

Unité de curiethérapie:

- A.Petit
- M.Bacci
- Q.Dupuy
- D.Perez
- C.Godille
- F.Di Amore

ESCALADE DE LA DOSE : INTÉRÊT DE LA CURIETHÉRAPIE INTERSTITIELLE

Dr. Adeline PETIT (Institut Bergonié, Bordeaux)

CANCER DU COL UTÉRIN: QUELLE CURIETHÉRAPIE EN 2021 ?

Curiethérapie = Facteur indépendant de la survie

Traitement standard des cancers du col localement avancés,
en association avec la radio-chimiothérapie concomitante

- Guidée par l'imagerie
- Adaptative
- Sur IRM
- 3D
- Optimisée
- Avec escalade de dose
- En respectant un OTT < 52-55 jours

FACTEURS PRONOSTIQUES LIÉS AU RISQUE DE RECHUTE LOCALE:

- Stade
- Volume du CTV-HR
- Dose D90 CTV-HR
- OTT

OBJECTIFS DOSIMÉTRIQUES

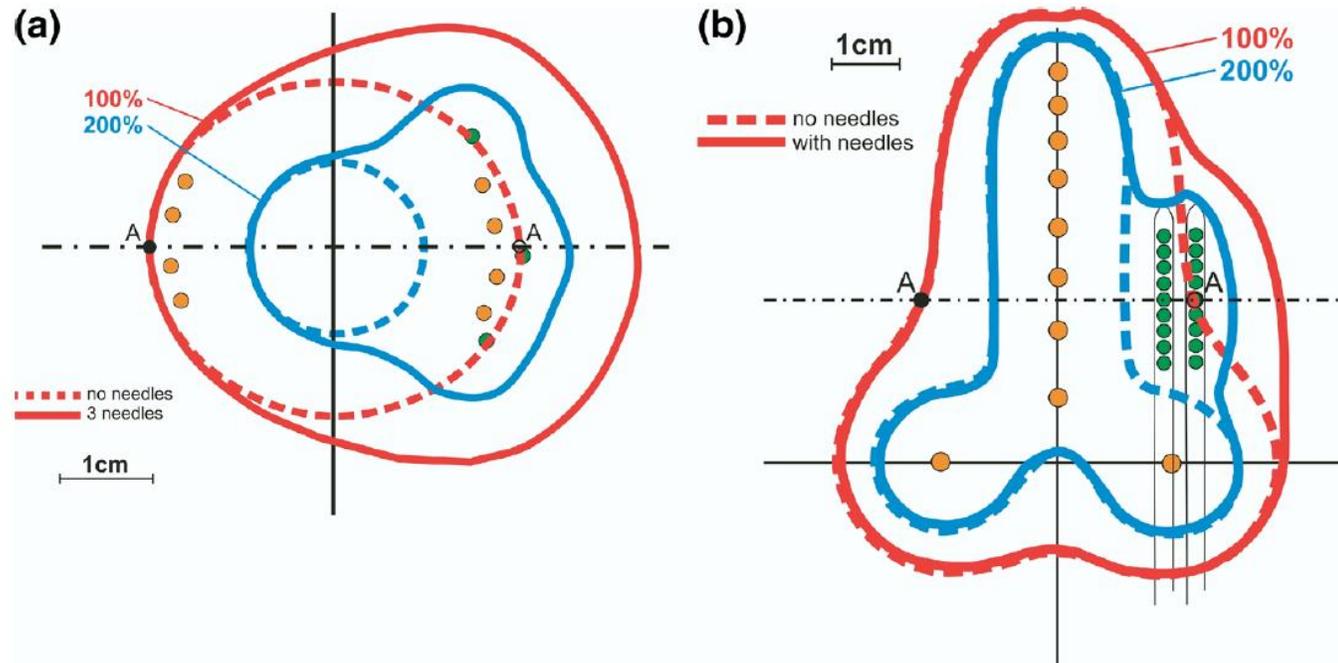
	GEC ESTRO	EMBRACE I	Objectifs	EMBRACE II Limites de prescriptions
CTV-HR D90EQD2	>85 Gy	75-96 Gy	>90 Gy	>85 Gy
OAR				
Vessie 2cc EQD2	< 90 Gy	< 90 Gy	< 80 Gy	<90 Gy
Rectum 2cc EQD2	< 70-75 Gy	< 70-75 Gy	< 65 Gy	< 75 Gy
Sigmoïde 2cc EQD2	< 70-75 Gy	< 75 Gy	<70 Gy	< 75 Gy
Intestin 2cc EQD2	-	-	< 70 Gy	< 75 Gy
Vagin (point recto-vaginal) EQD2	-	-	< 65 Gy	< 75 Gy

