH BREAST CANCER COOPERATIVE GROUP 82b TRIAL

NEJM, 1997

1780 pts incluses

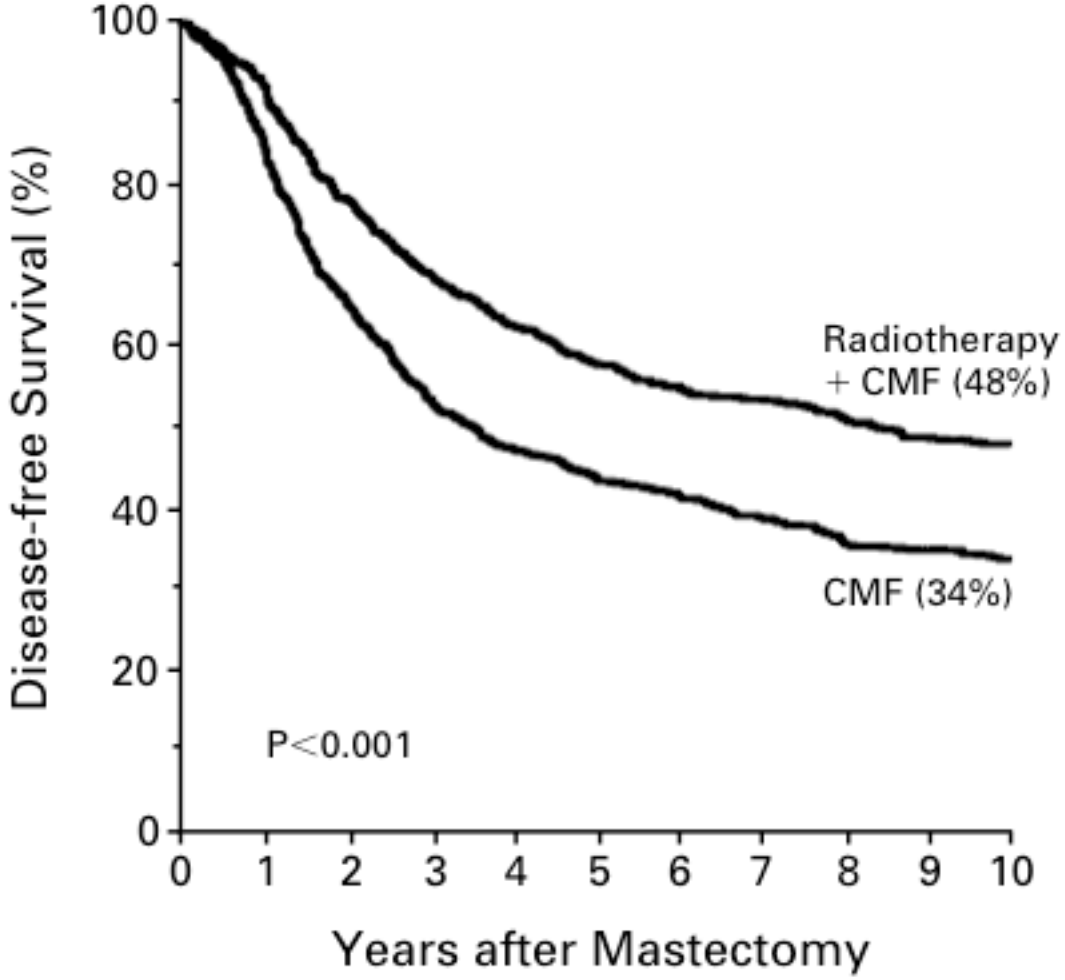
Pré-ménopausées

N+ ou T3/T4 (T > 5 cm, atteinte cutanée, pectorale)

CHIR.
+ CMF

→ RT

→ No RT



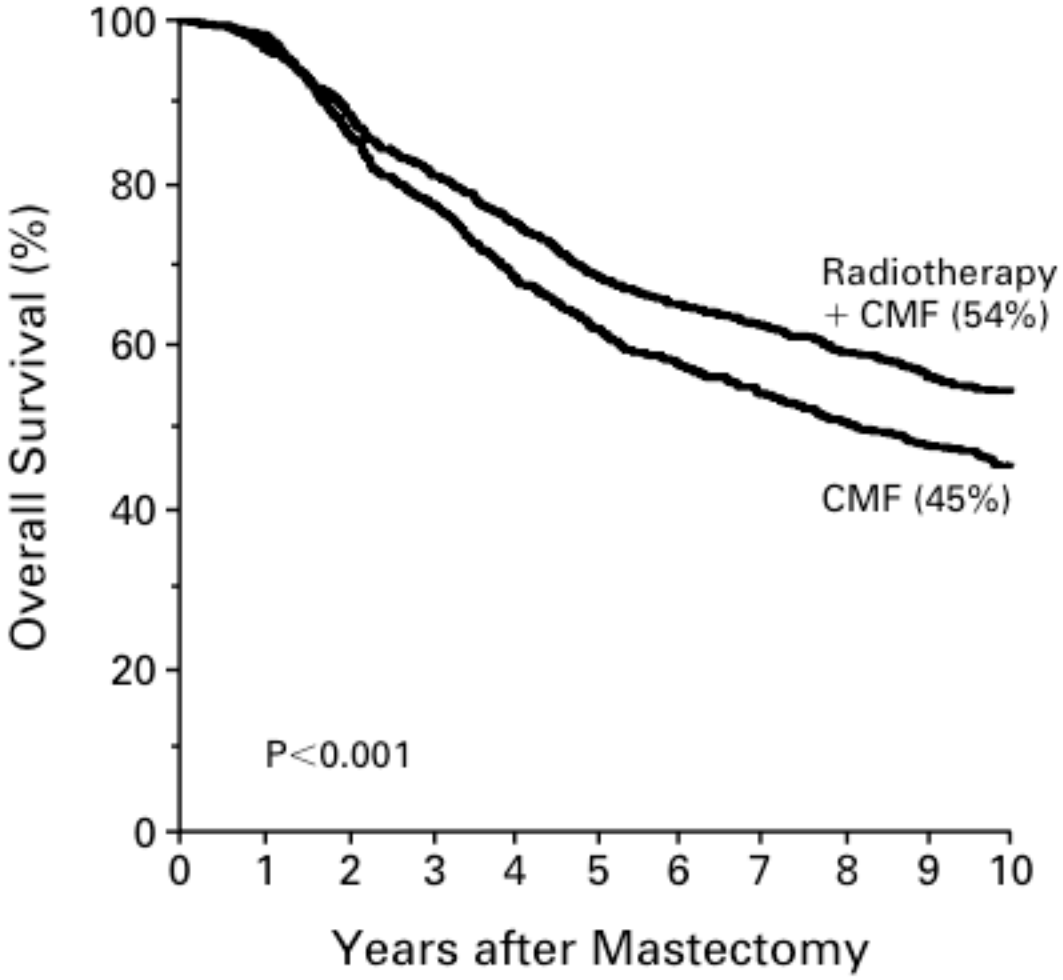
Radiotherapy + CMF	852	643	505	429	308	102
CMF	856	537	382	327	216	74

Figure 1. Kaplan–Meier Estimates of Disease-free Survival among Women Treated with Radiotherapy plus CMF and CMF Alone.

Values in parentheses are disease-free survival at 10 years.

+14% de gain absolu en PFS à 10 ans

Overgaard, NEJM, 1997



Radiotherapy + CMF	852	755	641	555	392	188
CMF	856	738	587	494	329	163

Figure 2. Kaplan–Meier Estimates of Overall Survival among Women Treated with Radiotherapy plus CMF and CMF Alone. Values in parentheses are overall survival at 10 years.

+11% de gain absolu en OS à 10 ans

Overgaard, NEJM, 1997

Postoperative radiotherapy in high-risk postmenopausal breast-cancer patients given adjuvant tamoxifen: Danish Breast Cancer Cooperative Group DBCG 82c randomised trial

Marie Overgaard, Maj-Britt Jensen, Jens Overgaard, Per S Hansen, Carsten Rose, Michael Andersson, Claus Kamby, Mogens Kjær, Carl C Gadeberg, Birgitte Bruun Rasmussen, Mogens Blichert-Toft, Henning T Mouridsen

Lancet, 1999; 353: 1641-48

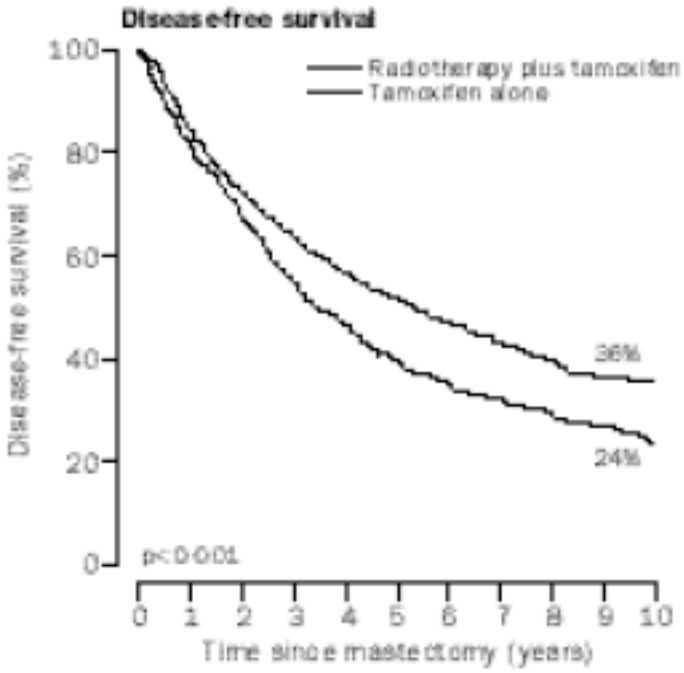
1480 randomisées
Post ménopausées

Critères inclusions
N+
T3 (≥5cm) ou T4

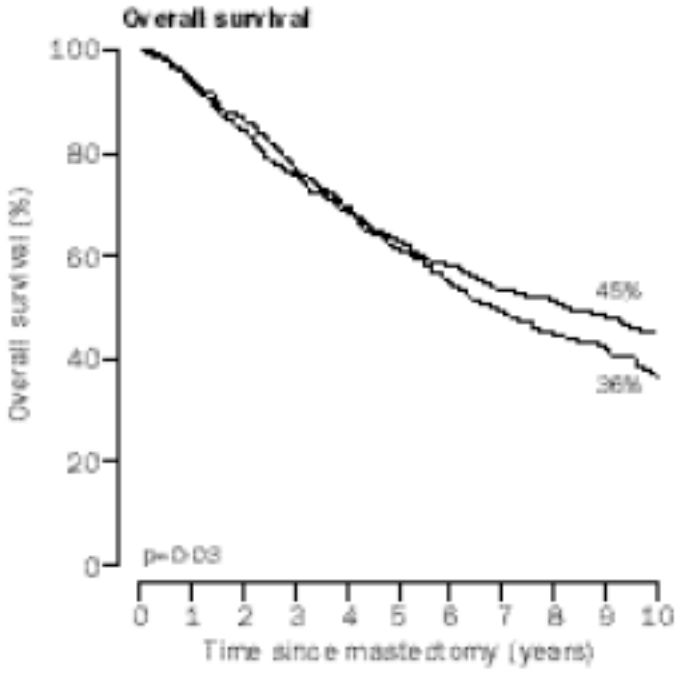
686 TAM + RT

689 TAM seul

DANISH TRIAL POST-MENOP DBCG 82C



Patients at risk						
Radiotherapy plus tamoxifen	686	485	373	296	194	62
Tamoxifen only	689	465	307	226	150	39



