



# Centre Jean PERRIN

Centre de Lutte contre le Cancer d'Auvergne

Clermont-Ferrand - France -



Centre Jean Perrin



## Etudes de poste en radiothérapie-curiethérapie Expérience du Centre Jean Perrin

Denise DONNARIEIX,  
Physicienne médicale, PCR





# Plan

- Introduction : radioprotection au Centre Jean Perrin

- Etudes réalisées en curiethérapie

- ❖ LDR
- ❖ HDR et PDR

- Etudes réalisées en radiothérapie

- ❖ 4 accélérateurs

- Conclusion

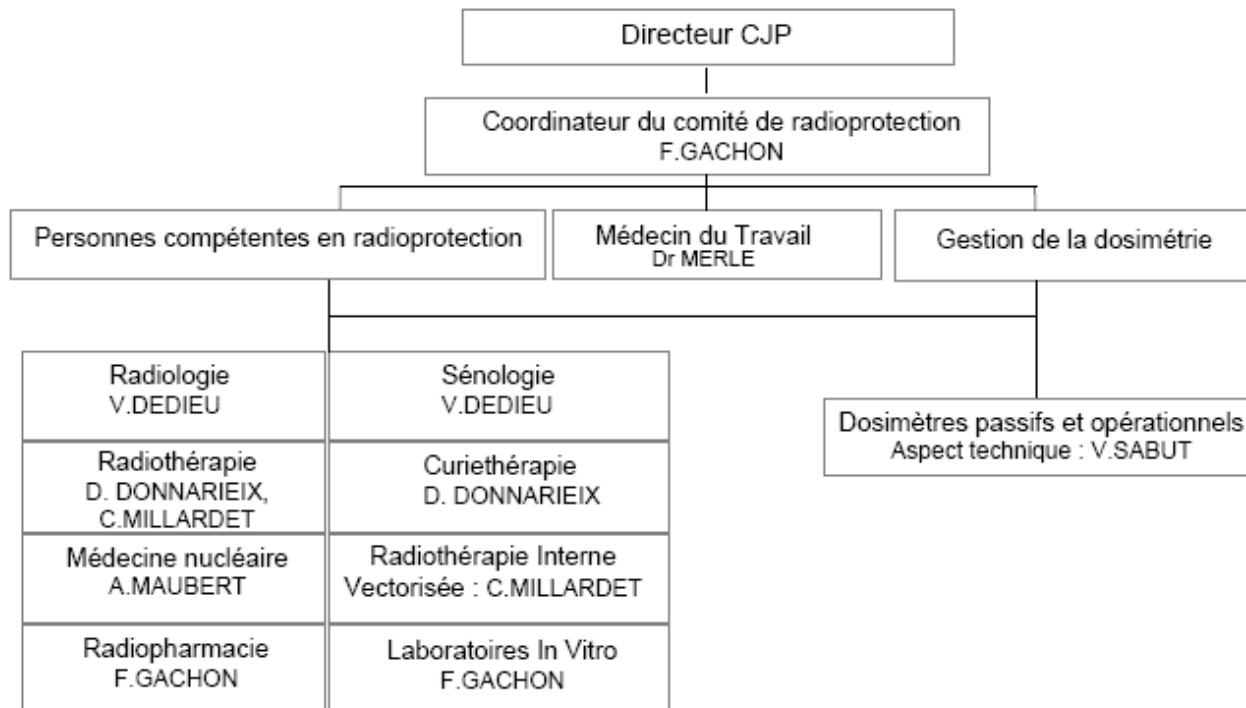


# Service de radioprotection

## Organigramme du Service de radioprotection du Centre Jean Perrin

Année 2010

(obligations réglementaires et légales du décret N° 2003-296 ,  
sous section 6 "organisation fonctionnelle de la radioprotection")





# Mission des PCR

Je soussigné, Professeur Jacques DAUPLAT, Directeur Général du Centre Jean Perrin, donne mission au service compétent en radioprotection regroupant les Personnes Radio-Compétentes (PCR) des différents secteurs d'activités pour organiser la radioprotection au Centre Jean Perrin.

Conformément aux obligations réglementaires et légales concernant l'organisation de la radioprotection et conformément au Code du Travail (R231-106 à R231-112), le service compétent en radioprotection a été mis en place le 12 mars 2007, faisant suite à la mise en place du comité de radioprotection le 19 novembre 2003.

Je m'engage à mettre à disposition du service compétent en radioprotection les moyens nécessaires à l'exercice de ses missions.

Je m'assure que l'organisation de l'établissement lui permet d'exercer ses missions en toute indépendance, notamment vis-à-vis des services de production.

