

Mise en œuvre de la radioprotection vétérinaire équine lors des Jeux Olympiques et Paralympiques Paris 2024

Dr Anne Couroucé – Responsable vétérinaire

Dr Catherine Roy – Coordination radioprotection

Drs Aude Heitzmann – Philippe Heiles – CRP vétérinaires

Dr Amélie Tallaj – Imageur – CRP CIRALE



Des installations éphémères conformes aux exigences sportives équestres olympiques et paralympiques



UN CADRE REGLEMENTAIRE STRICT

- Directive Services 2006/123/CE
- Code de santé publique
- Code du travail
- Code de déontologie vétérinaire
- Arrêté relatif aux établissements de soins vétérinaires

CLINIQUE VETERINAIRE EPHEMERE JOP 2024

HORAIRES 6H – 22H

VETERINAIRE DE NUIT 22H-6H

DES INSTANCES ET ORGANISATEURS IMPLIQUES

- AUTORITE DE SURETE NUCLEAIRE ET RADIOPROTECTION
- MINISTERE DU TRAVAIL
- MINISTERE DU SPORT
- MINISTERE DE L'AGRICULTURE
- CONSEIL NATIONAL DE L'ORDRE DES VETERINAIRES
- COMITE ORGANISATION DES JO PARIS 2024 (COJO PARIS 2024)
- LG EVENTS EQUESTRIAN SPORTS

MERCI A TOUS POUR LA RICHESSE DES ECHANGES ET LA DISPONIBILITE !

UNE « VRAIE » CLINIQUE VETERINAIRE EQUINE

PRESTATIONS EFFECTUEES AU SEIN DE L'ETABLISSEMENT DE SOINS

Consultations et hospitalisation de cas de médecine interne (coliques, problèmes cardiaques, problèmes respiratoires, problèmes infectieux, ...), de chirurgie légère (plaies, ...)

Réalisation d'examens d'imagerie : endoscopie, gastroscopie, échographie (dont échographie cardiaque), radiographie

Réalisation de bilans hémato-biochimiques et de PCR par le LABÉO Truck qui sera positionné à proximité de la clinique vétérinaire

Forge et maréchaux qualifiés à proximité également de la clinique vétérinaire

SURVEILLANCE DES ANIMAUX HOSPITALISES

Un docteur vétérinaire sera présent en permanence à la clinique 24H/24 et 7J/7.

CONTINUE DES SOINS

Si un cheval nécessite des soins intensifs et/ou une chirurgie lourde (colique, fracture, ...), le cheval sera référé vers la clinique de Grosbois, 46 avenue de Grosbois, 94 440 Marolles en Brie (Tel : 01 45 69 65 39) ou vers toute autre structure selon la décision du propriétaire du cheval ou toute personne habilitée par ce dernier.

DES CHALLENGES... AVEC DES ARBITRAGES !

- Un bâtiment éphémère avec des cloisons en bâche
- Un générateur électrique de rayons X portable prêté et conforme
- Une nécessité de moyens de prévention et de surveillance adaptés
- Une centaine de vétérinaires avec des profils variés
- Une dizaine d'auxiliaires spécialisées vétérinaires
- Une quarantaine d'étudiants vétérinaires
- Des intervenants exposés aux risques rayonnements ionisants mais aussi traumatiques
- Des tiers potentiellement exposés: lads, grooms, cavaliers...
- Des PCR locales et sur site niveau 2 sources scellées
- Tous ...bénévoles !
- Responsable activité nucléaire ?
- Employeur ?
- Régime administratif ASNR ?
- = un enregistrement transitoire...
« sur mesure » !



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Référence courrier :
CODEP-PRS-2024-040854
Affaire suivie par : Audrey JUNKER
Tél : 01 74 74 54 07
Courriel : audrey.junker@asn.fr

PARIS 2024 COMITE D'ORGANISATION DES
JEUX OLYMPIQUES ET PARALYMPIQUES (COJO)
À l'attention de Monsieur LORICK JOSEPH
46 rue Proudhon
93210 SAINT-DENIS

