



## **BILAN STATISTIQUE ANNUEL 2015**

### **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 44 90  
Fax : 01 69 15 36 26  
Courriel : dosim@ipno.in2p3.fr



### Référence du rapport

IPNO/SD /2016-020

### 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	M. GEORGIEVA	S.PIAU	M. GEORGIEVA
Fonction	Suppléante Responsable technique	Assistant Ingénieur en dosimétrie	Adjointe Chef de service
Visa			
Date	11/03/2016	15/03/2016	15/03/2016

### Liste de diffusion

**Nom :**

Patrick JOLIVET,  
Faiçal 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 2015 .....</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	Tableau 4 : Dosimétrie d'extrémité «poignet» (photons, bêta) (*) .....	12
3.5	Tableau 5 : Dosimétrie d'extrémité «bague» (photons, bêta) (*) .....	12
<b>4</b>	<b>Commentaires au bilan .....</b>	<b>13</b>
<b>5</b>	<b>Difficultés liées au suivi de l'exposition externe .....</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, de l'IN2P3 et 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 la décision DIS-2013-014022 du 31 mars 2013 de l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN).

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 2015 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, l'agent est comptabilisé une seule fois pour la dernière périodicité de port employée ;
- ✓ Lorsqu'un agent a changé de site de surveillance au cours de l'année, 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 2015 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 : dose « 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 les doses annuelles individuelles  $H_{p(0,07)}$  sont très faibles au regard des limites réglementaires. (Voir § 4. Commentaires au bilan).

### **Dosimètre poignets et bagues**

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 2015 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 «bague» 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 2015.

### **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 $\mu$ 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  $\mu$ Sv.

### **Dosimètre poignets et bagues**

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  $\mu$ Sv.

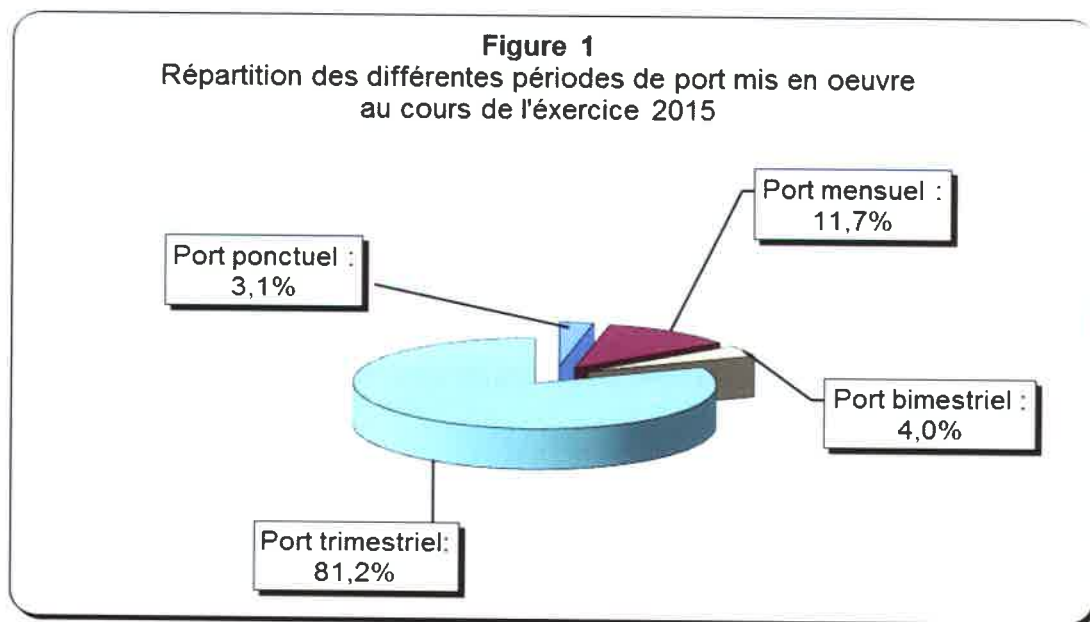
- La dosimétrie passive des rayonnements X,  $\gamma$ , et  $\beta^-$  est assurée au niveau des doigts par un dosimètre bague comprenant un détecteur thermoluminescent au  $F^7Li$  (TLD). Le seuil d'enregistrement du dosimètre d'extrémité bague est fixé à  $100\mu Sv$ .