Compte tenu de leurs compétences, j'ai nommé les PCR suivantes avec les temps exprimés en ETP :

**6 PCR :  
1 ETP**

- ➔ Françoise GACHON : *Coordinateur : radiopharmacie - radioanalyse* 0,1 ETP
- ➔ Véronique DEDIEU : *radiologie - sénologie* 0,1 ETP
- ➔ Denise DONNARIEIX : *radiothérapie - curiethérapie* 0,1 ETP
- ➔ Alain MAUBERT : *médecine nucléaire* 0,1 ETP
- ➔ Corinne MILLARDET : *radiothérapie - radiothérapie métabolique* 0,1 ETP

Les activités de dosimétrie (passive et opérationnelle) sont assurées par la technicienne en radioprotection : Virginie SABUT (PCR) en concertation avec les autres PCR : 0,5 ETP

Le médecin du travail est le Docteur Jean Louis MERLE.



# Stagiaires en radioprotection

## Stagiaires en master de physique : M1 ou M2

- ❖ Option physique et technologie des rayonnements
- ❖ Partenariat avec l'université B Pascal

### 2007:

- ❖ État des lieux de la RP – études de poste en curiethérapie avec la PCR
- ❖ Fiches individuelles d'exposition réalisées avec le médecin du travail

### 2008:

- ❖ Déménagement du projecteur de source HDR
- ❖ Calculs des protections sur plans – mise à jour du zonage et des EDP

### 2009:

- ❖ Mise à jour du dossier curiethérapie en vue de l'inspection ASN
- ❖ Mise à jour des EDP selon le documentaire qualité du CJP

### 2010:

- ❖ Installation d'un nouvel accélérateur : calculs des protections, dossier demande d'autorisation ASN, document de synthèse des mesures



# Les études de poste

## ■ Etude de poste

- ❖ Code du travail : R4453-1 et R4453-3
- ❖ Code de la Santé Publique : R1333-8
- ❖ Arrêté zonage du 15 Mai 2006
- ❖ Optimisation de la radioprotection du personnel

## ■ Les intervenants

- ❖ Personnes Compétentes en Radioprotection (PCR)
- ❖ Stagiaires en radioprotection
  - M1 ou M2 Physique et Technologies des Rayonnements
- ❖ Médecin du travail



# Les études de poste

## ■ Quand?

- ❖ Une étude de poste doit être réalisée avant la mise en service de tout nouveau poste de travail, puis périodiquement, ainsi qu'à l'occasion de toute évolution notable d'un poste (article R. 231-75).

## ■ Comment ?

- ❖ *Répertorier les procédures qui présentent des tâches irradiantes*
- ❖ *Durée et fréquence des tâches*
- ❖ *Positions correspondantes des travailleurs (gestes et postures) par rapport à la source et les organes exposés*
- ❖ *Dispositifs de protection individuelle mis en œuvre*
- ❖ *Evaluation des doses susceptibles d'être reçues par le personnel*



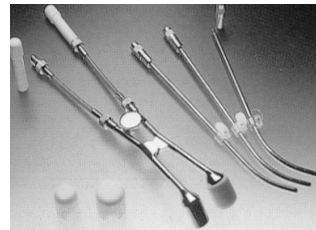
# La curiethérapie

## ■ Mise en place de sources radioactives

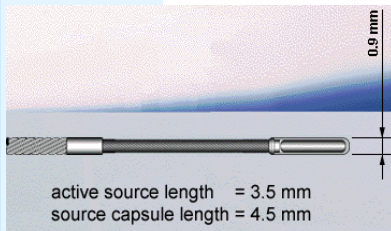
- ❖ Au contact ou à l'intérieur de la tumeur
- ❖ Manuellement ou avec projecteurs de sources



## ■ Utilisation d'applicateurs ou vecteurs adaptés à la localisation



## ■ Projecteurs de micro-source : HDR et PDR







# Etudes réalisées en curiethérapie

## Etude de poste BDD (LDR) : utilisation des fils d'iridium $^{192}\text{Ir}$

### ❖ Déroulement d'une curiethérapie BDD

1. Anesthésie locale ou générale et mise en place des vecteurs au bloc de curiethérapie
2. Conditionnement des fils d'Iridium dans la « gammathèque » : tâche irradiante
3. Mise en place des fils dans les vecteurs au bloc opératoire : tâche irradiante
4. Prise de clichés radiologiques de contrôle au bloc opératoire : tâche irradiante
5. Soins en chambre : tâche irradiante
6. Retrait des fils radioactifs au bloc opératoire : tâche irradiante
7. Déconditionnement des fils d'Iridium dans la « gammathèque » : tâche irradiante

$^{192}\text{Ir}$	
Période	74j
Conditionnement	Sous forme de fils sécables, gainés de Platine
Émission	$\gamma$ ( $E_{\text{moy}}$ : 380 keV)
Activité Maximale	5,6 GBq
Débit de dose équivalente à 1m	0,72 mSv/h