Patients at risk						
Radiotherapy plus tamoxifen	686	580	469	398	285	175
Tamoxifen only	689	556	479	378	251	136

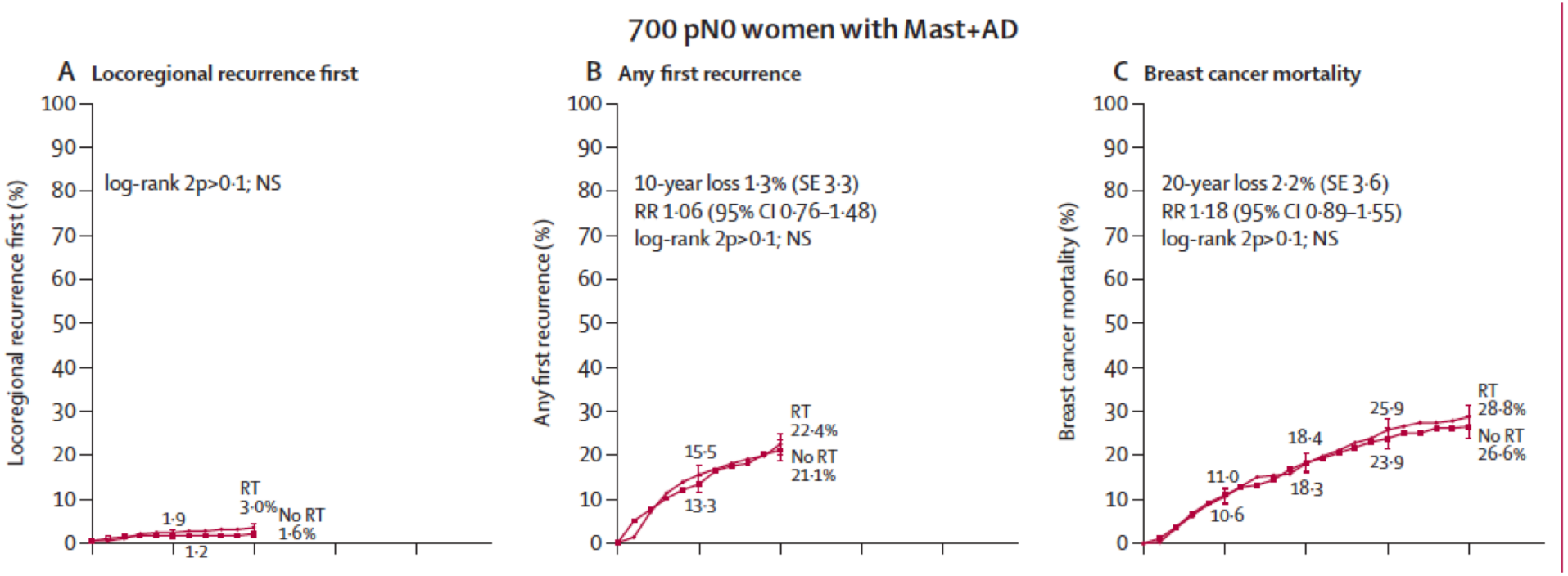
+12% de gain absolu en PFS et 9 % en OS à 10 ans

Effect of radiotherapy after mastectomy and axillary surgery on 10-year recurrence and 20-year breast cancer mortality: meta-analysis of individual patient data for 8135 women in 22 randomised trials

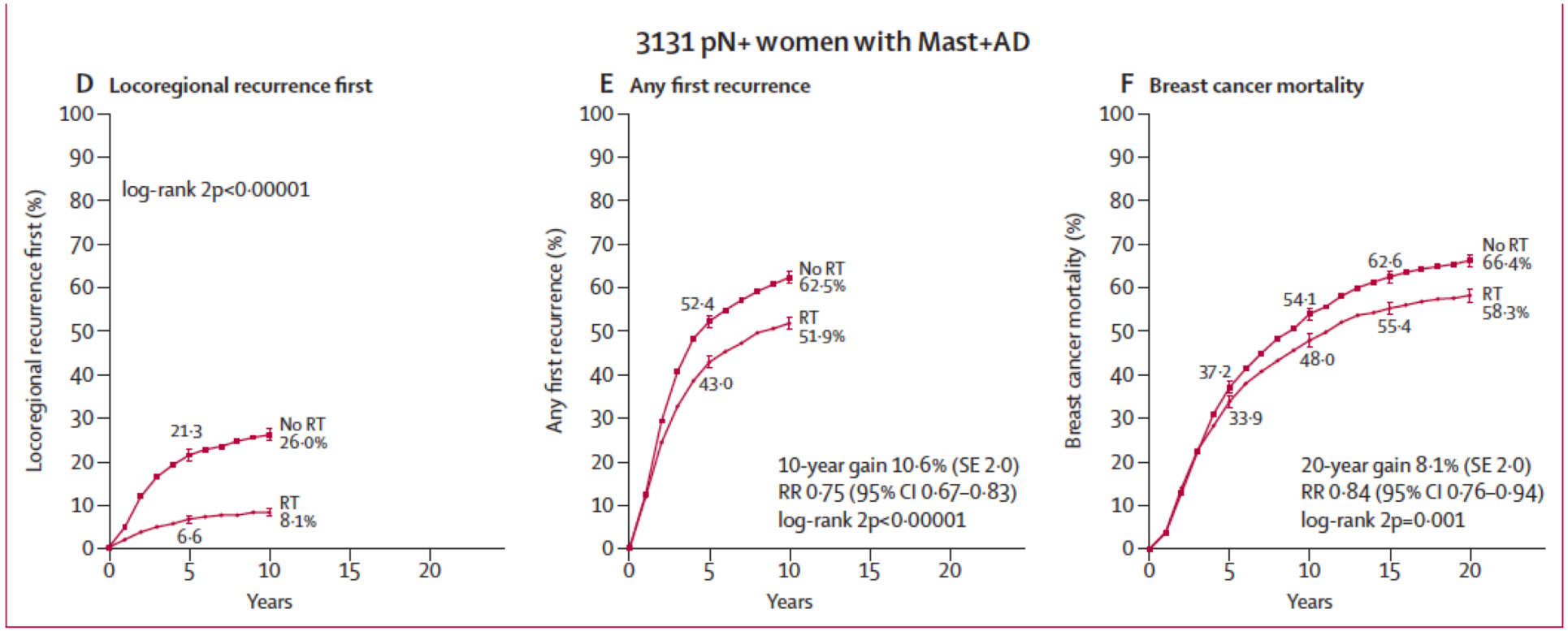
Lancet, Mars 2014

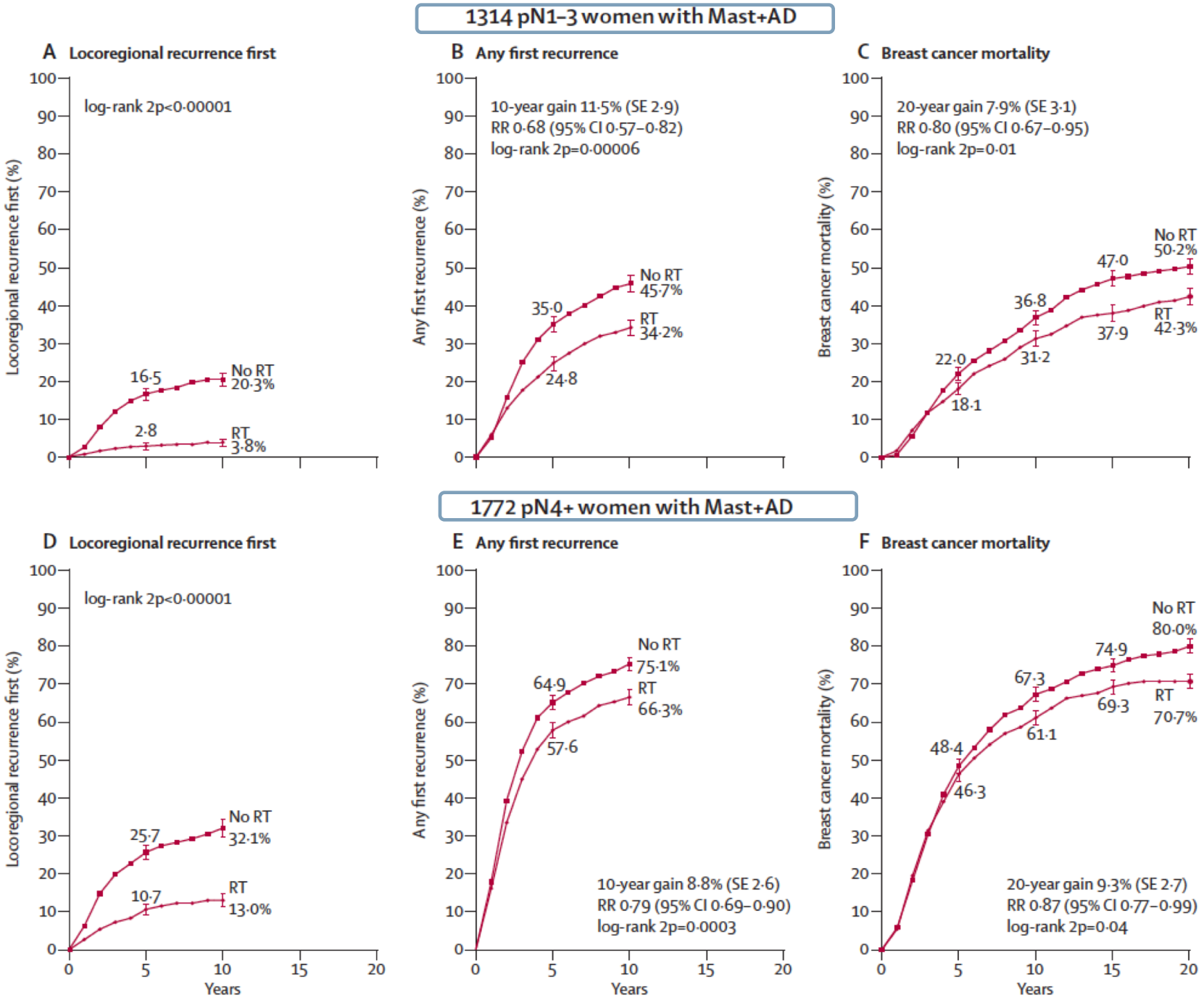
*EBCTCG (Early Breast Cancer Trialists' Collaborative Group)**

