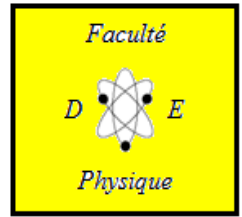




Université des Sciences et de la Technologie d'Oran Mohamed Boudiaf
Faculté de Physique
Département de Génie Physique
Laboratoire d'Analyse et d'Application des Rayonnements



Zonage de radioprotection des salles de traitement de l'unité d'Irathérapie (EHU Oran)



Présentée par :

Ikram BAHLOUL

Ibtissem ADJEL

Encadrées par :

Saadia BENHALOUCHE

Chef de parcours:

Pr. Ahmed.H. BELBACHIR

2015/2016



Plan de Travail

- **Introduction**
- **La glande thyroïdienne**
- **Traitements de la thyroïde**
- **Unité de traitement d'Irathérapie**
- **Radioprotection**
- **Matériels et méthodes**
- **Résultats et discussion**
- **Conclusion et perspectives**

Plan de Travail

- **Introduction**
- **La glande thyroïdienne**
- **Traitements de la thyroïde**
- **Unité de traitement d'Irathérapie**
- **Radioprotection**
- **Matériels et méthodes**
- **Résultats et discussion**
- **Conclusion et perspectives**

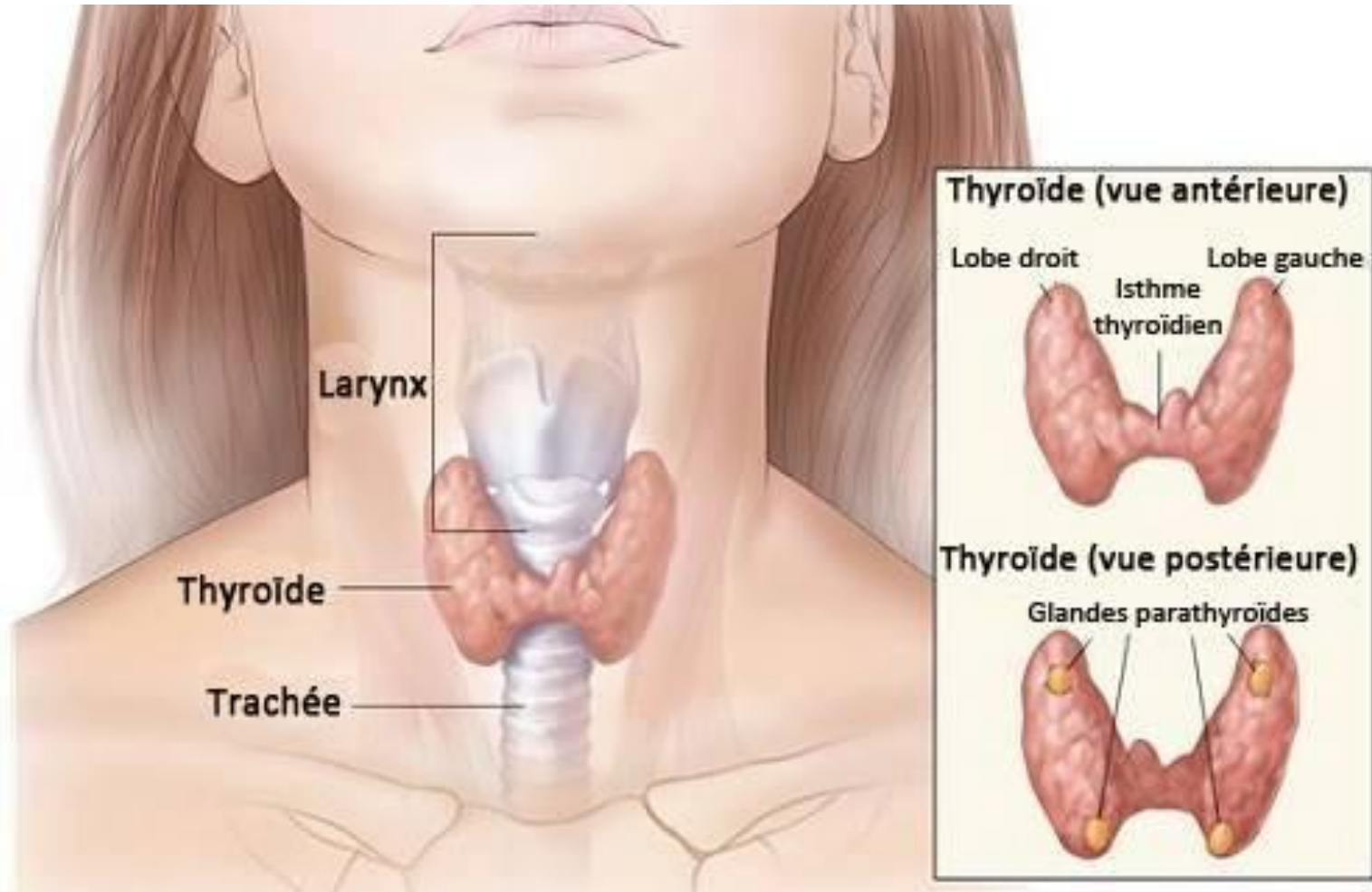
Introduction

- **Utiliser une plateforme de simulation Monte-Carlo GEANT4/GATE en radiothérapie interne vectorisée.**
- **Simuler une salle de traitement d'une unité de médecine nucléaire de l'EHU Oran.**
- **Comparaison les résultats de simulation avec les mesures réalisées en clinique.**

Plan de travail

- **Introduction**
- **La glande thyroïdienne**
 - **Anatomie et pathologie de la thyroïde**
- **Traitements de la thyroïde**
- **Unité de traitement d'Irathérapie**
- **Radioprotection**
- **Matériels et méthodes**
- **Résultats et discussions**
- **Conclusion et perspectives**

