



Irradiation per-opératoire Sarcome

Aspects techniques Indications

Gwénaél FERRON, Dimitri GANGLOFF, Martine DELANNES

Département de chirurgie oncologique

Département de radiothérapie

CRLCC Institut Claudius Regaud - Toulouse



Rationnel clinique

- Situation carcinologique

Chirurgie R1 (adbo, membres)

Récidives en zone préalablement irradiée (retroP, pelvis, membres)

- Escalade de dose pour améliorer contrôle local (au moins 64 Gy si R1)
- Abdo: Pb non résolus malgré progrès actuels de l'irradiation externe (IMRT, TomoTh, ArcTh)
- Protection des organes à risques
- Place de la curiethérapie



Aspect technique

- Deux types de traitements
- Traitement strictement per-opératoire
 - Irradiation perop (Ry X ou électrons)
 - CurieTh HDD perop (interstitielle ou FLAB)
- Traitement péri-opératoire
 - CurieTh vectorisée par implants temporaires
 - CurieTh par implants permanents

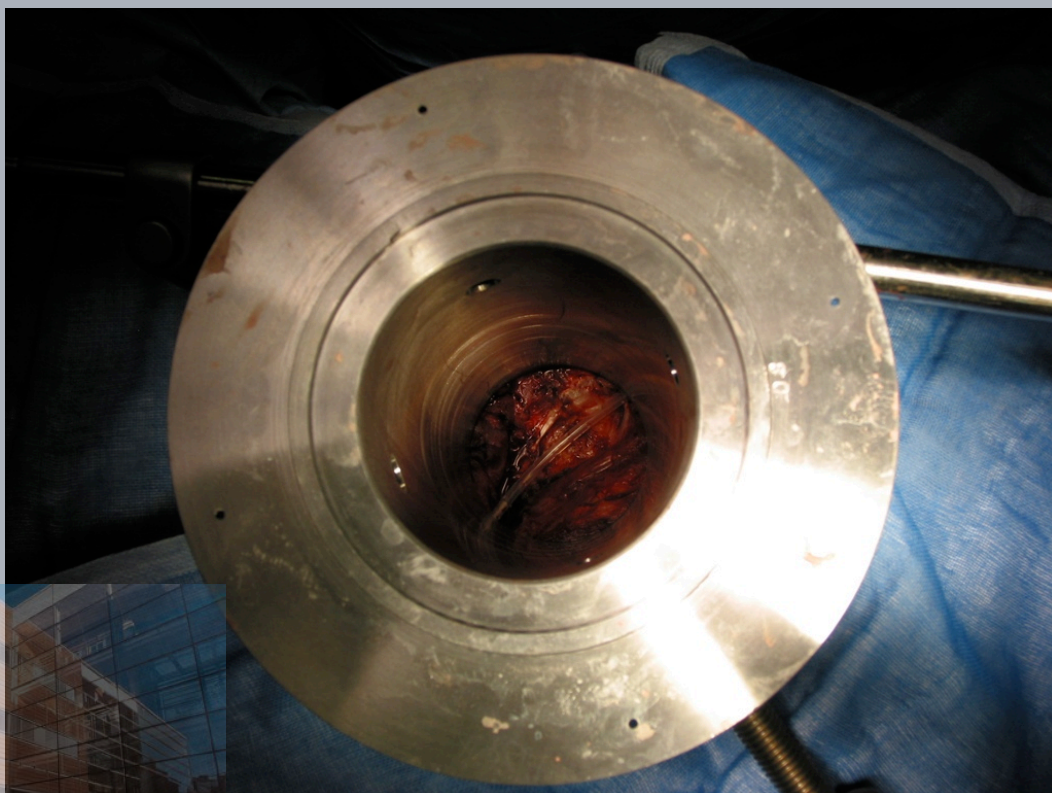
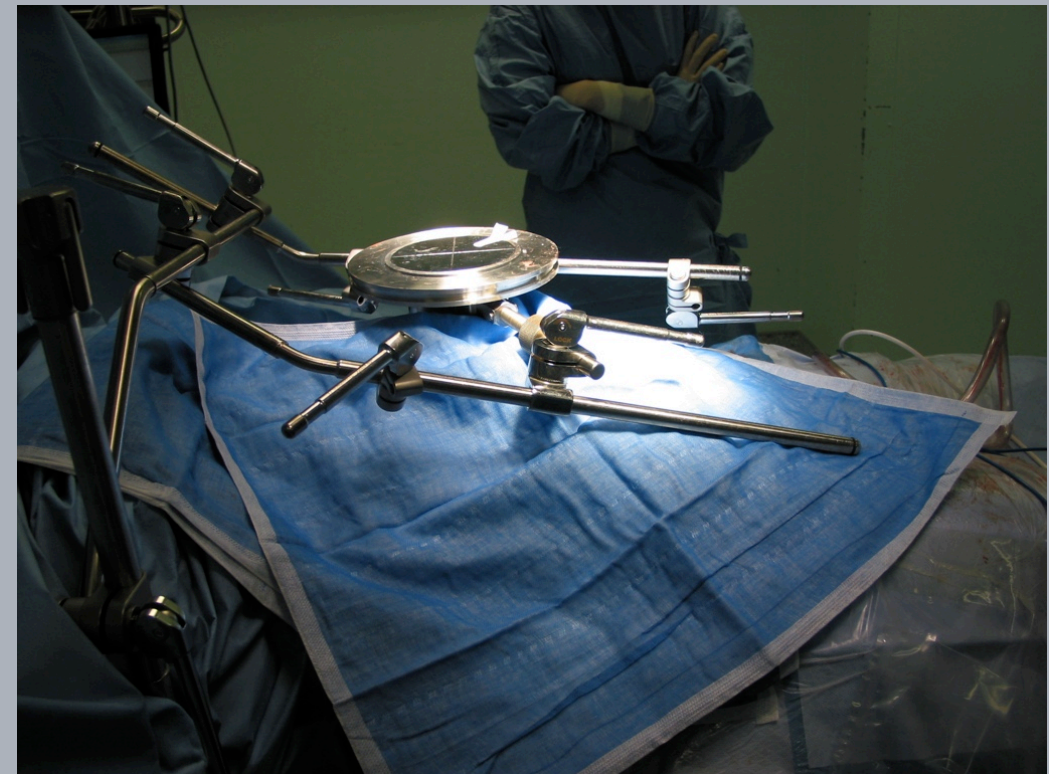


Traitement strictement per-opératoire

- Forte dose en 1 séance: complications (neuro, vasc)
- Radiothérapie peropératoire (IORT)
 - Mise en place d'un localisateur +/- collimateur
 - Accélérateur linéaire ou appareillage spécifique (KV ou MeV)
 - Mobilisation du patient sous AG ou appareillage mobile
 - Coût et lourdeur de réalisation (moy: 120 min)
 - Traitement "approximatif" (pb axe du Fx) (12 à 16 gy en 10 min), taille limitée du localisateur (8-10 cm)
 - Mais... modification de tous ces paramètres avec les accélérateurs mobiles



