



## **BILAN STATISTIQUE ANNUEL 2010**

### **SURVEILLANCE INDIVIDUELLE DE L'EXPOSITION EXTERNE DES TRAVAILLEURS**

**Institut de Physique Nucléaire d'Orsay**  
UMR 8608  
Centre scientifique d'Orsay  
5, rue Georges Clémenceau  
91405 ORSAY CEDEX

### Emetteur

Institut de physique Nucléaire d'Orsay  
Service de dosimétrie  
Bâtiment 104  
91406 Orsay Cedex

Tél : 01 69 15 71 89  
Fax : 01 69 15 36 26  
Courriel : dosim@ipno.in2p3.fr




### Référence du rapport

IPNO/SD n° 2011-01

### Demandeur

Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire  
31, rue de l'écluse  
BP 40035  
78 116 Le Vésinet Cedex

### Circuit de validation

	Rédacteur	Vérificateur	Approbateur
Nom	I. VABRE	M. GEORGIEVA	I. VABRE
Fonction	Responsable technique	Adjointe chef de service	Chef de service
Visa			
Date	08/04/2011	11/04/2011	12/04/2011

### Liste de diffusion

#### Nom :

Juliette FEUARDENT,  
Faïçal AZAIEZ, directeur  
Cyril THIEFFRY

#### Organisme :

Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire IRSN  
Institut de Physique Nucléaire d'Orsay IPNO  
Cellule sûreté nucléaire et radioprotection IN2P3

## ***SOMMAIRE***

<b>1</b>	<b>Introduction .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Précisions relatives au bilan .....</b>	<b>4</b>
2.1	Effectif surveillé .....	4
2.2	Surveillance de l'exposition externe .....	4
2.2.1	Equivalents de dose individuels .....	4
2.2.2	Techniques mises en œuvre.....	5
2.2.3	Périodicités de port.....	6
2.2.4	Contrôle de l'absence d'irradiation fortuite ou parasite.....	6
2.3	Secteurs d'activité .....	7
<b>3</b>	<b>Résultats statistiques 2010 .....</b>	<b>9</b>
3.1	Tableau 1 : Dosimétrie corps entier : dose totale (toute composante de rayonnements : photons, neutrons).....	9
3.2	Tableau 2 : Dosimétrie corps entier : dose totale « hors neutrons » (photons).....	10
3.3	Tableau 3 : Dosimétrie corps entier : dose « neutrons » .....	11
3.4	Dosimétrie d'extrémité «poignet» (photons, bêta) (*) .....	12
3.5	Dosimétrie d'extrémité «doigt» (photons, bêta) (*).....	12
<b>4</b>	<b>Commentaires au bilan .....</b>	<b>13</b>
<b>5</b>	<b>Difficultés rencontrées par le service de dosimétrie .....</b>	<b>13</b>

## 1 Introduction

L'Institut de Physique Nucléaire d'Orsay (IPNO) est une unité mixte de recherche (UMR 8608) rattachée à l'IN2P3 du Centre National de Recherche Scientifique (CNRS), et de l'Université Paris Sud.

Au sein de l'IPNO, le service de dosimétrie assure une surveillance par dosimétrie passive des agents affectés aux laboratoires du centre scientifique d'Orsay, aux laboratoires propres ou associés au CNRS, ainsi qu'aux laboratoires extérieurs situés dans un environnement scientifique proche.

En application du dispositif réglementaire, applicable à la surveillance de l'exposition externe aux rayonnements ionisants, le service de dosimétrie de l'IPNO est agréé sous le numéro OADOS012 selon la décision de l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN) du 02 avril 2010.

Dans le cadre de son agrément, le service de dosimétrie de l'IPNO est accrédité Essais par la section Laboratoires du Comité Français d'Accréditation selon la norme ISO 17025 sous le n° 1-1846, portée disponible sur [www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr).

Certaines analyses de dosimétrie rapportées dans ce document ne sont pas couvertes par l'accréditation et l'agrément. Elles sont identifiées par le symbole (\*).

## 2 Précisions relatives au bilan

### 2.1 Effectif surveillé

Tout porteur d'au moins un dosimètre entre le 1<sup>er</sup> janvier et le 31 décembre 2010 est considéré dans l'effectif surveillé.

Pour établir le présent bilan, les règles de comptabilisation suivantes ont été adoptées :

- ✓ Lorsque la périodicité du dosimètre a été modifiée au cours de l'année 2010, l'agent est comptabilisé une seule fois pour la périodicité de port la plus longue employée ;
- ✓ Lorsqu'un agent a changé de site de surveillance au cours de l'année 2010, l'agent est comptabilisé une seule fois dans le dernier établissement de surveillance.