### 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 2015 est présentée en figure 1. La répartition des différentes périodicités reste stable par rapport à l'année précédente.



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

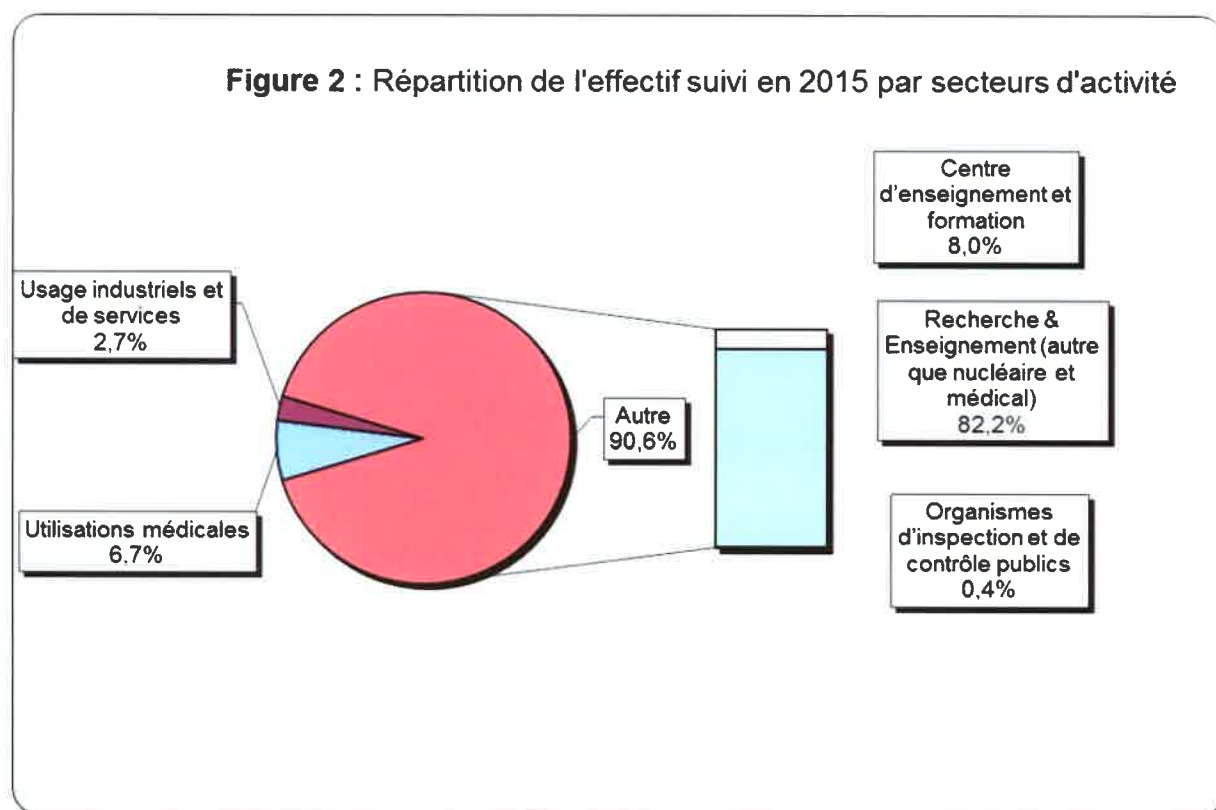
La mesure du bruit de fond naturel de l'irradiation est assurée au moyen d'un dosimètre identifié comme témoin distribué sur chaque site de surveillance avec la dosimétrie travailleur. Ce contrôle permet également de vérifier l'absence de toute irradiation fortuite ou parasite hors temps d'utilisation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

En cas de non retour du dosimètre témoin 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 2015, 270 postes identifiés comme « Tableau d'entreposage » ont été utilisés pour estimer le bruit de fond naturel de l'irradiation. Cette valeur est soustraite à la dose mesurée et permet une estimation correcte de la dose enregistrée par les travailleurs. Il convient de noter que le nombre de ces dosimètres reste stable par rapport à l'année précédente.

