

# 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)

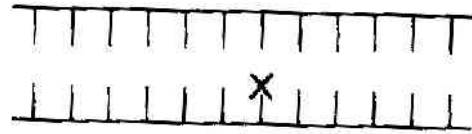
- ♦ Protons (tumeurs oculaires et cérébrales <1% des ttrs)
- ♦ Neutrons, exceptionnellement
- ♦ Ions lourds (expérimentalement ???)

# Radiobiologie

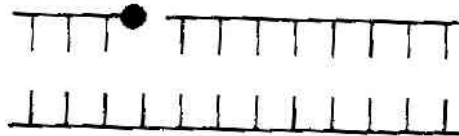
- ♦ Etape physique: dépôt de l'énergie dans la matière
- ♦ Etape chimique: création des ionisations:
  - Sur les macromolécules
  - De l'eau
- ♦ Formation de radicaux libres
- ♦ Attaque des macromolécules (ADN)

**Cible des radiations: ADN**

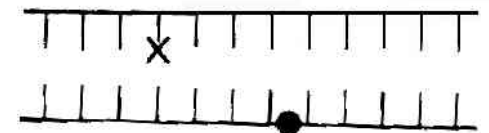
# Lésions sur l'ADN



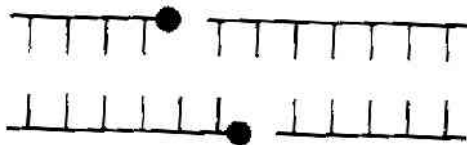
(I) X Damaged base



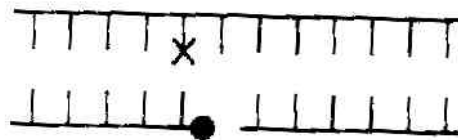
(II) Single-strand break  
● Damaged sugar



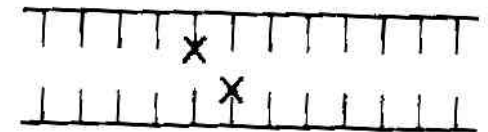
(III) Alkali-labile site  
X Damaged base or  
Damaged sugar



(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

Etalement prévu: 6-7 semaines

# Méthodes en Radiothérapie

- ◆ Radiothérapie externe:
  - Radiothérapie superficielle  
(Rx X de basse énergie)
  - Télécobaltothérapie
  - Accélérateurs linéaires
  
- ◆ Curiothérapie:
  - 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

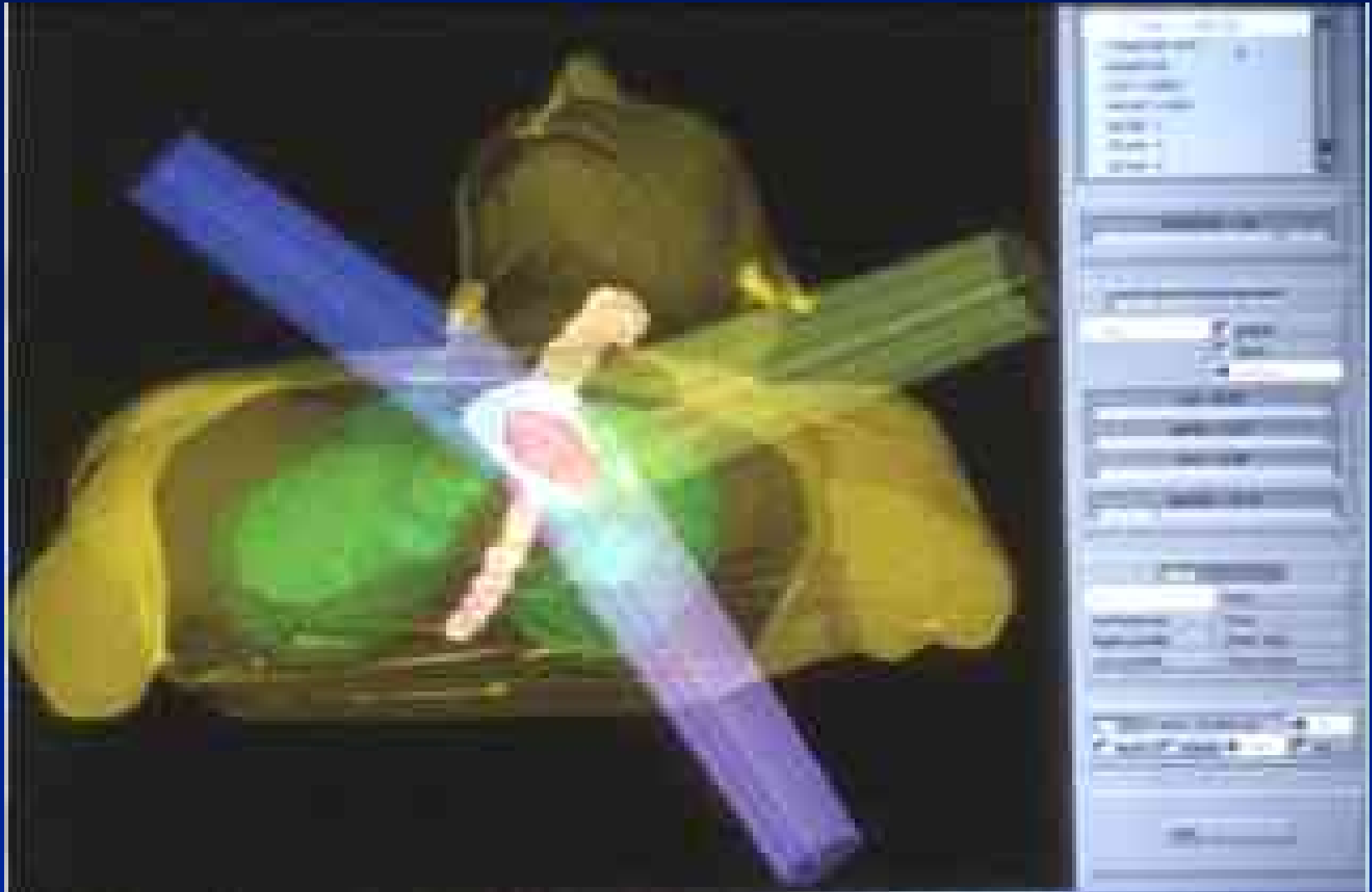
- ♦ **GTV: Gross tumor volume**
  - Volume tumoral macroscopique
  - La tumeur visible sur le scanner
- ♦ **CTV: Clinical target volume**
  - GTV + extension infra-clinique
  - La tumeur plus les extension supposées
- ♦ **PTV: Planned Target volume**
  - CTV + marges de sécurité prenant en compte les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



