

LA RADIOTHERAPIE EXPLIQUEE AUX INFIRMIERES

CONNAÎTRE ET COMPRENDRE
POUR MIEUX SOIGNER

Dr. Rémy LELOUP – CHRO
Cours IFPM



plan

- I PLACE DE LA RT EN CANCEROLOGIE
- II RT : MODE D' ACTION
- III MODALITES DE PRESCRIPTION
- IV LE PLATEAU TECHNIQUE DE RT
- V DEROULEMENT DU TRAITEMENT
- VI EFFETS SECONDAIRES – PRISE EN CHARGE
- VII TECHNIQUES SPECIALES :
 - Association Radio-Chimiothérapie Concomitante
 - Curiethérapie
- VIII RADIOPROTECTION
- IX CONCLUSION

I PLACE DE LA RT EN CANCEROLOGIE

- 70% des patients atteints de K auront de la RT
- RT = TRT loco-régional de la maladie
 - Comme la chirurgie : situation curatrice
 - Qu'elle peut compléter : RT pré ou post-opératoire
 - Ou remplacer: RT exclusive, ou chimio sensibilisée
- 3 moyens thérapeutiques :
 - Chirurgie, RT, Chimiothérapie
 - Association de 2 ou 3 suivant le type et le stade du K
 - Prise en charge multi-disciplinaire des K
 - RCP (staff) : chirurgien, spécialiste d'organe, radiologue, oncologue médical et radiothérapeute, anatomopathologiste, isotopiste (TEP)

II RT : Mode d'Action - 1

- RADIATION IONISANTE : flux de particules en mouvement
- Niveau physique = cascade d'interactions
 - Collision entre 1 particule incidente et 1 e^- du milieu
 - Ionisation = éjection d' e^- de l'atome
 - Excitation = déplacement d' e^- vers une couche d'énergie supérieure
- Niveau physico-chimique et chimique
 - Effet direct = lésion moléculaire (sur l'ADN)
 - Effet indirect = radiolyse de l'eau (ions anormaux, radicaux libres $HO\cdot$, H_2O_2)

II RT : Mode d'Action - 2

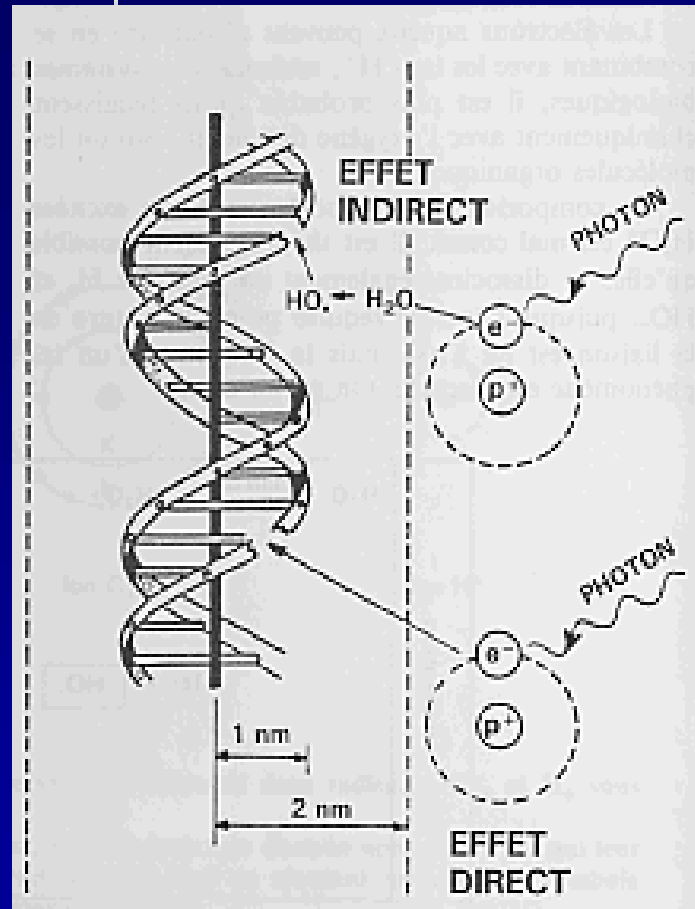


Figure II.2

Effets direct et indirect des rayonnements X et γ .

On a choisi comme exemple l'effet sur une molécule d'ADN (p. 37), schématisée à gauche de la figure.

Effet direct : interaction de la molécule d'ADN et d'un électron mis en mouvement à la suite de l'absorption d'un photon.

Effet indirect : un électron mis en mouvement à la suite de l'absorption d'un photon interagit avec une molécule d'eau. Il y a production d'un radical, par exemple $HO\cdot$, lequel à son tour provoque une lésion au niveau de la molécule d'ADN.

On estime que les radicaux libres produits dans un cylindre de 2 nm de rayon axé sur la molécule d'ADN peuvent atteindre celle-ci. L'effet indirect est dominant pour les rayonnements à TEL faible. (D'après [6]).

II RT : Mode d'Action - 3

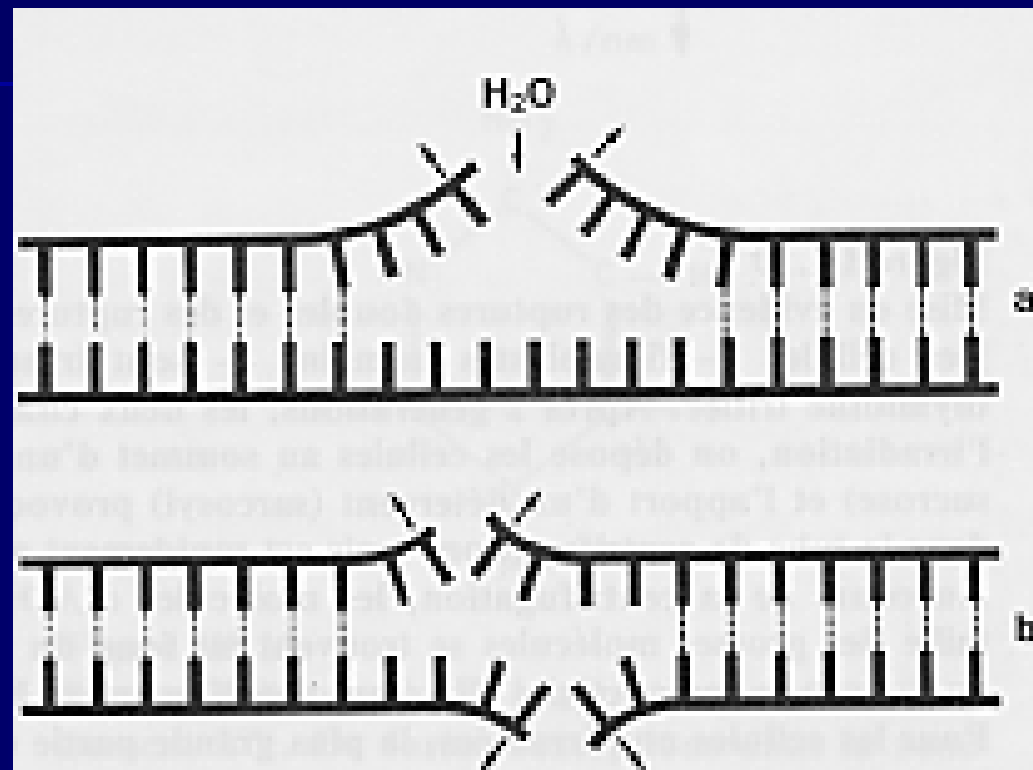


Figure III.9
Ruptures des chaînes d'ADN.
a) Rupture simple.
b) Rupture double.

II RT : Mode d'Action - 4

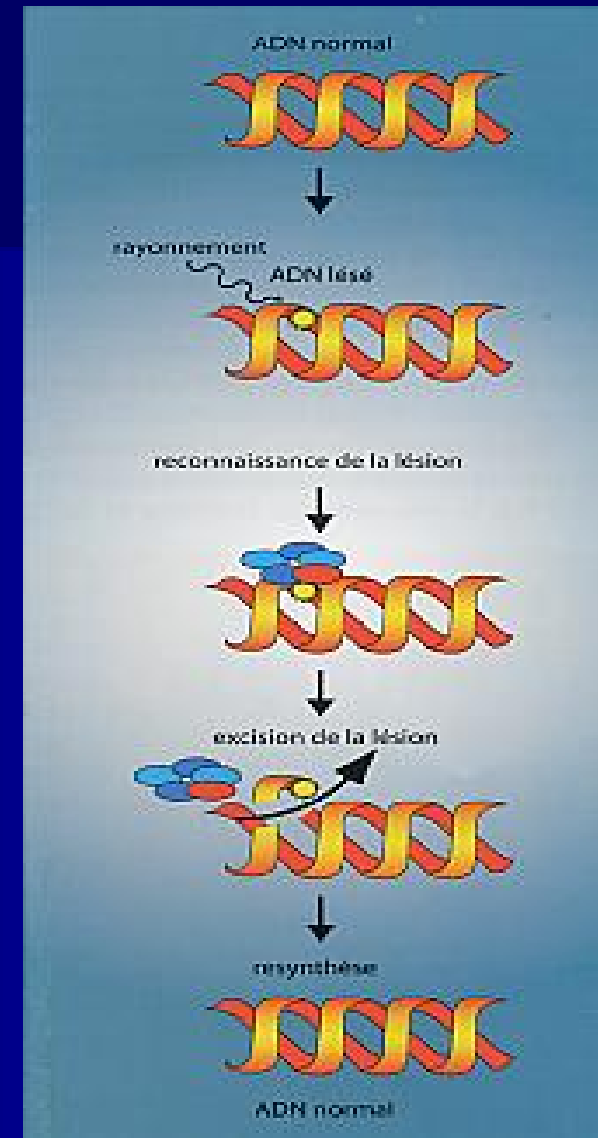
■ Niveau biologique = MORT CELLULAIRE

- Par altération de l'ADN
 - lésions létales = assez rare
 - accumulation de lésions sub-létales = plus fréquent
 - avec dépassement des capacités de réparation
- Mort différée / blocage des divisions cellulaires des cellules filles
- Seules les cellules qui se divisent sont sensibles à la RT
 - Les Tm nécrotiques sont moins sensibles à la RT
 - Idem pour les cytostatiques
- Régression de la T. retardée par rapport à la réalisation de la RT
- Tissus sains : meilleure réparation des lésions sub-létales de l'ADN (phase G1) = effet différentiel avec cellules tumorales