### 2.3 Secteurs d'activité

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 91% 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 2015

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

Secteur d'activité (nomenclature SISER1)	Périodicité du port	Effectifs suivis	Effectif par classe d'équivalent de dose (mSv)							Dose collective (homme.mSv)	Dose individuelle max (mSv)
			< seuil (a)	≥ seuil et < 1	≥ 1 et < 5	≥ 5 et < 10	≥ 10 et < 15	≥ 15 et < 20	≥ 20 et < 50		
1103000	Médecine de travail et dispensaire	3	3	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
1105000	Radiothérapie	5	3	2	0	0	0	0	0	0,74	0,61
1105020	Radiothérapie autre (protons, neutrons)	10	9	1	0	0	0	0	0	0,05	0,05
1109000	Recherche médicale, vétérinaire et pharmaceutique	78	58	19	0	0	0	0	1	23,25	21,00
		1	1	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
		11	11	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
<b>Utilisation médicale et vétérinaire</b>	<b>Toutes périodicités</b>	<b>108</b>	<b>85</b>	<b>22</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>24,04</b>	<b>21,00</b>
	Ponctuelle	1	1	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
	Mensuelle	2	2	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
	Trimestrielle	32	28	4	0	0	0	0	0	0,48	0,20
<b>Usages industriels et de service</b>	<b>Toutes périodicités</b>	<b>35</b>	<b>31</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,48</b>	<b>0,20</b>
	Ponctuelle	23	22	1	0	0	0	0	0	0,09	0,09
	Bimestrielle	5	4	1	0	0	0	0	0	0,09	0,09
	Trimestrielle	220	208	12	0	0	0	0	0	2,81	0,70
	<b>Toutes périodicités</b>	<b>248</b>	<b>234</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2,99</b>	<b>0,70</b>
1601000	Recherche (autre que nucléaire et médical) et Enseignement	134	134	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
1601010	Centre d'enseignement et formation	3	3	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
	<b>Toutes périodicités</b>	<b>137</b>	<b>137</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
	Ponctuelle	152	148	4	0	0	0	0	0	0,48	0,15
	Mensuelle	3	3	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
	Bimestrielle	32	31	1	0	0	0	0	0	0,15	0,15
	Trimestrielle	1041	962	78	1	0	0	0	0	8,75	1,60
	<b>Toutes périodicités</b>	<b>1228</b>	<b>1144</b>	<b>83</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>9,38</b>	<b>1,60</b>
1603010	Organisme d'inspection et de contrôle publics	4	4	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
	Trimestrielle	3	3	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
	<b>Toutes périodicités</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>0</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>1763</b>	<b>1638</b>	<b>123</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>36,89</b>	<b>21,00</b>

(a) Le seuil d'enregistrement pour les doses "Hors neutrons" est fixé à 50 µSv (dosimètre RPL) ; Le seuil d'enregistrement pour les doses " neutrons" est fixé à 100 µSv (dosimètre DSTN)

