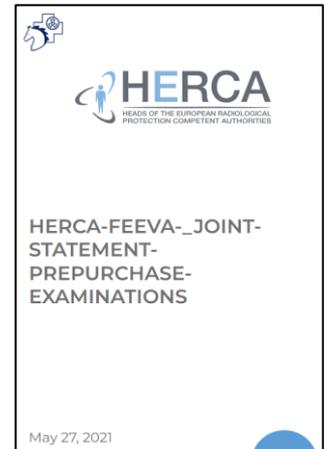


# ALARA et PRATIQUE RADIOLOGIQUE EQUINE



# Les activités vétérinaires avec utilisation de rayonnements ionisants en pratique radiologique équine au sein des préoccupations des instances européennes et internationales de la radioprotection

- 1 document HERCA / FEEVA 2021
- AIEA : parution d'un rapport sur les bonnes pratiques en radioprotection vétérinaire en 2021
- CIPR Publication 153 : Radiological Protection in Veterinary Practice 06/2023



# Les générateurs RX



Activité radiologie fixe équine



Activité radiologie mobile équine



Scanner



Chirurgie interventionnelle

# La radioprotection

**« ensemble des règles, des procédures  
et des moyens de prévention et de surveillance  
visant à empêcher ou à réduire  
les effets nocifs des rayonnements ionisants produits sur les  
personnes directement ou indirectement, y compris lors des  
atteintes portées à l'environnement »**

# ALARA et PRATIQUE RADIOLOGIQUE EQUINE MOBILE ?



**= attention à un effet déterministe immédiat potentiellement létal :  
un cheval ce sont 400 à 800 kg de muscles et...**