### 2.2 Surveillance de l'exposition externe

#### 2.2.1 Equivalents de dose individuels

L'effectif considéré pour la classe de dose, la dose collective et l'équivalent de dose maximal sont établis à partir du cumul des résultats au cours de l'année civile pour chaque agent suivi. Ils sont considérés pour la grandeur opérationnelle  $H_{p(10)}$  ou  $H_{p(0,07)}$  jugée pertinente en fonction du type de dosimètre mis en œuvre pour le suivi radiologique.

#### Dosimètre poitrine

Dans ce bilan, seul l'équivalent de dose individuel en profondeur dans les tissus,  $H_{p(10)}$  est considéré. La surveillance peut être assurée en champs de rayonnements photons ou en champs mixte photons, neutrons.

Les résultats statistiques 2010 sont présentés au paragraphe 3. en fonction du type de rayonnements détectés, où :

- le tableau 1 intitulé Dosimétrie corps entier : dose totale (toute composante de rayonnement) : présente les cumuls  $H_{p(10)}$  pour les 2 composantes externes photons et neutrons ;
- le tableau 2 intitulé Dosimétrie corps entier : dose totale « hors neutrons » présente les cumuls  $H_{p(10)}$  pour la seule composante : photons ;
- le tableau 3 intitulé Dosimétrie corps entier « neutrons » : présente les cumuls  $H_{p(10)}$  pour la seule composante : neutrons.

La composante  $H_{p(0,07)}$  au niveau de l'organisme entier est également évaluée en champs de rayonnement photons et/ou bêta. Elle n'est pas présentée dans ce bilan mais il convient de noter que des doses annuelles individuelles  $H_{p(0,07)}$  sont très faibles au regard des limites réglementaires. (Voir § 5. Commentaires au bilan).

### **Dosimètre poignets et doigts**

Dans ce bilan, sont considérés les équivalents de dose en surface dans les tissus, à savoir les équivalents de dose individuels  $H_{p(0,07)}$ . La surveillance peut être assurée en champs de rayonnements photons, bêta ou en champs mixte photons, bêta. Le bilan 2010 présente les résultats statistiques en fonction des extrémités objet de la surveillance au chapitre 3, où :

- le tableau 4 intitulé Dosimétrie d'extrémité «poignet» présente les cumuls  $H_{p(0,07)}$  pour les composantes photons et/ou bêtas.
- le tableau 5 intitulé Dosimétrie d'extrémité «doigt» présente les cumuls  $H_{p(0,07)}$  pour les composantes photons et/ou bêtas.

#### **2.2.2 Techniques mises en œuvre**

Les dosimètres et méthodes mises en œuvre par le service de dosimétrie de l'IPNO n'ont pas été modifiés au cours de l'année 2010.

### **Dosimètre poitrine**

La dosimétrie passive utilisée en champs de rayonnements X,  $\gamma$ , et  $\beta^-$  est assurée au moyen d'un dosimètre RPL constitué par un verre radiophotoluminescent inséré dans un boîtier contenant un système de filtration (téflon, ABS, aluminium, cuivre et étain). Le seuil d'enregistrement est fixé à  $50\mu\text{Sv}$ .

Les utilisateurs susceptibles d'être exposés à un rayonnement neutronique, portent en complément un détecteur solide de traces nucléaires (DSTN), équipé d'un convertisseur en polyéthylène. Le seuil d'enregistrement du dosimètre neutrons est fixé à  $100\mu\text{Sv}$ .

### **Dosimètre poignets et doigts**

Le service de dosimétrie propose, pour les utilisateurs susceptibles d'être exposés de façon plus significative au niveau des avant-bras ou des doigts, un dosimètre complémentaire de type poignet et/ou bague.

- La dosimétrie passive utilisée en champ de rayonnements X,  $\gamma$ , et  $\beta^-$  est assurée au niveau des poignets au moyen d'un dosimètre RPL. Le seuil d'enregistrement est fixé à  $50\mu\text{Sv}$ .