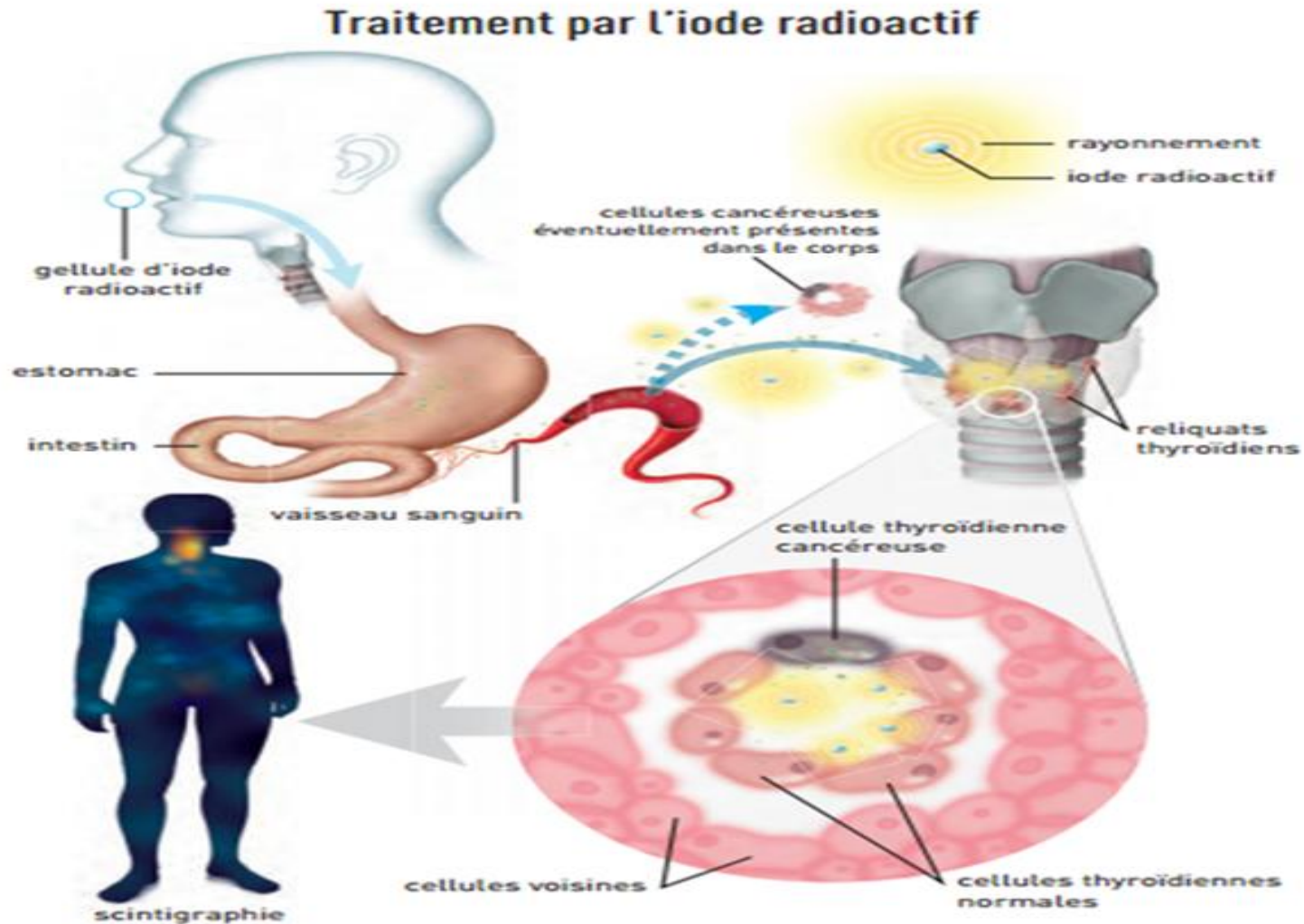
Anatomie et pathologie de la thyroïde



Plan de travail

- **Introduction**
- **La glande thyroïdienne**
- **Traitements de la thyroïde**
 - **Traitement par l'iode 131 (Irathérapie)**
 - **Réalisation du traitement**
- **Unité de traitement d'Irathérapie**
- **Radioprotection**
- **Matériels et méthodes**
- **Résultats et discussions**
- **Conclusion et perspectives**

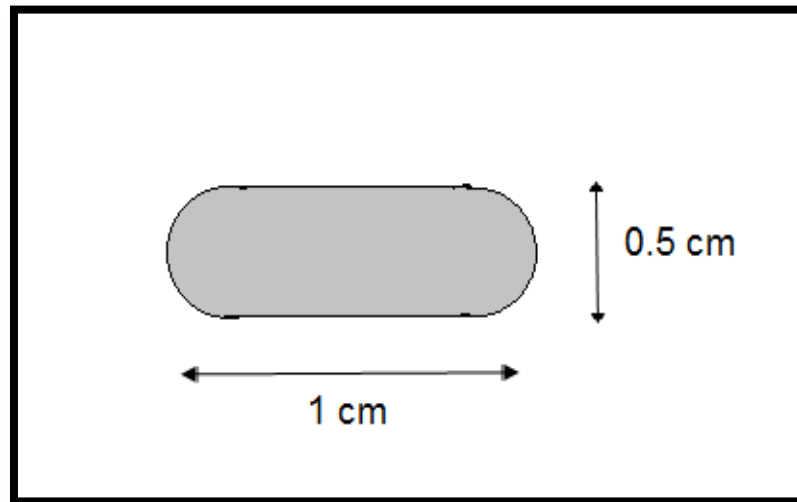
Traitement par l'iode 131 (Iradiothérapie)



Plan de travail

- **Introduction**
- **La glande thyroïdienne**
- **Traitements de la thyroïde**
- **Unité de traitement d'Irathérapie**