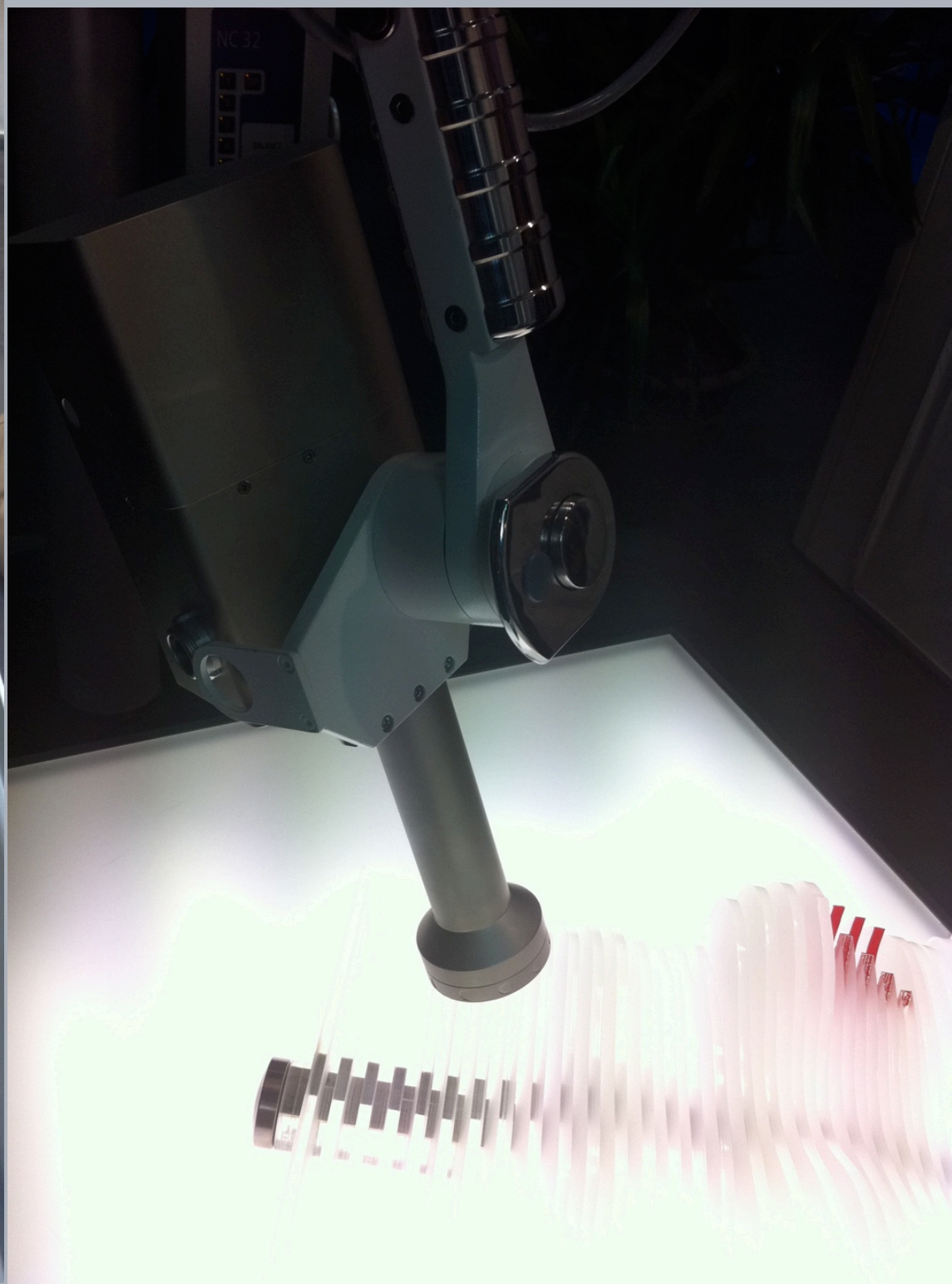
Radiothérapie per-opératoire IORT



Radiothérapie per-opératoire IORT



Radiothérapie per-opératoire IORT



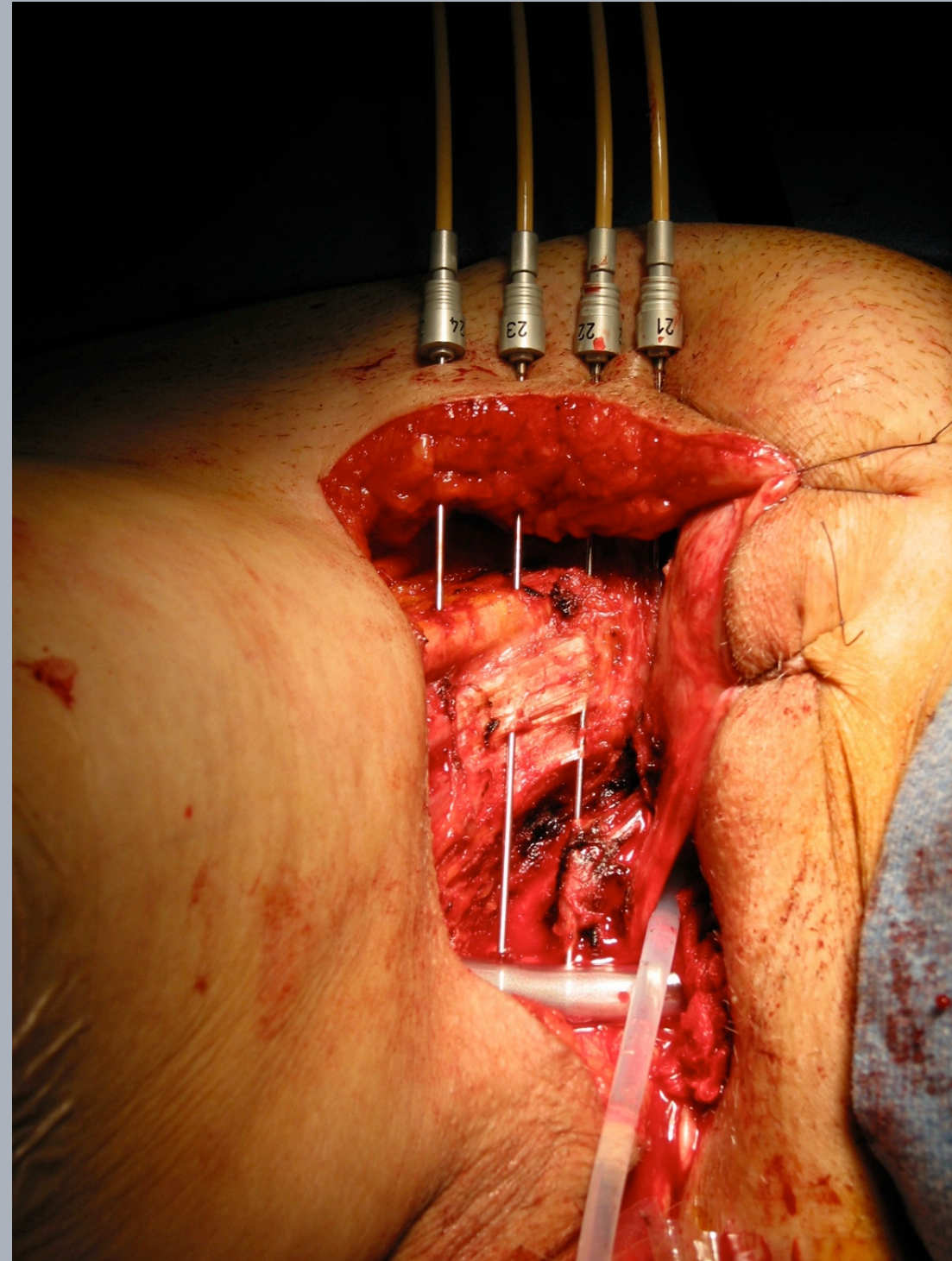
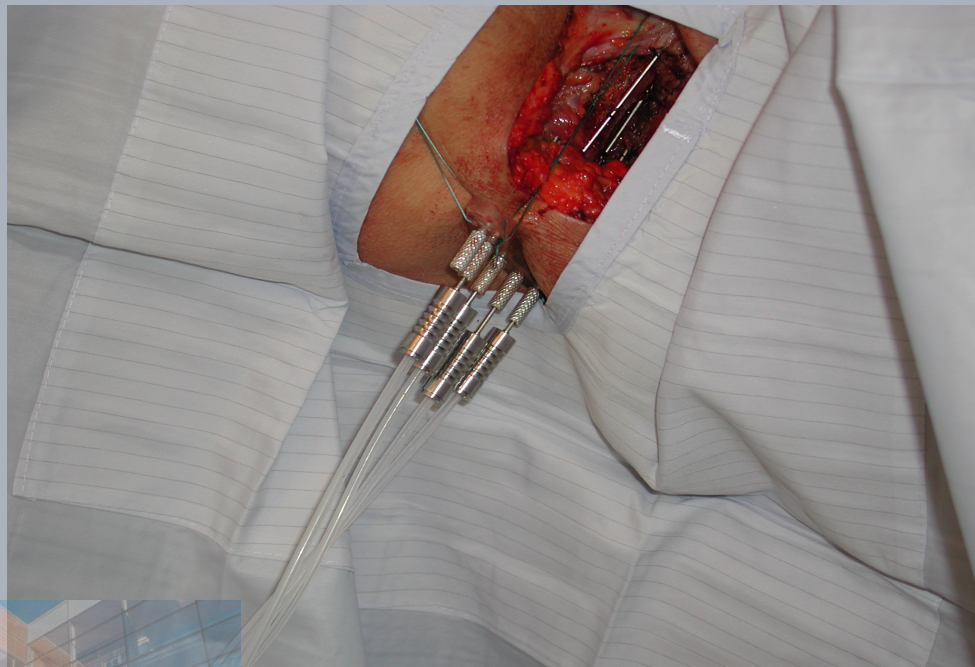
Intrabeam (kV)