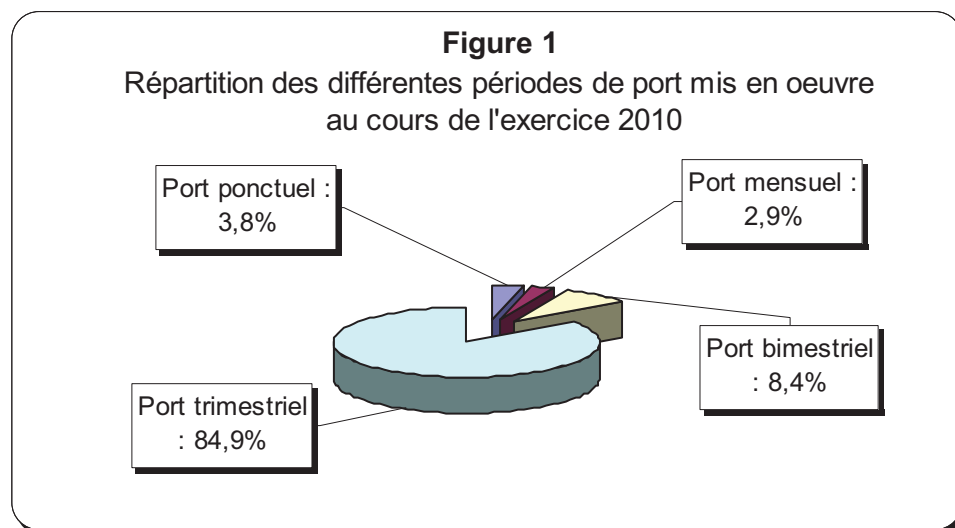
- La dosimétrie passive des rayonnements X,  $\gamma$ , et  $\beta^-$  est assurée au niveau des doigts par un dosimètre bague comprenant un détecteur thermoluminescent au  $F^7Li$  (TLD). Le seuil d'enregistrement du dosimètre d'extrémité bague est fixé à  $100\mu Sv$ .

### 2.2.3 Périodicités de port

La périodicité de port mise en œuvre peut être :

- ponctuelle pour toute première demande intervenant en cours de période de port, ou pour des travaux occasionnels n'excédant pas une durée supérieure à trois mois consécutifs, tels qu'interventions, missions sur site à l'étranger, expériences ...
- mensuelle pour le personnel de catégorie A ;
- mensuelle, bimestrielle ou trimestrielle, à la demande du laboratoire, pour le personnel de catégorie B ou non classé.

La répartition des différentes périodes de port mises en œuvre au cours de l'exercice 2010 est présentée en figure 1. On constate par rapport à l'année précédente une diminution d'environ 13% de la fourniture ponctuelle en faveur du port trimestriel. La périodicité ponctuelle s'est particulièrement accrue en 2009 lors du changement de technologie, la bascule du dosimètre photographique au dosimètre RPL étant parfois nécessaire en cours de période de port. La bascule s'est achevée courant 2009 et la périodicité ponctuelle s'est stabilisée depuis.



### 2.2.4 Contrôle de l'absence d'irradiation fortuite ou parasite

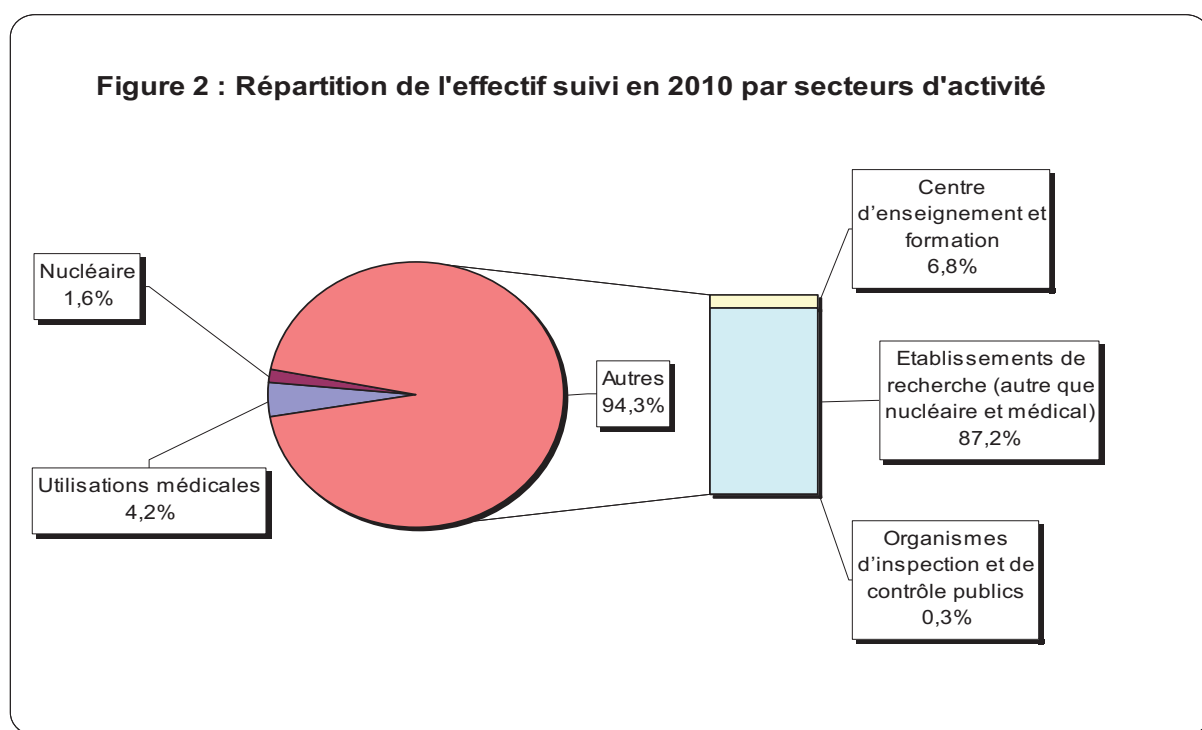
La mesure du bruit de fond naturel de l'irradiation est assurée au moyen d'un dosimètre identifié comme contrôle distribué sur chaque site de surveillance avec la dosimétrie travailleur. Ce contrôle permet également de vérifier l'absence de toute irradiation fortuite ou parasite hors temps d'utilisation ou durant le transport.