 - **Réalisation du traitement**
 - ✓ **Gélule**
- **Radioprotection**
- **Matériels et méthodes**
- **Résultats et discussions**
- **Conclusion et perspectives**

Gélule



*Source radioactive « Iba MOLECULAR France »

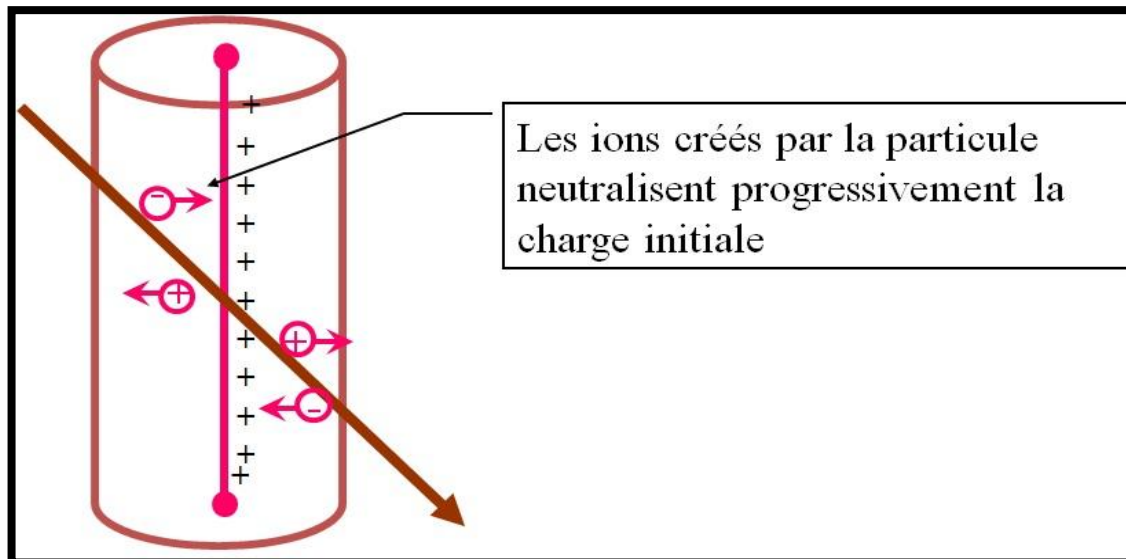
Plan de travail

- **Introduction**
- **La glande thyroïdienne**
- **Traitements de la thyroïde**
- **Unité de traitement d'Irathérapie**
 - **Normes et installations**
 - ✓ **Babyline 81 (outil de mesure)**
 - ✓ **Dispositifs de radioprotection**
- **Radioprotection**
- **Zonage de radioprotection**
- **Matériels et méthodes**
- **Résultats et discussions**
- **Conclusion et perspectives**