Traitement strictement per-opératoire

- CurieTh peropératoire en HDD
 - Technique:
 - Aiguillage (Curieth interstitielle)
 - FLAB: applicateur flexible (grande taille de traitement, parallélisme parfait)
 - Bunker dédié (source d'irridium)
 - Transport patient
 - 16 à 20 gy (45 à 60 min)



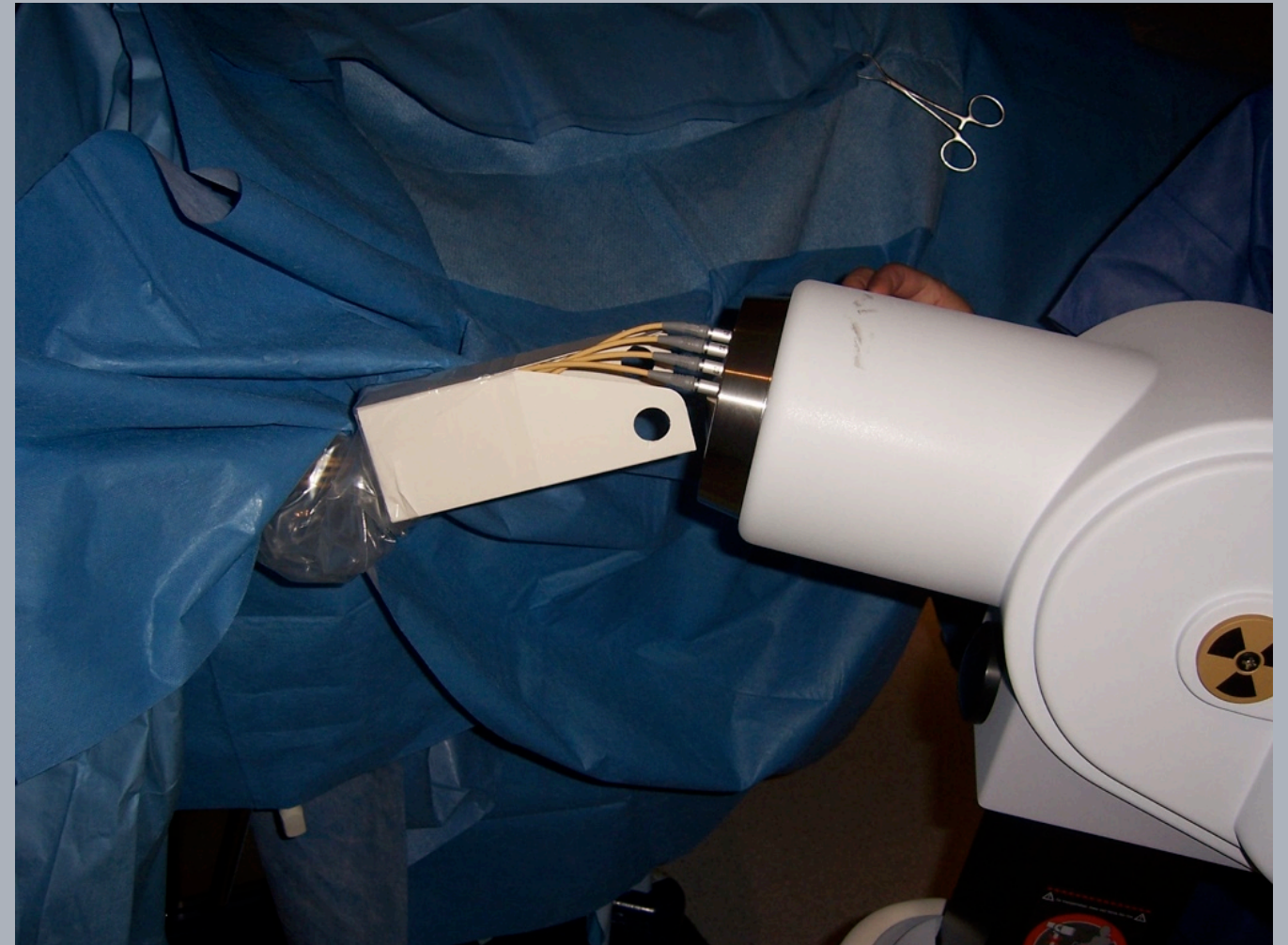
CurieTh per-opératoire IOHDR



CurieTh intersticielle en HDD perop
Avant couverture par lambeau



CurieTh per-opératoire IOHDR

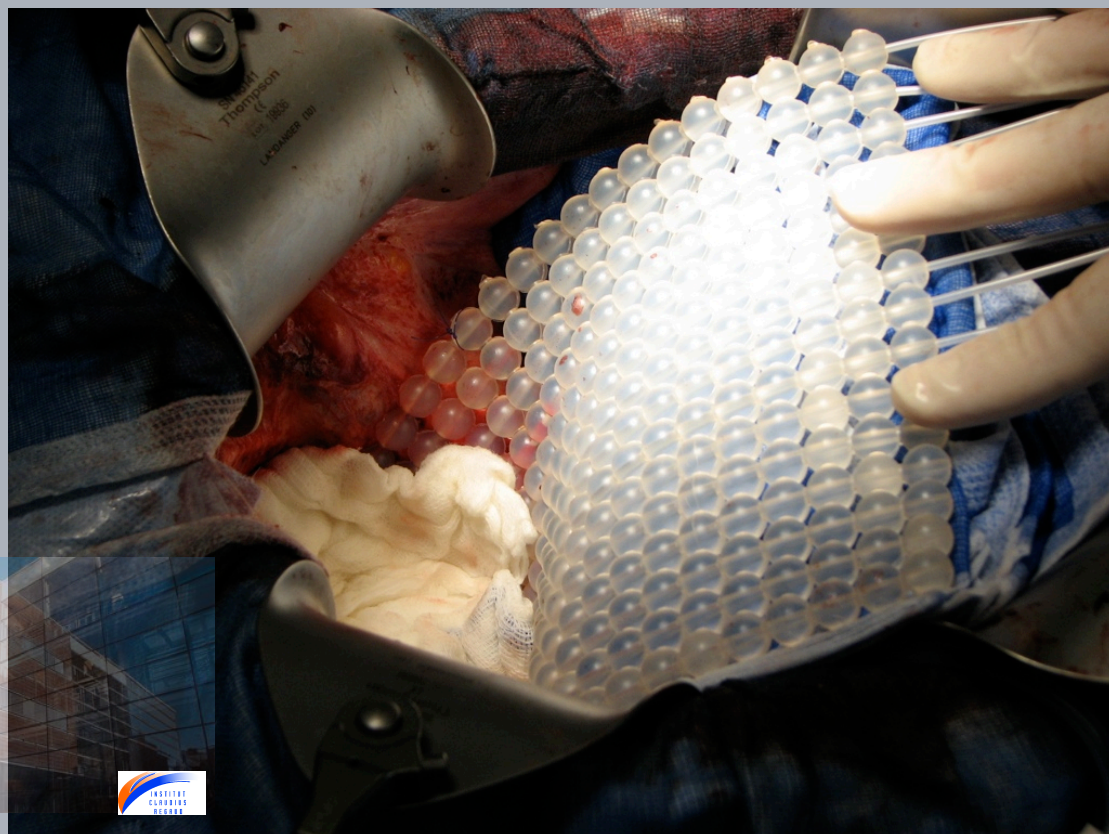


CurieTh intersticielle en HDD perop
Avant couverture par lambeau

Application en buncker de HDD



CurieTh per-opératoire IOHDR



CurieTh IO en HDD avec FLAB

Grande surface de traitement
Facilité de mise en place
Dosimètre prévisionnelle

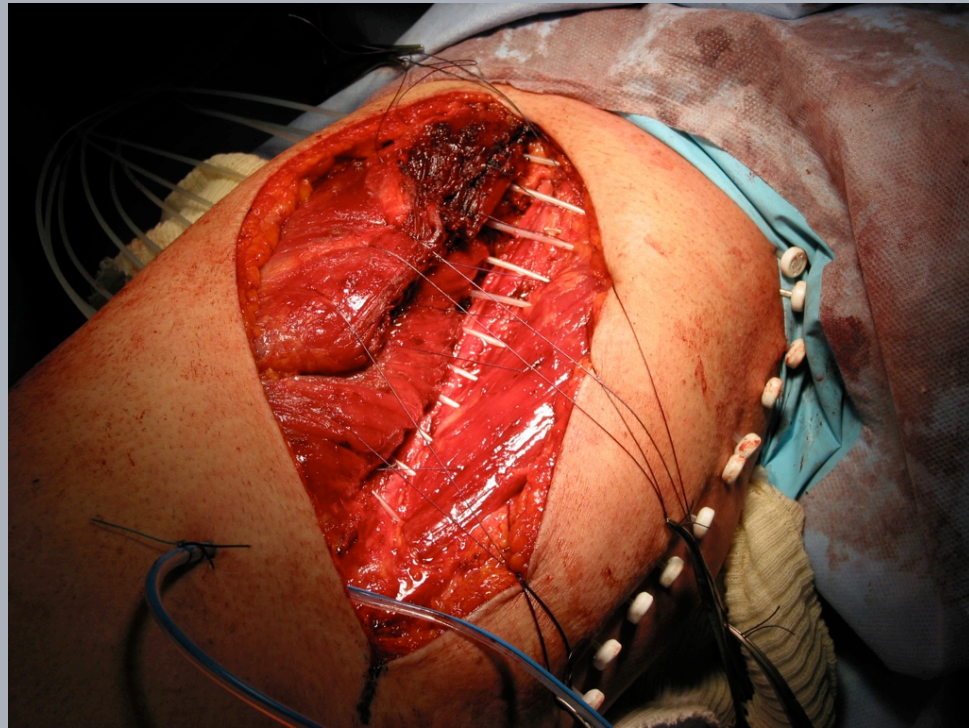


Traitements peri-opératoires

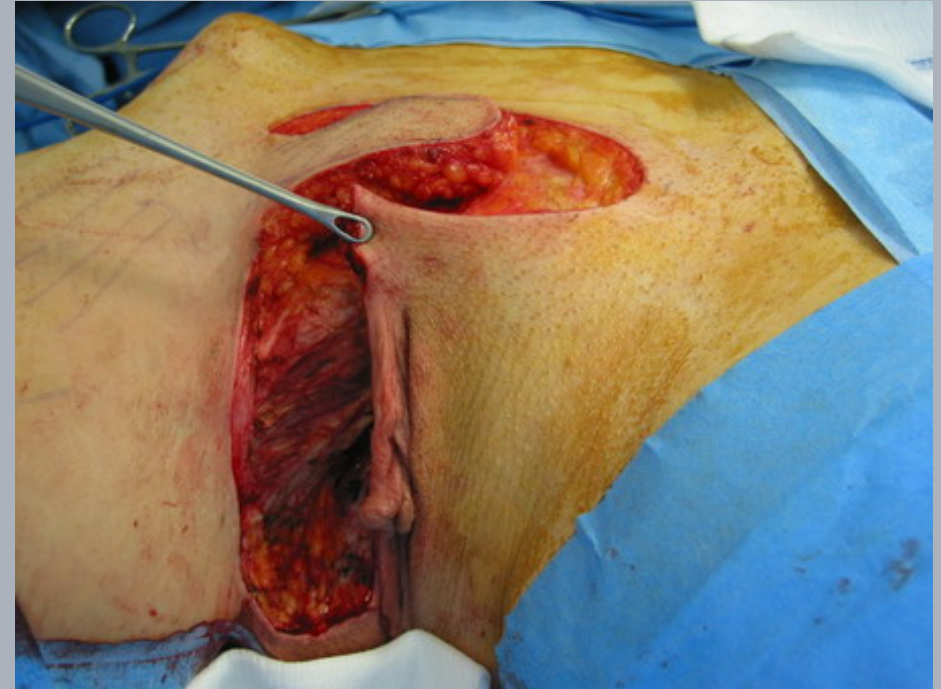
- Curiethérapie à implants temporaires (vectorisée)
 - Mise en place de vecteurs en per-opératoire
 - Chargement différé (J2-4)
 - 20 à 50 gy (2 à 7j)
 - Bas débit pulsé (protection personnel)
 - Mais adapté pour localisation superf (sarcome mbre, paroi)
 - Difficultés: respect parallélisme, augmentation hospit et complications septiques



