



<http://portaildoc.univ-lyon1.fr>

## **CAMPUS VÉTÉRINAIRE DE LYON**

Année 2025 - Thèse n° 112

# **ÉLABORATION D'UN GUIDE PRATIQUE DE RADIOGRAPHIE ÉQUINE**

## **THESE**

Présentée à l'Université Claude Bernard Lyon 1  
(Médecine – Pharmacie)

Et soutenue publiquement le 31 octobre 2025  
Pour obtenir le titre de Docteur Vétérinaire

Par

ETTORI Mathilde





## **CAMPUS VÉTÉRINAIRE DE LYON**

Année 2025 - Thèse n° 112

# **ÉLABORATION D'UN GUIDE PRATIQUE DE RADIOGRAPHIE ÉQUINE**

## **THESE**

Présentée à l'Université Claude Bernard Lyon 1  
(Médecine – Pharmacie)

Et soutenue publiquement le 31 octobre 2025  
Pour obtenir le titre de Docteur Vétérinaire

Par

ETTORI Mathilde



## LISTE DES ENSEIGNANTS DU CAMPUS VETERINAIRE (17/10/2025)

|      |                     |              |                                 |
|------|---------------------|--------------|---------------------------------|
| Mme. | ABITBOL             | Marie        | Professeur                      |
| M.   | ALVES DE OLIVEIRA   | Laurent      | Maître de conférences           |
| Mme. | ARCANGIOLI          | Marie-Anne   | Professeur                      |
| Mme. | AYRAL               | Florence     | Maître de conférences           |
| Mme. | BECKER              | Claire       | Professeur                      |
| Mme. | BELLUCO             | Sara         | Professeur                      |
| Mme. | BENAMOU - SMITH     | Agnès        | Maître de conférences           |
| M.   | BERNY               | Philippe     | Professeur                      |
| Mme. | BLONDEL             | Margaux      | Maître de conférences           |
| Mme. | BONNET              | Jeanne-Marie | Professeur Émérite              |
| M.   | BOURGOIN            | Gilles       | Maître de conférences           |
| Mme. | BRASSARD            | Colline      | Maître de conférences           |
| M.   | BRUTO               | Maxime       | Maître de conférences           |
| M.   | BRUYERE             | Pierre       | Professeur                      |
| M.   | BUFF                | Samuel       | Professeur                      |
| M.   | BURONFOSSE          | Thierry      | Professeur                      |
| M.   | CACHON              | Thibaut      | Maître de conférences           |
| M.   | CADORE              | Jean-Luc     | Professeur Émérite              |
| Mme. | CALLAIT-CARDINAL    | Marie-Pierre | Professeur                      |
| Mme. | CANNON              | Leah         | Maître de conférences           |
| M.   | CHABANNE            | Luc          | Professeur                      |
| Mme. | CHALVET-MONFRAY     | Karine       | Professeur                      |
| M.   | CHANOIT             | Guillaume    | Professeur                      |
| M.   | CHETOT              | Thomas       | Maître de conférences           |
| Mme. | DE BOYER DES ROCHES | Alice        | Professeur                      |
| Mme. | DELIGNETTE-MULLER   | Marie-Laure  | Professeur                      |
| Mme. | DJELOUADJI          | Zorée        | Professeur                      |
| Mme. | ESCRIOU             | Catherine    | Maître de conférences           |
| M.   | GALIA               | Wessam       | Maître de conférences           |
| M.   | GILLET              | Benoît       | Maître de conférences           |
| Mme. | GILOT               | Emmanuelle   | Professeur                      |
| M.   | GONTHIER            | Alain        | Maître de conférences           |
| Mme. | HUGONNARD           | Marine       | Maître de conférences           |
| M.   | HUMBERT             | Alexandre    | Maître de conférences Stagiaire |
| M.   | JUNOT               | Stéphane     | Professeur                      |
| M.   | KIM                 | Mark         | Maître de conférences Stagiaire |
| M.   | KODJO               | Angeli       | Professeur                      |
| Mme. | KRAFFT              | Émilie       | Maître de conférences           |
| Mme. | LAABERKI            | Maria-Halima | Professeur                      |
| Mme. | LAMBERT             | Véronique    | Maître de conférences           |
| Mme. | LE GRAND            | Dominique    | Professeur                      |
| Mme. | LEBLOND             | Agnès        | Professeur                      |
| Mme. | LEDOUX              | Dorothée     | Maître de conférences           |

|      |                |            |                                 |
|------|----------------|------------|---------------------------------|
| M.   | LEFEBVRE       | Sébastien  | Maître de conférences           |
| M.   | LEGROS         | Vincent    | Maître de conférences           |
| M.   | LEPAGE         | Olivier    | Professeur                      |
| Mme. | LOUZIER        | Vanessa    | Professeur                      |
| M.   | LURIER         | Thibaut    | Maître de conférences           |
| M.   | MAGNIN         | Mathieu    | Maître de conférences           |
| M.   | MARCHAL        | Thierry    | Professeur                      |
| Mme. | MOSCA          | Marion     | Maître de conférences           |
| M.   | MOUNIER        | Luc        | Professeur                      |
| Mme. | PEROZ          | Carole     | Maître de conférences           |
| M.   | PIN            | Didier     | Professeur                      |
| Mme. | PONCE          | Frédérique | Professeur                      |
| M.   | PORPHYRE       | Thibaud    | Professeur Stagiaire            |
| M.   | PORSMOQUER     | Charles    | Maître de conférences Stagiaire |
| Mme. | PORTIER        | Karine     | Professeur                      |
| Mme. | POUZOT-NEVORET | Céline     | Professeur                      |
| Mme. | PROUILLAC      | Caroline   | Professeur                      |
| M.   | RACHED         | Antoine    | Maître de conférences           |
| Mme. | REMY           | Denise     | Professeur                      |
| Mme. | RENE MARTELLET | Magalie    | Maître de conférences           |
| M.   | ROGER          | Thierry    | Professeur                      |
| M.   | SAWAYA         | Serge      | Maître de conférences           |
| M.   | SCHRAMME       | Michaël    | Professeur                      |
| Mme. | SERGENTET      | Delphine   | Professeur                      |
| Mme. | STORCK         | Fanny      | Professeur                      |
| M.   | TORTEREAU      | Antonin    | Maître de conférences           |
| Mme. | VICTONI        | Tatiana    | Maître de conférences           |
| M.   | ZENNER         | Lionel     | Professeur                      |

## REMERCIEMENTS AU JURY

---

À Monsieur le Professeur Michael SCHRAMME

De VetAgro Sup, Campus Vétérinaire de Lyon,

Pour m'avoir fait le grand honneur d'accepter la présidence de mon jury de thèse.

Veillez recevoir, l'expression de mon profond respect.

À Madame le Docteur Aurélie THOMAS-CANCIAN

De VetAgro Sup, Campus Vétérinaire de Lyon,

Pour avoir cru en ce projet et m'avoir offert l'opportunité de le mener à bien.

Pour votre encadrement attentif, votre disponibilité et vos précieux conseils tout au long de ce travail.

Recevez, mes sincères remerciements et toute ma reconnaissance.

À Monsieur le Professeur Jean-Luc CADORE

De VetAgro Sup, Campus Vétérinaire de Lyon,

Pour avoir accepté de juger ce travail.

Pour vos remarques constructives et votre bienveillance.

Avec toute ma gratitude et mon respect.



# TABLE DES MATIÈRES

|                                                                                       |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>TABLE DES FIGURES .....</b>                                                        | <b>11</b> |
| <b>TABLE DES ABRÉVIATIONS .....</b>                                                   | <b>13</b> |
| <b>INTRODUCTION .....</b>                                                             | <b>15</b> |
| <b>I. LA RADIOGRAPHIE : PRINCIPES GÉNÉRAUX ET APPLICATION À L'ESPECE EQUINE .....</b> | <b>19</b> |
| 1) LE PRINCIPE DE LA RADIOGRAPHIE .....                                               | 19        |
| a) Définition du rayonnement.....                                                     | 19        |
| b) Les rayons X .....                                                                 | 19        |
| c) De la production à l'optimisation de l'image radiographique.....                   | 20        |
| d) Différentes techniques radiologiques.....                                          | 25        |
| 2) LA RADIOGRAPHIE APPLIQUÉE À L'ESPECE EQUINE.....                                   | 26        |
| a) Intérêt de la radiographie en médecine vétérinaire équine .....                    | 26        |
| b) Matériel utilisé en clinique et sur le terrain.....                                | 27        |
| c) Bonnes pratiques de radiographie.....                                              | 31        |
| d) Radioprotection .....                                                              | 33        |
| <b>II. CONCEPTION DES FICHES TECHNIQUES.....</b>                                      | <b>35</b> |
| 1) INTÉRÊT ET OBJECTIF DES FICHES TECHNIQUES.....                                     | 35        |
| 2) CHOIX DES INCIDENCES ET RÉGIONS ANATOMIQUES CIBLÉES.....                           | 36        |
| 3) PRÉSENTATION D'UNE FICHE TECHNIQUE TYPE .....                                      | 36        |
| <b>III. FICHES PAR RÉGION ANATOMIQUE .....</b>                                        | <b>39</b> |
| 1) TÊTE.....                                                                          | 39        |
| 2) LE SQUELETTE AXIAL.....                                                            | 51        |
| a) Les vertèbres cervicales .....                                                     | 51        |
| b) Le dos .....                                                                       | 55        |
| 3) PARTIE PROXIMALE DES MEMBRES .....                                                 | 60        |
| a) L'épaule .....                                                                     | 60        |
| b) Le coude.....                                                                      | 62        |
| c) Le carpe.....                                                                      | 65        |
| d) Le grasset.....                                                                    | 73        |
| e) Le tarse .....                                                                     | 78        |
| 4) PARTIE DISTALE DES MEMBRES .....                                                   | 84        |
| a) Le métacarpe/métatarse.....                                                        | 84        |
| b) Le boulet.....                                                                     | 87        |
| c) Le paturon .....                                                                   | 97        |
| 5) EXTREMITÉ DIGITÉE .....                                                            | 100       |



|                                 |            |
|---------------------------------|------------|
| <b>IV. DISCUSSION .....</b>     | <b>105</b> |
| 1) NOMBRE DE FICHES .....       | 105        |
| 2) ASPECT DES FICHES.....       | 105        |
| 3) UTILISATION DES FICHES ..... | 106        |
| <b>CONCLUSION .....</b>         | <b>109</b> |
| <b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>       | <b>111</b> |





## TABLE DES FIGURES

---

|                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------|----|
| FIGURE 1 : TUBE A RAYONS X LEGENDE, DE H. UMLAND.....                     | 21 |
| FIGURE 2 : GENERATEUR PORTABLE, DE CLEMENTINE MAHÉ.....                   | 28 |
| FIGURE 3 : GENERATEUR FIXE, DE CLEMENTINE MAHÉ.....                       | 28 |
| FIGURE 4 : DEVELOPPEUSE, DE CLEMENTINE MAHÉ.....                          | 29 |
| FIGURE 5 : CASSETTES NUMERIQUES, DE CLEMENTINE MAHÉ.....                  | 29 |
| FIGURE 6 : CONSOLE DE COMMANDEMENT, DE CLEMENTINE MAHÉ.....               | 29 |
| FIGURE 7 : SUPPORT DE CASSETTE, DE CLEMENTINE MAHÉ.....                   | 30 |
| FIGURE 8 : PORTE-CASSETTE, DE CLEMENTINE MAHÉ.....                        | 31 |
| FIGURE 9 : SIGNAL LUMINEUX RAYONS X, DE CLEMENTINE MAHÉ.....              | 34 |
| FIGURE 10 : STATION DE PROTECTION, DE CLEMENTINE MAHÉ.....                | 34 |
| FIGURE 11 : PROTECTIONS INDIVIDUELLES, DE CLEMENTINE MAHÉ.....            | 34 |
| FIGURE 12 : DOSIMETRE, DE CLEMENTINE MAHÉ.....                            | 34 |
| FIGURE 13 : FICHE TECHNIQUE, DE MATHILDE ETTORI.....                      | 36 |
| FIGURE 14 : CLASSIFICATION DES FICHES TECHNIQUES, DE MATHILDE ETTORI..... | 37 |



## TABLE DES ABRÉVIATIONS

---

CCr : Caudocrâniale

CLCrMO : Caudolatérale-crâniomédiale Oblique

CrC : Crâniocaudale

CrDiLCPrMO : Crâniodistolatérale-caudoproximomédiale Oblique

CrMCLO : Crâniomédiale-caudolatérale Oblique

CrPrCrDiO : Cranioproximale-craniodistale Oblique

DDiPPrO : Dorsodistale-palmaroproximale Oblique

DLPIMO : Dorsolatérale-plantaromédiale Oblique

DLPMO : Dorsolatérale-palmaromédiale Oblique

DMPILO : Dorsomédiale-plantarolatérale Oblique

DMPLO : Dorsomédiale-palmarolatérale Oblique

DP : Dorsopalmaire

DPrDDiO : Dorsoproximale-dorsorodistale Oblique

DPrLPDiMO : Dorsoproximolaterale-palmarodistomédiale Oblique

DPrPDiO : Dorsoproximale-palmarodistale Oblique

LL : Latérolatérale

LM : Latéromédiale

LPrMDiO : Latéroproximale-méiodistale Oblique

ML : Médiolatérale

MPrLDiO : Médioproximale-latérodistale Oblique

PIPrPDi : Plantaroproximale-plantarodistale

PPrPDiO : Palmaroproximale-palmarodistale Oblique

kV : kilovolts

mA : milliampères

ms : millisecondes

*px : pixels*

*CR : Computed Radiography*

*DR : Digital Radiography*

*ALARA : As Low As Reasonably Achievable*



# INTRODUCTION

---

L'imagerie médicale joue un rôle fondamental dans le diagnostic, le suivi et la prise en charge globale des patients en médecine vétérinaire. Elle regroupe plusieurs techniques, méthodes et technologies qui permettent d'observer de manière non invasive les structures internes du corps et d'obtenir des informations essentielles sur l'anatomie, les pathologies ou encore le fonctionnement des organes. L'imagerie médicale inclut plusieurs outils : radiographie, échographie, scintigraphie, tomodensitométrie ou imagerie par résonance magnétique. En médecine vétérinaire, l'imagerie permet non seulement d'améliorer la précision des diagnostics, mais aussi de réduire les erreurs, d'optimiser la qualité des soins et d'affiner les décisions thérapeutiques. Dans un contexte vétérinaire marqué par une spécialisation croissante des domaines de compétences, elle constitue une base commune pour diverses disciplines comme la chirurgie, la médecine interne, la traumatologie ou encore l'orthopédie.

Parmi ces différentes techniques d'imagerie, la radiographie est l'une des plus accessibles et des plus utilisées en première intention. Elle repose sur l'utilisation de rayons X afin d'obtenir des images des structures internes du corps, notamment des os, des articulations et des tissus mous. En médecine équine, la radiographie est principalement employée pour examiner le système musculo-squelettique, pour investiguer une boiterie, un traumatisme, ou encore dans le cadre de dépistages préventifs ou d'examens de transaction. De plus, grâce à son coût raisonnable, sa rapidité d'exécution et sa portabilité, elle est particulièrement adaptée à la médecine vétérinaire ambulatoire ou aux situations où l'animal ne peut pas être déplacé.

La radiographie présente toutefois certaines spécificités en médecine équine. Contrairement à celle des petits animaux, souvent exercée dans des structures fixes et mieux équipées, la médecine équine se fait en grande partie en pratique ambulatoire. Le vétérinaire se déplace chez le client, dans des environnements très variés, et doit composer avec des contraintes logistiques, environnementales mais également liées à l'animal lui-même. Réaliser une radiographie sur un cheval nécessite non seulement une bonne connaissance des incidences radiographiques, mais aussi une maîtrise complète de l'équipement. Il faut, de plus, savoir gérer le cheval, dont la taille, le poids, le caractère et la puissance peuvent poser des problèmes de sécurité. Enfin, la qualité des clichés dépend de la rigueur technique et d'une bonne connaissance de l'anatomie.



À ces contraintes techniques s'ajoute une exigence diagnostique : en médecine équine, et notamment dans les domaines du sport, de l'achat ou des assurances, les radiographies font souvent l'objet d'une analyse précise et d'une interprétation experte. Un cliché mal réalisé peut compromettre le diagnostic et avoir des répercussions économiques et juridiques. C'est pourquoi l'apprentissage de la radiologie équine doit être considéré comme un élément central de la formation clinique des vétérinaires qui souhaitent travailler dans ce secteur.

Malgré son importance, la radiographie vétérinaire équine reste cependant relativement peu développée dans les formations universitaires, tant en volume horaire qu'en approche pratique. Son enseignement est tardif, généralement abordé en dernière année et seulement pour les étudiants spécialisés dans ce domaine. Les futurs vétérinaires équins ont donc peu d'occasions de pratiquer cette discipline dans des conditions de terrain. Ce déficit de formation peut engendrer un sentiment d'insécurité technique chez les jeunes praticiens, qui se retrouvent rapidement confrontés, dès leur entrée dans la vie professionnelle, à une pratique complexe, exigeante, mais indispensable, sans disposer d'un guide technique clair, synthétique et adapté en français.

Face à ce constat, il est apparu important de concevoir un guide pratique, structuré et adapté aux réalités de la médecine équine ambulatoire. Celui-ci vise à consolider les connaissances théoriques tout en insistant sur les aspects concrets : positionnement du cheval et du matériel, intérêt et réalisation des incidences radiographiques, erreurs fréquentes à éviter et anatomie radiographique.

Destiné principalement aux étudiants en fin de cursus et aux jeunes vétérinaires débutant en équine ambulatoire, ce guide est censé compléter la formation académique en proposant une approche claire, progressive et illustrée des examens radiographiques les plus courants. Il ne remplace pas une formation spécialisée, mais propose un support pour débiter la pratique de la radiologie équine.

Comment accompagner efficacement les étudiants vétérinaires et les jeunes praticiens dans l'acquisition de compétences pratiques en radiographie équine afin de garantir une qualité d'image optimale et une interprétation pertinente ? Cette thèse apporte une réponse à cette problématique en proposant des fiches techniques et méthodiques pour chaque incidence radiographique réalisable sur le terrain ainsi que des recommandations pratiques et des illustrations concrètes.





# I. LA RADIOGRAPHIE : PRINCIPES GENERAUX ET APPLICATION A L'ESPECE EQUINE

---

## 1) Le principe de la radiographie

a) Définition du rayonnement (LAVIN, 2007; MORGAN et al., 1981; SIMAND, 2009; THRALL, 2018)

Le rayonnement se définit comme la propagation d'énergie à travers l'espace ou la matière, et peut être corpusculaire ou électromagnétique. L'un se différencie de l'autre par le transport d'énergie :

- Pour le rayonnement corpusculaire, elle est transportée au moyen de particules de matière en mouvement. La quantité d'énergie transportée par ces particules dépend de leur masse et de leur vitesse,
- Pour le rayonnement électromagnétique, elle est transportée à la fois par des ondes et des particules.

L'énergie d'un rayonnement est proportionnelle à sa fréquence et inversement proportionnelle à sa longueur d'onde, sa vitesse de propagation est quant à elle constante et égale à la vitesse de la lumière ( $c = 3.108 \text{ m/s}$ ) et sa trajectoire rectiligne en l'absence d'interaction avec la matière.

Les rayonnements électromagnétiques n'ont pas de masse ni de charge électrique et interagissent avec la matière via l'absorption, la diffusion et la production de fluorescence, ils peuvent être directement responsables d'effets biologiques, qui seront évoqués ultérieurement dans la partie I. 5) *Radioprotection*.

La connaissance de ce type de rayonnements permet de mieux appréhender les rayons X et leur source.

b) Les rayons X (MORGAN et al., 1981; SIMAND, 2009)

Wilhelm Conrad Röntgen, physicien allemand des XIXème et XXème siècle, a découvert les rayons X alors qu'il étudiait les rayons cathodiques, en faisant passer un courant d'électrons d'une cathode à une anode dans des tubes à gaz de Hittorf-Crooke. En recouvrant ces tubes avec du papier de couleur sombre, il observa une lumière verte provenant d'un carton recouvert de peinture fluorescente et sut identifier cette nouvelle radiation invisible. Pour cette découverte, il fut récompensé du prix Nobel de Physique en 1901.

Les rayons X se forment donc lorsque des électrons interagissent avec la matière. Dans un tube radiogène, un filament chauffé par un courant électrique induit la formation d'un nuage d'électrons de taille proportionnelle à la chaleur du filament. Une différence de potentiel entre la cathode (source) et l'anode (cible) entraîne alors le mouvement de ce nuage d'électrons. Deux mécanismes peuvent se produire lorsque le nuage d'électrons s'approche de la cible :

- L'attraction électrique entre la charge positive du noyau et la charge négative de l'électron provoque un changement brusque de direction et un freinage de l'électron, l'énergie cinétique perdue lors de cette interaction est appelée **rayonnement de freinage**. Ce type d'interaction peut subvenir à plusieurs reprises, l'électron perdant à chaque fois une petite quantité d'énergie.
- Les électrons entrent en collision avec un électron d'une des couches électroniques profondes de la cible, provoquant son remplacement par un électron d'une couche plus superficielle. Ces déplacements d'électrons libèrent des photons de rayons X dont l'énergie peut être prévue. C'est ce qu'on appelle le **rayonnement caractéristique**, qui dépend de l'énergie de la couche dont l'électron a été éjecté et de la couche d'origine de l'électron remplaçant.

La quantité de rayons X produits dans ce tube à radiogène dépend alors de la quantité d'électrons présents initialement dans le nuage d'électrons, et donc de l'intensité du courant, du temps d'exposition et de l'énergie cinétique des électrons, donc de la différence de potentiel appliquée.

Les rayons X possèdent les caractéristiques propres au rayonnement électromagnétique. Ils n'ont ni charge, ni masse, sont invisibles, ne peuvent pas être ressentis, ont une trajectoire rectiligne et une vitesse constante pour un milieu donné. Ils sont caractérisés par leur longueur d'onde ( $c = \lambda \cdot \nu$  avec la fréquence  $\nu$  et la vitesse de la lumière  $c$ ) et leur amplitude. La quantité d'énergie transportée par ces rayons est exprimée en électronvolts (eV) ( $1 \text{ eV} = 1,60217 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ ) et est égale au produit de la fréquence ( $\nu$ ) et de la constante de Planck ( $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ m}^2\text{kg/s}$ ) :  $E = h \cdot \nu$ . Elle est comprise entre quelques dizaines d'électronvolts et quelques centaines de kiloélectronvolts.

c) De la production à l'optimisation de l'image radiographique (LAVIN, 2007; MORGAN et al., 1981; SIMAND, 2009; THRALL, 2018)

#### i. Matériel nécessaire

Tout appareil à rayons X est composé de trois éléments : un tube radiogène, un générateur haute tension et une console de contrôle.

Le **tube radiogène** (Figure 1) est constitué d'une partie négative, la cathode, d'une partie positive, l'anode et de gaines de protection. La **cathode** est émettrice d'électrons, elle est formée par un filament de tungstène spiralé et va permettre la formation du nuage d'électrons. L'**anode** est constituée d'un **foyer**, généralement en tungstène et en rhénium, qui représente la cible des électrons. La taille de celui-ci va influencer de manière inversement proportionnelle la finesse de l'image. La cathode et l'anode sont toutes les deux contenues dans une enceinte qui maintient un vide poussé (pression d'air résiduelle de 0,1 à  $10^{-5}$  Pa). Les **gaines de protection** permettent d'éviter que les rayons X soient émis dans toutes les directions et d'évacuer la chaleur produite par l'anode, elles sont interrompues pour former une fenêtre qui permet de contrôler la libération d'un faisceau de rayons X. Cette fenêtre est

constituée d'un **filtre** qui élimine les rayons X de trop faible énergie qui seront inutiles pour la radiographie et d'un **diaphragme** qui permet de contrôler la taille du faisceau.

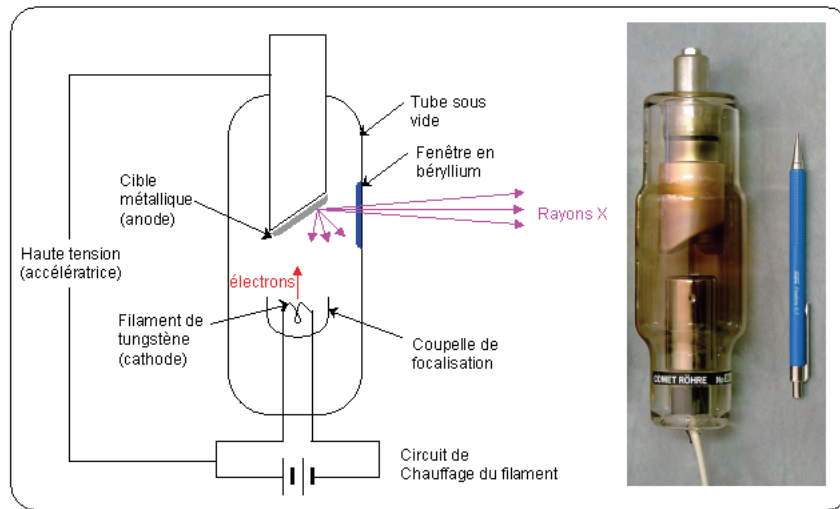


Figure 1 : Tube à rayons X légendé, de H. Umland

Le **générateur haute tension** permet de produire un **courant continu** de même tension (réglable entre 50 et 120kV), de même direction et à sens unique qui met en mouvement les électrons.

La **console de contrôle** permet de modifier la **tension**, l'**intensité**, le **temps de pose** et dispose d'un **déclencheur** permettant la prise du cliché.

## ii. Formation de l'image radiographique, interaction entre les rayons X et la matière (LAVIN, 2007; THRALL, 2018)

Afin de réaliser une radiographie, des rayons X d'énergie suffisamment élevée traversent le patient, les rayons X inutiles étant éliminés par le filtre du tube radiogène, puis percutent un récepteur placé derrière le patient. Le **diaphragme** est plus ou moins ouvert selon la taille de la zone à radiographier.

Il existe deux grands types de récepteurs correspondants chacun à un type de radiologie : la radiologie numérique et la radiologie conventionnelle. Ces types de radiologie seront davantage présentés par la suite.

En radiologie dite conventionnelle ou analogique, le **film radiographique** contenu dans la cassette est composé de cristaux de bromure d'argent qui, après exposition aux rayons X ou à des photons lumineux, forment des dépôts d'argent neutre apparaissant noirs. Les cristaux non exposés sont éliminés par solubilisation au cours de l'étape de fixation du développement, ce qui laisse des zones claires. Le degré de noircissement du film dépend de la composition spectrale du faisceau et de la nature du milieu traversé. Cette image correspond alors à la composition interne du patient.

Lors de l'émission de ces rayons d'énergie, deux réactions peuvent avoir lieu. Tout d'abord, l'**effet photoélectrique**, qui est l'absorption totale du photon par un électron atomique entraînant l'éjection de ce dernier. Il est responsable de l'atténuation du faisceau incident, de la formation de l'image correspondant à la réalité anatomique du patient, et joue un rôle essentiel dans la qualité de l'image radiographique. Une partie des rayons X est également déviée, et ne participe pas à la formation de l'image radiographique du patient, c'est l'**effet Compton** qui correspond au rayonnement diffusé : ce phénomène dégrade la qualité de l'image en exposant le film radiographique, et peut exposer le personnel, d'où l'importance de revêtir les protections contre les rayonnements.

### *iii. Les constantes modifiant l'image (THRALL, 2018)*

Différentes constantes influencent la quantité et la qualité des rayons X et modifient ainsi l'image radiographique : la tension ou kilovoltage, le temps de pose, l'intensité et la distance tube radiogène-film.

Tout d'abord, étudions la **tension ou kilovoltage** : elle correspond à la différence de potentiel entre la cathode et l'anode, exprimée en kilovolts (kV), et représente l'énergie des rayons X. Plus sa valeur est élevée, plus les électrons se déplacent rapidement vers la cible, plus l'énergie des rayons X produits est élevée et plus ils pénètrent dans les tissus du patient, augmentant ainsi la noirceur du film.

Le **temps de pose** et l'**intensité** sont étroitement liés. Le temps de pose, comme son nom l'indique, correspond à la durée pendant laquelle les rayons X sont émis et est exprimé en millisecondes (ms). Pour limiter le flou cinétique lorsque la mobilité est importante, il faut privilégier des temps courts. L'intensité ou milliampérage correspond à la quantité de rayons X auxquels est exposé un patient par unité de temps donnée. Elle est exprimée en milliampères (mA) et permet de régler la densité de l'image radiographique. Ces deux paramètres sont le plus souvent réunis par leur produit, exprimé en mAs, qui détermine la quantité de rayons X produits par seconde. Lorsque l'intensité est élevée, le temps de pose, donc le temps d'exposition du patient et des manipulateurs, est court et la quantité de rayons X élevée, ce qui implique une noirceur du film plus importante également.

La **distance tube radiogène-film** est appelée distance foyer-film. Plus elle est élevée, plus l'intensité du faisceau de rayons X diminue et par conséquent plus la noirceur du film diminue également. Lorsqu'elle est trop petite, elle cause une surexposition et lorsqu'elle est trop grande une sous-exposition. Elle est typiquement fixée à 100cm.

