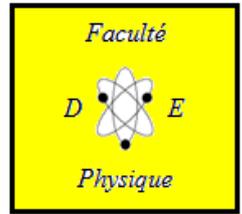




**Université des Sciences et de la Technologie d'Oran Mohamed Boudiaf**  
**Faculté de Physique**  
**Département de Génie Physique**  
**Laboratoire d'Analyse et d'Application des Rayonnements**



# **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**

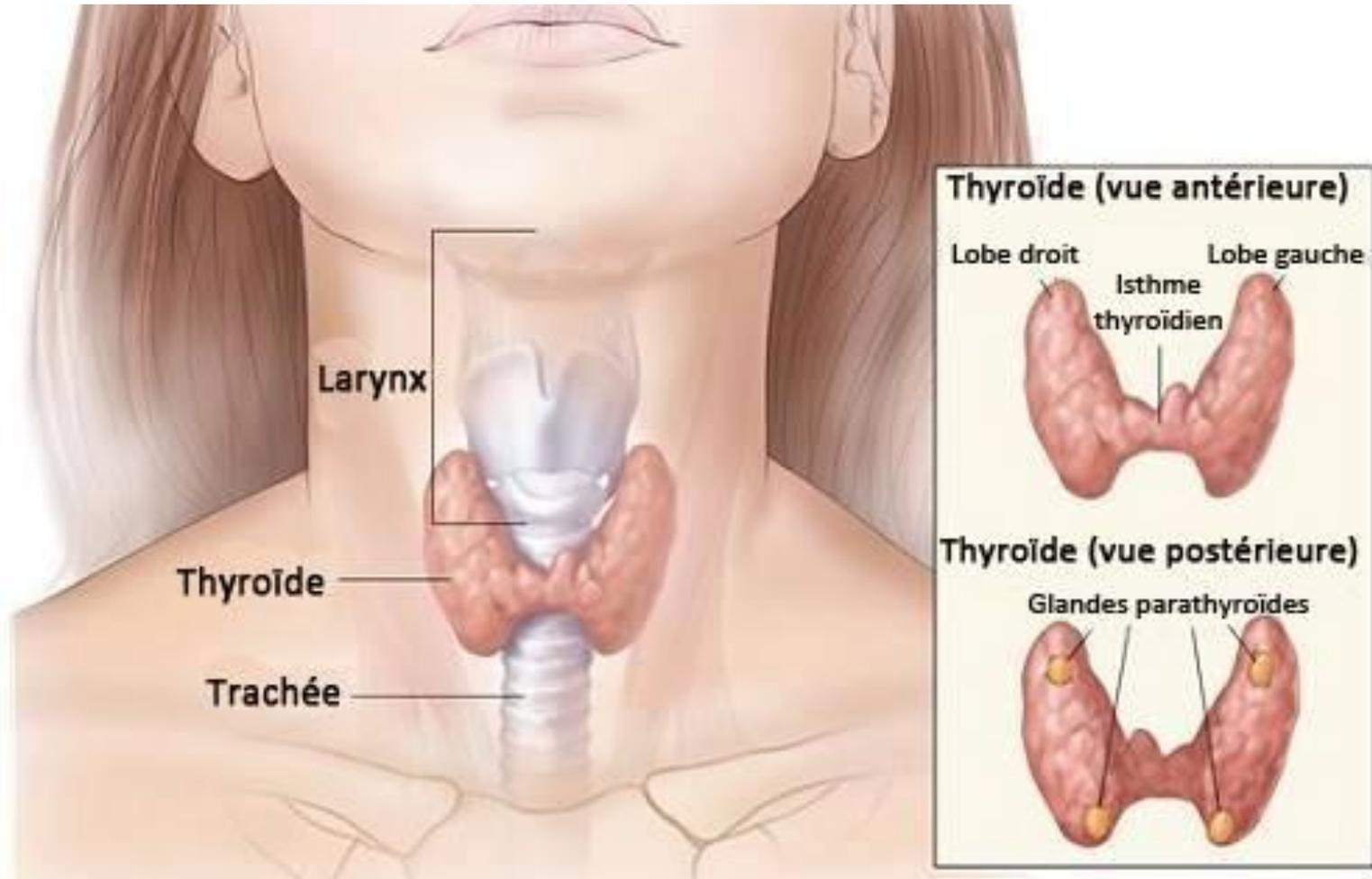
# Introduction

- **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**