Paramètres d'optimisation en curiethérapie:

- Temps de stationnement de la source
- Positions de source

Position du matériel vecteur= possibilités de chargement: importance de l'implantation

THE VIENNA APPLICATOR FOR COMBINED INTRACAVITARY AND INTERSTITIAL BRACHYTHERAPY OF CERVICAL CANCER:



En cas de combinaison IC /IS , la contribution des sondes endocavitaires doit rester d'au moins 80 à 90 % de la dose totale alors que le chargement des aiguilles interstitielles doit être limité à 10 à20% (ICRU89)

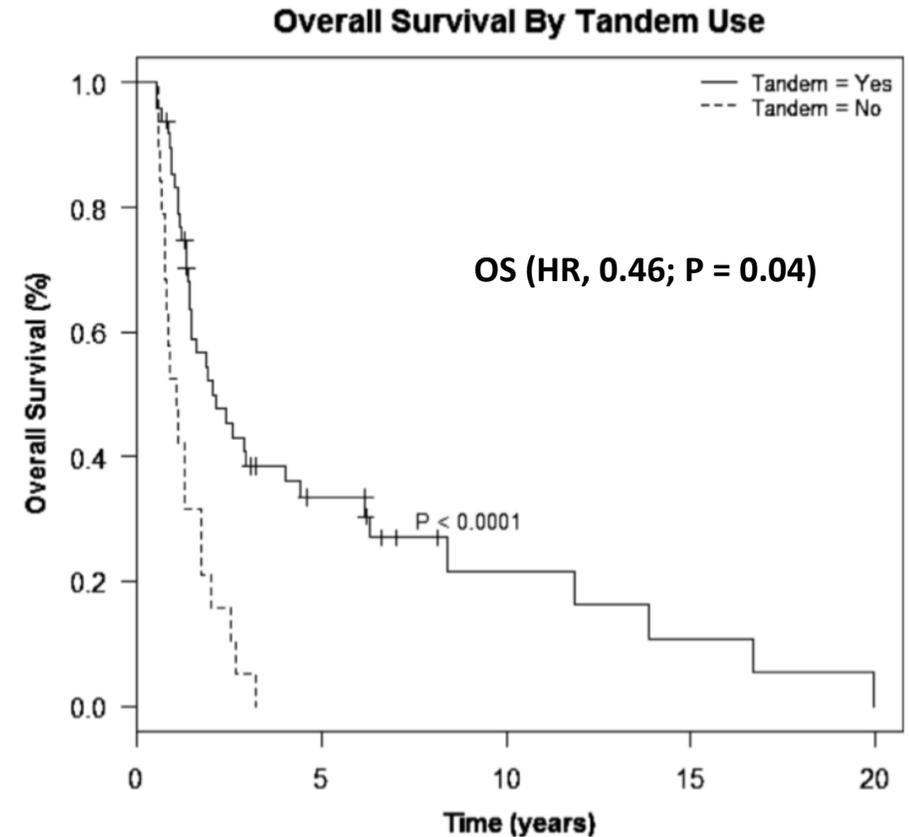
CONTRÔLE LOCAL LIÉ À LA DOSE ET ... AU GRADIENT DE DOSE !

TABLE 3. Recurrence by site and tandem treatment category

	Overall (N = 70), % (n)	Treatment Category	
		With Tandem (n = 51), % (n)	No Tandem (n = 19), % (n)
Recurrence			
No	33 (23)	41 (21)	11 (2)
Yes	67 (47)	59 (30)	89 (17)
Recurrence site			
Local	57 (27)	54 (16)	65 (11)
Regional	8 (4)	9 (3)	6 (1)
Distant	33 (16)	35 (11)	30 (5)

Présence sonde utérine : seul facteur prédictif de survie

Le rapport (V150 / V200) peut être utilisé pour évaluer le régime de dose élevée dans le volume cible, ce qui pourrait être important pour le contrôle local même s'il n'est pas nécessaire pour l'évaluation de la prescription