#### iv. Qualité de l'image radiographique (BUTLER et al., 2017; THRALL, 2018)

La qualité de l'image radiographique est caractérisée par les paramètres suivants :

- résolution spatiale ou finesse ;
- contraste ;
- noircissement ;
- positionnement ;
- présence d'artefacts.

##### ◇ Résolution spatiale ou finesse

La **résolution** ou **finesse** d'une image radiographique correspond à la capacité à distinguer deux points proches de l'objet radiographié, et représente donc la capacité du système radiographique à reproduire les détails des objets. La **résolution** est exprimée en paires de lignes par millimètre en radiographie conventionnelle, et en pixels ( $p$  ou  $px$ ) en radiographie numérique.

Différents facteurs peuvent influencer la précision de la radiographie obtenue : les mouvements du patient, la taille du foyer, les distances foyer-récepteur et objet-récepteur, l'utilisation de grilles, ou d'écrans renforçateurs en radiologie conventionnelle.

Étudions en premier lieu les **mouvements** du patient : ils provoquent un flou sur l'image dont l'apparition peut être limitée en réduisant les temps de pose. Lorsqu'ils sont très courts, il est parfois nécessaire d'augmenter l'intensité de manière proportionnelle afin d'obtenir une image exploitable.

En radiologie conventionnelle, les **écrans renforçateurs** composés de cristaux de terres rares permettent de convertir les rayons X en photons lumineux : ils sont contenus dans la cassette, de part et d'autre du film radiographique, et permettent de réduire l'intensité, le temps de pose et par conséquent les artefacts dus aux mouvements.

Concernant la **taille du foyer**, plus il est petit et plus l'image est précise, à l'inverse plus il est grand et moins les contours des structures anatomiques sont précis, ce qui provoque un flou.

Dans certaines situations, des photons atteignent le film par l'effet Compton (rayonnement diffusé) et créent un voile indésirable qui réduit la netteté et le contraste. Cette diffusion des photons augmente avec la densité du patient, le volume de tissu irradié et l'énergie du faisceau. Des **grilles** composées de plomb et d'un matériel transparent aux rayons X, permettent de bloquer une partie du rayonnement diffusé et donc de limiter la formation de ce brouillard indésirable et d'améliorer la netteté de l'image. Elles ne sont cependant utilisées que lorsque les objets radiographiés ont une épaisseur supérieure à dix centimètres.

Enfin, la netteté de l'image augmente lorsque la **distance foyer-cassette** est réduite et/ou lorsque la **distance objet-cassette** est faible. Réduire ces distances, et notamment la distance objet-cassette, permet en particulier de limiter le phénomène d'agrandissement lié à



la nature divergente du faisceau de rayons X. Cet agrandissement peut sinon entraîner des erreurs de mesure, un flou des contours et une distorsion de l'image

De même, l'image radiographique peut être **déformée** lorsqu'une partie de l'objet radiographié est plus proche du tube radiogène que le reste de l'objet ou lorsque la cassette et le tube radiogène ne sont pas parfaitement perpendiculaires : le grossissement des différentes parties de cet objet est alors inégal.

#### ◇ Contraste

Le **contraste** radiographique correspond à la variation de noirceur du film entre les structures de l'image : cela permet de différencier chaque partie de l'objet radiographié. Une image à contraste élevé contient peu de gris tandis qu'une image peu contrastée contient une gamme de gris importante. Les facteurs influençant le contraste sont l'énergie du rayon primaire (kV), l'objet radiographié (épaisseur, densité), la présence de rayonnement diffusé, et le type de récepteur. Le rayonnement diffusé correspond au voile indésirable se formant par effet Compton qui réduit le contraste. Comme expliqué précédemment, les grilles permettent d'en diminuer ses effets.

Le contraste diminue à des hautes tensions car l'effet Compton est prépondérant et donc le rayonnement diffusé important. Le contraste augmente à des basses tensions, car l'effet photoélectrique est alors prépondérant. Si l'intensité est élevée et la tension faible, le contraste est plus important et l'on obtient une bonne distinction entre les os et les tissus mous. *A contrario*, si l'intensité est faible et la tension élevée, le contraste est réduit et la distinction entre les os et les tissus mous est moins évidente.

#### ◇ Noircissement

Le **noircissement**, correspond à la quantité relative de lumière pouvant traverser le film. Elle est influencée par les paramètres d'exposition (kV, mA, s), le sujet radiographié (épaisseur, densité) et la sensibilité du détecteur. La surexposition peut causer une noirceur artificielle des contours des os, appelée « *blackout* » tandis que la sous-exposition crée une perte d'information et un bruit important sur l'image.

#### ◇ Positionnement

En radiographie équine, un positionnement adéquat du patient est essentiel pour obtenir des images fiables et interprétables. Un alignement adéquat entre le tube radiogène et la cassette permet d'éviter les superpositions indésirables de structures osseuses, qui peuvent fausser l'interprétation. Bien qu'un mauvais positionnement ne provoque pas nécessairement une distorsion, il compromet la standardisation et donc la comparabilité des clichés. Or, cette reproductibilité est primordiale pour reconnaître d'éventuelles déformations, apprécier avec précision les contours, la position ou l'opacité des structures, et distinguer une image physiologique d'une image pathologique.

#### ◇ Artefacts

Les artefacts sont des éléments indésirables apparaissant sur les clichés, sans lien avec l'anatomie réelle de l'animal. Ils peuvent gêner l'interprétation, masquer des lésions ou être confondus avec des anomalies pathologiques. Il est donc important de les reconnaître, les éviter et les corriger. Ils peuvent être liés au patient, au matériel et à la technique.

- Les artefacts liés au patient peuvent être dus à son comportement s'il bouge pendant l'exposition et à la présence de saleté ou d'humidité sur la zone d'intérêt.
- Les artefacts de matériel proviennent de défauts du capteur numérique, d'un mauvais usage des grilles anti-diffusion ou d'un rayonnement parasite.
- Les artefacts techniques sont causés par une exposition inadéquate (surexposition = image trop sombre ; sous exposition = image trop claire, granuleuse), un mauvais et une superposition d'éléments anatomiques

#### d) Différentes techniques radiologiques (BUTLER et al., 2017; GAMBINI & GRANIER, 1997; MORGAN et al., 1981; THRALL, 2018)

Il existe différentes techniques radiologiques, selon ce qui est recherché. La **radiographie** donne une image fixe des structures internes du patient.

- La **radiographie conventionnelle** utilise une cassette composée d'un film placé entre deux écrans renforceurs qui émettent des photons lumineux lorsqu'ils sont frappés par des rayons X. Le film noircit sous l'action conjuguée des rayons X et des photons lumineux. Elle nécessite ensuite un développement manuel de l'image qui en limite son utilisation sur le terrain ;
- La **radiographie numérique** est similaire à celle de la radiologie conventionnelle à la différence que les rayons X qui traversent les patients sont mesurés et convertis en un fichier numérique qui peut être visualisé sur un écran d'ordinateur. Il en existe deux types :
  - La **radiographie informatisée** (*Computed Radiography – CR*) utilise des cassettes à écrans radioluminescents à mémoire qui, lorsqu'ils sont exposés aux rayons X, vont mémoriser une image latente développée via une développeuse numérique qui permet de révéler l'image latente sous forme de fluorescence. L'émission de photons de fluorescence va être converti en courant électrique, ensuite amplifié et numérisé, conduisant à l'affichage de la radiographie sur un écran d'ordinateur ;
  - La **radiographie numérique digitale** (*Digital Radiography – DR*) utilise un détecteur spécial, appelé capteur plan, composé d'une couche de détection modifiant l'énergie des rayons X en photons lumineux (conversion indirecte) ou en charges électriques (conversion directe), eux-mêmes transformés en un signal digital via une matrice, ce qui permet un affichage de la radiographie sur l'écran sans étape de développement.

La radiographie numérique est la plus courante actuellement et en constante extension car elle présente de nombreux avantages :

- gain de temps et d'efficacité, surtout pour la radiographie digitale qui ne nécessite aucune étape de développement ;
- travail possible de l'image après acquisition ;
- capacité de stockage importante et possibilité de la transmettre instantanément à un confrère ou au propriétaire ;
- meilleure qualité d'image avec la radiographie digitale, latitude de contraste plus importante ;
- imagerie possible sur le terrain ;
- utilisation de valeurs d'exposition plus faibles car ces systèmes sont plus sensibles.

Par la suite, nous nous concentrerons sur ce type de radiographie.

## **2) La radiographie appliquée à l'espèce équine**

a) *Intérêt de la radiographie en médecine vétérinaire équine (BUTLER et al., 2017; RHEIN, 2011)*

La radiographie est un examen de choix pour visualiser les **structures internes** d'un patient, principalement les **os**, mais également certains **tissus mous** et divers **matériaux d'origine externe** (broche, vis, corps étrangers). Elle permet de confirmer, infirmer ou orienter un diagnostic, de donner davantage d'informations sur la progression et la gravité d'une affection et l'associer à un pronostic, et de préciser la taille, la forme, la position, l'alignement et la durée d'une lésion.

Le cheval présente couramment des **anomalies de l'appareil musculosquelettique** qui peuvent être congénitales ou acquises, et ne sont pas nécessairement accompagnées de signes cliniques. Ces anomalies sont dues à de nombreux facteurs prédisposants aux équidés : race, discipline, utilisation intensive, mode de vie, alimentation, caractère et comportement, etc. Identifier ces anomalies musculosquelettiques est très important du fait des conséquences sportives et économiques que leurs lésions peuvent entraîner.

Au vu de la propension des chevaux à développer des troubles musculosquelettiques, la radiographie est le plus souvent utilisée chez le cheval dans ce domaine pour :

- dépister de potentielles anomalies héréditaires et ainsi écarter l'animal de la reproduction ;
- diagnostiquer, préciser, traiter des affections suspectées lors d'un examen clinique et poser un pronostic ;
- orienter la carrière d'un cheval et évaluer sa valeur économique ;
- évaluer l'efficacité d'un traitement et/ou suivre l'évolution d'une affection ;
- réaliser des gestes techniques.

Elle est ainsi employée notamment dans les cas suivants :

- la visite d'achat ;
- l'agrément à la monte ;
- les problèmes locomoteurs, la présence d'une déviation et/ou déformation de l'appareil musculosquelettique ;
- la présence de plaies en regard d'un os ou d'une articulation ;
- les traumatismes ou accidents ;
- la réalisation d'un geste technique.

b) Matériel utilisé en clinique et sur le terrain (BUTLER et al., 2017; MANSO-DIAZ, 2018; WEAVER & BARAKZAI, 2010)

L'équipement utilisé en radiographie équine est le suivant :

- générateur de rayons X ;
- capteurs plans ou cassettes ;
- supports, porte-équipements et aides au positionnement pour les chevaux ;
- grilles anti-diffusion ;
- console de commandement ;
- équipement de radioprotection ;
- station de lecture et d'analyse des images.

#### i. Générateur de rayons X

Les générateurs de rayons X peuvent être portables, mobiles ou stationnaires. La tension maximale en kVp et l'intensité maximale en mA sont différentes selon le type de machines :

- Les **générateurs portables** sont petits et légers (*Figure 2*), ils sont utilisés en pratique ambulatoire et peuvent être classés dans les générateurs de faible à moyenne puissance. Ils ne permettent pas de réaliser des radiographies des zones les plus épaisses des équidés comme le thorax ou l'abdomen.
- Les **machines stationnaires** (*Figure 3*) sont fixées au plafond dans des salles dédiées à la radiographie. Ce sont des générateurs à haute puissance qui permettent de réaliser des radiographies des zones les plus épaisses.



Figure 2 : Générateur portable, de Clémentine MAHÉ



Figure 3 : Générateur fixe, de Clémentine MAHÉ

## ii. Récepteurs et console de commandement

Comme cela a été évoqué précédemment, l'enregistrement de l'image radiographiée s'effectue via des **cassettes** qui sont numérisées dans le cas du système CR (voir Figure 4) ou via des **capteurs plans** qui transmettent directement l'image à un ordinateur dans le cas du système DR (voir Figure 5). Pour la radiographie numérique, les cassettes doivent être nettoyées régulièrement et effacées avant toute réutilisation. Ces plaques peuvent être de différentes tailles : les petites sont privilégiées pour les membres tandis que les plus grandes sont utilisées pour la tête, la colonne vertébrale, le bassin et le thorax.

Dans les deux cas, l'image radiographiée peut ensuite être **retravaillée et observée une première fois sur un écran d'ordinateur** qui est couramment situé dans la console de commandement (voir Figure 6) puis de nouveau dans la station de lecture. L'écran doit avoir une résolution et un contraste qui ne compromettent pas la qualité de l'image obtenue. La console de commandement est souvent délimitée par des parois en plomb qui stoppent les rayons X et protègent ainsi les manipulateurs.





Figure 4 : Développeuse, de Clémentine MAHÉ



Figure 5 : Cassettes numériques, de Clémentine MAHÉ

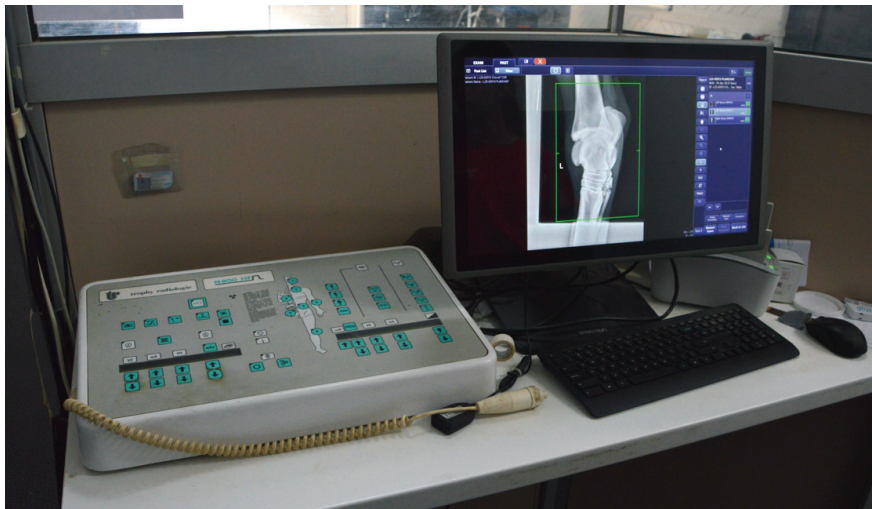


Figure 6 : Console de commandement, de Clémentine MAHÉ

### iii. Grilles anti-diffusion

Comme indiqué avant, les grilles limitent grandement l'effet Compton et donc une modification délétère de la radiographie par la présence de rayonnement diffusé. Elles sont constituées de lamelles de plomb parallèles qui laissent passer les rayons X utiles du faisceau mais qui absorbent une grande partie des rayons diffusés, normalement responsables du voile et de la perte de contraste.

Elles sont particulièrement intéressantes dans le cas de radiographies de la partie supérieure et proximale du corps, là où se trouvent de grandes quantités de tissus mous.

Il est primordial d'aligner parfaitement la machine, la grille et la cassette, en utilisant une exposition plus élevée (augmentation des miliampères par un facteur de deux à trois). Effectivement, si l'alignement n'est pas parfait, les rayons X arrivent avec un angle qui ne correspond pas à l'orientation des lamelles de la grille et entraîne une perte d'information. De plus, la grille absorbe une partie du faisceau primaire, il est donc essentiel d'utiliser une exposition plus élevée pour obtenir une image correcte et diagnostique.

#### *iv. Supports, portes équipements et aides à la position*

La radiographie équine nécessite fréquemment des manipulateurs pour tenir le générateur portable, la cassette, le cheval, un de ses membres, etc. Il est cependant possible d'en limiter le nombre grâce à des **supports pour les générateurs et cassettes**, qui permettent également de limiter la formation d'artefacts de mouvement (*Figure 7*). L'exposition des manipulateurs peut également être diminuée en utilisant des **porte-plaques** à plus ou moins long manche (*Figure 8*), visant à éloigner le manipulateur du faisceau primaire.

Concernant l'image en elle-même, des **marqueurs métalliques** permettent d'orienter la radiographie, de latéraliser une lésion ou d'identifier certaines zones, comme les différentes vertèbres du dos du cheval.

Enfin, pour positionner le cheval correctement, des **blocs** sont utilisés pour centrer le pied en limitant l'exposition du personnel. Dans certains cas, le pied doit être posé sur une plaque de bois pour le surélever par rapport au faisceau de rayons X. Idéalement, les deux pieds doivent l'être sur une plaque de même hauteur pour conserver une certaine symétrie. Pour réaliser certaines incidences, il est nécessaire d'utiliser des **blocs Hickman**, tout cela sera présenté par la suite.



*Figure 7 : Support de cassette, de Clémentine MAHÉ*



Figure 8 : Porte-cassette, de Clémentine MAHÉ

#### v. Équipement de radioprotection

Ils sont détaillés par la suite dans la partie d) *Radioprotection* .

#### c) Bonnes pratiques de radiographie (BUTLER et al., 2017; MANSO-DIAZ, 2018)

##### i. Technique de radiographie

Quelle que soit la raison de l'examen radiographique, la première étape est de **prendre l'anamnèse et d'examiner l'animal** : auscultation cardiaque, pulmonaire, mesure de la température. D'autres examens peuvent également être réalisés au préalable : examen orthopédique, palpations par exemple.

L'animal doit être correctement préparé pour l'examen afin d'optimiser la qualité de la radiographie et d'éviter de reproduire l'acte et d'exposer le personnel à davantage de rayons X.

En premier lieu, le **pelage est nettoyé** de toute saleté ou débris et **séché** pour limiter les artefacts. Pour certaines radiographies, le pied peut être préparé de manière spécifique : glycérine, retrait de fers, etc., ce point sera abordé dans les fiches techniques. Il est dans un second temps souvent nécessaire de tranquilliser l'équidé pour **limiter ses mouvements** et donc l'apparition de zones floues sur l'image. La tranquillisation peut être faite avec un alpha-2-agoniste (détomidine, romifidine, xylazine) associé éventuellement à un opioïde (butorphanol), la dose étant modulée en fonction de l'équidé, de la procédure radiographique à réaliser et de la durée de l'examen.

Il est important de prendre le temps de **placer correctement** l'animal, la cassette, **configurer le générateur** avec les bons réglages et diriger correctement le faisceau de rayons X sur la zone à radiographier.



La technique de radiographie est **normalisée pour chaque incidence**, ce qui assure le caractère reproductible des images, facilite l'interprétation et permet de savoir quelles structures sont visualisables et visualisées.

Le nombre d'incidences requises pour chaque région peut varier selon la pathologie suspectée. Généralement, il est recommandé d'effectuer toujours au moins deux vues orthogonales à 90° de la région d'intérêt, pour évaluer la position et la forme des structures dans l'espace. Il est essentiel de trouver un juste compromis entre le fait de réaliser un nombre suffisant de vues, l'aspect économique et l'exposition du personnel aux rayons. Il est dans certains cas intéressant d'effectuer une radiographie de la même région du membre controlatéral afin de vérifier si une modification observée n'est pas uniquement une particularité individuelle et pour clarifier la signification clinique de certaines anomalies.

## *ii. Analyse de l'image radiographique*

L'interprétation radiographique nécessite une prise en compte globale l'animal : ses commémoratifs, son **âge**, son **examen clinique** et le **motif** de la consultation. Elle exige également une bonne maîtrise de l'anatomie normale de l'animal et des images attendues.

Afin de visualiser les moindres détails présents sur l'image, il est important de se placer dans une **pièce où la lumière est tamisée** : plus l'image est sombre, plus il est nécessaire d'être dans un lieu ombragé à obscur.

Pour rappel, il existe cinq types d'opacité classées de la plus à la moins opaque : **métallique, osseuse/minérale, liquidienne/des tissus mous, graisseuse et aérique**.

Afin d'être rigoureux et efficace, il est possible de suivre toujours la même démarche d'analyse comme par exemple :

1. Vérifier le **positionnement** de l'animal, la visualisation des **structures anatomiques attendues** et la **qualité** de l'image (densité, contraste et résolution) ;
2. Évaluer **l'image à distance** : gonflement des tissus mous, altération de l'opacité des structures ;
3. Se concentrer sur les **détails radiographiques** : contours des os et structure interne ;
4. Vérifier les anomalies éventuelles via d'autres incidences ;
5. Déterminer si les lésions sont dues à un **processus actif** (lésions souvent décrites comme rugueuses, irrégulières, mal délimitées) ou **inactif** (lésions souvent décrites comme lisses, régulières, uniformément opaques, bien délimitées)
6. **Ajuster le contraste** et la **luminosité** de l'image afin de faciliter l'évaluation des différentes structures ;
7. **Comparer** avec le membre controlatéral en cas de doute ;
8. Les premières années, il peut être intéressant de comparer la radiographie obtenue avec une image saine ou de demander conseil à des confrères plus expérimentés ;

9. **Faire attention aux :**

- Artéfacts : une zone aérique peut par exemple être expliquée par l'introduction d'air lors d'une manipulation précédente ;
- Fausses interprétations : par exemple, certaines structures ne sont pas complètement ossifiées chez les individus immatures ;

10. Faire le **bilan des signes identifiés**, les confronter à la clinique et établir des **hypothèses diagnostiques** ;

11. Si besoin, réaliser d'autres examens complémentaires de type échographie, IRM ou scanner.

d) Radioprotection (BUTLER et al., 2017; GAMBINI & GRANIER, 1997)

Comme indiqué plus haut, lors des examens radiographiques les manipulateurs peuvent être au contact des rayons X, qui constituent un rayonnement ionisant. Dans le cas des radiographies, les manipulateurs peuvent être exposés :

- au rayonnement primaire, ce qui est à éviter absolument en s'écartant du champ d'exposition autant que possible ;
- au rayonnement de fuite qui est limité par les gaines de protection du générateur présentées précédemment ;
- au rayonnement diffusé qui provient de l'objet radiographié.

Or, être exposé aux radiations ionisantes augmente le risque de cancers et d'autres maladies graves.

Ainsi, la sécurité radiographie est une exigence légale qui ne doit pas être prise à la légère, elle repose sur le principe ALARA « As Low As Reasonably Achievable », c'est-à-dire qu'il faut veiller à minimiser l'exposition de chacun aux radiations, tout en étant en sécurité.

La radioprotection est ainsi composée de trois piliers :

- La **prévention**, qui repose sur de **bonnes pratiques** de radiographie : ne pas hésiter à prendre le temps de bien se positionner et de s'entraîner sans rayons, réduire le temps d'exposition le plus possible et surtout minimiser le nombre de manipulateurs qui varie généralement entre une et trois personnes, les personnes mineures ne pouvant pas participer aux manipulations. Il est également essentiel de **prévenir l'exposition accidentelle** en avertissant les autres propriétaires. Cela peut par exemple être réalisé en plaçant une personne aux alentours pour rediriger les gens et en orientant le faisceau de rayons X vers un mur.
- La **protection collective**, qui est basée sur la prévention des autres personnes se trouvant sur le lieu où sont réalisées les radiographies : elle est rendue possible par le respect des normes de construction, d'homologation et d'agrément des appareils, de pratiques et de contrôles réglementaires. La protection est assurée en clinique vétérinaire par l'utilisation d'une salle limitant les fuites de rayons X avec des portes qui peuvent être closes de l'intérieur et un système de lumières à l'extérieur avertissant

de l'émission de rayonnements (Figure 9). Au sein de la salle, on y retrouve une station de protection construite avec des écrans en plomb (Figure 10).

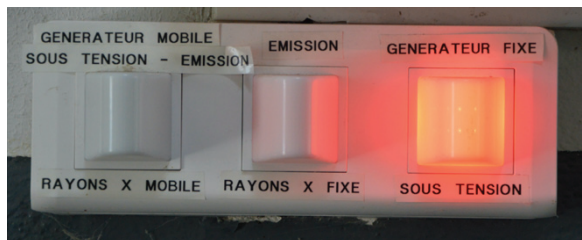


Figure 9 : Signal lumineux rayons X, de Clémentine MAHÉ



Figure 10 : Station de protection, de Clémentine MAHÉ

- La **protection individuelle**, qui repose sur le port de vêtements de protection en feuilles de plomb : un tablier, un protecteur thyroïdien, des lunettes et des gants (Figure 11), mais également d'équipement de surveillance personnelle permettant de tenir un journal de radiation. Ces dosimètres spécifiques des rayons X sont sous forme de badges analysables par la suite, ou de dosimètres électroniques (Figure 12). Pour conserver leur efficacité, les vêtements en plomb doivent être bien conservés et ne doivent pas être pliés.



Figure 11 : Protections individuelles, de Clémentine MAHÉ



Figure 12 : Dosimètre, de Clémentine MAHÉ

## II. CONCEPTION DES FICHES TECHNIQUES

---

### 1) Intérêt et objectif des fiches techniques

Les fiches dites « techniques » présentées dans ce manuscrit décrivent la technique permettant de réaliser chaque projection radiographique, l'image attendue et l'anatomie de chacune des régions présentées.

Ces fiches ont pour objectif de constituer un support essentiel à l'apprentissage, en venant compléter l'enseignement théorique et pratique dispensé tout au long du cursus vétérinaire. En effet, la formation des vétérinaires spécialisés en médecine équine comporte un premier enseignement en imagerie au cours de la troisième année (cinquième semestre), puis en quatrième année (huitième semestre) lors de modules centrés majoritairement sur la pratique canine. Un approfondissement au cours de la sixième année permet de suivre un module d'imagerie équine et d'effectuer ensuite des rotations cliniques d'imagerie équine, à hauteur d'une semaine pour les élèves de la filière équine mixte et de deux semaines pour ceux de la filière équine pure.

Le nombre des différentes radiographies réalisables chez le cheval est tellement grand qu'il est peu probable de pouvoir réaliser des radiographies de toutes les régions avec chaque incidence au moins une fois au cours de sa formation.

La réalisation de ces fiches revêt alors un triple intérêt :

- Synthétiser certaines informations essentielles et des conseils pratiques pour éviter des erreurs grossières avec un impact négatif sur la qualité du cliché (distance inadaptée, incidence erronée, mauvaise position de l'animal...), ces informations étant présentées selon un format standardisé, simple et intuitif ;
- Accompagner l'apprentissage des vétérinaires en imagerie radiographique, notamment pendant leurs rotations d'imagerie équine ;
- Proposer un outil accessible à tout moment sur tablette numérique ou format papier, et donc consultable immédiatement en salle d'examen comme en pratique ambulatoire.

La mise à disposition d'une version en ligne permettra d'avoir accès, si besoin, à une qualité optimale des images.

Il est important de souligner que ces fiches ne se substituent en aucun cas à l'enseignement de l'imagerie, elles ont pour but d'être un complément, notamment pour conforter les utilisateurs dans leur pratique de l'imagerie.

## 2) Choix des incidences et régions anatomiques ciblées

Le choix des fiches présentées repose sur deux critères principaux :

- La sélection des régions anatomiques les plus fréquemment explorées en radiographie équine, par leur intérêt diagnostique lors des visites d'achat ou par la prévalence importante des lésions qui y sont observées en pratique équine ;
- La prise en compte des contraintes de la pratique ambulatoire, notamment la puissance réduite des générateurs portables, en ne retenant que des incidences radiographiques réalisables sur le terrain, car dans ces circonstances il est particulièrement utile d'avoir un accès rapide à ces informations techniques.

## 3) Présentation d'une fiche technique type

Dans un souci de standardisation, et afin d'améliorer la lisibilité et l'accessibilité des informations présentées, chaque fiche technique a été conçue selon une structure uniforme qui permet une consultation rapide et efficace, notamment en clinique (*Figure 13*).