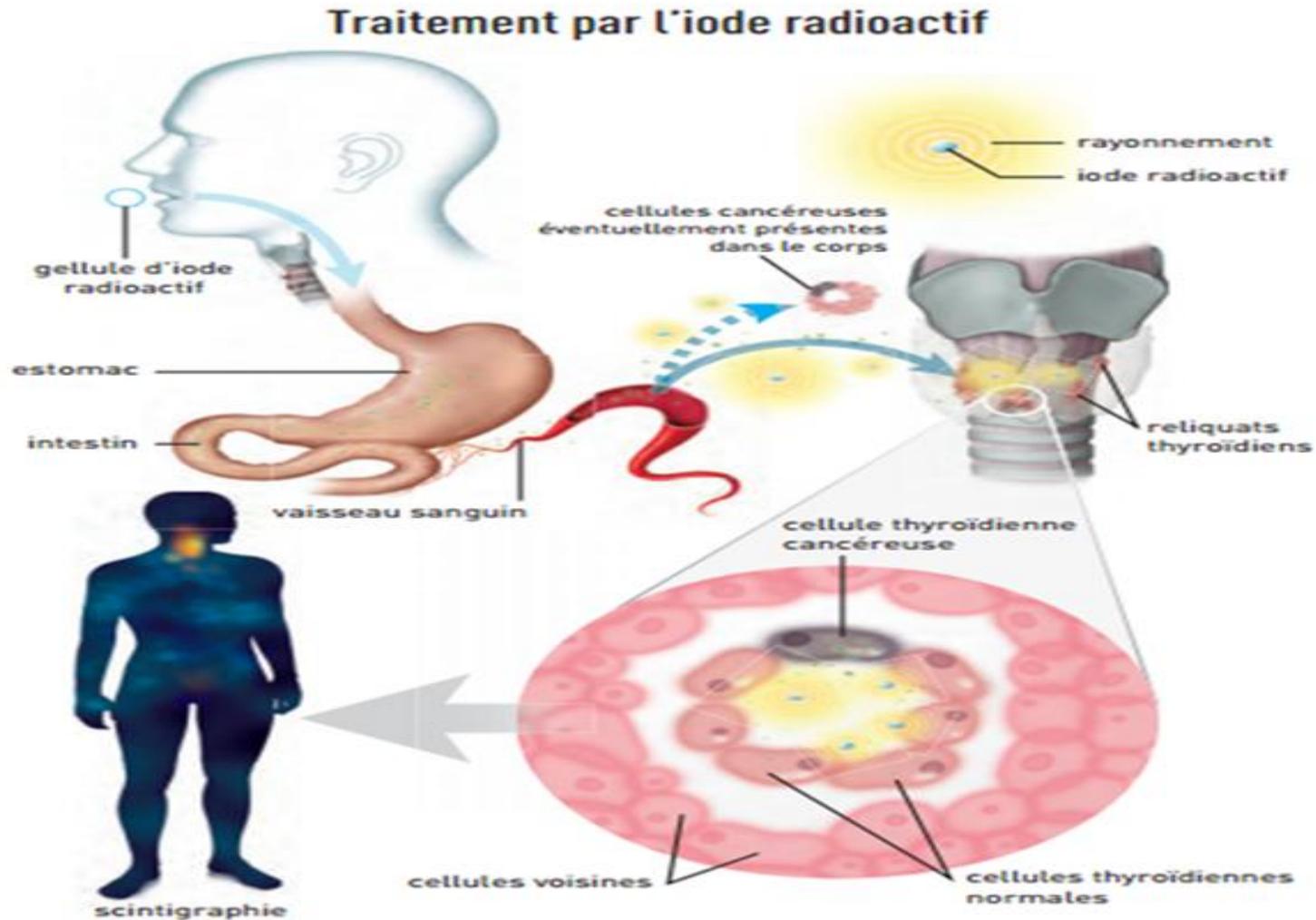
# Anatomie et pathologie de la thyroïde



# 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**

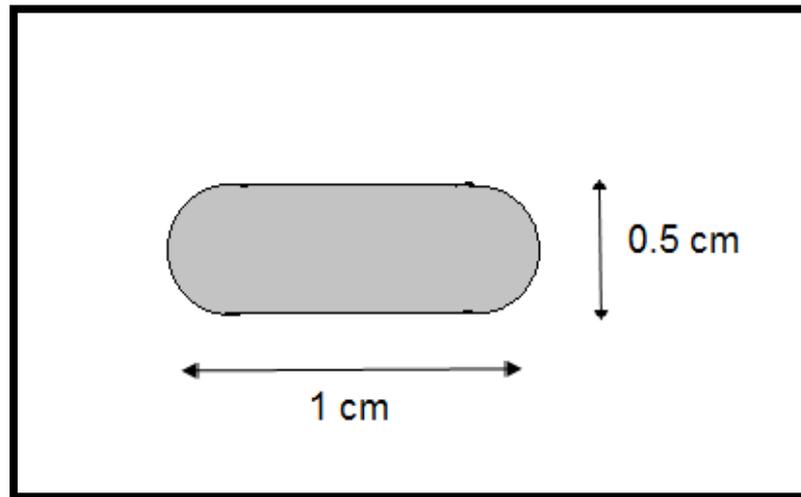
# Traitement par l'iode 131 (Iradiothérapie)