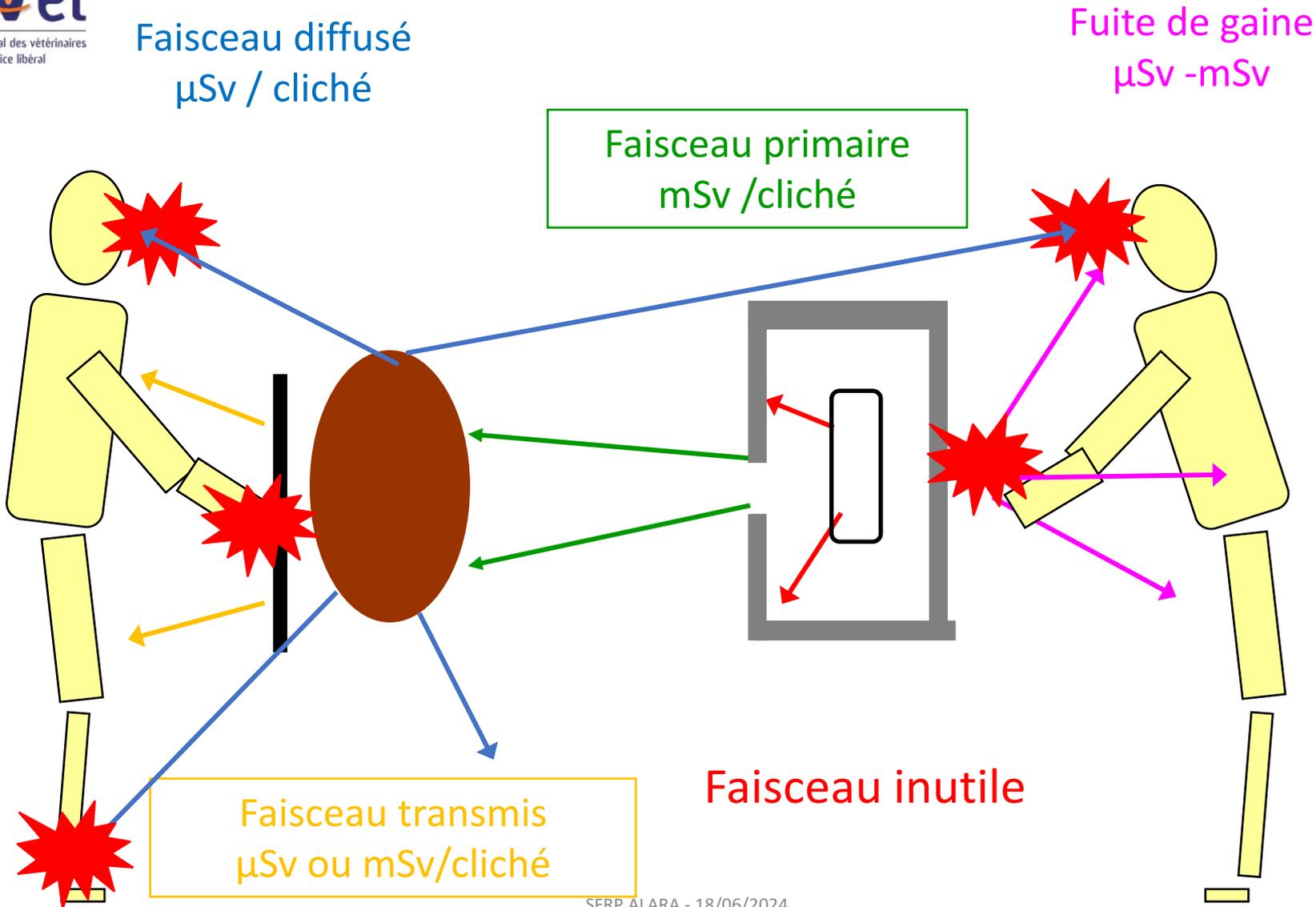
**il n'est pas toujours coopératif !**

**= 3 personnes potentiellement concernées :  
générateur, support imagerie et tête**

**= Associés et libéraux, salariés de la clinique,  
salariés en co activité: lads, palefreniers,  
propriétaires de chevaux...**

# Définitions des faisceaux

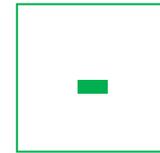
## Activité radiologique équine mobile



# Différents types de clichés

## Exemples de catégories

kV , mAs



DIFFUSE

- Catégorie 1 : boulet, pied,
- Catégorie 2 : jarret, tête
- Catégorie 3 : grasset, apophyses épineuses



**ATTENTION AUX DERIVES DE PLUS EN PLUS FREQUENTES  
LORS DE LA CONTENTION DES SUPPORTS D'IMAGERIE  
NOTAMMENT LES CAPTEURS PLANS TENUS SANS POIGNEE...  
= MAINS ET PIEDS AVEC LE CALE PIED PROCHES VOIRE....  
DANS LE FAISCEAU RX !**



Selon les catégories de constantes utilisées les doses varient :

Type d'examen le plus souvent utilisé	kV	mAs	DO 50 RX Diffusé En $\mu\text{Sv}$ <i>En Sv/h</i>	Dose RX primaire En $\mu\text{Sv}$ <i>En Sv/h</i>
PIED / BOULET	64-72	1,5 à 2	1,5 à 2 <i>0,1</i>	100 à 300 <i>7 à 8</i>
JARRET	68-76	2 à 4	2 à 4 <i>0,2</i>	300 à 500 <i>7 à 8</i>
GRASSET APOPHYSES	80	3 à 8	3 à 8 <i>0,2 à 0,4</i>	500 à 800 <i>8 à 10</i>



*Par comparaison une séance de radiothérapie du sein : 2 Sv/h... !!!*

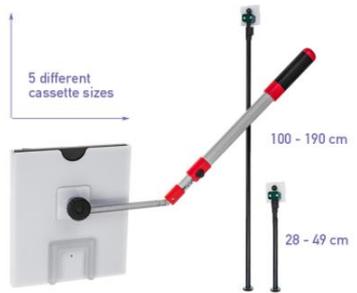
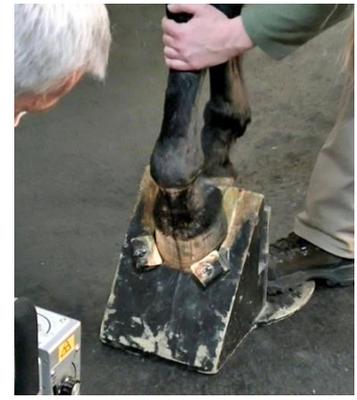
# Moyens d'optimisation des doses extrémités



Des cales pieds adaptés ou spécifiques !

Des moufls spécifiques !

Des jambières !