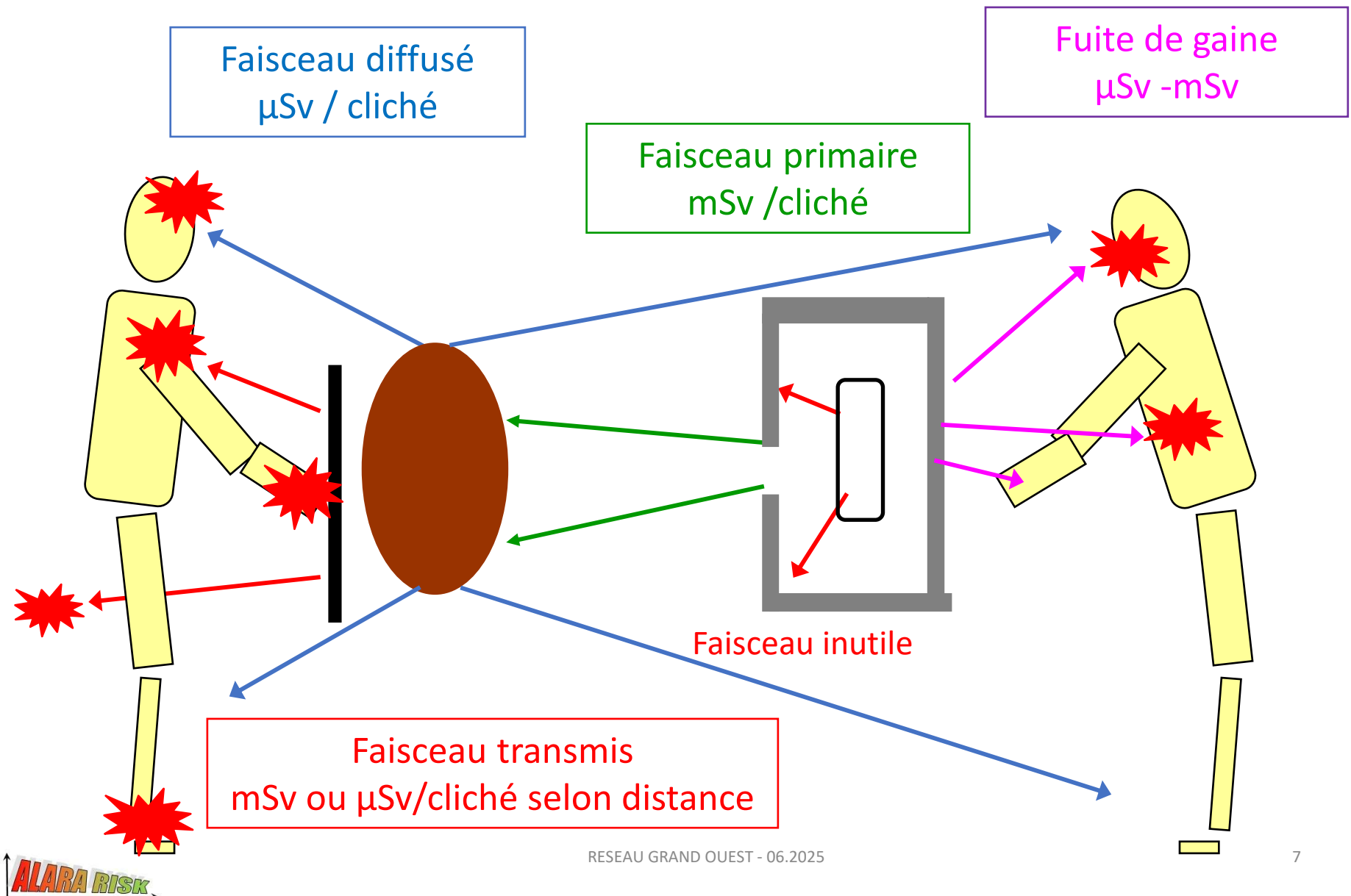
Montrouge, le 24 juillet 2024

Objet : Décision d'enregistrement d'une activité nucléaire à des fins non médicales
Enregistrement initial et temporaire