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

Secteur d'activité (nomenclature SISERI)	Périodicité du port	Effectifs suivis	Effectif par classe d'équivalent de dose (mSv)					Dose collective (homme.mSv)	Dose individuelle max (mSv)	
			< seuil (a)	≥ seuil et < 5	≥ 5 et < 10	≥ 10 et < 15	≥ 15 et < 20			≥ 20 et < 50
1103000	Médecine de travail et dispensaire	3	3	0	0	0	0	0	0,00	0,00
1105000	Radiothérapie	5	3	2	0	0	0	0	0,74	0,61
1105020	Radiothérapie autre (protons, neutrons)	10	9	1	0	0	0	0	0,05	0,05
		78	59	19	0	0	0	0	2,25	0,33
1109000	Recherche médicale, vétérinaire et pharmaceutique	1	1	0	0	0	0	0	0,00	0,00
		11	11	0	0	0	0	0	0,00	0,00
<b>Utilisation médicale et vétérinaire</b>		<b>108</b>	<b>86</b>	<b>22</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3,04</b>	<b>0,61</b>
11309000	Ponctuelle	1	1	0	0	0	0	0	0,00	0,00
	Mensuelle	2	2	0	0	0	0	0	0,00	0,00
	Trimestrielle	32	28	4	0	0	0	0	0,48	0,20
	<b>Toutes périodicités</b>	<b>35</b>	<b>31</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,48</b>	<b>0,20</b>
1601000	Ponctuelle	23	22	1	0	0	0	0	0,09	0,09
	Bimestrielle	5	4	1	0	0	0	0	0,09	0,09
	Trimestrielle	220	208	12	0	0	0	0	2,81	0,70
	<b>Toutes périodicités</b>	<b>248</b>	<b>234</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2,99</b>	<b>0,70</b>
1601010	Ponctuelle	134	134	0	0	0	0	0	0,00	0,00
	Trimestrielle	3	3	0	0	0	0	0	0,00	0,00
	<b>Toutes périodicités</b>	<b>137</b>	<b>137</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
1601020	Ponctuelle	152	148	4	0	0	0	0	0,48	0,15
	Mensuelle	3	3	0	0	0	0	0	0,00	0,00
	Bimestrielle	32	31	1	0	0	0	0	0,15	0,15
	Trimestrielle	1041	962	78	1	0	0	0	8,75	1,60
	<b>Toutes périodicités</b>	<b>1228</b>	<b>1144</b>	<b>83</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>9,38</b>	<b>1,60</b>
1603010	Bimestrielle	4	4	0	0	0	0	0	0,00	0,00
	Trimestrielle	3	3	0	0	0	0	0	0,00	0,00
	<b>Toutes périodicités</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>1763</b>	<b>1639</b>	<b>123</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>15,89</b>	<b>1,60</b>

(a) Le seuil d'enregistrement pour les doses "Hors neutrons" est fixé à 50 µSv (dosimètre RPL)

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

Secteur d'activité (nomenclature SISERT)	Périodicité du port	Effectifs suivis	Effectif par classe d'équivalent de dose (mSv)										Dose collective (homme.mSv)	Dose individuelle max (mSv)	
			< seuil (a)	≥ seuil et < 1	≥ 1 et < 5	≥ 5 et < 10	≥ 10 et < 15	≥ 15 et < 20	≥ 20 et < 50	≥ 50					
1105000	Radiothérapie	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
1109000	Radiothérapie autre (protons, neutrons)	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
	Trimestrielle	78	77	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	21,00	21,00
<b>Utilisation médicale et vétérinaire</b>		<b>93</b>	<b>92</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>21,00</b>	<b>21,00</b>
11309000	Autres	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
<b>Usages industriels et de service</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
1601000	Recherche (autre que nucléaire et médical) et Enseignement	8	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
	Bimestrielle	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
	Trimestrielle	89	89	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
<b>Toutes périodicités</b>		<b>102</b>	<b>102</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
1601020	Ponctuelle	24	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
	Mensuelle	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
	Bimestrielle	16	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
	Trimestrielle	367	367	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
<b>Toutes périodicités</b>		<b>408</b>	<b>408</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
1603010	Organisme d'inspection et de contrôle publics	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
<b>Toutes périodicités</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</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>606</b>	<b>605</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>21,00</b>	<b>21,00</b>

(a) Le seuil d'enregistrement pour les doses " neutrons" est fixé à 100 µSv (dosimètre DSTN)

## 3.4 Tableau 4 : Dosimétrie d'extrémité «poignet» (photons, bêta) (\*)

Secteur d'activité	Périodicité du port	Effectif surveillé	Effectif par classe d'équivalent de dose				Dose collective (homme.mSv)	Dose individuelle max (mSv)
			< seuil (a)	≥ seuil et < 150	≥ 150 et < 500	≥ 500		
1601000	Ponctuelle	2	2	0	0	0,00	0,00	
	Trimestrielle	14	13	0	0	0,06	0,06	
	<b>Toutes périodicités</b>	<b>16</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0,06</b>	<b>0,06</b>	
1601020	Mensuelle	1	1	0	0	0,00	0,00	
	Bimestrielle	2	2	0	0	0,00	0,00	
	Trimestrielle	25	24	1	0	0,06	0,06	
<b>Autres</b>	<b>Toutes périodicités</b>	<b>28</b>	<b>27</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0,06</b>	<b>0,06</b>	
<b>Total tous secteurs d'activité</b>	<b>Toutes périodicités</b>	<b>44</b>	<b>42</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0,12</b>	<b>0,06</b>	

