

Parcours de soins en cancerologie La Radiothérapie

Les questions des patients



- Qu'est ce qu'un repérage ?
- Pourquoi le scanner? (j'en ai déjà eu auparavant ...)
- Qu'est ce qu'une Dosimétrie ?
- que font ils entre le repérage et la 1^o séance de traitement?
- Pourquoi des tatouages, des marquages ?
- Combien de temps dure le TDM, la séance ... ?
- A quelle heure seront mes séances ?
- Vais-je avoir des brûlures ? (les coupeurs de feu !!)
- Y a-t-il des risques ?
- Suis-je radioactif pour mon entourage ?
- Les machines sont-elles bien réglées ?
- Serai je fatigué ?
- Le nombre de séances est il un facteur de gravité ?
- ???

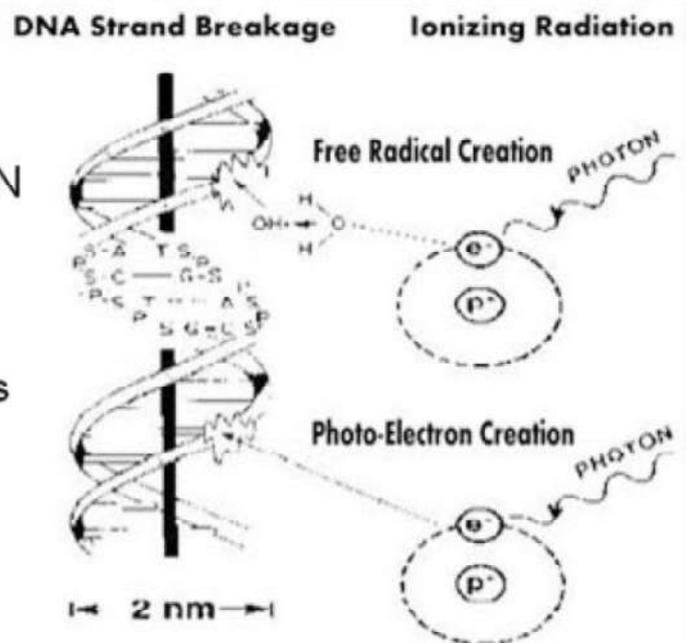
• Effets sur l'ADN

– Effets directs (20%)

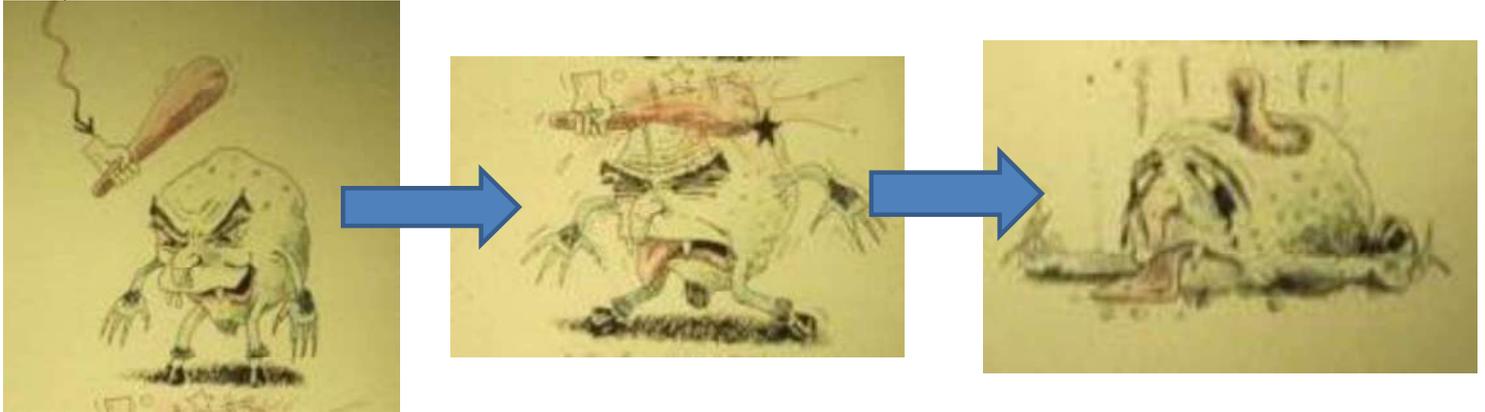
- Ionisation des atomes de l'ADN

– Effets indirects (80%)

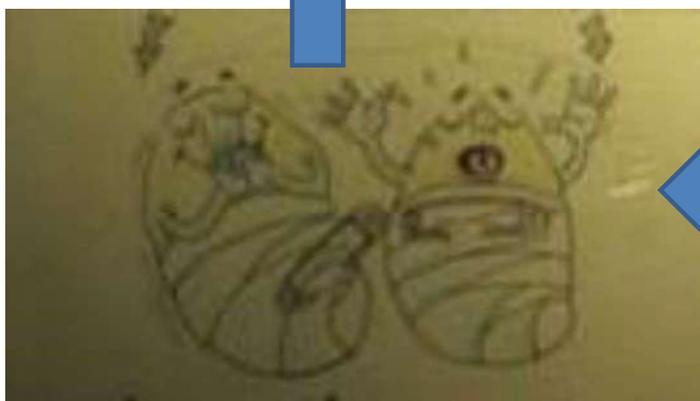
- Radiolyse de l'eau : radicaux libres
- Réaction des radicaux libres avec l'ADN
- Présence d'oxygène augmente l'effet (O_2 + radicaux libres = peroxydes)



Radiobiologie des cellules tumorales



Radiobiologie des cellules saines



Objectif de la radiothérapie



Toxicité minimale



Dose minimale dans les organes à risque de toxicité

Dose maximale dans la tumeur



Contrôle local maximal

Historique de la Radiothérapie:

le 1^o traitement réalisé au monde ???



A: 1912 Paris (Marie Curie)

B: 1924 Londres (Peter Gabriel)

C: 1931 Tokyo (Shi-Take)

D: 1896 Les Echelles (Victor.Despeignes)

Les Echelles 1896

Victor Despeignes



HISTORIQUE de la radiothérapie (1)



HISTORIQUE de la radiothérapie (1)

- 1896 : premiers traitements des tumeurs
- 1896 : découverte des propriétés radioactives de l'uranium (Becquerel)
- 1898 : découverte du radium (P. & M. Curie)
- 1901 : premières applications de radium à l'hôpital Saint Louis

curiethérapie

HISTORIQUE (2)

➤ 1950 : télécobaltthérapie

➤ 1970 : pro

**Innovations techniques majeures:
meilleur ciblage de la dose:**

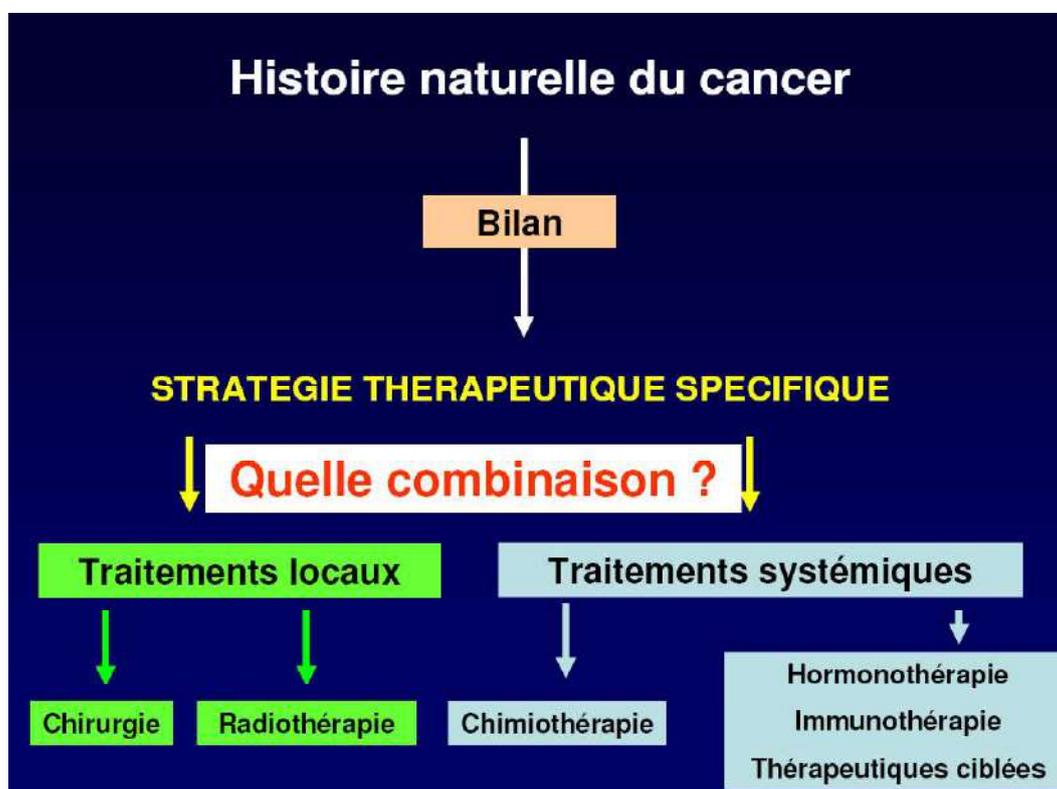
➤ -amélioration du contrôle local

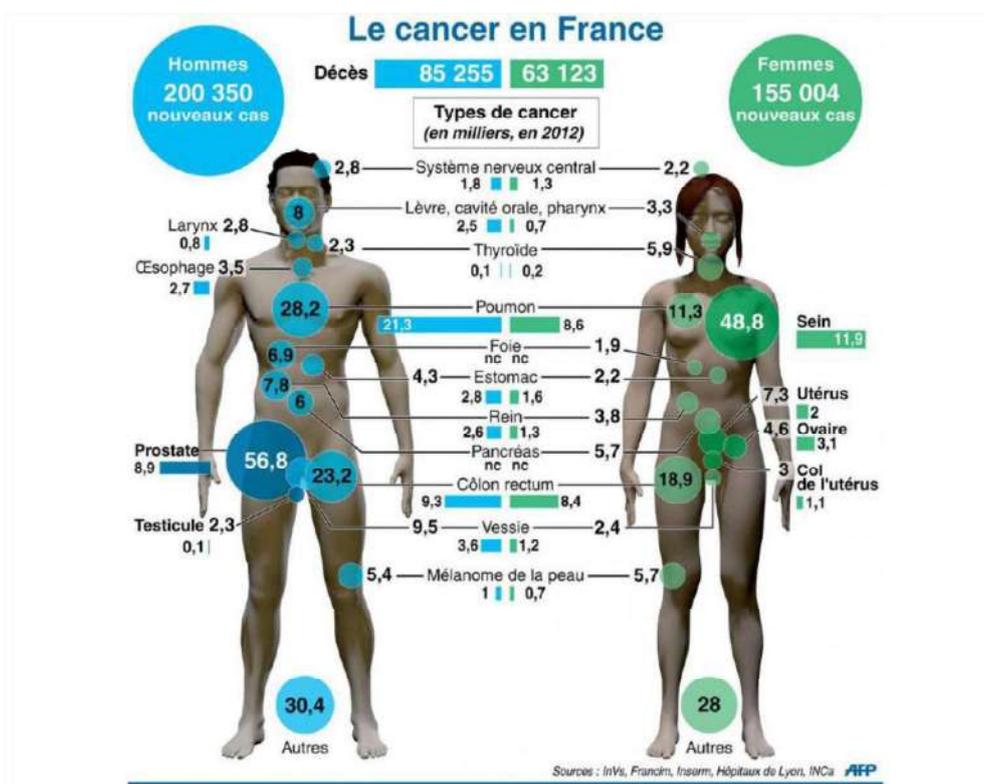
➤ -diminution de la toxicité informationnelle

➤ 2 -modulation d'intensité, suivi de cible (IGRT) et contrôle respiratoire (« Gating »)



Quelles indications ?