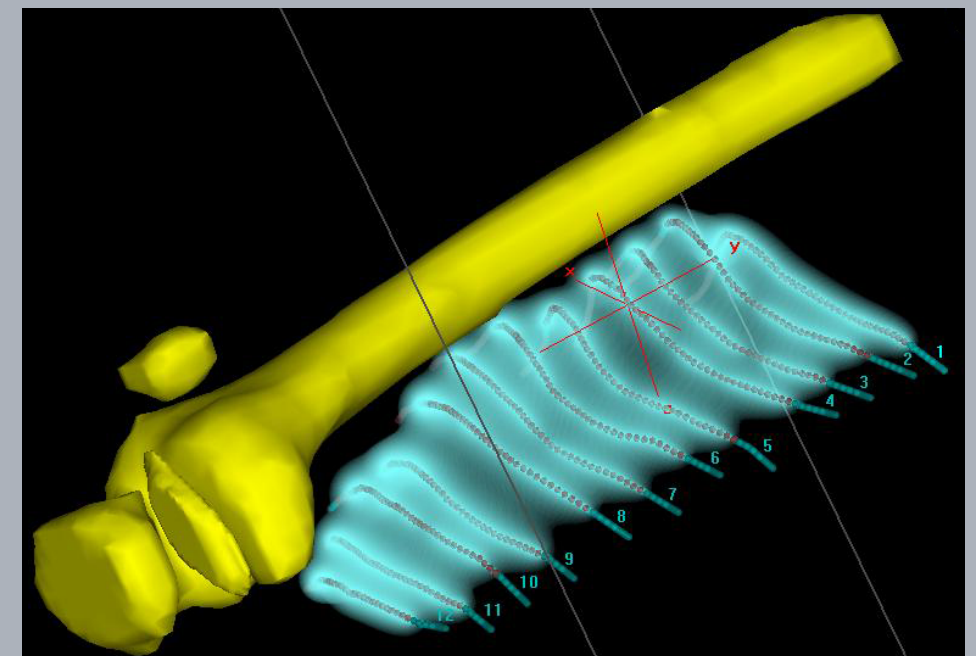
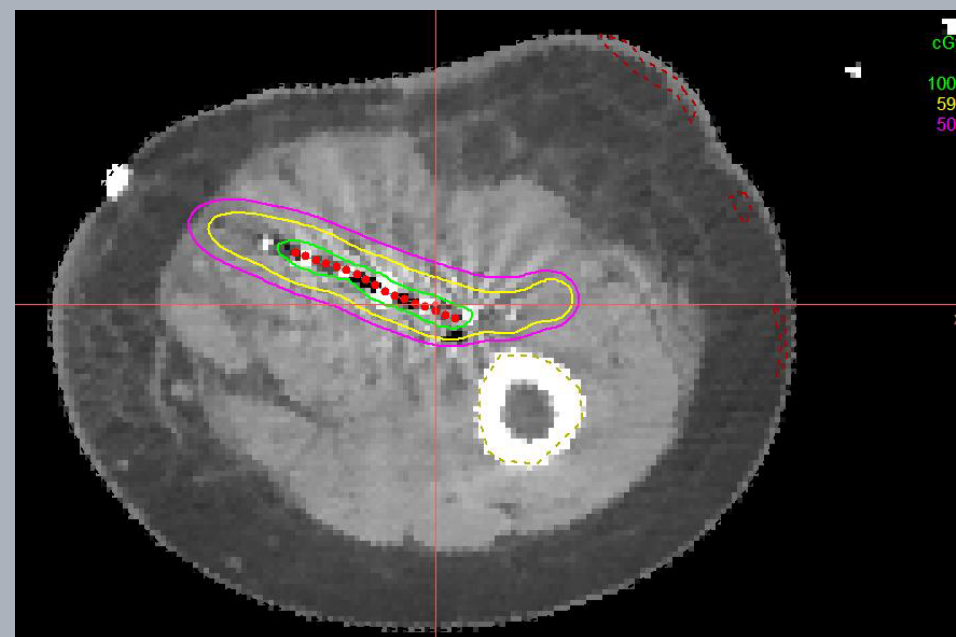
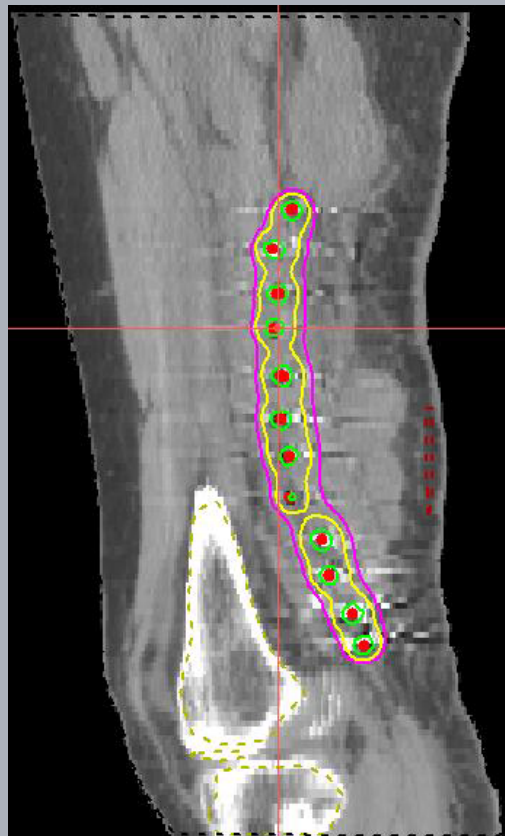
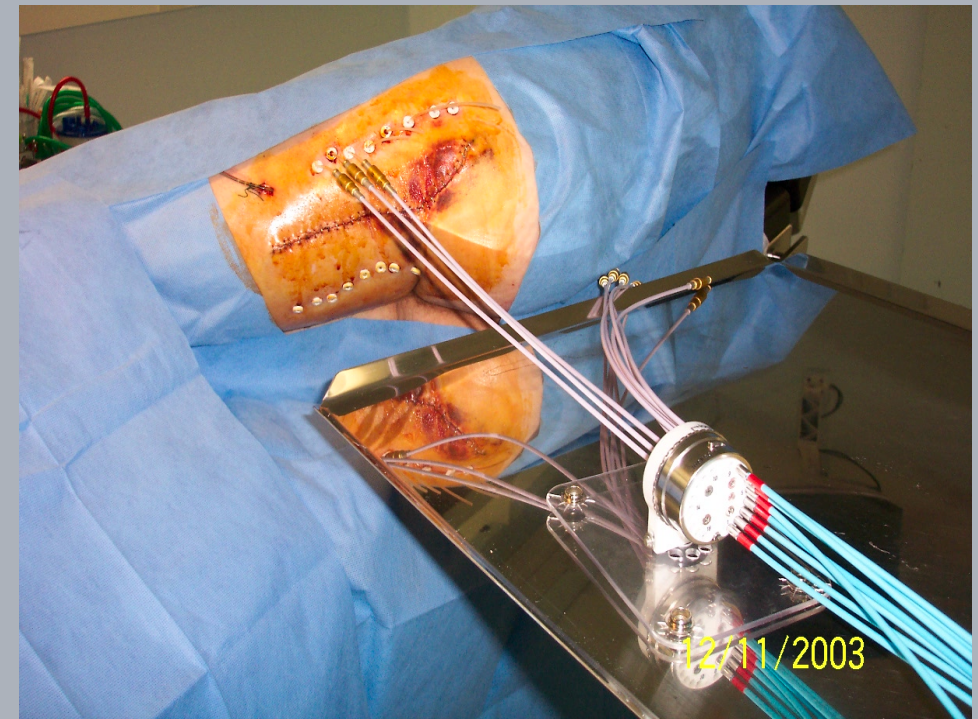
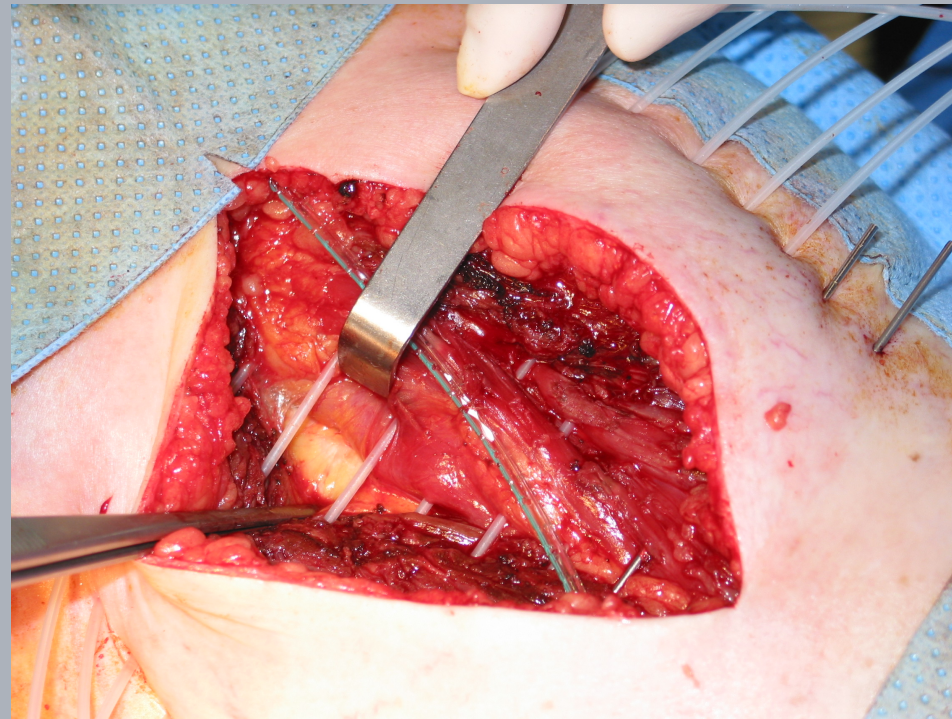