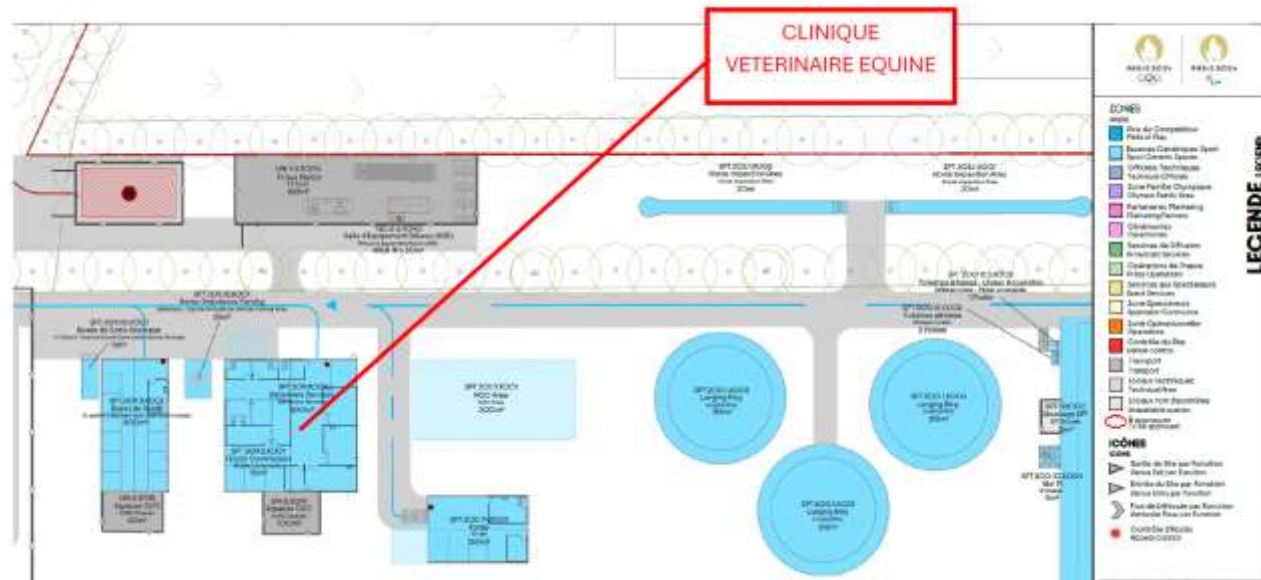
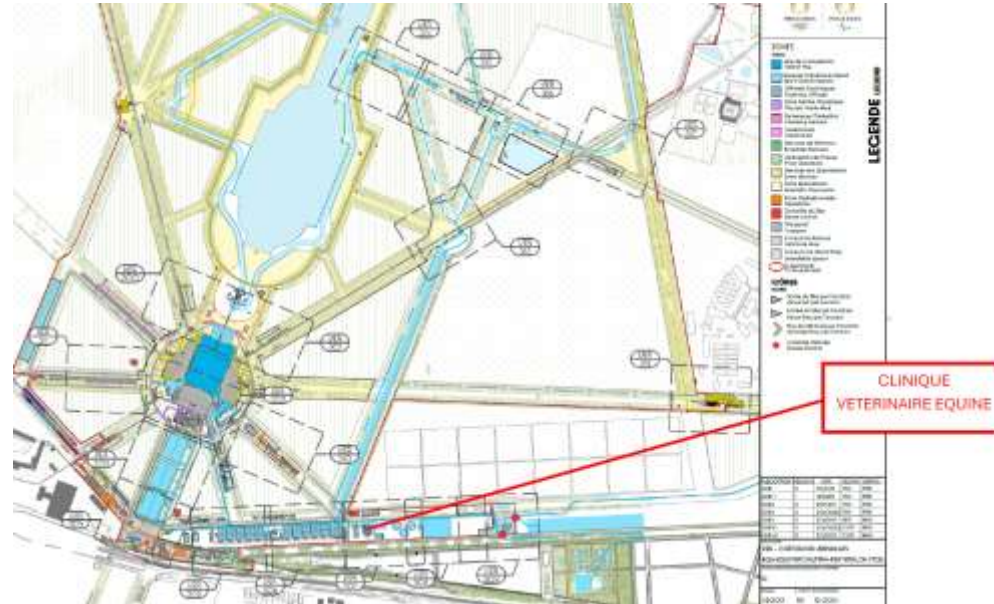
N° dossier à rappeler dans toute correspondance : dossier SIGIS T930671

