

LIMITES NORMATIVES ET LIMITES REGLEMENTAIRES : UN DILEMME POUR L'OPTIMISATION ?

**Dominique NATIVEL – Robin IMBACH –MSI-FAS
Catherine ROY – FORMAVETO – CRV**



Dominique Nativel
Directeur Technique



CEPN

Saint-Malo

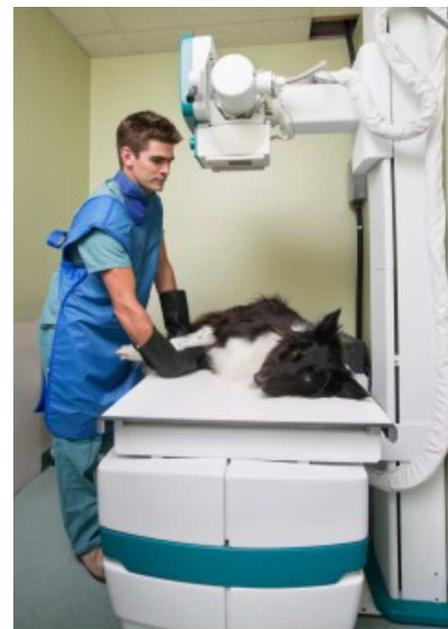
24-25
MAI
2018

LIMITES NORMATIVES ET LIMITES REGLEMENTAIRES : UN DILEMME POUR L'OPTIMISATION ?

- Inquiétudes de certains vétérinaires auprès du revendeur sur la fiabilité et la sécurité de leur générateur électrique de rayons X suite à des contrôles techniques internes de radioprotection mettant en évidence une suspicion de fuites de gaine et de défaillance de collimation :
 - via des moyens d'imagerie avec des images suspectes
 - via la lecture de dosimètres passifs d'ambiance avec des résultats non négligeables
- Déclaration d'évènement significatif auprès de la division ASN de Bordeaux

LIMITES NORMATIVES ET LIMITES REGLEMENTAIRES : UN DILEMME POUR L'OPTIMISATION ?

- Le principe d'optimisation, avec la moindre dose possible pour la dose équivalente cristallin et les doses équivalentes extrémités est-il respecté dans les conditions habituelles de travail ?



LIMITES NORMATIVES ET LIMITES REGLEMENTAIRES : UN DILEMME POUR L'OPTIMISATION ?

MÉTHODOLOGIE

- A la demande du revendeur d'équipement radiologique : étude comparative détaillée dans 2 installations « suspectes » selon deux protocoles complémentaires :
 - Via des moyens d'imagerie (cassettes photosensibles d'imagerie) placés autour du générateur à une dizaine de centimètres, collimateur ouvert ou fermé,
 - Via des mesures effectuées concomitamment en dose intégrée et débit de dose que ce soit autour du collimateur ou autour de la fenêtre de tir radiologique sur le support d'imagerie
- Analyse des résultats intégrés sur une période de 3 mois du dosimètre d'ambiance situé sur la potence à hauteur de collimateur et du cristallin de l'intervenant

LIMITES NORMATIVES ET LIMITES REGLEMENTAIRES : UN DILEMME POUR L'OPTIMISATION ?

RESULTATS

BMI VET SYSTEM 30 N° VT14/0039
Collimateur RALCO 104/A N° 1404566
Constantes radiologiques 60 kV 6,3 mAs



LIMITES NORMATIVES ET LIMITES REGLEMENTAIRES : UN DILEMNE POUR L'OPTIMISATION ?

RESULTATS

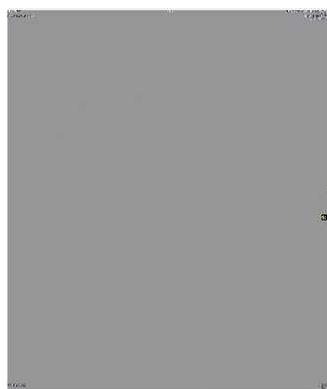


POINT	μSv	mSv/h
GAUCHE	0,009	0,94
DEVANT	0,01	0,89
DROITE DEVANT	0,33	10,3
DROITE DERRIERE	0,95	36
DERRIERE DROITE	0,009	0,71

LIMITES NORMATIVES ET LIMITES REGLEMENTAIRES : UN DILEMME POUR L'OPTIMISATION ?