Chez les pN0



Chez les pN+


3131 pN+ women with Mast+AD
D Locoregional recurrence first
Locoregional recurrence first (%)
log-rank 2p<0·00001
21·3
No RT
26·0%
RT
8·1%
6·6
Years
E Any first recurrence
Any first recurrence (%)
52·4
No RT
62·5%
RT
51·9%
43·0
10-year gain 10·6% (SE 2·0)
RR 0·75 (95% CI 0·67–0·83)
log-rank 2p<0·00001
Years
F Breast cancer mortality
Breast cancer mortality (%)
62·6
No RT
66·4%
54·1
RT
58·3%
55·4
48·0
37·2
33·9
20-year gain 8·1% (SE 2·0)
RR 0·84 (95% CI 0·76–0·94)
log-rank 2p=0·001
Years


1314 pN1–3 women with Mast+AD
A Locoregional recurrence first
log-rank 2p<0·00001
Locoregional recurrence first (%)
16·5
No RT
20·3%
2·8
RT
3·8%
B Any first recurrence
10-year gain 11·5% (SE 2·9)
RR 0·68 (95% CI 0·57–0·82)
log-rank 2p=0·00006
Any first recurrence (%)
35·0
No RT
45·7%
RT
34·2%
24·8
C Breast cancer mortality
20-year gain 7·9% (SE 3·1)
RR 0·80 (95% CI 0·67–0·95)
log-rank 2p=0·01
Breast cancer mortality (%)
No RT
50·2%
47·0
36·8
RT
42·3%
37·9
22·0
31·2
18·1
1772 pN4+ women with Mast+AD
D Locoregional recurrence first
log-rank 2p<0·00001
Locoregional recurrence first (%)
25·7
No RT
32·1%
10·7
RT
13·0%
E Any first recurrence
Any first recurrence (%)
No RT
75·1%
64·9
RT
66·3%
57·6
10-year gain 8·8% (SE 2·6)
RR 0·79 (95% CI 0·69–0·90)
log-rank 2p=0·0003
F Breast cancer mortality
Breast cancer mortality (%)
No RT
80·0%
74·9
67·3
RT
70·7%
69·3
61·1
48·4
46·3
20-year gain 9·3% (SE 2·7)
RR 0·87 (95% CI 0·77–0·99)
log-rank 2p=0·04
Years

RÉCIDIVES LOCALES APRÈS MASTECTOMIE + CHIMIOTHÉRAPIE CHEZ LES N-

5,352 pts

IBCS data base, Analyse poolée de 7 essais de l' IBCS
Wallgren, JCO, 2003, 21: 1205-1213

Pré-ménop.; N-: 692 pts

Facteurs:
T > 2 cm; embols vasculaires

RLR: 0 facteur: 8%
1 facteur: 15%
2 facteurs: 19%

Post-ménop.; N-: 583 pts

Facteur:
Embols vasculaires

RLR: 0 facteur: 8%
1 facteur: 16%

RISQUE DE RÉCIDIVE LOCO-RÉGIONALE APRÈS MASTECTOMIE CHEZ LES N-

Systematic review

Radiotherapy to the chest wall following mastectomy for node-negative breast cancer: A systematic review ☆

Nicholas P. Rowell *

Radioth. Oncol., 2009, 23-32

- Risques de récidive loco-régionale après mastectomie N-:
  - Emboles vasculaires
  - Grade 3
  - T ≥ 2 cm
  - Marges de résection limites
  - Age < 50 ans/pré-ménopause
- Risque de récidive loco-régionale selon le nbre de facteurs

Aucun facteur	1 facteur	2 facteurs
< 5%	≤ 10%	≥ 15%

RECORAD 2022

- Indications validées de la PMRT :
  - T3/T4
  - N+
  - R1
- Indications à discuter chez les patientes pT2N0 R0 si FDR :
  - Au moins 2 FDR de RL
  - Grade 3, âge<40 ans, HER 2+, TN, emboles, multifocalité.

QUEL FRACTIONNEMENT ? /QUELLE DOSE ?

HYPOFRACTIONNEMENT

- Validé sein en place
- Dans les essais de phase III : 8% de PMRT
- Plusieurs essais en cours (HYPO G)

EXPÉRIENCE SAINT LOUIS

- De 2000 à 2009
- Traitement très hypofractionné (6 séances) sur 5 semaines.
- 454 patients.
- Suivi médian de 10.6 ans (range, 0.5-22.9).
- 84% de patients N+
- A 10 ans : incidence cumulée de RLR de 15 %
- Analyse multivariée : atteinte N+ (≥4 N+) associée à la RLR et à la survie.
- Peu de toxicités tardives cardiovasculaires.

Hypofractionated versus conventional fractionated postmastectomy radiotherapy for patients with high-risk breast cancer: a randomised, non-inferiority, open-label, phase 3 trial

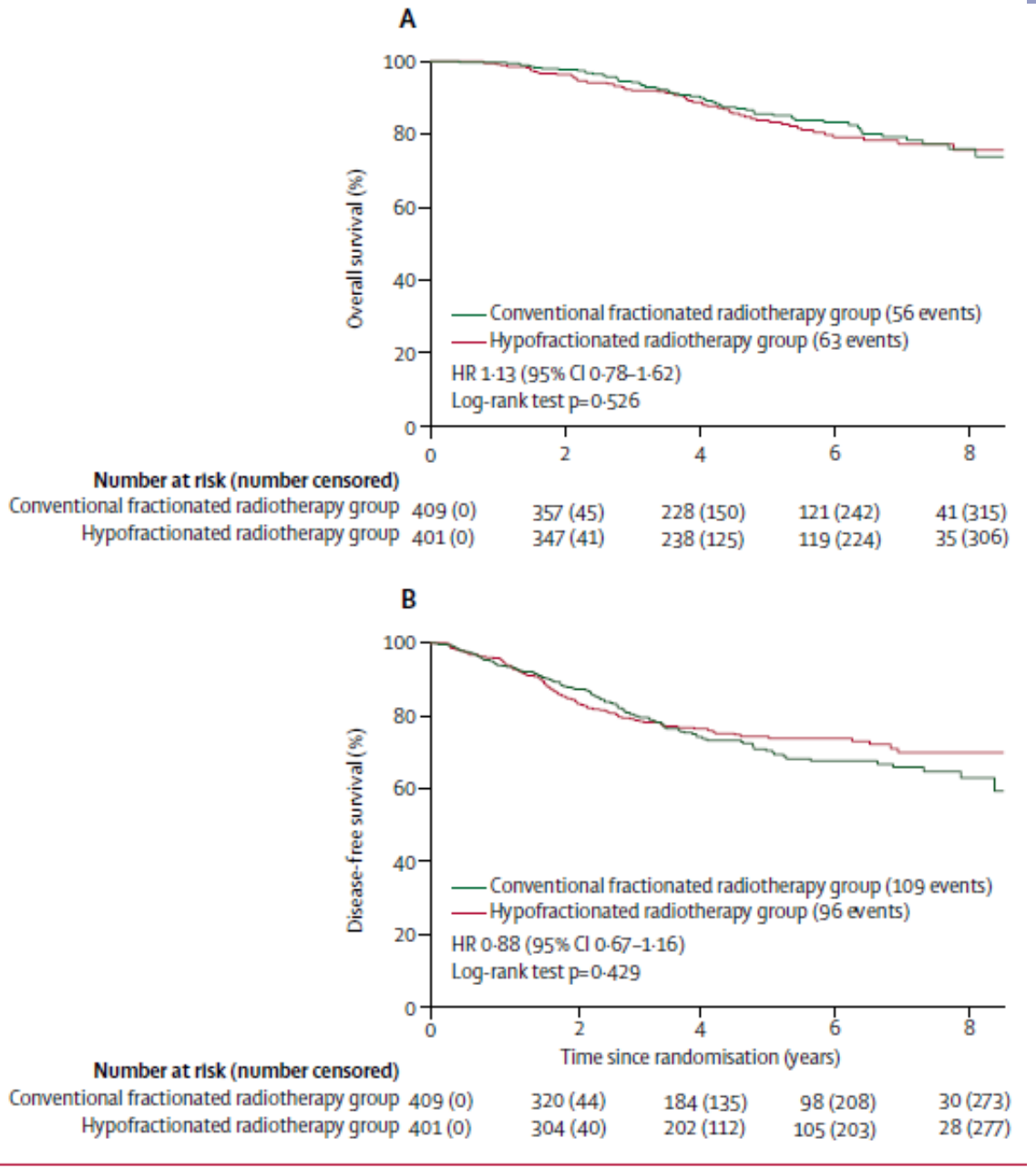
Shu-Lian Wang*, Hui Fang*, Yong-Wen Song, Wei-Hu Wang, Chen Hu, Yue-Ping Liu, Jing Jin, Xin-Fan Liu, Zi-Hao Yu, Hua Ren, Ning Li, Ning-Ning Lu, Yu Tang, Yuan Tang, Shu-Nan Qi, Guang-Yi Sun, Ran Peng, Shuai Li, Bo Chen, Yong Yang, Ye-Xiong Li

- *Lancet Oncol 2019*
- *Phase III. Essai de non infériorité. 2008-2016.*

Patientes T3/T4 ou N+
(plus de 4N+)

→ 50 Gy en 25 fractions
Paroi + GG SANS CMI

→ 43,5 Gy en 15 fractions
PAROI + GG SANS CMI



- Non infériorité démontrée à 5 ans.