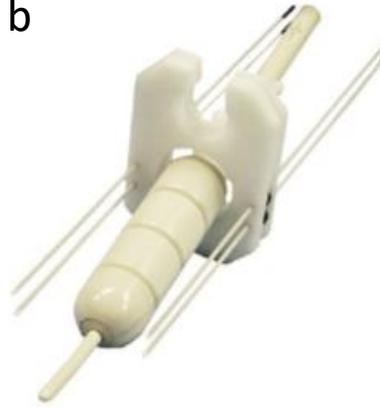


EX. APPLICATEURS « HYBRIDES »

a



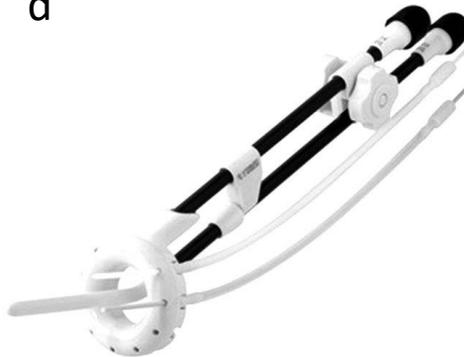
b



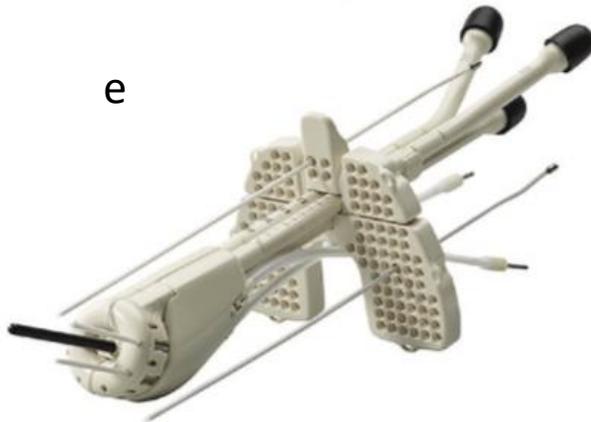
c



d



e

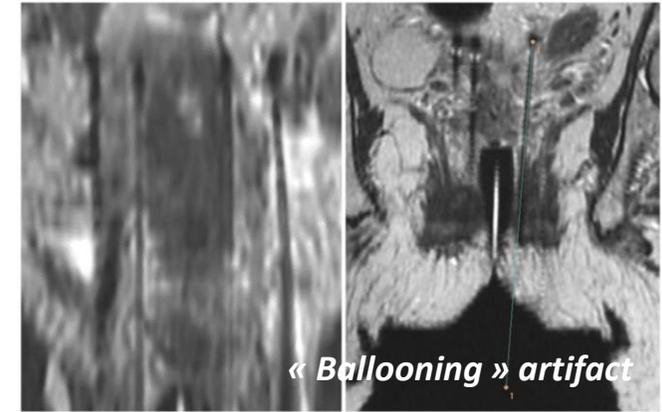
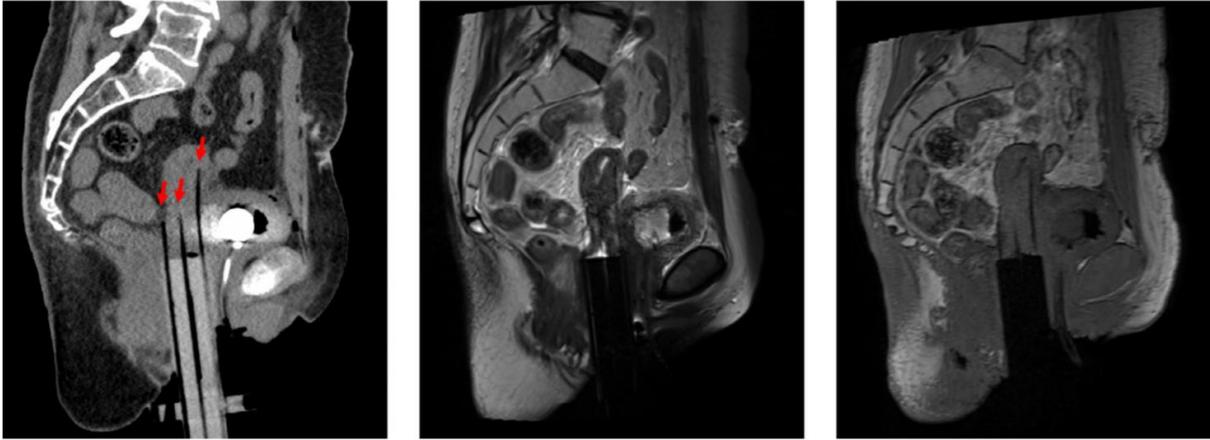