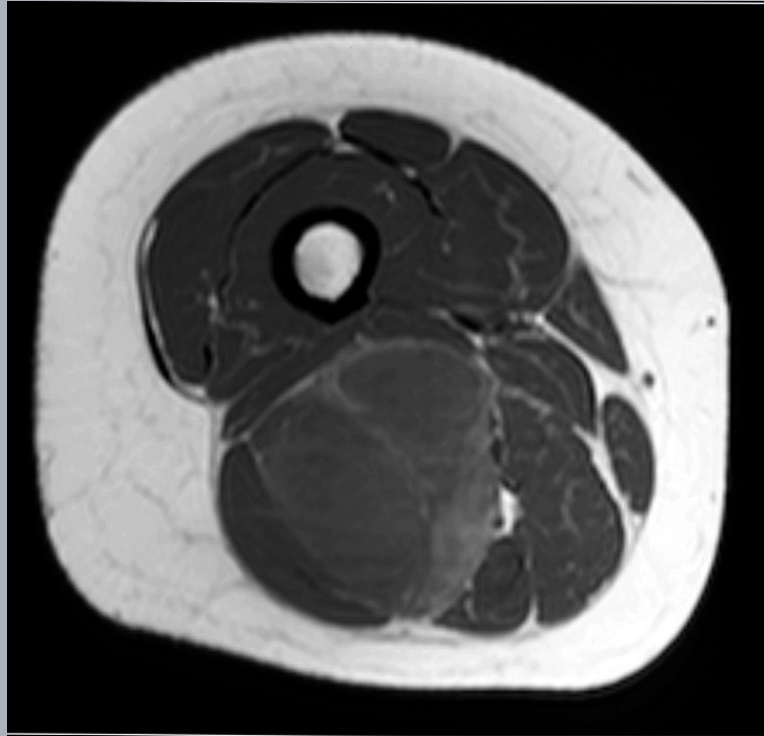
CurieTh peri-opératoire vectorisée (PDR)



CurieTh peri-opératoire vectorisée (PDR)

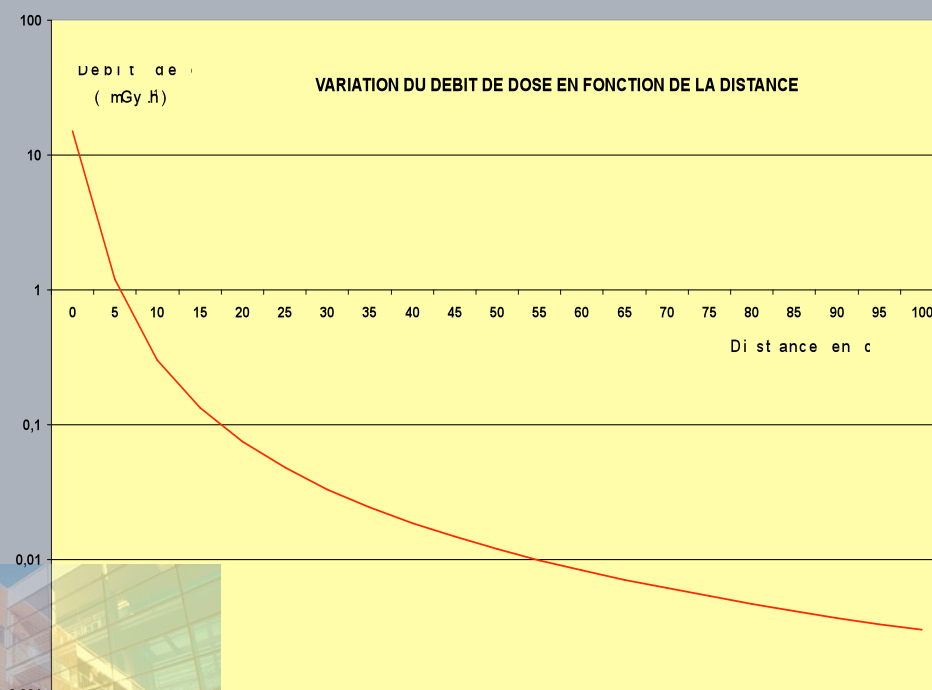


CurieTh peri-opératoire vectorisée (PDR)