RECORAD 2022

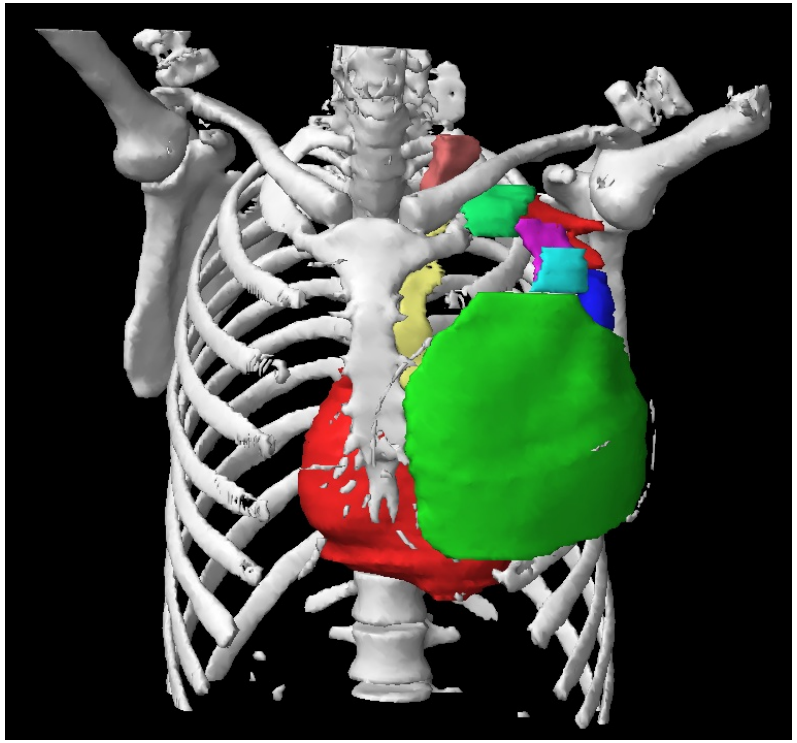
- Plutôt fractionnement classique. 50 Gy en 25 fractions.
- Dans l'attente des autres essais de phase III et du suivi à long terme de l'essai chinois.
- Hypofractionnement modéré possible si pas de RT de la CMI.

QUAND IRRADIER LES AIRES GANGLIONNAIRES ?

aire axillaire : 4 niveaux

- Niveau 1 axillaire
- Niveau 2 axillaire
- Niveau 3 axillaire (sous claviculaire)
- Niveau 4 axillaire (sus claviculaire)
- Ganglions interpectoraux
- CMI

curage



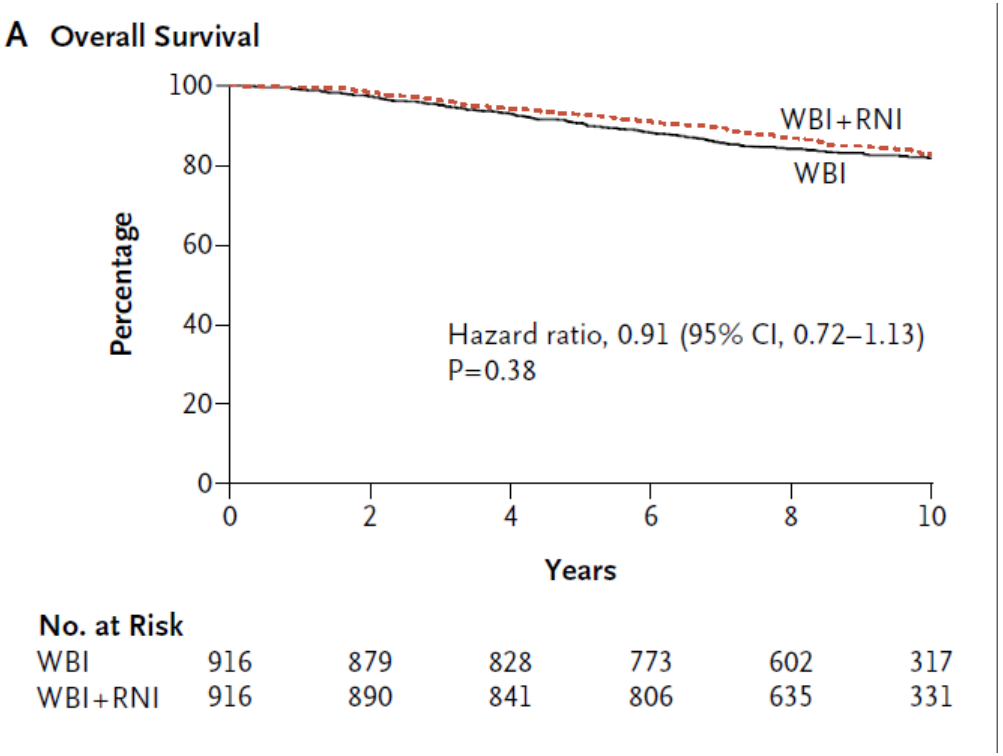
QUAND IRRADIER LES AIRES GANGLIONNAIRES ?

APRÈS CURAGE CHEZ LES PATIENTES N+

RT AIRES GANGLIONNAIRES ?

- 2000-2007
- 1832 pts
- Patientes N+ (ou N0 à risque=
- Tumorectomie + chimio
- RTE sein +/- RTE des aires ganglionnaires (axillaire I à IV et CMI)
- DFS : 77 versus 82 % (p= 0.01)

82.8 versus 81.8 % à 10 ans (NS)



Whelan NEJM 2016

IRRADIATION DE L'AIRE AXILLAIRE / CMI

	French trial	EORTC	MA-20 (NCIC)
N° pts	1400	4004	1832
chirurgie	mastectomie	tumorectomie	tumorectomie
Contrôle	Sus Clav	0	0
Bras expérimental	CMI	CMI + axillaire II III IV	CMI + axillaire I à IV
Bénéfice en DFS	3% à 10 ans	3% à 10 ans	5% à 10 ans
Bénéfice en survie	Non	1.6% à 10 ans p=0.06	Non 0.6% à 10 ans p= NS

Hennequin, IJROBP, 2013 Poortmans, 2015 Whelan, 2015

QUAND IRRADIER LES AIRES GANGLIONNAIRES ?

EN CAS DE GS+ SANS CURAGE

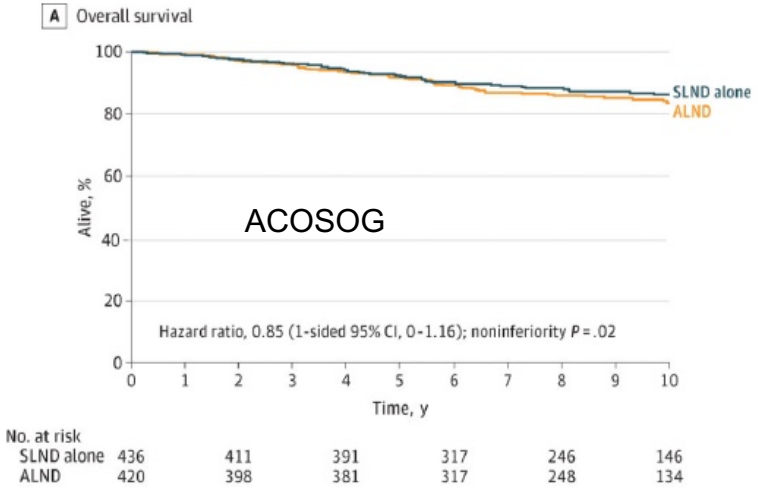
ESSAIS RANDOMISÉS PHASE III

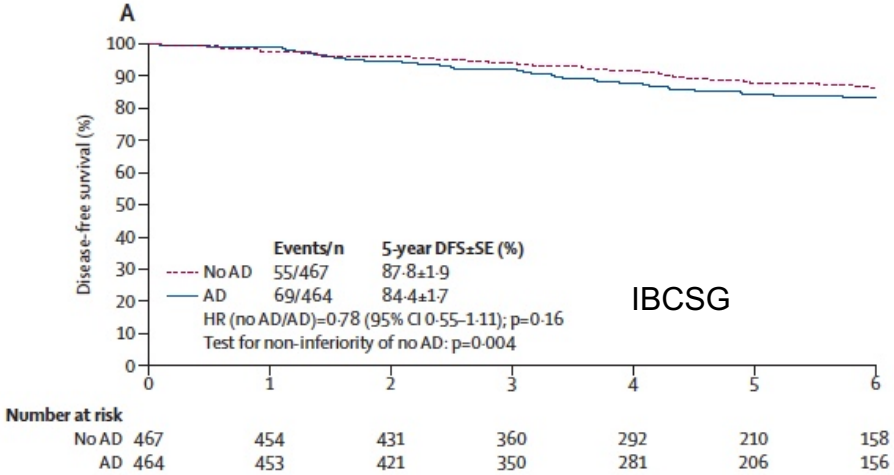
	ACOSOG (n=891)	IBCSG (n=931)	AMAROS (n=1425)	OTOASOR (n=474)
	Curage vs pas curage	*Curage vs pas curage*	*Curage vs RTE gg*	*Curage vs RTE gg*
Type de chirurgie				
tumorectomie	100 %	91%	82%	83%
mastectomie	100%	9%	18%	17%	
Taille tumorale	T1T2 <5 cm	T1T2 <5cm	T1T2 <5cm	T1T2 <3 cm
GS	1 à 2 N+ micro ou macro	≥1 micro N+ PAS de macroN+	≥1 N+ micro ou macro	≥1 N+ micro ou macro
RTE adjuvante	Sein seul	Sein seul	Sein + aire axillaire	Sein + aire axillaire
Critères exclusion	RC+ ≥3N+			