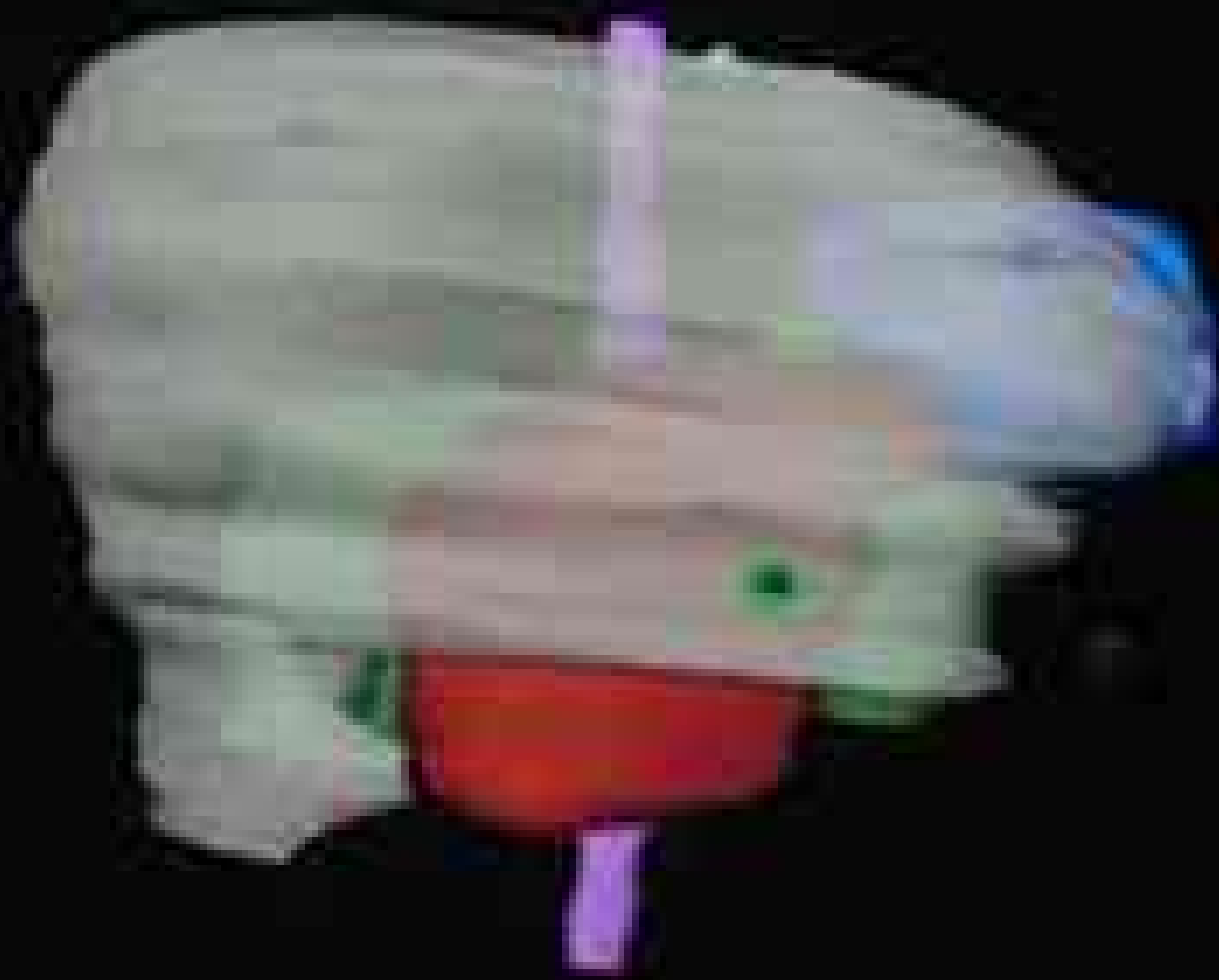
# Volumes-cibles en radiothérapie

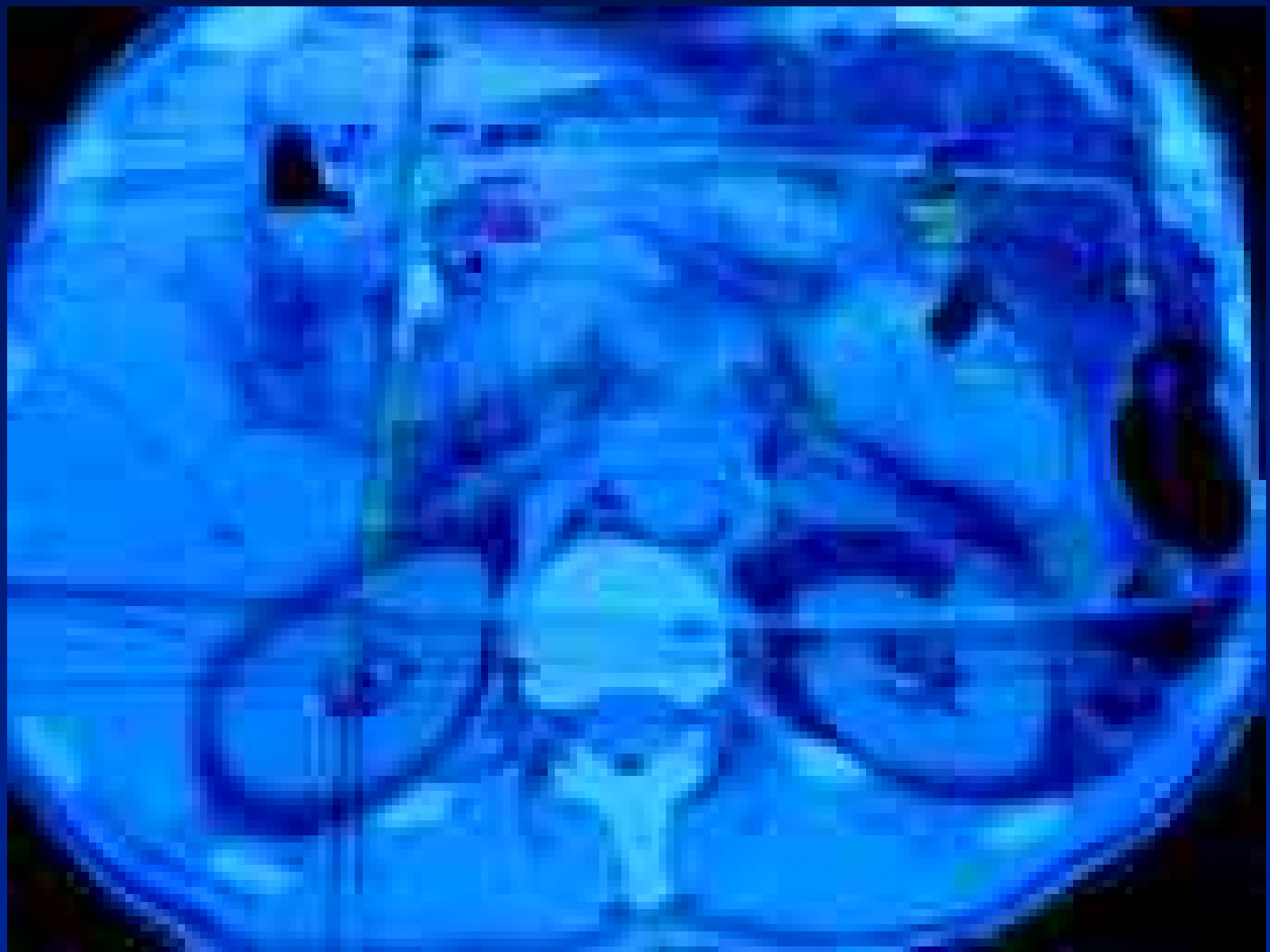


# Radiothérapie conformationnelle









# Conclusion

Technique thérapeutique irremplaçable

Actuellement efficace et bien tolérée

Sophistication des protocoles et des technologies

Approche multidisciplinaire (+++)