Indications de la Radiothérapie



Thérapie curative		Thérapie palliative
Radiothérapie externe	Brachythérapie	
<p>Radio(chimio)thérapie</p> <ul style="list-style-type: none"> • c. peau • c. tête - cou • c. œsophage • c. poumon • c. col utérus • c. prostate • c. vessie • c. canal anal • lymphomes 	<p>Traitement curatif</p> <ul style="list-style-type: none"> • c. prostate • c. peau • c. œil • c. tête et cou • c. vessie • c. pénis • c. vulve 	<ul style="list-style-type: none"> • métastases osseuses • compression médullaire • réduction tumorale • RT hémostatique
<p>RT pré ou post opératoire</p> <ul style="list-style-type: none"> • c. cerveau • c. sein • c. œsophage / estomac • c. rectum • c. utérus • sarcomes • c. testicules 	<p>Traitement associé</p> <ul style="list-style-type: none"> • c. sein • c. col utérus • c. canal anal 	

Indications ?? 2/3 des patients dans leur parcours



- **A visée palliative (30% des patients)**

- Antalgique (os)
- hemostatique
- Déficit neurologique
 - Métastases cérébrales
 - Compression medullaire

- **A visée curative (70% des patients)**

- Exclusive
 - Prostate, ORL
- Avec la chirurgie
 - Pré opératoire (rectum)
 - Post opératoire (sein, ORL)
- Avec la chimiothérapie
 - Concomitante (ORL...)
 - Séquentielle (poumon...)

Radiothérapie curative « classique »



4 à 5 fractions par semaine

Sur 5 à 8 semaines

Dose 50 à 80 Gy (2 Gy/ fraction)

Objectif: limiter les risques à long terme

Radiothérapie palliative



4 à 5 fractions par semaine

1 à 2,5 semaines

Dose 8Gy/1fr

20 Gy/5Fr

30Gy/10 Gy

Objectifs:

agir rapidement

limiter les contraintes de déplacements

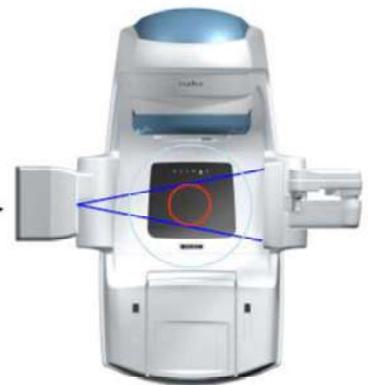
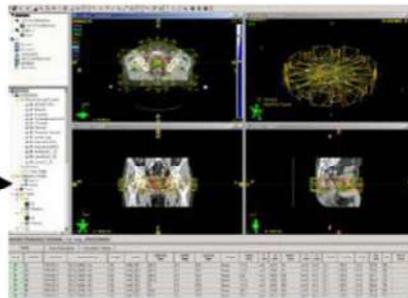
survie du patient limitée (les effets II° a long terme passent au second plan)

Principes de de la radiotherapie

- Cibler la tumeur
 - **La repérer**
- Protéger les tissus sains
 - **Séance a dose modérée**
 - **Répétée (7 a 8 semaines)**
- s'assurer de ce que l'on fait
 - **Reproductibilité**
 - **Moyens de contrôle**
 - **Système d'assurance qualité**



Les 3 étapes de la Radiothérapie



Repérer

Planifier/calculer

traiter

Les 3 étapes de la Radiothérapie



- **Repérer**
- Calculer/Planifier
- Traiter

Scanner dédié pour repérage



Moyens de contention

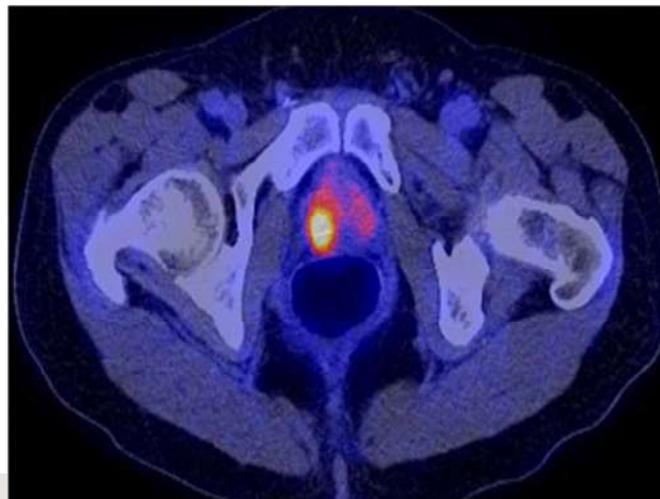
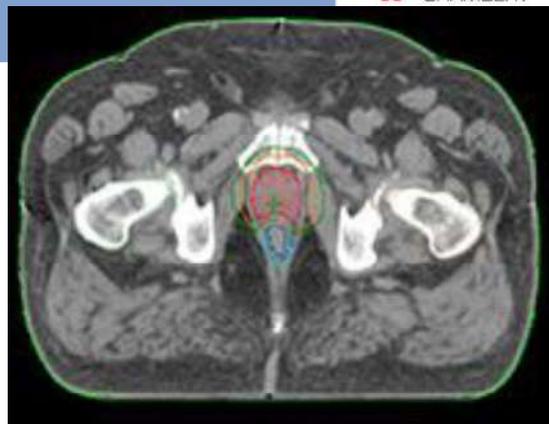








Précision des volumes a traiter/protéger



Les 3 étapes de la Radiothérapie

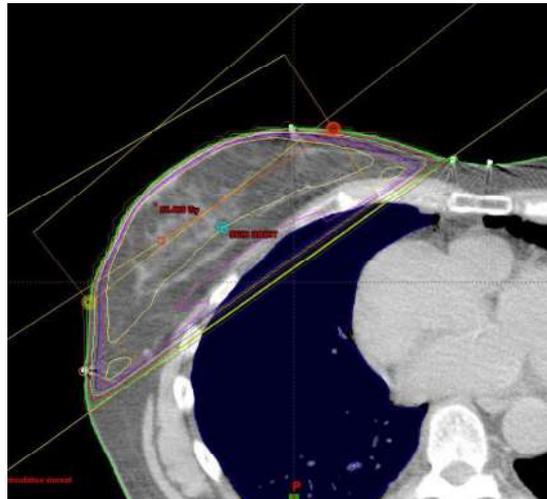


- Repérer
- **Calculer/Planifier**
- Traiter

Radiothérapie 2D=>3D

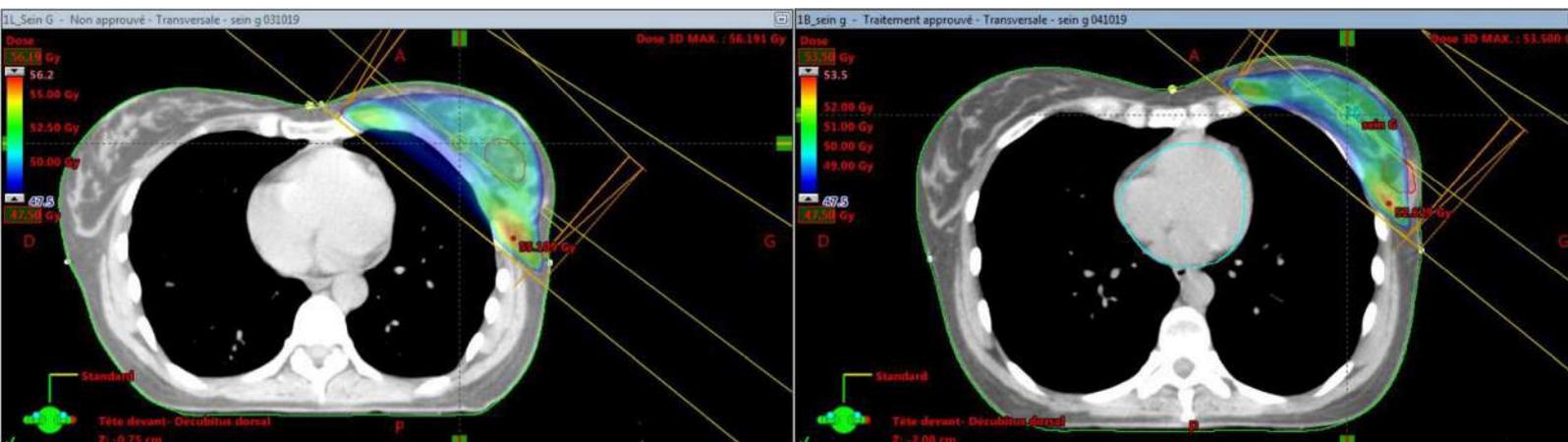


- **Dosimétrie : la balistique détermine le volume traité**
 - **RT conformationnelle 3D**
 - **2 a 5 faisceaux**



Techniques de traitement : Sein

- Technique standard Gating :
 - Eloignement du cœur
 - Augmentation du volume Poumon gauche