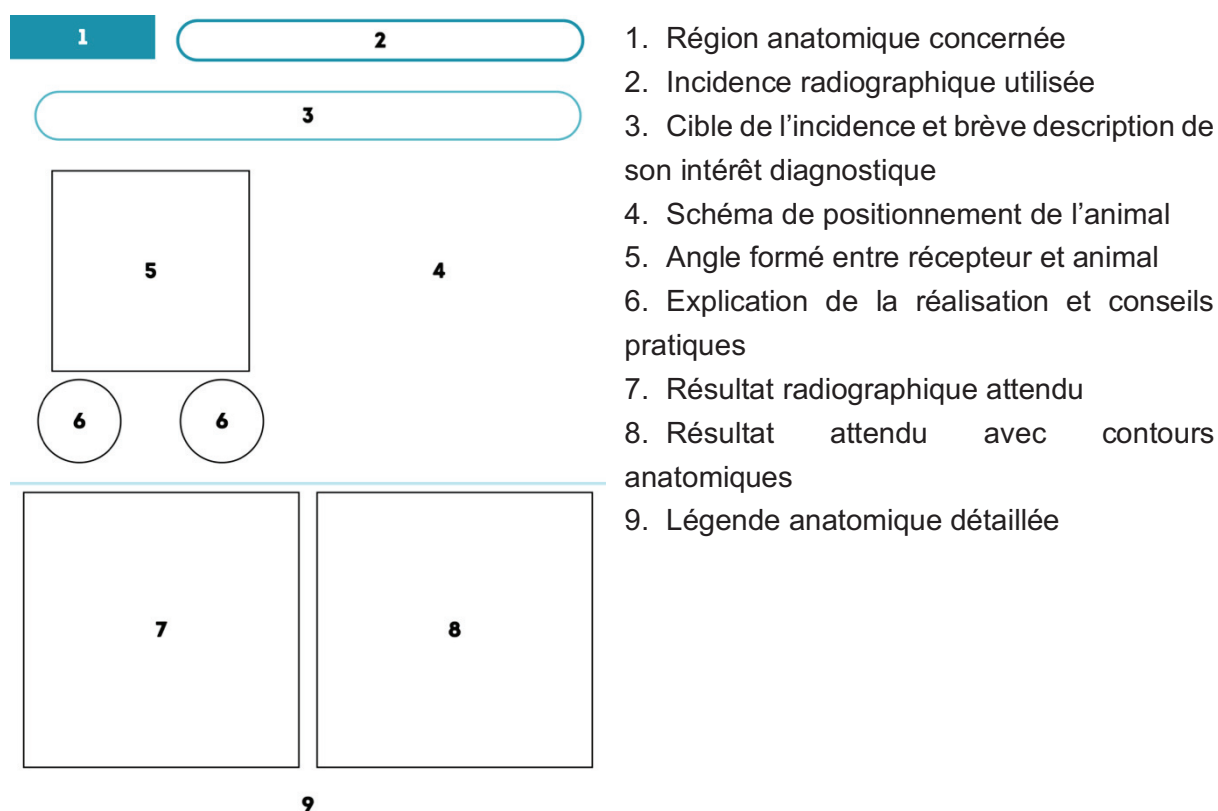


Figure 13 : Fiche technique, de Mathilde ETTORI

L'ensemble des schémas a été élaboré avec le logiciel *Procreate* sur tablette tactile, en s'appuyant sur l'enseignement dispensé en sixième année, les observations faites lors des rotations cliniques en imagerie équine ou en stage et les illustrations et photographiques issues d'ouvrages spécialisés. Les radiographies utilisées proviennent de la banque de

données du Service d'Imagerie Médicale des Equidés de VetAgro Sup et de l'ouvrage A Practical Guide to Equine Radiography (MANSO-DIAZ et al., 2018). Les contours anatomiques ont également été réalisés avec le logiciel Procreate. Les clichés radiographiques ont été sélectionnés sur la qualité technique de l'image et l'absence de pathologie, cela afin de proposer des images de référence.

Enfin, un code couleur (*Figure 14*) par région anatomique a été établi afin de faciliter la distinction des fiches entre elles et leur classification :

- **rouge** pour la tête ;
- **rose** pour le squelette axial ;
- **violet** pour la partie proximale des membres : épaule, coude et grasset ;
- **bleu** pour la partie distale des membres : paturon, boulet, métacarpe/tarse, carpe et tarse ;
- **vert** pour l'extrémité digitée.

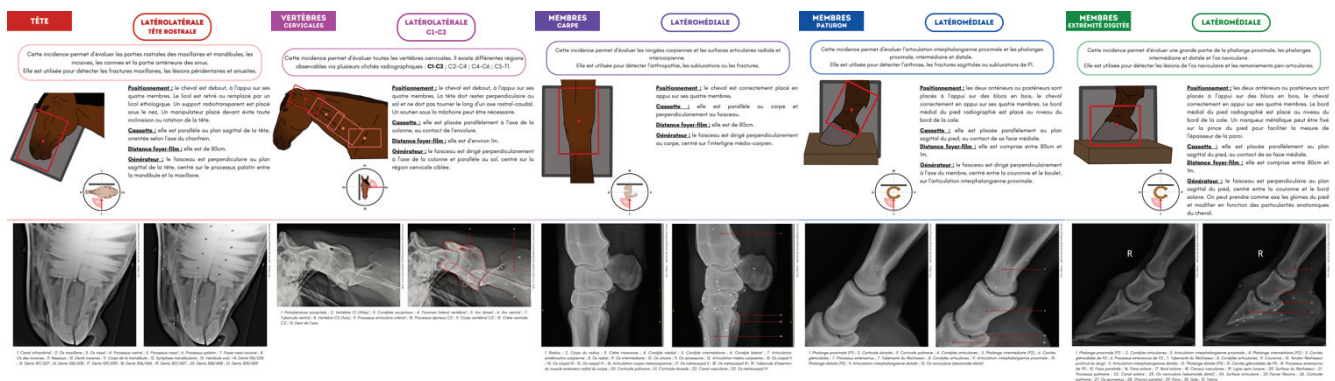


Figure 14 : Classification des fiches techniques, de Mathilde ETTORI





### III. FICHES PAR RÉGION ANATOMIQUE

(BARONE, 1999; BUDRAS & SACK, 2011; BUTLER et al., 2017; CLAYTON et al., 2006; DENOIX, 2019; S. DYSON, 1986; S. J. DYSON, 1995; HENESSY & SINGER, 2015; MANSO-DIAZ, 2018; WEAVER & BARAKZAI, 2010; WHITWELL & DYSON, 1987)

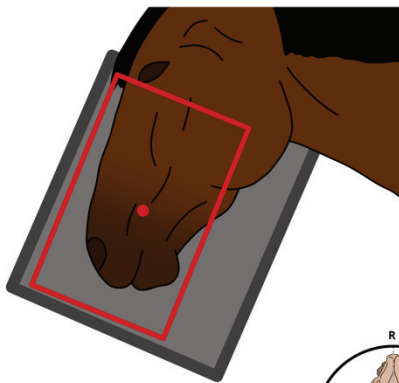
#### 1) Tête

##### i. Latérolatérale (LL) : partie rostrale

#### TÊTE

#### LATÉROLATÉRALE PARTIE ROSTRALE

Cette incidence permet d'évaluer les incisives, les parties rostrales des maxillaires, les os incisifs et la mandibule, les incisives, les canines et la partie antérieure des sinus.  
Elle est utilisée pour détecter les fractures de la partie rostrale de la tête.



**Positionnement :** cheval debout, à l'appui sur ses quatre membres.

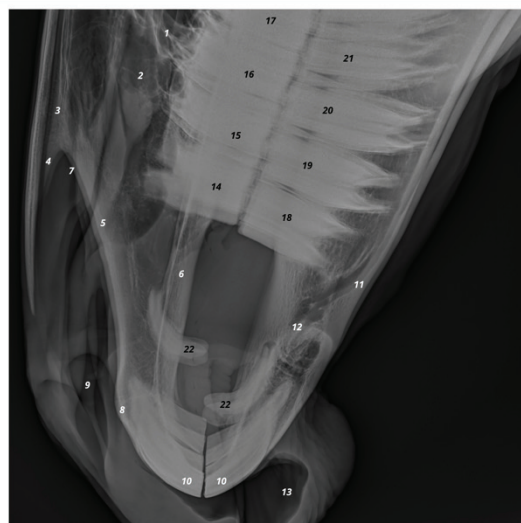
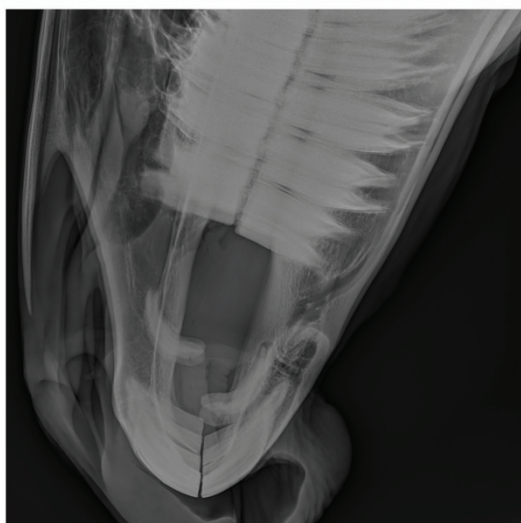
Retirer le licol ou le remplacer par un licol éthologique.

Placer un support radiotransparent sous le nez, un manipulateur placé devant évitant toute inclinaison ou rotation de la tête.

**Cassette :** la placer parallèlement au plan sagittal de la tête, orientée selon l'axe du chanfrein.

**Distance foyer-film :** environ 1m.

**Générateur :** diriger le faisceau perpendiculairement au plan sagittal de la tête, centré sur le processus palatin entre la mandibule et la maxillaire.



1. Canal infraorbitaire ; 2. Os maxillaire ; 3. Os nasal ; 4. Processus rostral ; 5. Os incisif ; 6. Processus nasal, 7. Processus palatin ; 8. Fosse naso-incisive ; 9. Naseaux ; 10. Dents incisives ; 11. Mandibule ; 12. Corps, 13. Symphyse mandibulaire ; 14. Vestibule oral ; 15. Dents 106/206 ; 16. Dents 107/207 ; 17. Dents 108/208 ; 18. Dents 109/209 ; 19. Dents 306/406 ; 20. Dents 307/407 ; 21. Dents 308/408 ; 22. Canines

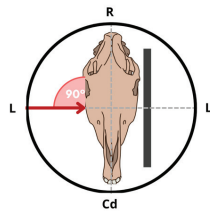
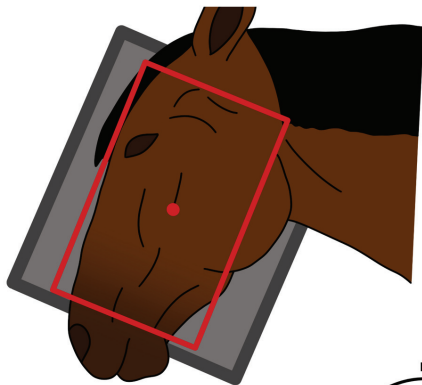


ii. Latérolatérale (LL) : partie caudale

**TÊTE**

**LATÉROLATÉRALE  
PARTIE CAUDALE**

Cette incidence permet d'évaluer les sinus paranasaux.  
Elle est utilisée pour détecter les sinusites et masses sinusales.



**Positionnement :** cheval debout, à l'appui sur ses quatre membres. Retirer le licol ou le remplacer par un licol éthologique. Placer un support radiotransparent sous le nez, un manipulateur placé devant évitant toute inclinaison ou rotation de la tête.

Coller un tube contenant du liquide radiotransparent sur le chanfrein pour détecter les lignes de niveau donc la présence de liquide.

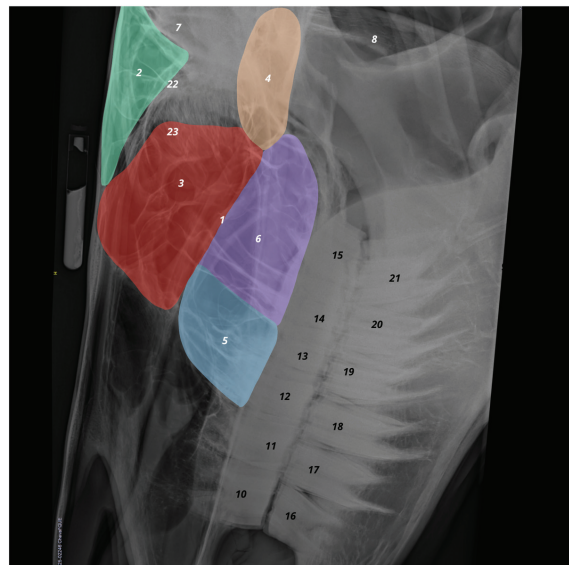
**Cassette :** la placer parallèlement au plan sagittal de la tête, orientée selon l'axe du chanfrein.

**Distance foyer-film :** environ 1m.

**Générateur :** diriger le faisceau perpendiculairement au plan sagittal de la tête, centré sur l'os zygomatique.



Service d'Imagerie Médicale des Equidés - Vétérinaire Ship



Service d'Imagerie Médicale des Equidés - Vétérinaire Ship

1. Canal infraorbital ; 2. Sinus frontal ; 3. Sinus conchal dorsal ; 4. Sinus sphéno-palatins ; 5. Sinus maxillaire rostral ; 6. Sinus maxillaire caudal ; 7. Articulation temporo-mandibulaire ; 8. Poches gutturales ; 9. Palais mou ; 10. Dents 106/206 ; 11. Dents 107/207 ; 12. Dents 108/208 ; 13. Dents 109/209 ; 14. Dents 110/210 ; 15. Dents 111/211 ; 16. Dents 306/406 ; 17. Dents 307/407 ; 18. Dents 308/408 ; 19. Dents 309/409 ; 20. Dents 310/410 ; 21. Dents 311/411 ; 22. Éthmoïde ; 23. Orbite oculaire

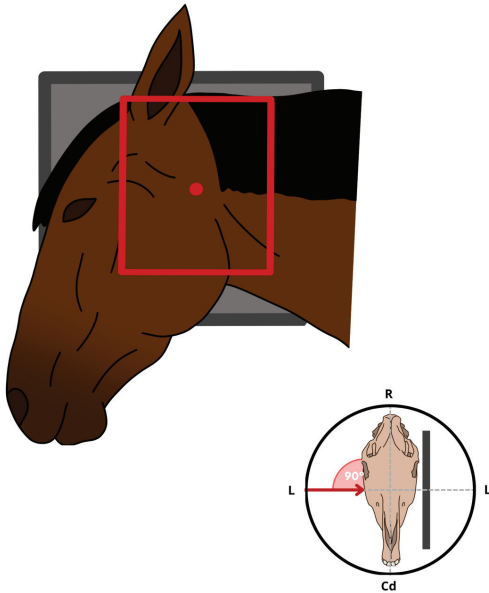
iii. Latérolatérale (LL) : poches gutturales

## TÊTE

## LATÉROLATÉRALE POCHES GUTTURALES

Cette incidence permet d'évaluer les poches gutturales, l'os stylohyoïde et l'articulation atlanto-occipitale.

Elle est utilisée pour détecter les empyèmes des poches gutturales et les fractures de l'os stylohyoïde et de la base du crâne.



**Positionnement :** cheval debout, à l'appui sur ses quatre membres.

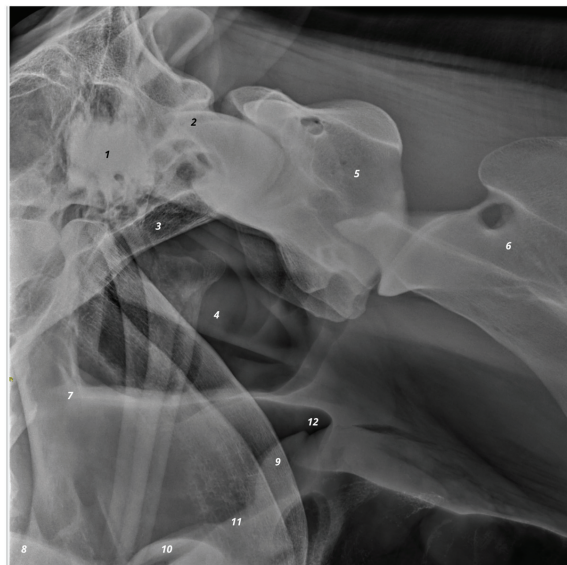
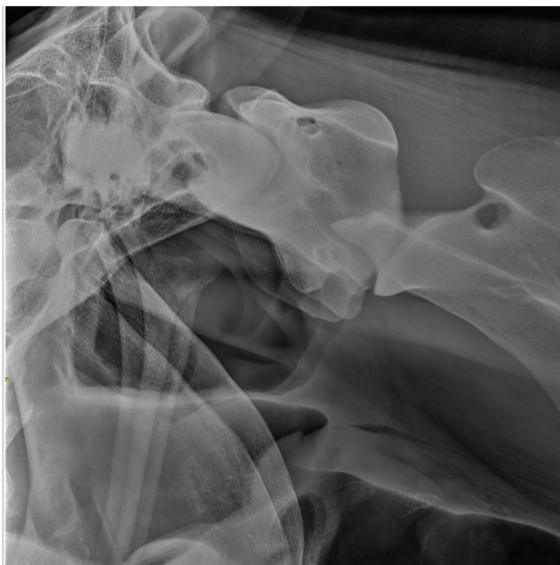
Retirer le licol ou le remplacer par un licol éthologique.

Placer un support radiotransparent sous le nez, un manipulateur placé devant évitant toute inclinaison ou rotation de la tête.

**Cassette :** la placer parallèlement au plan sagittal de la tête, orientée selon l'axe du chanfrein.

**Distance foyer-film :** environ 1m.

**Générateur :** diriger le faisceau perpendiculairement au plan sagittal de la tête, centré sur les poches gutturales.



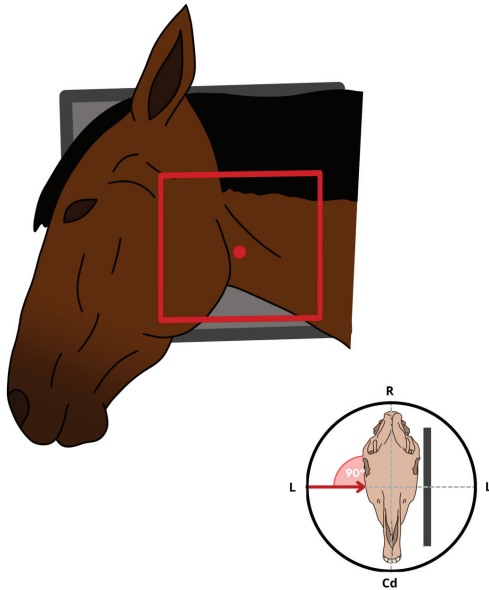
1. Partie pétreuse de l'os temporal ; 2. Os occipital ; 3. Os basioccipital et basisphénoïde ; 4. Poches gutturales ; 5. Atlas (Vertèbre C1) ; 6. Axis (Vertèbre C2) ; 7. Processus ptérygoïde ; 8. Palais mou ; 9. Aryténoïdes ; 10. Épiglotte ; 11. Pli aryépiglottique ; 12. Arc palatopharyngien

iv. Latérolatérale (LL) : nasopharynx, larynx, trachée

## TÊTE

## LATÉROLATÉRALE NASOPHARYNX, LARYNX, TRACHÉE

Cette incidence permet d'évaluer la zone pharyngée, le larynx et le début de la trachée.  
Elle est utilisée pour détecter les anomalies du larynx et de la trachée.



**Positionnement :** cheval debout, à l'appui sur ses quatre membres.

Retirer le licol ou le remplacer par un licol éthologique.

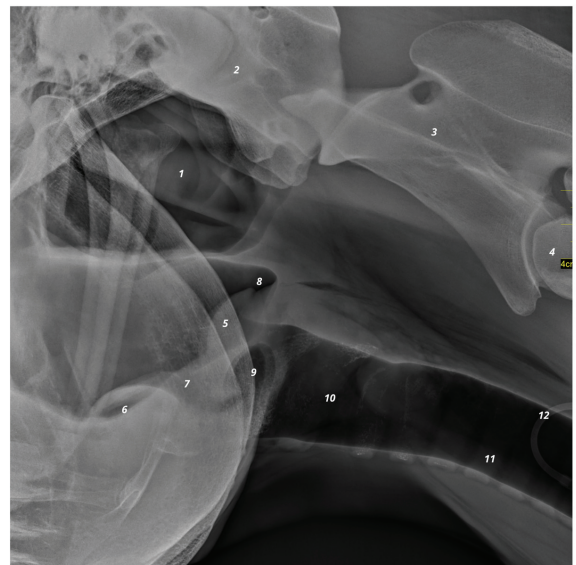
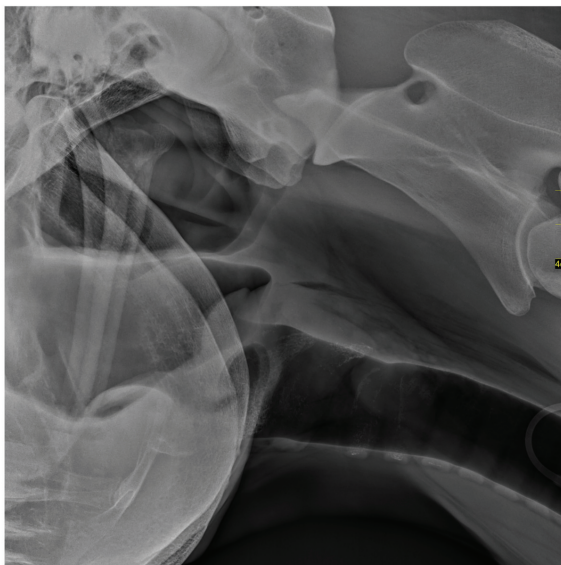
Placer un support radiotransparent sous le nez, un manipulateur placé devant évitant toute inclinaison ou rotation de la tête.

**Cassette :** la placer parallèlement au plan sagittal de la tête, orientée selon l'axe du chanfrein.

**Distance foyer-film :** environ 1m.

**Générateur :** diriger le faisceau perpendiculairement au plan sagittal de la tête, centré sur le larynx.

**Tips :** Étendre la tête et le cou facilite l'évaluation de la région pharyngée et laryngée.



1. Poches gutturales ; 2. Atlas (Vertèbre C1) ; 3. Axis (Vertèbre C2) ; 4. Vertèbre C3 ; 5. Aryténoïdes ; 6. Épiglote ; 7. Pli aryépiglottique ; 8. Arc palatopharyngien ; 9. Ventricule laryngé ; 10. Trachée ; 11. Anneaux trachéaux ; 12. Cathéter

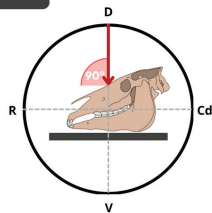
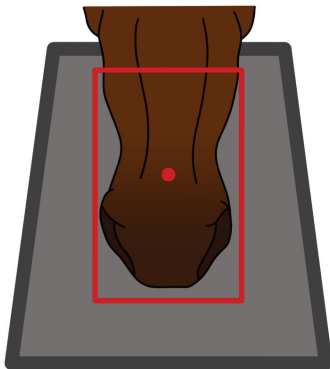


v. Dorsoventrale (DV) : partie rostrale

## TÊTE

## DORSOVENTRALE PARTIE ROSTRALE

Cette incidence permet d'évaluer la région interincisive et la symphyse mandibulaire.  
Elle est utilisée pour détecter les fractures de la partie rostrale de la tête.



**Positionnement :** cheval debout, à l'appui sur ses quatre membres.

Retirer le licol ou le remplacer par un licol éthologique.

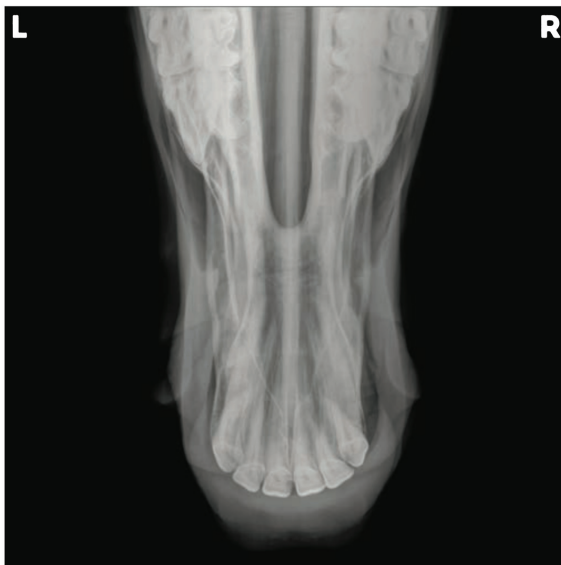
Placer un support radiotransparent sous le nez, un manipulateur placé devant évitant toute inclinaison ou rotation de la tête.

Étendre la tête vers l'avant, rostralement.

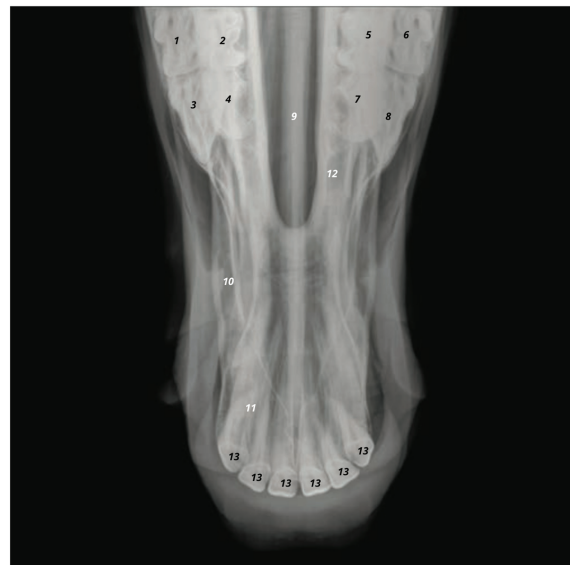
**Cassette :** la placer parallèlement au chanfrein, contre la mandibule.

**Distance foyer-film :** environ 1m.

**Générateur :** placer le faisceau dorsalement à la tête, perpendiculairement au plan frontal, centré sur la ligne médiane, à la commissure de la bouche.



A Practical Guide to Equine Radiography (MANSON-DIAZ et al., 2008)



A Practical Guide to Equine Radiography (MANSON-DIAZ et al., 2008)

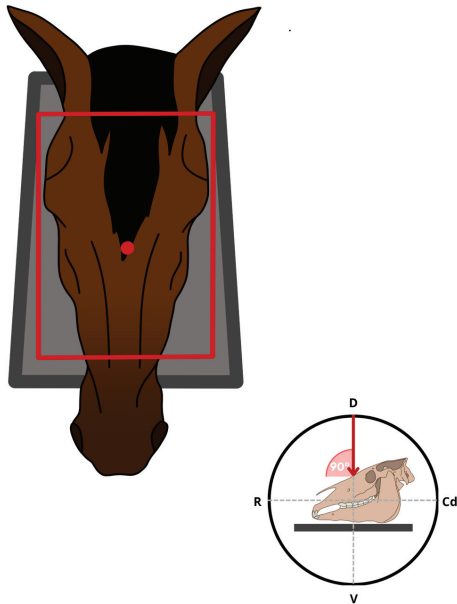
1. Dent 107 ; 2. Dent 407 ; 3. Dent 106 ; 4. Dent 406 ; 5. Dent 307 ; 6. Dent 207 ; 7. Dent 306 ; 8. Dent 206 ; 9. Septum nasal ; 10. Processus nasal de l'os incisif ; 11. Corps de l'os incisif ; 12. Corps de la mandibule ; 13. Dents incisives

vi. Dorsoventrale (DV) : sinus paranasaux

**TÊTE**

**DORSOVENTRALE  
SINUS PARANASaux**

Cette incidence permet d'évaluer les sinus maxillaires et la cavité nasale.  
Elle est utilisée pour détecter les sinusites et les masses naso-sinusales.



**Positionnement :** cheval debout, à l'appui sur ses quatre membres.

Retirer le licol ou le remplacer par un licol éthologique.

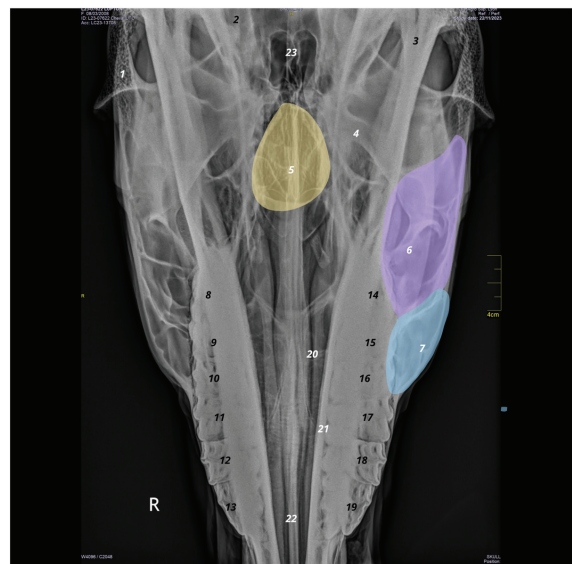
Placer un support radiotransparent sous le nez, un manipulateur placé devant évitant toute inclinaison ou rotation de la tête.

Étendre la tête vers l'avant, rostralement.

**Cassette :** la placer parallèlement au chanfrein, contre la mandibule.

**Distance foyer-film :** environ 1m.

**Générateur :** placer le faisceau dorsalement à la tête, perpendiculairement au plan frontal, centré sur la ligne médiane, au tiers rostral de la crête faciale.



1. Arc zygomatique ; 2. Os stylohyoïde ; 3. Branche de la mandibule ; 4. Sinus conchofrontal ; 5. Choane ; 6. Sinus maxillaire caudal ; 7. Sinus maxillaire rostral ; 8. Dent 111 ; 9. Dent 110 ; 10. Dent 109 ; 11. Dent 108 ; 12. Dent 107 ; 13. Dent 106 ; 14. Dent 211 ; 15. Dent 210 ; 16. Dent 209 ; 17. Dent 208 ; 18. Dent 207 ; 19. Dent 206 ; 20. Méat nasal commun ; 21. Corps de la mandibule ; 22. Septum nasal ; 23. Éthmoïde

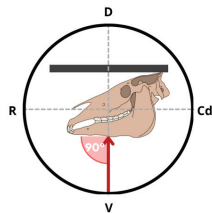
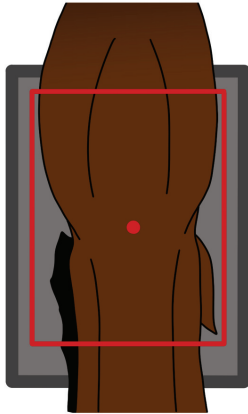
vii. Ventrodorsale (VD)

**TÊTE**

**VENTRODORSALE**

Cette incidence met en évidence les os stylohyoïdes, les os pétreux et les articulations temporo-hyloïdiennes..