Distance Cassette Holder with Foot option

Equine  
DR-Cowboy Package

EquineHuman  
Stat-X Vaquero

# Moyens d'optimisation des doses extrémités

ALARA RISK



SFRP ALARA - 18/06/2024

# Des bilans cliniques types

## Les bilans de terrain

En une heure	catégorie 1	catégorie 2	catégorie 3	Type de bilans
<b>Bilan 1</b>	<b>4</b>			<b>F+P 2 pieds</b>
<b>Bilan 2</b>	<b>6</b>	<b>2</b>		<b>F+P+O 2 pieds et jarret</b>
<b>Bilan 3</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>Bilan OCD type</b>

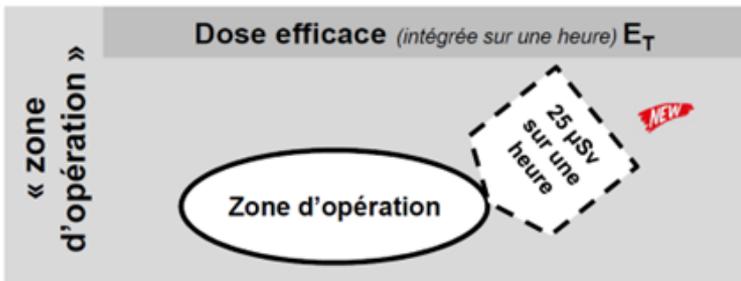
## Les bilans types JO Paris 2024

En une heure	catégorie 1	catégorie 2	catégorie 3	% des bilans
<b>Bilan 1</b>	<b>8</b>			<b>2 régions avec 4 RX : F + P + obliques</b>
<b>Bilan 2</b>		<b>8</b>		<b>2 régions avec 4 RX : F + P + obliques</b>
<b>Bilan 3</b>			<b>4</b>	<b>F+ P grasset</b>
<b>Bilan 4</b>			<b>3</b>	<b>3RX cervicales</b>

# Zonage pratique radiologique équine mobile



## Appareils mobiles ou portables



En une heure	catégorie 1	catégorie 2	catégorie 3	% des bilans
Bilan 1	4			80%
Bilan 2	6	2		15%
Bilan 3	10	4	2	5%

### Mesures de doses d'après statistiques professionnelles ou OVA ou intervenant spécialisé

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

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	8,00
DO 50 pour bilan 2	18,00
DO 50 pour bilan 3	42,00

En µSv/h

### Zone d'opération avec 25 µSv en une heure

Bilan	zone contrôlée de rayon	zone de sécurité au-delà
Bilan 1	28 cm	
Bilan 2	42 cm	
Bilan 3	65 cm	

# Des bilans « vente » ou assurantiels imposés

## ARQANA trotteur

YEARLING (24 clichés)	CHEVAL A L'ENTRAINEMENT (38 clichés)
<p><b>CARPE (3 vues)</b> Dpa (Dorso palmaire incluant l'extrémité proximale du Meta III) Dlpmo 55° (Dorsolateral-palmaro medial oblique) 55° Lm fléchi (latero médiale fléchi)</p> <p><b>BOULET ANTERIEUR (2 vues)</b> <i>(Merci d'assurer une collimation permettant d'inclure les articulations du paturon)</i> Dpa (Dorso palmaire) Lm (latero médiale)</p> <p><b>BOULET POSTERIEUR (2 vues)</b> <i>(Merci d'assurer une collimation permettant d'inclure les articulations du paturon)</i> Dpa (Dorso plantaire) Lm (latero médiale)</p> <p><b>JARRET (2 vues)</b> Dpl (Dorso-plantaire) Lm (latero médiale)</p> <p><b>GRASSET (1 vue)</b> CdL-CrM Oblique Caudo latérale -Cranio médiale <i>(Visualisation de la lèvre latérale de la trochlée fémorale et du condyle médiale)</i></p> <p><b>PIED ANTERIEUR (2 vues)</b> Lm (latero médiale) <i>(DpaDi 60° en essayant de dégager les contours de l'os naviculaire)</i></p>	<p><b>CARPE (4 vues)</b> Dpa (Dorso palmaire incluant l'extrémité proximale du Meta III) Dlpmo 55° (Dorsolateral-palmaro medial oblique) 55° Lm fléchi (Lateromedial fléchi) DDistal vue oblique de la rangée distale des os du carpe</p> <p><b>BOULET ANTERIEUR (4 vues)</b> <i>(Merci d'assurer une collimation permettant d'inclure les articulations du paturon)</i> Dpa (Dorso palmaire) Dlpmo 45° (Dorsolateral-palmaro medial oblique) 45° Dmplo 45° (Dorsomedial-palmaro lateral oblique) 45° Lm (latero médiale)</p> <p><b>BOULET POSTERIEUR (4 vues)</b> <i>(Merci d'assurer une collimation permettant d'inclure les articulations du paturon)</i> Dpa (Dorso plantaire) Dlplmo 45° (Dorsolateral-plantaro medial oblique) 45° Dmpllo 45° (Dorsomedial-plantaro lateral oblique) 45° Lm (Lateromedial)</p> <p><b>JARRET (3 vues)</b> Dpl (Dorso-plantaire) Dlplmo 10° (Dorsolateral-plantaro medial oblique) 10° Lm (Lateromedial)</p> <p><b>GRASSET (2 vues)</b> Lm (Lateromedial) CdCr (Caudo crâniale)</p> <p><b>PIED ANTERIEUR (2 vues)</b> Lm (Lateromedial) <i>(DpaDi 60° en essayant de dégager les contours de l'os naviculaire)</i></p>