II RT : Mode d'Action - 5

Action des rayonnements ionisants :

- Lésion sub-léthales
- Réparation par excision – re-synthèse
- Le brin d'hélice non lésé servant de modèle



plan

- I PLACE DE LA RT EN CANCEROLOGIE
- II RT : MODE D' ACTION
- III MODALITES DE PRESCRIPTION
- IV LE PLATEAU TECHNIQUE DE RT
- V DEROULEMENT DU TRAITEMENT
- VI EFFETS SECONDAIRES – PRISE EN CHARGE
- VII TECHNIQUES SPECIALES :
 - Association Radio-Chimiothérapie Concomitante
 - Curiethérapie
- VIII RADIOPROTECTION
- IX CONCLUSION

III MODALITES DE PRESCRIPTION - 1

■ Le Plan de Traitement en RT

- Modalités techniques et paramètres de l'irradiation (*équivalent du protocole de chimiothérapie*)
- Prescription médicale du Radiothérapeute

III MODALITES DE PRESCRIPTION - 2

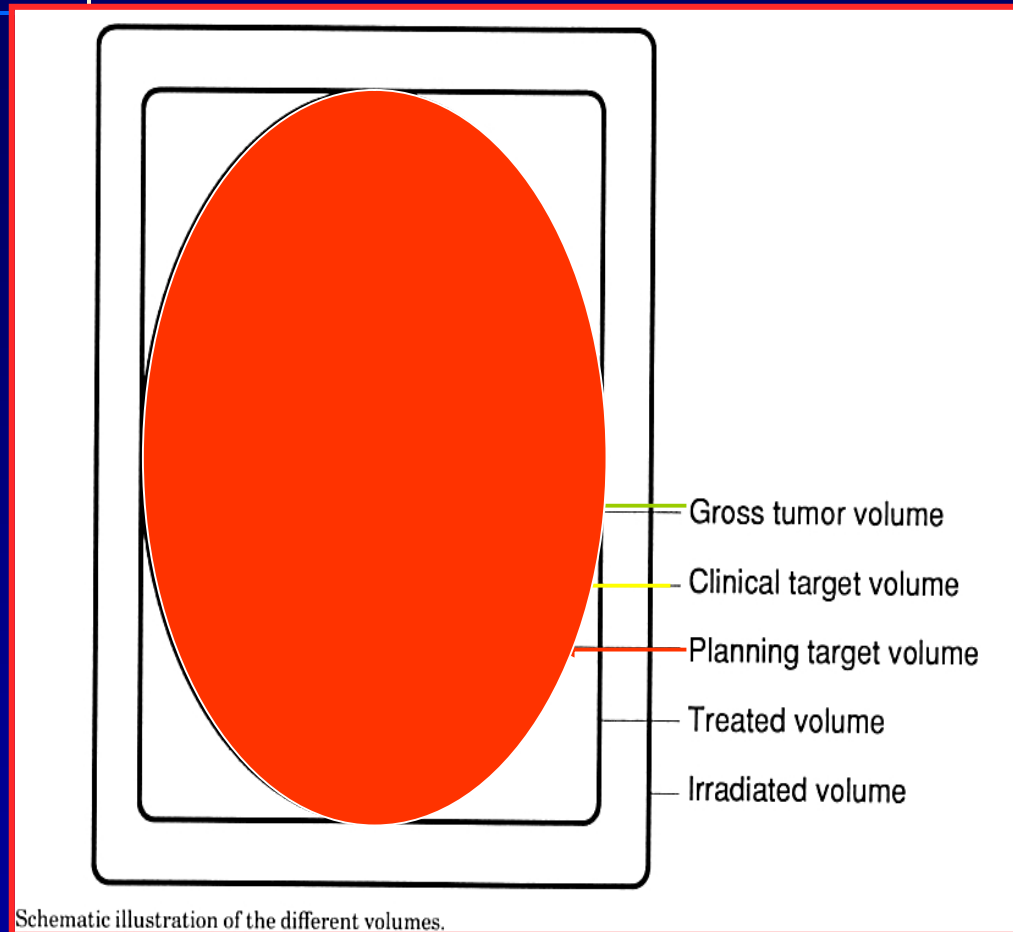
■ Les Volumes

- Volume cible clinique (CTV) :
 - Vol. où l'on veut donner la dose de RT
 - Tumeur et ses extensions, visibles ou prévisibles
 - Lit tumoral en post-opératoire
 - Relais lymphatiques, envahis ou supposés comme tels
- Volume prévisionnel (PTV) :
 - Vol. cible clinique + marge de sécurité (0.5 à 1.5 cm)
 - Tient compte:
 - du repositionnement du patient à chaque séance
 - Du mouvement des organes pendant la séance (respiration)
- Volume critique ou Organe à risque (OAR)
 - Organe sain à proximité du vol. cible
 - Dont l'irradiation doit être limitée
 - Ex : moelle épinière où la dose ≤ 45 Gy

III MODALITES DE PRESCRIPTION - 3

- Délimitation du volume cible (CTV):
 - Examen clinique
 - Examen fibroscopique (organes creux)
 - Imagerie : radio standard, scanner, irm, scinti os, tep-scan
 - Compte rendu opératoire (CRO), et histologique (CRH)
 - Qualité des marges d'exérèses = R0, R1, R2
- Problématique :
 - CTV trop économe = sous dosage de cellules tumorales clonogènes ⇒ échec / récurrence tumorale
 - CTV trop volumineux = trop de tissus sain irradié
⇒ toxicité, séquelles
 - Notion d' Index Thérapeutique (IT)
 - = fourchette entre seuil d'efficacité et seuil de toxicité
 - valable pour tout TRT, y compris chimio
 - 1 TRT est d'autant plus facile à administrer que l' IT est élevé

III MODALITES DE PRESCRIPTION - 4



Schematic illustration of the different volumes.

- **GTV** = tumeur visible sur le TDM
- **CTV** = GTV + marge de l'infiltration microscopique
- **PTV** = CTV+ marge:
 - mouvement pdt séance
 - repositionnement (set-up margin)

III MODALITES DE PRESCRIPTION - 4

■ La Balistique

- But : homogénéité de la dose dans le volume prévisionnel (PTV)

- Position du malade :

- décubitus dorsal (le + souvent), plan incliné pour RT du Sein
- Procubitus (omoplate, arc costal post)

- Type de rayonnement : photons X , ou électrons (e^-)

- Énergie :

- moyenne ≤ 6 Mv $\longrightarrow$ tissus superficiel (tête, cou, sein)
- élevée = 15 à 25 Mv $\longrightarrow$ organes profonds (thorax, abdomen, pelvis)

- Faisceaux : nombre, taille et orientation

- 2 fsx opposés pour Volume et technique de RT simple
 - Antérieur et postérieur pour rachis dorsal ou lombaire
 - 2 latéraux pour tête et cou
- 4 fsx orthogonaux concourants pour répartir des doses modérées à la peau, aux OAR, et limiter la dose à la moelle épinière (1/2 inf. œsophage, estomac, prostate, col utérin)
- Balistique complexe avec fsx obliques pour doses élevées dans volume comportant des organes à risque (encéphale, thorax, abdomen, ...)

III MODALITES DE PRESCRIPTION - 5

- Dose : 1 Gy (Gray) = 1 joule / Kg
 - Tumoricide : 60 à 75 Gy pour les T. solides
 - Prophylactique : 45 à 50 Gy
- Fractionnement
 - Dose / séance (s) : 2 Gy
 - Nb de séances / semaine = 4 à 5
 - TRT classique = 5 X 2 Gy / sem. ($\neq$ 2 X 5 Gy en terme d'effet biologique)
- Étalement
 - Durée totale du TRT (important pour le contrôle tumoral)
 - RT classique = 60 Gy en 6 semaines
- RT Hypo fractionnée
 - ↘ du nombre de séances – TRT palliatif – ($\leq$ 10 séances)
- RT Hyper fractionnée
 - ↗ nombre de séances, et ↘ dose / séance
 - 2 ou 3 séances / jour espacée de 4 à 6 h
 - But = améliorer le différentiel d'effet [tumeur / T. sain] ➡ ↘ toxicité
- RT Split-course
 - RT en 2 ou 3 séquences avec repos programmés (1 à 2 semaines)

plan

- I PLACE DE LA RT EN CANCEROLOGIE
- II RT : MODE D' ACTION
- III MODALITES DE PRESCRIPTION
- IV LE PLATEAU TECHNIQUE DE RT
- V DEROULEMENT DU TRAITEMENT
- VI EFFETS SECONDAIRES – PRISE EN CHARGE
- VII TECHNIQUES SPECIALES :
 - Association Radio-Chimiothérapie Concomitante
 - Curiethérapie
- VIII RADIOPROTECTION
- IX CONCLUSION

IV LE PLATEAU TECHNIQUE DE RT - 1

- **Présentation du service du CHRO :**
 - 2 accélérateurs de particules
 - 1 simulateur
 - Accès au scanner de radiodiagnostic
 - 2 à 4 vacations / semaines
 - 1 système informatique de planification
 - Calculs dosimétriques
 - 1 réseau informatique reliant ces appareils entre eux
 - Transfert du dossier technique du patient, et des images (clichés Rx de centrage, TDM)

IV LE PLATEAU TECHNIQUE DE RT - 2

■ Accélérateur :

- Produit des Rx et des électrons (e^-) de haute énergie
 - 5 à 25 Mv, *pour 80 à 200 kV en radiodiagnostic*
- Les Rx sont très pénétrants et traitent en profondeur
- Les e^- traitent en surface : < 5 cm
- Intérêt des très hautes énergies = TRT des tumeurs profondes
 - Les photons pénètrent et libèrent leur énergie d'autant plus profondément que leur énergie de départ est plus élevée
 - Pour $E > 10$ Mv, le 100 % est à 20 mm sous la peau, ce qui permet le sous dosage des tissus sains superficiels et donc une protection de la peau et des tissus sous-cutanés
- *Les appareils de cobalt qui produisent des photons d'énergie moyenne (1.25 Mv) ne sont presque plus utilisés en France*
- *Protonthérapie :*
 - *mélanome de la choroïde, tumeur de la base du crâne*
 - *2 centres : Nice et Orsay*

Choix de l'Energie :

Notion de rendement en profondeur - 1

Tableau 4. Comparaison du rendement en profondeur (en %) aux photons en fonction de l'energie.