Elle est utilisée pour détecter les arthropathies temporo-hyloïdiennes.



**Positionnement :** cheval debout, à l'appui sur ses quatre membres.

Retirer le licol ou le remplacer par un licol éthologique.

Placer un support radiotransparent sous le nez, un manipulateur placé sur le côté évitant toute inclinaison ou rotation de la tête.

Étendre la tête vers l'avant, rostralement et en extension.

**Cassette :** la placer parallèle à la mandibule, en face dorsale.

**Distance foyer-film :** environ 1m.

**Générateur :** placer le faisceau ventralement à la tête, perpendiculairement au plan frontal, centré sur la ligne médiane, au niveau des articulations temporo-mandibulaires.



Service d'Imagerie Médicale des Equidés - Vétérinaire Ship



Service d'Imagerie Médicale des Equidés - Vétérinaire Ship

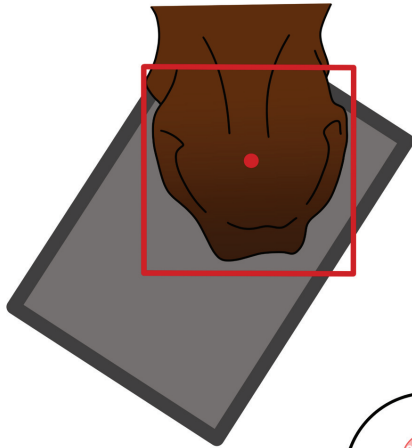
1. Atlas (Vertèbre C1) ; 2. Condyle occipital ; 3. Foramen magnum ; 4. Conduit auditif externe ; 5. Bulle tympanique ; 6. Articulation temporo-hyloïdienne ; 7. Condyle mandibulaire ; 8. Os basioccipital ; 9. Os stylohyoïde ; 10. Arcade zygomatique ; 11. Branche de la mandibule

viii. Dorsoventrale (DV) intraorale

**TÊTE**

**DORSOVENTRALE INTRAORALE**

Cette incidence permet d'évaluer les incisives supérieures, leurs racines et apex.  
Elle est utilisée pour détecter les fractures et lésions périapicales des incisives supérieures.



**Positionnement :** cheval debout, à l'appui sur ses quatre membres.

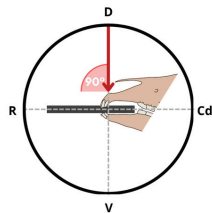
Retirer le licol ou le remplacer par un licol éthologique.

Maintenir la bouche ouverte avec un bâillon radiotransparent qui libère la région incisive.

**Cassette :** la placer dans la bouche, le plus loin possible.

**Distance foyer-film :** environ 1m.

**Générateur :** placer le faisceau dorsalement à la tête, perpendiculairement au plan frontal, centré sur les incisives centrales.



1. Os incisif ; 2. Septum nasal ; 3. Fissure palatine ; 4. Dent 104 ; 5. Dent 204 ; 6. Canal interincisives ; 7. Dent 103 ; 8. Dent 102 ; 9. Dent 101 ; 10. Dent 201 ; 11. Dent 202 ; 12. Dent 203



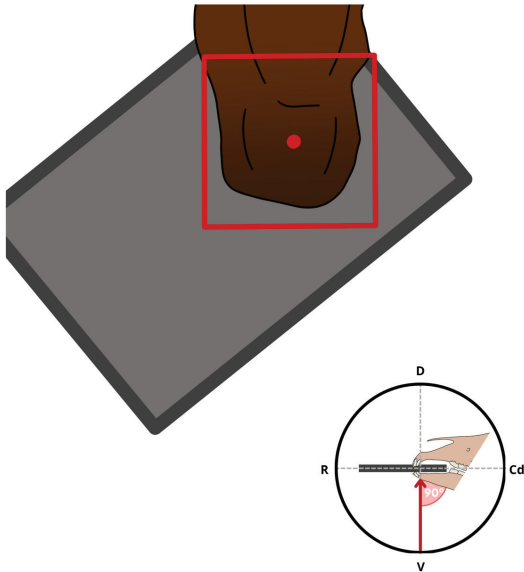
ix. Ventrodorsale (VD) intraorale

**TÊTE**

**VENTRODORSALE INTRAORALE**

Cette incidence permet d'évaluer les incisives inférieures, leurs racines et apex ainsi que la symphyse mandibulaire.

Elle est utilisée pour détecter les fractures et lésions périapicales incisives mandibulaires.



**Positionnement :** cheval debout, à l'appui sur ses quatre membres.

Retirer le licol ou le remplacer par un licol éthologique.

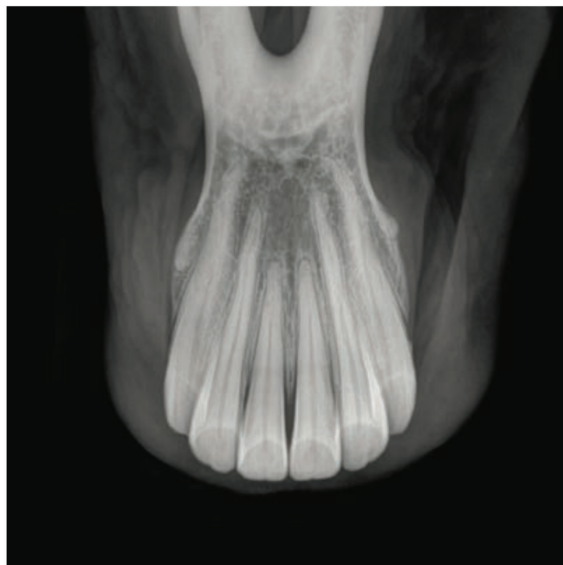
Maintenir la bouche ouverte avec un bâillon radiotransparent qui libère la région incisive.

Étendre la tête vers l'avant, rostralement.

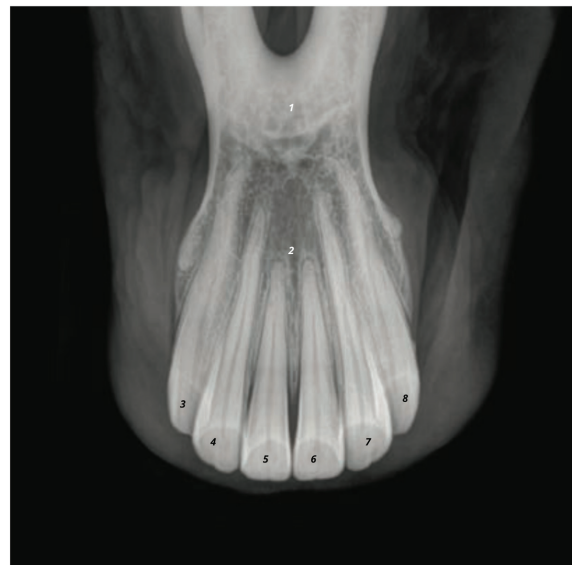
**Cassette :** la placer dans la bouche, le plus loin possible.

**Distance foyer-film :** environ 1m.

**Générateur :** placer le faisceau ventralement à la tête, perpendiculairement au plan frontal, centré sur les incisives centrales.



A Practical Guide to Equine Radiography (MANSON-DIAZ et al., 2008)



A Practical Guide to Equine Radiography (MANSON-DIAZ et al., 2008)

1. Mandibule ; 2. Symphyse mandibulaire ; 3. Dent 403 ; 4. Dent 402 ; 5. Dent 401 ; 6. Dent 301 ; 7. Dent 302 ; 8. Dent 303

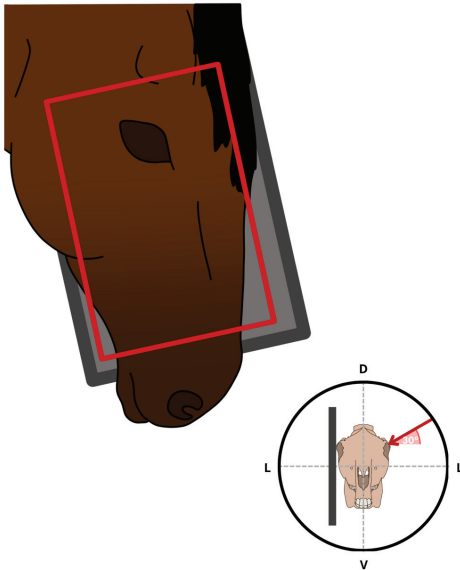


x. Latéro30° dorsale-latéroventrale oblique (LDLVO)

## TÊTE

### LATÉRO30° DORSALE-LATÉROVENTRALE OBLIQUE

Cette incidence permet d'évaluer le maxillaire et les racines dentaires situées du côté de la cassette. Des radiographies des deux côtés doivent être réalisées.  
Elle est utilisée pour détecter les infections dentaires péri-apicales et les atteintes sinusales unilatérales.



**Positionnement :** cheval debout, à l'appui sur ses quatre membres.

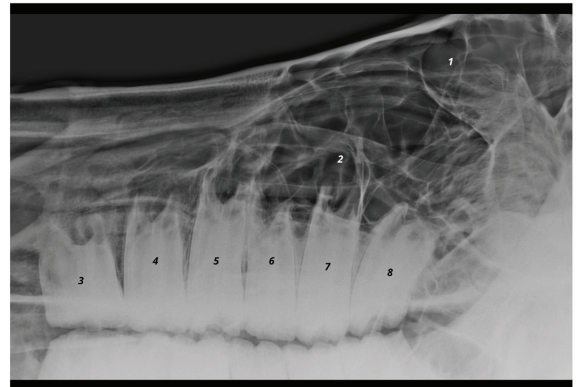
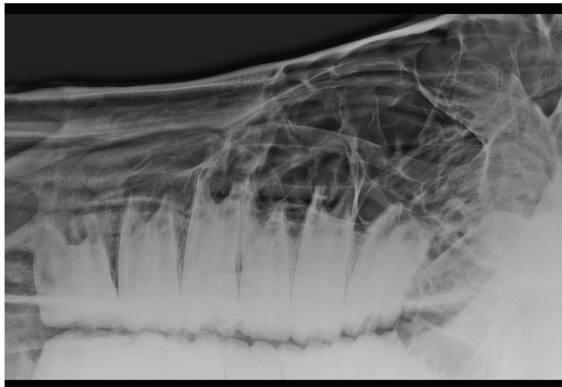
Retirer le licol ou le remplacer par un licol éthologique.

Placer un support radiotransparent sous le nez, un manipulateur placé devant évitant toute inclinaison ou rotation de la tête.

**Cassette :** la placer parallèlement au plan sagittal de la tête, orientée selon l'axe du chanfrein.

**Distance foyer-film :** environ 80cm.

**Générateur :** orienter le faisceau à 30° du bord latérodorsal vers la face latéroventrale, centré sur la ligne médiane, au tiers rostral de la crête faciale.



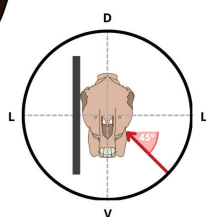
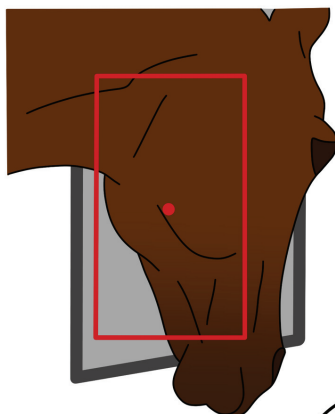
1. Sinus conchofrontal ; 2. Sinus maxillaires ; 3. Dent 206 (ou 106) ; 4. Dent 207 (ou 107) ; 5. Dent 208 (ou 108) ; 6. Dent 209 (ou 109) ; 7. Dent 210 (ou 110) ; 8. Dent 211 (ou 111)

xi. Latéro35/45°ventrale-latérodorsale oblique (LVLDO)

**TÊTE**

**LATÉRO35/45°VENTRALE-LATÉRODORSALE  
OBLIQUE**

Cette incidence permet d'évaluer l'hémimandibule, les racines et les apex dentaires du côté de la cassette. Des radiographies des deux côtés doivent être réalisées.  
Elle est utilisée pour détecter les fractures et les atteintes des racines dentaires.



**Positionnement :** cheval debout, à l'appui sur ses quatre membres.

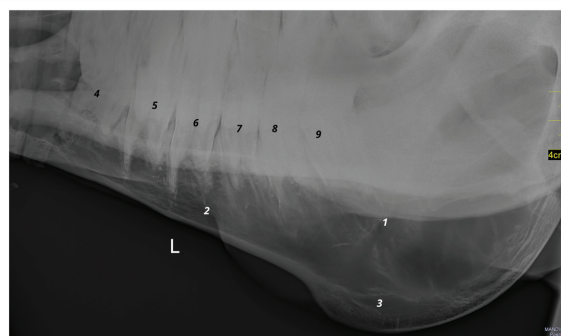
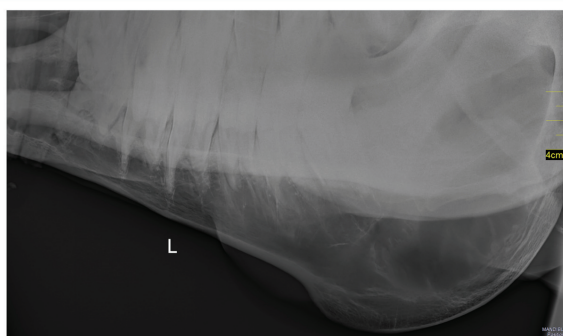
Retirer le licol ou le remplacer par un licol éthologique.

Placer un support radiotransparent sous le nez, un manipulateur placé devant évitant toute inclinaison ou rotation de la tête.

**Cassette :** la placer parallèlement au plan sagittal de la tête, orientée selon l'axe du chanfrein.

**Distance foyer-film :** environ 1m.

**Générateur :** orienter le faisceau à un angle de 35° à 45° de la face latéroventrale droite (ou gauche) vers la face latérodorsale gauche (ou droite), centré sur le corps de la mandibule affectée.



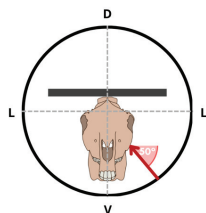
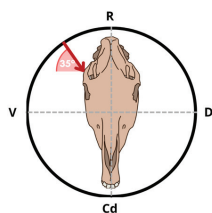
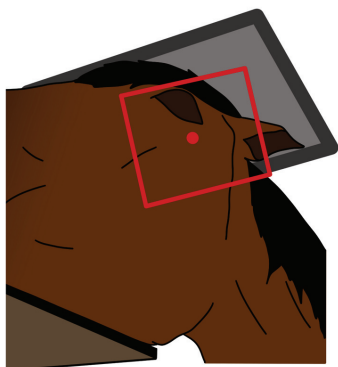
1. Canal mandibulaire ; 2. Corps de la mandibule ; 3. Angle de la mandibule ; 4. Dent 306 (ou 406) ; 5. Dent 307 (ou 407) ; 6. Dent 308 (ou 408) ; 7. Dent 309 (ou 409) ; 8. Dent 310 (ou 410) ; 9. Dent 311 (ou 411)

xii. Rostro35°latéro50°ventrale-caudorsale oblique (RLVCdDO)

**TÊTE**

**ROSTRO35°LATERO50°VENTRAL-  
CAUDODORSALE OBLIQUE**

Cette incidence permet d'évaluer les articulations temporo-mandibulaires.  
Elle est réalisée quand on suspecte une arthropathie temporomandibulaire.



**Positionnement :** cheval debout, à l'appui sur ses quatre membres.

Retirer le licol ou le remplacer par un licol éthologique.

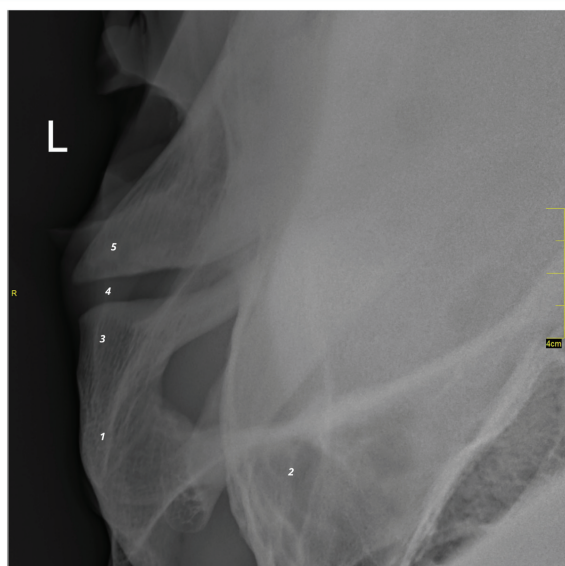
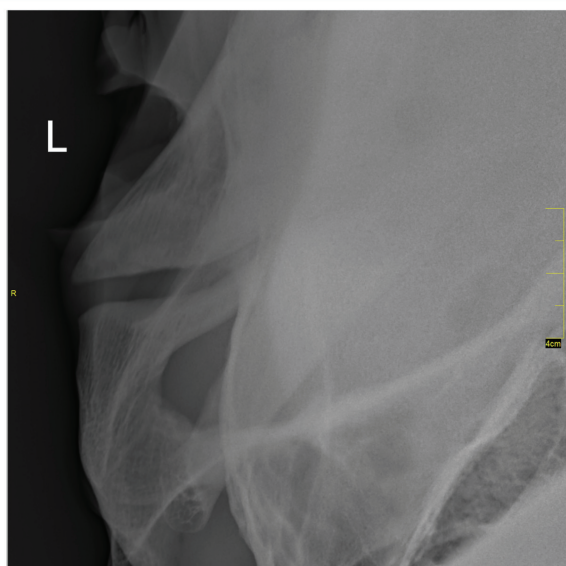
Placer un support radiotransparent sous la mandibule, un manipulateur placé sur le côté évitant toute inclinaison ou rotation de la tête.

Étendre la tête vers l'avant, rostralement et en extension.

**Cassette :** la placer dorsalement à la tête, contre la nuque, parallèlement au sol, .

**Distance foyer-film :** environ 1m.

**Générateur :** orienter le faisceau à 35° du bord rostralatéral vers le bord caudolatéral et à 50° du bord latéroventral vers le bord latéraldorsal, centré sur l'articulation temporomandibulaire.



1. Arc zygomatique ; 2. Voute crânienne ; 3. Condyle temporal ; 4. Articulation temporomandibulaire ; 5. Condyle de la mandibule



## 2) Le squelette axial

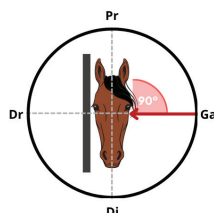
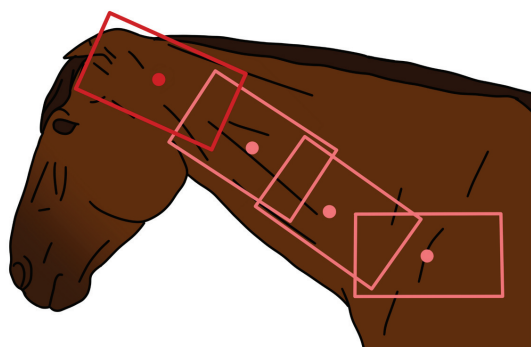
### a) Les vertèbres cervicales

#### i. Latérolatérale (LL) : C1-C2

## VERTÈBRES CERVICALES

## LATÉROLATÉRALE C1-C2

Cette incidence permet d'évaluer toutes les vertèbres cervicales. Il existe différentes régions observables via plusieurs clichés radiographiques successifs, à chevaucher pour visualiser toutes les vertèbres : **C1-C2** ; C2-C4 ; C4-C6 ; C5-T1.



**Positionnement** : cheval debout, à l'appui sur ses quatre membres, avec l'encolure en position neutre.

Conserver la tête perpendiculairement au sol et l'empêcher de tourner le long d'un axe rostral-caudal.

Placer éventuellement un soutien sous la mâchoire.

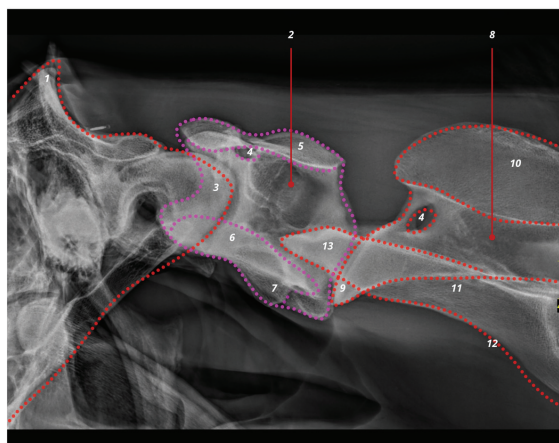
**Cassette** : la placer parallèlement à l'axe de la colonne, au contact de l'encolure.

**Distance foyer-film** : environ 1m.

**Générateur** : diriger le faisceau perpendiculairement à l'axe de la colonne et parallèlement au sol, centré sur la région cervicale ciblée.



Service d'Imagerie Médicale des Equidés - Vétagro Sup



Service d'Imagerie Médicale des Equidés - Vétagro Sup

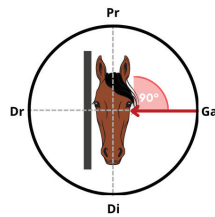
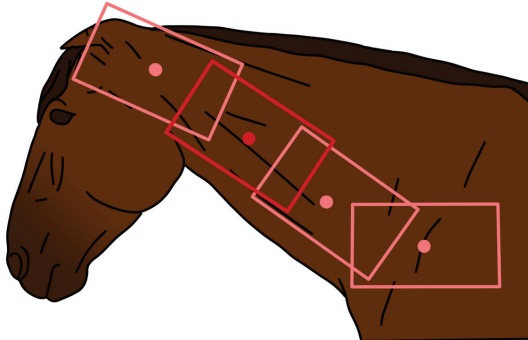
1. **Protubérance occipitale** ; 2. **Vertèbre C1 (Atlas)** : 3. Condyles occipitaux, 4. Foramen latéral vertébral, 5. Arc dorsal, 6. Arc ventral, 7. Tubercule ventral ; 8. **Vertèbre C2 (Axis)** : 9. Processus articulaires crâniens, 10. Processus épineux, 11. Corps vertébral, 12. Crête ventrale, 13. Dent de l'axis

ii. Latérolatérale (LL) : C2-C4

## VERTÈBRES CERVICALES

## LATÉROLATÉRALE C2-C4

Cette incidence permet d'évaluer toutes les vertèbres cervicales. Il existe différentes régions observables via plusieurs clichés radiographiques, à chevaucher pour visualiser toutes les vertèbres : C1-C2 ; **C2-C4** ; C4-C6 ; C5-T1.



**Positionnement** : cheval debout, à l'appui sur ses quatre membres, avec l'encolure en position neutre.

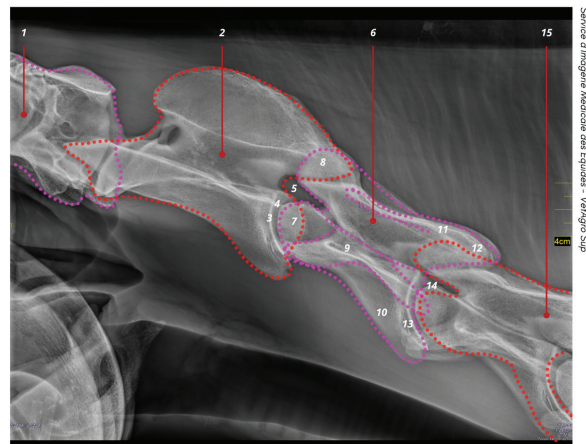
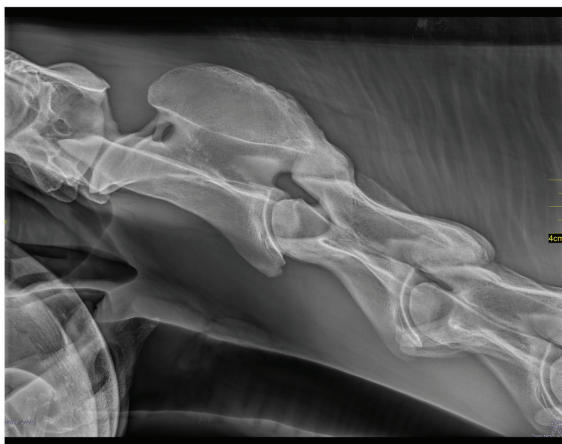
Conserver la tête perpendiculairement au sol et l'empêcher de tourner le long d'un axe rostral-caudal.

Placer éventuellement un soutien sous la mâchoire.

**Cassette** : la placer parallèlement à l'axe de la colonne, au contact de l'encolure.

**Distance foyer-film** : environ 1m.

**Générateur** : diriger le faisceau perpendiculairement à l'axe de la colonne et parallèlement au sol, centré sur la région cervicale ciblée.



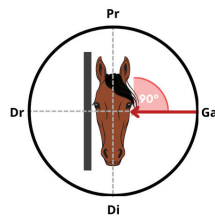
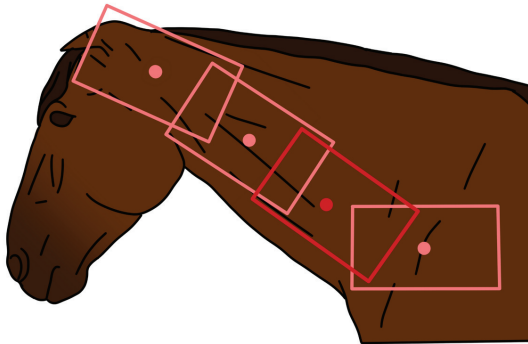
1. Vertèbre C1 (Atlas) ; 2. Vertèbre C2 (Axis) ; 3. Fosse vertébrale ; 4. Espace intervertébral C2-C3 ; 5. Foramen intervertébral C2-C3 ; 6. Vertèbre C3 ; 7. Tête vertébrale, 8. Processus articulaires crâniens, 9. Processus transverses, 10. Corps vertébral, 11. Lame dorsale, 12. Processus articulaire caudaux, 13. Fosse vertébrale ; 14. Foramen intervertébral C3-C4 ; 15. Vertèbre C4

iii. Latérolatérale (LL) : C4-C6

## VERTÈBRES CERVICALES

## LATÉROLATÉRALE C4-C6

Cette incidence permet d'évaluer toutes les vertèbres cervicales. Il existe différentes régions observables via plusieurs clichés radiographiques, à chevaucher pour visualiser toutes les vertèbres : C1-C2 ; C2-C4 ; **C4-C6** ; C5-T1.



**Positionnement** : cheval debout, à l'appui sur ses quatre membres, avec l'encolure en position neutre.

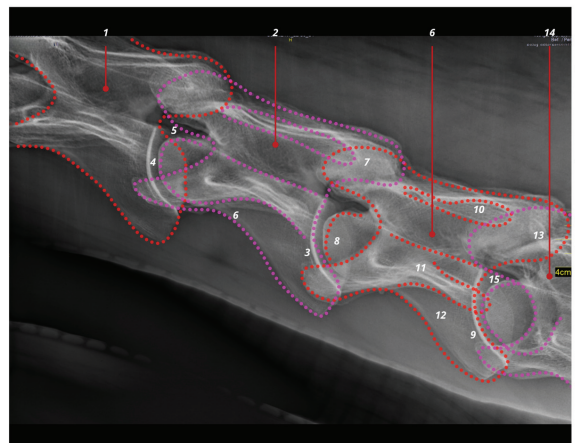
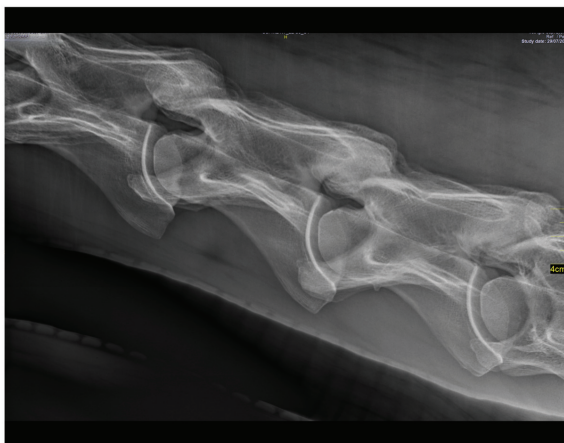
Conserver la tête perpendiculairement au sol et l'empêcher de tourner le long d'un axe rostral-caudal.

Placer éventuellement un soutien sous la mâchoire.

**Cassette** : la placer parallèlement à l'axe de la colonne, au contact de l'encolure.

**Distance foyer-film** : environ 1m.

**Générateur** : diriger le faisceau perpendiculairement à l'axe de la colonne et parallèlement au sol, centré sur la région cervicale ciblée.