Définitions des faisceaux

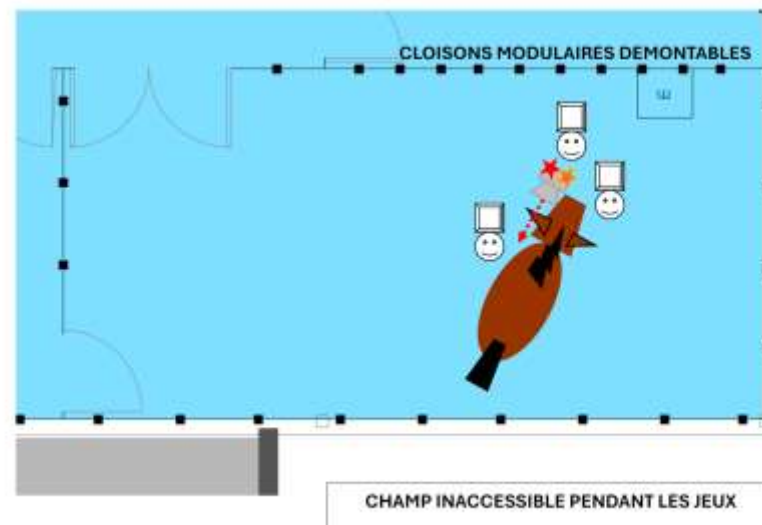
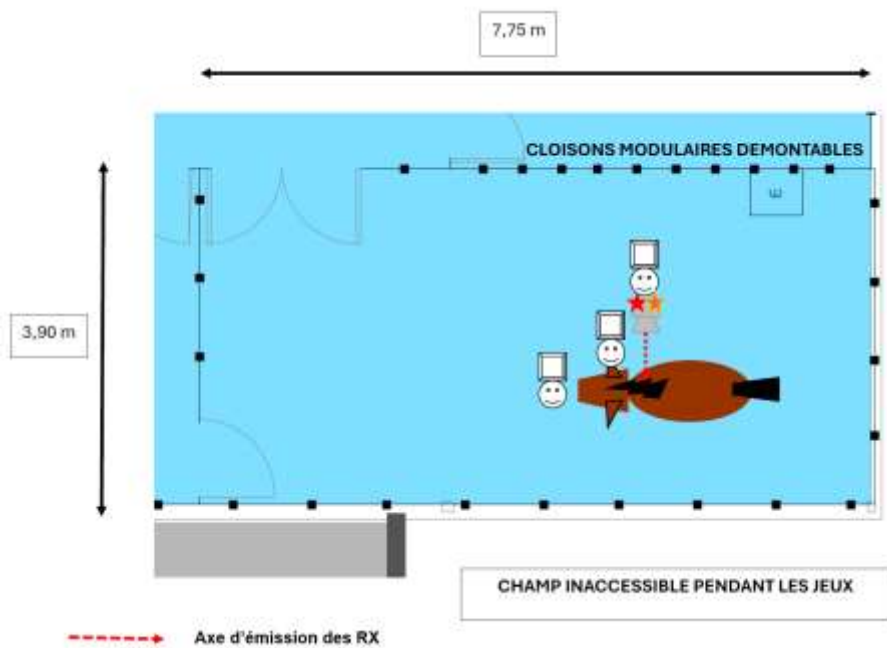
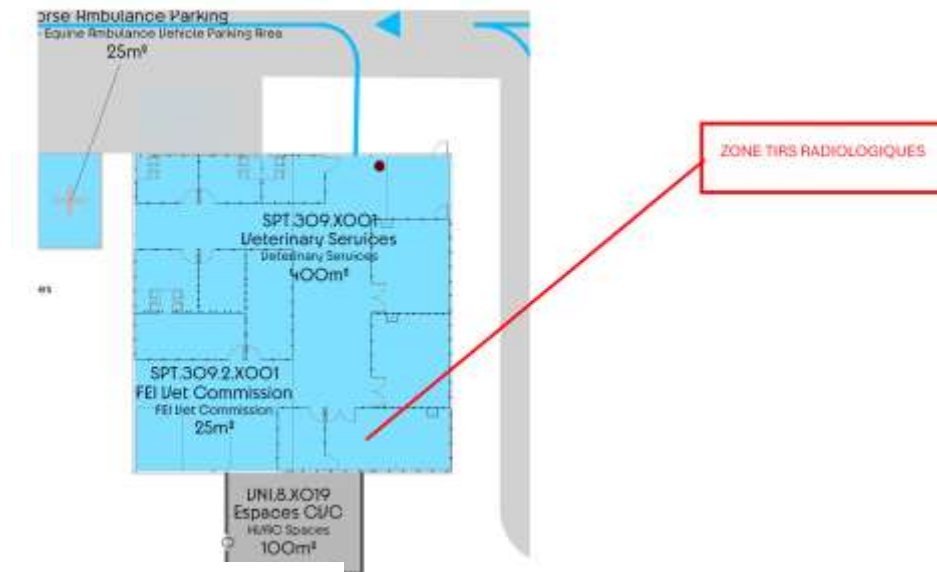
Activité radiologique équine : tirs radiologiques horizontaux



Choix de la localisation de la clinique vétérinaire



Choix de la localisation de l'espace radiologie



Une clinique vétérinaire bien équipée



Le choix d'un générateur RX conforme Medical Device Regulation 2017/745



**Add value.
Inspire trust.**

Page 2 of 13



TUV SUD Product Service GmbH | Pfaffen 10 | 80334 Munich | Germany

Medical Econet GmbH
Im Erengrund 16
46149 Oberhausen

Your reference number of
Case: 16346

Our reference name
Gerard Schikowski

Tel: +49 89 300 00 00
Email: medical_devices@tuv-sud.com

For reference
+49 811 980 030

Date
2024-05-07

Page
1 of 13

**TUV SUD Product Service GmbH
Confirmation Letter
CL 056586 0015 Rev. 00**

Reference: 713330592_AR-GL

To whom it may concern,

Confirmation of the status of a formal application, written agreement, and appropriate surveillance in the framework of Regulation EU 2023/607 amending Regulations (EU) 2017/745 (in the following referenced as MDR) as regards the transitional provisions for certain medical devices and in vitro diagnostic medical devices.