	100% (mm)	- 3 cm	- 5 cm	- 10 cm	- 15 cm
Cobalt 60	5	90 %	80 %	60 %	40 %
6 MV	15	95 %	85 %	70 %	50 %
15 MV	25	100 %	90 %	75 %	60 %
25 MV	35	99 %	97,50 %	85 %	75 %

Choix de l'Energie : Notion de rendement en profondeur - 2

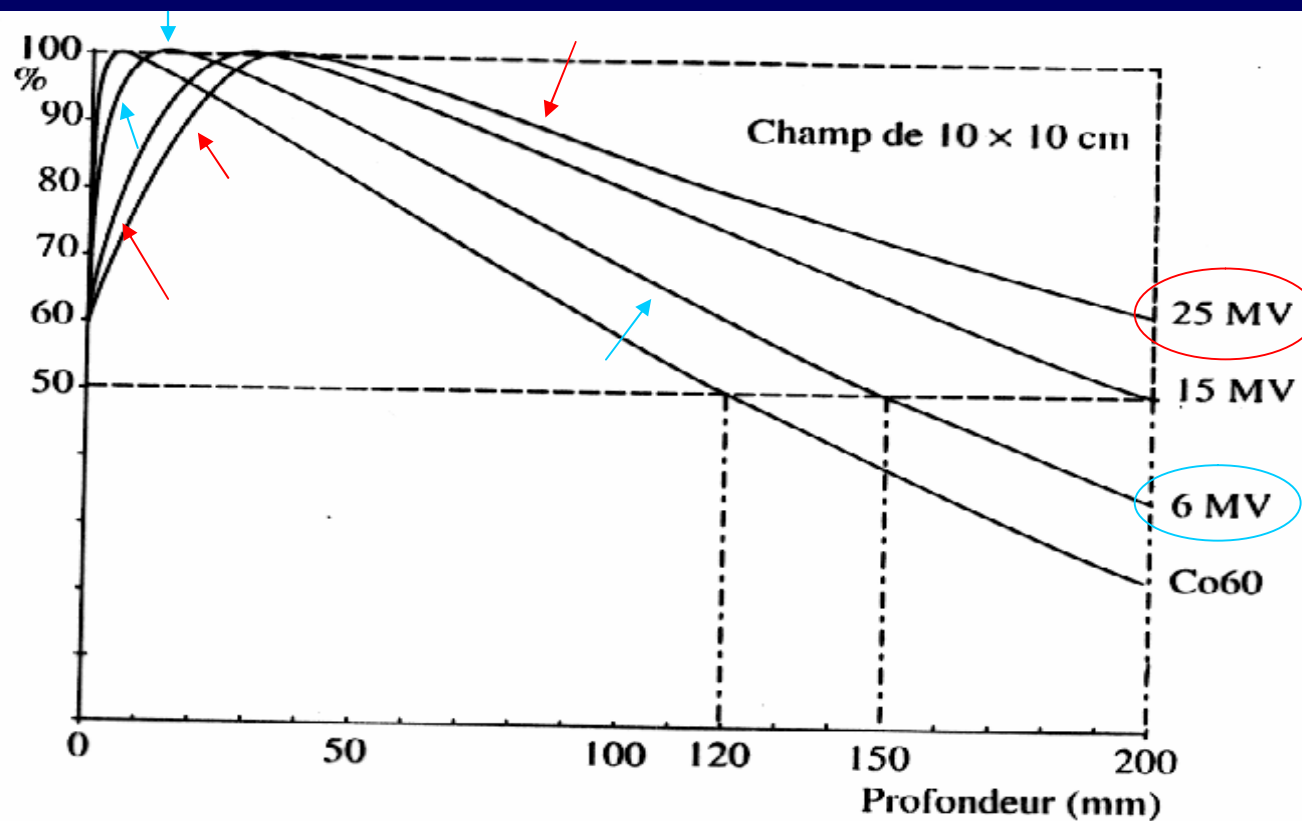


Fig. 13. Rendement en profondeur des faisceaux de photons en fonction de l'énergie. On peut noter que le maximum de la dose n'est délivré qu'à une certaine profondeur (de 5 mm au Co60 à 35 mm au 25 MV) du fait de l'équilibre électronique. Le « sous-dosage » des plans superficiels est d'autant plus grand que l'énergie est élevée.

Mise en place au SL 25



-
-
-

Traitement

SL 75-5



-
-
-
-
-
-
-





IV LE PLATEAU TECHNIQUE DE RT - 3

■ Simulateur :

- Appareil de Radiodiagnostic
- Possède les mêmes caractéristiques mécaniques et géométriques que l'accélérateur
- Permet le repérage du volume à irradier
 - Délimitation clinique (cerclage par fils de plomb)
 - Ou radiologique (scopie) en s'aidant de repères osseux
- Produit des clichés : Face + Profil, simulant les limites et le centre du faisceau d'irradiation = **RT en 2D**

■ Scanner de Simulation :

- Permet de repérer un volume cible profond, de positionner facilement des faisceaux obliques, de protéger au mieux les OAR, et de connaître précisément le volume et la dose reçue par le volume cible et les OAR (Histogramme Dose-Volume)
= **RT 3D**

Simulation



Plan incliné pour RT du Sein



Appui bras + cale nuque (pour main au dessus de la tête) :
Faisceaux Latéraux pour Radiothérapie Thoracique



Plaque contention pour rotation des pieds + Filet en résine thermo-moulée (écartement des genoux) : RT PELVIS





IV LE PLATEAU TECHNIQUE DE RT - 4

- Scanner de dosimétrie prévisionnelle :
 - Acquisition de coupes, balayant largement le volume à irradier, dans la position de TRT (30 à 50 coupes)
 - TDM réalisé après avoir effectué un pré-centrage (position, contention, repères cutanés à la fuchsine)
 - Transfert des images numériques dans le système de planification
 - Reconstruction 3 D des volumes, coupe par coupe :
 - contour externe, volumes osseux, OAR, volume cible (CTV, PTV)
 - Positionnement des fsx permettant de « coller » au VC en épargnant au mieux les OAR = Dosimétrie
 - Recentrage pour placer « à la peau » les fsx préparés sur le malade « virtuel »



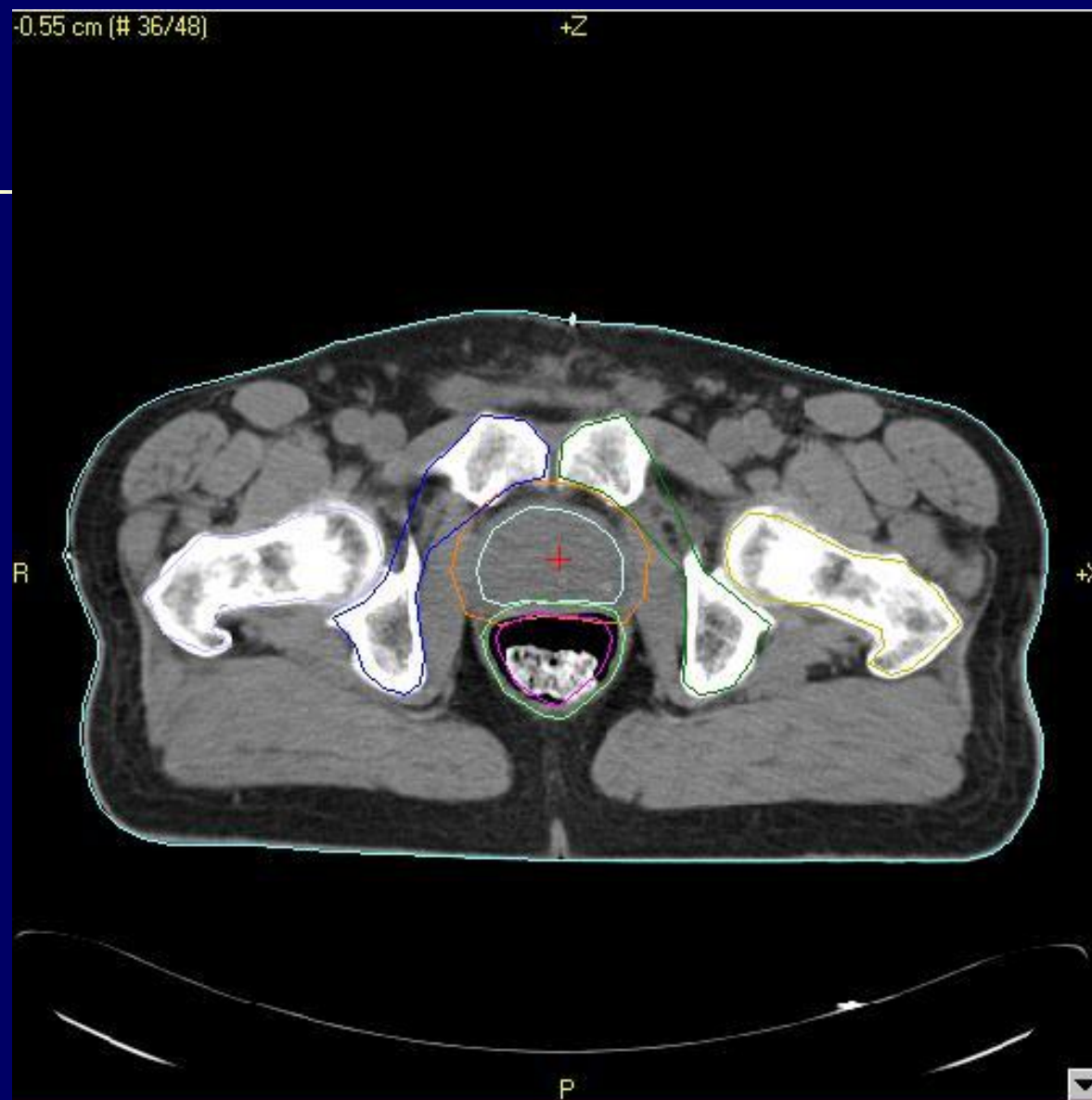
IV LE PLATEAU TECHNIQUE DE RT - 5

- C'est le principe de :

