

Radiothérapie

ED PCEM 2
Hôpital Saint-Louis

Radiothérapie: traitement des cancers par les radiations ionisantes

- ◆ Radiations: faisceau de particules
- ◆ Ionisantes: d'énergie suffisante pour provoquer des ionisations
- ◆ Ionisation: Perte d'un électron par atome
- ◆ Excitation: modification de la couche de rotation d'un électron

Ionisation => Modification des caractéristiques chimiques de l'atome

Radiothérapie

- ◆ Faisceau de particules => Traitement loco-régional
- ◆ Buts:
 - Curatif: éradication des cellules malignes
 - Stérilisation, radiothérapie radicale
 - Palliatif: combat les symptômes
 - Douleur (+++): métastases osseuses
 - Compression: métas. Cérébrales ou GG
 - Hémostatique

Radiothérapie: Intégration dans une prise en charge globale

Concertation pluridisciplinaire (+++)

- ◆ Radiothérapie exclusive: RT seul traitement proposé
- ◆ Radiothérapie adjuvante: après la chirurgie
- ◆ Radiothérapie néo-adjuvante (ou pré-opératoire): avant la chirurgie
- ◆ Chimioradiothérapie: en association avec la chimioth.

Particules utilisées en radiothérapie

◆ Photons (+++)

- Particules immatérielles
- Energétiques:
 - de qqes KV (radiologie- RT basse énergie)
 - À plusieurs MV (accélérateurs)

◆ Electrons (5 à 10% des traitements)

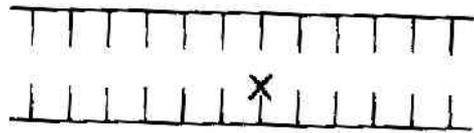
- ◆ Protons (tumeurs oculaires et cérébrales <1% des ttrs)
- ◆ Neutrons, exceptionnellement
- ◆ Ions lourds (expérimentalement ???)

Radiobiologie

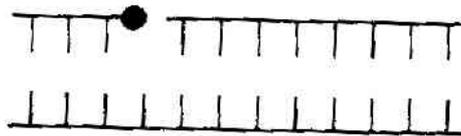
- ◆ Etape physique: dépôt de l'énergie dans la matière
- ◆ Etape chimique: création des ionisations:
 - Sur les macromolécules
 - De l'eau
- ◆ Formation de radicaux libres
- ◆ Attaque des macromolécules (ADN)

Cible des radiations: ADN

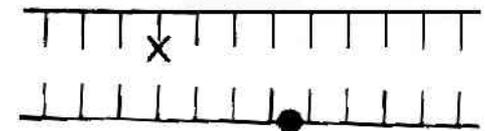
Lésions sur l'ADN



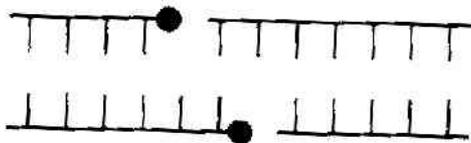
(I) X Damaged base



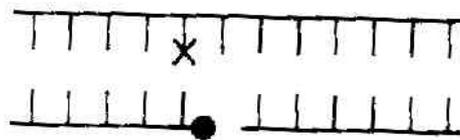
(II) Single-strand break
● Damaged sugar



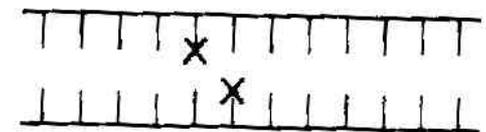
(III) Alkali-labile site
X Damaged base or
Damaged sugar



(IV) Double-strand break
● Damaged sugar



(V) Damaged base (x)
and single-strand break (●)
on opposite strands



(VI) Damaged bases (x)
on opposite strands

Réactions précoces

- ◆ En cours d'irradiation
- ◆ Peau:
 - Erythème
 - Epithéliite sèche puis exsudative
 - Ulcération
- ◆ Dure 10 à 15 jours: temps de renouvellement des cellules basales

Réactions tardives

- ◆ Apparaissent (3 à) 6 mois après l'irradiation
- ◆ Souvent irréversibles (séquelles):
 - Tissu conjonctif: Fibrose
 - Muqueuse buccale: Xérostomie
 - Peau: Télangiectasies, fibrose
 - Parenchymes: Perte de fonctionnalité

Prescription en Radiothérapie

◆ Volumes-cibles:

- Quels volumes faut-il irradier ?
 - Lit tumoral, tumeur,...
 - Aires ganglionnaires

◆ Doses:

- Dose totale (en Gy) pour chaque volume-cible
- Fractionnement:
 - Dose par fraction (en Gy)
 - Nbre de fractions par jour et par semaine
- Etalement (en jours): durée totale du traitement

Exemple: cancer du sein après tumorectomie

Volumes-cibles	Dose
Glande mammaire	45 Gy
Lit tumoral	60 Gy
Aires ganglionnaires axillaires	45 Gy
Sus-claviculaires	45 Gy
Mammaires internes	45 Gy