- a. Benidorm applicator*
- b. Pamplona applicator*
- c. Kelowna applicator*
- d. Utrecht applicator*
- e. Venezia applicator*

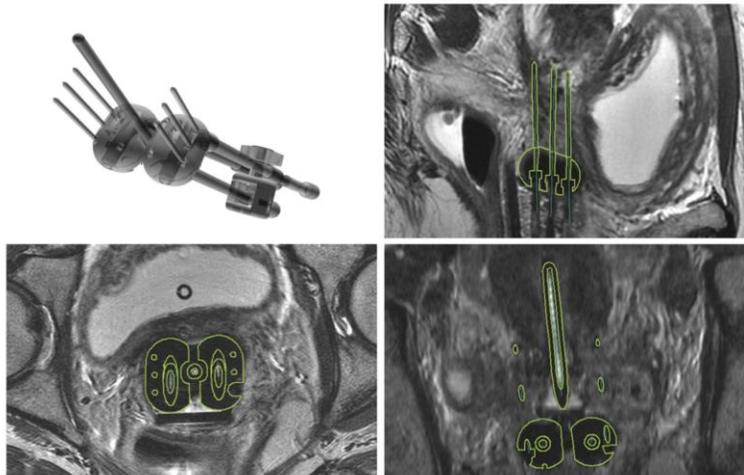


RECONSTRUCTION DES CATHETERS SUR IRM

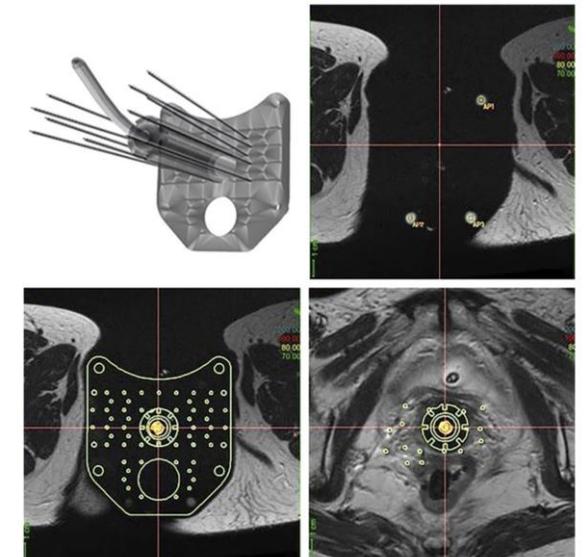
- Fusion CT/IRM : basée sur la géométrie de l'applicateur