# Des bilans « vente » ou assurantiers imposés ARQANA galopeur ou Hong Kong jockey club

## PROTOCOLE VÉTÉRINAIRE CONSEILLE FOAL - YEARLING

### CLICHES RADIOGRAPHIQUES CONSEILLES (34 incidences)

A PRENDRE A MOINS DE 30 JOURS DES VENTES

#### BOULETS ANTERIEURS

- Dorso palmaire (Rayon descendant 15°)
- Latéro médiale fléchie
- Oblique dorso médiale palmaro latérale 30°
- Oblique dorso latérale palmaro médiale 30°

#### BOULETS POSTERIEURS

- Dorso plantaire (Rayon descendant 15°)
- Oblique dorso médiale plantaro latérale 30°, 15° descendant
- Oblique dorso latérale plantaro médiale 30°, 15°
- Latéro médiale

#### GENOUX (carpes)

- Latéro médiale fléchie
- Oblique dorso médiale plantaro latérale 30°, 40°
- Oblique dorso latérale plantaro médiale 20°, 30°

#### JARRETS (tarses)

- Dorso plantaire
- Latero Mediale
- Oblique dorso médiale plantaro latérale 15°
- Oblique dorso latérale plantaro médiale

#### GRASSETS

- Dorso plantaire
- Latéro médiale

## PROTOCOLE VÉTÉRINAIRE CONSEILLE Cheval à l'entraînement, 2 ans, Store, Maiden

### CLICHES RADIOGRAPHIQUES CONSEILLES (36 incidences)

A PRENDRE A MOINS DE 30 JOURS DES VENTES

#### BOULETS ANTERIEURS

- Dorso palmaire (Rayon descendant 15°)
- Latéro médiale fléchie
- Oblique dorso médiale palmaro latérale 30°
- Oblique dorso latérale palmaro médiale 30°

#### BOULETS POSTERIEURS

- Dorso plantaire (Rayon descendant 15°)
- Oblique dorso médiale plantaro latérale 30°, 15° descendant
- Oblique dorso latérale plantaro médiale 30°, 15°
- Latéro médiale

#### GENOUX (carpes)

- Latéro médiale fléchie
- Oblique dorso médiale plantaro latérale 30°, 40°
- Oblique dorso latérale plantaro médiale 20°, 30°
- Vue tangentielle rangée distale (os carpal III)

#### JARRETS (tarses)

- Dorso plantaire
- Latero Mediale
- Oblique dorso médiale plantaro latérale 15°
- Oblique dorso latérale plantaro médiale

#### GRASSETS

- Dorso plantaire
- Latéro médiale

3.24 Properly labelled radiographs of diagnostic quality of the following joints must be obtained. The minimum number of views required is Fifty Four (54): –

### CARPUS – 5 VIEWS

DPa / D55°L - PaMO / D75°M - PaLO / Flexed LM / Flexed D60°Pr - Distal Oblique view of Distal Carpal Bones.

### FRONT FETLOCK – 7 VIEWS

*(Please ensure sufficient collimation to include the pastern joints)*

DPa / D45°L - PaMO / D45°M - PaLO / Flexed LM / LM / 2 x Flexed DDi - PaPr Oblique (of two slightly different proximal-distal angles – refer to guideline in protocol annex).