En cas de non retour du dosimètre contrôle par le laboratoire utilisateur, une valeur de réglage standard est paramétrée dans le système pour déduire le bruit de fond naturel de l'irradiation.

Au cours de l'exercice 2010, 371 postes identifiés comme « Contrôle » ont été distribués sur les sites de surveillance. Il convient de noter que ce chiffre est en augmentation de 19,7% par rapport à l'année précédente et peut avoir une incidence sur l'évolution des statistiques annuelles. La consolidation de la gestion entre contrôle et dosimètre travailleur peut entraîner une variation de la dose collective du fait de l'estimation plus ou moins correcte du bruit de fond naturel de l'irradiation qui est soustrait à la dose mesurée pour le travailleur suivi.

### 2.3 Secteurs d'activité

En 2010, la nomenclature par secteur d'activité et sous-secteur d'activité établie par l'IRSN a été appliquée à l'ensemble des données dosimétriques. Comme les années précédentes, les laboratoires suivis par l'IPNO relève à 95 % du secteur de la recherche et de l'enseignement comme l'illustre la figure 2.



La plupart des laboratoires surveillés sont des unités propres ou associées au CNRS. Dans les laboratoires de recherche, les champs de rayonnements auxquels sont susceptibles d'être exposés les travailleurs sont très diversifiés (X,  $\gamma$ ,  $\beta$ , neutrons) et les spectres varient fortement selon les postes de travail.

L'exposition aux photons est la principale composante de l'exposition externe « Organisme Entier ». Elle existe dans différents secteurs d'activité : en instrumentation avec l'utilisation de sources scellées pour l'étalonnage des détecteurs ( $^{60}\text{Co}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{241}\text{Am}$ , ...); en physique du solide avec diffraction des rayons X pour la détermination de structures cristallines, etc.

Le risque d'exposition externe aux neutrons est susceptible d'être rencontré essentiellement auprès des accélérateurs implantés dans les laboratoires de l'IN2P3, à l'étranger (CERN), au Centre d'Etudes et de Recherche par Irradiation (Département CNRS des Sciences Chimiques) ainsi qu'au Centre de Protonthérapie d'Orsay (secteur médical).

Le risque d'exposition externe au niveau des extrémités est quant à lui rencontré en grande majorité dans les laboratoires des sciences du vivant aux cours d'expériences de biochimie et biologie moléculaire (marquage d'ADN, activité enzymatique, ...). Les utilisateurs manipulent essentiellement des sources non scellées de  $^{32}\text{P}$ ,  $^{33}\text{P}$ ,  $^{125}\text{I}$ , etc.