RESULTATS

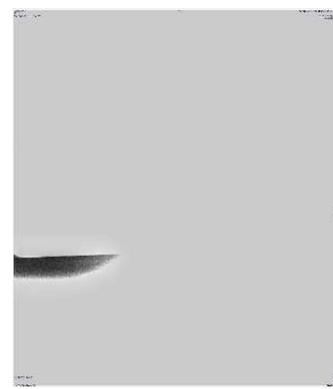
Générateur BMI BMX -AR 30 N°16457
Collimateur RALCO 104/A N° 1606338



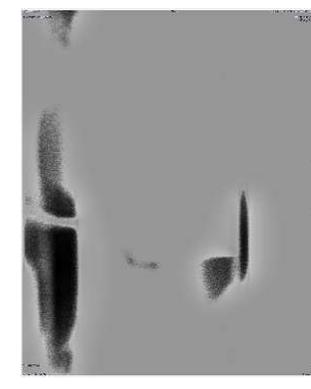
Collimateur fermé
Gauche



Collimateur fermé
Devant



Collimateur fermé
Droite



Collimateur fermé
Derrière

LIMITES NORMATIVES ET LIMITES REGLEMENTAIRES : UN DILEMNE POUR L'OPTIMISATION ?

RESULTATS



	POINT	μSv	mSv/h
Contrôle autour du collimateur	GAUCHE HAUT	0,003	0,21
	GAUCHE BAS	0,001	0,04
position haute	DEVANT HAUT	0,011	0,95
	DEVANT BAS	0,43	38
jonction tube collimateur / position basse sortie collimateur	DROITE HAUT	0,007	0,57
	DROITE BAS	0,004	0,3
Derrière	DERRIERE DROITE	0,038	4,2
	DERRIERE MILIEU	0,36	34

LIMITES NORMATIVES ET LIMITES REGLEMENTAIRES : UN DILEMME POUR L'OPTIMISATION ?

RESULTATS

dosimètre trimestriel d'ambiance fixé sur la potence de l'appareil à mi-hauteur derrière le collimateur soit à hauteur du cristallin



Période de port de octobre 2016 à décembre 2016
Rapport Principal

BILAN DE LA PERIODE EN DATE DU 03/01/2017

Nombre de dosimètres d'ambiance dans le service sur la période: 1
Nombre de dosimètres d'ambiance de la période non retournés au laboratoire: 0

DETAIL DES ANALYSES
Code UD: V34260001

Identification du dosimètre	Libellé produit (1)	Numéro dosimètre	Date de réception	Rayonnement	Equivalent de dose ambiant H*(10) mSv	Equivalent de dose directionnel H(0.07) mSv	Vali
EMOIN 001	RPL témoin	40377181	26/12/2016	X, gamma, beta	TN	TN	
MB001	RPL ambiant	40377186	26/12/2016	X, gamma, beta	1,20	1,40	

inférieur au seuil d'enregistrement. Cette valeur est égale à 0,05 mSv pour le dosimètre RPL et 0,10 mSv pour les autres dosimètres.
l'exposition du témoin est normale.

Période de port de janvier 2017 à mars 2017
Rapport Principal

BILAN DE LA PERIODE EN DATE DU 11/04/2017

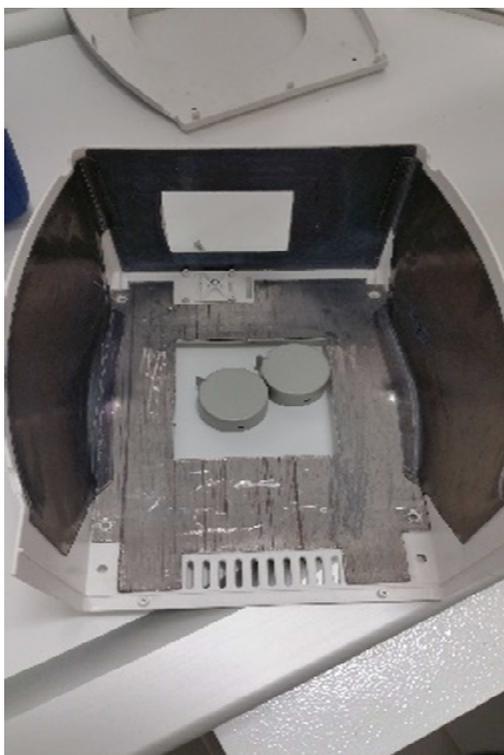
Nombre de dosimètres d'ambiance dans le service sur la période
Nombre de dosimètres d'ambiance de la période non retournés au laboratoire