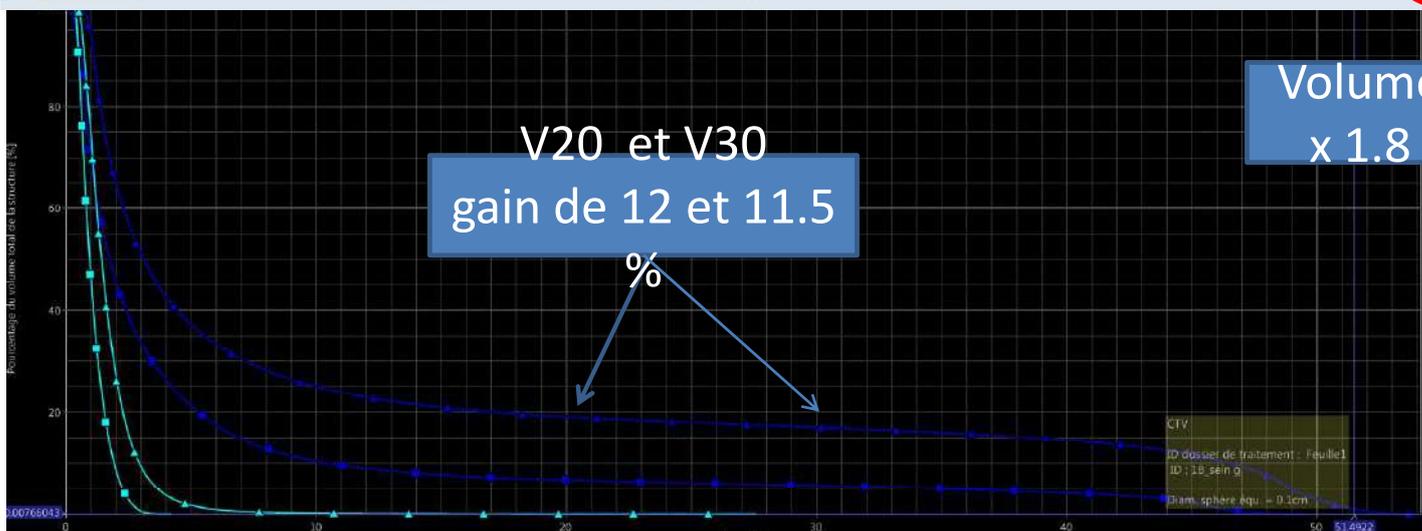


Techniques de traitement : Sein

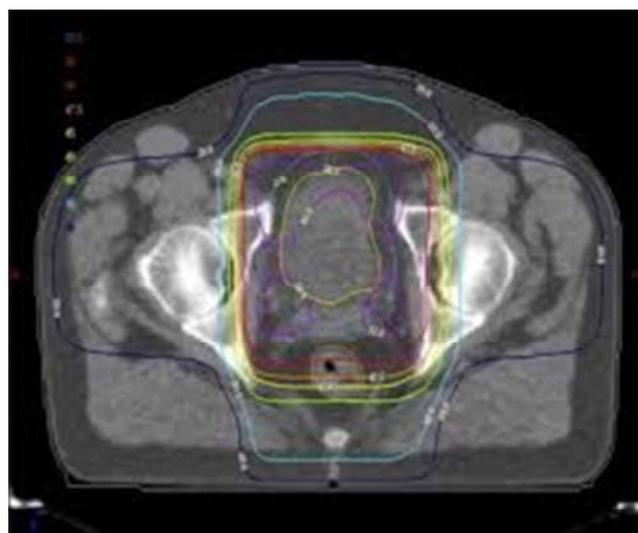
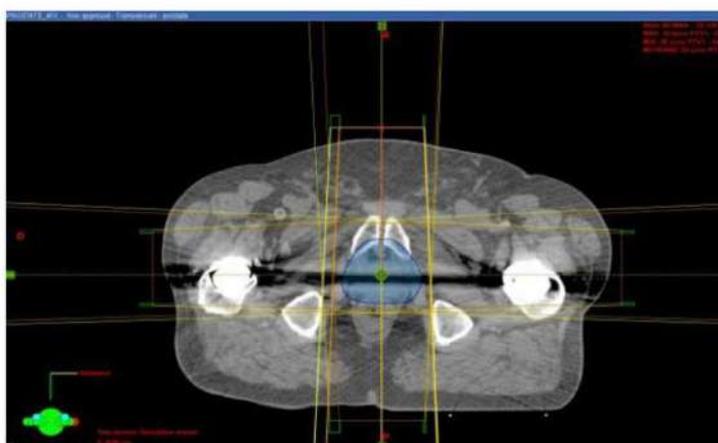


• Technique standard Gating :

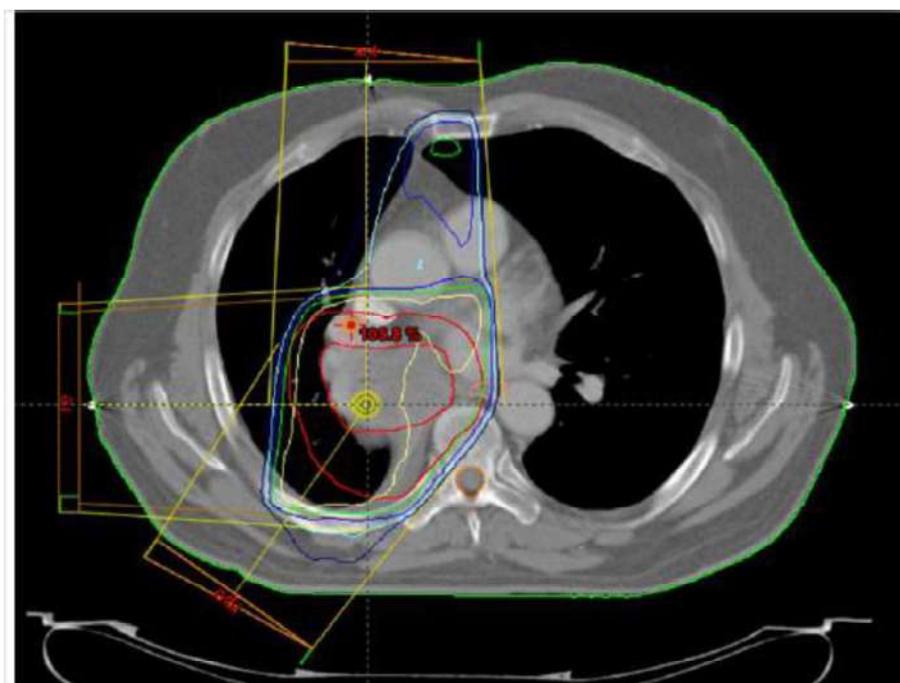
Afficher le H...	Structure	État d'approbation	Plan	Dossier de traitement	Volume [cm ³]	R
<input type="checkbox"/>	LIGNE B	Approuvée	1L_Sein G	Feuille1		
<input type="checkbox"/>	LIGNE MEDIANE	Approuvée	1B_sein g	Feuille1		
<input type="checkbox"/>	LIGNE MEDIANE	Approuvée	1L_Sein G	Feuille1		
<input checked="" type="checkbox"/>	Pericarde	Approuvée	1B_sein g	Feuille1	246.4	
<input checked="" type="checkbox"/>	Pericarde	Approuvée	1L_Sein G	Feuille1	272.1	
<input checked="" type="checkbox"/>	Poumon G	Approuvée	1L_Sein G	Feuille1	1492.2	
<input checked="" type="checkbox"/>	Poumon G	Approuvée	1B_sein g	Feuille1	2699.7	