Normes et installations



Babyline 81 (outil de mesures)



Dispositifs de radioprotection



Plan de travail

- **Introduction**
- **La glande thyroïdienne**
- **Traitements de la thyroïde**
- **Unité de traitement d'Irathérapie**
- **Radioprotection**
 - **Principes fondamentaux de la radioprotection**
 - **Zonage de radioprotection**
- **Matériels et méthodes**
- **Résultats et discussions**
- **Conclusion et perspectives**

Principes fondamentaux de la radioprotection

➤ **La justification des pratiques**

- Justifier l'usage d'une dose.

➤ **L'optimisation de la protection**

- Pour un même résultat choisir la dose minimale.

➤ **La limite des doses individuelles**

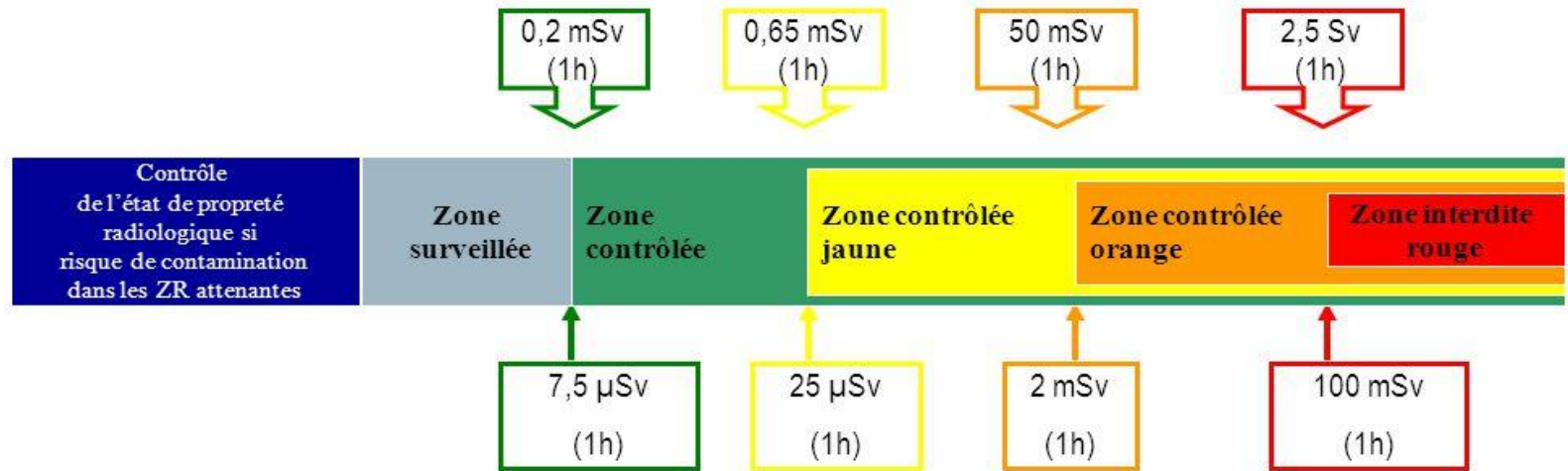
- Limite de la dose au recommandation de radioprotection.
- Ne s'applique pas aux patients.

* Les recommandations de la Commission Internationale de Protection Radiologique (CIPR).

Zonage de radioprotection

Délimitation des zones réglementées (ZR) et spécialement réglementées (ZSR) - Installations fixes-