Dose par fraction: 1.8 Gy

Nbre de séances par semaine: 5

Etallement prévu: 6-7 semaines

Méthodes en Radiothérapie

- ◆ Radiothérapie externe:
 - Radiothérapie superficielle (Rx X de basse énergie)
 - Télécobalthothérapie
 - Accélérateurs linéaires
- ◆ Curiethérapie:
 - Mise en place dans ou au contact de la tumeur de sources radio-actives

Accélérateurs de particule



Curiethérapie

Définition: Implantation dans - ou contre - la tumeur
de sources radio-actives

Sources:

Radium		Abandonné
Iridium 192	74 jours	Gamma : 612 KeV
Césium 137	30,18 ans	Gamma : 662 KeV

A part: la radiothérapie métabolique

Radiothérapie conformationnelle

- ◆ Mise en place du malade/ contention
- ◆ Réalisation d'un scanner en position de traitement
- ◆ Contourage sur chaque coupe scanner de la tumeur
- ◆ Reconstruction en 3 dimensions
- ◆ Adaptation des faisceaux très précisément à la tumeur

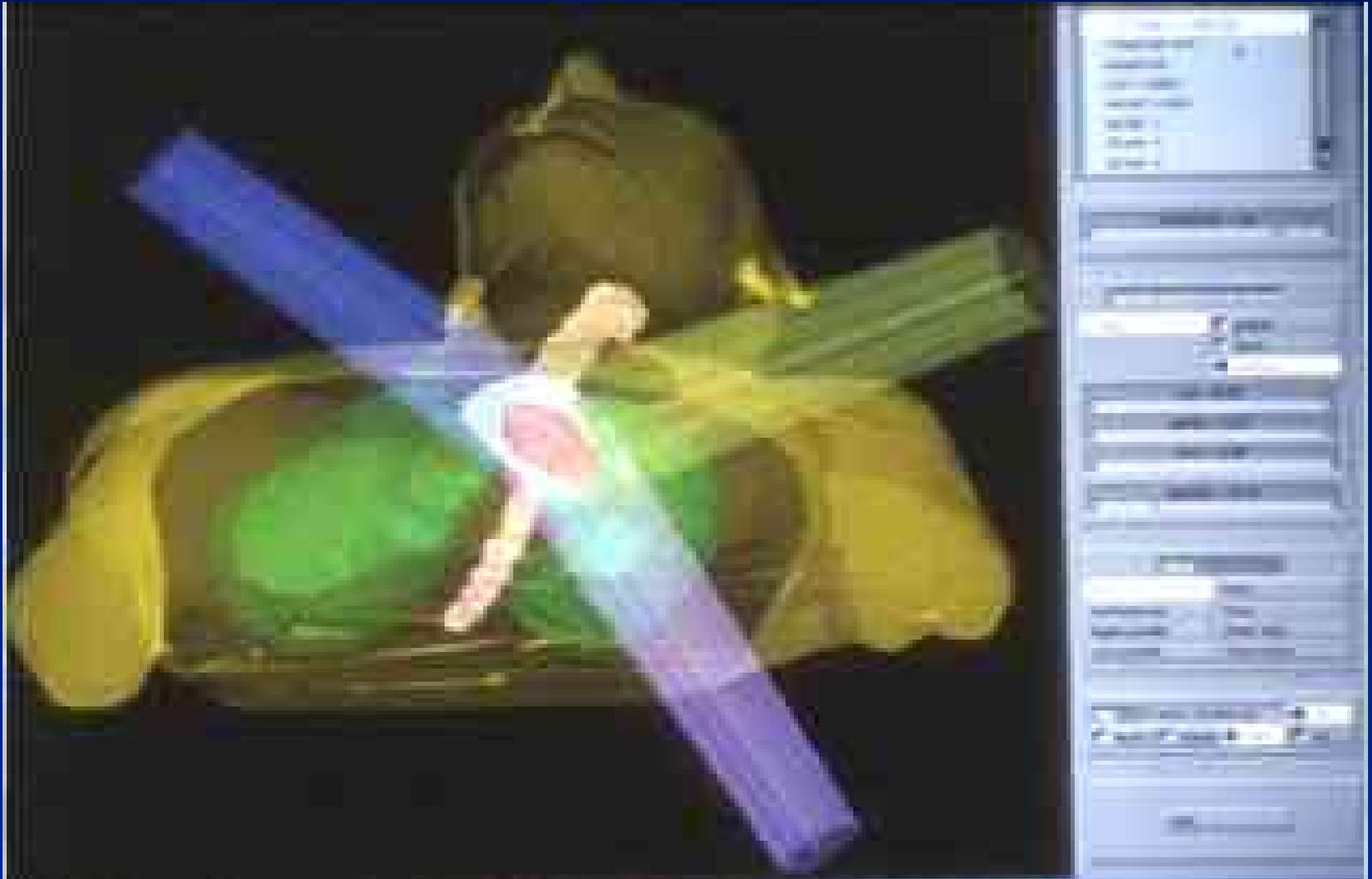
Volumes-cibles en radiothérapie

- ◆ **GTV: Gross tumor volume**
 - Volume tumoral macroscopique
 - La tumeur visible sur le scanner
- ◆ **CTV: Clinical target volume**
 - GTV + extension infra-clinique
 - La tumeur plus les extension supposées
- ◆ **PTV: Planned Target volume**
 - CTV + marges de sécurité prenant en compte les mouvements de la tumeur et du malade