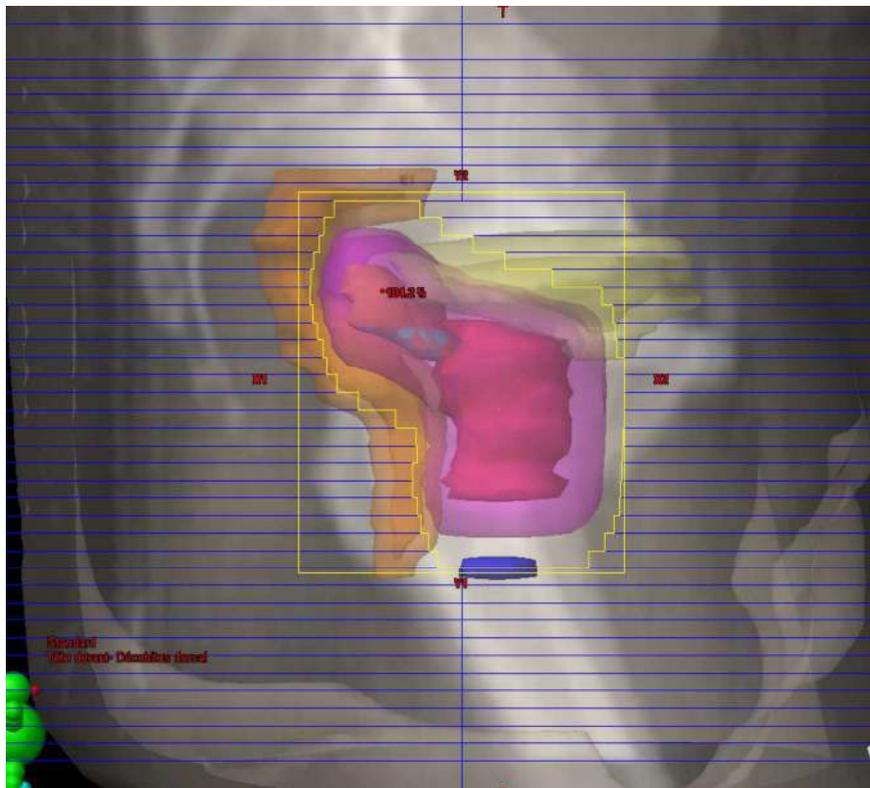
Radiothérapie 2D => 3D



Radiothérapie 2D => 3D



Radiothérapie 2D => 3D

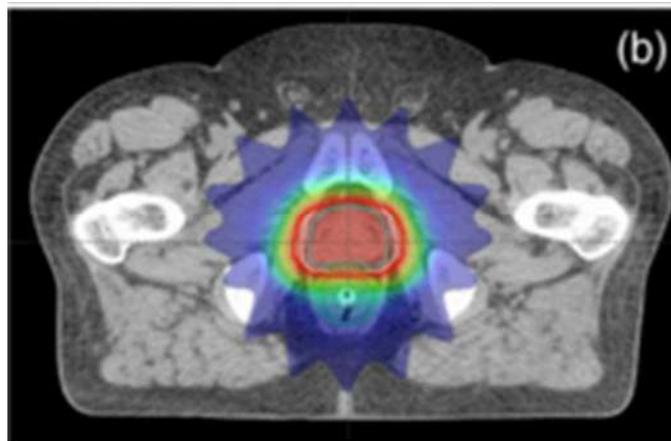


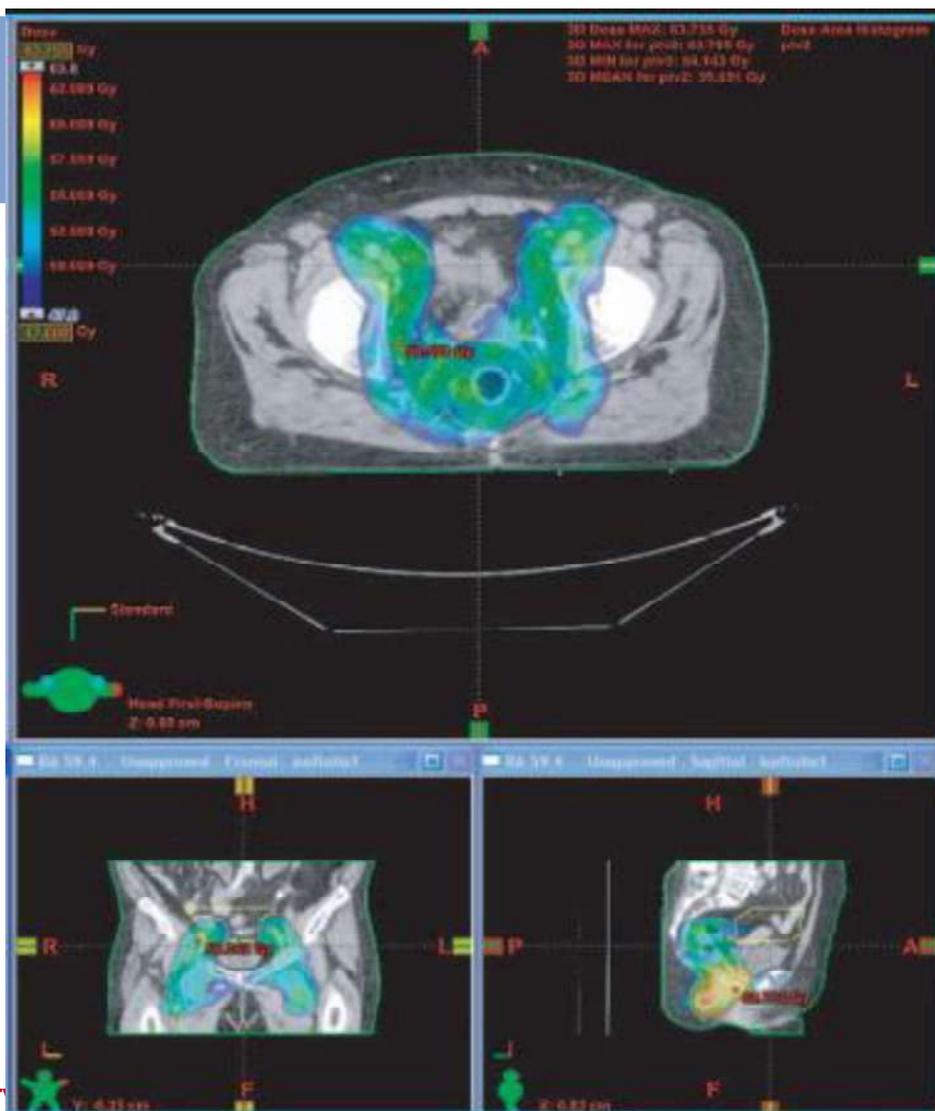
Conformer les fortes doses de rayons au volume tumoral ... la RCM/ archtherapie



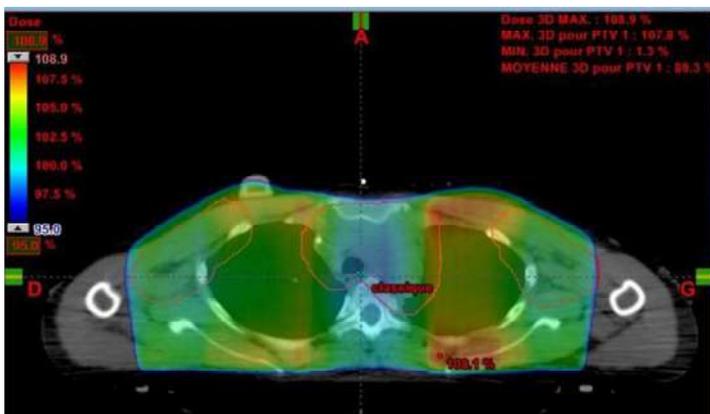
- **Dosimétrie inverse: le volume cible détermine la balistique**
 - **RT en modulation d'intensité dynamique (RCMI)**
 - Augmenter la dose a la Tumeur
 - diminuer la dose aux tissus sains
 - Multiplier les faisceaux : **Radiothérapie adaptée au volume**

Structure	Type	Volume [cc]	Points	Résolution [mm]
PTV1		183	22274	3.00
Supérieur	Volume [%]	0.0	Dose [Gy]: 51.5	Priorité: 180
Inférieur	Volume [%]	100.0	Dose [Gy]: 47.5	Priorité: 130
Inférieur		98.7	48.7	130
Inférieur		99.4	48.2	130
Rectum-		57	10694	2.95
Ligne	Volume [%]	100.0	Dose [Gy]: 4.9	Priorité: 70
		90.0	11.7	
		75.4	15.0	
		44.9	21.5	
		15.8	29.3	
		0.0	39.2	
Vessie-		139	17697	3.00
Ligne	Volume [%]	100.0	Dose [Gy]: 0.5	Priorité: 60
		82.2	3.6	
		60.7	5.9	
		45.0	12.4	
		28.1	18.8	
		13.5	26.5	
		6.4	34.7	

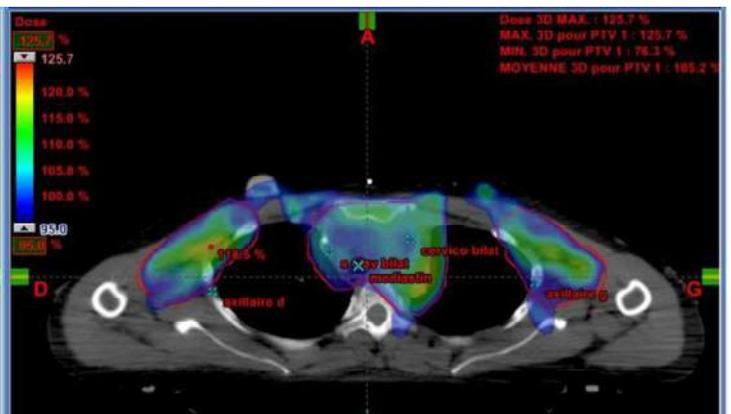




Hodgkin



Radiothérapie « Classique »



Radiothérapie par Modulation d'Intensité

- Conformation des isodoses aux volumes cibles (volumes disjoints + formes complexes)
- Protection des organes à risques (poumons+moelle)