# Synthèse des mesures LDR

Personnel	Doses efficaces corps entier (extrémités) reçues lors de chaque tâche (μSv)					
	Conditionnement	Clichés	Pose de fils	Visites et soins	Enlèvement des fils	Déconditionnement
M.E.R	40 (350)	0,14	35 (1 000)	-	35 (1 000)	40 (350)
Infirmière de RX	-	-	-	-	-	-
Infirmière du 4°	-	-	-	15 (525)	-	-
Radio-thérapeute	-	-	35 (1 000)	140 (4 000)	35 (1 000)	-
Physicien	40 (350)	-	-	-	-	40 (350)



# Extrapolation annuelle LDR

Personnel	Dose efficace annuelle due aux fils d'Iridium corps entier (et extrémités) (mSv)
M.E.R	0,6 (10,8)
Infirmière RXth	-
Infirmière du 4°	0,06 (2,1)
Radiothérapeute	1,3 (36)
Physicien	0,2 (1,7)



# Etudes de poste HDR et PDR

Centre Jean Perrin

1. **Accueil du patient : avec ou sans AG**
2. **Préparation au bloc opératoire de curiethérapie : pose de l'applicateur**
3. **Prises de clichés radiologiques (rayons X) au bloc opératoire afin de contrôler le positionnement du matériel vecteur : tâche irradiante**
4. **Connexion de l'applicateur au projecteur de sources dans la salle de curiethérapie HDD : tâche irradiante**
5. **Traitement : Irradiation : tâche irradiante**
6. **Désappareillage de la patiente et sortie de la salle HDDR : tâche irradiante**
7. **Nettoyage de la salle de traitement : tâche irradiante**

$^{192}\text{Ir}$ :		
Période	74j	
Conditionnement	micro-source	
Émission Principale	$\gamma$ ( $E_{\text{moy}} = 380 \text{ keV}$ )	
	HDR	PDR
Activité Maximale	370 GBq (10Ci)	18,5 GBq (0,5Ci)
Débit de dose équivalente à 1m	40,6mSv/h	2,1mSv/h

# Synthèse des mesures : HDR & PDR

Personnel	Doses reçues lors de chaque tâche <u>HDR</u> & <u>PDR</u> ( $\mu\text{Sv}$ )				
	Clichés	Installation	Traitement	Désinstallation	Nettoyage
M.E.R	0,14 0,14	- -	0,65 0,04	- -	- -
Infirmière de RXth	0,14 0,14	0,013 -	0,65 -	0,042 -	- -
Infirmière du 4°	- -	- 0,006	- 0,04	- 0,013	- -
Radiothérapeute	0,14 0,14	- -	0,65 0,04	- -	- -
Physicien	- -	- -	0,65 0,04	0,042 0,013	- -
A.S.H	- -	- -	- -	- -	0,043 0,013



# Extrapolation annuelle HDR - PDR

Personnel	Doses annuelles dues au HDD ( $\mu\text{Sv}$ )	Doses annuelles dues au PDR ( $\mu\text{Sv}$ )
M.E.R	43	1,3
Infirmière de RXth	60	1,6
Infirmière du 4°	-	0,1
Radiothérapeute	67	2,0
Physicien	60	0,4
A.S.H	3	0,1

174 HDR  $\rightarrow$  Dose collective physicien =  $120\mu\text{Sv}$  ( $0,692 * 174$ )

$\rightarrow$  2 Physiciens donc 1 ETP =  $60\mu\text{Sv}$

# Synthèse : fiches de poste



Centre Jean Perrin

Unité de physique médicale

Centre Jean Perrin

## Fiche de poste : Curiethérapie - Manipulateurs

### • Locaux réglementés :

Rez-de-chaussée bas : salle de curiethérapie HDD(zone contrôlée), pupitre de commande HDD(zone surveillée)  
1<sup>er</sup> étage : bloc opératoire de curiethérapie : mise en place de l'applicateur, prise de clichés de radiologie, implantation des fils d'Iridium.(zone contrôlée).  
4<sup>ème</sup> étage : chambre 428 de curiethérapie PDR , chambres de curiethérapie 427 et 429 : disques ophtalmiques, fils d'Iridium. (zone contrôlée).