With this letter TÜV SUD Product Service GmbH, designated under MDR and identified by the number 0123 on NANDO, confirms that we have received a formal application in accordance with Section 4.3 first subparagraph of Annex I/II of MDR and has signed a written agreement in accordance with Section 4.3 second subparagraph of Annex VII of MDR with the above stated manufacturer with the following SRN Number:

SRN Number: DE-MF-000004682

The devices covered by the formal application and the written agreement mentioned above are identified in the Tables below:

- Table 1 identifies the devices for which an MDR application has been received, written agreement concluded and for which TÜV SUD Product Service GmbH is also responsible for appropriate surveillance of the corresponding devices under the applicable Directive.
- Table 2 identifies the devices for which an MDR application has been received and a written agreement concluded, but TÜV SUD Product Service GmbH has not yet taken the responsibility for appropriate surveillance of the corresponding devices under the applicable Directive.

Registered Office: Munich
Tuv-Sud-Produkt-Service GmbH
Pfaffen 10 | 80334 Munich
Germany
Tel: +49 89 300 00 00
Email: medical_devices@tuv-sud.com

Supervisory Board:
Hilger Linder (Chairman)
Board of Management
Walter Hoffmann (CEO)
Patrick van Wijk

TUV SUD Product Service GmbH
Pfaffen 10
80334 Munich
Germany
Tel: +49 81 980 030

Responsible Person:
Bernd Schikowski
Conformity Assessment Responsible (CARE)

For confirmation letter validity see www.tuv-sud.com/cert-qm-cert-CL-056586-0015-Rev-00

In case of inquiries please contact medical_devices@tuv-sud.com

On behalf of the Notified Body TÜV SUD Product Service GmbH, 07.06.2024

**TÜV SUD Product Service GmbH
Medical and Health Services**

B. Schikowski
24.04.2024
Bernd Schikowski
Conformity Assessment Responsible (CARE)

**TÜV SUD Product Service GmbH
Medical and Health Services**

Olasunkanmi Egundeyi
Olasunkanmi Egundeyi
Application Reviewer

MDR 2017	MDR 2023	MDR 2023
☐ Class II ☐ Class IIb implantable (non-exempt) ☒ Class IIb / Class IIb implantable (exempt) ☐ Class IIa ☐ Class I devices in sterile condition ☐ Class I devices with sterilisation function ☐ Class II implantable custom-made device	☐ N/A ☒ Identification of the corresponding device under MDD/AIMDD Individual Article number:	☒ Certificate as follows: Certificate 01 016086 0013 Rev. 00 NB 0123 ☐ Evidence that a competent authority of a Member State had granted acc. MDR, Art. 59 (1) or Art. 57 (1) Evidence #1: CAF Evidence #2: CAd

**Le choix d'un générateur...
ultra léger sur batterie et paramétrable
avec mémoires de constantes !
= réglages constants et paramétrés pour le capteur plan**

meX+20BT
lite



Ultra léger hybride alimenté par rayons X portatifs avec 1,6kW
Grands avantages pour une utilisation en extérieur et dans le domaine équin

- Hybride : fonctionnement par batterie interne ou alimentation externe
- Puissance : 1,6kW, 90kV/20mA, 75kHz, Haute Fréquence
- Gamme : 50 90 kV, pas de 1 kV, 0,4 20 mAs, foyer 1,2 mm
- Bibliothèque APR, mémoires PROM : 21, écran tactile
- Commande à distance par commande manuelle, étui de transport en aluminium (inclus)
- Temps de charge complet : env. 4 heures, max. 550 expositions par une charge
- Poids net : 7,2 kg (Inc. BATTERIE), double laser, lampe LED

**Le choix d'un capteur plan dernière génération
sur batterie et WIFI**

Zonage activité équine mobile en extérieur

Mode « chantier »

- Délimitation d'une zone contrôlée, dite zone d'opération, dont l'accès est limité aux « travailleurs » devant nécessairement être présents
- Délimitation de la zone d'opération, telle que, à la périphérie de celle-ci, le débit d'équivalent de dose moyen, évalué sur la durée de l'opération, reste inférieur à 0,025 mSv/h. soit 25 μ Sv en une heure
- Délimitation visible et continue tant que l'appareil est en place
- = Borne de signalisation