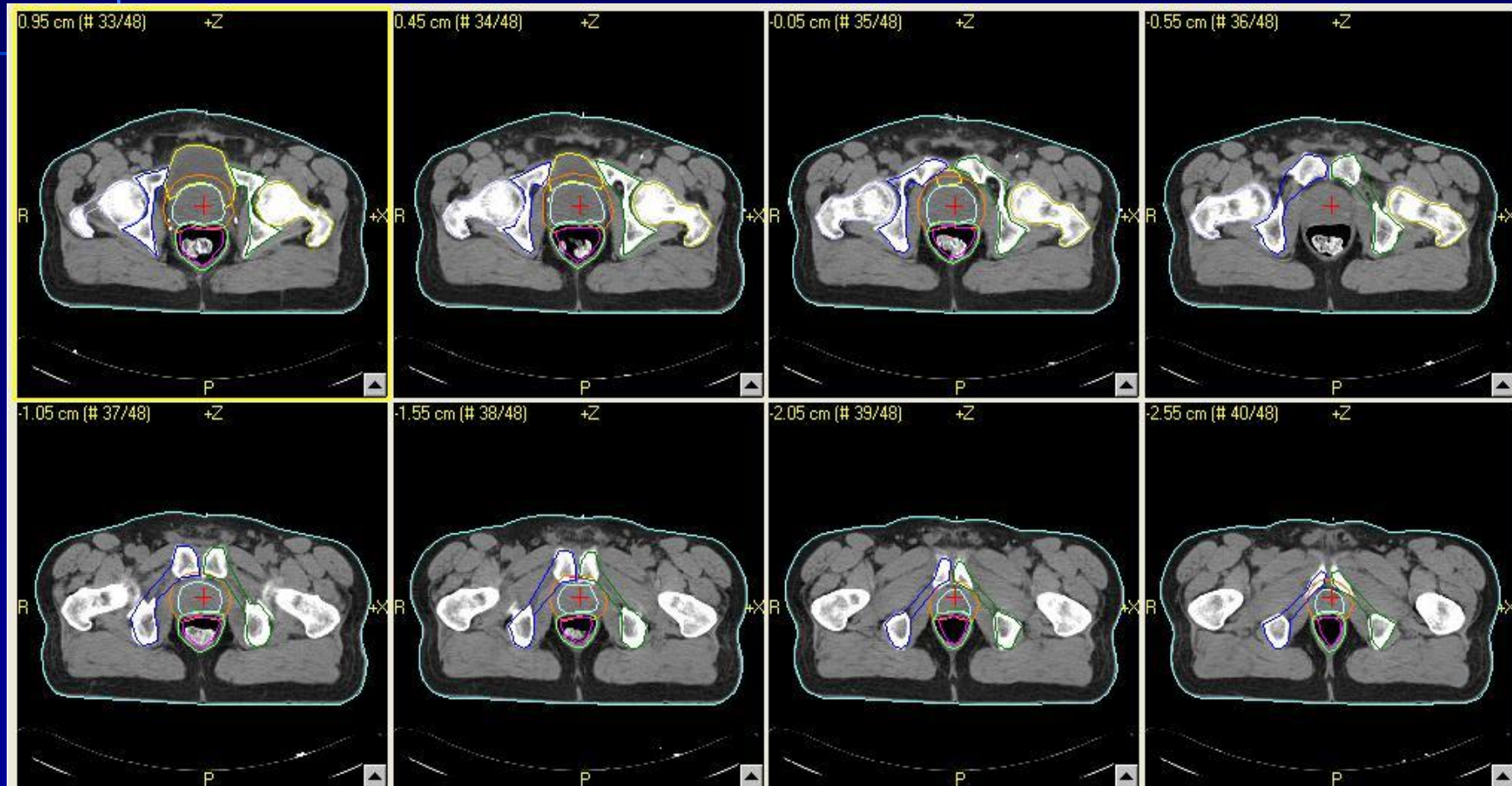
La Radiothérapie Conformationnelle

- Remplace petit à petit les techniques simples à 2 ou 4 faisceaux pour les irradiations à visée curatives du thorax, de l'abdomen et du pelvis

