

Référence : LIST/DM2I/LNHB/14-0470/LdC-dr

Saclay, le 10 octobre 2014

**Objet : Etalonnage de dosimètres de référence pour la Radiothérapie, de dosimètres et de kVp mètres pour le Radiodiagnostic et la Radioprotection**

Madame, Monsieur,

Nous avons le plaisir de vous faire part des caractéristiques, des dates et des tarifs pour le transfert de références dosimétriques du LNHB-LMD pour l'année 2015.

#### Nature des matériels

Les matériels concernés sont des « Dosimètres » constitués d'un capteur (chambre d'ionisation, ...), d'un électromètre, d'un câble de mesure et d'accessoires éventuels (capuchon d'équilibre électronique, système d'étanchéité, ...) et des kVp mètres.

**« Dans le cas où l'électromètre fonctionne en association avec un ordinateur, le client devra obligatoirement fournir un ordinateur pour lequel l'électromètre est fonctionnel (logiciel déjà installé et testé). La présence d'une alimentation extérieure à l'ordinateur est également indispensable pour s'assurer de la fiabilité des mesures. »**

#### Caractéristiques techniques des étalonnages

Les possibilités d'étalonnage du LNHB-LMD en termes de qualité des faisceaux, domaines et grandeurs d'étalonnage sont résumées dans le tableau ci-dessous. Elles donnent lieu à l'émission d'un certificat d'étalonnage portant le logo du **COMité FRANçais d'ACcréditation (COFRAC)**. Il vous est possible, sur le site internet de ce dernier, de comparer les portées détaillées d'accréditation et les niveaux d'incertitudes revendiquées par les laboratoires qu'il accrédite. Un étalonnage correspond à l'établissement du coefficient d'étalonnage pour une gamme donnée de l'appareil de mesure (électromètre, ...).

./.

**list**

Laboratoire d'intégration des systèmes et des technologies

Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives  
Institut Carnot CEA LIST

DM2I/LNHB/LMD

Centre de Saclay - bâtiment 534- PC 104 -91191 Gif-sur-Yvette Cedex

T. +33 (0)1 69 08 52 88 | F. +33 (0)1 01 69 08 47 73

[www-list.cea.fr](http://www-list.cea.fr)

Établissement public à caractère industriel et commercial | RCS Paris B 775 685 019



Type de faisceaux	Qualité ou/et domaine d'étalonnage	Grandeurs d'étalonnage
<sup>60</sup> Co	2,5 µGy/h à 40 Gy/h	$K_{air}$ , $D_{eau}$ , $H^*(10)$
<sup>137</sup> Cs	2 µGy/h à 5 mGy/h	$K_{air}$ , $H^*(10)$
Bêta : <sup>90</sup> Sr+ <sup>90</sup> Y ; <sup>85</sup> Kr; <sup>147</sup> Pm	0,7 mGy/h à 0,3 Gy/h	$D_t$ , $H^*(0,07)$ , $H_p(0,07)$
<sup>192</sup> Ir (Curiethérapie) HDR : « PDR » <sup>(1)</sup> :	40 à 17 mGy/h à 1 m 5 à 2 mGy/h à 1 m	$\dot{K}_R$
RX Haute Energie (HE) <sup>(2)</sup>	$0,50 < TPR_{10}^{20} < 0,84$	$D_{eau}$
Electron HE Chambres planes <sup>(2)</sup> : Chambres cylindriques :	$1 < R_{50} < 10 \text{ g/cm}^2$ $R_{50} = 7,20 \text{ g/cm}^2$	$D_{eau}$
RX (faisceaux pulsés) radiodiagnostic : et Mammographie :	40 à 150 kV – $1 < CDA < 5,7 \text{ mm d'Al}$ 22 à 49 kV – $0,26 < CDA < 0,83 \text{ mm d'Al}$	$K_{air}$
RX radioprotection (faisceaux continus)	Qualités définies dans la norme ISO 4037-1	$K_{air}$

<sup>(1)</sup> Les étalonnages en PDR sont effectués avec une source HDR de faible activité (< 50 GBq)

<sup>(2)</sup> En fonction des caractéristiques de la chambre d'ionisation

**Remarque : l'irradiation de dosimètres passifs est également possible (devis sur demande)**

L'ensemble des renseignements techniques est fourni dans les pièces jointes suivantes quant aux tarifs, à la planification et aux personnes à contacter.