- Bibliothèques de plan, incluant le composant interstitiel



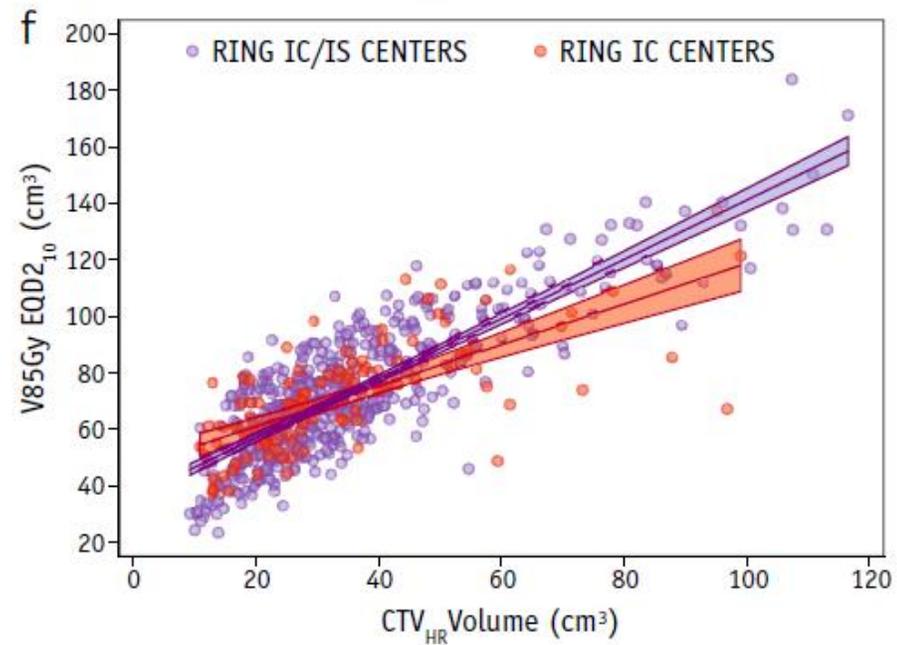
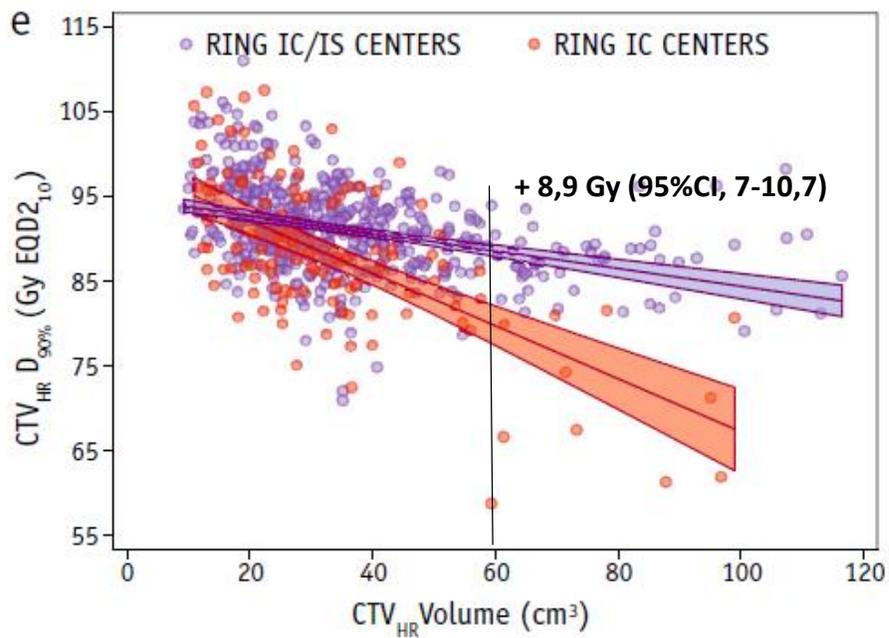
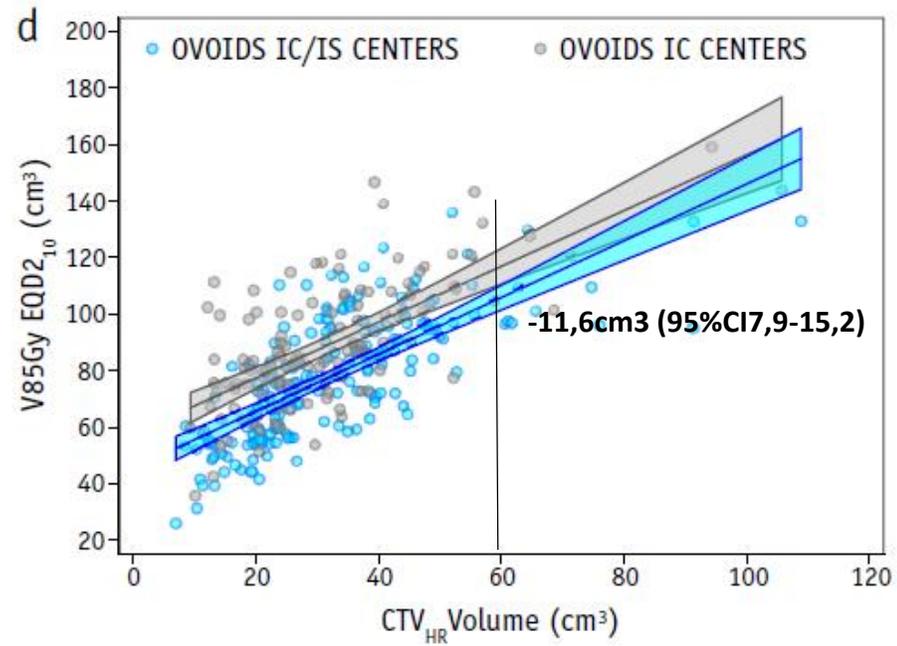
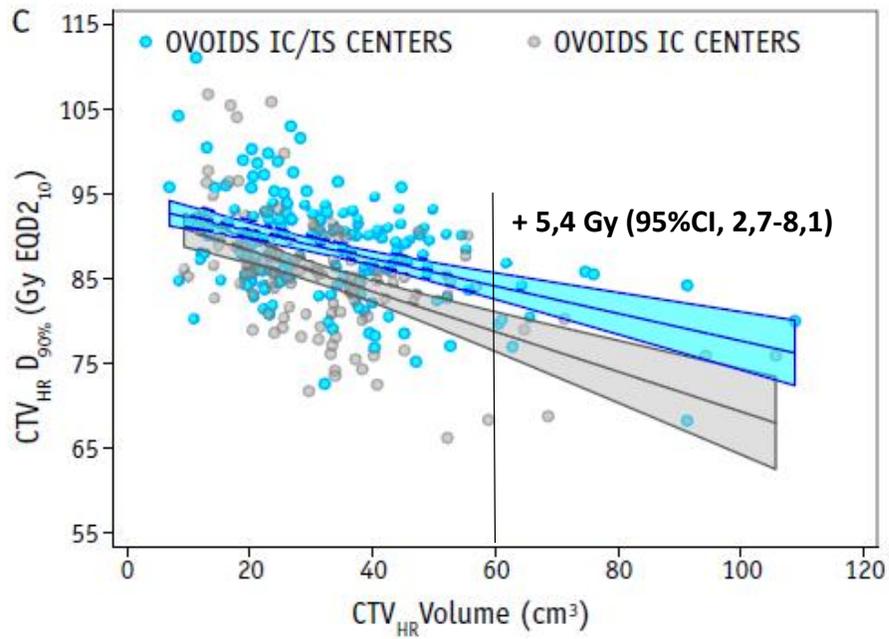
- Marqueurs IRM à pastilles à utiliser comme points d'ancrage