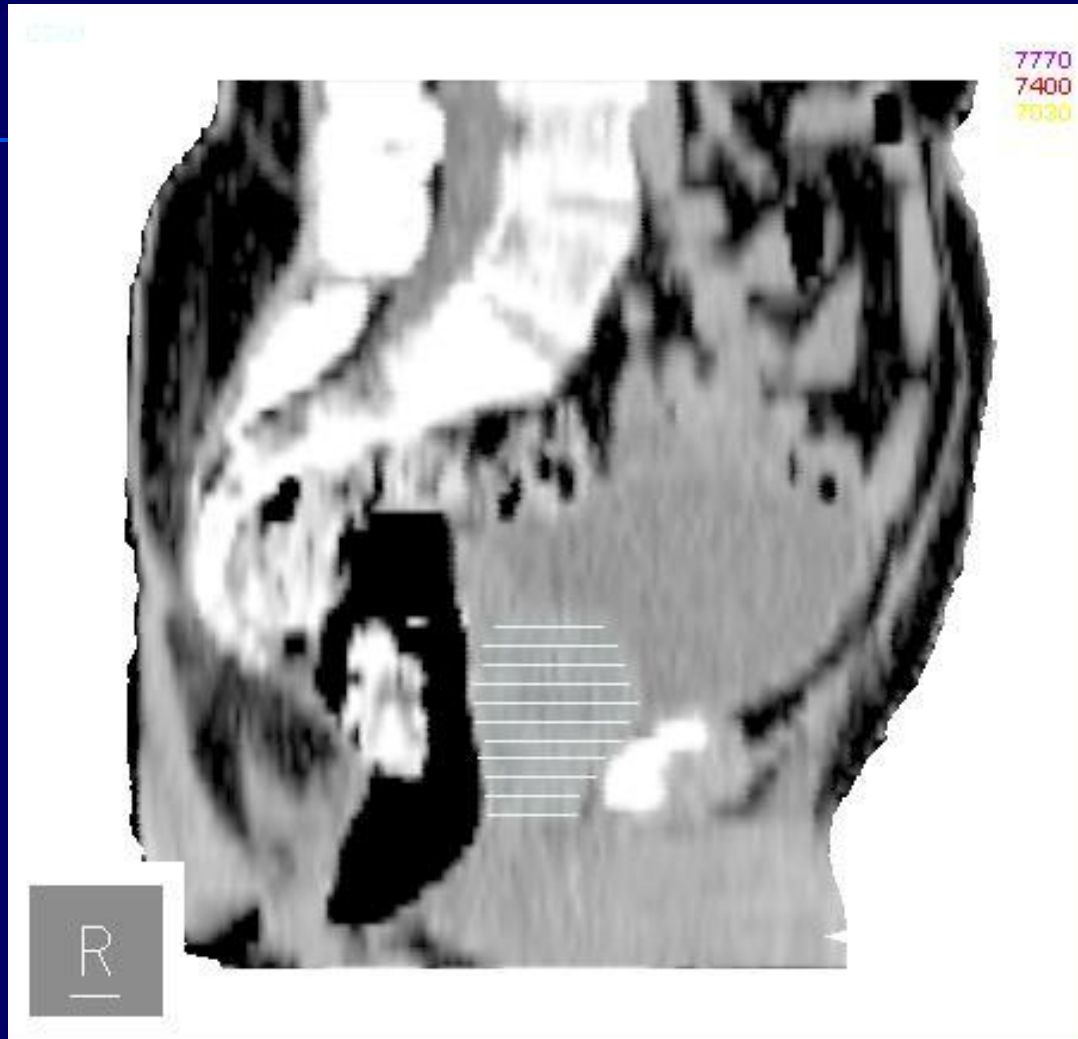
Conformation 1: contourage prostate



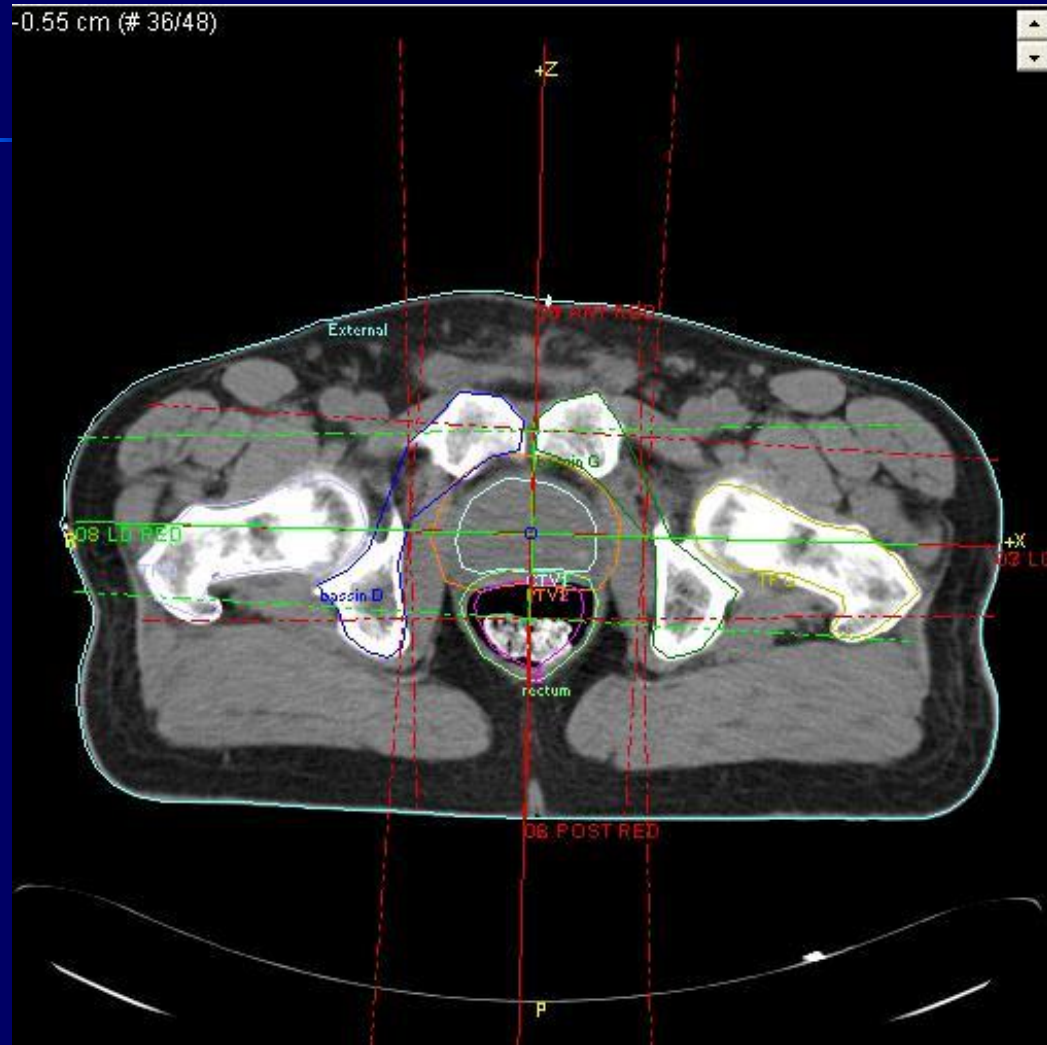
Conformation 2 : contourage prostate



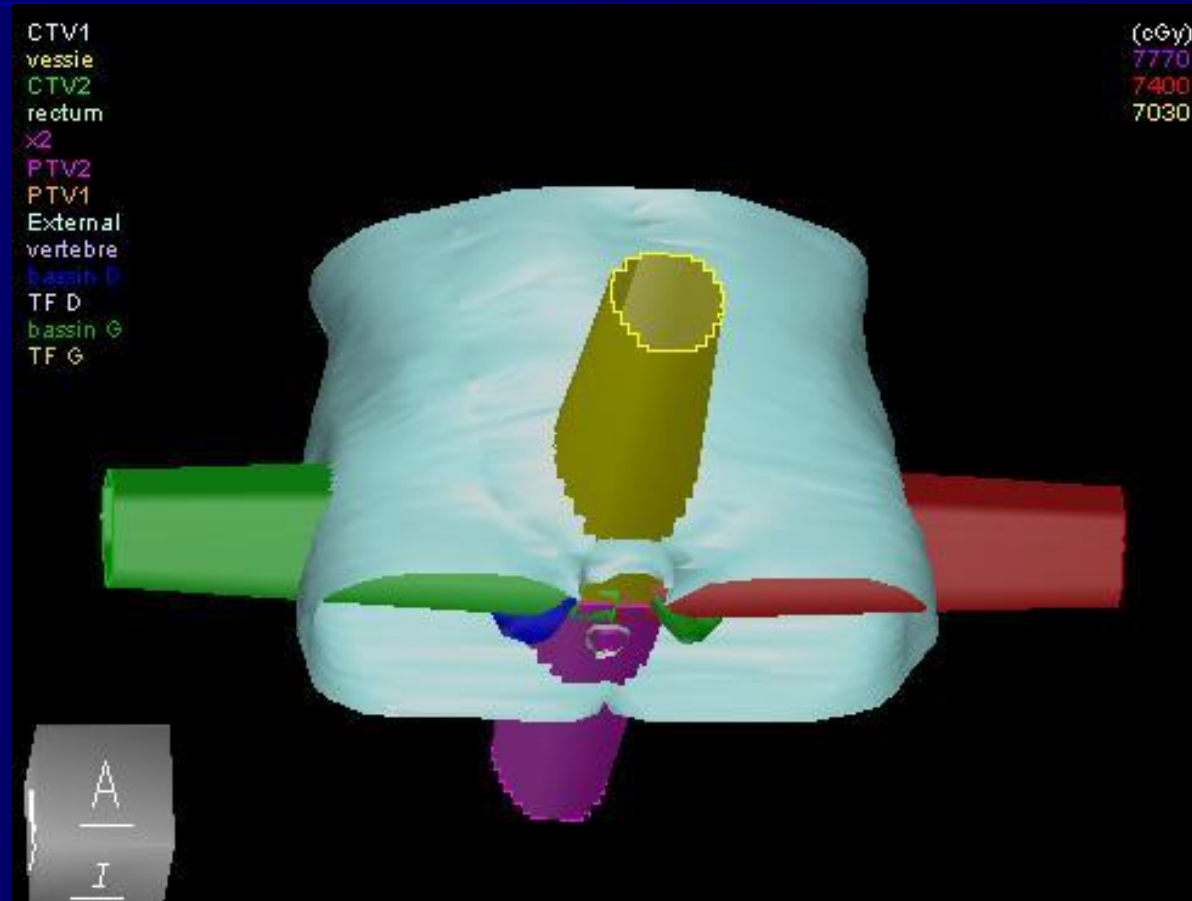
Conformation 3 : reconstruction 3D prostate



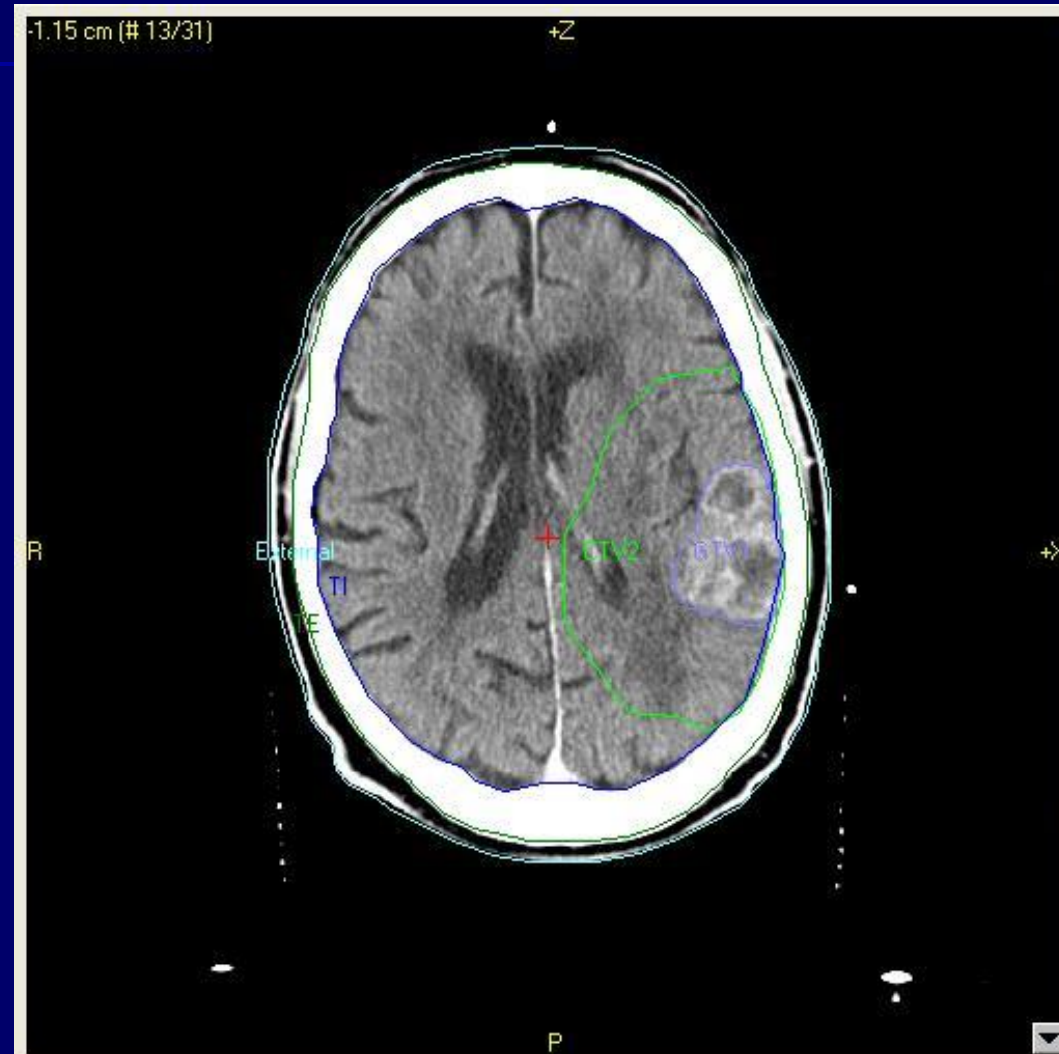
Conformation 4 : MEP faisceaux et dosimétrie / prostate



Conformation 5 : projection peau des 4 faisceaux / prostate



Conformation 6 : contourage tumeur cérébrale + oedème



plan

I PLACE DE LA RT EN CANCEROLOGIE

II RT : MODE D' ACTION

III MODALITES DE PRESCRIPTION

IV LE PLATEAU TECHNIQUE DE RT

V DEROULEMENT DU TRAITEMENT

VI EFFETS SECONDAIRES – PRISE EN CHARGE

VII TECHNIQUES SPECIALES :

- Association Radio-Chimiothérapie Concomitante

- Curiethérapie

VIII RADIOPROTECTION

IX CONCLUSION

V DEROULEMENT D' UN TRAITEMENT - 1

A - Première consultation :

1. Examen clinique, CRO et CRH, Scanner, Fibro
2. Plan de TRT
3. Information
 - Modalités pratiques de la RT « c'est comme un scanner »
 - C'est un TRT ambulatoire
 - Prévenir le patient des réactions aiguës usuelles
 - Et le rassurer : elles vont cicatriser dans un délai de quelques semaines après la fin de l'irradiation
Ex : alopécie lors d'une RT cérébrale

ETABLIR UNE RELATION DE CONFIANCE

V DEROULEMENT D' UN TRAITEMENT - 2

4. UPAC = Unité Pluridisciplinaire d'Accompagnement en Cancérologie

Structure transversale

Entre dans le cadre du « Plan Cancer » 2003-07

Regroupe des **acteurs para-médicaux** et médicaux :

Cadres de santé, IDE, AS, Assistantes sociales, Diététiciennes, Psychologues, Manipulateurs, Socio-esthéticienne, et Médecins

Coordonne et organise au niveau du pôle de Cancérologie du CHR :

- la prise en charge pluridisciplinaire
- en particulier l'incidence de la maladie et des TRT sur la vie des malades et de leurs proches.