Les 3 étapes de la Radiothérapie

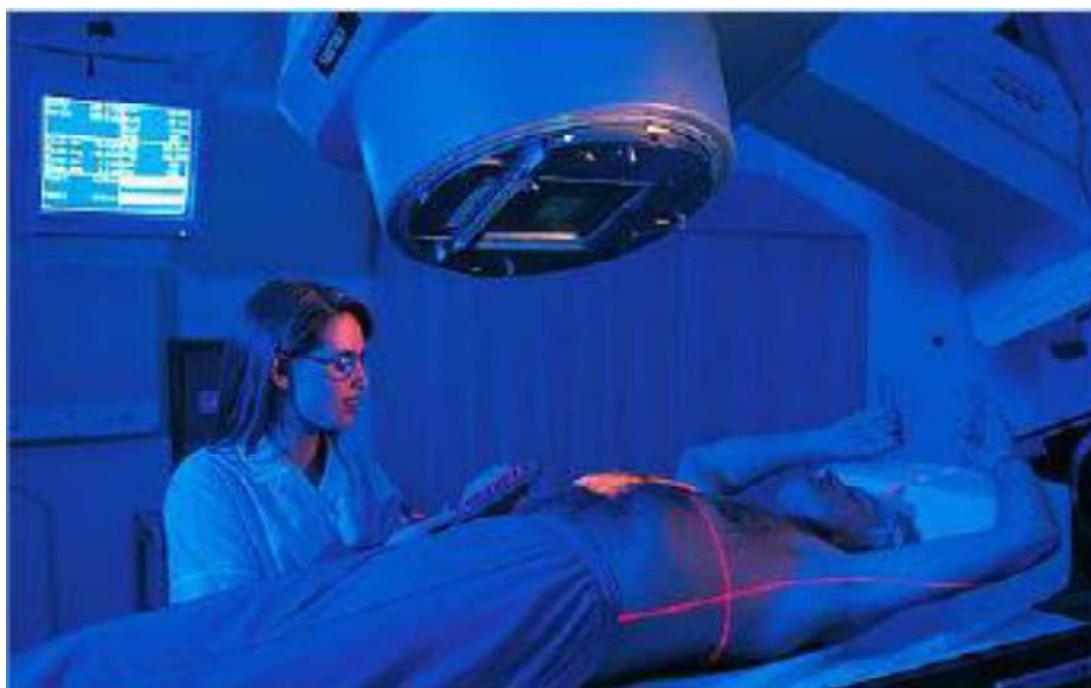


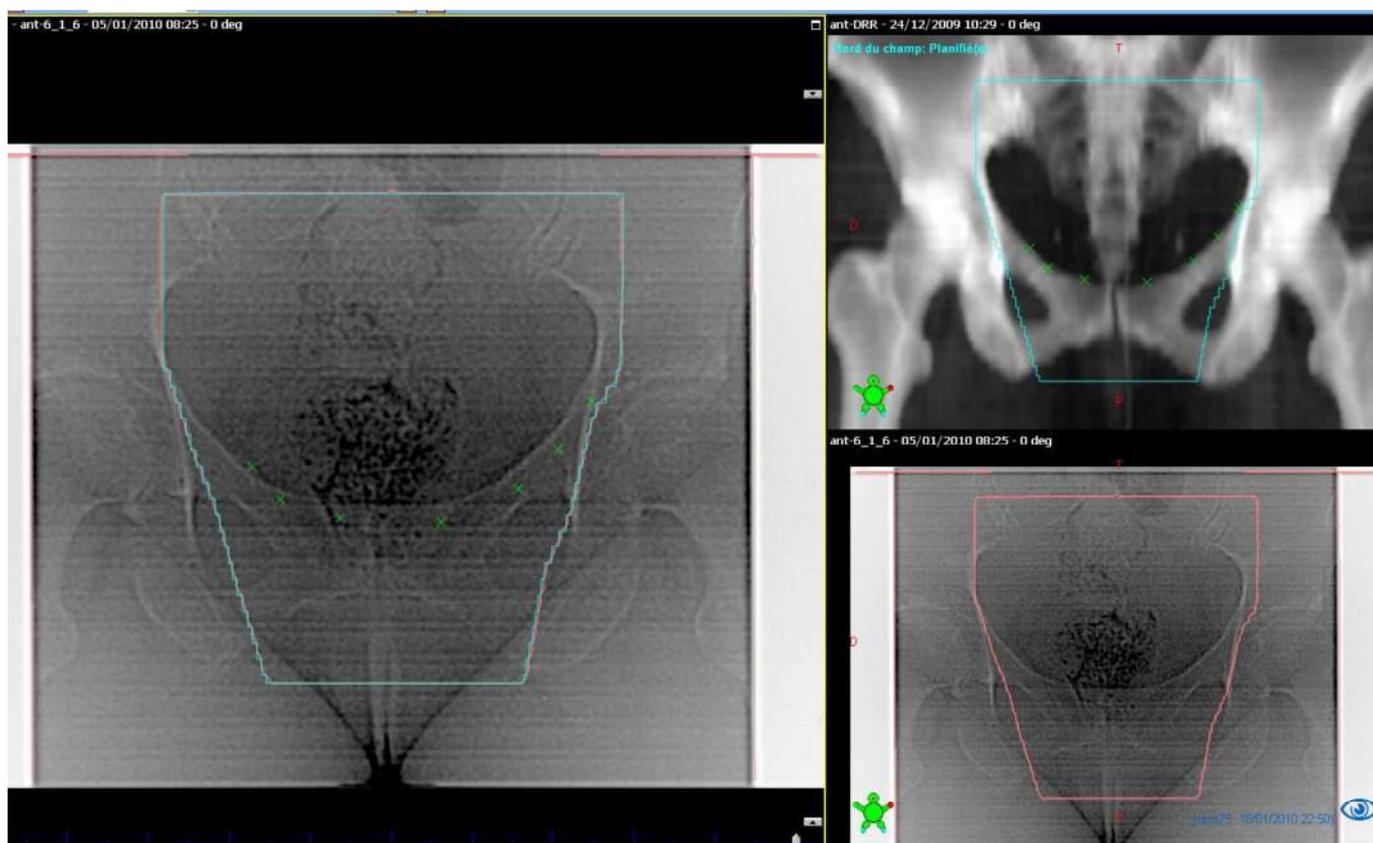
- Repérer
- Calculer/Planifier
- **Traiter**

Accélérateur Linéaire

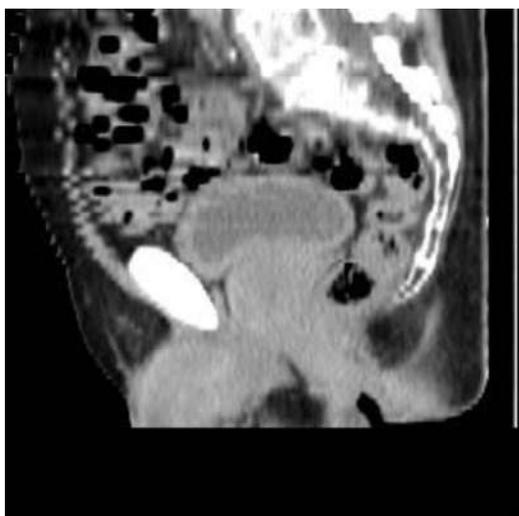


Repositionnement du patient





La prostate: un organe mobile



Evolution => Radiothérapie Guidée par l'image (IGRT)



- **Système d'imagerie embarquée sur l'accélérateur permettant un repositionnement inframillimétrique sur le volume à irradier**

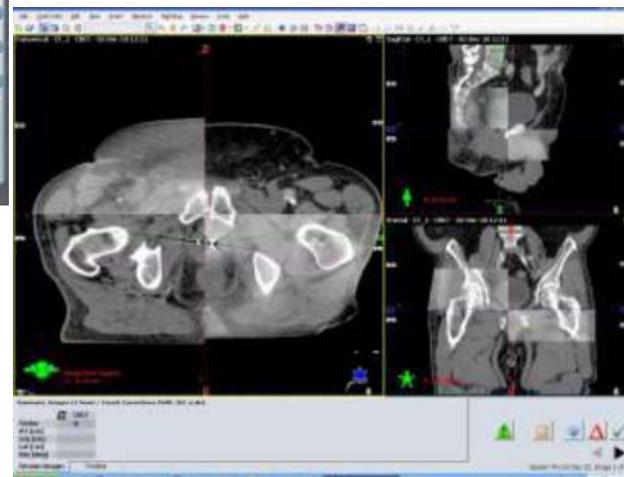


OBI et CBCT



Système ExacTrac

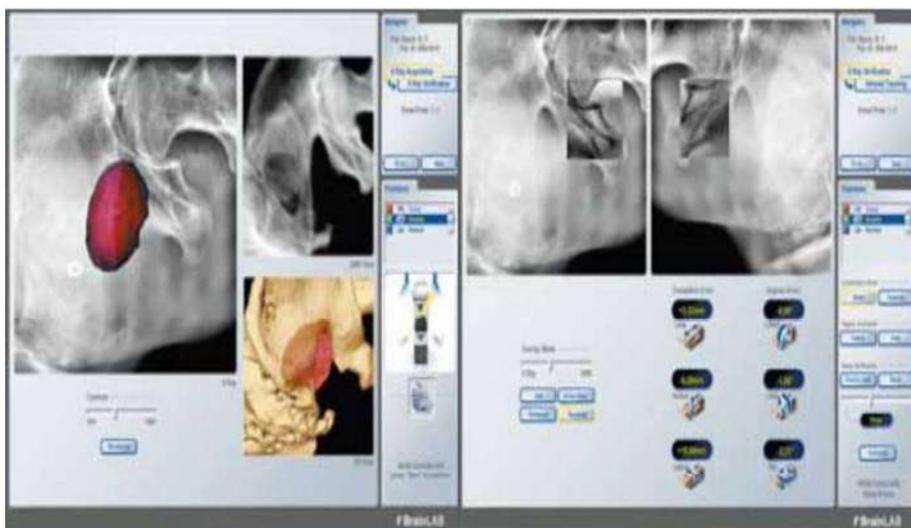
Visualisation des mouvements de la prostate



Exactrac

CBCT

Radiothérapie Guidée par l'image (IGRT) suivre les mouvements de la prostate



Système ExacTrac avec table robotisée 6°

(R)Evolution => Radiothérapie Stéréotaxique



Précision du repérage en imagerie

Précision de la dosimétrie sur de petits volumes

Précision des contentions

Outils d'imagerie embarqués

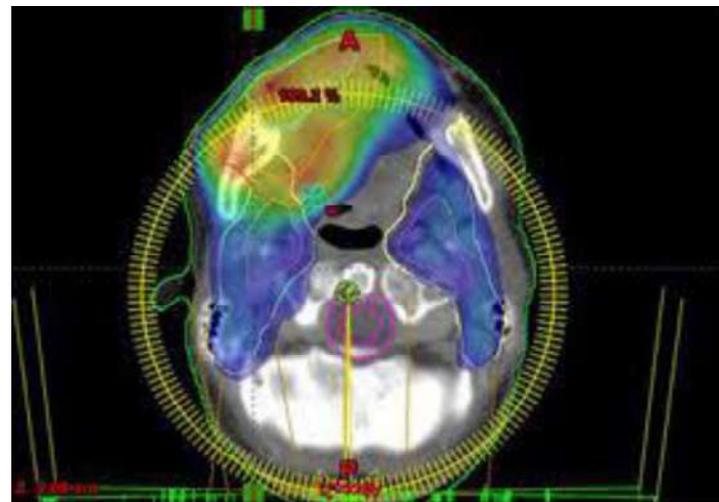
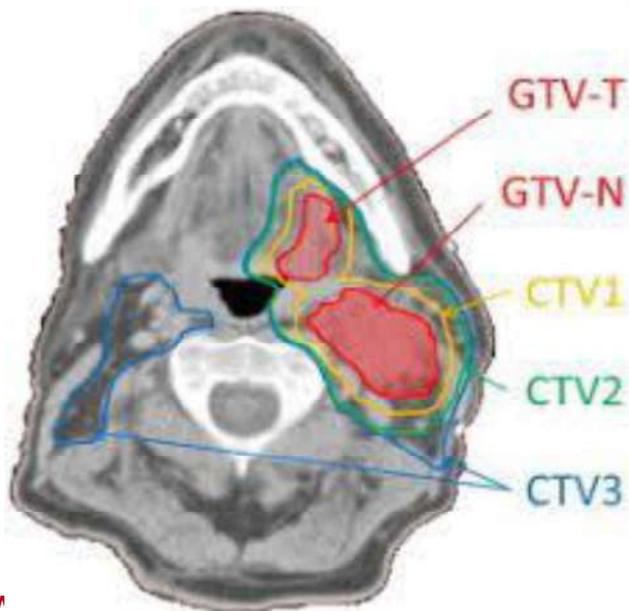
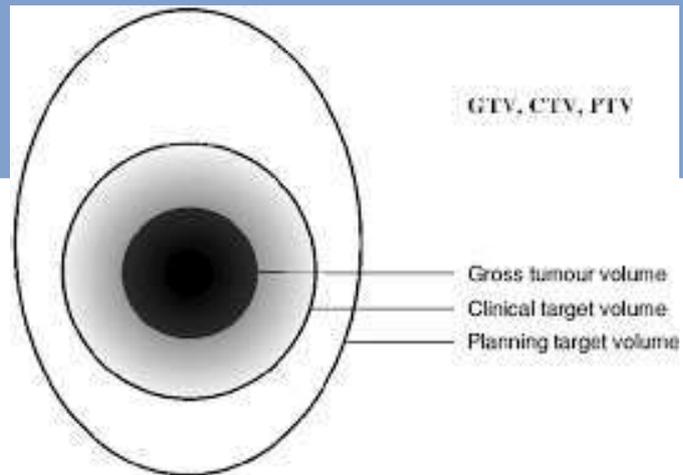
Précision de la dose délivrée