1. Vertèbre C3 ; 2. Vertèbre C4 ; 3. Fosse vertébrale ; 4. Espace intervertébral C4-C5 ; 5. Foramen intervertébral C4-C5 ; 6. Vertèbre C5 ; 7. Processus articulaires crâniens, 8. Tête vertébrale, 9. Fosse vertébrale, 10. Lame dorsale, 11. Processus transverses, 12. Corps vertébral, 13. Processus articulaires caudaux ; 14. Vertèbre C6 ; 15. Espace intervertébral C5-C6

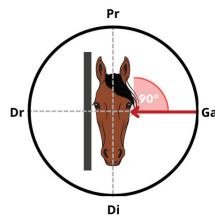
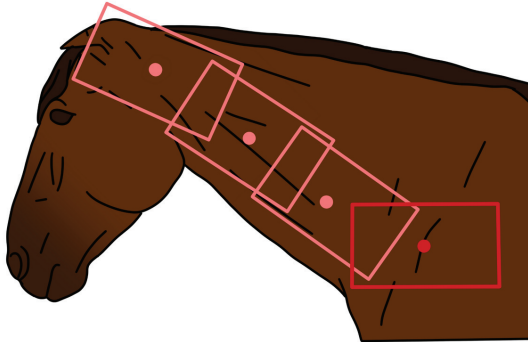


iv. Latérolatérale (LL) : C5-T1

## VERTÈBRES CERVICALES

## LATÉROLATÉRALE C5-T1

Cette incidence permet d'évaluer toutes les vertèbres cervicales. Il existe différentes régions observables via plusieurs clichés radiographiques, à chevaucher pour visualiser toutes les vertèbres : C1-C2 ; C2-C4 ; C4-C6 ; **C5-T1**.



**Positionnement :** cheval debout, à l'appui sur ses quatre membres, avec l'encolure en position neutre.

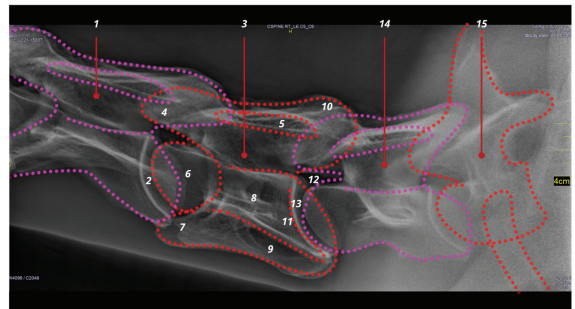
Conserver la tête perpendiculairement au sol et l'empêcher de tourner le long d'un axe rostral-caudal.

Placer éventuellement un soutien sous la mâchoire.

**Cassette :** la placer parallèlement à l'axe de la colonne, au contact de l'encolure.

**Distance foyer-film :** environ 1m.

**Générateur :** diriger le faisceau perpendiculairement à l'axe de la colonne et parallèlement au sol, centré sur la région cervicale ciblée.



1. Vertèbre C5 ; 2. Espace intervertébral C5-C6 ; 3. Vertèbre C6 ; 4. Processus articulaires crâniens, 5. Lame dorsale, 6. Tête vertébrale, 7. Processus transverses, 8. Corps vertébral, 9. Lame ventrale, 10. Processus articulaires caudaux ; 11. Fosse ventrale ; 12. Foramen intervertébral C6-C7 ; 13. Espace intervertébral C6-C7 ; 14. Vertèbre C7 ; 15. Vertèbre T1



b) Le dos

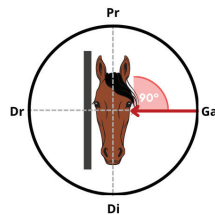
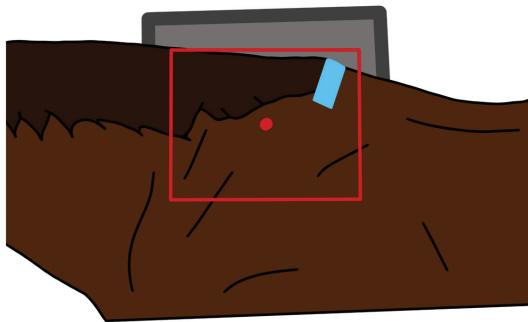
i. Latérolatérale (LL) : T2-T9

**VERTÈBRES  
LE DOS**

**LATÉROLATÉRALE  
T2-T9**

Cette incidence permet d'évaluer les vertèbres thoraciques et lombaires. Il existe différentes régions observables via plusieurs clichés radiographiques se chevauchant : **T2-T9** ; T5-T13 ; T10-T18 ; T18-L4 ; L2-L5.

Des marqueurs sont positionnés sur T6, T11-T12, T18-L1 et L3 afin de délimiter les zones.



**Positionnement** : cheval debout, à l'appui sur ses quatre membres, avec l'encolure en position neutre.

Conserver la tête perpendiculairement au sol et l'empêcher de tourner le long d'un axe rostral-caudal.

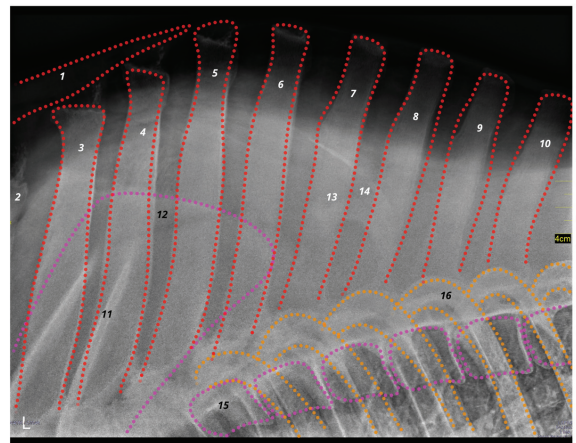
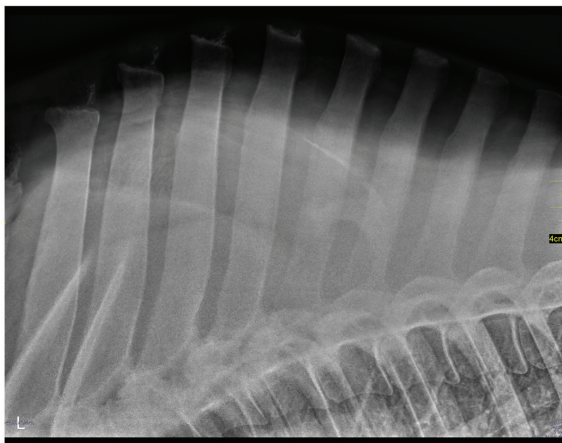
**Cassette** : la placer parallèlement à l'axe de la colonne, au contact du cheval.

En clinique, utiliser un support mécanique.

**Distance foyer-film** : environ 1m.

**Générateur** : diriger le faisceau perpendiculairement à l'axe de la colonne et parallèlement au sol, centré sur la région vertébrale ciblée.

Prendre le cliché en fin d'expiration.



1. Ligament nuchal ; 2. Vertèbre T2 ; 3. Vertèbre T3 ; 4. Vertèbre T4 ; 5. Vertèbre T5 ; 6. Vertèbre T6 ; 7. Vertèbre T7 ; 8. Vertèbre T8 ; 9. Vertèbre T9 ; 10. Vertèbre T10 ; 11. Épine scapulaire ; 12. Scapula ; 13. Processus épineux ; 14. Espace inter-épineux ; 15. Corps vertébraux ; 16. Côtes

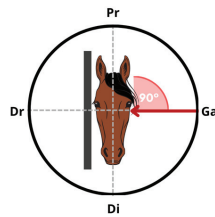
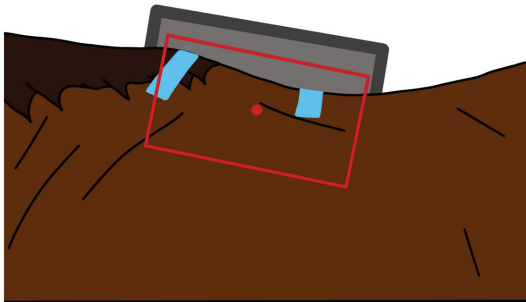
ii. Latérolatérale (LL) : T5-T13

## VERTÈBRES LE DOS

## LATÉROLATÉRALE T5-T13

Cette incidence permet d'évaluer les vertèbres thoraciques et lombaires. Il existe différentes régions observables via plusieurs clichés radiographiques se chevauchant : T2-T9 ; **T5-T13** ; T10-T18 ; T18-L4 ; L2-L5.

Des marqueurs sont positionnés sur T6, T11-T12, T18-L1 et L3 afin de délimiter les zones.



**Positionnement** : cheval debout, à l'appui sur ses quatre membres, avec l'encolure en position neutre.

Conserver la tête perpendiculairement au sol et l'empêcher de tourner le long d'un axe rostral-caudal.

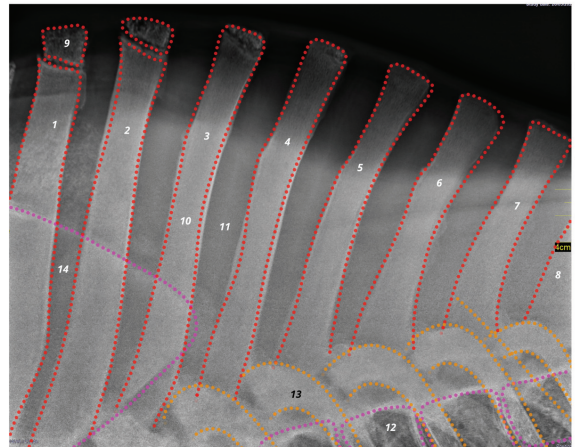
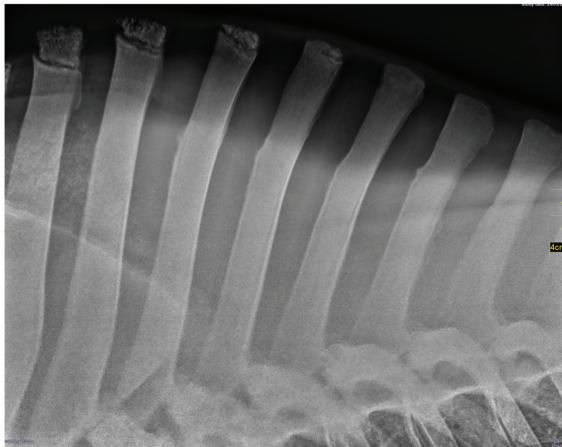
**Cassette** : la placer parallèlement à l'axe de la colonne, au contact du cheval.

En clinique, utiliser un support mécanique.

**Distance foyer-film** : environ 1m.

**Générateur** : diriger le faisceau perpendiculairement à l'axe de la colonne et parallèlement au sol, centré sur la région vertébrale ciblée.

Prendre le cliché en fin d'expiration.



1. Vertèbre T4 ; 2. Vertèbre T5 ; 3. Vertèbre T6 ; 4. Vertèbre T7 ; 5. Vertèbre T8 ; 6. Vertèbre T9 ; 7. Vertèbre T10 ; 8. Vertèbre T11 ; 9. Centre d'ossification ; 10. Processus épineux ; 11. Espace inter-épineux ; 12. Corps vertébraux ; 13. Côtes ; 14. Scapula

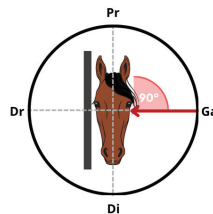
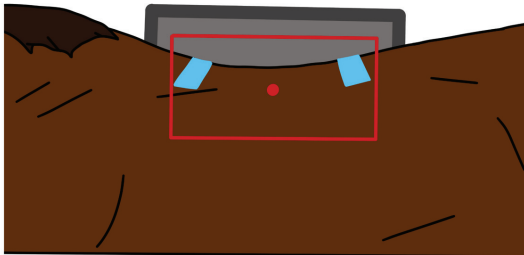
iii. Latérolatérale (LL) : T10-T18

## VERTÈBRES LE DOS

## LATÉROLATÉRALE T10-T18

Cette incidence permet d'évaluer les vertèbres thoraciques et lombaires. Il existe différentes régions observables via plusieurs clichés radiographiques se chevauchant : T2-T9 ; T5-T13 ; **T10-T18** ; T18-L4 ; L2-L5.

Des marqueurs sont positionnés sur T6, T11-T12, T18-L1 et L3 afin de délimiter les zones.



**Positionnement :** cheval debout, à l'appui sur ses quatre membres.

Conserver la tête perpendiculairement au sol et l'empêcher de tourner le long d'un axe rostral-caudal.

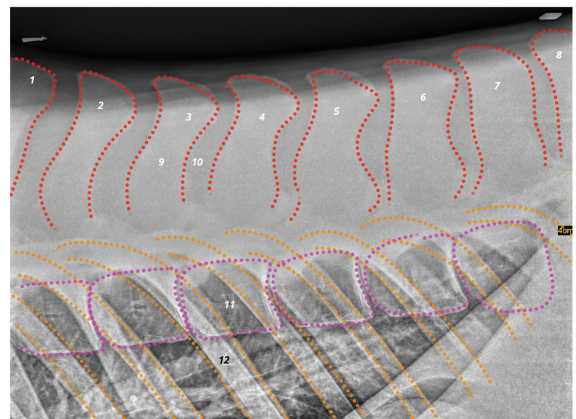
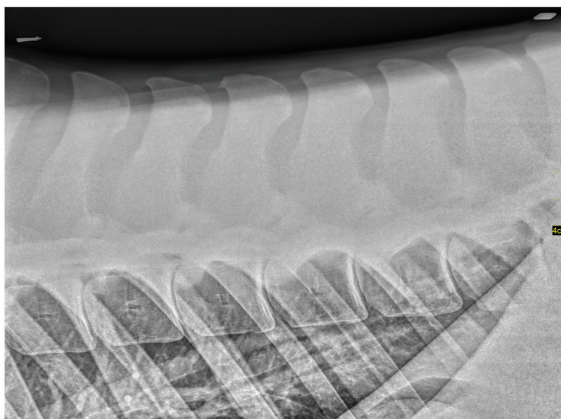
**Cassette :** la placer parallèlement à l'axe de la colonne, au contact du cheval.

En clinique, utiliser un support mécanique.

**Distance foyer-film :** environ 1m.

**Générateur :** diriger le faisceau perpendiculairement à l'axe de la colonne et parallèlement au sol, centré sur la région vertébrale ciblée.

Prendre le cliché en fin d'expiration.



1. Vertèbre T10 ; 2. Vertèbre T11 ; 3. Vertèbre T12 ; 4. Vertèbre T13 ; 5. Vertèbre T14 ; 6. Vertèbre T15 ; 7. Vertèbre T16 ; 8. Vertèbre T17 ; 9. Processus épineux ; 10. Espace inter-épineux ; 11. Corps vertébraux ; 12. Côtes



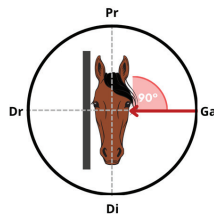
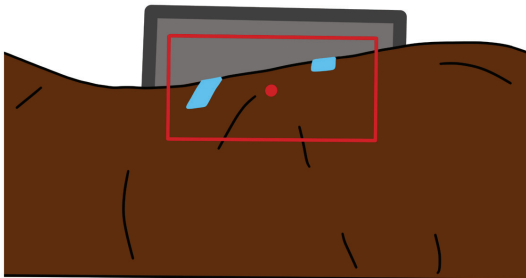
iv. Latérolatérale (LL) : T18-L4

## VERTÈBRES LE DOS

## LATÉROLATÉRALE T18-L4

Cette incidence permet d'évaluer les vertèbres thoraciques et lombaires. Il existe différentes régions observables via plusieurs clichés radiographiques se chevauchant : T2-T9 ; T5-T13 ; T10-T18 ; **T18-L4** ; L2-L5.

Des marqueurs sont positionnés sur T6, T11-T12, T18-L1 et L3 afin de délimiter les zones.



**Positionnement** : cheval debout, à l'appui sur ses quatre membres.

Conserver la tête perpendiculairement au sol et l'empêcher de tourner le long d'un axe rostral-caudal.

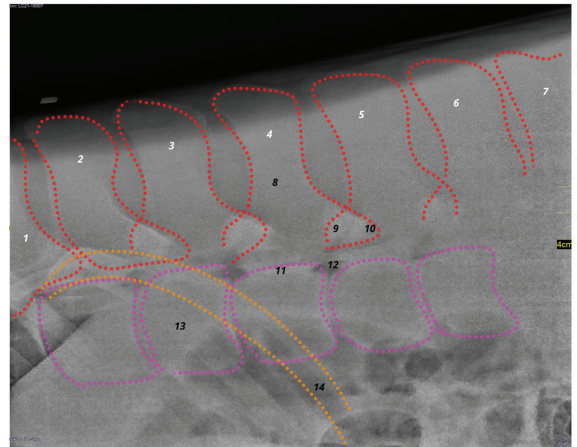
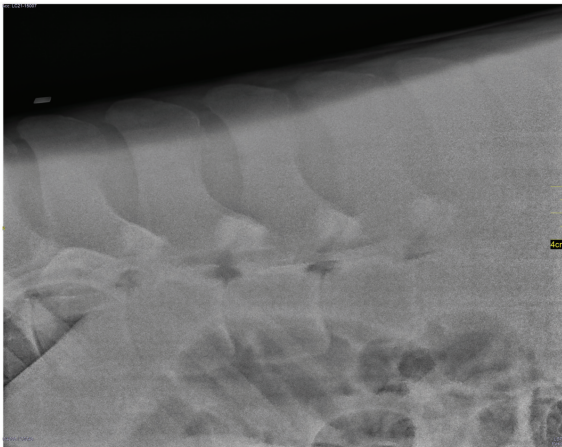
**Cassette** : la placer parallèlement à l'axe de la colonne, au contact du cheval.

En clinique, utiliser un support mécanique.

**Distance foyer-film** : environ 1m.

**Générateur** : diriger le faisceau perpendiculairement à l'axe de la colonne et parallèlement au sol, centré sur la région vertébrale ciblée.

Prendre le cliché en fin d'expiration.



1. Vertèbre T17 ; 2. Vertèbre T18 ; 3. Vertèbre L1 ; 4. Vertèbre L2 ; 5. Vertèbre L3 ; 6. Vertèbre L4 ; 7. Vertèbre L5 ; 8. Processus épineux ; 9. Processus articulaires caudaux ; 10. Processus transverses ; 11. Processus mamillaires ; 12. Foramen intervertébraux ; 13. Corps vertébraux ; 14. Côtes

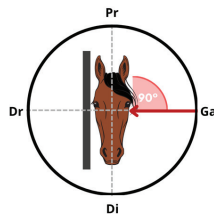
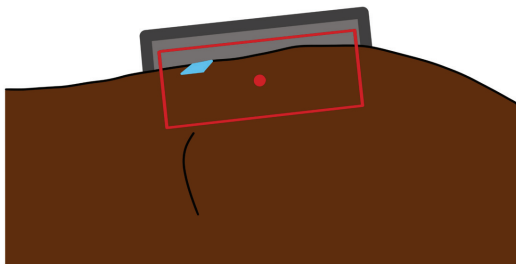
v. Latérolatérale (LL) : L2-L5

## VERTÈBRES LE DOS

## LATÉROLATÉRALE L2-L5

Cette incidence permet d'évaluer les vertèbres thoraciques et lombaires. Il existe différentes régions observables via plusieurs clichés radiographiques se chevauchant : T2-T9 ; T5-T13 ; T10-T18 ; T18-L4 ; **L2-L5.**

Des marqueurs sont positionnés sur T6, T11-T12, T18-L1 et L3 afin de délimiter les zones.



**Positionnement :** cheval debout, à l'appui sur ses quatre membres.

Conserver la tête perpendiculairement au sol et l'empêcher de tourner le long d'un axe rostral-caudal.

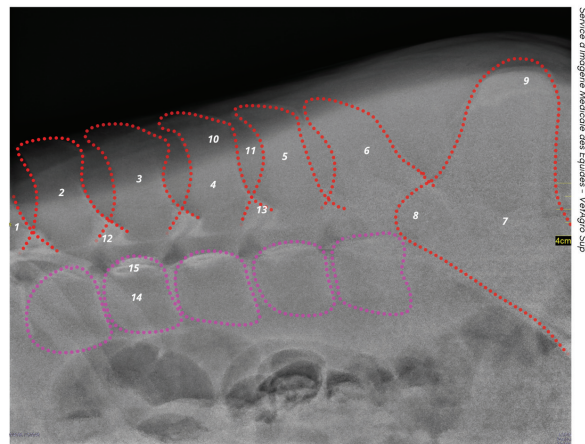
**Cassette :** la placer parallèlement à l'axe de la colonne, au contact du cheval.

En clinique, utiliser un support mécanique.

**Distance foyer-film :** environ 1m.

**Générateur :** diriger le faisceau perpendiculairement à l'axe de la colonne et parallèlement au sol, centré sur la région vertébrale ciblée.

Prendre le cliché en fin d'expiration.



1. Vertèbre T18 ; 2. Vertèbre L1 ; 3. Vertèbre L2 ; 4. Vertèbre L3 ; 5. Vertèbre L4 ; 6. Vertèbre L5 ; 7. Ilium ; 8. Tuber coxae ; 9. Tuber sacrale ; 10. Processus épineux ; 11. Espace inter-épineux ; 12. Processus articulaires caudaux ; 13. Processus mamillaires ; 14. Corps vertébraux ; 15. Processus transverse

### 3) Partie proximale des membres

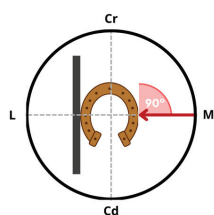
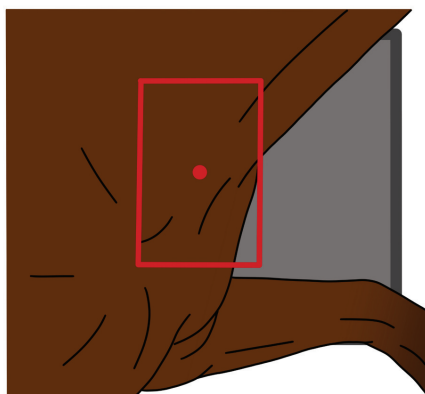
#### a) L'épaule

##### i. Médiolatérale (ML)

## MEMBRES ÉPAULE

## MÉDIOLATÉRALE

Cette incidence permet d'évaluer la scapula distale, l'humérus proximal et l'interligne articulaire. Elle est utilisée pour détecter l'arthropathie, les fractures et l'ostéochondrose.



**Positionnement :** placer le cheval en appui sur ses quatre membres.

Prendre et étendre le membre antérieur vers l'avant en protraction, le plus en avant possible.

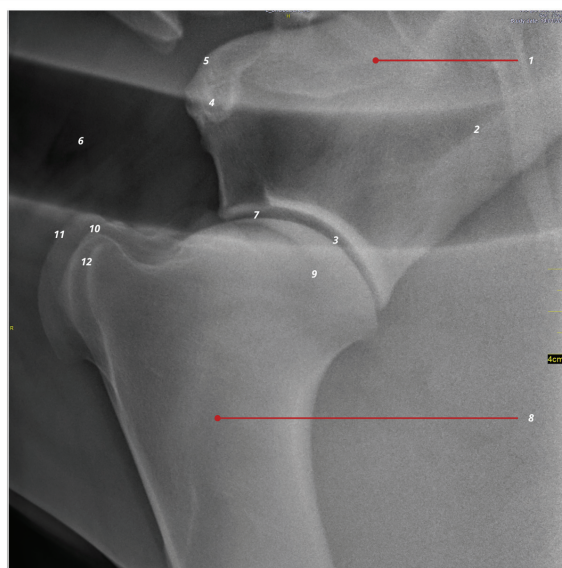
Surélever la tête.

**Cassette :** la placer latéralement au membre et perpendiculairement au sol.

**Distance foyer-film :** environ 1m.

**Générateur :** diriger le faisceau perpendiculairement à l'axe du membre, centré en regard du sillon jugulaire.

L'interligne articulaire doit être superposée à la trachée.



**1. Scapula :** 2. Épine de la scapula, 3. Cavité glénoïdale, 4. Processus coracoïde, 5. Tubercule supraglénoidal ; **6. Trachée ; 7. Articulation scapulo-humérale ; 8. Humérus :** 9. Tête humérale, 10. Tubercule majeur, 11. Tubercule intermédiaire, 12. Tubercule mineur

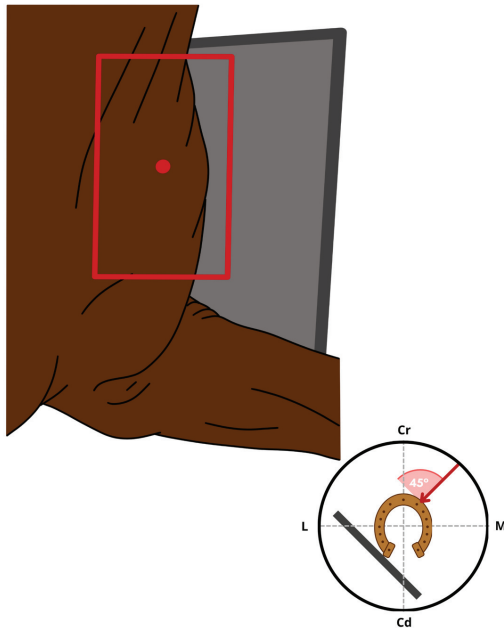


ii. *Crânio45°médiale-caudolatérale oblique (CrMCLO)*

**MEMBRES  
ÉPAULE**

**CRÂNIO45°MÉDIALE-CAUDOLATÉRALE OBLIQUE**

Cette incidence permet d'évaluer les tubercules majeur et intermédiaire de l'humérus en complément de la vue médiolatérale.  
Elle est notamment utilisée pour détecter les atteintes de la coulisse bicipitale.



**Positionnement :** placer le cheval en appui sur ses quatre membres.

Prendre et étendre le membre antérieur vers l'avant en protraction, le plus en avant possible.

Surélever la tête.

**Cassette :** la placer de la même manière que pour la vue médiolatérale.

**Distance foyer-film :** environ 1m.

**Générateur :** orienter le faisceau à 45° du bord crânio-médial vers la face caudo-latérale, centré sur le tubercule supraglénoidal.



A Practical Guide to Equine Radiography (MANSON-DIAZ et al., 2008)



A Practical Guide to Equine Radiography (MANSON-DIAZ et al., 2008)

**1. Scapula :** 2. Épine de la scapula, 3. Tubercule supraglénoidal ; **4. Articulation scapulo-humérale ; 5. Humérus :** 6. Tête humérale, 7. Tubercule majeur, 8. Tubercule intermédiaire, 9. Tubercule mineur, 10. Tubérosité deltoïdienne

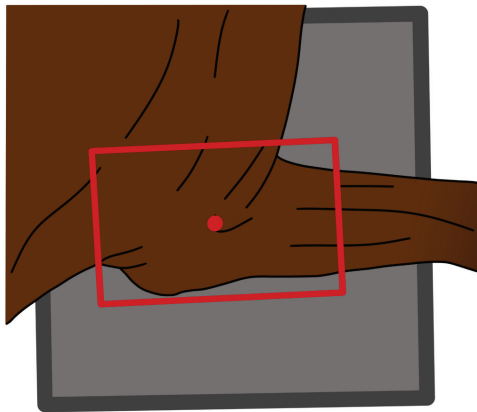
b) Le coude

i. Médiolatérale (ML)

**MEMBRES  
COUDE**

**MÉDIOLATÉRALE**

Cette incidence permet d'évaluer l'olécrâne, l'humérus distal et l'articulation huméro-radiale.  
Elle est notamment utilisée pour détecter les fractures de l'olécrane.



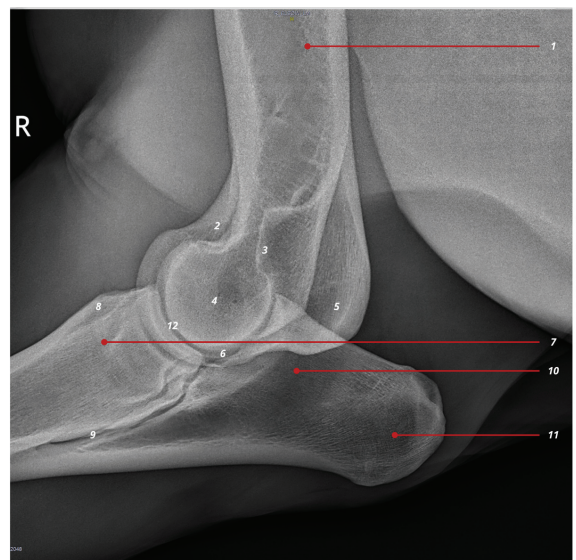
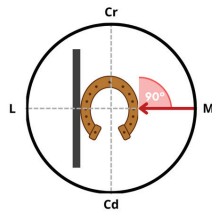
**Positionnement :** placer le cheval en appui sur ses quatre membres.

Étendre le membre antérieur vers l'avant en protraction, l'avant-bras perpendiculaire au sol.