### • Exposition aux rayonnements ionisants :

Sources scellées de curiethérapie :

Rayonnements  $\gamma$  :  $^{192}\text{Ir}$  ( $E_{\text{max}}$  : 612keV, T=74 jours) , Activité maximale : 370GBq (10Ci)

Rayonnements  $\beta$  :  $^{106}\text{Ru}$  ( $E_{\text{max}}$  : 3,54MeV, T=373 jours) , Activité maximale : 35MBq

Rayonnements X de radiologie (<150kV)

### • Evaluation des doses corps entier

Tâche effectuée	Dose mesurée /tâche ( $\mu\text{Sv}$ )	Nombre de tâches par an	Dose annuelle calculée pour 3 pers ( $\mu\text{Sv}$ )	Dose annuelle calculée pour 1 ETP ( $\mu\text{Sv}$ )
HDD	0,705	170	120	40
PDR	0,04	20	0,8	0,3
* Préparation et rangement des fils (gammatheque)	80	12	960	192
Bloc opératoire (clichés)	0,14	150	21	7
Implantation des fils d'Iridium avec médecin	70	12	840	280
Disque ophtalmique ( $\beta$ -)	~ 0	12	0	0
Somme	-	-	-	519

### • Evaluation des dose aux extrémités :

Tâche effectuée	Dose mesurée /tâche ( $\mu\text{Sv}$ )	Nombre de tâches par an	Dose annuelle calculée pour 5 pers ( $\mu\text{Sv}$ )	Dose annuelle calculée pour 1 ETP ( $\mu\text{Sv}$ )
* Conditionnement et déconditionnement des fils	700	12	8 400	1 680
* Pose et enlèvement des fils	2 000	12	24 000	4 800
Somme	-	-	-	6 480

### • Confrontation aux dosimétries passives et opérationnelles.(année 2008)

	Dose évaluée ( $\mu\text{Sv}$ )	Dosimétrie Opérationnelle ( $\mu\text{Sv}$ )	Dosimétrie Passive ( $\mu\text{Sv}$ )
Corps entier	519	162	130
Extrémités	6 480	-	180

• Classement des personnels : catégorie A (intervention possible en cas d'urgence)

• Suivi médical : surveillance médicale renforcée

\*Doses collectives pour 5 personnes (2 physiciens et 3 M.E.R)

REDACTION	VALIDATION	APPROBATION
Titre : Fiche de poste -Manipulateurs Nom : Jeremy Baz Date : mai 2009 Visa :	Titre : Fiche de poste -manipulateurs Nom : D Doumaux Date : mai 2009 Visa :	Comité de Coordination de Gestion Qualité et Prévention des Risques Date : Mai 2009 Visa : D Doumaux, JL Marle

Unité de physique médicale

Centre Jean Perrin

## Fiche de poste : Curiethérapie - Médecins

### • Locaux réglementés :

Rez-de-chaussée bas : salle de curiethérapie HDD(zone contrôlée), pupitre de commande HDD(zone surveillée)  
1<sup>er</sup> étage : bloc opératoire de curiethérapie : mise en place de l'applicateur, prise de clichés de radiologie, implantation des fils d'Iridium.(zone contrôlée)  
4<sup>ème</sup> étage : chambre 428 de curiethérapie PDR , chambres de curiethérapie 427 et 429 : disques ophtalmiques, fils d'Iridium. (zone contrôlée)

### • Exposition aux rayonnements ionisants :

Sources scellées de curiethérapie :

Rayonnements  $\gamma$  :  $^{192}\text{Ir}$  ( $E_{\text{max}}$  : 612keV, T=74 jours) , Activité maximale : 370GBq (10Ci)

Rayonnements  $\beta$  :  $^{106}\text{Ru}$  ( $E_{\text{max}}$  : 3,54MeV, T=373 jours) , Activité maximale : 35MBq

Rayonnements X de radiologie (<150kV)

### • Evaluation des doses corps entier

Tâche effectuée	Dose mesurée /tâche ( $\mu\text{Sv}$ )	Nombre de tâches par an	Dose annuelle calculée pour 2 pers ( $\mu\text{Sv}$ )	Dose annuelle calculée pour 1 ETP ( $\mu\text{Sv}$ )
HDD	0,705	170	120	60
PDR	0,04	20	0,8	0,4
Bloc opératoire (clichés HDD, PDR, fil d'Iridium)	0,14	150	21	10,5
Pose et enlèvement des fils d'Iridium	70	12	840	420
Visite lors du traitement aux fils	140	12	1 680	840
Disque ophtalmique ( $\beta$ -)	~ 0	12	0	0
Somme	-	-	-	1 331

### • Evaluation des dose aux extrémités :

Tâche effectuée	Dose mesurée /tâche ( $\mu\text{Sv}$ )	Nombre de tâches par an	Dose annuelle calculée pour 2 pers ( $\mu\text{Sv}$ )	Dose annuelle calculée pour 1 ETP ( $\mu\text{Sv}$ )
Pose et enlèvement des fils	2 000	12	24 000	12 000
Visite lors du traitement	4 000	12	48 000	24 000
Somme	-	-	-	36 000

### • Comparaison avec les dosimétries passives et opérationnelles.(année 2008)

		Dose estimée ( $\mu\text{Sv}$ )	Dosimétrie Opérationnelle ( $\mu\text{Sv}$ )	Dosimétrie Passive ( $\mu\text{Sv}$ )
Corps entier	Médecin 1	1 331	240	231
	Médecin 2	1 331	1 260	1 240
Extrémités	Médecin 1	36 000	-	600
	Médecin 2	36 000	-	1 100