Modele radiobiologique

Effet bystander

Effet abscopal

GTV, CTV, PTV



Stéréotaxie:
CTV + 1 à 2 mm de marge

➤ Définition des volumes cibles

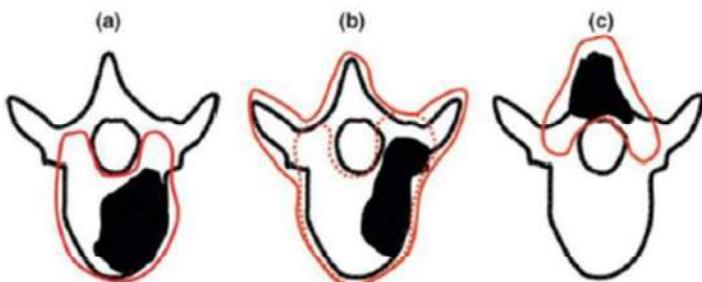
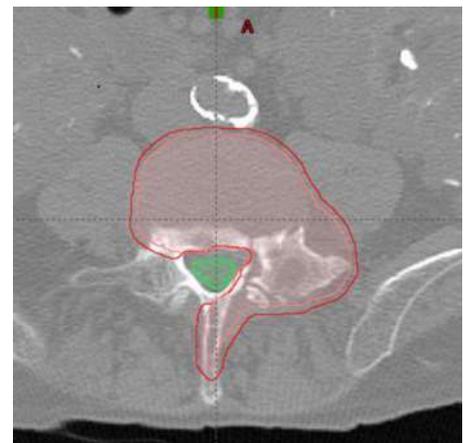
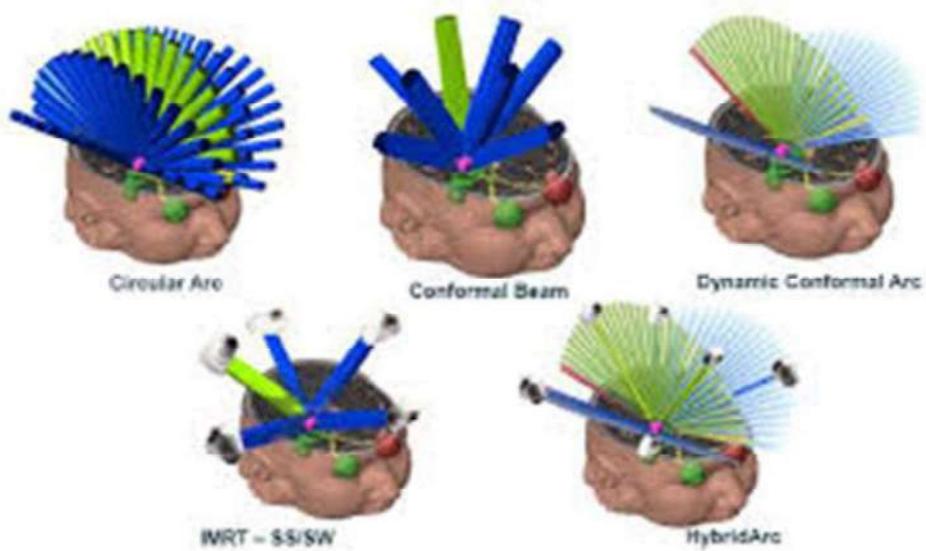


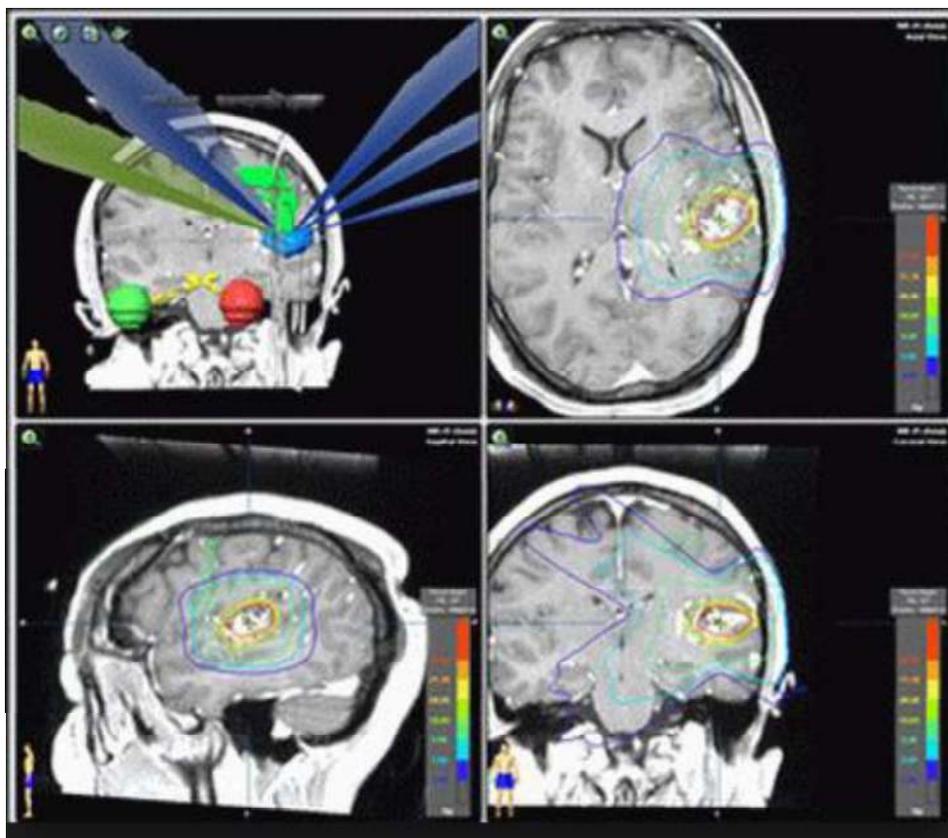
Figure 2: Diagram of Spine Metastasis and Target Volume

PTV = CTV + 2mm (0mm en regard de la moelle)





Radiotherapie Stéréotaxique



Radiothérapie Stéréotaxique

- précision < 1 mm
- forte dose (7 a 20 Gy)
- 1 a 10 fractions
 - en moyenne 3 a 5
 - sur 1 a 2 semaines



Stéréotaxie pulmonaire

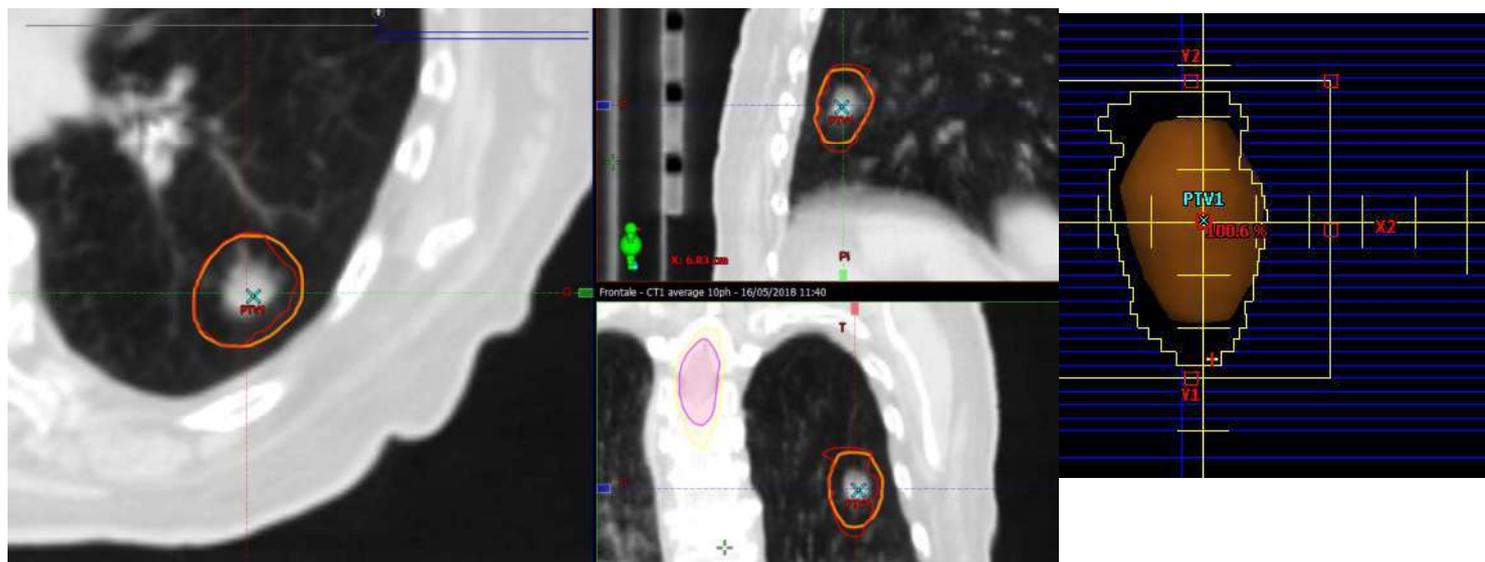
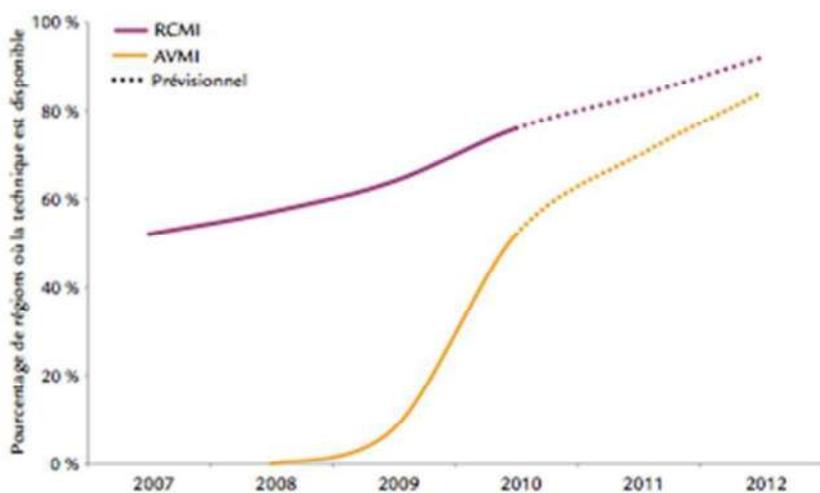
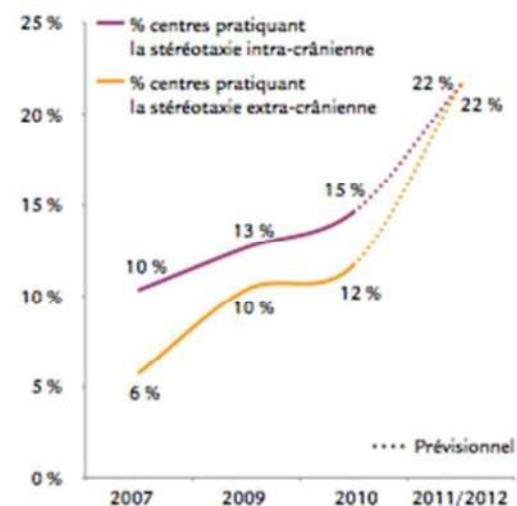