**Les tarifs fournis supposent qu'aucun incident, lié au matériel à étalonner, qui puisse être de nature à faire reprendre ou abandonner tout ou partie du travail effectué, n'intervienne au cours des étalonnages. Dans le cas contraire, un surcoût sera facturé sur la base forfaitaire de 370 € par demi-journée.**

Nous restons à votre entière disposition pour de plus amples renseignements.

Veuillez agréer, Madame, Monsieur, l'expression de nos sincères salutations.



L. de CARLAN  
Chef du LNHB

P.J : Liste des tarifs et Formulaire de demande de devis

## RADIOTHERAPIE EXTERNE : TARIFS ET DEMANDE DE DEVIS

### Etalonnage au cobalt-60

- Kerma dans l'air : 918 € HT
- Dose dans l'eau : 1000 € HT
- Dose dans l'eau + Kerma dans l'air (même dosimètre) : 1201 € HT

#### Supplément par chambre d'ionisation

- Kerma dans l'air : 514 € HT
- Dose dans l'eau : 573 € HT
- Dose dans l'eau + Kerma dans l'air : 809 € HT

### Etalonnage en X HE (prévoir une immobilisation de votre dosimètre de l'ordre de 3 semaines)

- *Option I* : Dose dans l'eau en X HE : 2324 € HT
- *Option II* : Dose dans l'eau en X HE + Kerma dans l'air au  $^{60}\text{Co}$  : 2811 € HT
- *Option III* : Dose dans l'eau en X HE + Dose dans l'eau au  $^{60}\text{Co}$  : 2844 € HT
- *Option IV* : Dose dans l'eau en X HE + Kerma dans l'air et Dose dans l'eau au  $^{60}\text{Co}$  : 3094 € HT

### Etalonnage en électrons HE (prévoir une immobilisation de votre dosimètre de l'ordre de 3 semaines)

- *Option I* : Dose dans l'eau en  $e^-$  HE : 3600 € HT
- *Option II* : Dose dans l'eau en  $e^-$  HE + Kerma dans l'air au  $^{60}\text{Co}$  : 4243 € HT
- *Option III* : Dose dans l'eau en  $e^-$  HE + Dose dans l'eau au  $^{60}\text{Co}$  : 4290 € HT
- *Option IV* : Dose dans l'eau en  $e^-$  HE + Kerma dans l'air et Dose dans l'eau au  $^{60}\text{Co}$  : 4642 € HT

Pour les étalonnages en photons ou électrons de haute énergie, les étalonnages sont organisés en campagnes dont les dates sont données ci-après.

RX Haute Energie <sup>(1)(2)</sup>	A :	<b>du 18 mai 2015 au 12 juin 2015</b>
	B :	<b>du 14 septembre 2015 au 09 octobre 2015</b>
Electrons Haute Energie <sup>(1)(2)</sup>		<b>du 19 janvier 2015 au 13 février 2015</b>

Pour les étalonnages au  $^{60}\text{Co}$ , les dates de prestations sont proposées en fonction des demandes, en dehors des campagnes d'étalonnage électrons HE et XHE.

<sup>(1)</sup> Les coefficients d'étalonnage sont fournis pour les valeurs de  $\text{TPR}_{10}^{20}$  et  $R_{50}$  précisées par le demandeur. Ces valeurs doivent être dans les domaines de mesure indiqués précédemment.