Dose équivalente aux extrémités (mains, avant bras, pied, cheville) : H_T



Dose efficace E_T

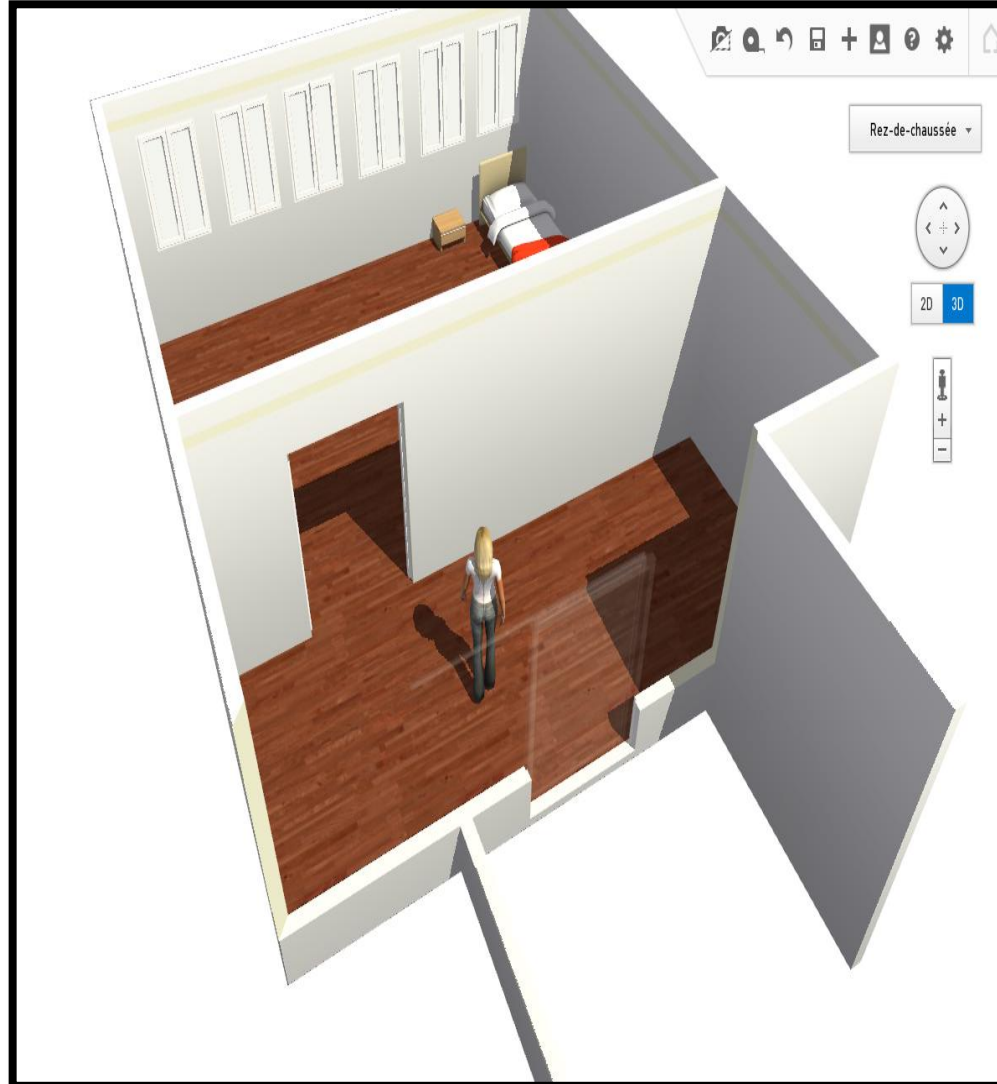
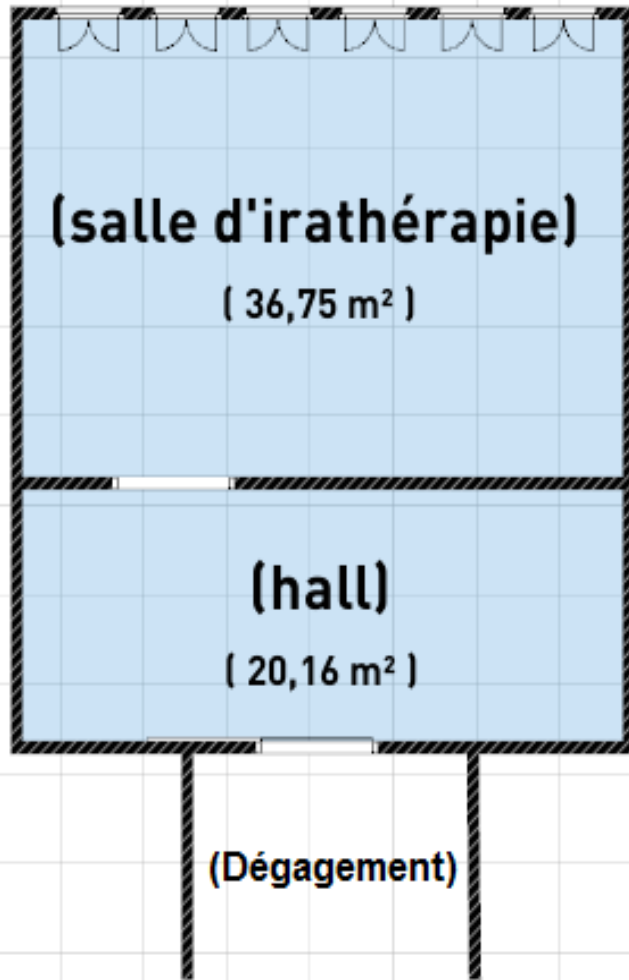