FIGURE 11 : DISPONIBILITÉ DE LA RADIOTHÉRAPIE AVEC MODULATION D'INTENSITÉ



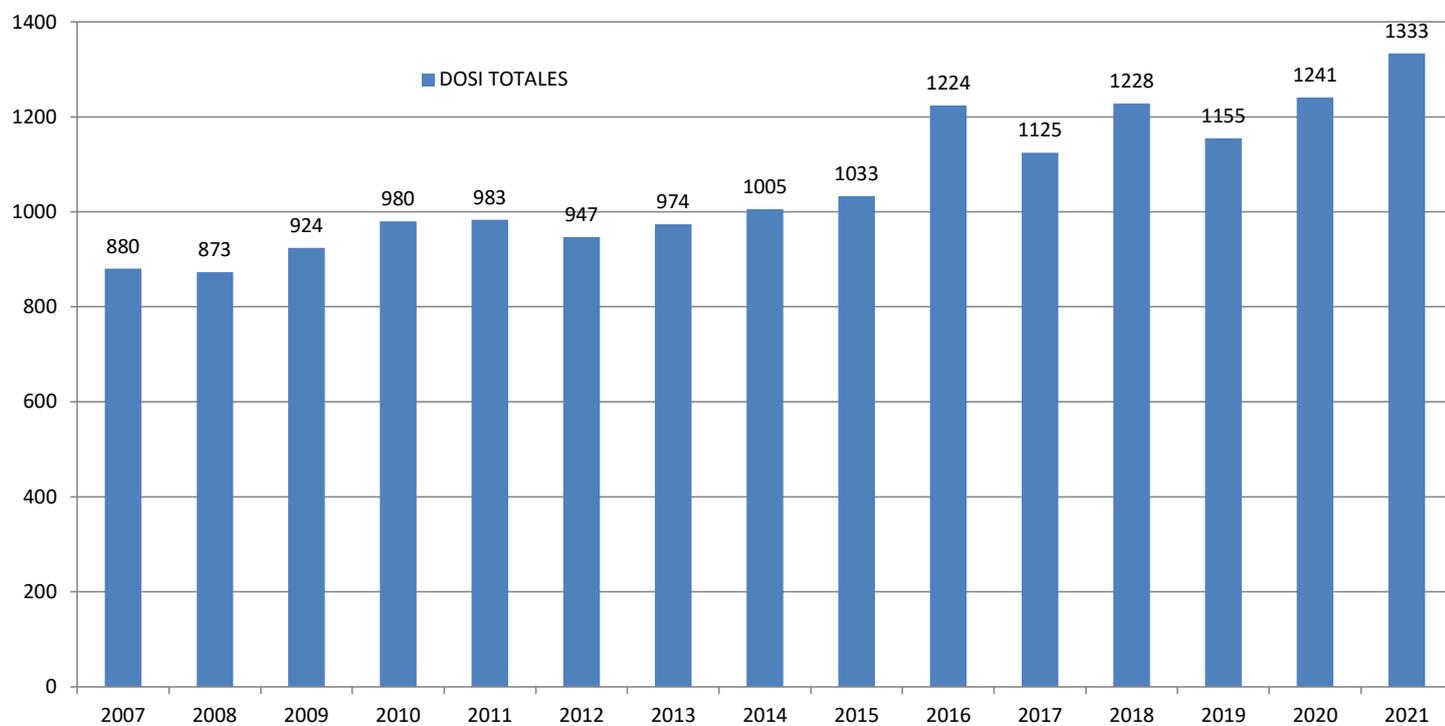
Source : Observatoire de la radiothérapie 2008-2011, traitement INCa