**Cassette :** la placer latéralement et perpendiculairement au sol.

**Distance foyer-film :** environ 1m.

**Générateur :** diriger le faisceau perpendiculairement à l'axe du membre, centré sur l'ars.



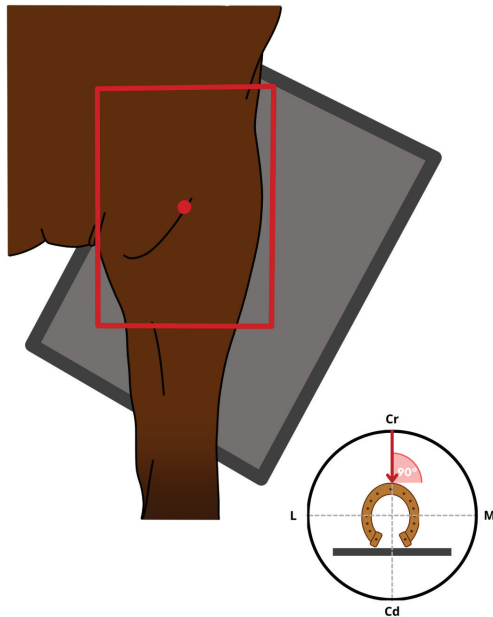
**1. Humerus :** 2. Fosse radiale, 3. Fosse de l'olécrane, 4. Condyle, 5. Épicondyle médial, 6. Incisure trochléaire ; **7. Radius :** 8. Tubérosité du radius, 9. Espace interosseux ; **10. Ulna ; 11. Olécrane ; 12. Articulation huméro-radiale**

## ii. Crâniocaudale (CrC)

### MEMBRES COUDE

### CRÂNIOCAUDALE

Cette incidence permet d'évaluer l'alignement articulaire, les contours de l'humérus et l'olécrane. Elle est notamment utilisée pour détecter l'ostéochondrose ou les fractures.



**Positionnement :** placer le cheval en appui sur ses quatre membres.

Orienter légèrement l'antérieur vers l'extérieur et en avant.

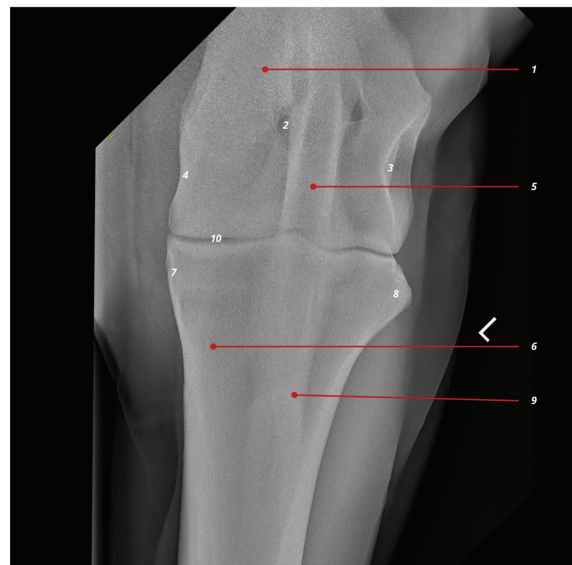
**Cassette :** la placer caudalement au membre.

**Distance foyer-film :** environ 1m.

**Générateur :** diriger le faisceau horizontalement et perpendiculairement à l'axe longitudinal du membre, centré sur le pli du coude.



Service d'Imagerie Médicale des Equidés - Vétérinaire Sup



Service d'Imagerie Médicale des Equidés - Vétérinaire Sup

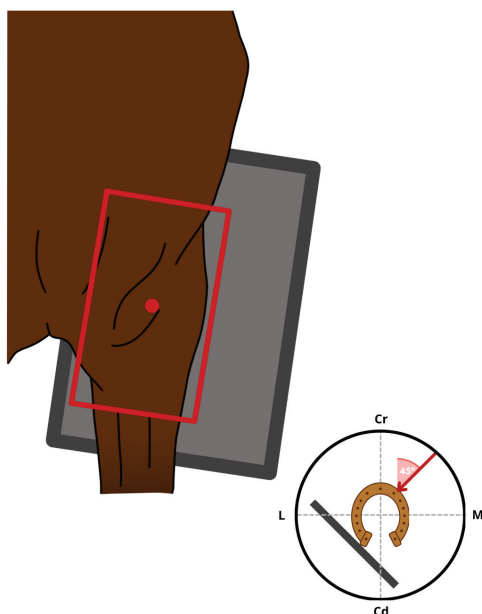
1. **Humerus** ; 2. Fosse de l'olécrane, 3. Épicondyle latéral, 4. Épicondyle médial ; 5. **Olécrane** ; 6. **Radius** ; 7. Tubercule d'insertion du ligament collatéral médial, 8. Tubercule d'insertion du ligament collatéral latéral ; 9. **Ulna** ; 10. **Articulation huméro-radiale**

iii. Crânio45°médiale-caudolatérale oblique (CrMCdLO)

**MEMBRES  
COUDE**

**CRÂNIO45°MÉDIALE-CAUDOLATÉRALE OBLIQUE**

Cette incidence permet d'évaluer la surface articulaire radiale et trochléaire en limitant les superpositions et de dégager le condyle latéral. Elle est notamment utilisée pour mieux évaluer les fractures.



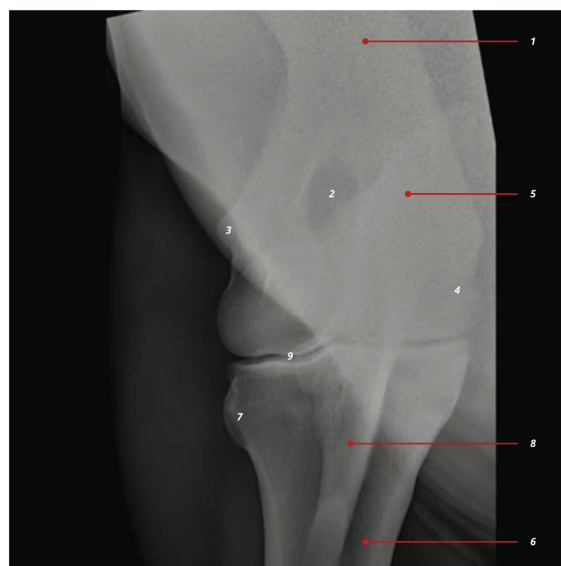
**Positionnement :** placer le cheval en appui sur ses quatre membres.

Orienter légèrement l'antérieur vers l'extérieur et en avant.

**Cassette :** la placer caudalement au membre, perpendiculairement au faisceau.

**Distance foyer-film :** environ 1m.

**Générateur :** orienter le faisceau à 45° du bord crânio-médial vers la face caudolatérale, centré sur le pli du coude.



1. Humerus ; 2. Fosse de l'olécrane, 3. Épicondyle latéral, 4. Épicondyle médial ; 5. Olécrane ; 6. Radius ; 7. Tubercule d'insertion du ligament collatéral latéral ; 8. Ulna ; 9. Articulation huméro-radiale



c) Le carpe

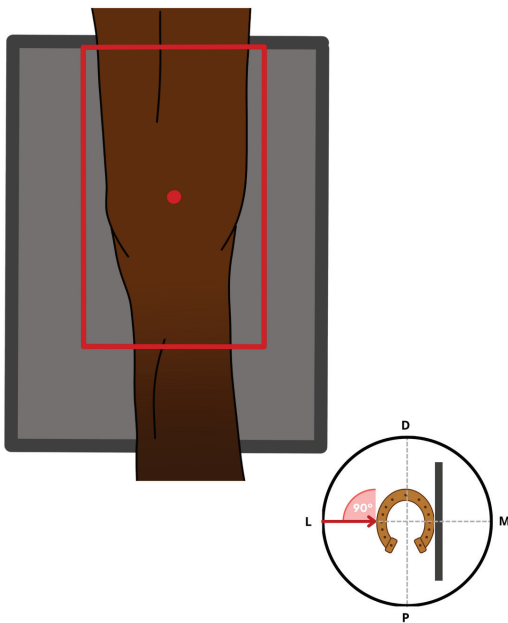
i. Latéromédiale (LM)

**MEMBRES  
CARPE**

**LATÉROMÉDIALE**

Cette incidence permet d'évaluer les rangées carpiennes, articulations du carpes et l'os pisiforme (accessoire).

Elle est utilisée pour détecter l'arthropathie ou les fractures.

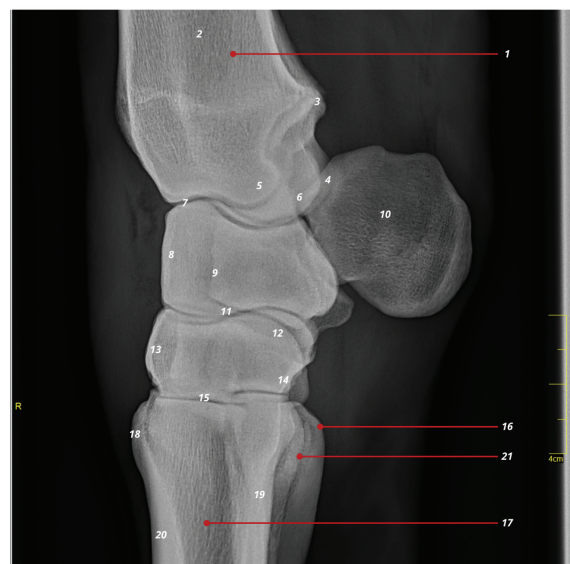


**Positionnement** : placer le cheval en appui sur ses quatre membres.

**Cassette** : la placer parallèlement au carpe et perpendiculairement au faisceau en face médiale.

**Distance foyer-film** : environ 1m.

**Générateur** : diriger le faisceau perpendiculairement au carpe, centré sur l'interligne médio-carpien.



**1. Radius** : 2. Corps du radius, 3. Crête transverse, 4. Condyle médial, 5. Condyle intermédiaire, 6. Condyle latéral ; **7. Articulation antébrachio-carpienne** ; 8. **Os radial** ; 9. **Os ulnaire** ; 10. **Os accessoire** ; 11. **Articulation médio-carpienne** ; 12. **Os carpal II** ; 13. **Os carpal III** ; 14. **Os carpal IV** ; 15. **Articulation carpo-métacarpienne** ; 16. **Os métacarpal II** ; 17. **Os métacarpal III** ; 18. Tubercule d'insertion du muscle extenseur radial du carpe, 19. Corticale palmaire, 20. Corticale dorsale ; 21. **Os métacarpal IV**

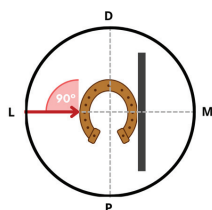
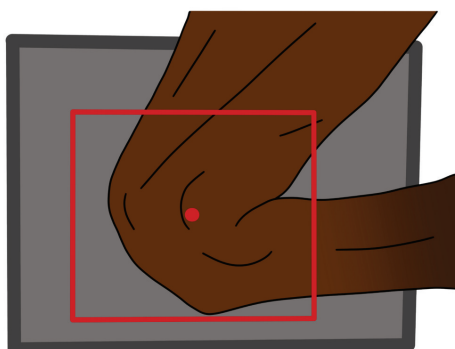
## ii. Latéromédiale fléchie (LM)

### MEMBRES CARPE

### LATÉROMÉDIALE FLÉCHIE

Cette incidence permet d'évaluer les bords dorsaux des os carpaux et les articulations intercarpiennes.

Elle est utilisée pour détecter les fractures des os du carpe.



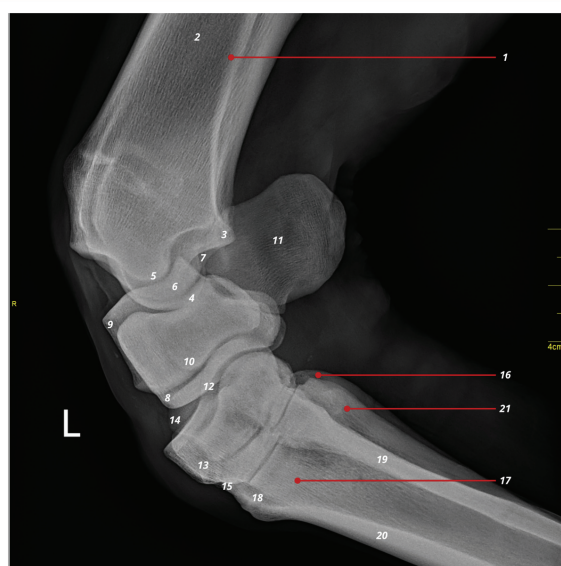
**Positionnement :** placer le cheval en appui sur ses quatre membres.

Fléchir l'antérieur à 70° environ ( $\frac{2}{3}$  de sa capacité), le canon parallèle au sol.

**Cassette :** la placer parallèlement au carpe, en face médiale et perpendiculairement au faisceau.

**Distance foyer-film :** environ 1m.

**Générateur :** diriger le faisceau perpendiculairement au carpe, centré sur l'interligne médio-carpien.



1. Radius ; 2. Corps du radius, 3. Crête transverse, 4. Condyle médial, 5. Condyle intermédiaire, 6. Condyle latéral ; 7. Articulation antébrachio-carpienne ; 8. Os radial ; 9. Os intermédiaire ; 10. Os ulnaire ; 11. Os accessoire ; 12. Articulation médio-carpienne ; 13. Os carpal III ; 14. Os carpal IV ; 15. Articulation carpo-métacarpienne ; 16. Os métacarpal II ; 17. Os métacarpal III ; 18. Tubercule d'insertion du muscle extenseur radial du carpe, 19. Corticale palmaire, 20. Corticale dorsale ; 21. Os métacarpal IV

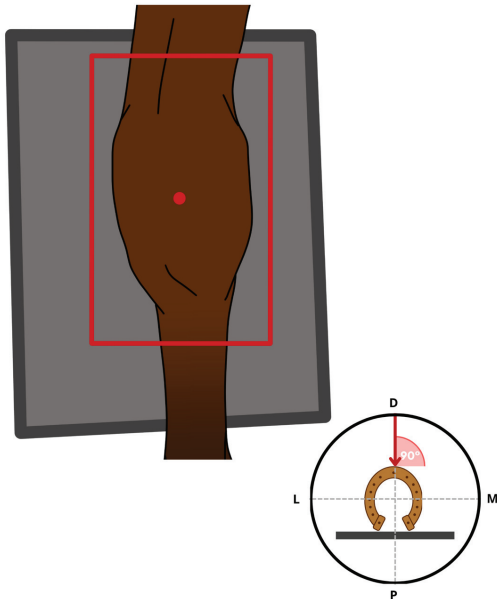


### iii. Dorsopalmaire (DP)

## MEMBRES CARPE

## DORSOPALMAIRE

Cette incidence permet d'évaluer les os du carpe et interlignes articulaires.  
Elle est utilisée pour détecter les fractures et les arthropathies.



**Positionnement :** placer le cheval en appui sur ses quatre membres.

**Cassette :** la placer elle parallèlement au carpe et perpendiculairement au faisceau, en face palmaire.

**Distance foyer-film :** environ 1m.

**Générateur :** diriger le faisceau perpendiculairement au carpe, centré sur l'interligne médio-carpien. Prendre l'axe des glomes comme repère afin de lui être perpendiculaire.



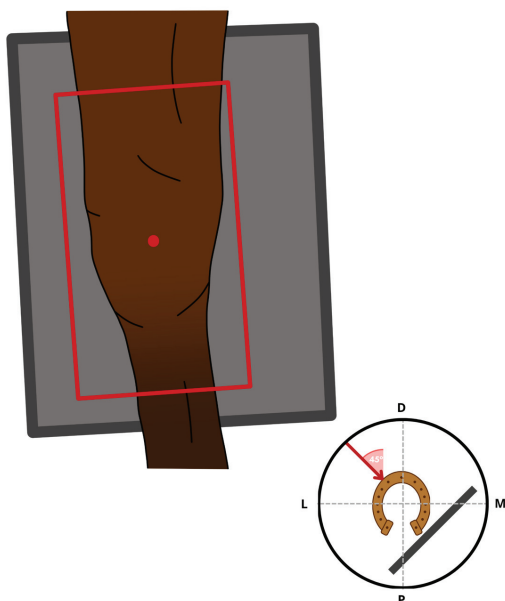
1. Radius ; 2. Processus styloïde radial, 3. Processus styloïde ulnaire, 4. Sillon du tendon extenseur latéral du doigt, 5. Dépression sagittale, 6. Condyle médial, 7. Condyle intermédiaire, 8. Condyle latéral ; 9. Articulation antébrachio-carpienne ; 10. Os radial ; 11. Os intermédiaire ; 12. Os ulnaire ; 13. Os accessoire ; 14. Articulation médio-carpienne ; 15. Os carpal II ; 16. Os carpal III ; 17. Fosse radiale, 18. Fosse intermédiaire, 19. Tubercule palmaire ; 20. Os carpal IV ; 21. Articulation carpo-métacarpienne ; 22. Os métacarpal II ; 23. Os métacarpal III ; 24. Os métacarpal IV

iv. Dorso45°latérale-palmaromédiale oblique (DLPMO)

**MEMBRES  
CARPE**

**DORSO45°LATÉRALE-PALMAROMÉDIALE OBLIQUE**

Cette incidence permet d'évaluer la face dorsomédiale des os carpiens et de dégager l'os ulnaire et l'os carpal IV.  
Elle est utilisée pour détecter les fractures et les arthropathies.



**Positionnement :** placer le cheval en appui sur ses quatre membres.

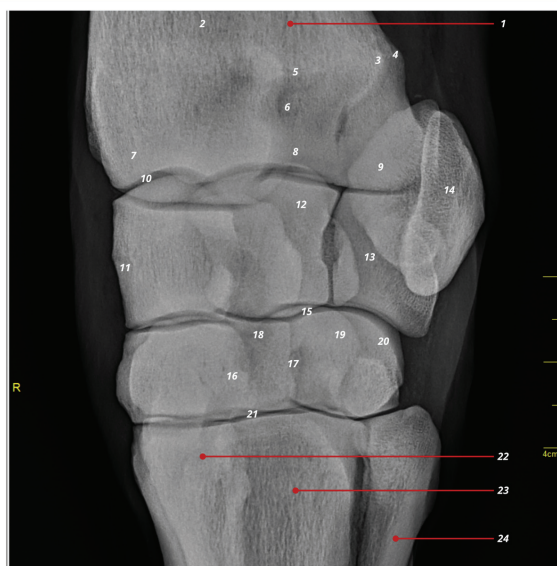
**Cassette :** la placer perpendiculairement au faisceau, en face médiale.

**Distance foyer-film :** environ 1m.

**Générateur :** orienter le faisceau à 45° du bord dorso-latéral vers la face palmaro-médiale, centré sur l'interligne médio-carpien.



Service d'Imagerie Médicale des Equides - Vétérinaire Sup



Service d'Imagerie Médicale des Equides - Vétérinaire Sup

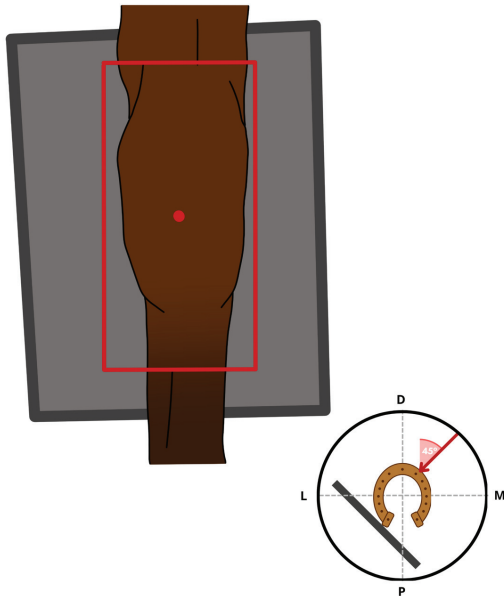
**1. Radius :** 2. Corps du radius, 3. Processus styloïde ulnaire, 4. Sillon extenseur latéral, 5. Crête transverse, 6. Dépression sagittale, 7. Condyle médial, 8. Condyle intermédiaire, 9. Condyle latéral ; **10. Articulation antébrachio-carpienne ; 11. Os radial ; 12. Os intermédiaire ; 13. Os ulnaire ; 14. Os accessoire ; 15. Articulation médio-carpienne ; 16. Os carpal II ; 17. Os carpal III ; 18. Fosse intermédiaire, 19. Tubercule palmaire ; 20. Os carpal IV ; 21. Articulation carpo-métacarpienne ; 22. Os métacarpal II ; 23. Os métacarpal III ; 24. Os métacarpal IV**

v. Dorso45°médiale-palmarolatérale oblique (DMPLO)

## MEMBRES CARPE

## DORSO45°MÉDIALE-PALMAROLATÉRALE OBLIQUE

Cette incidence permet d'évaluer la face dorsolatérale des os carpaux et de dégager l'os radial et l'os carpal II.  
Elle est utilisée pour détecter les fractures et les arthropathies.



**Positionnement :** placer le cheval en appui sur ses quatre membres.

**Cassette :** la placer perpendiculairement au faisceau, en face latérale.

**Distance foyer-film :** environ 1m.

**Générateur :** orienter le faisceau à 45° de la face dorsomédiale vers la face palmarolatérale, centré sur l'interligne médio-carpien.



1. Radius ; 2. Corps du radius, 3. Processus styloïde radial, 4. Dépression sagittale, 5. Condyle médial, 6. Condyle intermédiaire, 7. Condyle latéral ; 8. Articulation antébrachio-carpienne ; 9. Os radial ; 10. Os intermédiaire + Os ulnaire ; 11. Os accessoire ; 12. Articulation médio-carpienne ; 13. Os carpal II ; 14. Os carpal III ; 15. Os carpal IV ; 16. Articulation carpo-métacarpienne ; 17. Os métacarpal II ; 18. Os métacarpal III ; 19. Os métacarpal IV

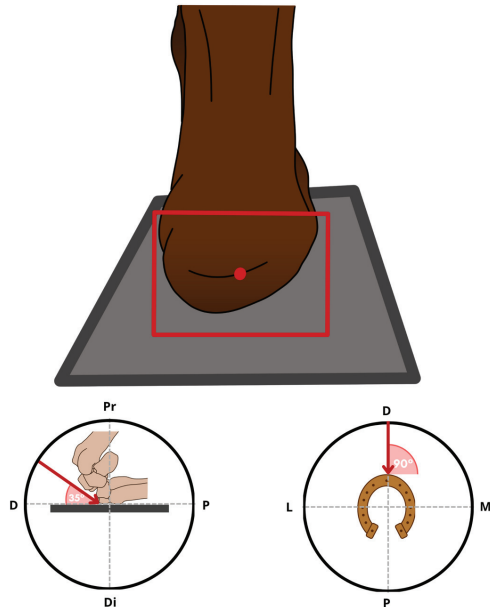


vi. Dorso35°proximale-dorsodistale oblique fléchie (DPrDDiO)

**MEMBRES  
CARPE**

**DORSO35°PROXIMALE-DORSODISTALE OBLIQUE  
FLÉCHIE**

Cette incidence permet d'évaluer la rangée carpienne distale.  
Elle est notamment utilisée pour détecter les remaniements de stress et les fractures de l'os carpal III.



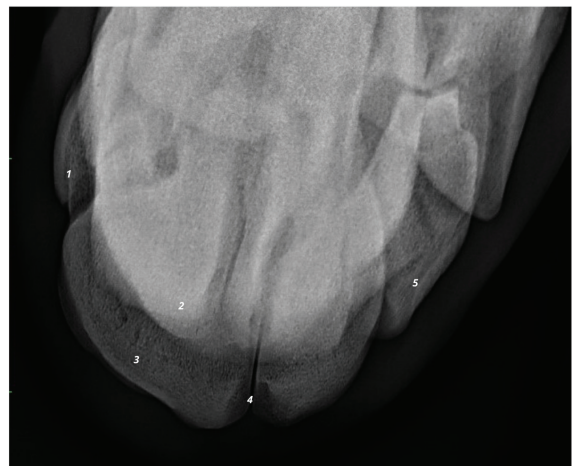
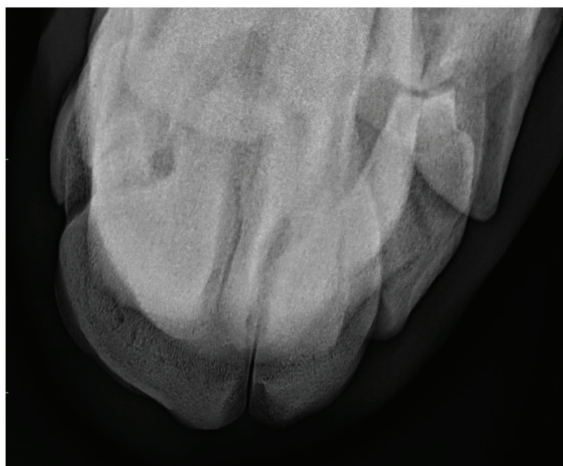
**Positionnement :** placer le cheval en appui sur ses quatre membres.

Fléchir l'antérieur à  $\frac{2}{3}$  de sa capacité, le canon parallèle au sol

**Cassette :** la placer parallèle au sol, en face dorsale.

**Distance foyer-film :** environ 1m.

**Générateur :** orienter le faisceau à 35° descendant par rapport à l'horizontal, centré sur le carpe.



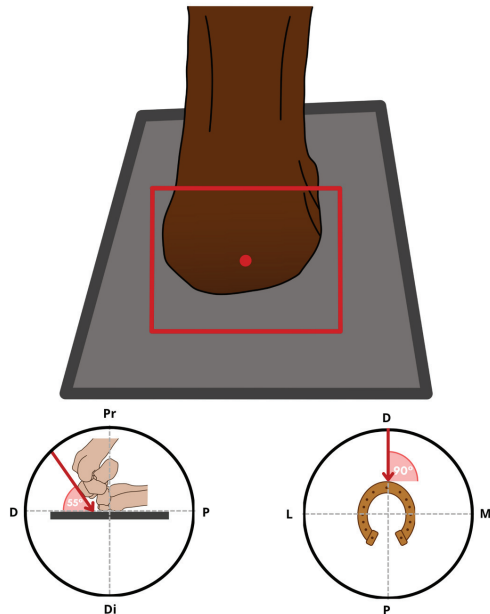
1. Os carpal II ; 2. Os carpal III ; 3. Fosse radiale, 4. Fosse intermédiaire ; 5. Os carpal IV

vii. Dorso55°proximale-dorsodistale oblique fléchie (DPrDDiO)

**MEMBRES  
CARPE**

**DORSO55°PROXIMALE-DORSODISTALE OBLIQUE  
FLÉCHIE**

Cette incidence permet d'évaluer la rangée carpienne proximale.  
Elle est notamment utilisée pour détecter les remaniements de stress et les fractures des os du carpe.



**Positionnement :** placer le cheval en appui sur ses quatre membres.

Fléchir l'antérieur à  $\frac{2}{3}$  de sa capacité, le canon parallèle au sol

**Cassette :** la placer parallèle au sol, en face dorsale.

**Distance foyer-film :** environ 1m.

**Générateur :** orienter le faisceau à 55° descendant par rapport à l'horizontal, centré sur le carpe.



Service d'Imagerie Médicale des Equides - VétAgro Sup



Service d'Imagerie Médicale des Equides - VétAgro Sup

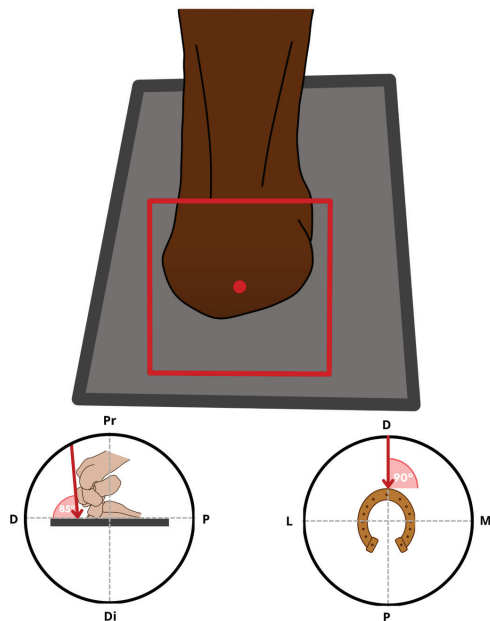
1. Os radial ; 2. Os intermédiaire ; 3. Os ulnaire

viii. Dorso85°proximale-dorsodistale oblique fléchie (DPrDDiO)

**MEMBRES  
CARPE**

**DORSO85°PROXIMALE-DORSODISTALE OBLIQUE  
FLÉCHIE**

Cette incidence permet d'évaluer le radius distal.  
Elle est notamment utilisée pour détecter les fractures



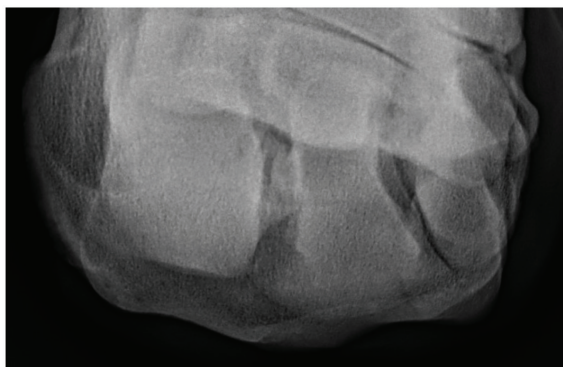
**Positionnement :** placer le cheval en appui sur ses quatre membres.