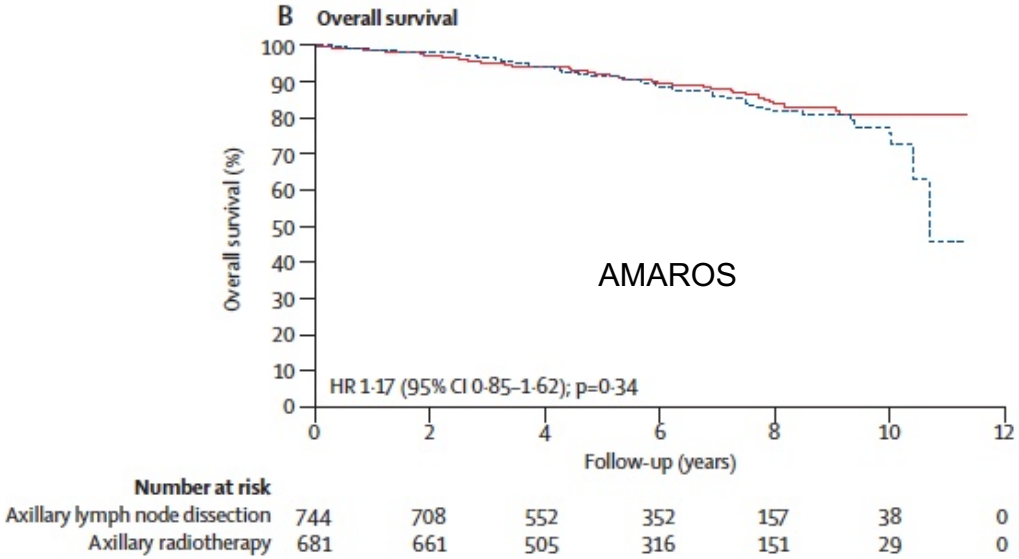
ESSAIS RANDOMISÉS PHASE III

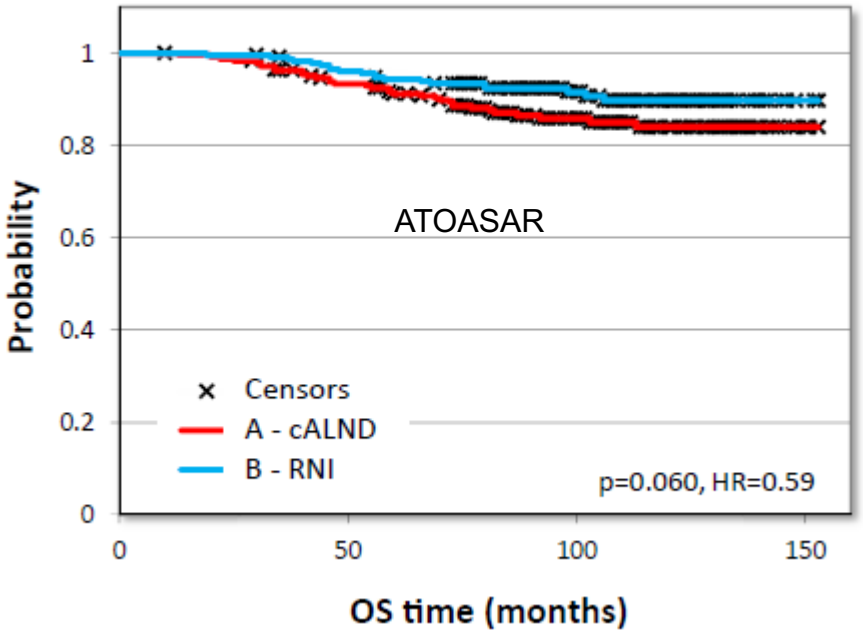
	ACOSOG (n=891)	IBCSG (n=931)	AMAROS (n=1425)	OTOASOR (n=474)
	Curage vs pas curage	*Curage vs pas curage*	*Curage vs RTE gg*	*Curage vs RTE gg*
Type de GS (%)				
Cell tum isolées			11	6.1
microméta	33	100	29	33.5
macrométa	67		60	60.4
Médiane de GS	2	2	2	2
% d'atteinte axillaire sur curage	27.3%	13%	32%	38%
Rechute ganglionnaire				
curage	0.5	0.002	0.43	2
Pas de curage	1	0.1	1.19	1.9
Taux de RT	89.6	97	100	100

IMPACT DU CURAGE SUR LA SURVIE









JCO 2022

clinical trial updates

Radiotherapy or Surgery of the Axilla After a Positive Sentinel Node in Breast Cancer: 10-Year Results of the Randomized Controlled EORTC 10981-22023 AMAROS Trial

Sanne A.L. Bartels, MD, PhD, MSc[1,2]; Mila Donker, MD, PhD[2,3]; Coralie Poncet, MSc[1]; Nicolas Sauvé, MSc[1]; Marieke E. Straver, MD, PhD[4]; Cornelis J.H. van de Velde, MD, PhD[5]; Robert E. Mansel, MD, MS[6]; Charlotte Blanken, MD, PhD[7]; Lorenzo Orzalesi, MD, PhD[8]; Jean H.G. Klinkenbijl, MD, PhD[9]; Huub C.J. van der Mijle, MD, PhD[10]; Grard A.P. Nieuwenhuijzen, MD, PhD[11]; Sanne C. Veltkamp, MD, PhD[12]; Thijs van Dalen, MD, PhD[13]; Andreas Marinelli, MD, PhD[4]; Herman Rijna, MD, PhD[14]; Marko Snoj, MD, PhD[15]; Nigel J. Bundred, MD, PhD[16]; Jos W.S. Merkus, MD, PhD[17]; Yazid Belkacemi, MD, PhD[18,19]; Patrick Petignat, MD[20]; Dominic A.X. Schinagl, MD, PhD[21]; Corneel Coens, MSc[1]; Geertjan van Tienhoven, MD, PhD[22]; Frederieke van Duijnhoven, MD, PhD[2]; and Emiel J.T. Rutgers, MD, PhD[2]

CONCLUSION This 10-year analysis confirms a low ARR after both ART and ALND with no difference in OS, DFS, and locoregional control. Considering less arm morbidity, ART is preferred over ALND for patients with SN-positive cT1-2 breast cancer.

CONCLUSIONS

- Le curage ganglionnaire n'apparaît pas utile dans la plupart des cas de GS + (chez des patientes avec cT1T2cN0 sans RC)
- Le taux de récidive axillaire apparaît très faible quelque soit la modalité thérapeutique (curage ou RTE)
  - Rôle du traitement systémique ?
  - Rôle de la RT mammaire qui traite l'aire axillaire basse ?
  - Rôle du ganglion sentinelle = curage à minima ?
- Le curage ganglionnaire induit plus de lymphœdème que la radiothérapie et n'a pas d'impact sur la survie

QUELLE TOXICITÉ DE LA RT GANGLIONNAIRE ?

TOXICITÉ CARDIAQUE DE L'IRRADIATION

- Maintenant clairement démontrée
- Méta-analyses
  - Cuzick, EBCTCG
- Analyse des registres
  - Suédois, Américains (SEER), Ontario, …
- Apparaît progressivement avec le temps
  - 15-20 ans
  - Evaluation des techniques actuelles impossibles

TOXICITÉ CARDIAQUE DE L'IRRADIATION

Meta-analyse, EBCTCG, Lancet Dec 2005

	Risque relatif	p
Décès d'origine cardiovasculaire	1.25	0.0003
Dont pathologie cardiaque	1.27	0.0001
Embolie pulmonaire	1.94	0.02

CANCER DU SEIN

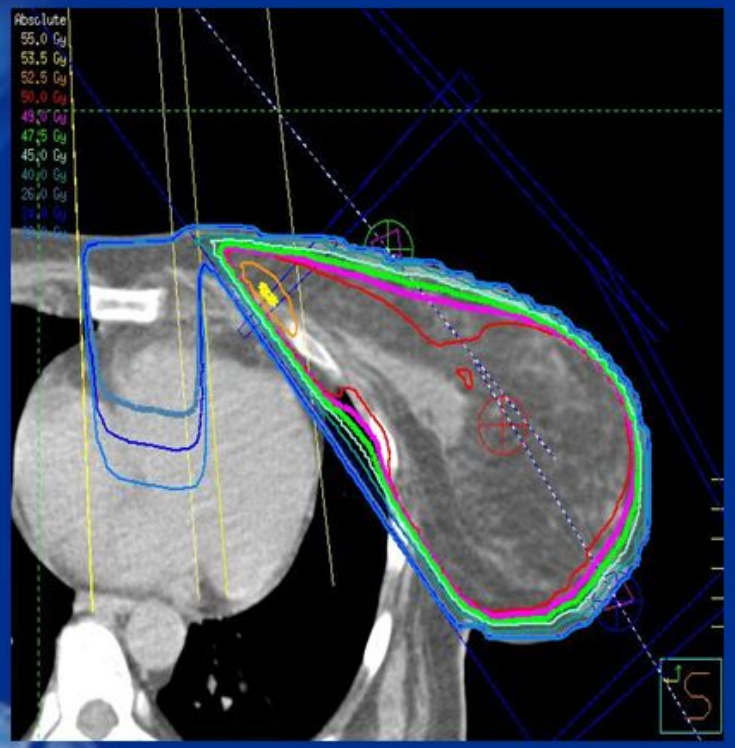
- Principale cause de la toxicité cardiaque:
  - L' irradiation mammaire interne gauche

SEER (Surveillance, Epidemiology and End Results)

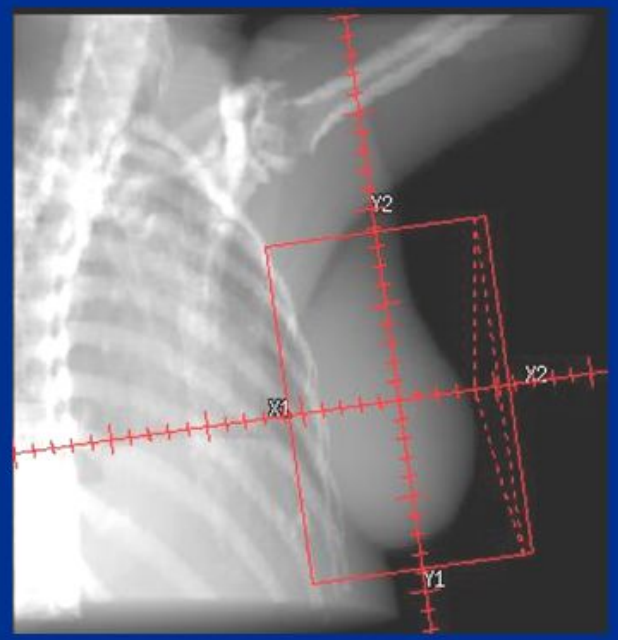
1973-1982:	Risque CV.:	Sein droit	1
		Sein gauche	1.98
		Sein gauche N+	2.24