Consultations Infirmières et Manipulateur :

- après consultation médicale et avant le TRT
- relais de l'information du médecin (CCI, CT, RT)
- diaporama, et visite du service (lieu futur de TRT)
- identification des besoins spécifiques du patient
- et mise en place d'un **suivi ciblé**.

V DEROULEMENT D' UN TRAITEMENT - 3

B – Centrage et Simulation « Technique simple » :

- Choix d'une position du patient adaptée et reproductible
- Délimitation des faisceaux de **RT en scopie**
- **Cliché radiographique** de chaque champ
- Prise de **repère cutané (tracés à la fuchsine, photo)** qui permettrons de remettre en place les différents champs sous l'accélérateur
- Sur les clichés de centrage, tracé des **caches protégeant** les organes sains adjacents
- En salle de physique : calcul du **temps d'irradiation**

V DEROULEMENT D' UN TRAITEMENT - 4

C – Séance de RT

- **Manipulateur :**
 - ✓ Positionne le patient sur la table
 - ✓ En s'aidant des paramètres notés lors du centrage :
 - ✓ marques cutanées, coordonnées géométriques et **laser d'alignement** dans les 3 dimensions.
- 1 ère mise en place = clichés radiologiques de contrôle
 - ✓ Qui seront **validés par le médecin** avant la 1 ère séance
- Sélection des paramètres du faisceau
- **Irradiation = 1 minute** par faisceau (2 à 5 fsx / séance)
- Soit 20 minutes pour 1 séance
- **Contrôle de qualité du positionnement hebdomadaire** (clichés sous l'appareil)
- Tolérance quotidienne

D – Consultation de surveillance :

- **1 fois / semaine**
- tolérance au traitement
- prise en charge des réactions aiguës / TRT symptomatique
- éventuelle interruption de RT (1 semaine) si trop intense

V

DEROULEMENT D' UN TRAITEMENT - 5

E - La fin du TRT :

- Compte rendu de RT
- Respect du plan de TRT initial
- Suivi post-TRT
 - Collaboration avec les spécialistes d'organe
 - Surveillance clinique et bilan par imagerie
 - Appréciation de l'efficacité : 2 à 6 mois fin de la RT
 - Effets secondaires tardifs : 2 ans

VI EFFETS SECONDAIRES – PRISE EN CHARGE - 1

REACTIONS AIGUES	MANIFESTATIONS	PREVENTION ET TRT
PEAU	Rougeur de la peau = épidermite aigue simple à partir de la 3 ème semaine. Peut évoluer vers épidermite exsudative = grade 3 à 4	Suppression agression physique cutanées (vêtement en coton, sans striction, toilette au savon surgras sans colorant ni parfum) Biafine®, après la séance, De + en + remplacée par : Dexéryl® Effidia® Cold cream® Dermocorticoïde, voire corticotulle
Muqueuse	Mucite aiguë débutant au cours de la 3 ème sem, pouvant entraîner une dysphagie retentissant sur l'état nutritionnel du patient	Suppression agression (alcool, tabac, soluté alcooliques pour BdB, au profit de : Bicarbonates + anti fongiques ± xylocaïne

Epidermites : gradation OMS

GRADES	CLINIQUE
0	Inchangée
I	Erythème discret Desquamation
II	Erythème net Desquamation humide Oedème modéré
III	Desquamation humide confluyente
IV	Nécrose cutanée Ulcération du derme Hémorragie possible
.	
.	

Grade II-III



Aspect 7 ans après RTE
Pigmentation résiduelle des Champs e⁻ :
CMI (rétro-sternal) et brique sous claviculaire



K Cutané de la Joue : résection + plastie de rotation

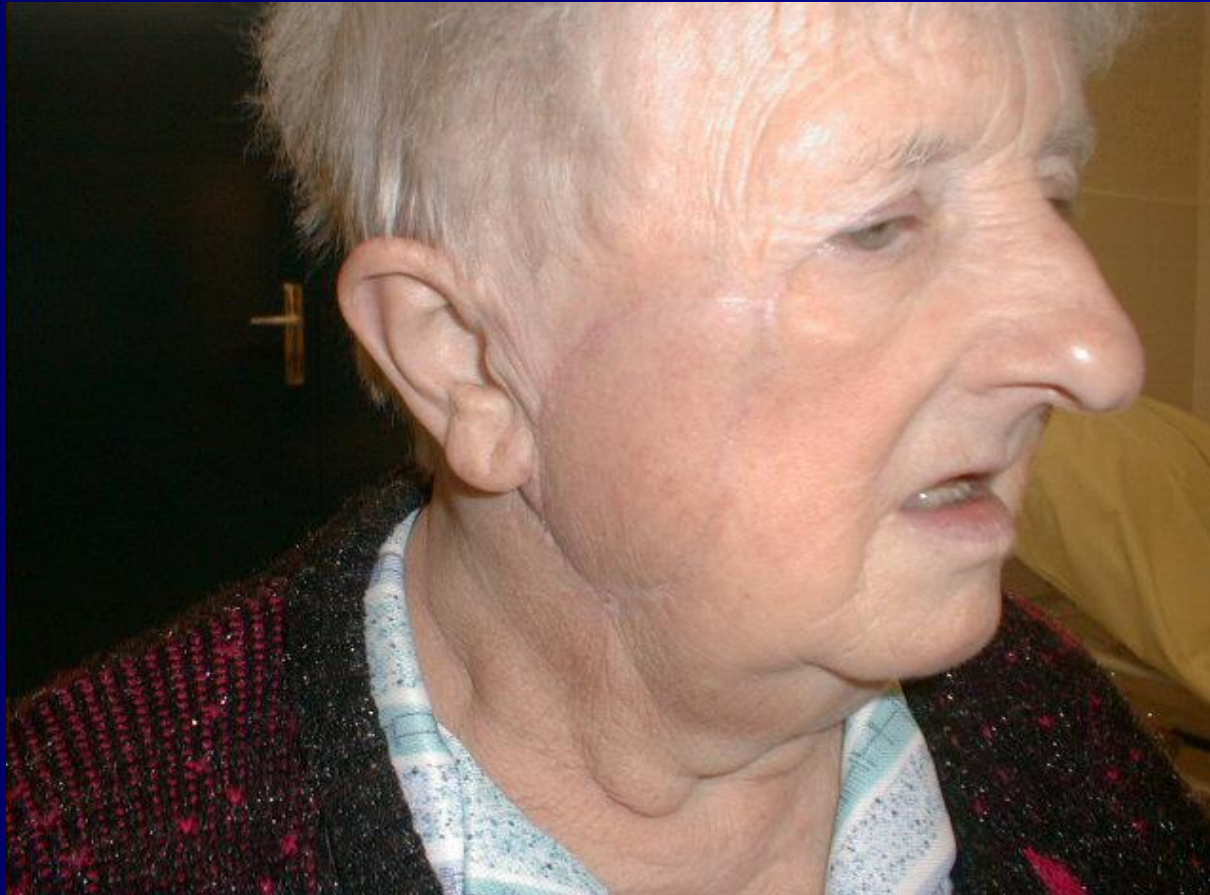


Grade II-III en fin de RT



R Leloup - cours IFPM

6 mois après RT



RT Lymphome Thyroïdien : Radio-dermite Cutanée à 40 Gy



Allergie à la Fuschine



**Télangiectasies =
séquelle tardive : 2 ans après RT**



Télangiectasies = séquelle tardive : 2 ans après RT



**Télangiectasies sillon sous-mammaire
par sommation des faisceaux des tangentiels
int. et ext. Par fuite cutanée à ce niveau)**



Télangiectasies :

préjudice esthétique finalement minime chez cette femme agée



Télangiectasies :

le + souvent discrètes depuis les années 2000



VI EFFETS SECONDAIRES – PRISE EN CHARGE - 2

Tube Digestif	Entérite aiguë : - diarrhée - douleurs abdominales - vomissements si RT épigastre: [RT du rachis dorsal bas] par ex. : D9 – L2	<u>Régime adapté</u>, proche du « sans résidu » : suppression des crudités, choux et féculents, condiments. <u>Pansements digestifs</u> : gelox[®], ulcar[®], mutesa[®] <u>Anti diarrhéiques</u> : imodium[®], tiorfan[®], smecta[®] <u>Anti émétiques</u> : 1 h avt RT primpéran[®], zophren[®] <u>Anti acides</u> : IPP (inexium[®])
Cerveau	HIC, céphalées, vomissements, coma	Corticoïdes = 0.5 à 1 mg/Kg quasi systématique