FIGURE 16 : ÉVOLUTION DE LA DISPONIBILITÉ DE LA RADIOTHÉRAPIE STÉRÉOTAXIQUE DANS LES CENTRES



Source : Observatoire de la radiothérapie

Nombre de Dosi/Ans

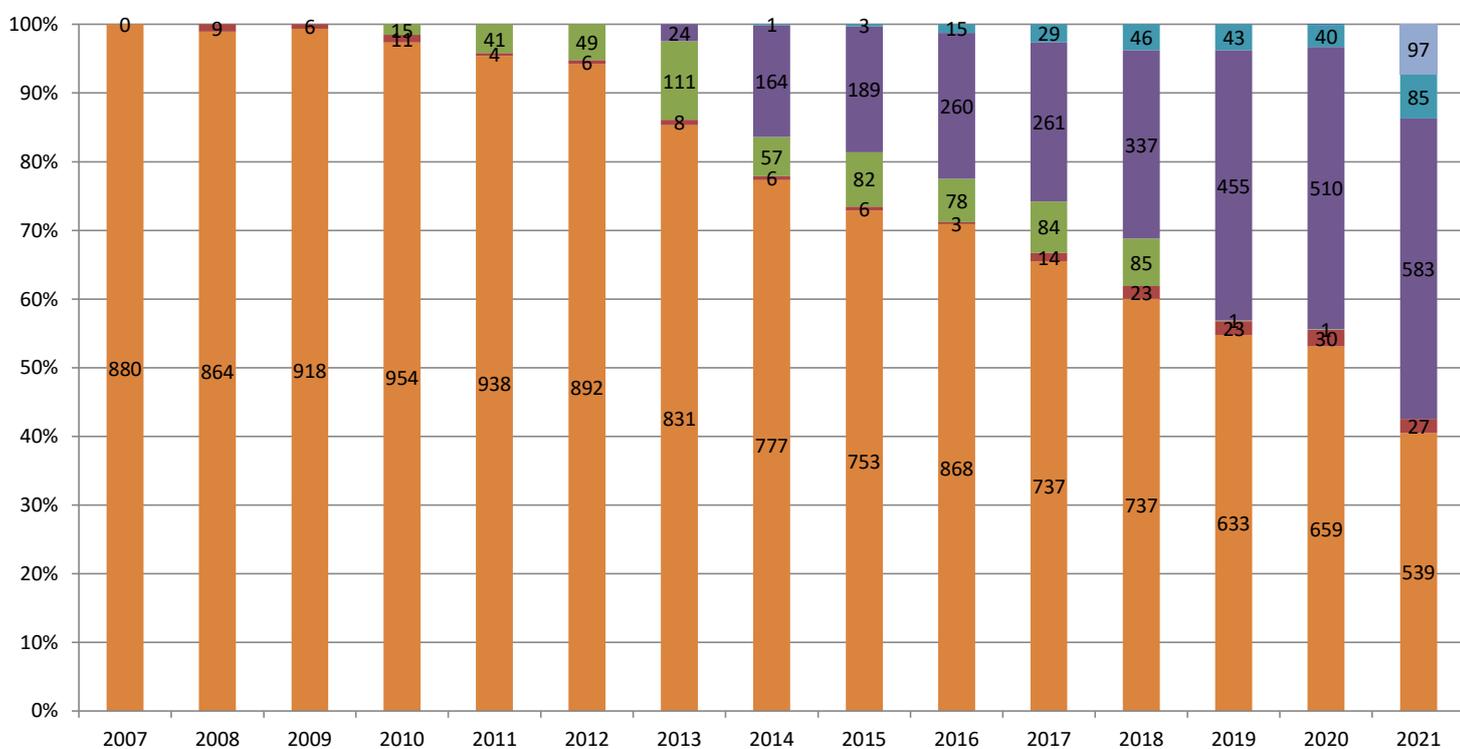


STATS 2021

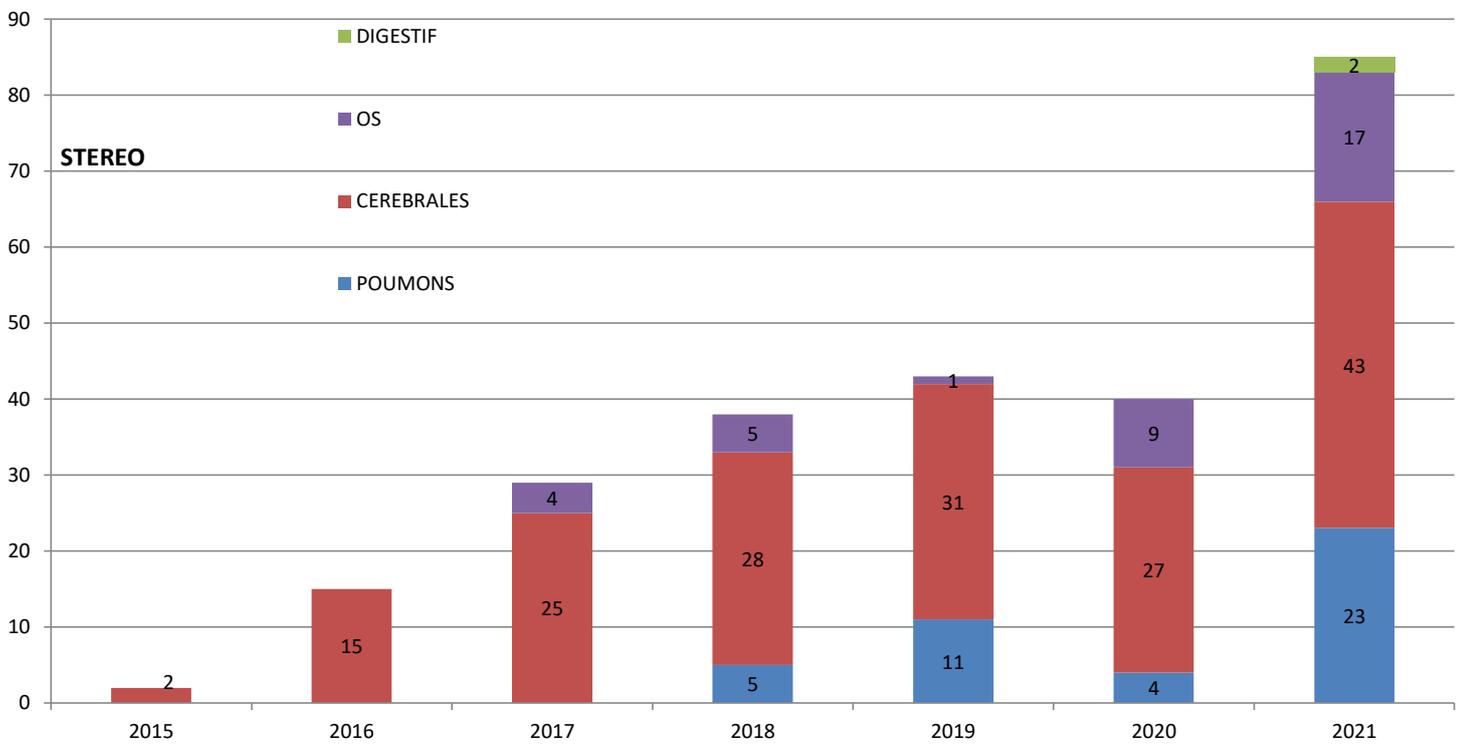


Répartition de Dosis/Ans

■ HYPO-FRAC ■ 4D ■ STEREO ■ RA ■ IMRT ■ GATING ■ 3D



STATS 2021



STATS 2021



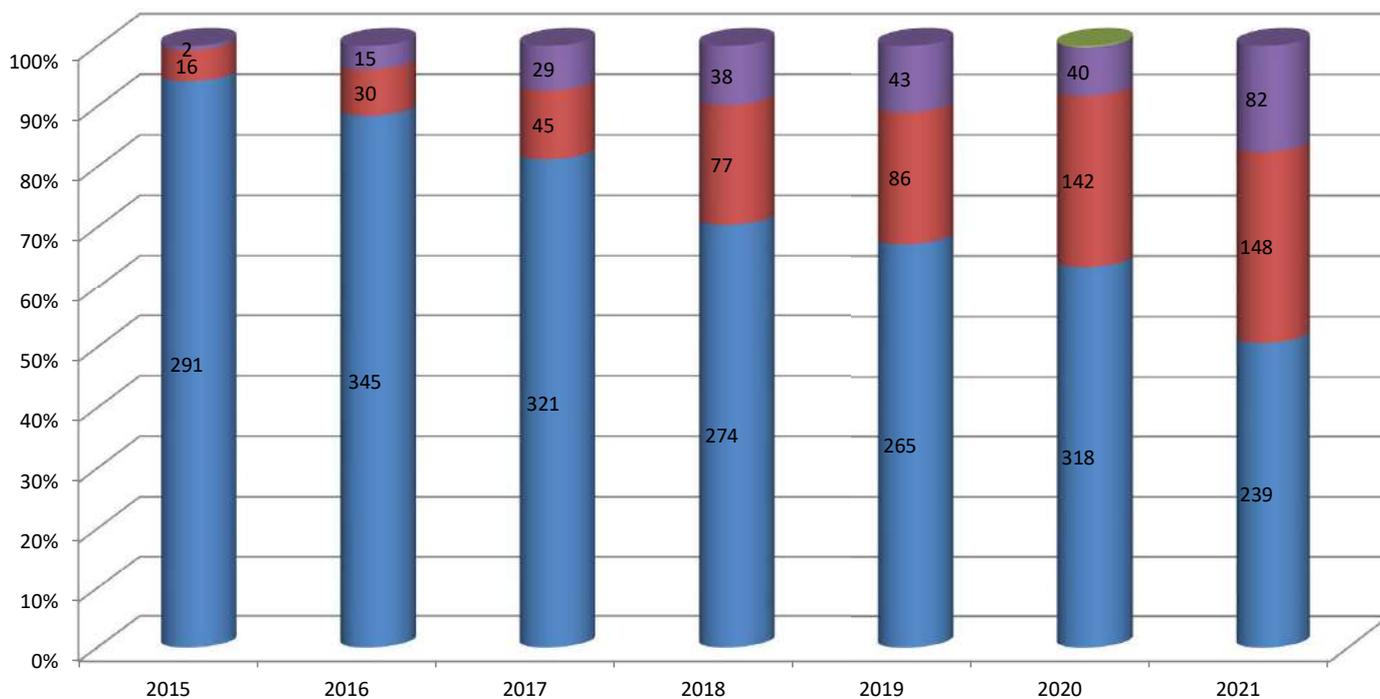
Métastases

■ 4D

■ STEREO

■ IMRT/RA

■ 3D



Browser address bar: <https://www.afsos.org/liste-complete-referentiels/>

Navigation menu: Fichier, Edition, Affichage, Favoris, Outils, ?

Search bar: Recherchez votre recherche...

Buttons: ACTUALITÉS, MA SÉLECTION, ACCÉDER À L'ESPACE MEMBRE

Logo: AFSOS Association Francophone des Soins Oncologiques de Support

Menu items: DÉCOUVRIR L'AFSOS, LES SOINS DE SUPPORT, RÉFÉRENTIELS RECOMMANDATIONS, EN DIRECT DES RÉGIONS, QUALITÉ DE VIE DES SOIGNANTS, CONGRÈS FORMATIONS



LISTE COMPLÈTE DES RÉFÉRENTIELS PAR ORDRE ALPHABÉTIQUE

Accueil » Liste complète des référentiels par ordre alphabétique

PARTAGER   

A

- Abord veineux de longue durée (CVL) : indications, pose et complications
- Activité Physique Adaptée, Rééducation et Cancer du sein
- Activité Physique Adaptée chez les enfants et les adolescents et jeunes adultes (AJA)
- Activité physique et cancer
- Activité Physique et Nutrition dans la prise en charge du cancer Colorectal

System tray: 14:23 06/11/2019

A

- Abord veineux de longue durée (CC) : indications, pose et complications
- Activité Physique Adaptée, Rééducation et Cancer du sein
- Activité Physique Adaptée chez les enfants et les adolescents et jeunes adultes (AJA)
- Activité physique et cancer
- Activité Physique et Nutrition dans la prise en charge du cancer Colorectal
- L'Acupuncture en onco-hématologie
- Adaptation Posologique et Troubles de la Fonction Rénale – Chimiothérapies et Thérapies Ciblées
- Aide à la décision de transfert ou non transfert en réanimation d'un patient atteint de cancer
- Anémie et cancer
- Aplasie fébrile – Urgences chez le patient atteint de cancer

C

- Cancer et fertilité
- Cancer et travail
- Cancer, santé sexuelle et intimité
- Cancer, vie et santé sexuelle
- Chimiothérapie et soins bucco dentaires
- Chimiothérapies en phase palliative avancée : indications, contre-indications, délibération
- Comment orienter vers un accompagnement psychologique ?
- Compressions médullaires – Urgences chez le patient atteint de cancer
- Confusion mentale en cancérologie
- Critères d'orientation : Qui, quand et pourquoi orienter vers les psychologues / psychiatres ?

D

- Déficiences liées aux cancers des voies aéro-digestives supérieures (VADS)
- Dénutrition et réalimentation dans les cancers des Voies Aéro-Digestives Supérieures (VADS)
- Diabète et cancer chez un patient adulte (hors hématologie)

E

- Effets secondaires urologiques radio-induits précoces et tardifs
- Escarres : prévention et prise en charge

F

- Fatigue et cancer
- Fièvre – Prise en charge dans les 24 premières heures d'un patient atteint de cancer

F

- Fatigue et cancer
- Fièvre – Prise en charge dans les 24 premières heures d'un patient atteint de cancer

H

- Hypercalcémie – Urgences chez le patient atteint de cancer
- Hypertension intra crânienne et déficit neurologique central
- Hypnose thérapeutique en onco-hématologie

I

- Indication de la Rééducation en cancérologie – Fascicule 1 : Partie commune
- Indication de la Rééducation en cancérologie Fascicule 3 : Déficiences neurologiques

L

- La place des proches aidants
- La Socio-esthétique en cancérologie
- Le « pas à pas » des démarches administratives
- Les fiches Bonnes Pratiques Socio-Esthétique

M

- Mucites et candidoses
- Psycho-oncologie : Dépression

N

- Nausées et vomissements
- Neuro-oncologie et épilepsie
- Neuropathie périphérique
- Nutrition chez le patient

O

- Occlusion digestive sur cancer
- Ostéopathie en oncologie

P

- Parents atteints de cancer
- Place des thérapies complémentaires
- Prise en charge de la douleur
- Prise en charge de la dysphagie

Q

- Quand associer une approche palliative spécialisée pour les patients adultes atteints de cancer

R

- Radiothérapie et soins bucco dentaires
- Reconstruction mammaire secondaire
- Rééducation en Neuro-oncologie
- Refus de soin en oncologie chez l'adulte
- Réhabilitation respiratoire en oncologie thoracique

S

- Sevrage tabagique
- Symptômes articulaires liés aux traitements du cancer
- Syndrome confusionnel – Urgences chez le patient atteint de cancer
- Syndrome d'épuisement professionnel des soignants – SEPS
- Syndrome occlusif – Urgences chez le patient atteint de cancer

T

- Toxicité cutanée radio-induite
- Toxicités des chimiothérapies : Le Docétaxel
- Trachéotomie, trachéostomie : Gestion et suivi en établissements de santé et au domicile
- Transfusion – Urgences chez le patient atteint de cancer
- Troubles psychologiques en cancérologie

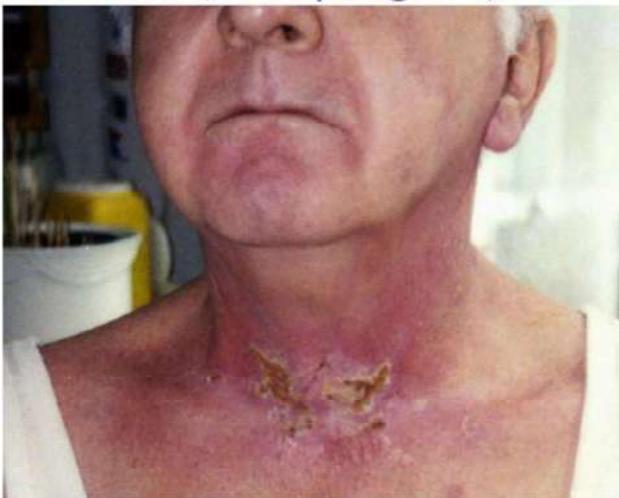
V

- Vaccins et chimiothérapies chez l'adulte

Effets secondaires de la radiothérapie

- Effets aigus

- Atteinte des cellules en développement : rapide, réversible
- Erythème (crème hydratante, éosine)
- Mucosite, œsophagite (bains de bouche)



The Pathobiology of Mucositis—5 Phases