# 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 »

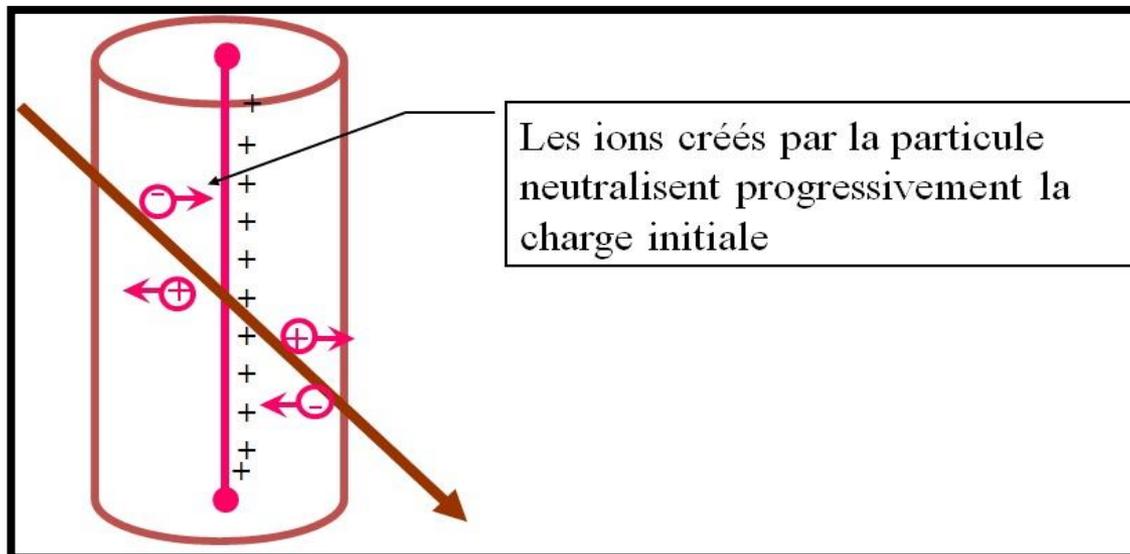
# Plan de travail

- **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**

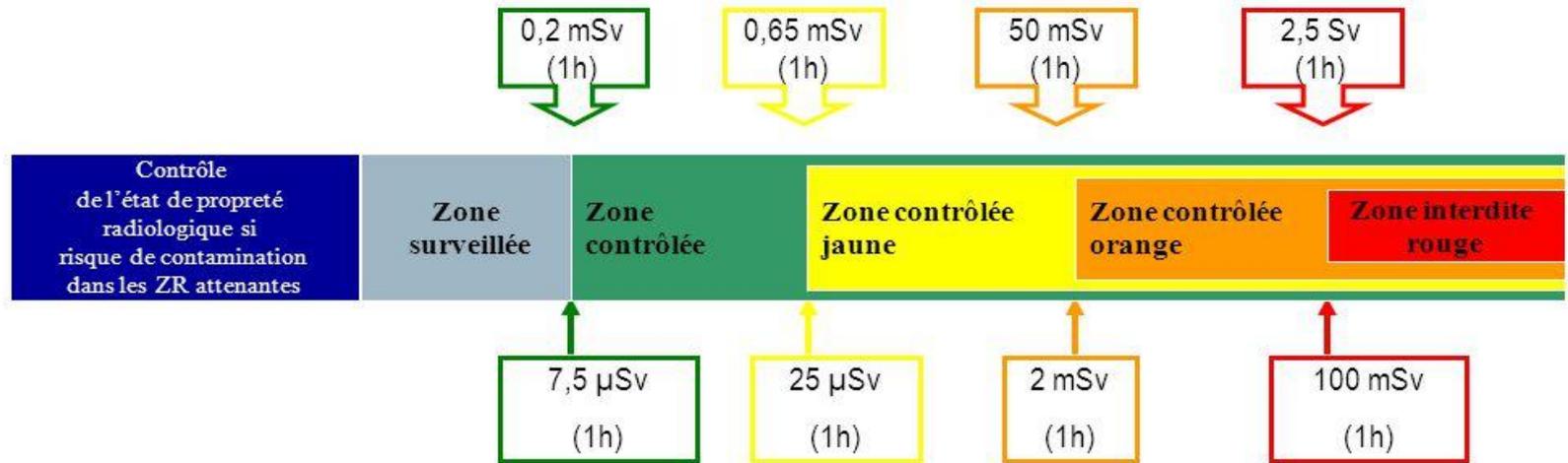
- Limite de la dose au recommandation de radioprotection.
- Ne s'applique pas aux patients.