VI EFFETS SECONDAIRES – PRISE EN CHARGE - 3

Glandes Salivaires	<u>Xérostomie</u> (manque de salive) - 1 mois après début RT - perdure plusieurs mois voire quelques années - provoque: Mycoses bucco pharyngées (langue noire) Noircissement puis chute des dents Risque de Radionécrose mandibulaire si geste chir. après RT (avulsion par ex.)	<u>Bains de bouche</u> (bicar) Hydratation fréquente et abondante <u>Mise en état de la bouche:</u> soins dentaires ± extractions avant début de la RT <u>Gouttières de fluoruration :</u> Application quotidienne pendant 5 min après fin RT pendant 1 an minimum
Cheveux, Poils	Chute des cheveux dans le volume irradié, en 2 à 4 semaines = Alopécie	Réassurance du malade Shampooing doux Perruque, foulard, coiffe...

plan

I PLACE DE LA RT EN CANCEROLOGIE

II RT : MODE D' ACTION

III MODALITES DE PRESCRIPTION

IV LE PLATEAU TECHNIQUE DE RT

V DEROULEMENT DU TRAITEMENT

VI EFFETS SECONDAIRES – PRISE EN CHARGE

VII TECHNIQUES SPECIALES :

- Association Radio-Chimiothérapie Concomitante

- Curiethérapie

VIII RADIOPROTECTION

IX CONCLUSION

VII ASSOCIATION RADIO-CHIMIOThERAPIE CONCOMITANTE - 1

- ≠ ASSOCIATIONS RADIO-CHIMIO
 1. Séquentielles : CT puis RT
 2. Alternées : CT-RT-CT-RT-CT
 3. Concomitantes : ARCC
- BASES THEORIQUES : effet supra-additif
 1. **Coopération spatiale** :
 - ✓ RT → Tumeur
 - ✓ CT → maladie micro métastatique éventuelle
 2. RT agit sur **clones CT résistants**
 3. Blocage par la CT de la repopulation tumorale pendant la RT
 4. **Inhibition** par CT de la **réparation des lésions** cellulaires (**sub-létales**), et chromosomiques induite par la RT
- POSITIONNEMENT dans l'arsenal dans TRT ANTI - K
 - ARCC exclusive pour Tm non résécable
 - ARCC pré ou post opératoire (40 à 50 Gy)

VII ASSOCIATION RADIO-CHIMIOThERAPIE CONCOMITANTE - 2

■ BUT :

- Tenter de stériliser une tumeur non résécable (RT exclusive)
 - K ORL
 - K Bronchique
 - K Œsophage
 - K Col utérin
 - K Pancréas
- ↙ taux de récurrence en association à la chirurgie
 - K Rectum (pré op.)
 - K Pancréas (pré op.)
 - K Col utérin (pré op.)
 - K Œsophage (pré op.)
 - K Estomac (post op.)
- TRT conservateur lorsque la chirurgie est mutilante
 - K Vessie
 - K Canal anal

■ MODALITES :

- RT : 5 séances / sem pendant 5 à 8 semaines
- CT : 4 à 5 jours / sem toutes les 3 à 4 sem; (patients hospitalisés)
Ou CT hebdomadaire (1 j / sem) pendant toute la RT (chimio potentialisation)

VII ASSOCIATION RADIO-CHIMIOThERAPIE CONCOMITANTE - 3

- Agents **Cytostatiques radio sensibilisants** :
seront utilisés au **2/3 de leur dose** théorique
 1. **5FU PC** sur plusieurs jours
Commence à être remplacé par 5Fu en prise orale (UFT, XELODA)
 2. **Sels de platine** (CDDP, Paraplatine) en perf courte (30 min) 2 h avant RT
 3. **VP16** à débiter juste avant et à poursuivre pendant et après séance (perf de 2h)
- 2 Problèmes :
 - Pas pour la toxicité propre de la CT (dose infra optimales)
mais pour les **tissus sains dans le volume irradié** :
mucites buccales, pharyngées, oesophagienne sévère → aphagie
 - Synchronisation de la CT et de la RT est souvent difficile
 - 2 plateau techniques différents (hospi et RT)
 - ayant des contraintes ≠ : perf, diurèse, « tour » IDE, planning rdv RT
- Gestion des ARCC
 - Synchronisation plus aisée au sein d'1 seul et même service
= ONCO-RADIOThERAPIE

VII LA CURIETHERAPIE - 1

- I - Introduction :
- Source Radio Active (RA) à l'intérieur de l'organisme
- Secteur de soins spécialisé
 - = **Zone Protégée** $\Rightarrow$ personnel badgé/dosifilm
 - ne pas parler de « chambres plombées »
- S'oppose à la Radiothérapie Externe (RTE)
 - TRT continu, en 1 seule « séance »
 - Volume irradié faible
- Doses :
 - 10 à 25 Gy en 2 à 3 jours pour complément après RTE
 - 50 à 60 Gy en 5 à 6 jours pour curie exclusive

VII LA CURIETHERAPIE - 2

- II - Les Différents Types de Curiethérapie :
- **Métabolique**
 - Radioélément artificiel par voie orale (Iode RA* pour K différenciés de la Thyroïde) ou IV (Métastron® et Quadramet® pour méta osseuses)
- **Interstitielle : K Sein, ORL, Peau, Canal Anal, Prostate**
 - Source RA* implantée dans Tumeur ou Lit Tumoral (en post-op)
 - Vecteur : aiguilles métallique, tube plastique
 - Fils ou source d'Iridium 192, grains d'iode RA* (prostate)
- **Endocavitaire : K Col Utérin, Endomètre**
 - Source au contact de la Tumeur
 - Vecteur : canalisation plastique, applicateur gynécologique
 - Césium 137, Iridium 192

VII LA CURIETHERAPIE - 3

- III - Déroulement du TRT :
- Bloc opératoire
 - Positionnement du vecteur = « application »
 - sous AG ou sous AL
- Salle de Curiethérapie
 - contrôle radio pour visualiser le dispositif (voire TDM)
- Salle de Physique : Dosimétrie
- Chargement du patient
- Chambre du patient :
 - Fils d'Iridium : Radioprotection soignant et visiteur par paravent plombé. Décroissance RA^* selon $1/d^2$
 - Projecteur de source : Radioprotection absolue
- Dépose
 - En salle de curiethérapie, après une prémédication antalgique
 - Sortie du patient quelques heures plus tard

VII LA CURIETHERAPIE - 4

■ IV – Les Sources Radioactives :

■ Fils d'Iridium

- très fins (1 à 2/10 de mm)
- facile à manipuler (tordre, recouper...)
- mais exposition du personnel lors des manipulations (chargement et déchargement de la patiente)

■ Sources de Césium :

- positionnées dans un projecteur de source (Curietron) qui permet la rentrée des sources dans l'appareil (container plombé) avant de rentrer dans la chambre $\Rightarrow$ radioprotection du personnel soignant
- Inconvénient : $\varnothing = 2.5\text{mm}$ $\Rightarrow$ rigidité, endocavitaire exclusif

■ 1 Source d'Iridium positionnées dans un projecteur de source piloté par informatique:

- Curie PDR (**bas débit pulsé**) concilie souplesse de l'Ir 192 et radioprotection = remplace progressivement les 2 précédents.

La curiethérapie gynécologique au césium

- Réalisation du moulage qui contiendra les sources actives.



consultation de manipulateur

Curietron dans la chambre

- Nous mettrons en place les sources actives dès la validation par le médecin. Le traitement commencera à ce moment.



consultation de manipulateur

Curiethérapie du Sein



- Au bloc aura lieu l'implantation réalisée par le radiothérapeute
- Utilisation Angiocath N°16 en 1 à 3 plans.
- « grille d'espacement » (18mm entre les lignes vectrices).

consultation de manipulateur

Repérage Lit Tumoral

Projection de l'implantation à l'aide d'une grille (trous espacés de 18 mm)