Fléchir l'antérieur à  $\frac{2}{3}$  de sa capacité, le canon parallèle au sol

**Cassette :** la placer parallèle au sol, en face dorsale.

**Distance foyer-film :** environ 1m.

**Générateur :** orienter le faisceau à 85° descendant par rapport à l'horizontal, centré sur le carpe.



1. Radius ; 2. Fosse intermédiaire de la trochlée, 3. Fosse médiale de la trochlée ; 4. Os radial ; 5. Os intermédiaire ; 6. Os ulnaire



d) Le grasset

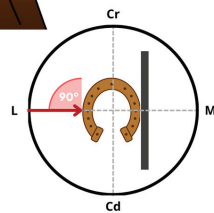
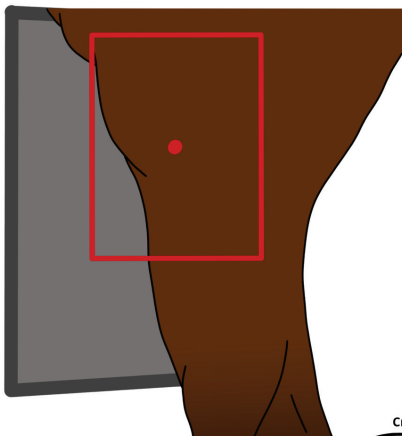
i. Latéromédiale (LM)

**MEMBRES  
GRASSET**

**LATÉROMÉDIALE**

Cette incidence permet d'évaluer le fémur distal, le tibia proximal, la patella et la trochlée fémorale.

Elle est utilisée pour détecter des lésions d'OCD de la trochlée fémorale.

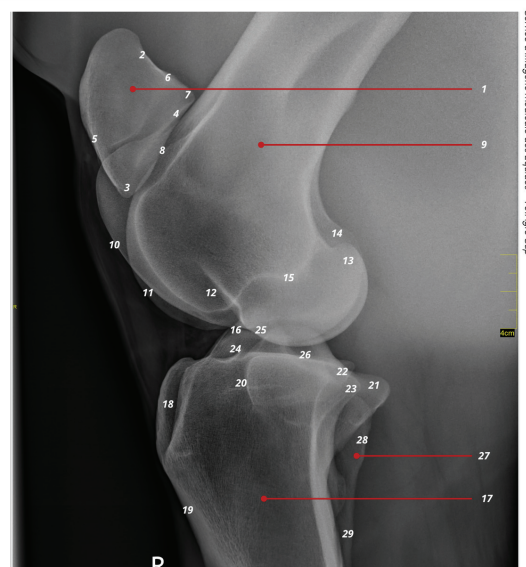


**Positionnement** : placer le cheval en appui sur ses quatre membres.

**Cassette** : la placer parallèlement au plan sagittal du grasset, en face médiale, le plus haut possible.

**Distance foyer-film** : environ 1m.

**Générateur** : diriger le faisceau perpendiculairement à l'articulation, l'axe des glômes pris comme repère. Centrer le faisceau sur l'articulation fémoro-tibiale, le plateau tibial palpé au préalable pour se repérer.



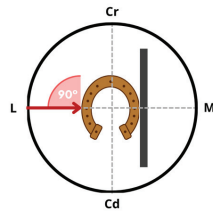
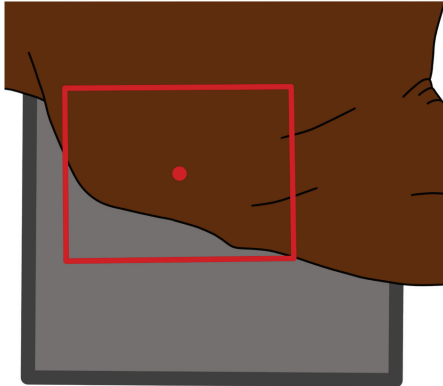
**1. Patella** : 2. Base, 3. Apex, 4. Face articulaire, 5. Face crâniale, 6. Angle médial, 7. Angle latéral ; **8. Articulation fémoro-patellaire** ; **9. Fémur** : 10. Lèvre médiale de la trochlée, 11. Lèvre latérale de la trochlée, 12. Fosse de l'extenseur, 13. Condyle médial, 14. Condyle latéral, 15. Ligne intercondyloire ; **16. Articulation fémoro-tibiale** ; **17. Tibia** : 18. Tubérosité tibiale, 19. Crête tibiale, 20. Sillon de l'extenseur, 21. Condyle latéral, 22. Condyle médial, 23. Relief d'insertion du ligament croisé caudal, 24. Aire intercondyloire crâniale, 25. Aire intercondyloire centrale, 26. Aire intercondyloire caudale ; **27. Fibula** : 28. Tête, 29. Corps

## ii. Latéromédiale fléchie (LM)

### MEMBRES GRASSET

### LATÉROMÉDIALE FLÉCHIE

Cette incidence permet d'évaluer l'éminence intercondyalaire du tibia.  
Elle est utilisée pour détecter les fractures de l'éminence intercondyalaire et les enthésopathies de l'attache crâniale des ménisques et du ligament croisé crânial.



**Positionnement** : placer le cheval en appui sur ses quatre membres.

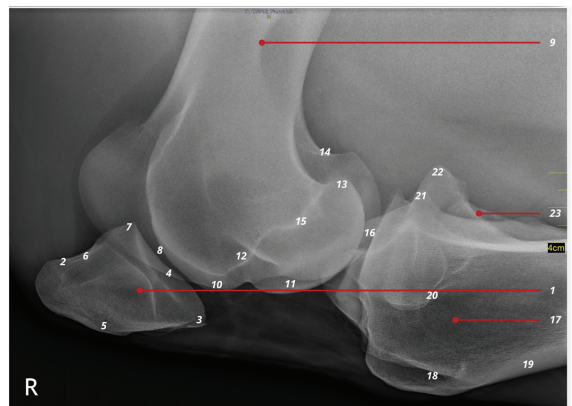
Fléchir son postérieur, le tibia parallèle au sol.

**Cassette** : la placer parallèlement au plan sagittal du grasset, en face médiale, le plus haut possible.

**Distance foyer-film** : environ 1m.

**Générateur** : diriger le faisceau perpendiculairement à l'articulation.

Centrer le faisceau sur l'articulation fémoro-tibiale, le plateau tibial palpé au préalable pour se repérer.



**1. Patella** : 2. Base, 3. Apex, 4. Face articulaire, 5. Face crâniale, 6. Angle médial, 7. Angle latéral ; **8. Articulation fémoro-patellaire** ; **9. Fémur** : 10. Lèvre médiale de la trochlée, 11. Lèvre latérale de la trochlée, 12. Fosse de l'extenseur, 13. Condyle médial, 14. Condyle latéral, 15. Ligne intercondyalaire ; **16. Articulation fémoro-tibiale** ; **17. Tibia** : 18. Tubérosité tibiale, 19. Crête tibiale, 20. Sillon de l'extenseur, 21. Condyle latéral, 22. Relief d'insertion du ligament croisé caudal ; **23. Fibula**

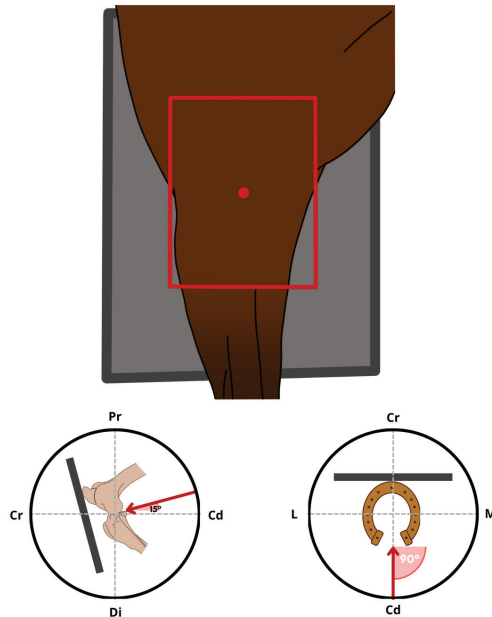
### iii. Caudocrâniale (CCr)

## MEMBRES GRASSET

## CAUDOCRÂNIALE

Cette incidence permet d'évaluer les condyles fémoraux, le plateau tibial et l'interligne fémoro-tibial.

Elle est utilisée pour détecter les kystes du condyle fémoral médial et l'arthropathie fémoro-tibiale.

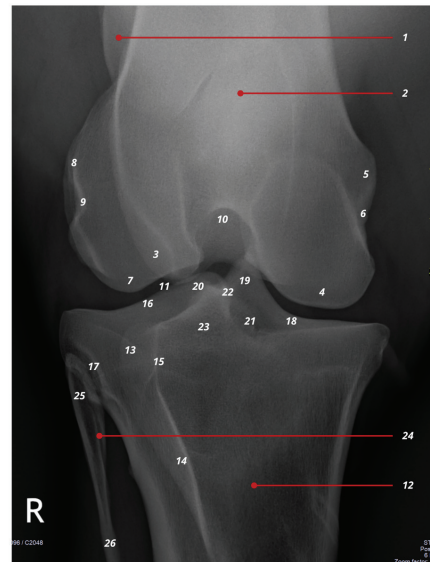


**Positionnement :** placer le cheval en appui sur ses quatre membres, le postérieur radiographié légèrement en rétraction.

**Cassette :** la placer parallèlement au grasset, la corde du jarret prise comme repère. La placer au contact de la face crâniale du membre, le plus haut possible.

**Distance foyer-film :** environ 1m.

**Générateur :** diriger le faisceau perpendiculairement à l'articulation, orienté à 15° descendant et centré sur l'articulation fémoro-tibiale, le plateau tibial palpé au préalable pour se repérer.



**1. Patella ; 2. Fémur :** 3. Fosse de l'extenseur, 4. Condyle médial, 5. Epicondyle médial, 6. Surface d'insertion du ligament collatéral médial, 7. Condyle latéral, 8. Epicondyle latéral, 9. Surface d'insertion du ligament collatéral latéral, 10. Fosse intercondyalaire ; **11. Articulation fémoro-tibiale ; 12. Tibia :** 13. Tubérosité tibiale, 14. Crête tibiale, 15. Sillon de l'extenseur, 16. Condyle latéral, 17. Face articulaire fibulaire, 18. Condyle médial, 19. Tubercule intercondyalaire médial, 20. Tubercule intercondyalaire latéral, 21. Aire intercondyalaire crâniale, 22. Aire intercondyalaire centrale, 23. Aire intercondyalaire caudale ; **24. Fibula :** 25. Tête, 26. Corps

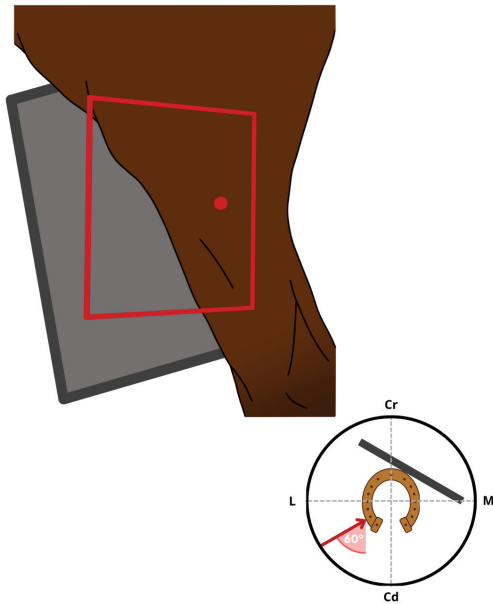


iv. *Caudo60°latérale-crâniomédiale oblique (CLCrMO)*

**MEMBRES  
GRASSET**

**CAUDO60°LATÉRALE-CRÂNIOMÉDIALE OBLIQUE**

Cette incidence permet d'évaluer la patella et la crête trochléaire médiale.  
Elle est utilisée pour détecter l'ostéochondrose de la trochlée fémorale et les kystes du condyle médial fémoral.

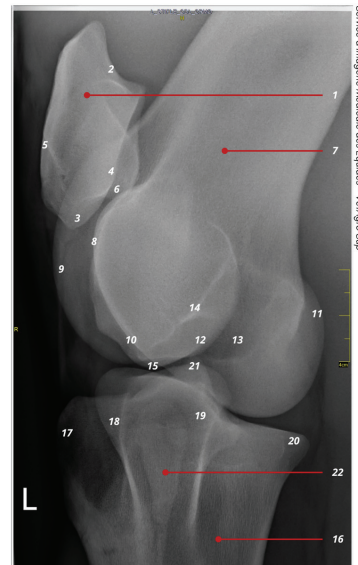


**Positionnement :** placer le cheval en appui sur ses quatre membres.

**Cassette :** la placer légèrement oblique, en face médiale, le plus haut possible, et le plus perpendiculairement possible par rapport au faisceau.

**Distance foyer-film :** environ 1m.

**Générateur :** orienter le faisceau à 60° de la face caudo-latérale vers la face crâni-médiale.  
Centrer le faisceau sur l'articulation fémoro-tibiale, le plateau tibial palpé au préalable pour se repérer.



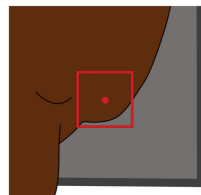
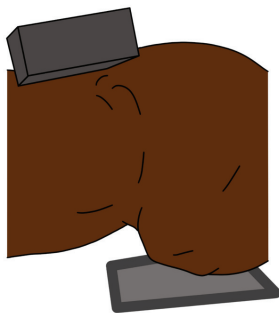
**1. Patella :** 2. Base, 3. Apex, 4. Face articulaire, 5. Face crâniale ; **6. Articulation fémoro-patellaire ; 7. Fémur :** 8. Lèvre médiale de la trochlée, 9. Lèvre latérale de la trochlée, 10. Fosse de l'extenseur, 11. Condyle médial, 12. Condyle latéral, 13. Fosse intercondyloire, 14. Ligne intercondyloire ; **15. Articulation fémoro-tibiale ; 16. Tibia :** 17. Tubérosité tibiale, 18. Sillon de l'extenseur, 19. Condyle latéral, 20. Condyle médial, 21. Eminence intercondyloire ; **22. Fibula**

v. Crânioproximale-craniodistale oblique (CrPrCrDiO) - Tangentielle de la patella

**MEMBRES  
GRASSET**

**CRANIOPROXIMALE-CRANIODISTALE OBLIQUE  
TANGENTIELLE DE LA PATELLA**

Cette incidence permet d'évaluer la patella en projection crâniale.  
Elle est notamment utilisée en cas de traumatisme, surtout pour détecter les fractures de la patella.



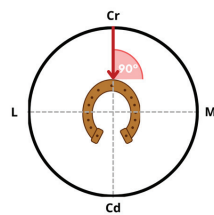
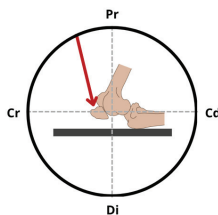
**Positionnement :** placer le cheval en appui sur ses quatre membres.

Prendre et fléchir le membre postérieur, le tibia parallèle au sol.

**Cassette :** la placer parallèlement au sol, au contact de la face crâniale du membre.

**Distance foyer-film :** environ 1m.

**Générateur :** diriger le faisceau le plus perpendiculairement possible à la patella, centré sur celle-ci.



**1. Patella :** 2. Angle médial, 3. Angle latéral ; **4. Articulation fémoro-patellaire ; 5. Fémur :** 6. Lèvre médiale de la trochlée ; 7. Lèvre latérale de la trochlée ; 8. Gorge intermédiaire de la trochlée



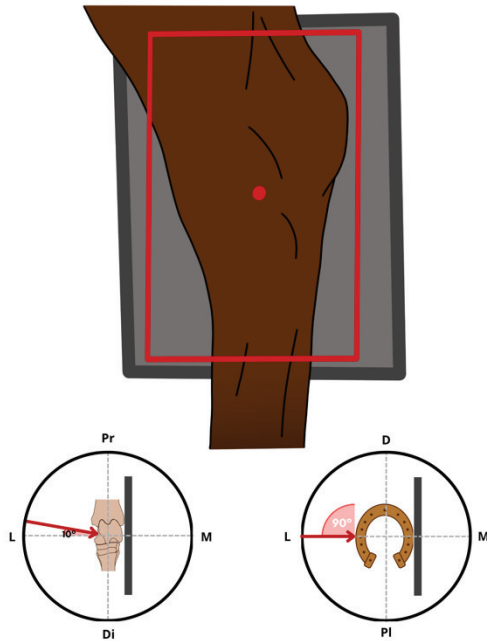
e) Le tarse

i. Latéromédiale (LM)

**MEMBRES  
TARSE**

**LATÉROMÉDIALE**

Cette incidence permet d'évaluer l'articulation interphalangienne proximale et les phalanges proximale, moyenne et distale.

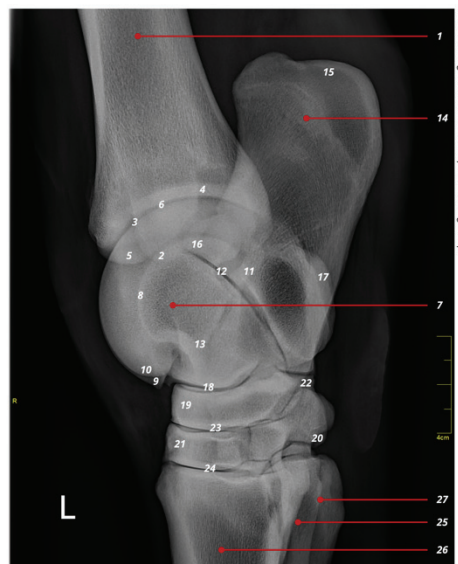


**Positionnement :** placer le cheval en appui sur ses quatre membres, le canon perpendiculaire au sol.

**Cassette :** la placer parallèlement au plan sagittal du tarse, en face médiale.

**Distance foyer-film :** environ 1m.

**Générateur :** orienter le faisceau à 10° descendant, centré sur les articulations intertarsienne et tarsométatarsienne, environ 10 cm sous la pointe du jarret.



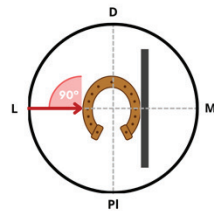
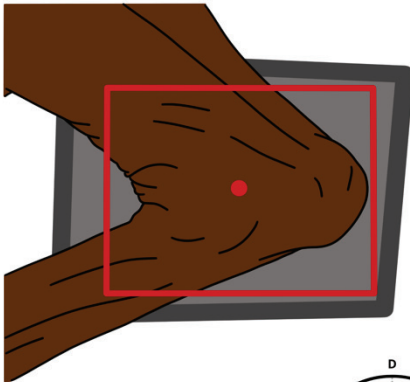
**1. Tibia ; 2. Malléole médiale ; 3. Malléole latérale ; 4. Gorges de la cochlée ; 5. Relief intermédiaire de la cochlée ; 6. Articulation tibio-talienne (cruro-tarsienne) ; 7. Talus ; 8. Gorge intermédiaire de la trochlée ; 9. Lèvre médiale de la trochlée ; 10. Lèvre latérale de la trochlée ; 11. Tubercule proximal ; 12. Articulation talo-calcanéenne ; 13. Espace talo-calcanéen latéral ; 14. Calcaneus ; 15. Tuber calcanei ; 16. Processus coracoïde ; 17. Sustentaculum tali ; 18. Articulation intertarsienne proximale ; 19. Os central du tarse ; 20. Os tarsal I + II ; 21. Os tarsal III ; 22. Os tarsal IV ; 23. Articulation intertarsienne distale ; 24. Articulation tarso-métatarsienne ; 25. Os métatarsal II ; 26. Os métatarsal III ; 27. Os métatarsal IV**

## ii. Latéromédiale fléchie (LM)

### MEMBRES TARSE

### LATÉROMÉDIALE FLÉCHIE

Cette incidence permet d'évaluer la partie proximale de la trochlée du talus.  
Elle est utilisée pour détecter certaines lésions rares d'OCD et des kystes touchant la partie proximale de la trochlée du talus.



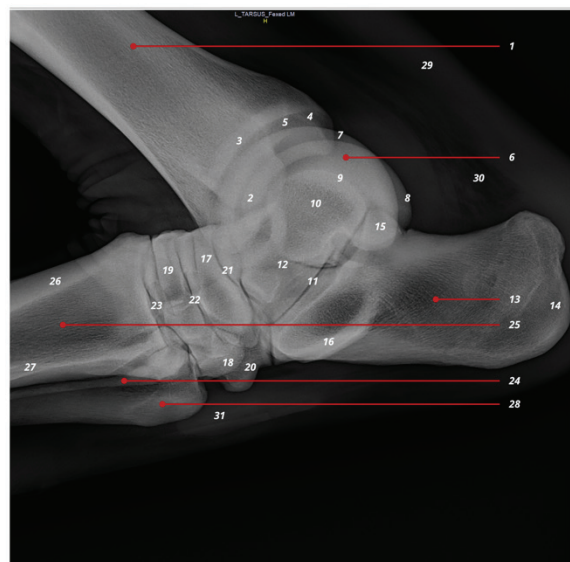
**Positionnement :** placer le cheval en appui sur ses quatre membres.

Fléchir le membre postérieur, le canon avec une inclinaison d'environ 30° par rapport au sol.

**Cassette :** la placer parallèlement au plan sagittal du tarse, en face médiale.

**Distance foyer-film :** entre 80cm et 1m.

**Générateur :** orienter le faisceau horizontalement, centré dorsalement au calcaneum.



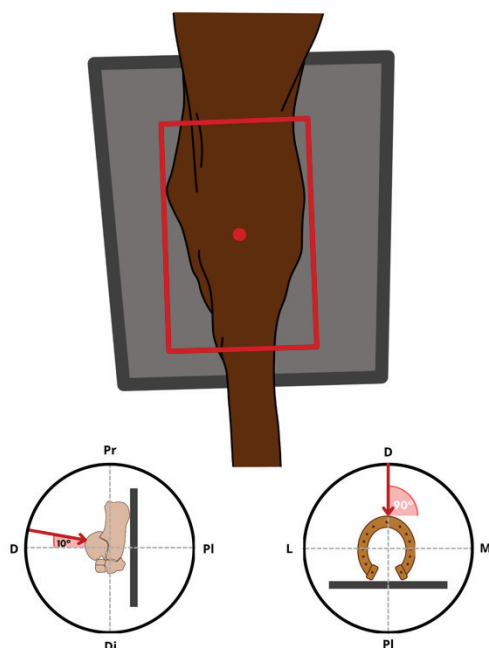
1. Tibia ; 2. Malléoles, 3. Gorges de la cochlée, 4. Relief intermédiaire de la cochlée ; 5. Articulation tibio-talienne (cruro-tarsienne) ; 6. Talus : 7. Lèvre médiale de la trochlée, 8. Lèvre latérale de la trochlée, 9. Gorge intermédiaire, 10. Corps ; 11. Articulation talo-calcaneenne ; 12. Espace talo-calcaneen latéral ; 13. Calcaneus : 14. Tuber calcanei, 15. Processus coracoïde, 16. Sustentaculum tali ; 17. Os central du tarse ; 18. Os tarsal I + II ; 19. Os tarsal III ; 20. Os tarsal IV ; 21. Articulation intertarsienne proximale ; 22. Articulation intertarsienne distale ; 23. Articulation tarso-métatarsienne ; 24. Os métatarsal II ; 25. Os métatarsal III ; 26. Corticale dorsale, 27. Corticale plantaire ; 28. Os métatarsal IV ; 29. Corde du jarret ; 30. Creux du jarret ; 31. Chataigne

### iii. Dorsoplantaire (DPI)

## MEMBRES TARSE

## DORSOPLANTAIRE

Cette incidence permet d'évaluer les os du tarse et les interlignes articulaires.  
Elle est utilisée pour détecter les lésions dégénératives (éparvin).



**Positionnement :** placer le cheval en appui sur ses quatre membres, le canon perpendiculaire au sol.

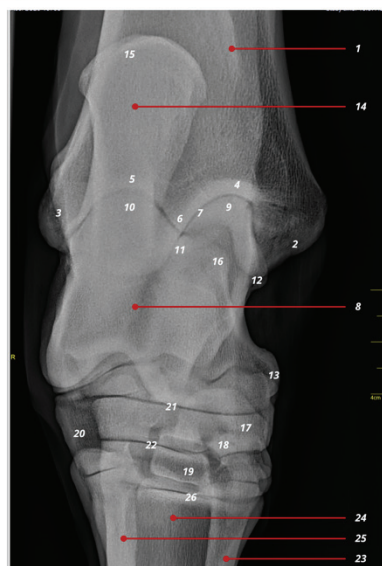
**Cassette :** la placer perpendiculaire au sol, contre la face plantaire du membre.

**Distance foyer-film :** environ 1m.

**Générateur :** orienter le faisceau de 5 à 10° descendant afin de mieux visualiser les interlignes articulaires, centré sur les articulations intertarsienne et tarsométatarsienne, environ 10 cm sous la pointe du jarret.

Une angulation dorso15°médiale-plantarolatérale permet de mieux visualiser la malléole latérale.

Une angulation dorso15°latérale-plantaromédiale permet de mieux visualiser la malléole médiale.



**1. Tibia :** 2. Malléole médiale, 3. Malléole latérale, 4. Gorge médiale de la cochlée, 5. Gorge latérale de la cochlée, 6. Relief intermédiaire ; **7. Articulation tibio-talienne (cruro-tarsienne) ; 8. Talus :** 9. Lèvre médiale de la trochlée, 10. Lèvre latérale de la trochlée, 11. Gorge intermédiaire, 12. Tubercule proximal, 13. Tubercule distal ; **14. Calcaneus :** 15. Tuber calcanei, 16. Sustentaculum tali ; **17. Os central du tarse ; 18. Os tarsal I + II ; 19. Os tarsal III ; 20. Os tarsal IV ; 21. Articulation intertarsienne proximale ; 22. Articulation intertarsienne distale ; 23. Os métatarsal II ; 24. Os métatarsal III ; 25. Os métatarsal IV ; 26. Articulation tarso-métatarsienne**

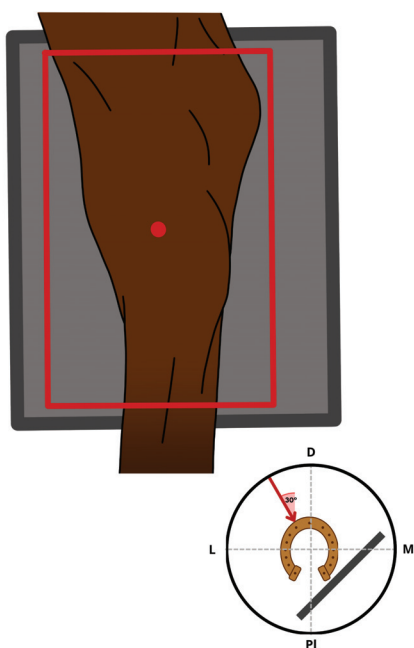


iv. Dorso30°latérale-plantaromédiale oblique (DLPIMO)

**MEMBRES  
TARSE**

**DORSO30°LATÉRALE-PLANTAROMÉDIALE OBLIQUE**

Cette incidence permet d'évaluer la malléole médiale du talus.  
Elle est utilisée pour détecter l'arthrose (éparvin) et certains fragments d'OCD.

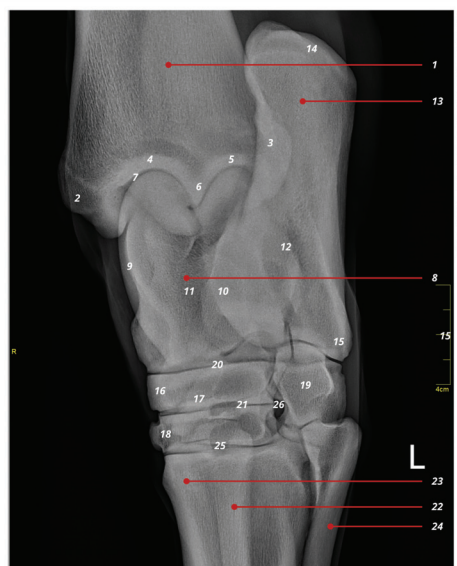


**Positionnement :** placer le cheval en appui sur ses quatre membres, le canon perpendiculaire au sol.

**Cassette :** la placer perpendiculairement au faisceau, en face plantari-médiale.

**Distance foyer-film :** environ 1m.

**Générateur :** orienter le faisceau à 30° du bord latéro-dorsal vers la face médio-plantaire, centré sur les articulations intertarsienne et tarsométatarsienne, environ 10 cm sous la pointe du jarret.