DOSIMETRIE DU SEIN

Dosimétrie sur 1 coupe de scanner



Reconstruction 3D du sein



TOXICITÉ CARDIAQUE EN FONCTION DU RECUL

Years since breast cancer diagnosis	No radiotherapy: Number of deaths left/right	No radiotherapy: Mortality ratio, left-sided *vs* right-sided (95% CI)	Radiotherapy: Number of deaths left/right	Radiotherapy: Mortality ratio, left-sided *vs* right-sided (95% CI)
Death from heart disease				
<5 years	2164/1972	1·03 (0·97–1·09)	700/633	1·04 (0·93–1·15)
5–9	1632/1479	1·05 (0·98–1·13)	521/442	1·10 (0·97–1·25)
10–14	806/758	1·01 (0·91–1·11)	281/197	1·37 (1·14–1·64)
≥15	568/524	1·02 (0·91–1·15)	254/162	1·53 (1·25–1·86)
Death from all other known causes				
<5 years	14775/13522	1·04 (1·01–1·06)	6911/6516	1·01 (0·98–1·05)
5–9	8009/7863	0·97 (0·94–1·00)	3178/2990	1·01 (0·96–1·06)
10–14	3472/3343	0·99 (0·94–1·04)	1165/1095	1·01 (0·93–1·10)
≥15	2106/2040	0·98 (0·92–1·04)	611/560	1·04 (0·93–1·17)

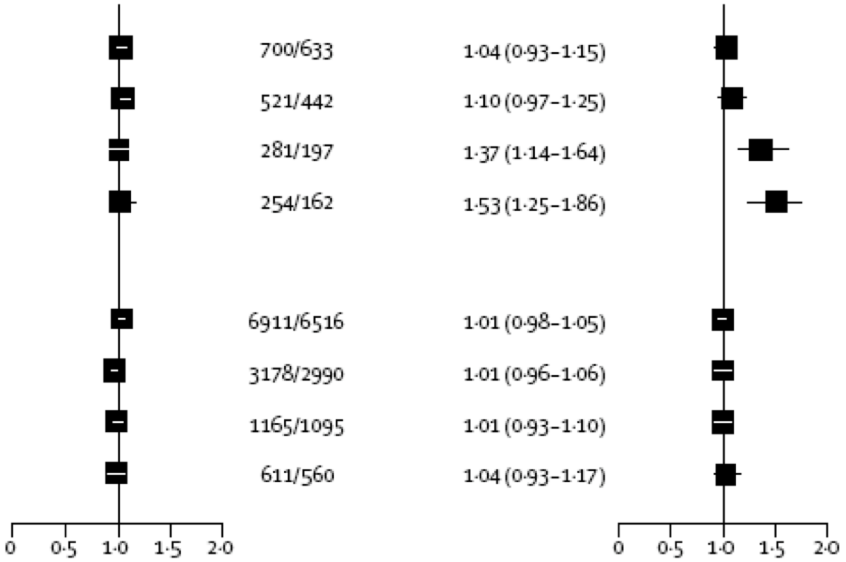


Figure 1: Left-sided versus right-sided breast cancer: subsequent mortality ratios by radiotherapy status, cause, and years since diagnosis

Darby, Lancet Oncol, 2005; 6/ 557-565

ETUDE ÉPIDÉMIOLOGIQUE RÉCENTE

- Danemark, Suède – 34,825 pts
- Comparaison Sein droit – Sein Gauche
- Dose moyenne au cœur: 6.3 Gy à G et 2.7 Gy à D
- Aucune différence en terme de mortalité
- Mais … □ significative de la morbidité cardiaque: RR # 1.1
  - Angine de poitrine; 1.25
  - Infarctus: 1.22
  - Péricardite: 1.61
  - Valvulopathie: 1.54
- Et pas d' amélioration avec le temps:
  - 1976-1989: RR: 1.08
  - 1990-2006: RR: 1.09

Mc Gale, Radioth. Oncol, 2011, 100: 167-175

ETUDE SCANDINAVE

- Risque de pathologie cardiaque sévère en fonction de la dose moyenne reçue au cœur

- Des doses de l' ordre de 3-4 Gy ont déjà des conséquences importantes

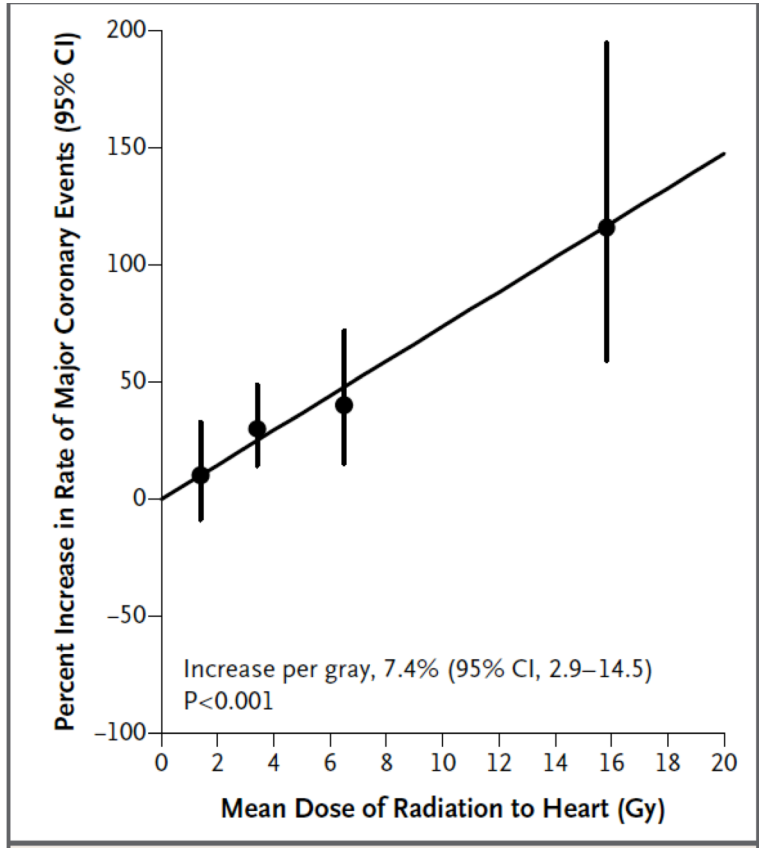


Figure 1. Rate of Major Coronary Events According to Mean Radiation Dose to the Heart, as Compared with the Estimated Rate with No Radiation Exposure to the Heart.

Darby, NEJM, 2013, 368:987-98

TOXICITÉ CARDIAQUE: UN PROBLÈME MAJORÉ

- Anthracyclines
- Paclitaxel
- Trastuzumab
- Anti-angiogéniques

RÔLE DE L'IRRADIATION MI DANS LA TOXICITÉ CARDIAQUE

- Hautement probable
- Etudes dosimétriques:
  - Dose au cœur accrue en cas de CMI
  - Même en utilisant des électrons
- Etudes rétrospectives
  - 961 pts (1977 – 1994) – E. Harris, JCO, 24: 4100-106, 2006

RT CMI	NON	OUI	
Maladie coronarienne	**7%**	**18%**	< 0.001
Infarctus	**3%**	**9%**	0.01

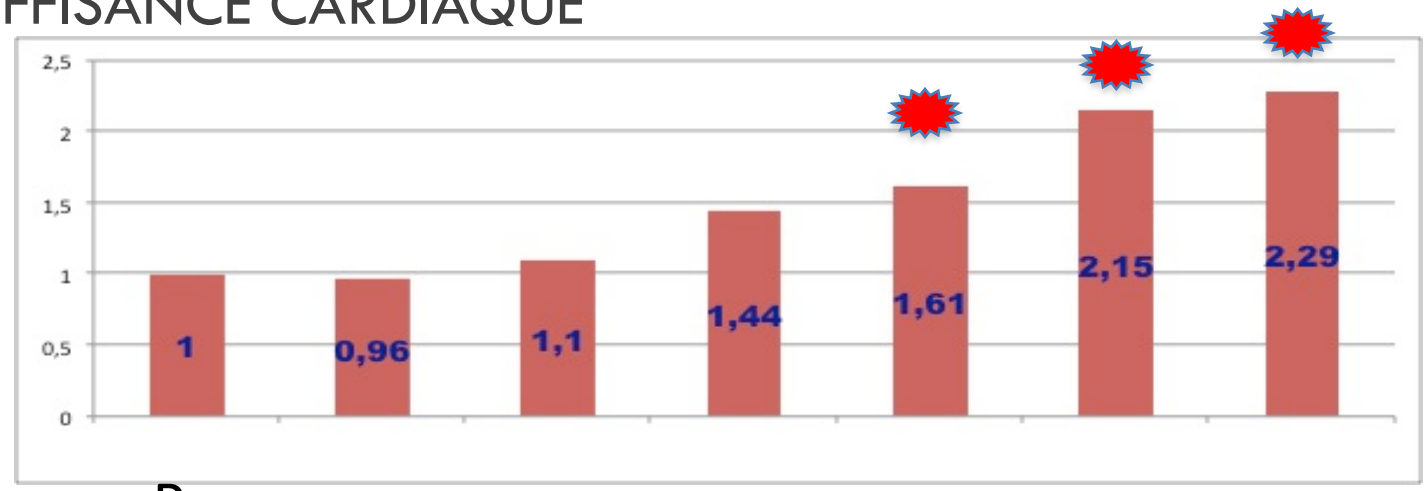
TOXICITÉ CARDIAQUE DE LA CMI

- étude épidémiologique hollandaise
- registre des morbidités
- 4414 patientes en vie à 10 ans
- Suivi médian :18 ans
- Groupe comparateur: population générale ++
- Incidence des maladies cardiovasculaire : IDM, ins cardiaque, etc
- Dossiers techniques revus +++