Zonage activité équine mobile en URGENCES

ZONAGE

Compléter les cellules vertes

Activité radiologique prévisionnelle pendant l'évènement

Nombre maximal prévisionnel de chevaux	350
% maximal prévisionnel de chevaux nécessitant un bilan RX	15%
Nombre maximal prévisionnel de chevaux radiographiés	53

Catégorisation de clichés

		kV	mAs	% des clichés
Catégorie 1	région distale F/P/Obliques	70	2	60%
Catégorie 2	grasset F/P	80	3	20%
Catégorie 3	apophyse/ tête/ poumon	85	3,2	20%
Total				100%

Sur un cheval protocoles urgences retenus

En une heure	catégorie 1	catégorie 2	catégorie 3	% chevaux	Nbre chevaux	Nbre RX
8 RX	8			60%	32	252
4 RX		4		20%	11	42
4 RX			4	20%	11	42
total					53	336

Mesures de doses d'après statistiques professionnelles

DO 10 et DOP 10 calculés selon inverse du carré de la distance

μSv / cliché	DO 50	DOP 50	DO 10	DOP 10
catégorie 1	2,00	0,02	50,00	0,50
catégorie 2	3,00	0,03	75,00	0,75
catégorie 3	5,00	0,050	125,00	1,25

Calculs de la dose efficace /heure selon les bilans soit DO 50 par bilan

	Doses efficaces
DO 50 pour bilan 1	16,00
DO 50 pour bilan 2	12,00
DO 50 pour bilan 3	20,00

En μSv/h

Zonage à 50 cm !

Un espace radiologique balisé

Avec l'établissement d'une zone d'opération

Zone d'opération avec 25 μSv en une heure

Bilan 1

zone contrôlée de rayon	40	cm
zone de sécurité au-delà		

Bilan 2

zone contrôlée de rayon	35	cm
zone de sécurité au-delà		

Bilan 3

zone contrôlée de rayon	45	cm
zone de sécurité au-delà		

Suivi dosimétrique	Poitrine	Extrémités	Ambiance générateur
Dosimètre passif	X		X
	Capteur	Générateur	Tête
Dosimètre opérationnel	X	X	X



Des équipements de prévention et protection adaptés



Surveillance radiologique (SR)

Exigences pour le suivi du travailleur exposé non classé accédant en zone délimitée

- Une liste réduite de vétérinaires bénévoles exposés
- Imageurs = 11
- (National Technic Officer) NTO = 8
- Nuit = 3
- Exposition garantie inférieure aux limites d'exposition public pour les intervenants vétérinaires concernés et les tiers éventuels
- Fiche d'évaluation de l'exposition par poste
- Information/formation adaptées et tracées
- Suivi des expositions:
 - Dosimètre passif nominatif
 - Dosimètre opérationnel

Une évaluation des expositions potentielles Vétérinaires et potentiellement accompagnant du cheval

POSTE

Personne Générateur	Distance avec EPI (posé...)		
	Proximité avec EPI	100%	100%
Personne Capteur	Distance cassette (porte cassette ou posée)	20%	
	Proximité cassette+ pince / poignée + gants	60%	
	Proximité cassette+ pince / poignée 0 gants	20%	100%
Personne Tête	Distance	90%	
	Proximité (tête encolure, épaule,,)	10%	100%

Personne Générateur	Imageur	80%	
	NTO	10%	
	Nuit	10%	100%
Personne Capteur	Imageur	10%	
	NTO	75%	
	Nuit	10%	
	Tiers	5%	100%
Personne Tête	Imageur	5%	
	NTO	5%	
	Nuit	5%	
	Tiers	85%	100%

Animal non sédaté :
sinon potentiellement exclu pour dopage !



Expositions potentielles vétérinaires

	En $\mu\text{Sv}/\text{an}$	En mSv/an
Poste Imageur global (générateur, cassette, tête)		
DO mains	696,192	0,696
DO cristallin sans EPI	269,304	0,269
DO corps avec EPI	2,693	0,003

Poste NTO global (générateur, cassette, tête)		
DO mains	3803,184	3,803
DO cristallin sans EPI	624,456	0,624
DO corps avec EPI	6,245	0,006

Poste Nuit global (générateur, cassette, tête)		
DO mains	531,552	0,532
DO cristallin sans EPI	104,664	0,105
DO corps avec EPI	1,047	0,001

CLASSEMENT

Doses reçues par vétérinaire selon utilisation des générateurs

Poste Imageur (générateur, cassette, tête)	En mSv/JO	Nbre de vétérinaires	En mSv/JO
DO mains	0,696	11	0,063
DO cristallin sans EPI	0,269	11	0,024
DO corps avec EPI	0,003	11	0,000