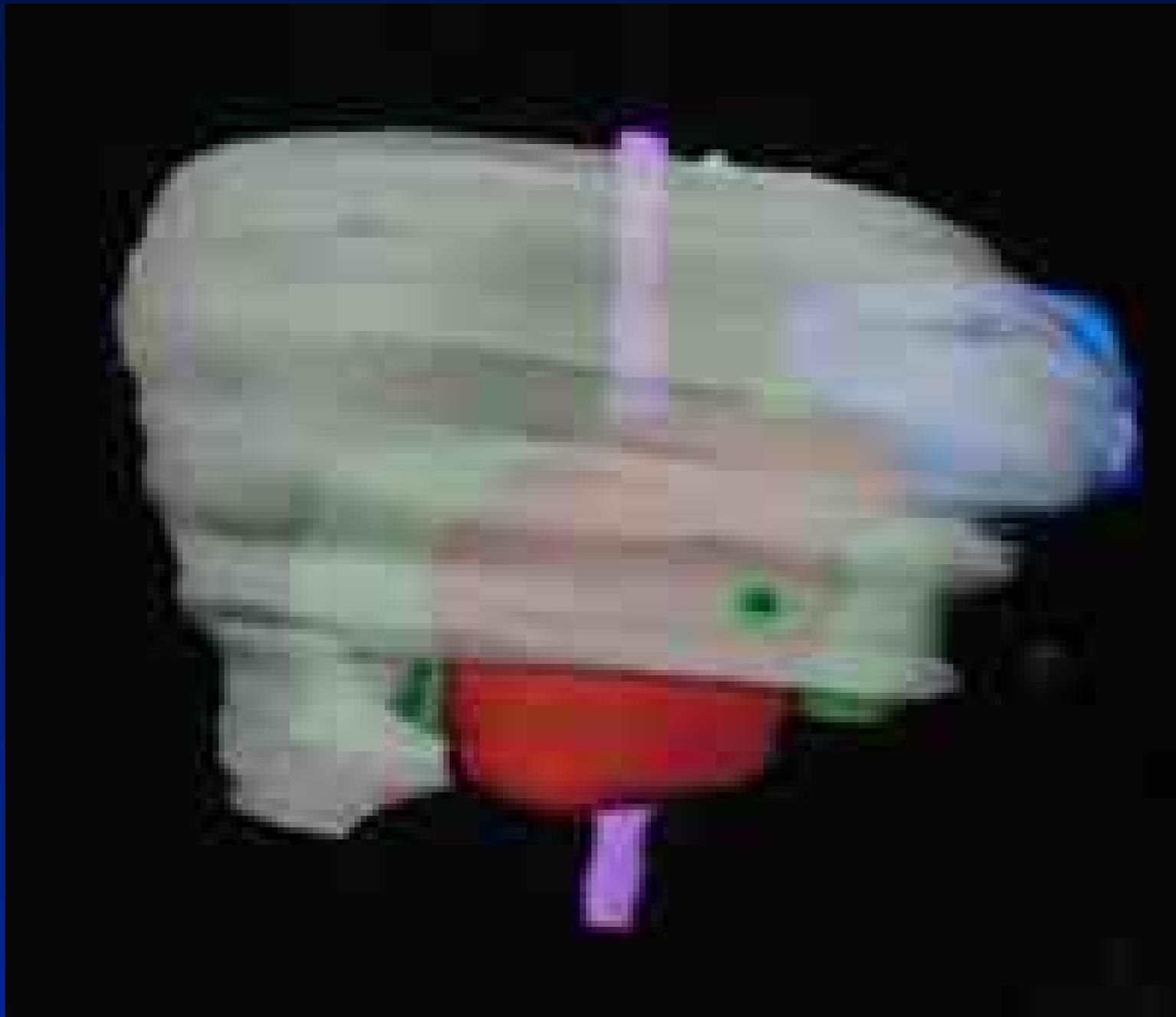
Volumes-cibles en radiothérapie



Radiothérapie conformationnelle







Conclusion

Technique thérapeutique irremplaçable

Actuellement efficace et bien tolérée

Sophistication des protocoles et des technologies

Approche multidisciplinaire (++++)