• Classement des personnels : catégorie A

• Suivi médical : surveillance médicale renforcée

REDACTION	VALIDATION	APPROBATION
Titre : Fiche de poste -médecins Nom : Jeremy Baz Date : mai 2009 Visa :	Titre : Fiche de poste -médecins Nom : D Doumaux Date : mai 2009 Visa :	Comité de Coordination de Gestion Qualité et Prévention des Risques Date : mai 2009 Visa : D Doumaux, JL Marle

# Radiothérapie

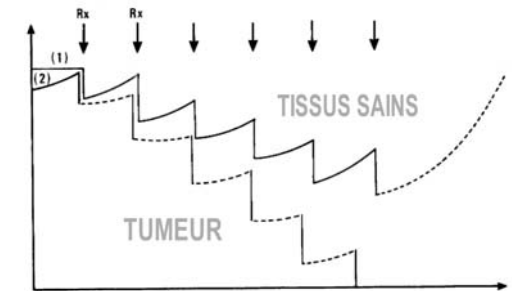
## Principe

- ❖ Utiliser des faisceaux de rayonnements ionisants pour traiter des volumes tumoraux

- Détruire les cellules tumorales
- Préserver les tissus sains

## Principales étapes d'un traitement

- ❖ Tracer les volumes à irradier et les volumes à protéger
- ❖ Définir une balistique
- ❖ Valider l'irradiation : médecin et physicien
  - Critères de conformité basés sur HDV
  - ✓ Volume tumoral
  - ✓ Organes à risques
- ❖ Réaliser l'irradiation
  - Reproductibilité des séances



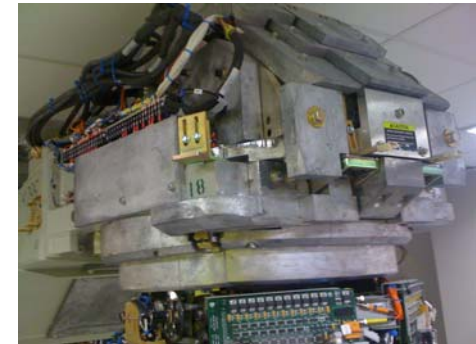
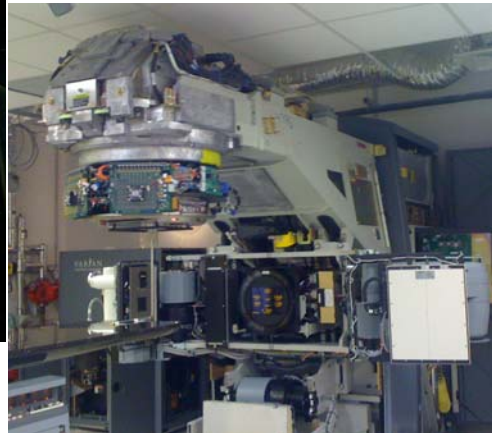




# Accélérateurs d'électrons

## Faisceaux de haute énergie

- ❖ Photons produits à partir de faisceaux d'électrons accélérés sous une tension équivalente de 6 à 25 MV
- ❖ Electrons d'énergie de 4 à 22 MeV
- ❖ Débits de dose de 250 à 600 UM mn<sup>-1</sup> (2.5 à 6 Gy mn<sup>-1</sup>) à l'isocentre