Débit d'équivalent de dose

Au niveau de l'organisme entier (exposition externe seule)

! Les valeurs de doses (E_T et H_T) correspondent à des doses intégrées sur la période considérée (le mois ou l'heure)

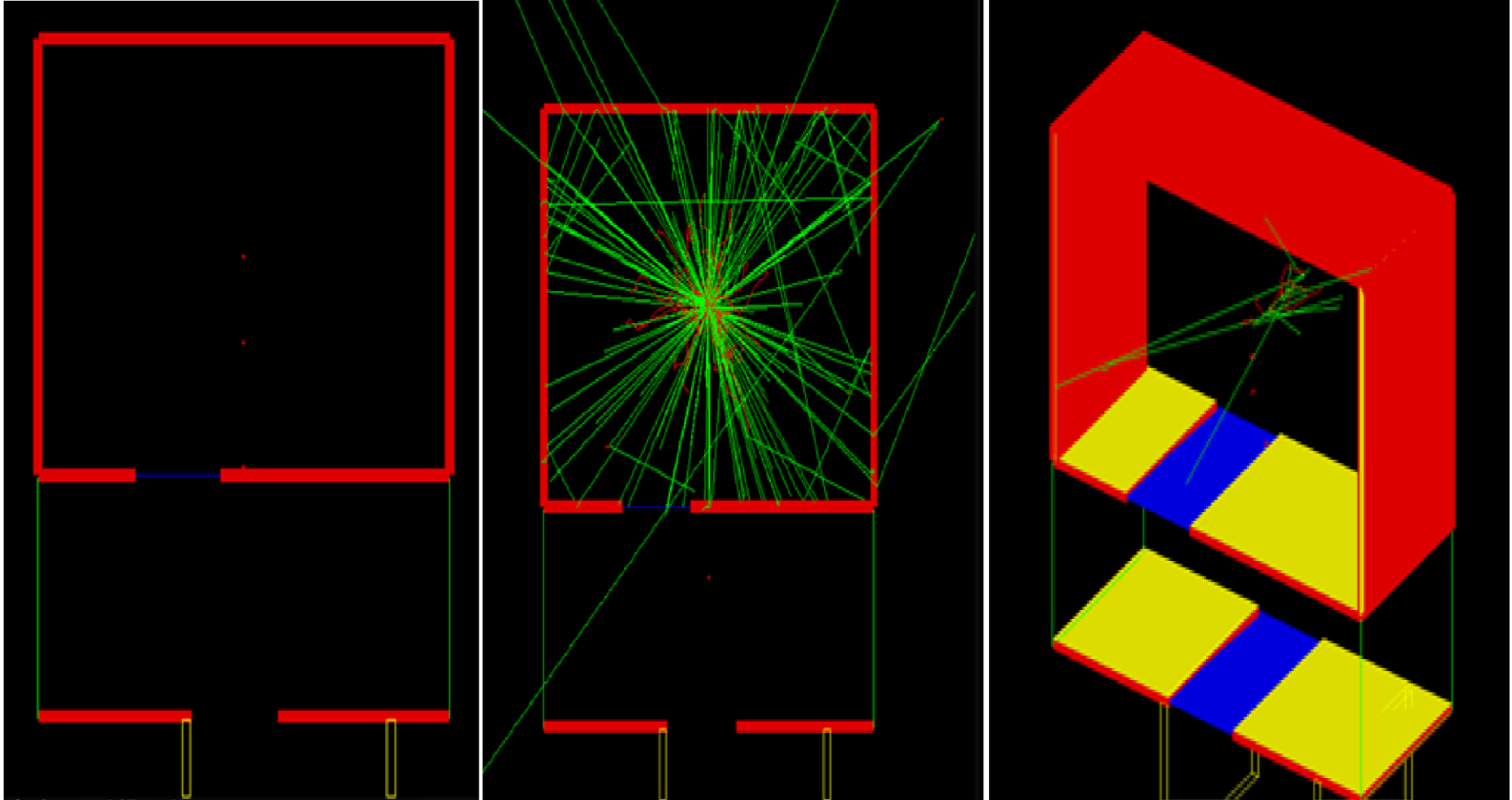
Architecture de la salle



Plan de travail

- **Introduction**
- **La glande thyroïdienne**
- **Traitements de la thyroïde**
- **Unité de traitement d'Irathérapie**
- **Radioprotection**
- **Matériels et méthodes**
 - **Architecture de la salle**
 - **Calculs dosimétriques avec GATE**
 - **Mesures cliniques**
- **Résultats et discussion**
- **Conclusion et perspectives**