RÉSULTATS DOSIMÉTRIQUES

<i>Auteurs</i>	<i>Année</i>	<i>n</i>	<i>IC/IS</i>	<i>technique</i>	<i>imagerie</i>	<i>stades</i>	<i>Applicateur</i>	<i>D90 HR: IC vs IC+IS</i>	
Kirits C	2006	22	22	HDR	IRM	IIB n= 14, IIIB n=8	Vienne	+ 9 Gy α/β_{10} 87 vs 96 Gy α/β_{10}	p <0.01
Nomden CN	2012	20	20	PDR	IRM	IB-IVA	Utrecht	+ 4.4 (SD 2.3) Gy α/β_{10} 79.5 Gy a/b_{10} vs 83.9 Gy α/β_{10}	P<0.0001
Fokdal L	2013	58	24	HDR	IRM	IB2 n=1, IIB n=13, IIIB n=7, IVA n=2, IVB n=1	Ring+N	+ 4.9 \pm 9.0 Gy a/b_{10} 85.1 \pm 9.0 vs 90.0 \pm 3.7 Gy α/β_{10}	p<0.01
Nomden CN	2013	4	3	PDR/HDR	IRM	IIA n=2, IIIB n=2	Utrecht	+ 13.1 Gy (SD 5.6) EQD2 α/β_{10}	NA
Jurgenliemk-Schulz	2009	24	6	PDR	IRM	IB2-IVA	Utrecht	+ 5.4 \pm 4.2 Gy α/β_{10}	p = 0.005
Otter S	2018		10	HDR	CT	-	Utrecht	+ 5.8 Gy α/β_{10} 86.1 vs 80.3 Gy α/β_{10}	p< 0.001
Walter F	2018	10	10	HDR	IRM+CT	IIB n=2, IIIB n=5, IVA n= 1, IVB n=2	Venezia	90.7 vs. 80.8 Gy α/β_{10}	p =0.008