(a) Le seuil d'enregistrement est fixé à 50 µSv (dosimètre RPL)

## 3.5 Tableau 5 : Dosimétrie d'extrémité «bague» (photons, bêta) (\*)

Secteur d'activité	Périodicité du port	Effectif surveillé	Effectif par classe d'équivalent de dose				Dose collective (homme.mSv)	Dose individuelle max (mSv)
			< seuil (a)	≥ seuil et < 150	≥ 150 et < 500	≥ 500		
1105000	Trimestrielle	5	5	0	0	0,00	0,00	
1105020	Trimestrielle	1	1	0	0	0,00	0,00	
<b>Utilisation médicale et vétérinaire</b>	<b>Toutes périodicités</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	
1309000	Mensuelle	2	2	0	0	0,00	0,00	
	Trimestrielle	9	6	3	0	4,05	3,50	
<b>Usage industriels et de service</b>	<b>Toutes périodicités</b>	<b>11</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>4,05</b>	<b>3,50</b>	
1601000	Ponctuelle	3	2	1	0	0,35	0,35	
	Trimestrielle	33	28	5	0	3,15	1,55	
	<b>Toutes périodicités</b>	<b>36</b>	<b>30</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>3,50</b>	<b>1,55</b>	
1601020	Ponctuelle	6	5	1	0	0,70	0,70	
	Mensuelle	3	3	0	0	0,00	0,00	
	Trimestrielle	170	151	19	0	26,00	5,20	
<b>Total tous secteurs d'activité</b>	<b>Toutes périodicités</b>	<b>232</b>	<b>203</b>	<b>29</b>	<b>0</b>	<b>34,25</b>	<b>5,20</b>	

(a) Le seuil d'enregistrement est fixé à 100 µSv (dosimètre TLD)



## 4 Commentaires au bilan

Parmi les 1763 agents suivis par le service de dosimétrie, 606 disposent en complément d'une dosimétrie spécifique aux neutrons, 44 au niveau des avant-bras et 232 au niveau des doigts.

Au cours de cette surveillance, 125 agents enregistrent un cumul annuel  $H_{p(10)}$  supérieur au seuil d'enregistrement au niveau du corps entier (toute composante de rayonnement). La dose collective  $H_{p(10)}$  s'élève à 36,89 homme.mSv et l'équivalent de dose individuel maximal  $H_{p(10)}$  enregistré est de 21,00 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 19,91 homme.mSv et l'équivalent de dose individuel maximal  $H_{p(0,07)}$  enregistré s'élève à 1,80 mSv.

En ce qui concerne le personnel suivi vis-à-vis du risque d'exposition aux neutrons une seule dose supérieure au seuil a été enregistrée. Ce résultat, estimé à 21 mSv, est au-dessus des limites réglementaires et a fait l'objet d'une déclaration auprès de l'ASN. L'enquête est actuellement en cours.

Concernant le personnel suivi au niveau des extrémités :

- ✓ Pour la dosimétrie poignet, 2 agents enregistrent un cumul annuel  $H_{p(0,07)}$  supérieur au seuil d'enregistrement, la dose collective  $H_{p(0,07)}$  s'élève à 0,12 homme.mSv et l'équivalent dose annuel maximal  $H_{p(0,07)}$  est de 0,06 mSv.
- ✓ Pour la dosimétrie bague, 29 agents enregistrent un cumul annuel  $H_{p(0,07)}$  supérieur au seuil d'enregistrement, la dose collective  $H_{p(0,07)}$  s'élève à 34,25 homme.mSv et l'équivalent de dose maximal  $H_{p(0,07)}$  est de 5,20 mSv.

Le bilan 2015 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, 93% des agents suivis n'ont reçu aucune dose au cours de l'année (dose mesurée inférieure au seuil d'enregistrement des dosimètres).

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

### Taux de retour des dosimètres

Au cours de l'année 2015, le taux de retour des dosimètres est estimé à 98,58 % à la date de publication du présent rapport. De fait, 100 dosimètres sont actuellement déclarés perdus ou en retard, soit environ 1,5 % 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 10 jours après la fin de port sont considérés comme hors délais. Le taux de dosimètres hors délais reste très élevé. Il représente environ 50% de l'exploitation totale.