Calculs dosimétriques avec GATE



Mesures cliniques



Plan de travail

- **Introduction**
- **La glande thyroïdienne**
- **Traitements de la thyroïde**
- **Unité de traitement d'Irathérapie**
- **Radioprotection**
- **Matériels et méthodes**
- **Résultats et discussion**
- **Conclusion et perspectives**

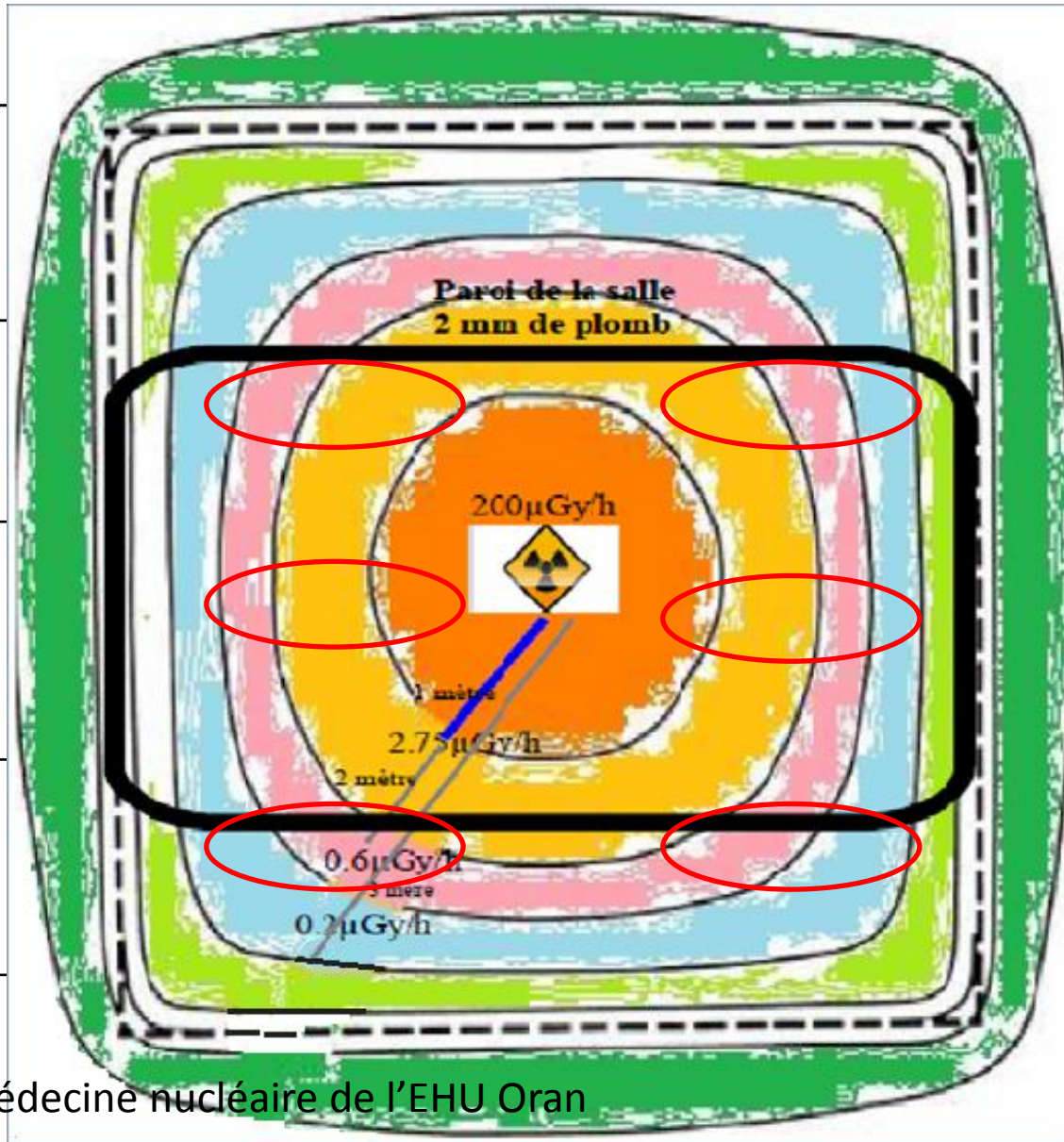
Résultats de simulation

| | Positionnement des <i>actors</i> de dose | Dose en (Gy) |
|---|---|------------------------|
| Source centrée dans la chambre du traitement | L' <i>actor</i> est centré | $3,670 \cdot 10^{-3}$ |
| | L' <i>actor</i> est à 1m de la source | $1,737 \cdot 10^{-6}$ |
| | L' <i>actor</i> est à 2m de la source | $4,943 \cdot 10^{-7}$ |
| | L' <i>actor</i> est à 3m de la source | $1,435 \cdot 10^{-8}$ |
| | L' <i>actor</i> est collé à la porte plombée ouverte | $5,79 \cdot 10^{-9}$ |
| | L' <i>actors</i> est attaché à extrémité droite de la chambre | $2,864 \cdot 10^{-7}$ |
| | L' <i>actors</i> est attaché à extrémité gauche de la chambre | $4,4229 \cdot 10^{-8}$ |
| Source Collée à la porte plombée | L' <i>actor</i> est collé à la porte plombée ouverte | $7,412 \cdot 10^{-6}$ |
| | L' <i>actor</i> est collé à la porte plombée fermée | $1,703 \cdot 10^{-8}$ |
| | L' <i>actor</i> est à 1m de la porte secondaire | $8,993 \cdot 10^{-8}$ |
| | L' <i>actor</i> est à l'extrémité extérieure de la chambre | 0 |
| Source collée au mur plombé | L' <i>actor</i> est collé au mur plombé | 0 |
| | L' <i>actor</i> est à 1m du mur plombé | $3,228 \cdot 10^{-8}$ |

Résultats cliniques

| Postions de la Babyline avec la source de l'ode radioactive | Débit de dose ($\mu\text{Gy/h}$) |
|---|--|
| La Babyline est en contact direct avec la source (sans protecteur) | 200 |
| Babyline à 1 m de la source | 2,75 |
| Babyline à 2 m de la source | 0,6 |
| Babyline à 3 m de la source | 0,2 |
| Source et la babyline collés à la porte plombée (ouverte) | 42 |
| Source et la babyline collées à la porte plombée (fermée) | 0,2 |
| Source et la babyline collées au mur plombé | 0,5 |