CurieTh à implants permanents

- Développé pour K prostate
- Isotope: Iode 125 (parfois Pd 103) Grains radioactifs 5mm, énergie 27 KeV
- Très faible débit de dose (90% dose en 6 mois)
- Pas d'isolement du patient (1/2 atténuation: 2 cm)
- Plusieurs publications: thorax, oesophage, gliome, pancreas (svt palliatif)
- Expérimental dans autres pathologies



Courbe logarithmique

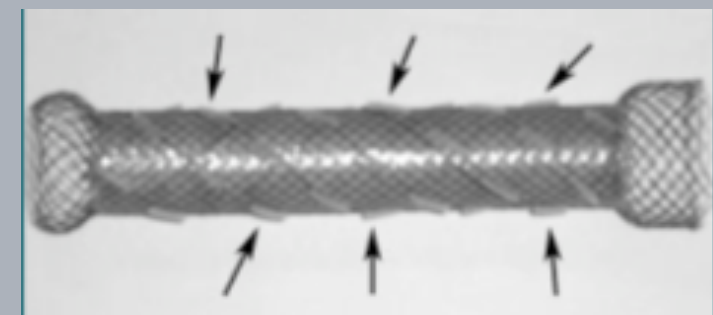
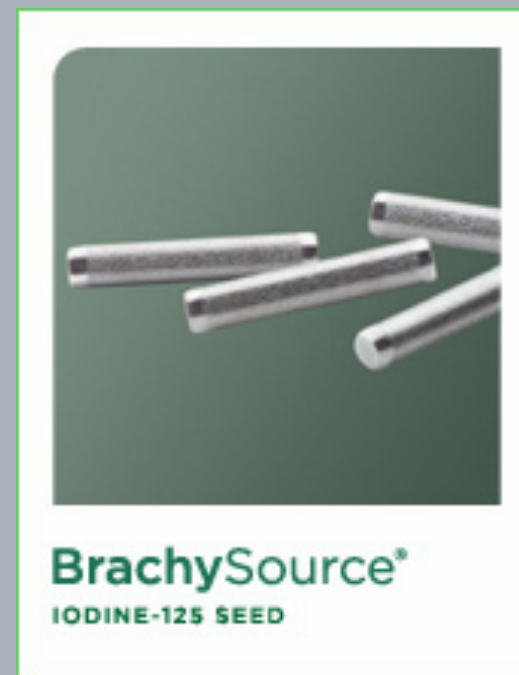


Figure 1: Covered self-expandable esophageal stent with plastic sheaths holding ^{125}I seeds fixed on outside of stent (arrows).

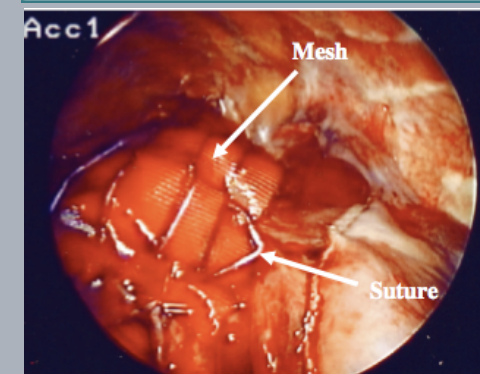


Figure 3. A patient undergoing a wedge resection through a thoracoscopic intercostal access site with a mesh inserted into a tumour bed and secured on a staple line.

CurieTh à implants permanents

AVANTAGES théoriques

- Contraintes anatomiques (fixant sur plaque flexible)
- Irradiation de surfaces étendues ($\neq$ RT perop)
- Pas de mobilisation du patient en per-opératoire ($\neq$ RT perop)
- Ne pas augmenter durée d'hospit ($\neq$ Curie vectorisée)
- Pas d'isolement du patient en secteur protégé ($\neq$ Curie vectorisée)
- Tirer bénéfice du très bas débit de dose (10 cGy/h)
- Irradiation de longue durée (demie-vie: 59 jours)
- Meilleure tolérance des organes à risque



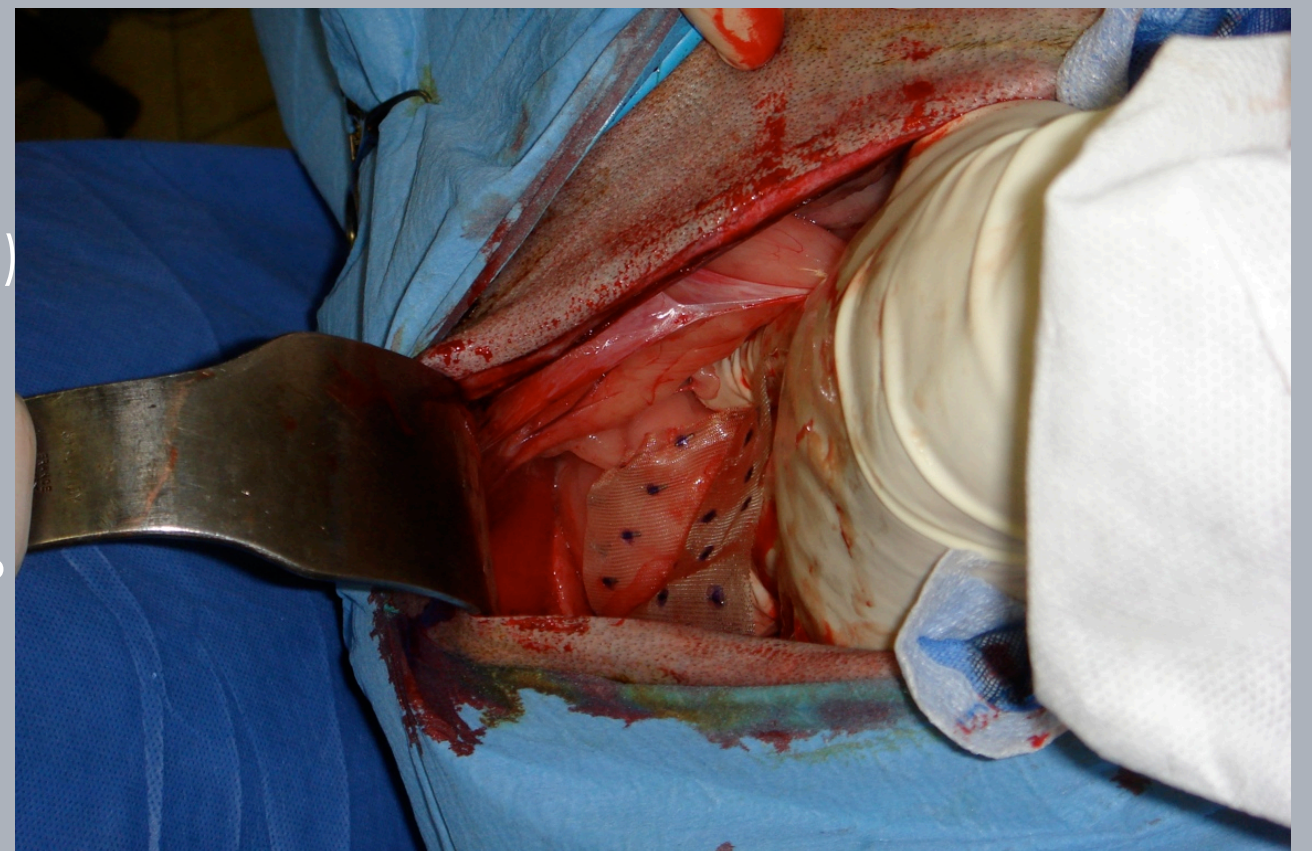
Etude expérimentale: Implantation du dispositif