Gain dosimétrique IC/IS vs IC ~ 5 à 9 Gy α/β_{10}

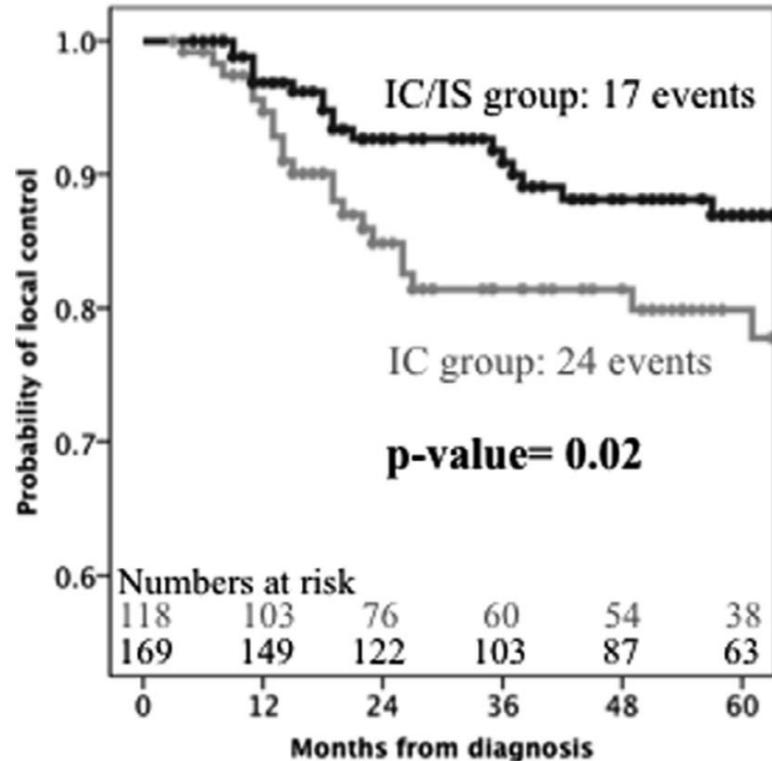


RÉSULTATS CLINIQUES

Auteurs	Année	n	FU (mois)	Applicateurs	D90 CTVHR (mean) EQD2 α/β_{10}	LC	LRC	DSS	DFS	OS	Toxicité
Dimopoulos	2006	22	20	Vienne	96 Gy (SD12)	2y: 95%	-	-	2y:52%	2y:43%	Pas de tox G3-G4
Potter	2011	69(/156)		Vienne	93 Gy (SD 13)	3y: 95%	-	3y:74%	-	3y: 68%	
Nomden	2013	46	41	Utrecht	84 Gy(SD9)	3y: 93%	-	3y: 74%	3y: 71%	3y: 65%	9.5% (dont vaginale)
Ribeiro	2016	27 (/161)	37	Ovoïde	85.8 Gy	3y: 96% 5y: 95%	3y: 80%	-	3y: 55.3%	- 5y: 65%	12%
Fokdal	2016	300 (/610)	40	Ring : 87% Ovoïdes : 9%	92 Gy(SD13)	3y: 94% 5y: 91%	-	-	-	-	GI: 5% GU: 4%
Tinkle <i>RetroEmbrace</i>	2015	111	42	Ring ou ovoïdes	85.1 Gy (6.4-94.3Gy)	4y: 94%	4y: 91.1%	-	-	4y: 64%	8%
Lakosi	2015	10 (/85) 12%	36	Home made	84.4 (SD9 Gy)	3y: 95%	-	3y: 85%	-	3y: 81%	GI: 8% GU: 5%
Mahantshetty	2019	69 (26% IIB, 52% III, 15% IVA, 7% IVB)		Vienne II	86 ± 7 Gy	3y: 76% 5y: 72%	-	-	3y: 56% 5y: 50%	3y: 62% 5y:54%	20%
Keller	2020	61	16	Venezia	86.1 Gy (84.3-88.0)	-	1y: 80.6%	-	1-y: 65.9%	1y: 86.9%	1y G3: 5.7%