### 3 Résultats statistiques 2010

#### 3.1 Tableau 1 : Dosimétrie corps entier : dose totale (toute composante de rayonnements : photons, neutrons)

Secteurs d'activité	Périodicité du port	Effectif surveillé	Effectif par classe d'équivalent de dose						Dose collective (homme.mSv)	Dose individuelle max (mSv)
			< Seuil	Seuil à 1	1 à 6	6 à 15	15 à 20	20 à 50		
<b>1100000 Utilisations médicales</b>										
<b>Synthèse</b>										
1105020	Ponctuel	1	77	13	0	0	0	0	0	0,40
	Trimestriel	57	44	13	0	0	0	0	2,21	0,40
<b>Synthèse sous-secteur d'activité</b>										
1109000	Trimestriel	32	32	0	0	0	0	0	0,00	0,00
<b>Synthèse sous-secteur d'activité</b>										
<b>1500000 Nucléaire</b>										
<b>Synthèse</b>										
1508000	Ponctuel	7	35	2	0	0	0	0	0,32	0,17
	Mensuel	3	2	1	0	0	0	0	0,17	0,17
	Bimestriel	19	18	1	0	0	0	0	0,15	0,15
	Trimestriel	8	8	0	0	0	0	0	0,00	0,00
<b>Synthèse sous-secteur d'activité</b>										
<b>1600000 Autres</b>										
<b>Synthèse</b>										
1601010	Ponctuel	157	156	1	0	0	0	0	0,05	0,05
<b>Synthèse sous-secteur d'activité</b>										
1601020	Ponctuel	216	205	11	0	0	0	0	1,44	0,25
	Mensuel	27	22	5	0	0	0	0	0,70	0,22
	Bimestriel	138	133	5	0	0	0	0	0,58	0,20
	Trimestriel	1616	1474	140	2	0	0	0	20,87	1,35
<b>Synthèse sous-secteur d'activité</b>										
1603010	Ponctuel	1	1	0	0	0	0	0	0,00	0,00
	Mensuel	1	1	0	0	0	0	0	0,00	0,00
	Bimestriel	3	3	0	0	0	0	0	0,00	0,00
	Trimestriel	2	2	0	0	0	0	0	0,00	0,00
<b>Synthèse sous-secteur d'activité</b>										
<b>Toutes périodicités</b>										
<b>Total tous secteurs d'activité</b>		<b>2288</b>	<b>2109</b>	<b>177</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>26,17</b>	<b>1,35</b>

3.2 Tableau 2 : Dosimétrie corps entier : dose totale « hors neutrons » (photons)

Secteurs d'activité	Périodicité du port	Effectif surveillé	Effectif par classe d'équivalent de dose						Dose collective (homme.mSv)	Dose individuelle max (mSv)
			< Seuil	Seuil à 1	1 à 6	6 à 15	15 à 20	20 à 50		
<b>1100000 Utilisations médicales</b>										
1105020	Ponctuel	1	1	0	0	0	0	0	0,00	0,00
	Trimestriel	57	44	13	0	0	0	0	2,21	0,40
<b>Synthèse sous-secteur d'activité</b>	<b>1105020</b>	<b>58</b>	<b>45</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2,21</b>	<b>0,40</b>
1109000	Trimestriel	32	32	0	0	0	0	0	0,00	0,00
<b>Synthèse sous-secteur d'activité</b>	<b>1109000</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>1500000 Nucléaire</b>										
	Ponctuel	7	7	0	0	0	0	0	0,00	0,00
	Mensuel	3	2	1	0	0	0	0	0,07	0,07
	Bimestriel	19	19	0	0	0	0	0	0,00	0,00
	Trimestriel	8	8	0	0	0	0	0	0,00	0,00
<b>Synthèse sous-secteur d'activité</b>	<b>1508000</b>	<b>37</b>	<b>36</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,07</b>	<b>0,07</b>
<b>1600000 Autres</b>										
1601010	Ponctuel	157	156	1	0	0	0	0	0,05	0,05
<b>Synthèse sous-secteur d'activité</b>	<b>1601010</b>	<b>157</b>	<b>156</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,05</b>	<b>0,05</b>
	Ponctuel	216	215	1	0	0	0	0	0,09	0,09
	Mensuel	27	23	4	0	0	0	0	0,50	0,22
	Bimestriel	138	135	3	0	0	0	0	0,18	0,07
	Trimestriel	1616	1486	128	2	0	0	0	18,27	1,35
<b>Synthèse sous-secteur d'activité</b>	<b>1601020</b>	<b>1997</b>	<b>1859</b>	<b>136</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>19,04</b>	<b>1,35</b>
1603010	Ponctuel	1	1	0	0	0	0	0	0,00	0,00
	Mensuel	1	1	0	0	0	0	0	0,00	0,00
	Bimestriel	3	3	0	0	0	0	0	0,00	0,00
	Trimestriel	2	2	0	0	0	0	0	0,00	0,00
<b>Synthèse sous-secteur d'activité</b>	<b>1603010</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>Total tous secteurs d'activité</b>	<b>Toutes périodicités</b>	<b>2288</b>	<b>2135</b>	<b>151</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>21,37</b>	<b>1,35</b>