Poste NTO (générateur, cassette, tête)	En mSv/JO	Nbre de vétérinaires	En mSv/JO
DO mains	3,803	8	0,475
DO cristallin sans EPI	0,624	8	0,078
DO corps avec EPI	0,006	8	0,001

Poste Nuit (générateur, cassette, tête)	En mSv/JO	Nbre de vétérinaires	En mSv/JO
DO mains	0,532	3	0,177
DO cristallin sans EPI	0,105	3	0,035
DO corps avec EPI	0,001	3	0,000

DO eq mains < 50 mSv et DO eq cristallin < 15 mSv et DO eff < 1 mSv

= exposé non classé : surveillance radiologique dosimétrie passive et opérationnelle poitrine

Expositions potentielles tiers

Poste tiers à la tête pour un bilan

Poste tête bilan 1	En $\mu\text{Sv}/\text{bilan}$	En mSv/bilan
DO mains sans EPI à 50 cm	16,000	0,0160
DO yeux sans EPI à 100 cm	4,000	0,0040
DO corps avec EPI à 100 cm	0,040	0,0000

Poste tête bilan 2		
DO mains sans EPI à 50 cm	12,000	0,0120
DO yeux sans EPI à 100 cm	3,000	0,0030
DO corps avec EPI à 100 cm	0,030	0,0000

Poste tête bilan 3		
DO mains sans EPI à 50 cm	20,000	0,0200
DO yeux sans EPI à 100 cm	5,000	0,0050
DO corps avec EPI à 100 cm	0,050	0,0001

Poste tiers au capteur pour un bilan

Poste cassette bilan 1	En $\mu\text{Sv}/\text{bilan}$	En mSv/bilan
DO mains/pieds sans EPI à 10 cm	400,000	0,4000
DO mains/pieds avec EPI à 10 cm	4,000	0,0040
DO yeux sans EPI à 50 cm	16,000	0,0160
DO main / corps / yeux avec EPI à 50 cm	0,160	0,0002

Poste cassette bilan 2		
DO mains/pieds sans EPI à 10 cm	300,000	0,3000
DO mains/pieds avec EPI à 10 cm	3,000	0,0030
DO yeux sans EPI à 50 cm	12,000	0,0120
DO main / corps / yeux avec EPI à 50 cm	0,120	0,0001

Poste cassette bilan 3		
DO mains/pieds sans EPI à 10 cm	500,000	0,5000
DO mains/pieds avec EPI à 10 cm	5,000	0,0050
DO yeux sans EPI à 50 cm	20,000	0,0200
DO main / corps / yeux avec EPI à 50 cm	0,200	0,0002

Une organisation « pratique » des dosimètres individuels classés par fonction et ordre alphabétique pour faciliter leur port



NTO

Imageurs

Nuit



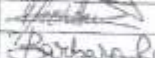
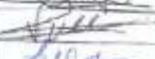
Une vérification initiale par un Organisme vérificateur accrédité

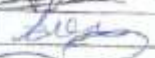


Selon arrêté « vérifications » du 23 octobre 2020 modifié en novembre 2021

Une formation radioprotection rigoureuse, suivie et tracée

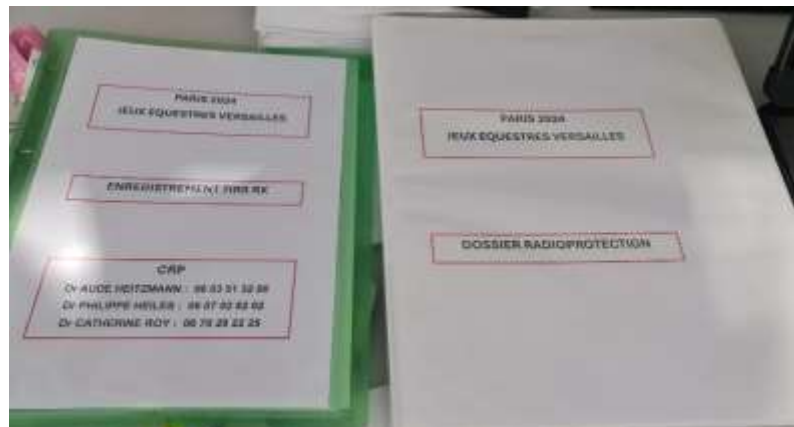
PARIS 2024
JO EQUESTRES VERSAILLES

DATE	IMAGEUR		SIGNATURE
30/07/2024	AUDIGIE	Fabrice	
25/07/2024	BERGMAN	Erik	
23/07/24	COUDRY	Virginie	
06/08/2024	FRASCHETTO	Claudia	
13/07/24	JACQUET-GUIBON	Sandrine	
13/07/24	MICHEAU	Lisa	
25/07/24	RICCIO	Barbara	
30/07/24	TALLAJ	Amélie	
01/08/24	TERLINDEN	Antoinette	
23/07/24	TISCHMACHER	Adeline	
30/07/24	VAUTRAVERS	Guillaume	