\* 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  $E_T$

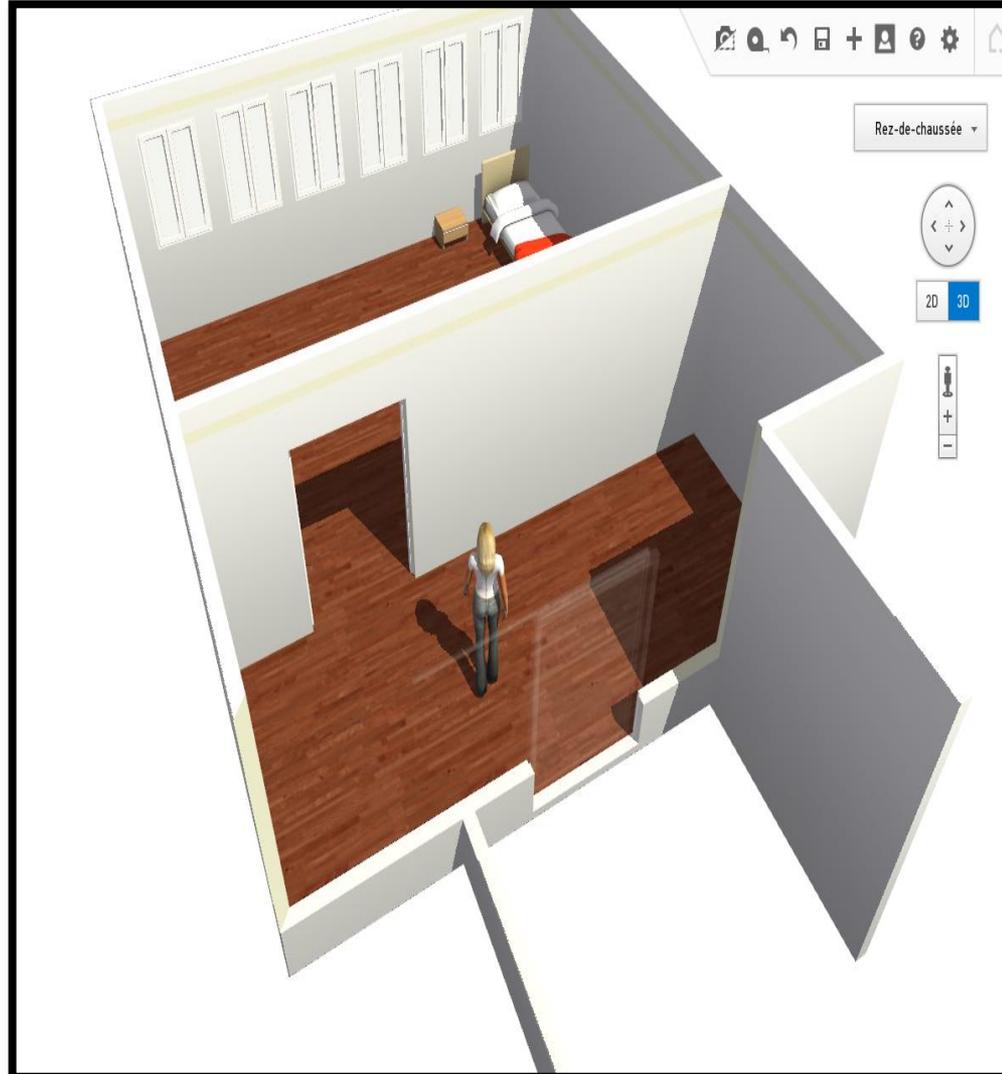
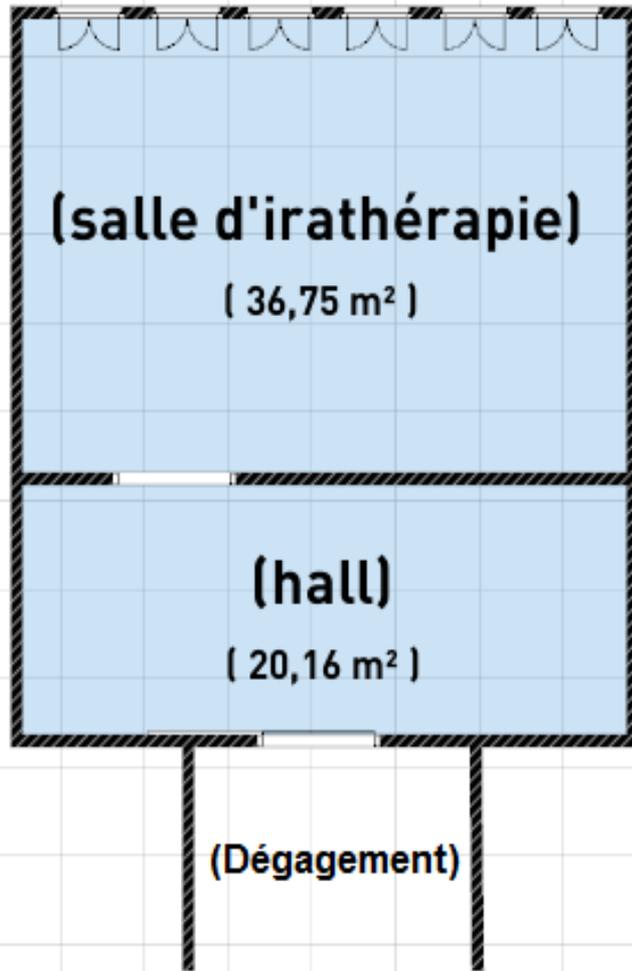


Débit d'équivalent de dose

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)