Hooning, JNCI, 2007; 99: 365-375

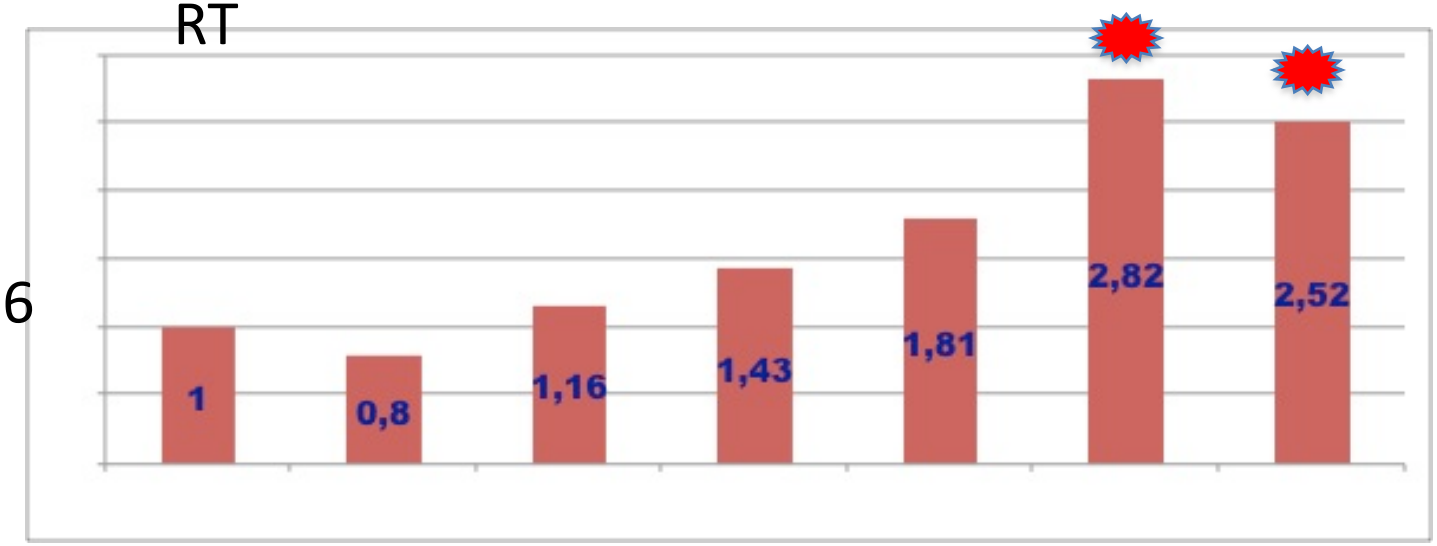
IRRADIATION MAMMAIRE INTERNE ET TOXICITÉ CARDIAQUE
RISQUE RELATIF D' INSUFFISANCE CARDIAQUE

1979-1980



Pas de RT | Sein/ Paroi D | Sein/ Paroi G | CMI seule D | CMI seule G | CMI+ Sein/paroi D | CMI+ Sein/paroi G

1980-1986



Différence significative

IRRADIATION DE LA CMI

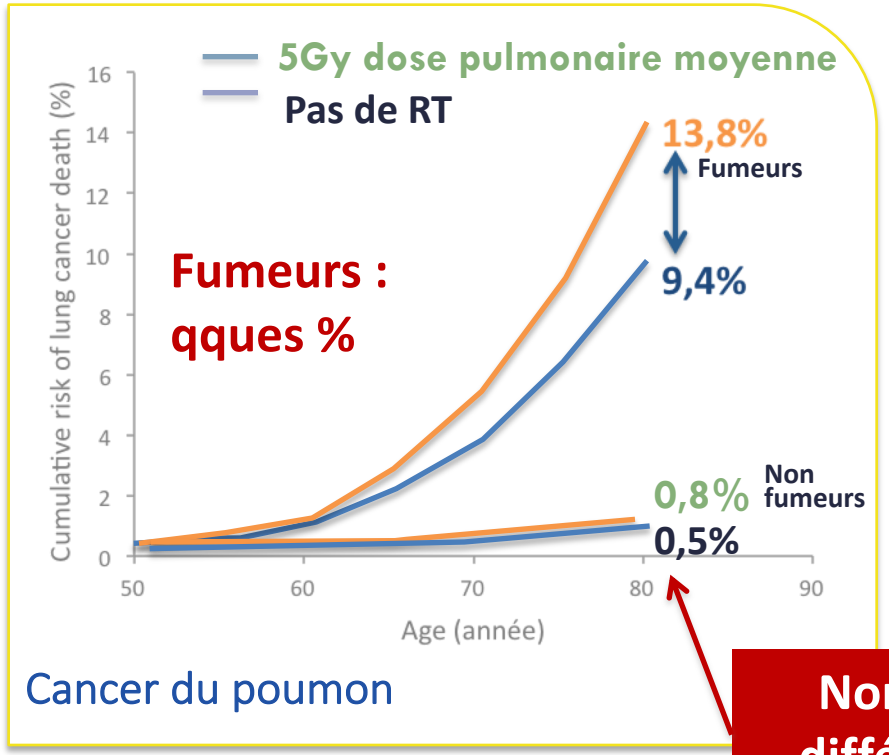
- Balance entre bénéfice et risque de toxicité tardive cardiaque

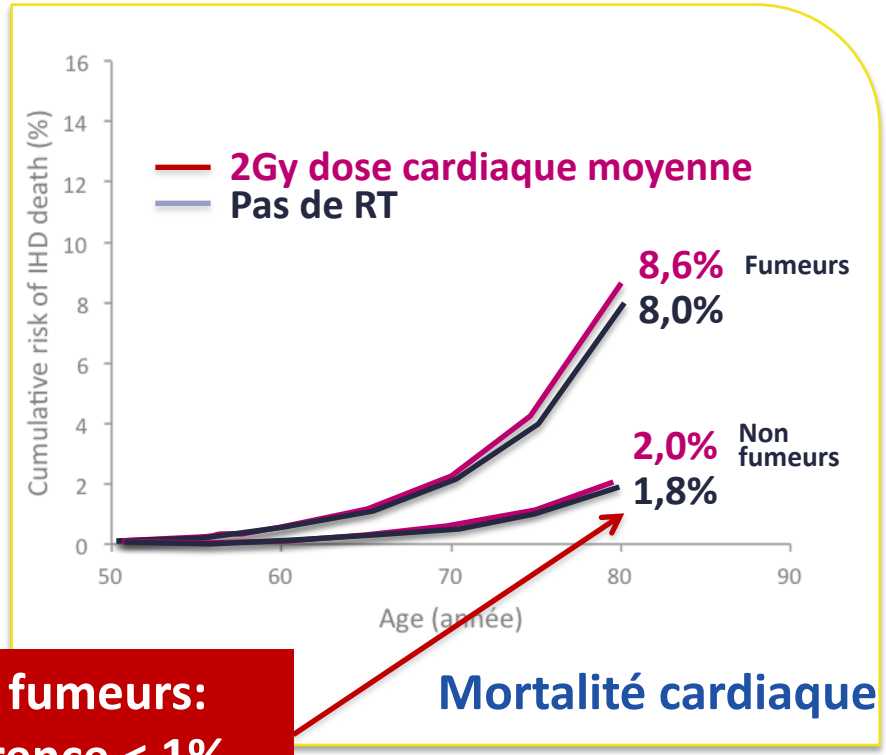
RECORAD 2016/2022

Tableau 2
Bénéfices de l'irradiation de la chaîne mammaire interne : groupes prédictifs.

Groupe	Définition	Population
1	Sous-groupe bénéficiant avec une forte probabilité de l'irradiation de la chaîne mammaire interne	Atteinte prouvée (biopsie positive) ou fortement suspecte (tomographie par émission de positons (TEP)–scanographie positive) Atteinte ganglionnaire axillaire importante (≥ 4 ganglions atteints), d'autant que la tumeur est centrale ou interne avec des critères d'agressivité (femme jeune, grade 3, récepteurs hormonaux non exprimés, etc.)
2	Sous-groupe dont le bénéfice de l'irradiation de la chaîne mammaire interne est probable	Tumeur interne avec atteinte axillaire modérée (1–3 ganglions atteints)
3	Sous-groupe dont le bénéfice de l'irradiation de la chaîne mammaire interne est possible	Tumeur externe avec atteinte axillaire modérée (1–3 ganglions atteints) Tumeur des quadrants internes pN0
4	Sous-groupe ne bénéficiant probablement pas de l'irradiation de la chaîne mammaire interne	Tumeur externe et pas de ganglion histologiquement atteint