<sup>(2)</sup> Un seul dosimètre par demande d'étalonnage pendant une campagne. Pour des dosimètres qui ne pourraient pas être étalonnés aux photons XHE, le coefficient d'étalonnage correspondant peut être obtenu à partir d'un étalonnage en dose dans l'eau au  $^{60}\text{Co}$  en appliquant le protocole AIEA TRS 398.

## DEMANDE DE DEVIS RADIOTHERAPIE EXTERNE

Contacts :

- Secrétariat, tél : 01 69 08 52 88 / 01 69 08 41 04 ; Fax 01 69 08 47 73
- Co-60 : Fabien Moignau : 01 69 08 92 93 ; [fabien.moignau@cea.fr](mailto:fabien.moignau@cea.fr)  
Didier Vermesse : 01 69 08 15 26 ; [didier.vermesse@cea.fr](mailto:didier.vermesse@cea.fr)
- XHE, EHE : Line Sommier : 01 69 08 64 34 ; [line.sommier@cea.fr](mailto:line.sommier@cea.fr)  
Didier Vermesse : 01 69 08 15 26 ; [didier.vermesse@cea.fr](mailto:didier.vermesse@cea.fr)

(Fax à adresser au LNHB-LMD au 01 69 08 47 73 ou courriel à l'adresse correspondante)

Nom et Prénom : .....

Institution : .....

Adresse : .....

Tél. : ..... Télécopie : ..... Courriel : .....

Adresse de facturation : Identique ou .....

Numéro de SIRET : .....

Nature du dosimètre et étalonnage(s) demandé(s) :

Type d'appareil (chambre d'ionisation...)		Radiothérapie dose dans l'eau			Radiothérapie kerma dans l'air
Constructeur	Type	<sup>60</sup> Co	X HE <sup>(1)</sup>	e <sup>-</sup> HE <sup>(1)</sup>	<sup>60</sup> Co

(1) Un seul dosimètre par demande d'étalonnage pendant une campagne.

**Electromètre**, constructeur, type : .....

**Il est impératif de joindre un câble de mesure associé d'une longueur minimale de 15 m.**

**Motif du nouvel étalonnage :**

- Réglementaire périodique     Nouveau matériel     Retour de réparation
- Dérive constatée     Autres raisons : .....

**Dates ou période souhaitées pour l'étalonnage :** .....

Date :

Signature :

## **CURIETHERAPIE HDR & « PDR » : TARIFS ET DEMANDE DE DEVIS**

Étalonnage d'une chambre à puits en Ir-192 (HDR ou « PDR » en débit de kerma de référence dans l'air : 1790 € HT

**Les dates de campagne pour ces étalonnages sont les suivantes**

$^{192}\text{Ir}$	HDR :	<b>1<sup>er</sup> semestre 2015</b>
	« PDR » :	<b>2<sup>ème</sup> semestre 2015</b>

*Les étalonnages en PDR sont effectués avec une source HDR de faible activité (< 50 GBq)*

### **DEMANDE DE DEVIS CURIETHERAPIE HDR & « PDR »**

Contacts :

- Secrétariat, tel : 01 69 08 52 88 / 01 69 08 41 04 ; Fax 01 69 08 47 73
- Mme Dominique Cutarella : 01 69 08 33 26 ; [dominique.cutarella@cea.fr](mailto:dominique.cutarella@cea.fr)

(Fax à adresser au LNHB-LMD au 01 69 08 47 73 ou courriel à l'adresse correspondante)

Nom et Prénom : .....

Institution : .....

Adresse : .....

Tél. : ..... Télécopie : ..... Courriel : .....

Adresse de facturation : Identique ou .....

Numéro de SIRET : .....

**Nature du dosimètre et étalonnage(s) demandé(s) :**

Étalonnage demandé :  HDR       « PDR »

Chambre d'ionisation, constructeur, type : .....

Insert, constructeur, type : .....

Electromètre, constructeur, type : .....

Projecteur, constructeur, type : .....

**Il est impératif de joindre un câble de mesure associé d'une longueur minimale de 15 m.**

Date du dernier étalonnage : .....