- Animaux

- 18 Femelles non gravides, race Romanov
- 3 à 6 ans
- Poids: 50 à 60 kg

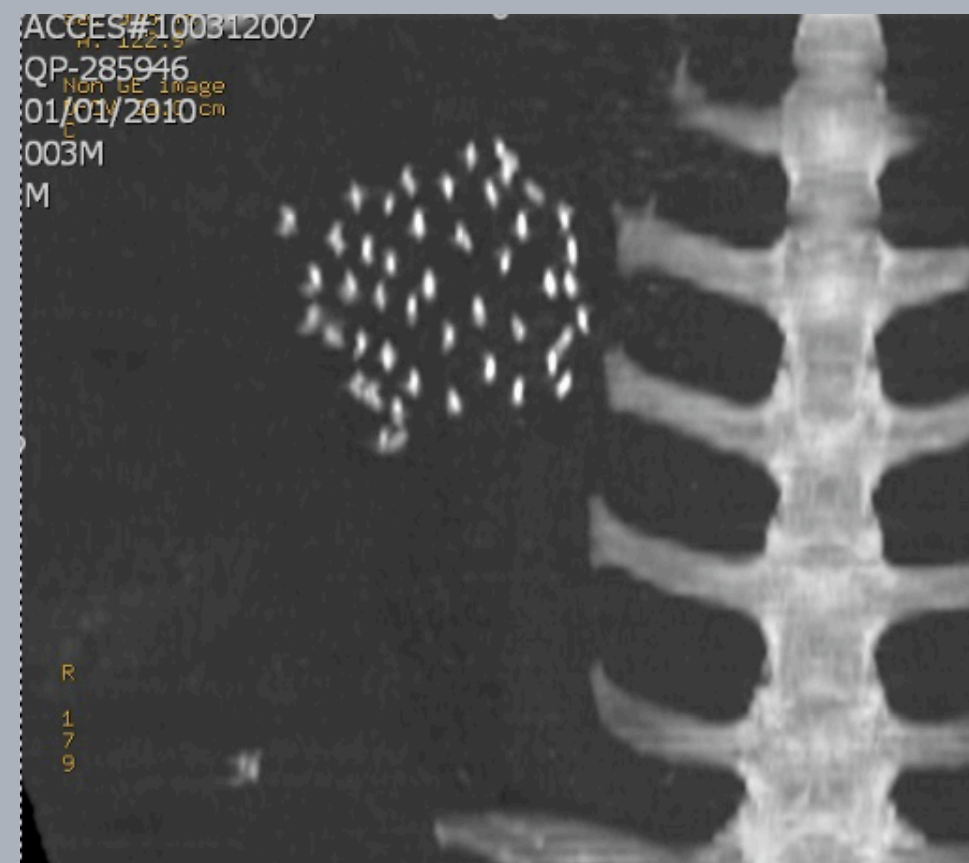
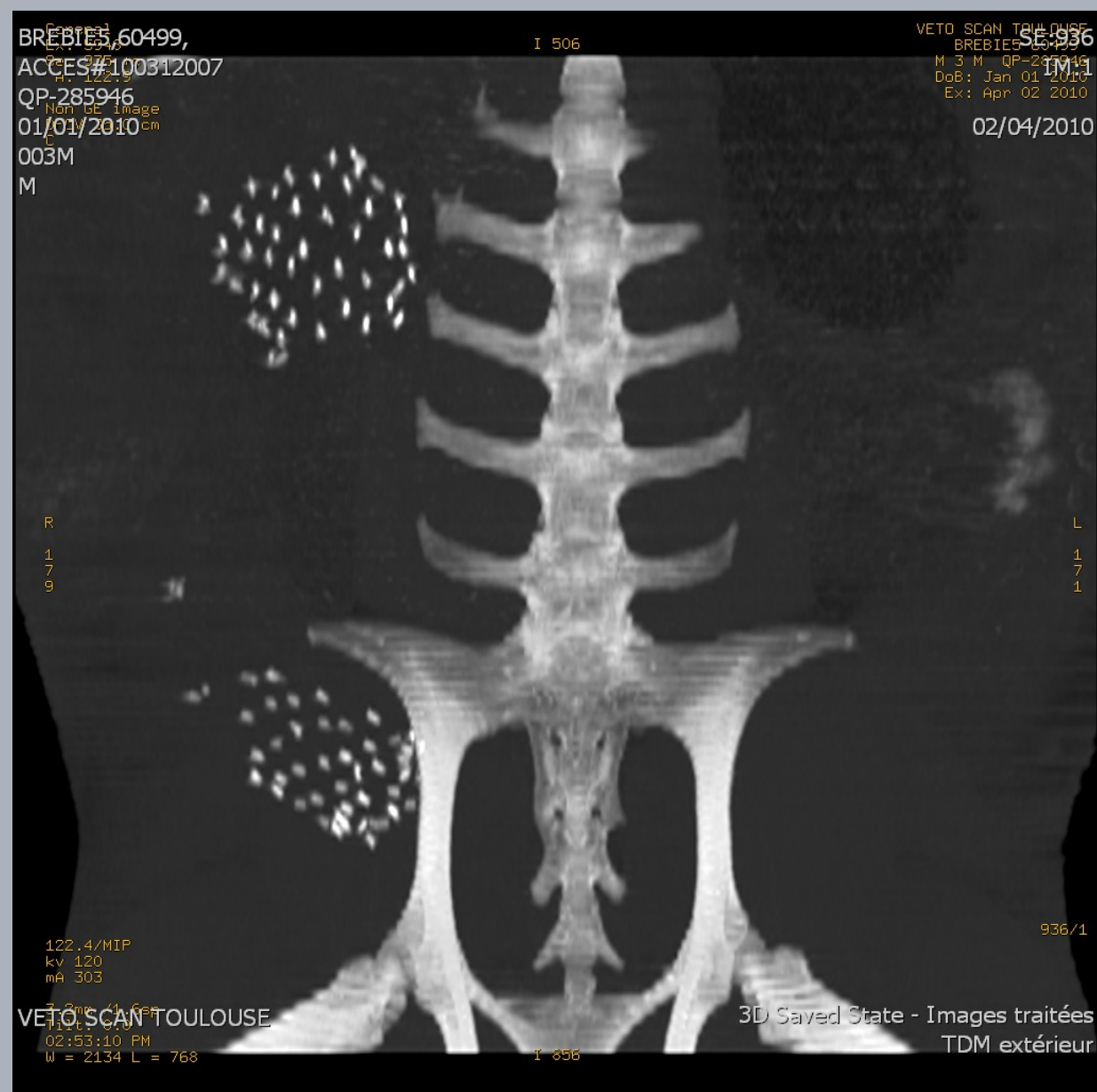
- Mise en place

- Incision transverse droite (Pb Rumen)
- Manipulation minimale des plaques
- 1 plaque pelvienne, 1 plaque retroP