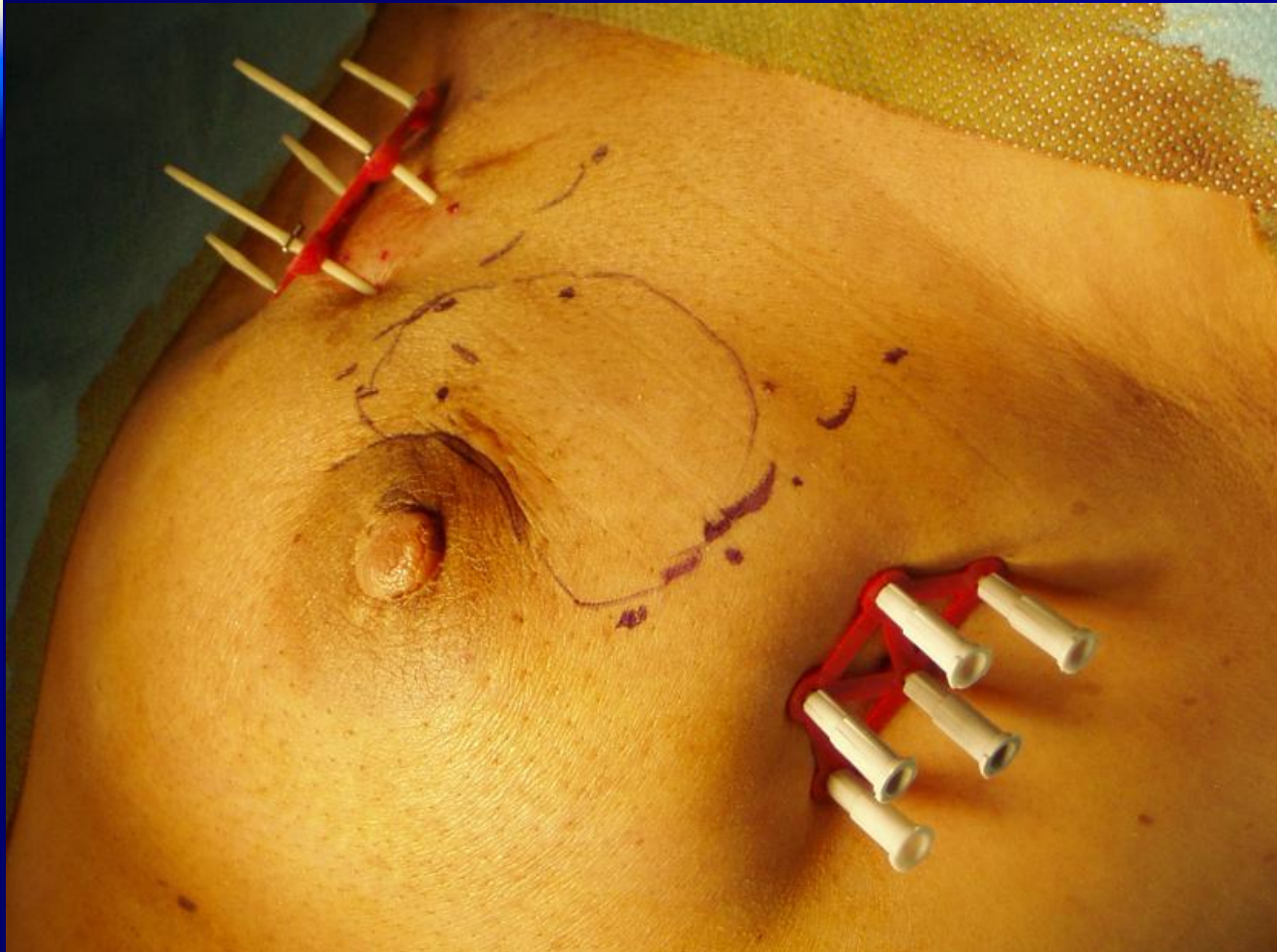
Utilisation d' Angiocaths 16 G vecteurs



Une fois positionné, le mandrin métallique est retiré

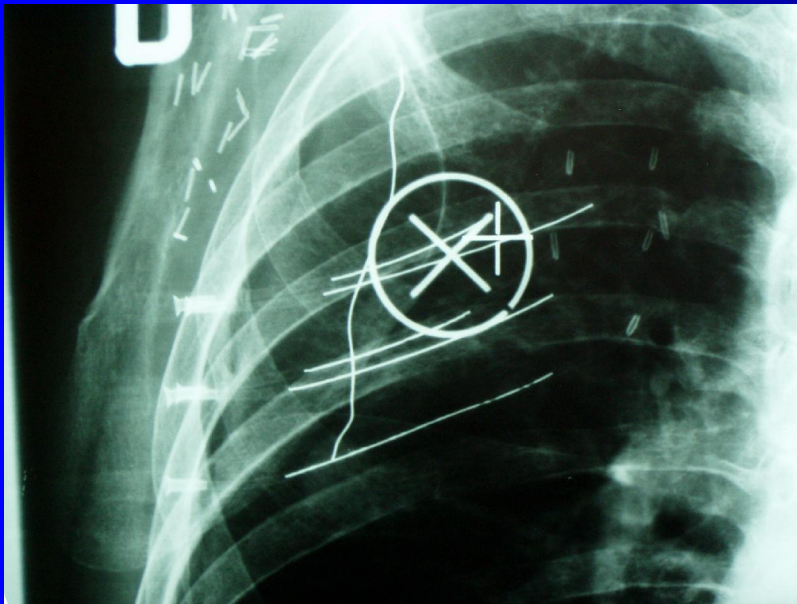


**Le plus souvent :
5 lignes en 2 plans « en quinconce »**

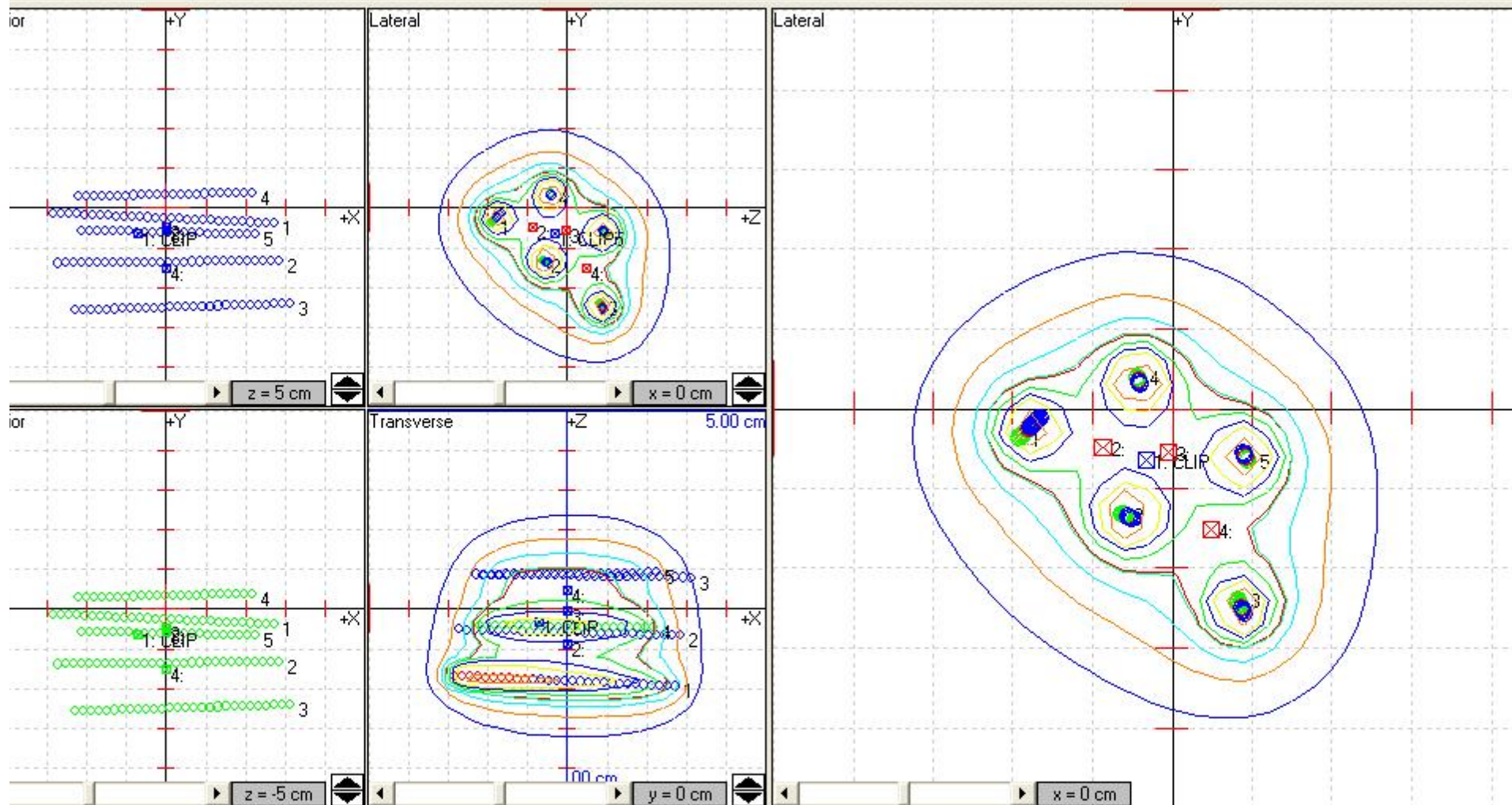


La curiethérapie

- Après votre passage en salle de réveil, nous réaliserons les contrôles radiographiques de l'implantation avec des sources fictives.



consultation de manipulateur



Dose Calculation

☐ Off ☐ Main View ☒ All Views ☐ All Transverse Slic

Isodose Definition

Start Value (cGy)	
Stop Value (cGy)	
Increment (cGy)	

Add Isodose

Translation Parameters

Trans X (cm)	-0.3
Trans Y (cm)	0.2
Trans Z (cm)	0.0

Rotation Parameters

Alpha (deg)	
Beta (deg)	
Gamma (deg)	

VIII LA CURIETHERAPIE - 5

- Délivre une forte dose dans un petit volume
- ↑ Les chances de contrôle local pour des tumeurs ou reliquats tumoraux d'assez petite taille ($\leq 3\text{cm}$)
- Tout en limitant les préjudices esthétiques et fonctionnels

VIII RADIOPROTECTION - 1

- RTE : Le patient n'est pas RA* à la sortie de la salle de TRT
- CURIE :
 - Zone contrôlée $\Rightarrow$ port du dosifilm
 - Les sources sont RA*, pas le patient
 - sauf curie métabolique et scintigraphie osseuse
- La dose d'exposition reçue dépend :
 - De la durée de l'exposition
 - De la distance à la source (loi $1/d^2$)
 - distance doublée $\Rightarrow$ exposition divisée par 4

VIII RADIOPROTECTION - 2

En Pratique :

- Travail en chambre de curiethérapie nécessite organisation et planification du soins, en assurant rapidité, en s'éloignant dès que possible de la source
 - Pas de gant de plomb
- Ce qui permet de limiter l'exposition largement en dessous du seuil admissible par la législation européenne

Quelques Chiffres :

- Dose délivrée à la peau par une Rx P. = 1 mGy
- Dose d'exposition moyenne (population pays industrialisés)
 - Causes naturelles : 1 mGy/an/hbt
 - Radio-diagnostic : 1 mGy/an/hbt
 - Retombées radioactives : 0.02 mGy/an/hbt

IX CONCLUSION

- **Radiothérapie** = moyen thérapeutique majeur en cancérologie
- Plateau technique = investissement lourd (> TDM + IRM)
- Procédure de mise en TRT aussi lourde qu' une CT avec un délai : consultation – 1 ère séance de 3 à 4 semaines
- Rarement utilisée seule, mais plutôt associée à la chirurgie et (ou) la CT = **PLURIDISCIPLINARITE**
- Souvent indispensable en situation palliative :
 - Visée **antalgique** :
 - méta osseuses
 - Visée décompressive :
 - tumeur cérébrale avec HIC
 - compression médullaire
 - Visée hémostatique