Motif du nouvel étalonnage :

Réglementaire périodique       Nouveau matériel       Retour de réparation

Dérive constatée       Autres raisons : .....

**Dates ou période souhaitées pour l'étalonnage** : .....

Date :

Signature :

**FAISCEAUX ISOTOPIQUES POUR LA RADIOPROTECTION (Co-60 ; Cs-137)  
ET SOURCES BETA (Sr-90+Y-90 ; Kr-85 ; Pm-147) : nous contacter pour les tarifs**

**DEMANDE DE DEVIS FAISCEAUX ISOTOPIQUES POUR LA RADIOPROTECTION**

Contacts :

- Secrétariat, tel : 01 69 08 52 88 / 01 69 08 41 04 ; Fax 01 69 08 47 73  
Co-60, Cs-137 : Fabien Moignau : 01 69 08 92 93 ; [fabien.moignau@cea.fr](mailto:fabien.moignau@cea.fr)
- Bêta : Claire Lecante : 01 69 08 37 34 ; [claire.lecante@cea.fr](mailto:claire.lecante@cea.fr)

(Fax à adresser au LNHB-LMD au 01 69 08 47 73 ou courriel à l'adresse correspondante)

Nom et Prénom : .....

Institution : .....

Adresse : .....

Tél. : ..... Télécopie : ..... Courriel : .....

Adresse de facturation : Identique ou .....

Numéro de SIRET : .....

**Nature du dosimètre et étalonnage(s) demandé(s) :**

- Faisceaux Gamma :  Co-60       Cs-137
- Faisceaux Bêta :       Sr-90+Y-90     Kr-85     Pm-147

**Chambre d'ionisation (ou autre), constructeur, type :** .....

**Electromètre, constructeur, type :** .....

**Date du dernier étalonnage :** .....

**Motif du nouvel étalonnage :**

- Réglementaire périodique       Nouveau matériel       Retour de réparation
- Dérive constatée       Autres raisons : .....

**Dates ou période souhaitées pour l'étalonnage :** .....

Date :

Signature :

**FAISCEAUX DE RX ISSUS D'UN GENERATEUR EN RADIODIAGNOSTIC,  
MAMMOGRAPHIE et FAISCEAUX CONTINUS : TARIFS ET DEMANDE DE DEVIS**

Type de faisceaux	Qualité ou/et domaine d'étalonnage	Grandeurs d'étalonnage <sup>(3)</sup>
RX (faisceaux pulsés) <sup>(1)</sup> radiodiagnostic : et Mammographie :	40 à 150 kV – 1 < CDA < 5,7 mm d'Al 22 à 49 kV – 0,26 < CDA < 0,83 mm d'Al	$K_{air}$
RX radioprotection ou radiothérapie (faisceaux continus) <sup>(1) (2)</sup>	Qualités définies dans la norme ISO 4037-1 ou dans la CCRI	$K_{air}$

(1) Les kVp-mètres sont hors de la portée d'accréditation COFRAC

(2) Les faisceaux inférieurs à 60 kV sont hors de la portée d'accréditation COFRAC

(3) Les grandeurs autres que  $K_{air}(H^*(10), Hp(10), \dots)$  sont hors de la portée d'accréditation COFRAC

Pour de plus amples informations sur les qualités de faisceaux, nous contacter.

Etalonnages de dosimètres et raccordement de Laboratoire d'Etalonnage Accrédité pour les RX de faible et moyenne énergie en radiodiagnostic, mammographie et sur faisceaux continus en termes de kerma dans l'air (exemples)

- *Un dosimètre pour une qualité de faisceau :* 578 € HT
- *Un dosimètre pour trois qualités de faisceau :* 870 € HT
- *Trois dosimètres pour trois qualités de faisceau :* 1306 € HT

Etalonnages de kVp mètre pour les RX de faible et moyenne énergie en radiodiagnostic, mammographie et sur faisceaux soutenus (exemples)