3.3 Tableau 3 : Dosimétrie corps entier : dose « neutrons »

Secteurs d'activité	Périodicité du port	Effectif surveillé	Effectif par classe d'équivalent de dose						Dose collective (homme.mSv)	Dose individuelle max (mSv)
			< Seuil	Seuil à 1	1 à 6	6 à 15	15 à 20	20 à 50		
<b>1100000 Utilisations médicales</b>										
1105020		57	57	0	0	0	0	0	0	0,00
	Ponctuel	1	1	0	0	0	0	0	0	0,00
	Trimestriel	56	56	0	0	0	0	0	0	0,00
<b>Synthèse sous-secteur d'activité</b>		<b>57</b>	<b>57</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>
<b>1500000 Nucléaire</b>										
1508000		18	16	2	0	0	0	0	0	0,25
	Mensuel	3	2	1	0	0	0	0	0	0,10
	Trimestriel	15	14	1	0	0	0	0	0	0,15
<b>Synthèse sous-secteur d'activité</b>		<b>18</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,25</b>
<b>1600000 Autres</b>										
1601020		536	506	30	0	0	0	0	0	4,55
	Ponctuel	59	49	10	0	0	0	0	0	1,35
	Mensuel	5	3	2	0	0	0	0	0	0,20
	Bimestriel	45	43	2	0	0	0	0	0	0,40
	Trimestriel	425	409	16	0	0	0	0	0	2,60
<b>Synthèse sous-secteur d'activité</b>		<b>534</b>	<b>504</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4,55</b>
1603010		2	2	0	0	0	0	0	0	0,00
	Ponctuel	1	1	0	0	0	0	0	0	0,00
	Bimestriel	1	1	0	0	0	0	0	0	0,00
<b>Synthèse sous-secteur d'activité</b>		<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>
<b>Total tous secteurs d'activité</b>		<b>611</b>	<b>579</b>	<b>32</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4,80</b>
<b>Toutes périodicités</b>										<b>0,30</b>

## 3.4 Dosimétrie d'extrémité «poignet» (photons, bêta) (\*)

Secteurs d'activité	Périodicité du port	Effectif surveillé	Effectif par classe d'équivalent de dose				Dose collective (homme.mSv)	Dose individuelle max (mSv)
			Seuil à 150					
			< Seuil	Seuil à 150	150 à 500	500 et plus		
<b>1100000 Utilisations médicales</b>	<b>Synthèse</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,09</b>	
1105020 Radiothérapie autre (protons, neutrons)	Trimestriel	3	2	1	0	0	0,09	
<b>1600000 Autres</b>	<b>Synthèse</b>	<b>104</b>	<b>77</b>	<b>27</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2,90</b>	
1601020 Etablissements de recherche (autre que nucléaire et médical)	Ponctuel	6	6	0	0	0	0,00	
	Mensuel	5	1	4	0	0	1,37	
	Bimestriel	5	5	0	0	0	0,00	
	Trimestriel	88	65	23	0	0	9,13	
<b>Total tous secteurs d'activité</b>	<b>Toutes périodicités</b>	<b>107</b>	<b>79</b>	<b>28</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10,59</b>	

## 3.5 Dosimétrie d'extrémité «doigt» (photons, bêta) (\*)

Secteurs d'activité	Périodicité du port	Effectif surveillé	Effectif par classe d'équivalent de dose				Dose collective (homme.mSv)	Dose individuelle max (mSv)
			Seuil à 150					
			< Seuil	Seuil à 150	150 à 500	500 et plus		
<b>1100000 Utilisations médicales</b>	<b>Synthèse</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	
1105020 Radiothérapie autre (protons, neutrons)	Trimestriel	3	3	0	0	0	0,00	
1109000 Recherche médicale, vétérinaire et pharmaceutique	Trimestriel	2	2	0	0	0	0,00	
<b>1600000 Autres</b>	<b>Synthèse</b>	<b>208</b>	<b>156</b>	<b>52</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6,00</b>	
1601010 Centre d'enseignement et formation	Ponctuel	1	1	0	0	0	0,00	
1601020 Etablissements de recherche (autre que nucléaire et médical)	Ponctuel	15	13	2	0	0	1,05	
	Mensuel	13	2	11	0	0	17,55	
	Bimestriel	14	14	0	0	0	0,00	
	Trimestriel	165	126	39	0	0	18,91	
<b>Total tous secteurs d'activité</b>	<b>Toutes périodicités</b>	<b>213</b>	<b>161</b>	<b>52</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>37,51</b>	

## 4 Commentaires au bilan

Parmi les 2288 agents suivis par le service de dosimétrie, 611 disposent en complément d'une dosimétrie spécifique aux neutrons, 107 au niveau des avant-bras et 213 au niveau des doigts.