### HIND FETLOCK – 6 VIEWS

*(Please ensure sufficient collimation to include the pastern joints)*

DPI / D45°L - PIMO / D45°M - PILO / LM / 2 x Flexed PIPr - DDi Oblique (of two slightly different proximal-distal angles – refer to guideline in protocol annex)

### HOCK – 4 VIEWS

DPI / D65°M-PILO / D10°L - PIMO / LM

### STIFLE – 3 VIEWS

LM / CD - CR / CdL - CrMO

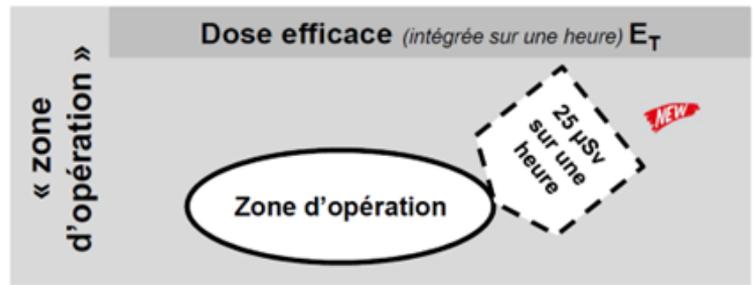
### FRONT FOOT – 2 OR 3 VIEWS

LM and D60°Pr-PaDiO views of P3 and separately, the navicular bone, of which the outline should be clearly discernable on the images.

# Zonage pratique radiologique équine mobile



## Appareils mobiles ou portables



En une heure	catégorie 1	catégorie 2	catégorie 3	% des bilans
24 rx	18	4	2	80%
38 rx	28	6	4	15%
54 rx	40	8	6	5%

### Mesures de doses d'après statistiques professionnelles ou OVA ou intervenant spécialisé

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

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

$\mu\text{Sv}$ / 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	58,00
DO 50 pour bilan 2	94,00
DO 50 pour bilan 3	134,00
	En $\mu\text{Sv/h}$

### Zone d'opération avec 25 $\mu\text{Sv}$ en une heure

<b>Bilan 1</b>		
zone contrôlée de rayon	76	cm
zone de sécurité au-delà		
<b>Bilan 2</b>		
zone contrôlée de rayon	97	cm
zone de sécurité au-delà		
<b>Bilan 3</b>		
zone contrôlée de rayon	116	cm
zone de sécurité au-delà		

# Zonage pratique radiologique équine mobile

- Délimitation d'une zone contrôlée, dite zone d'opération, dont l'accès est limité aux intervenants 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  $\mu$ Sv en une heure
- Délimitation visible et continue tant que l'appareil est en place
- = Borne de signalisation



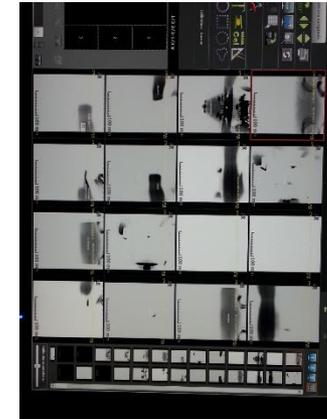
# Surveillance radiologique au poste support imagerie

## Exposition du public et des accompagnants = lads, palefreniers, propriétaires de chevaux

- Dose efficace < 1 mSv par an
- Dose équivalente extrémités < 50 mSv par an
- Dose cristallin < 15 mSv
- Les équiper de protections individuelles
- Les équiper d'un dosimètre opérationnel



- Au minimum un dosimètre ambiance porte au-dessus du tablier ou sur le générateur = évaluation rayonnements fuite de gaine et diffusé



- Dosimètre passif individuel et classement éventuel selon évaluation individuelle et statut

# Les bonnes pratiques sectorielles

- Incluses au programme de formation dans les écoles vétérinaires
- Professeurs et manipulateurs radios : formés PCR niveau 2
- Une formation spécifique PCR niveau 2 par APFORM (ex Formaveto), organisme de formation du Syndicat national des vétérinaires libéraux
- Des conférences lors des congrès de formation professionnelle continue via l'Association vétérinaire équine française
- Un guide sectoriel de bonnes pratiques de radioprotection équine en préparation

# MERCI DE VOTRE ATTENTION !