- *Un kVp mètre pour une qualité de faisceau :* 449 € HT
- *Un kVp mètre pour trois qualités de faisceau :* 648 € HT
- *Trois kVp mètres pour trois qualités de faisceau :* 947 € HT

Les étalonnages sont organisés en campagne dont les dates sont données ci-après :

- du 19/01/2015 au 30/01/2015
- du 09/03/2015 au 20/03/2015
- du 07/04/2015 au 17/04/2015
- du 18/05/2015 au 29/05/2015
- du 15/06/2015 au 26/06/2015
- du 07/09/2015 au 18/09/2015
- du 05/10/2015 au 16/10/2015
- du 16/11/2015 au 27/11/2015
- du 07/12/2015 au 18/12/2015

Les étalonnages seront proposés pour une période de campagne suivant la date de demande, sauf si celle-ci est complète, dans ce cas la période suivante sera proposée.

## DEMANDE DE DEVIS RX POUR LA RADIOPROTECTION

**Contacts :**

- Secrétariat, tel : 01 69 08 52 88 / 01 69 08 41 04 ; Fax 01 69 08 47 73
- Nelly Lecerf : 01 69 08 57 96 ; [nelly.lecerf@cea.fr](mailto:nelly.lecerf@cea.fr)
- Marc Denozière : 01 69 08 14 22 ; [marc.denoziere@cea.fr](mailto:marc.denoziere@cea.fr)

(Fax à adresser au LNHB-LMD au 01 69 08 47 73 ou courriel à l'adresse correspondante)

**Nom et Prénom :** .....

**Institution :** .....

**Adresse :** .....

**Tél. :** ..... **Télécopie :** ..... **Courriel :** .....

**Adresse de facturation :** Identique ou .....

**Numéro de SIRET :** .....

**Nature du dosimètre et étalonnage(s) demandé(s) :**

Type d'appareil (chambre d'ionisation, kVp mètre, ...)		Radiodiagnostic	Mammographie	Faisceaux continus
Constructeur	Type			

**Chambre d'ionisation (ou autre), constructeur, type :** .....

**Electromètre, constructeur, type :** .....

**Date du dernier étalonnage :** .....

**Dates ou période souhaitées pour l'étalonnage :** .....

**Date :**

**Signature :**



**DEMANDE DE DEVIS POUR LA MESURE DE DOSE ABSORBEE DANS L'EAU A  
L'AIDE DE DOSIMETRES ALANINE LUS PAR RESONNANCE PARAMAGNETIQUE  
ELECTRONIQUE**

**Contacts :**

- Secrétariat, tél : 01 69 08 52 88 / 01 69 08 41 04 ; Fax 01 69 08 47 73
- Marie-Noëlle Amiot : 01 69 08 36 89 ; [marie-noelle.amiot@cea.fr](mailto:marie-noelle.amiot@cea.fr)
- Christel Stien : 01 69 08 84 36 ; [christel.stien@cea.fr](mailto:christel.stien@cea.fr)

(Fax à adresser au LNHB-LMD au 01 69 08 47 73 ou courriel à l'adresse correspondante)

**Nom et Prénom :** .....

**Institution :** .....

**Adresse :** .....

**Tél. :** ..... **Télécopie :** ..... **Courriel :** .....

**Adresse de facturation :** Identique ou .....

**Numéro de SIRET :** .....

**Type de faisceau utilisé lors de l'irradiation des dosimètres :**

**Dates ou période souhaitées pour l'étalonnage** (préciser si différentes campagnes souhaitées) : .....

Nombre de dosimètres contenant quatre pastilles alanine (type CEA) <sup>(1)</sup>	Gamme de dose absorbée dans l'eau souhaitée

<sup>(1)</sup>Les Dosimètres sont fournis par le CEA.

**La droite d'étalonnage permettant la détermination de la dose absorbée par le dosimètre est établie dans un faisceau de Co-60.**

Date :

Signature :