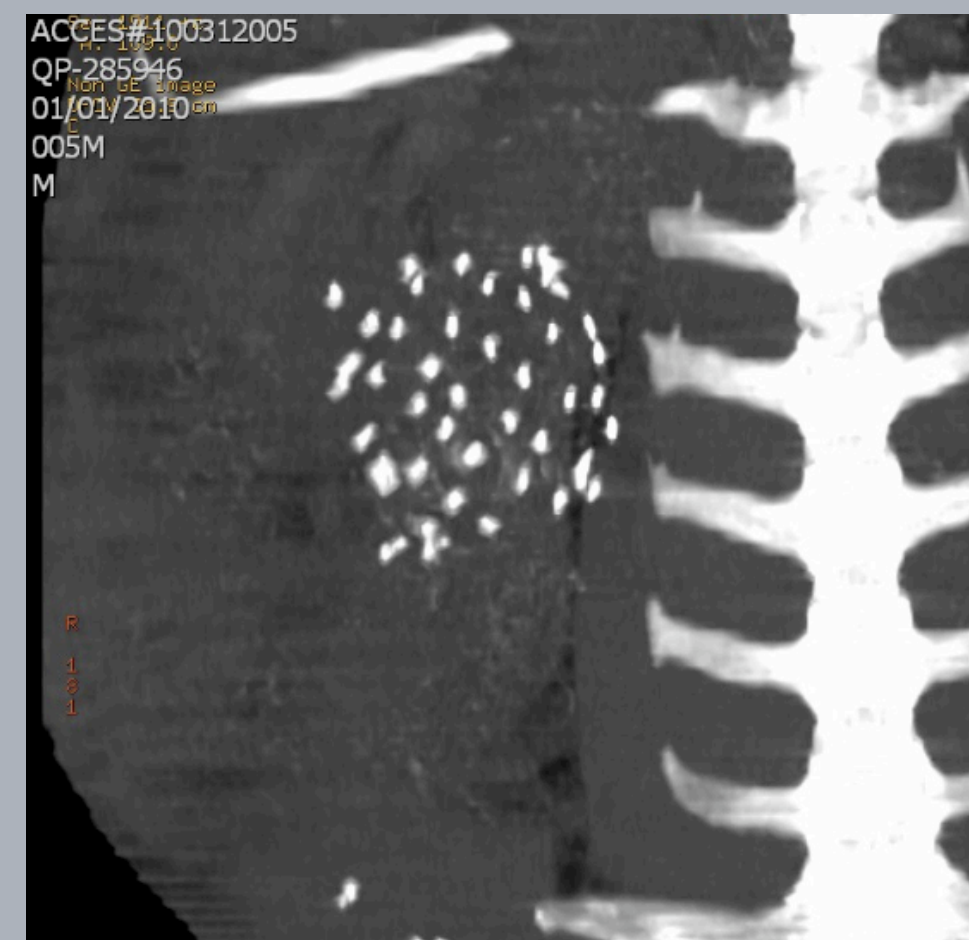


TDM : sous AG





TDM J+15



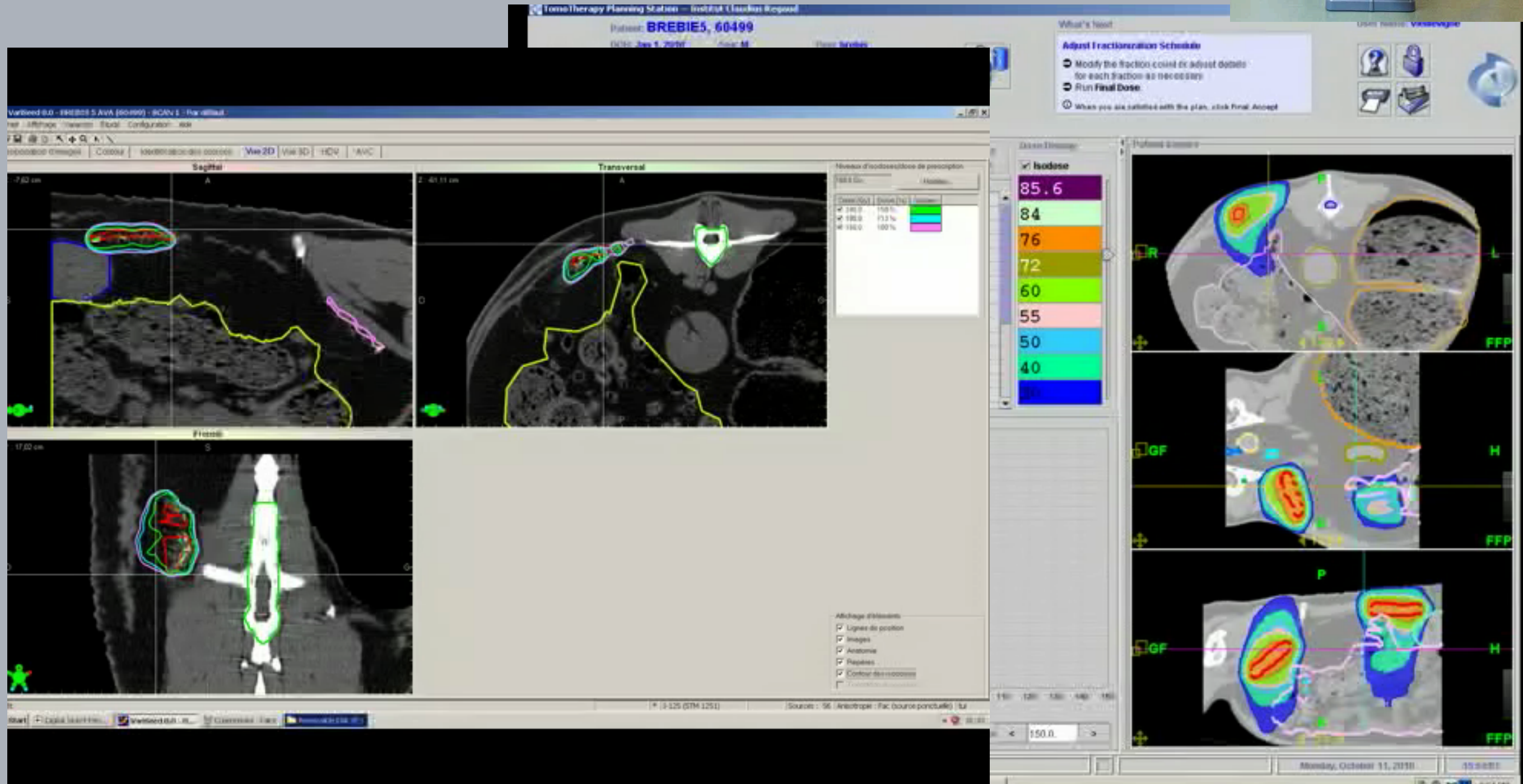
TDM J+70

Reconstruction 3D
Brebis 5
TDM J+15



Résultats

- Comparaison de la distribution de dose avec une irradiation externe en Tomothérapie



Dosimétrie CurieTh Brebis 5
TDM J+70

Dosimétrie TomoTh Brebis 5
TDM J+70

Indications ...

- DIMINUTION DES INDICATIONS DU FAIT DE L'AMÉLIORATION DE LA PRISE EN CHARGE CHIRURGICALE DES SARCOMES

SARCOMES DE MEMBRE , PAROI

- Chirurgie R1 programmée structure neurovasculaire

Llacer C et al. Radioth Oncol 2006

90% contrôle local 5 ans

- Récidive en zone irradiée

Moureau-Zabotto L et al. Radioth Oncol 2004

Attention aux complications ++++



Indications ...

SARCOMES RETROPERITONEAUX

Study	IORT								Results			
	Alone	With EBRT		With Postoperative BT		With CT						
Author	No. of Patients	No.	Dose, Gy	No.	EBRT/IORT Dose, Gy	No.	Dose, Gy	No.	Follow-Up, mo	5-Year LC, %	5-Year DFS, %	5-Year OS, %
Petersen 2002 ¹⁷	87	10	15 ^a	77 ^b	47.6/15	None	—	10	42	59	29	48
Gieschen 2001 ⁴⁵	37	None	—	20	45/10-20	None	—	None	38	59	38	50
Alektiar 2000 ¹⁰	32	7	12-15	25	50.4/12-15	2	140-160	4	33	62	55	45
Bobin 2003 ⁴⁶	24	None	—	22 ^c	45-50/15	None	—	5	53	NR	28	56
Ballo 2007 ⁴⁷	83	None	—	18 ^d	50-55/15	None	—	ND ^e	47	40 (at 10 y)	39 (at 10 y)	NR
Krempien 2006 ⁴⁸	67	22	15	45	45/15	None	—	None	30	40	28	64
Pierie 2006 ⁴⁹	103	None	—	14 ^f	10-20	None	—	ND ^g	27	NR	NR	48
Dziewirski 2010 ^{50,51}	57	22	20	34	50	None	—	None	40	65	NR	50

IORT indicates intraoperative radiotherapy; EBRT, external-beam radiotherapy; BT, brachytherapy; CT, chemotherapy; Gy, grays; LC, locoregional control; DFS, disease-free survival; OS, overall survival; ND, not defined; NR, not reported.

^aThe dose ranged from 8.75 to 30 Gy.

^bEBRT was received preoperatively by 53 patients, postoperatively by 12 patients, and both preoperatively and postoperatively by 12 patients.

^cEBRT was received preoperatively by 7 patients and postoperatively by 15 patients.

^dEBRT was received preoperatively by 50 patients and postoperatively by 32 patients.

^eThirty-nine patients received adjuvant chemotherapy, and 17 received concurrent chemotherapy.

^fSixty-two of 103 patients underwent complete tumor resection and received radiotherapy regimens, including 14 who received IORT plus EBRT, 27 who received EBRT, and 21 who did not receive any form of RT.

^gTwenty-four patients received chemotherapy when distant disease or positive lymph nodes were detected.



Conclusions

- Place difficile à définir

Manque de preuve bibliographique

- Difficultés techniques de réalisation, de dosimétrie
- Regain d'intérêt par amélioration technologique
 - Accélérateur mobile
 - FLAB
 - Implants permanents ???