EFFETS SECONDAIRES DE LA RADIOTHÉRAPIE





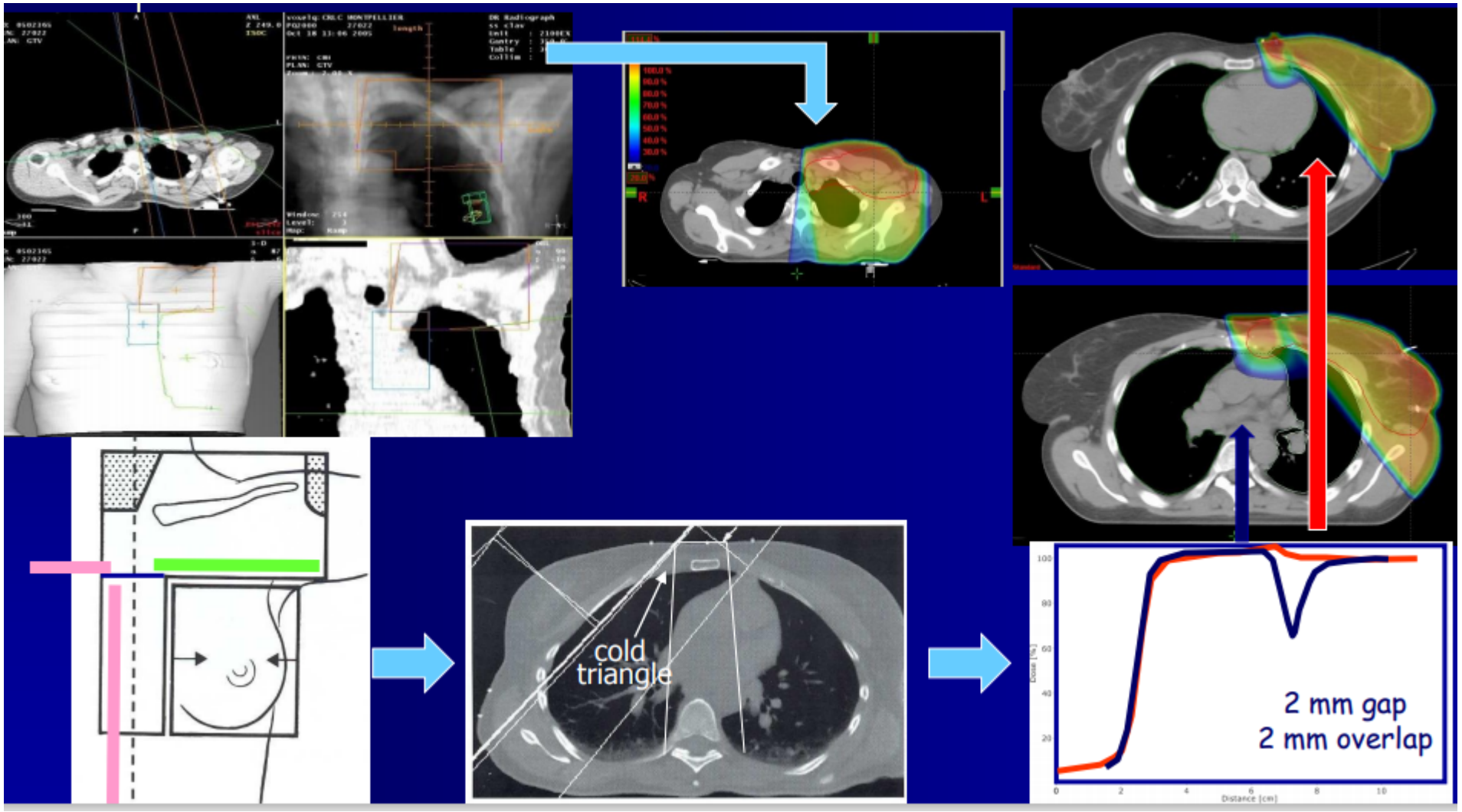
Non fumeurs: différence < 1%

- **Excès de RR par Gy:**
  - **Cancer du poumon 12%**
  - **Mortalité cardiaque 4%**

Taylor C. *et al.*, EBCTCG, SABCS 2015

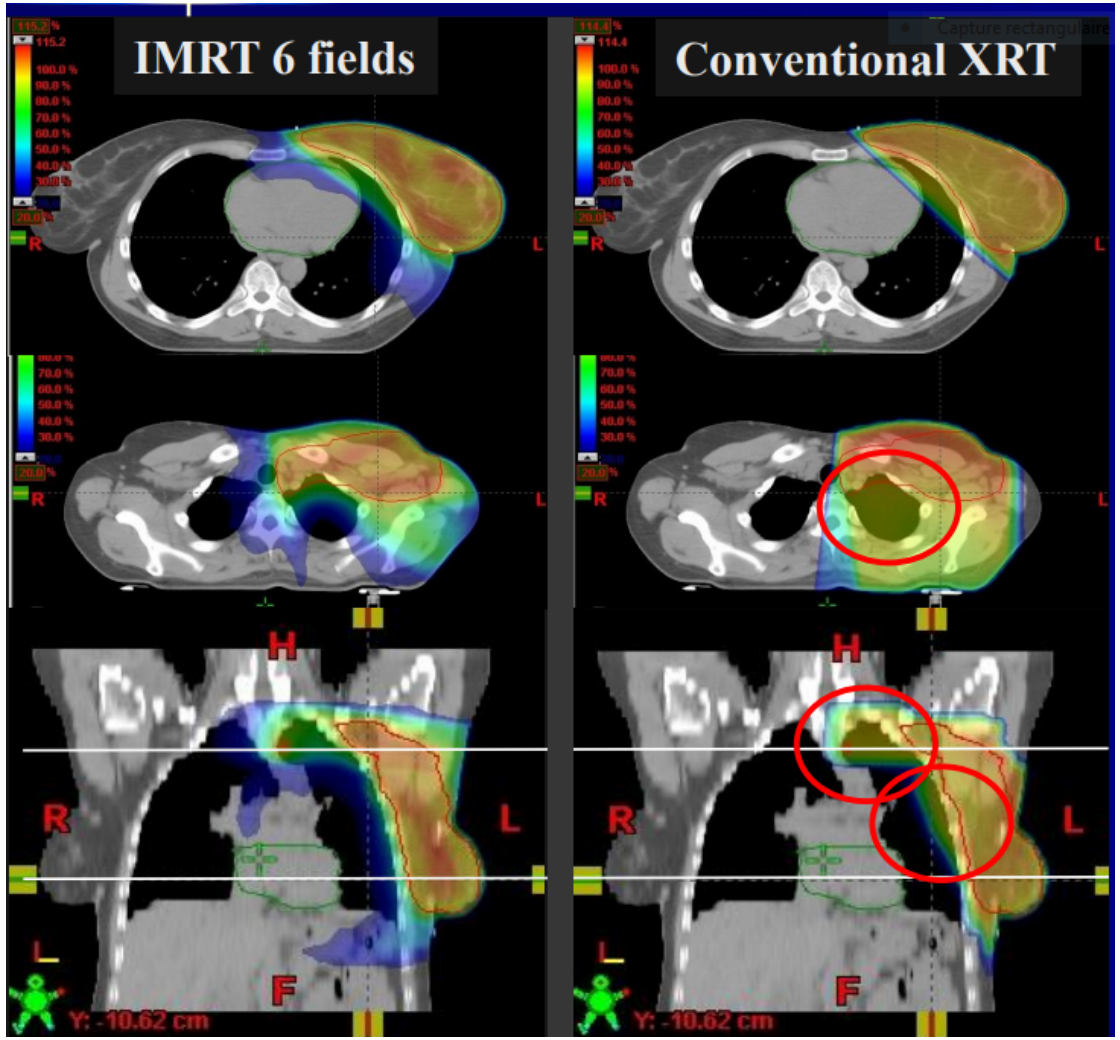
AMÉLIORATION DES TECHNIQUES DE RTE

TECHNIQUE 3D CLASSIQUE SEIN + GG

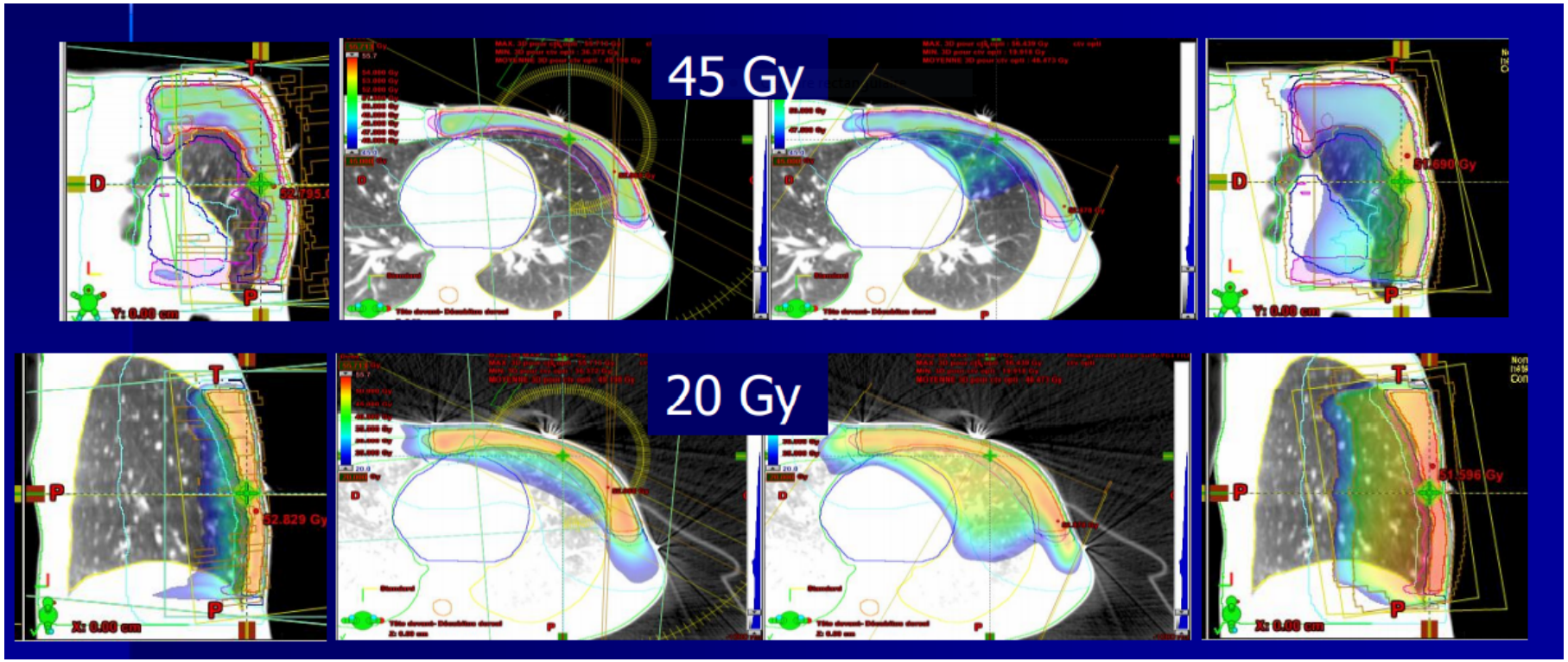


VMAT/IMRT

- **Couverture PTV :** IMRT>>3D-conf
- **Réduction exposition poumon homolatéral** : IMRT>>3D-conf
- **Réduction dose cœur** : IMRT = 3D-conf



VMAT VERSUS 3D POUR PMRT



VMAT/IMRT

- Contrôle local à priori équivalent
- mais… essais randomisés non construits pour répondre à cette question
- Essentiellement des études dosimétriques
- Pas de données prospectives sur la survie
- L'IMRT dans le sein N'EST PAS UN STANDARD THERAPEUTIQUE

CONCLUSION

RECORAD 2016/2022

Paroi thoracique après mastectomie

Indiquée si[a]
T3–T4[a]
Atteinte ganglionnaire [a]
R1[a]
À discuter si T1–T2 pN0 et facteurs de rechute locale : âge < 40 ans, emboles, grade 3, surexpression du récepteur HER2/neu/EGFR2, mais non des récepteurs hormonaux, multifocalité

Conformationnelle 3D
Discuter VMAT si CMI

RT GANGLIONNAIRE RECORAD 2022

Irradiation	Niveau I	Niveaux II III IV	CMI
≥ 10 N+ Ou curage ≤ 10N et pN+≥ 50%	OUI	**OUI**	**OUI**
Autres pN+	NON	**OUI**	**A discuter**
GS+ Macrométa sans curage	OUI	**OUI**	NON
GS+ Microméta sans curage	NON	NON	NON
GS+ cellules isolées	NON	NON	NON

MERCI DE VOTRE ATTENTION !