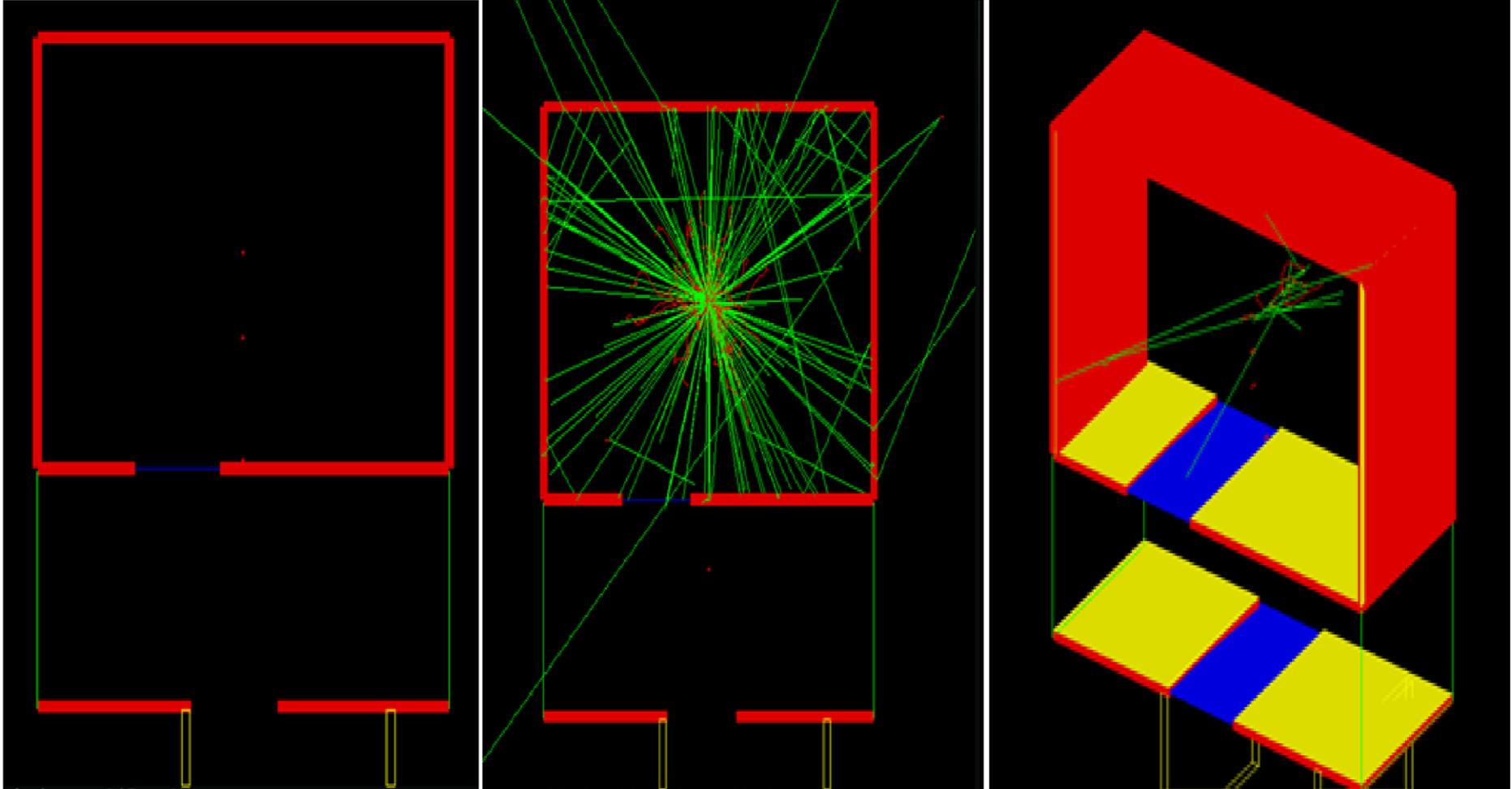
# Architecture de la salle



# 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**

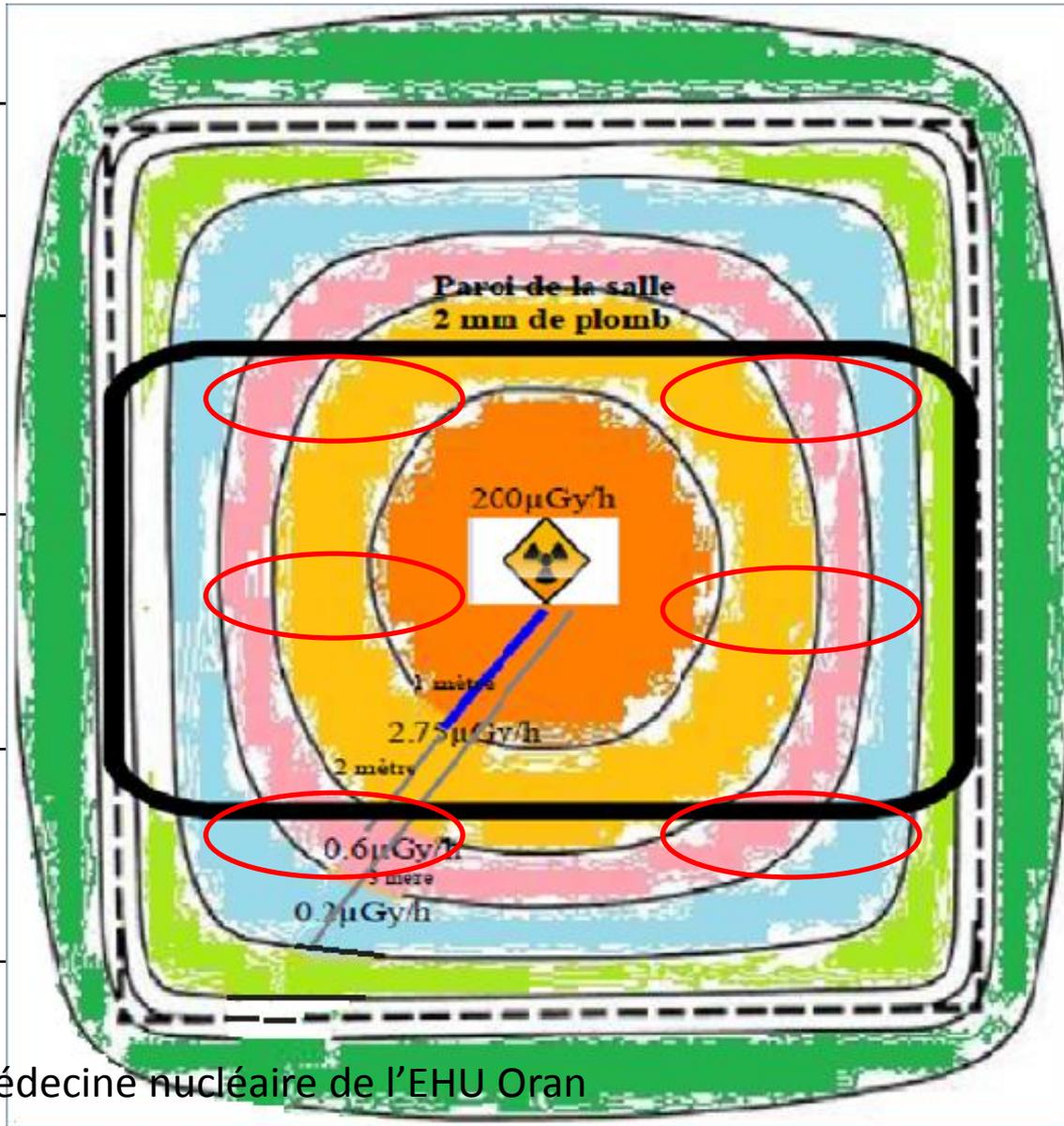
# Résultats de simulation

	Positionnement des <i>actors</i> de dose	Dose en (Gy)
<b>Source centrée dans la chambre du traitement</b>	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	$4,4229 \cdot 10^{-8}$
<b>Source Collée à la porte plombée</b>	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
<b>Source collée au mur plombé</b>	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

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