DETAIL DES ANALYSES
Code UD: V34260001

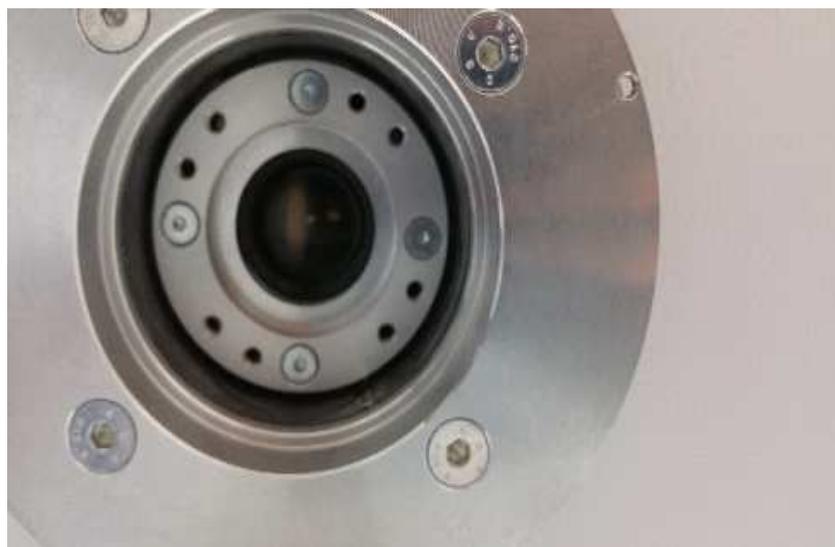
Identification du dosimètre	Libellé produit (1)	Numéro dosimètre	Date de réception	Rayonnement	Equivalent de dose ambiant H*(10) mSv	Equivalent de dose directionnel H(0.07) mSv	Vali
EMOIN 001	RPL témoin	40670442	04/04/2017	X, gamma, beta	TN	TN	
MB001	RPL ambiant	40670448	04/04/2017	X, gamma, beta	1,20	1,30	

LIMITES NORMATIVES ET LIMITES REGLEMENTAIRES : UN DILEMME POUR L'OPTIMISATION ?

Etanchéité ???

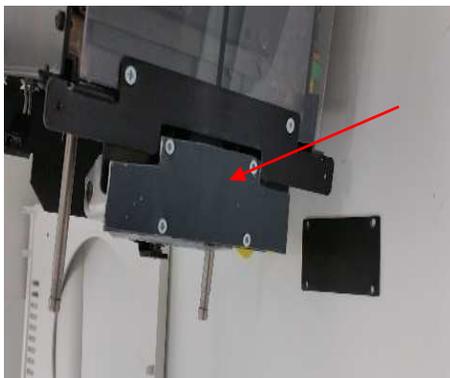


ANALYSE



LIMITES NORMATIVES ET LIMITES REGLEMENTAIRES : UN DILEMME POUR L'OPTIMISATION ?

REPARATION ...OU COMPENSATION ?



Contrôle devant collimateur

Contrôle droite collimateur

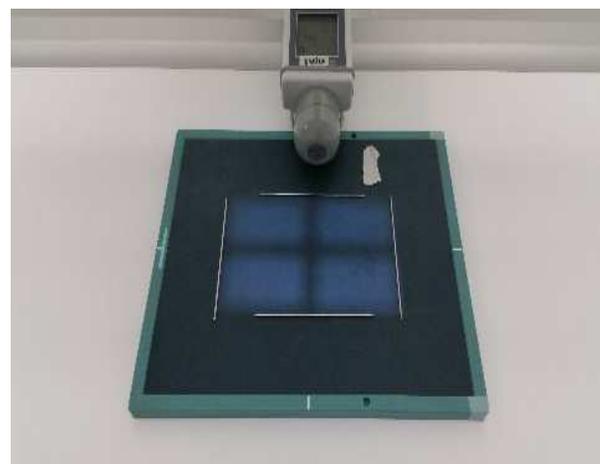
POINT	μSv	mSv/h
DEVANT BAS	0,43	38
DEVANT BAS après 1° réparation	0,21	21
DEVANT BAS après 2° réparation	0,001	0,042
DROITE derrière	0,36	34
DROITE derrière après 2° réparation	0,045	0,66

LIMITES NORMATIVES ET LIMITES REGLEMENTAIRES : UN DILEMME POUR L'OPTIMISATION ?