**Blindage en plomb pour minimiser les fuites de la tête de l'accélérateur**

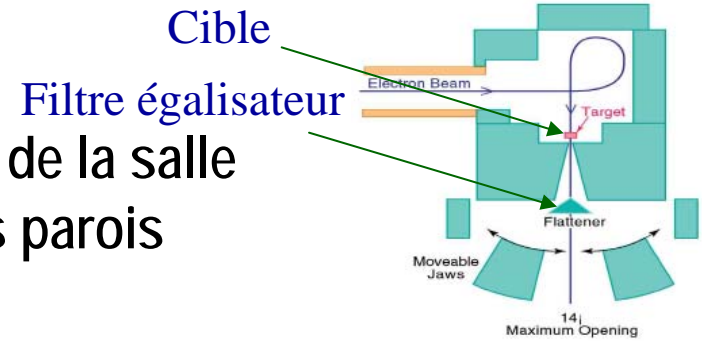




# accélérateur = source de rayonnement

## Faisceau de rayonnement ionisant

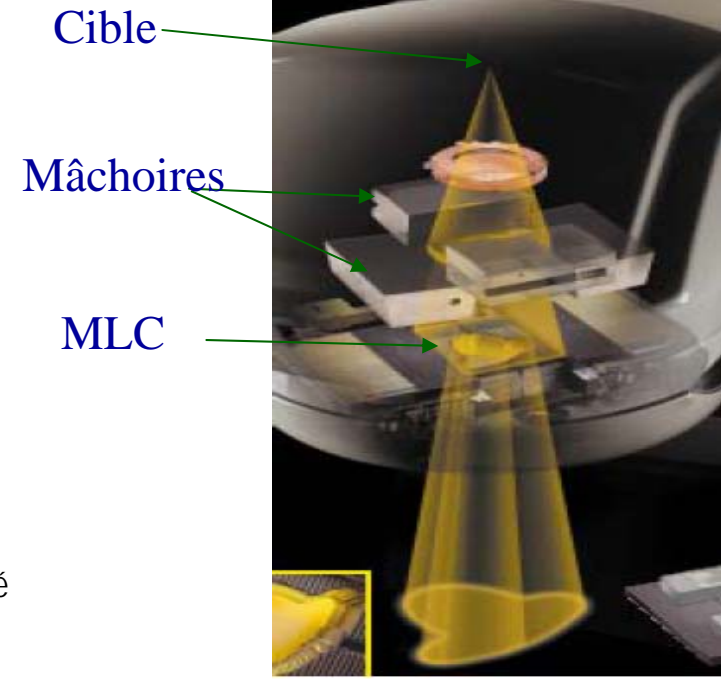
- ❖ Electrons : pas de problème à l'extérieur de la salle
- ❖ Photons : nécessité de renforcement des parois



## Activation des composants de la tête de l'accélérateur

- ❖ Après l'arrêt de l'irradiation:

Emission de rayonnement  
par les composants de la tête de traitement

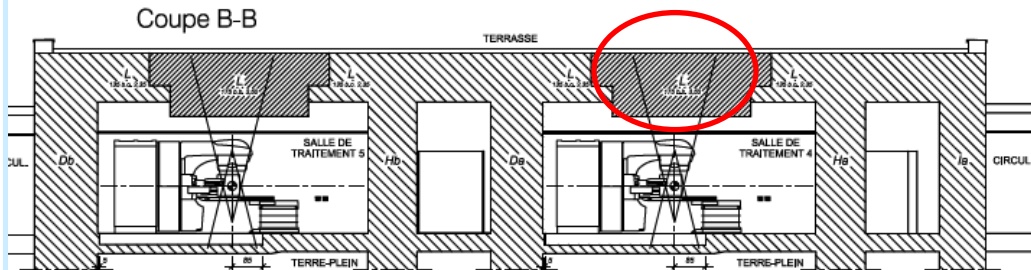




# Accélérateurs : plans des locaux

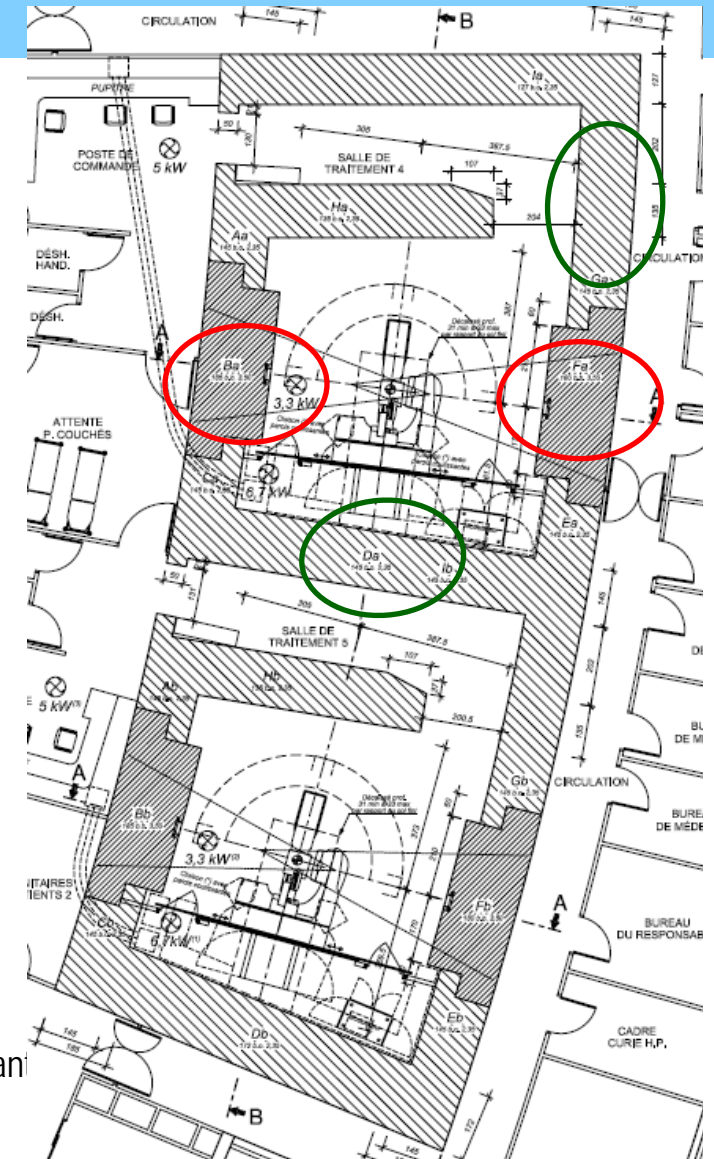
## ■ Deux Bunkers

- ❖ Salle de traitement 4 : Clinac iX
- ❖ Salle de traitement 5 : Novalis TX
  - Installation en 2011