| Babyline en contact avec la source dans un protecteur sans son bouchon | 60 |

Courbe de distribution des isodoses



Distance
(m)

1

2

3

Incertitude
(%)

0

12

34

* Service de médecine nucléaire de l'EHU Oran

Discussion

| Positionnement | Mesures cliniques (%) | Résultats de simulation (%) |
|---|-----------------------|-----------------------------|
| Source et détecteur centrés | $1,75 \cdot 10^{-5}$ | $3,22 \cdot 10^{-4}$ |
| Détecteur à 1m de la source | $2,41 \cdot 10^{-7}$ | $1,52 \cdot 10^{-7}$ |
| Détecteur à 2m de la source | $5,26 \cdot 10^{-8}$ | $4,33 \cdot 10^{-8}$ |
| Détecteur à 3m de la source | $1,75 \cdot 10^{-8}$ | $1,25 \cdot 10^{-9}$ |
| Source et détecteur collés à la porte plombée ouverte | $3,68 \cdot 10^{-6}$ | $6,50 \cdot 10^{-7}$ |
| Source et détecteur collés à la porte plombée fermée | $1,75 \cdot 10^{-8}$ | $1,49 \cdot 10^{-9}$ |
| Source et détecteur collés au mur plombé | $3,38 \cdot 10^{-8}$ | 0 |
| Détecteur à 1m du mur plombé | 0 | $2,83 \cdot 10^{-9}$ |

Plan de travail

- **Introduction**
- **La glande thyroïdienne**
- **Traitements de la thyroïde**
- **Unité de traitement d'Irathérapie**
- **Matériels et méthodes**
- **Résultats et discussion**
- **Conclusion et perspectives**

Conclusion

- Simulation Monte Carlo GATE complète d'une unité de traitement à iode 131.
- Les "*actors*" de doses sous GATE constituent d'excellents outils de calcul ayant aidé à atteindre l'objectif initial de notre projet.
- Bon accord entre mesures de radioprotection au sein de l'unité d'irathérapie et résultats de simulation GATE.

Perspectives

- Étendre notre étude à d'autres radio-isotopes.
- Inclure la source à l'intérieur d'un patient pendant la simulation pour tenir compte de l'atténuation des rayonnements avec le patient.
- Étendre les calculs de dose à des distributions de 2 et 3 dimensions pour une meilleure maîtrise des distributions spatiales.
- Envisager de réaliser cette étude dans un service de médecine nucléaire, de l'acquisition de la source, son incorporation jusqu'à son élimination en déchets radioactifs.

MERCI POUR VOTRE ATTENTION