Au cours de cette surveillance, 179 agents enregistrent un cumul annuel  $H_{p(10)}$  supérieur au seuil d'enregistrement au niveau du corps entier (toute composante de rayonnementS). La dose collective  $H_{p(10)}$  s'élève à 26,17 homme.mSv et l'équivalent de dose individuel maximal  $H_{p(10)}$  enregistré est de 1,35 mSv.

En complément d'information, la dose collective  $H_{p(0,07)}$  pour les composantes photons et bêta au niveau de l'organisme entier s'élève à 34,64 homme.mSv et l'équivalent de dose individuel maximal  $H_{p(0,07)}$  enregistré s'élève à 1,35 mSv.

Parmi le personnel suivi vis-à-vis du risque d'exposition aux neutrons, 32 travailleurs enregistrent un cumul annuel  $H_{p(10)}$  supérieur au seuil d'enregistrement ; la dose collective  $H_{p(10)}$  neutrons s'élève à 4,80 homme.mSv et l'équivalent de dose individuel maximal  $H_{p(10)}$  est de 0,30mSv.

Concernant le personnel suivi au niveau des extrémités :

- ✓ Pour la dosimétrie poignet, 28 agents enregistrent un cumul annuel  $H_{p(0,07)}$  supérieur au seuil d'enregistrement, la dose collective  $H_{p(0,07)}$  s'élève à 10,59 homme.mSv et l'équivalent dose annuel maximal  $H_{p(0,07)}$  est de 2,90 mSv.
- ✓ Pour la dosimétrie doigt, 49 agents enregistrent un cumul annuel  $H_{p(0,07)}$  supérieur au seuil d'enregistrement, la dose collective  $H_{p(0,07)}$  s'élève à 37,51 homme.mSv et l'équivalent de dose maximal  $H_{p(0,07)}$  est de 6,00 mSv.

Le bilan 2010 de l'exposition externe des travailleurs suivis par l'IPNO témoigne des faibles niveaux d'exposition rencontrés dans le secteur de la recherche. En effet, il convient de noter que 99,9% de l'effectif suivi cumule une dose annuelle inférieure à la valeur limite d'exposition fixée pour le public, soit 1mSv/an. Parmi cet effectif, 92% des agents suivis n'ont reçu aucune dose au cours de l'année (dose mesurée inférieure au seuil d'enregistrement des dosimètres). Concernant les agents exposés à un cumul  $H_{p(10)}$  annuel supérieur à 1mSv, il est constaté qu'ils relèvent tous d'une classification radiologique en catégorie A ou B. Plus spécifiquement, la composante « neutron », représente une contribution de 18,3% à la dose collective totale. Les cumuls annuels peau, extrémité aux avant-bras ou doigt  $H_{p(0,07)}$  sont tous inférieurs à la valeur limite d'exposition fixée pour le public au niveau de la peau, soit 50mSv/an. Par conséquent, le bilan 2010 ne révèle aucun dépassement de l'une des valeurs limites d'exposition annuelles fixées pour les travailleurs exposés par le code du travail.

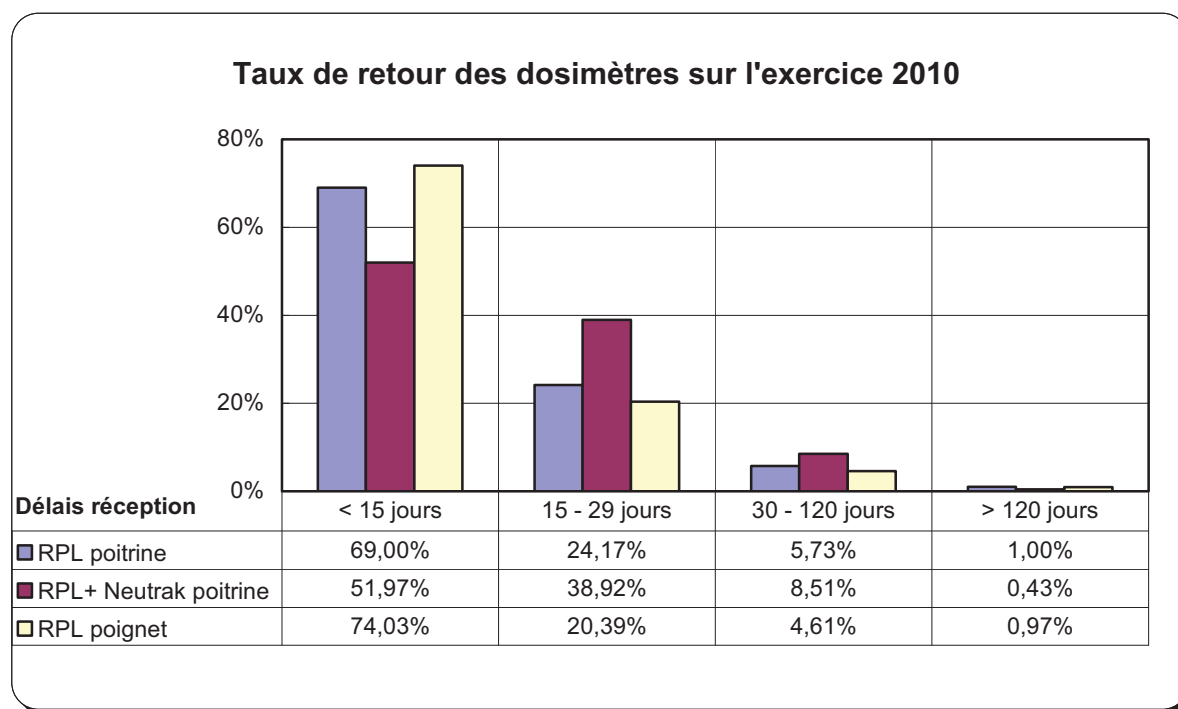
## 5 Difficultés liées au suivi de l'exposition externe