 Faisceau direct : Béton baryté (d=3,5)

 Fuites : Béton ordinaire (d =2,35)





# Appareils de mesure



Berthold LB123



APVL AT1123

	Babyline 31	AT 1123	Detecteur de neutrons Berthold LB123	Dosimètre Opérationnel
<b>Gamme d'énergie</b>	10KeV – 10MeV	15KeV- 10MeV	50 keV - 10 MeV	20keV- 6MeV
<b>Type de détecteur</b>	Chambre d'ionisation	Scintillateur plastique	Compteur proportionnel <sup>3</sup> He	Semi-conducteur
<b>Gamme de dose équivalente</b>	0,1μSv – 100mSv	50nSv – 10Sv		1μSv- 10Sv
<b>Gamme de débit de dose équivalente</b>	1μSv/h – 1Sv/h	50nSv/h – 10Sv/h	20n Sv/h – 100 mSv/h	10μSv/h- 10Sv/h
<b>Temps de réponse</b>	5s - 20s	30 ms		2 s



# Mesures avec organisme agréé

Conditions d'irradiation:  
**champ max**  
**400UM mn-1**

Bleu : photons

Rouge : neutrons

Noir : valeurs prévisionnelles  
 photons

Orientations accélérateur (angulation) Points de mesures	Faisceau dirigé vers le couloir (90°)	Faisceau dirigé vers le pupitre (270°)	Faisceau dirigé vers le sol (0°)	Faisceau dirigé vers le plafond (180°)
1 salle attente couchée (à 90 cm du point 2)		0,6 $\mu\text{Sv/h}$ 1,29 $\mu\text{Sv/h}$		
2 Face au déshabilleur		0,57 $\mu\text{Sv/h}$ 1,29 $\mu\text{Sv}$ 0,24 $\mu\text{Sv/h}$		
3 à 2,3m à dte de la porte du bunker		1,5 $\mu\text{Sv/h}$		
4 Porte du bunker		2,25 $\mu\text{Sv/h}$ 0,3 $\mu\text{Sv/h}$		
5 pupitre		0,525 $\mu\text{Sv/h}$ 0,033 $\mu\text{Sv/h}$		
6 couloir pupitre	0,21 $\mu\text{Sv/h}$ 0,03 $\mu\text{Sv/h}$	0,26- 0,33 $\mu\text{Sv/h}$ 3,94 $\mu\text{Sv/h}$		
7 couloir bureau médecin	0,33 $\mu\text{Sv/h}$ 0,025 $\mu\text{Sv}$ 2,3 $\mu\text{Sv/h}$	0.26 $\mu\text{Sv/h}$		
8 parois Novalis , à 1m du fond chicane		0,6 $\mu\text{Sv/h}$		
9 Terrasse				0,75 $\mu\text{Sv/h}$ 6,91 $\mu\text{Sv/h}$



# Activation de la tête Clinac iX

- Mesure après une irradiation avec un faisceau de 15MV, 40x40 cm<sup>2</sup> délivrant 300UM (conditions des traitements)

Débits de dose mesurés (μSv/h)		
	Délai après la fin de l'irradiation	
Distance au collimateur	10s	5min
5cm	11	7
1m	4	1.45
Hors champ (salle)	1	0.48

- Mesure après une irradiation avec un faisceau de 15MV, 40x40 cm<sup>2</sup> délivrant 1500UM (conditions des contrôles)

Débits de dose mesurés (μSv/h)		
	Délai après la fin de l'irradiation	
Distance au collimateur	10s	5min
5cm	24	14
1m	7	3
Hors champ (salle)	2	0.85



# Etudes de poste : accélérateurs

## Déroulement d'une radiothérapie

1. Installation du patient sur la table de traitement : *tâche irradiante*
2. Surveillance au pupitre de commande pendant l'irradiation du patient : *tâche irradiante*
3. Désinstallation du patient : *tâche irradiante*

## Maintenances, Contrôles de qualité

1. *Maintenances préventives mensuelles + intervention en cas de panne : techniciens biomédicaux*
2. *Contrôles quotidiens, mensuels et après chaque intervention de maintenance : physiciens et techniciens en physique médicale*