Bénéfice pour les tumeurs résiduelles les plus volumineuses

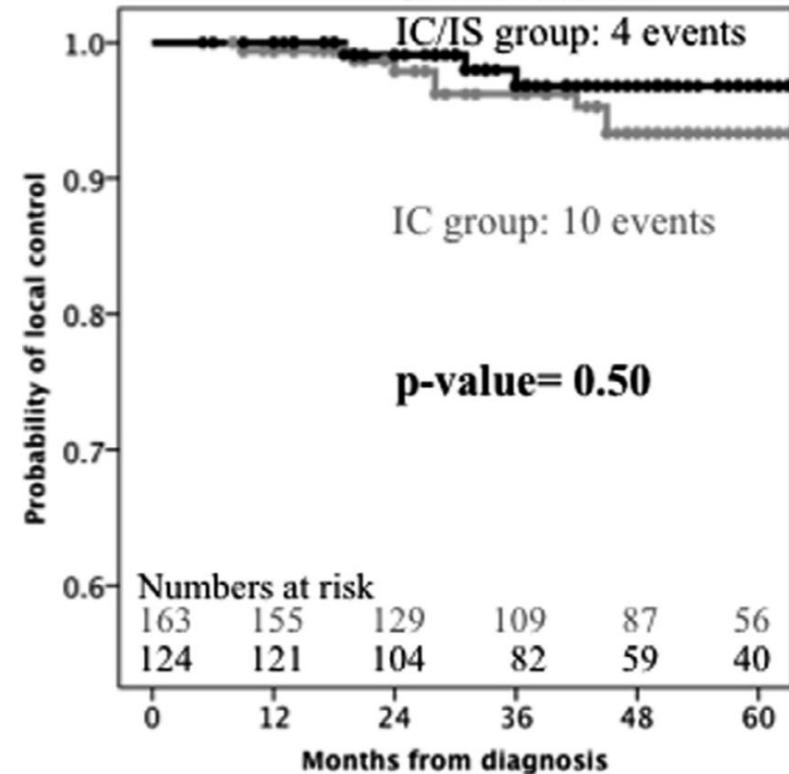
2B. Large target volume ($CTV_{HR} \geq 30 \text{ cm}^3$)



+ 10% 3-years LC, +7% 5-years LC (p=0.02)

Pas de différence en toxicité IC vs IC/IS

2C. Small target volume ($CTV_{HR} < 30 \text{ cm}^3$)



+ 3% 3-/5years LC, (p=0.5)

IMAGE GUIDED BRACHYTHERAPY IN CERVICAL CANCER: A COMPARISON BETWEEN INTRACAVITARY AND COMBINED INTRACAVITARY/INTERSTITIAL BRACHYTHERAPY IN REGARD TO DOSES TO HR CTV, OARS AND LATE MORBIDITY - EARLY RESULTS FROM THE EMBRACE STUDY IN 999 PATIENTS

FU : 23 et 26 mois

	No PI		Proximal PI		Distal+pelvic wall PI	
	IC	IC/IS	IC	IC/IS	IC	IC/IS
HRCTV volume (cm ³)	*25±12	*35±19	*31±15	*42±21	50±33	56±27
HRCTV D90 EQD2 [Gy]	91 ±11	88±7	89±11	89±7	*80±13	*87±9

*statistical difference (p< 0.05) between IC and IC/IS

En cas d'atteinte paramétriale distale:

- + 8 Gy D90 CTVHR
- statistiquement moins de toxicité rectale et intestinale

	No PI		Proximal PI		Distal+pelvic wall PI	
	IC	IC/IS	IC	IC/IS	IC	IC/IS
Frequency (patients, n)	409	56	182	230	22	100
G2≥ bladder at 3 years	24%	26%	*28%	*19%	32%	40%
G2≥ rectum at 3 years	8%	13%	13%	13%	*46%	*13%
G2≥ bowel at 3 years	19%	13%	*22%	*10%	*40%	*13%
G2≥ vagina at 3 years	30%	30%	29%	32%	37%	39%
G2≥ overall morbidity at 3 years	59%	57%	*68%	*51%	75%	66%
D2cm ³ bladder EQD2 [Gy]	*75±10	*79±10	77±12	79±9	78±11	80±10
D2cm ³ rectum EQD2 [Gy]	61±7	64±8	64±10	63±7	67±10	66±6
D2cm ³ bowel EQD2 [Gy]	64±11	62±9	*63±10	*61±8	62±6	63±10
D2cm ³ sigmoid EQD2 [Gy]	64±8	64±7	66±11	64±8	62±6	64±8

*statistical difference (p< 0.05) between IC and IC/IS

RESUME: INDICATIONS

- 1) Volumineux résidu après radiothérapie externe, notamment atteinte paramétriale résiduelle
- 2) Maladie avancée avec extension aux paramètres ou à la paroi pelvienne
- 3) Extension à la partie distale du vagin ne permettant pas une couverture tumorale par une application endocavitaire seule
- 4) Anatomie dosimétriquement défavorable

- **INDICATION PORTÉE PAR LE CURIETHÉRAPEUTE**
- **INTÉRÊT D'UNE IRM À 45 GY POUR PLANIFIER LE TYPE D'APPLICATION**

Objectif Embrace II: utilisation IS/IC pour au moins 20% des patients par centre afin de respecter le rapport dose volumes cibles / contraintes aux OAR