### Taux de retour des dosimètres

Au cours de l'année 2010, le taux de retour des dosimètres est estimé à 98,01 % à date de publication du présent rapport. De fait, 187 dosimètres sont actuellement déclarés perdus ou en retard, soit environ 2 % du nombre total de dosimètres fournis aux utilisateurs. Ces taux sont identiques à l'année précédente.

### Taux de retour des dosimètres

Les dosimètres retournés pour analyse avec un délai supérieur à 15 jours après la fin de port sont considérés comme hors délais. Le taux de dosimètres hors délais est en augmentation d'environ 10 % par rapport à l'année précédente. Il faut toutefois souligner que cet indicateur a été mis en place à partir du second semestre 2009, cette augmentation ne constitue donc pas une réelle évolution par rapport à l'année précédente.



### Taux de dosimètres rendus inutilisés

Le plus souvent, les demandes de suppression ou d'interruption de suivi sont intervenues après la fourniture du dosimètre. Ce retard entraîne la déclaration inutilisée du dosimètre. Tout dosimètre déclaré inutilisé est inexploité.

Au cours de l'année 2010, 329 dosimètres ont été déclarés « non utilisés », soit 3,5 % du nombre total de dosimètres fournis aux utilisateurs. Ce taux est identique à l'année précédente.

### Taux de dosimètres inexploités

Le délai de restitution des dosimètres est fixé à 4 mois après la fin de port. Un dosimètre est déclaré inexploitable suite à une réception postérieure au délai de la restitution fixée. Au cours de l'exercice 2010, on constate que le taux de dosimètres déclarés inexploitaibles est en augmentation de 3,9 % par rapport à l'année précédente. Cependant, ce taux demeure faible et représente 4,5% du nombre total de dosimètres fournis aux utilisateurs. Cette augmentation s'explique par la réduction de la durée du délai de restitution fixée de 6 à 4 mois en juillet 2009.

### **Indication sur les erreurs de port**

✓ Contrôle bagage

Quelques dosimètres ont été déclarés, par l'utilisateur lui-même ou par la personne compétente en radioprotection, l'objet d'un contrôle de bagage en soute aux aéroports. En l'absence de retour d'information du médecin du travail suite à la restitution des résultats, les doses mesurées ont été conservées et envoyées à SISERI.

✓ Irradiation fortuite

Deux laboratoires ont fait l'objet d'une déclaration de situation jugée anormale suite à l'exposition d'un dosimètre témoin à une valeur supérieure aux limites de la zone publique. Dans un cas, le laboratoire a déclaré avoir utilisé le témoin comme dosimètre d'ambiances physiques ; dans l'autre cas, l'exposition reste inexplicée à ce jour. Le service de dosimétrie a corrigé l'évaluation du bruit de fond naturel de l'irradiation pour ne pas entraîner une sous-estimation de la dose travailleur.

✓ Absence de dosimètre contrôle

Une centaine de dosimètres ont fait l'objet d'une réception sans contrôle associé et ont nécessité une intervention pour déduire le bruit de fond naturel de l'irradiation. La valeur est alors estimée sur la valeur du contrôle du laboratoire utilisateur réglée au prorata du temps écoulé entre la date de début de l'utilisation et la date de mesure.