# Extrapolation annuelle

Doses efficaces corps entier reçues lors de chaque tâche ( $\mu\text{Sv}$ )

Personnel	<u>SL75-5</u>	<u>Varian</u>	<u>SL18</u>	<u>Clinac iX</u>	<u>TOTAL</u>
M.E.R	44	139	160	92	435
Technicien biomédical	26	353	124	88	591
Radio-thérapeute	10	39	39	52	140
Physicien	16	134	105	130	385
Technicien en physique médicale	41	335	263	324	963





# Synthèse : fiches de poste

## ■ Manipulateurs

- Locaux réglementés :

Rez-de-chaussée bas : salle du simulateur (prises de clichés radiologiques), salles des accélérateurs SL18, VULCAIN, VARIAN 2100C.

- Exposition aux rayonnements ionisants :

Radiologie : scanner-simulateur (X<150 kV)

Accélérateur : -RX (5,5 à 18 MV)

-Electrons (4 à 22 MeV)

- Evaluation des doses corps entier

Tâche effectuée	Dose annuelle calculée pour 1 ETP (μSv)
<b>Simulateur</b>	22
<b>SL18</b>	160
<b>Vulcaïn</b>	44
<b>Varian</b>	139
<b>Somme</b>	<b>365</b>

- Comparaison dosimétries passives et opérationnelles. (année 2009)

Dose évaluée (μSv)	Dosimétrie Opérationnelle (μSv)	Dosimétrie Passive (μSv)
<b>365</b>	-	231

- Dosimétrie passive : 4 personnes avec une dose significative
- Classement des personnels : catégorie B
- Suivi médical : surveillance médicale renforcée



# Synthèse : fiches de poste

## ■ Techniciens biomédicaux

- Locaux réglementés :

Rez-de-chaussée bas : salle du simulateur (prises de clichés radiologiques), salles des accélérateurs SL18 VULCAIN, VARIAN 2100C.

- Exposition aux rayonnements ionisants :

Radiologie : scanner-simulateur ( $X < 150$  kV)

Accélérateur : -RX (5,5 à 18 MV)

-Electrons (4 à 22 MeV)

- Evaluation des doses corps entier

Tâche effectuée	Dose annuelle calculée pour 1 ETP ( $\mu\text{Sv}$ )	
	corps entier	extrémités
<b>Simulateur</b>	-	-
<b>SL18</b>	124	353
<b>Vulcain</b>	18	18
<b>Varian</b>	353	5 300
<b>Somme</b>	<b>495</b>	<b>5 671</b>

- Comparaison dosimétries passives et opérationnelles (année 2008)

Dose évaluée ( $\mu\text{Sv}$ )		Dosimétrie Opérationnelle ( $\mu\text{Sv}$ )		Dosimétrie Passive ( $\mu\text{Sv}$ )	
Corps entier	extrémités	Corps entier	extrémités	Corps entier	extrémités
<b>495</b>	<b>5 671</b>	-	-	100	-

- Classement des personnels : catégorie A
- Suivi médical : surveillance médicale renforcée

# Evaluation des risques

## ■ Analyse de l'exposition aux irradiations dans les zones accélératrices

risque	Distance isocentre-détecteur	dose		
		varian	vulcain	s118
risque d'une personne restant avec le patient lors d'une irradiation soit 1 faisceau* (mSv)	50cm	9	5	8
	100cm	2	1,5	2
	150cm	1	1	1
risque d'une personne restant près du patient (mSv) pendant un traitement soit 5 faisceaux**	50cm	18,2	Pas de changement d'incidences en continue	15,7
	100cm	3,8		3,7
	150cm	1,9		1,8
risque d'une personne ayant conscience de l'irradiation et se réfugiant derrière la chicane (µSv) pour 1 faisceau*		82	58	132

\* Un faisceau délivrant 1 Gy à l'isocentre

\*\* cinq faisceaux délivrant au total 2 Gy à l'isocentre



# Conclusion

## ■ Meilleure organisation depuis la mise en place du service de radioprotection en 2007

- ❖ 0.5 ETP PCR : 1 radiopharmacien, 3 physiciens médicaux et 1 cadre de santé
- ❖ 0.5 ETP PCR technicien : gestion de la dosimétrie passive et active

## ■ Un stagiaire par an : M1 ou M2 pendant 5 mois depuis 2007

- 😊 Réduit la charge de travail de la PCR
- 😊 Permet des mises à jour régulières et la prise en charge des nouveaux équipements
- 😊 Fait découvrir le milieu médical à l'étudiant
- 😊 Stage au CHU en radiologie interventionnelle
- 😞 Délai important pour se mettre en conformité



Merci de votre attention

■ [denise.donnarieix@cjp.fr](mailto:denise.donnarieix@cjp.fr)