COLLIMATION DÉFAILLANTE ?

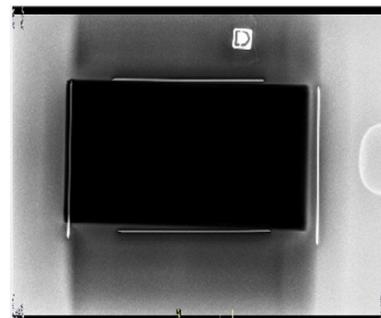
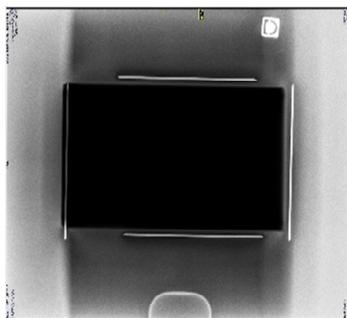


METHODOLOGIE



LIMITES NORMATIVES ET LIMITES REGLEMENTAIRES : UN DILEMNE POUR L'OPTIMISATION ?

COLLIMATION DÉFAILLANTE ?



**Contrôle
collimation
sur cassette**

POINT	μSv	mSv/h
GAUCHE	1,94	239
DEVANT	2,36	310
DROITE	1,28	118
DERRIERE	5,6	500

LIMITES NORMATIVES ET LIMITES REGLEMENTAIRES : UN DILEMME POUR L'OPTIMISATION ?

CONCLUSIONS

- Réponses du fabricant :
 - Collimateurs et assemblages tube collimateur : tous marqués CE 93/42 ou NFC 74/100 donc conformes à la réglementation européenne
 - Fuites et collimation dans les « normes »....
- En effet exigence normative : moins de 1 mSv à un mètre en une heure ce qui induit 100 mSv en une heure à 10 cm selon la règle de l'inverse du carré de la distance...

LIMITES NORMATIVES ET LIMITES REGLEMENTAIRES : UN DILEMME POUR L'OPTIMISATION ?

CONCLUSIONS

- Collimateurs RALCO 104, 104/A = 2 paires de volets
- Collimateurs 108 et 108F = 6 paires de volets
- Mais les 4 références commercialisées pour une utilisation occasionnelle avec un générateur mobile au lit du patient..
- Lumière LED est une option payante pour les 104, 104/A et 108 = en son absence ailette d'aération = mauvaise étanchéité du système.
- Jonction tube - collimateur assurée par une bague en plomb incomplète en forme de C.

- Or seul le RALCO 221/A est commercialisé pour une utilisation conventionnelle fixe avec:
 - une LED avec 6 paires de volets;
 - La jonction avec le tube assurée avec un cylindre plombé.

LIMITES NORMATIVES ET LIMITES REGLEMENTAIRES : UN DILEMME POUR L'OPTIMISATION !

Optimisation et bonnes pratiques

- **Recommandation 1** : contrôles internes simples avec des supports d'imagerie et comparaison avec les résultats du dosimètre d'ambiance fixé sur la potence = contrôle efficace de façon qualitative de l'environnement dosimétrique dans lequel évolue les intervenants qui assurent la contention des animaux.
- Si nécessaire un contrôle quantitatif peut alors être programmé via un intervenant équipé d'un radiamètre.
- Mise en place d'une maintenance corrective par le revendeur
- **Recommandation 2** : n'installer pour les activités vétérinaires qu'un collimateur dont les références sont au minimum des RALCO 221/A.

LIMITES NORMATIVES ET LIMITES REGLEMENTAIRES :

UN DILEMNE POUR L'OPTIMISATION !

== diffusion de la culture radioprotection aux professionnels de terrain

= REX terrain vers revendeur / revendeur vers fabricant

= application (enfin....) du principe ALARA aux doses équivalentes

**= discussions nationales avec
la révision programmée de la norme NFC 74/100**

**= discussions internationales avec
mise en place d'un GT CIPR pour les activités vétérinaires**

Merci de votre attention !