NTO			
24/7/24	TESSIER	Caroline	
24/7/24	PICANDET	Valérie	
31/7/24	LALLEMAND	Elodie	
24/7/24	HEILES	Philippe	
23/07/24	LEONARD	Aurélien	
24/07/24	GRISARD	Thierry	
24/7/24	LAMBERTINI	Lorenzo	
23/7/24	HEITZMANN	Aude	

NUIT			
23.7.24	CONGARD	Laura	
23.7.24	TESSON	Camille	
24.7.24	THEVENOT	Jerome	

Un référencement précis des tirs radiologiques selon les catégories pré enregistrées et les intervenants impliqués



Date	Nom du cheval	Nom de l'accompagnateur	Nombre de RX Type	Contention tête		Contention capteur		Générateur	
				Nom / Initiales	µSv	Initiales	µSv	Initiales	µSv
13/07/24	JPN 154	/	6 x C1	AT	0	LM	0	ST	0
28/09/24	FIN 129	Aino Lavonen (AL)	8 x C1	AL	0	ST	0	VC	0
28/09/24	JPN 154	/	5 x C1	ST	0	LM	0	AT	0
28/09/24	ESP 127	/	4 x C1	VC	0	LM	0	BR	0
28/09/24	NL 76	Elaine van	13 x C1	EP	0	LM	0	BR	0
29/09/24	FIN 129	Aino (AL) Lavonen	12 x C1	AL	0	VC	0	LM	0

Un prévisionnel maîtrisé

SYNTHESE RX JEUX OLYMPIQUES				DOSIMETRIE OPERATIONNELLE µSv		
ID chevaux	cat 1	cat 2	cat 3	TETE	CAPTEUR	GENERATEUR
test radiopro	3	2	3	0	0	0
USA 178	5			0	0	0
IRL 145	5			0	0	0
AUS 103	2			0	0	0
JPN 154	6			0	0	0
FIN 129	8			0	0	0
JPN 154	5			0	0	0
ESP 127	4			0	0	0
NL 76	13			0	0	0
FIN 129	12			0	0	0
JPN 151	12			0	0	0
NL76	3			0	0	0
SWE 80			3	0	0	0
POL 374	12			0	0	0
SAOUDI 360	8			0	0	0
SUI 378	4			0	0	0
MEX 366	8			0	0	0
UAE 387			3	0	0	0
SUI 379	10			1	0	1
ss total	120	2	9			
TOTAL RX JO	131	CHEVAUX	18			
%	91,6%	1,5%	6,9%			

SYNTHESE RX JEUX PARALYMPIQUES				TETE	CAPTEUR	GENERATEUR
IRL 307	6			0	0	0
CAN 104	4			0	0	0
DAN 304	4			0	0	0
DAN 304	2			0	0	0
ss total	16	0	0			
TOTAL RX PARA	16	CHEVAUX	4			
%	100,0%	0,0%	0,0%			

				PREVISIONNEL		
ss total global	136	2	9	252	42	42
TOTAL GENERAL	147			350		
%	92,5%	1,4%	6,1%	60%	20%	20%
CHEVAUX	22			53		

Des résultats dosimétriques passifs conformes pour une surveillance radiologique

Résultats individuels de dose maximale

Service	Dose Hp(10) en mSv	nbre intervenants	nbre intervenants total
IMAGEURS	0,15	1	11
NTO	0,20	1	8
NTO	0,09	1	
NUIT	0,20	1	3

Commentaires du laboratoire fournisseur

L'ensemble des dosimètres y compris les dosimètres témoins des UD's suivants :
K26539401-K26539402-K26539403 de la période de port allant de juillet à septembre 2024,
ont été exposés à des rayonnements photons X de faibles énergies
d'appareils à contrôles à bagages sur les sites Olympiques.
Nous avons calculé les doses en prenant compte les dosimètres témoins irradiés.

SECURITE TRES STRICTE DES ACCES !

Des challenges renouvelés avec des évènements sportifs pour lesquels la santé et le bien être de l'animal imposent le recours à un diagnostic radiologique

- LA GRANDE ODYSEE : courses de chiens de traineaux depuis 2010
- JEUX EQUESTRES MONDIAUX 2014
- Concours complet Haras du Pin 2023
- ?

MERCI DE VOTRE ATTENTION !