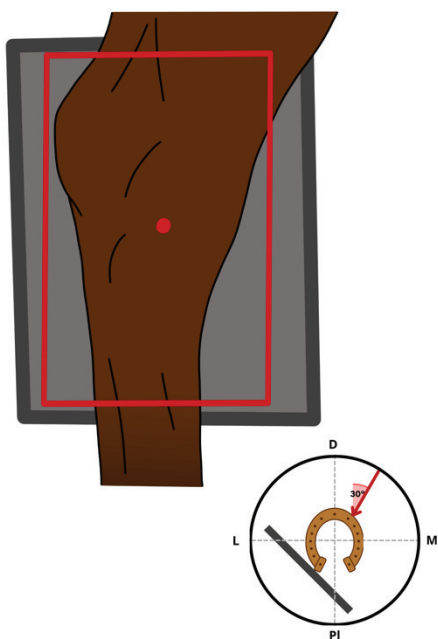


**1. Tibia :** 2. Malléole médiale, 3. Malléole latérale, 4. Gorge médiale de la cochlée, 5. Gorge latérale de la cochlée, 6. Relief intermédiaire de la cochlée ; **7. Articulation tibio-talienne (cruro-tarsienne) ; 8. Talus :** 9. Lèvre médiale de la trochlée ; 10. Lèvre latérale de la trochlée ; 11. Gorge intermédiaire de la trochlée, 12. Bord latéral du talus ; **13. Calcaneus :** 14. Tuber calcanei, 15. Tubérosité d'insertion ; **16. Os central du tarse ; 17. Os tarsal I + II ; 18. Os tarsal III ; 19. Os tarsal IV ; 20. Articulation intertarsienne proximale ; 21. Articulation intertarsienne distale ; 22. Os métatarsal II ; 23. Os métatarsal III ; 24. Os métatarsal IV ; 25. Articulation tarso-métatarsienne ; 26. Canal tarsien**

## MEMBRES TARSE

## DORSO30°MÉDIALE-PLANTAROLATÉRALE OBLIQUE

Cette incidence permet d'évaluer la malléole latérale du tibia.  
Elle est utilisée pour détecter l'arthrose (éparvin) et certains fragments d'OCD.

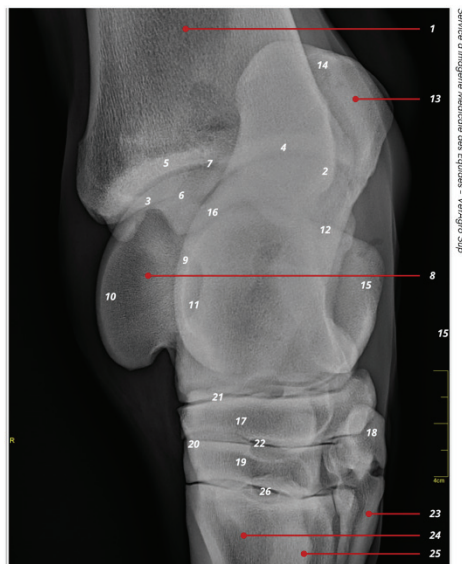


**Positionnement :** placer le cheval en appui sur ses quatre membres, le canon perpendiculaire au sol.

**Cassette :** la placer perpendiculairement au faisceau, en face plantaro-latérale.

**Distance foyer-film :** environ 1m.

**Générateur :** orienter le faisceau à 30° du bord latéro-plantaire vers la face médio-dorsale, centré sur les articulations intertarsienne et tarsométatarsienne, environ 10 cm sous la pointe du jarret.



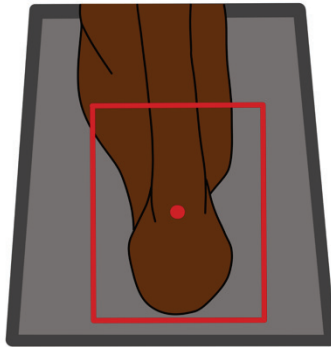
**1. Tibia :** 2. Malléole médiale, 3. Malléole latérale, 4. Gorge médiale de la cochlée, 5. Gorge latérale de la cochlée, 6. Relief intermédiaire de la cochlée ; **7. Articulation tibio-talienne (cruro-tarsienne) ; 8. Talus :** 9. Lèvre médiale de la trochlée, 10. Lèvre latérale de la trochlée, 11. Gorge intermédiaire de la trochlée, 12. Tubercule proximal ; **13. Calcaneus :** 14. Tuber calcanei, 15. Sustentaculum tali, 16. Processus coracoïde ; **17. Os central du tarse ; 18. Os tarsal I + II ; 19. Os tarsal III ; 20. Os tarsal IV ; 21. Articulation intertarsienne proximale ; 22. Articulation intertarsienne distale ; 23. Os métatarsal II ; 24. Os métatarsal III ; 25. Os métatarsal IV ; 26. Articulation tarso-métatarsienne**



## MEMBRES TARSE

## PLANTAROPROXIMALE-PLANTARODISTALE SKYLINE

Cette incidence permet d'évaluer le sustentaculum tali et tuber calcanei.  
Elle est utilisée pour détecter les fractures du sustentaculum tali.



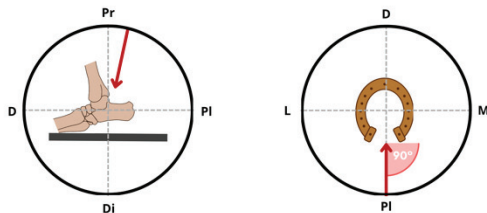
**Positionnement :** placer le cheval en appui sur ses quatre membres.

Fléchir le postérieur, le canon parallèle au sol.

**Cassette :** la placer horizontalement en face plantaire, sous le membre.

**Distance foyer-film :** environ 1m.

**Générateur :** orienter le faisceau vers le bas, presque vertical, centré sur le calcanéum.



**1. Calcaneus :** 2. Tuber calcanei, 3. Sustentaculum tali, 4. Surface de glissement pour le tendon fléchisseur latéral du doigt, 5. Insertion pour l'attache médiale de la calotte calcanéenne du tendon fléchisseur superficiel du doigt ; **6. Talus :** 7. Lèvre médiale de la trochlée ; 8. Gorge intermédiaire de la trochlée ; 9. Lèvre latérale de la trochlée ; **10. Articulation talo-calcanéenne**

#### 4) Partie distale des membres

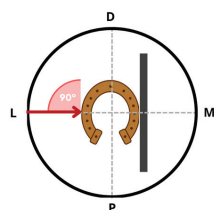
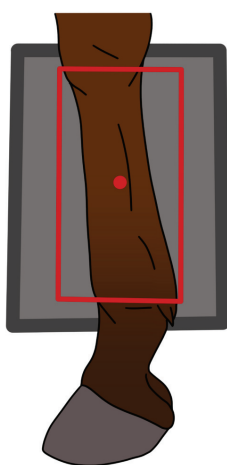
##### a) Le métacarpe/métatarse

##### i. Latéromédiale (LM)

### MEMBRES MÉTACARPE/TARSE

### LATÉROMÉDIALE

Cette incidence permet d'évaluer le métacarpe (ou métatarse).  
Elle est notamment utilisée pour détecter les fractures de stress et les réactions périostées.



**Positionnement :** placer le cheval en appui sur ses quatre membres.

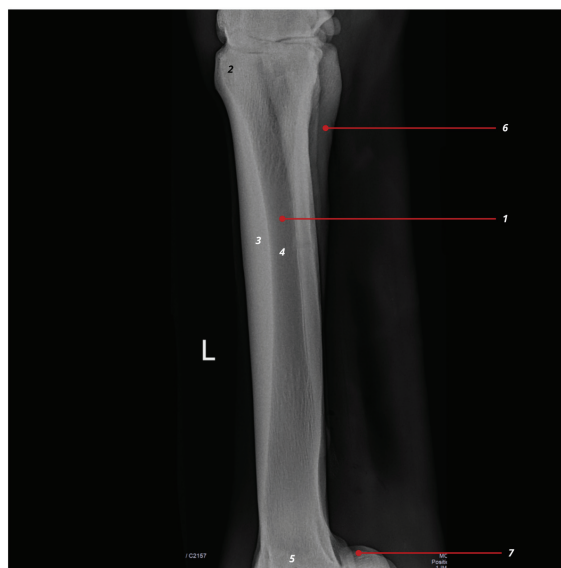
**Cassette :** la placer parallèlement au canon, en face médiale et perpendiculairement au faisceau.

**Distance foyer-film :** environ 1m.

**Générateur :** diriger le faisceau perpendiculairement au plan sagittal du membre, centré à mi-distance entre le boulet et le carpe/tarse.



Service d'Imagerie Médicale des Equides - Vétagro Sup



Service d'Imagerie Médicale des Equides - Vétagro Sup

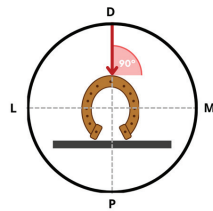
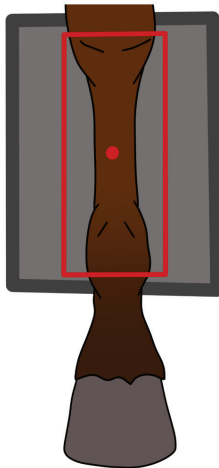
1. Os métacarpal III ; 2. Tubérosité du métacarpe, 3. Cortex, 4. Cavité médullaire, 5. Condyles ; 6. Os métacarpaux III et IV ; 7. Os sésamoïdes proximaux

ii. Dorsopalmaire (DP)

**MEMBRES  
MÉTACARPE/TARSE**

**DORSOPALMAIRE**

Cette incidence permet d'évaluer le métacarpe/tarse.  
Elle est notamment utilisée pour détecter les réactions périostées.



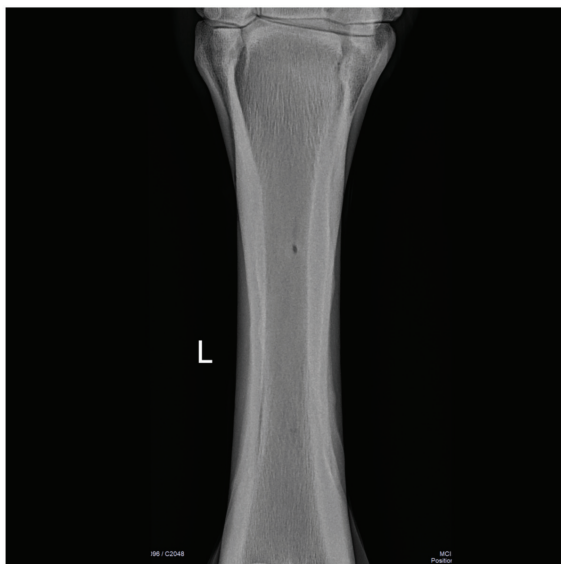
**Positionnement :** placer le cheval en appui sur ses quatre membres.

Fixer un marqueur métallique en latéral sur la cassette pour différencier la face latérale de la face médiale.

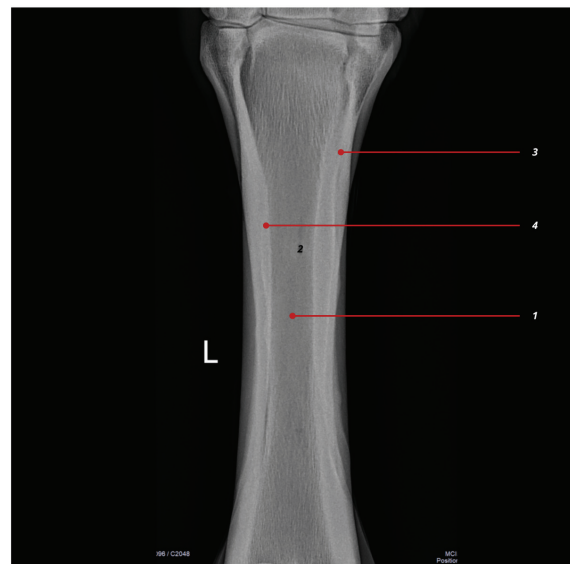
**Cassette :** la placer en face palmaire (ou plantaire), parallèlement au canon.

**Distance foyer-film :** environ 1m.

**Générateur :** diriger le faisceau horizontalement et perpendiculairement à l'axe du membre, centré à mi-distance entre le boulet et le carpe/tarse.



Service d'Imagerie Médicale des Equides - Vétérinaire Sup



Service d'Imagerie Médicale des Equides - Vétérinaire Sup

1. Os métacarpal III ; 2. Foramen nutritif ; 3. Os métacarpal II ; 4. Os métacarpal IV

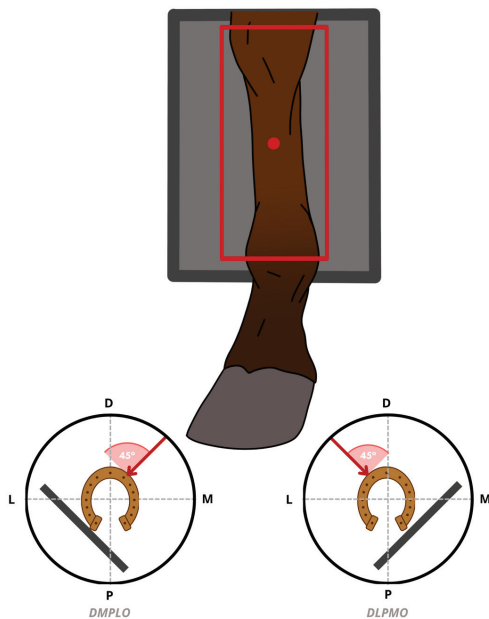
iii. Dorso45°latérale-palmaromédiale oblique (DLPMO) - Dorso45°médiale-palmarolatérale oblique (DMPLO)

## MEMBRES MÉTACARPE/TARSE

### DORSO45°LATÉRALE-PALMAROMÉDIALE OBLIQUE DORSO45°MÉDIALE-PALMAROLATÉRALE OBLIQUE

Ces incidences permettent d'évaluer respectivement l'os métacarpien IV (DLPaMO) ou II (DMPaLO) (en réduisant les superpositions).

Elle est utilisée pour détecter les fractures et exostoses médiales (ou latérales) des os métacarpiens II et IV.

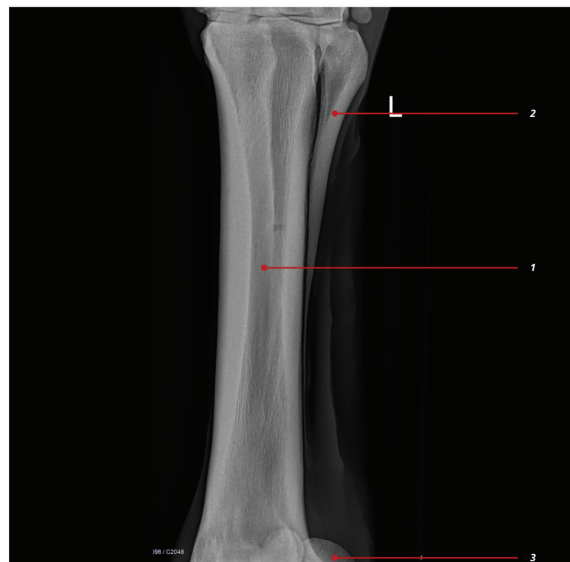
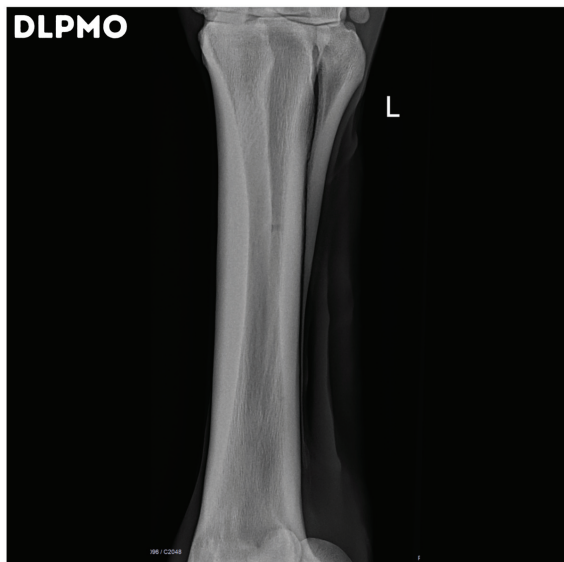


**Positionnement :** placer le cheval en appui sur ses quatre membres.

**Cassette :** la placer perpendiculairement au faisceau.

**Distance foyer-film :** environ 1m.

**Générateur :** orienter le faisceau à 45° du bord dorso-latéral (ou médial) vers la face palmaro-médiale (ou latérale), centré à mi-distance entre le boulet et le carpe/tarse.



1. Os métacarpal III ; 2. Os métacarpal IV ; 3. Os sésamoïdes proximaux



b) Le boulet

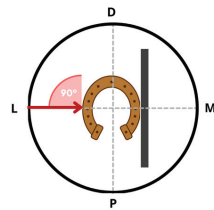
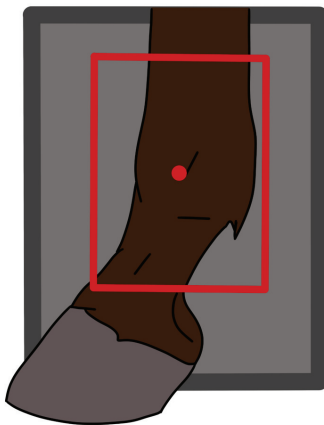
i. Latéromédiale (LM)

**MEMBRES  
BOULET**

**LATÉROMÉDIALE**

Cette incidence permet d'évaluer l'articulation métacarpienne, PI, les os sésamoïdaux proximaux et le métacarpe (ou métatarse).

Elle est notamment utilisée pour détecter l'arthrose du boulet.



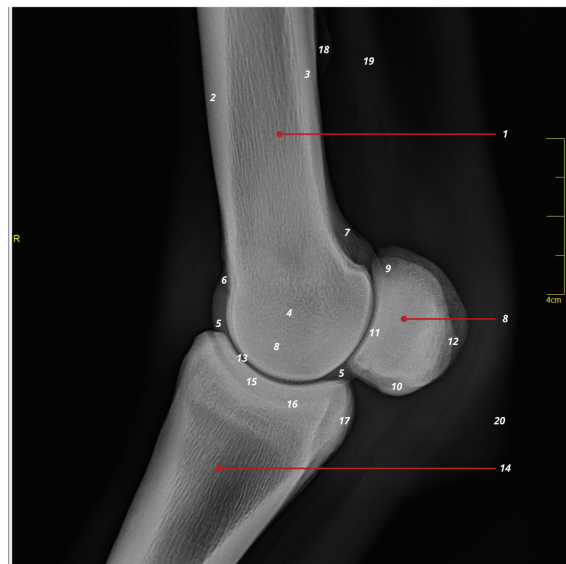
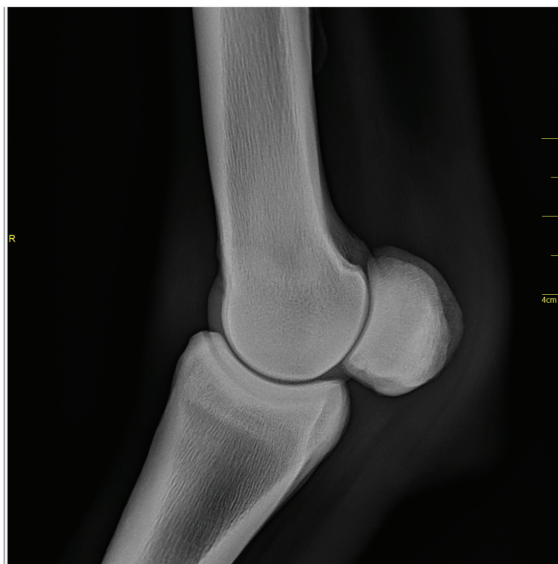
**Positionnement** : placer le cheval en appui sur ses quatre membres.

**Cassette** : la placer parallèlement à l'articulation métacarpo-phalangienne (ou métatarso), en face médiale et perpendiculairement au sol.

**Distance foyer-film** : environ 1m

**Générateur** : diriger le faisceau perpendiculairement à l'articulation métacarpo-phalangienne (ou métatarso), centré sur celle-ci.

Prendre comme repère le plat du boulet afin d'être perpendiculaire à celui-ci et modifier en fonction des particularités anatomiques du cheval.



1. Os métacarpal III ; 2. Corticale dorsale, 3. Corticale palmaire, 4. Condyle métacarpien, 5. Tenon sagittal, 6. Fosse supracondylaire dorsale, 7. Fosse supracondylaire palmaire, 8. Os sésamoïdes proximaux ; 9. Apex, 10. Base, 11. Face articulaire, 12. Bord palmaire ; 13. Articulation métacarpo-phalangienne ; 14. Phalange proximale (PI) ; 15. Cavités glénoïdales, 16. Gorge sagittale proximale, 17. Tubercules palmaires ; 18. Bouton terminal du métacarpien rudimentaire ; 19. Muscle interosseux III ; 20. Ergot

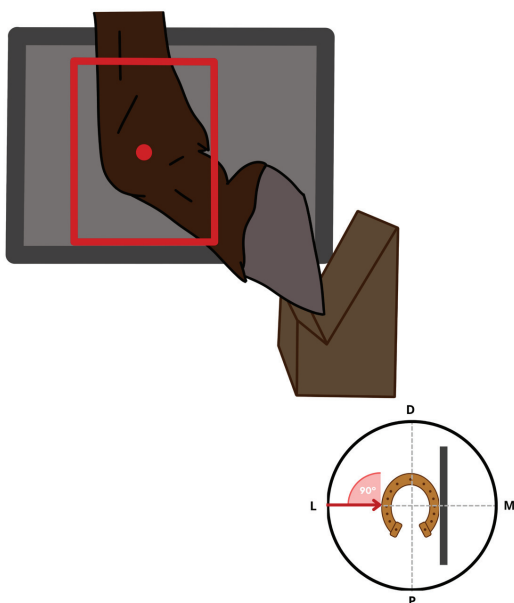


## ii. Latéromédiale fléchie (LM)

### MEMBRES BOULET

### LATÉROMÉDIALE FLÉCHIE

Cette incidence permet de dégager la surface articulaire dorsale et distale de l'os métacarpal III. Elle est notamment utilisée pour détecter l'ostéochondrose du relief sagittal de l'os métacarpal III.



**Positionnement :** placer le cheval en appui sur ses quatre membres.

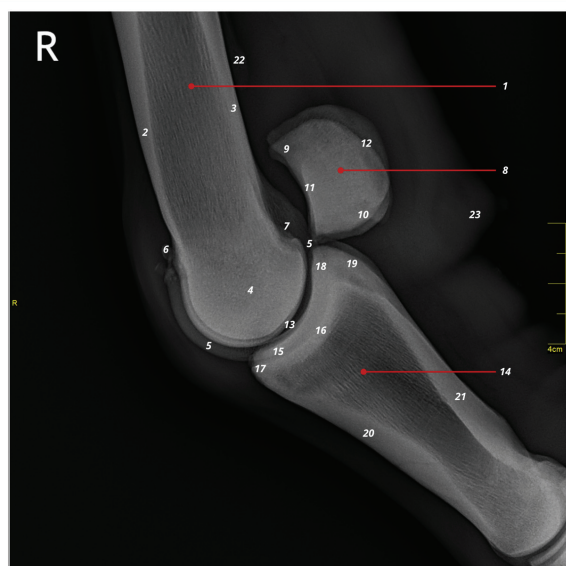
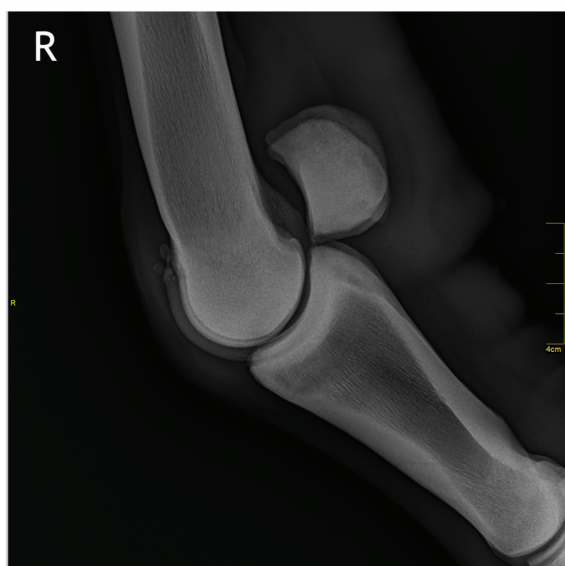
Fléchir le membre radiographié manuellement ou via une cale adaptée.

**Cassette :** la placer parallèlement à l'articulation métacarpo-phalangienne (ou métatarso), en face médiale.

**Distance foyer-film :** environ 1m.

**Générateur :** diriger le faisceau perpendiculairement à l'articulation métacarpo-phalangienne (ou métatarso), centrée sur celle-ci.

Prendre comme repère le plat du boulet afin d'être perpendiculaire à celui-ci et modifier en fonction des particularités anatomiques du cheval.



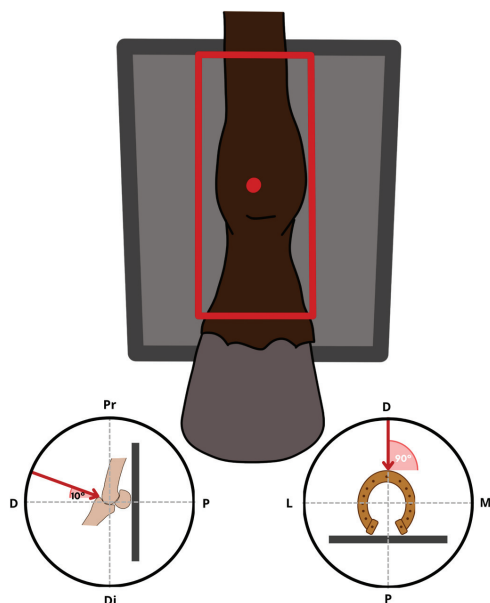
**1. Os métacarpal III :** 2. Corticale dorsale, 3. Corticale palmaire, 4. Condyle métacarpien, 5. Tenon sagittal, 6. Fosse supracondylaire dorsale, 7. Fosse supracondylaire palmaire ; **8. Os sésamoïdes proximaux :** 9. Apex, 10. Base, 11. Face articulaire, 12. Bord palmaire ; **13. Articulation métacarpo-phalangienne ; 14. Phalange proximale (PI) :** 15. Cavités glénoïdales, 16. Gorge sagittale proximale, 17. Bord dorsal de la surface articulaire proximale, 18. Bord palmaire de la surface articulaire proximale, 19. Tubercules palmaires, 20. Corticale dorsale, 21. Corticale palmaire ; **22. Bouton terminal du métacarpien rudimentaire ; 23. Ergot**

### iii. Dorsopalmaire (DP)

## MEMBRES BOULET

## DORSOPALMAIRE

Cette incidence permet d'évaluer les surfaces articulaires distale du métacarpe III et proximale de P1 et les os sésamoïdes proximaux.  
Elle est utilisée pour détecter l'arthropathie et les lésions osseuses sous-chondrales.



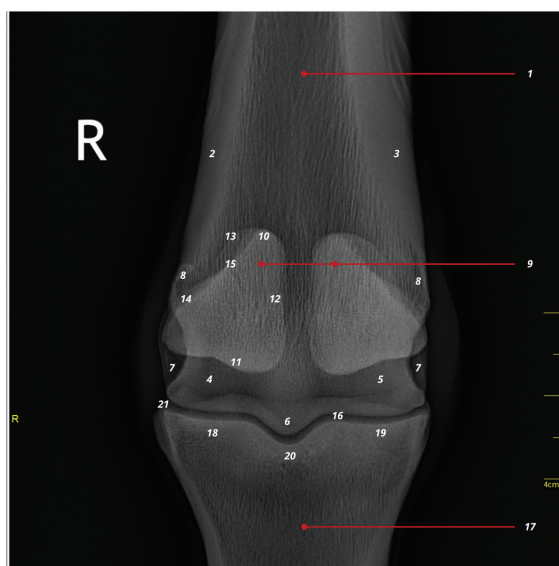
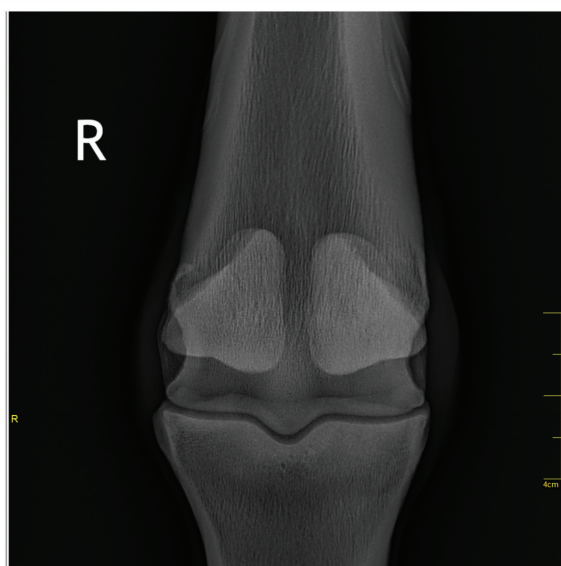
**Positionnement :** placer le cheval en appui sur ses quatre membres.

Fixer un marqueur métallique en latéral sur la cassette pour différencier la face latérale de la face médiale.

**Cassette :** la placer contre la face palmaire (ou plantaire), en contact avec les glômes et le boulet.

**Distance foyer-film :** environ 1m.

**Générateur :** incliner le faisceau proximo-distalement ( $10^\circ$  pour les antérieurs et  $15^\circ$  pour les postérieurs) et perpendiculairement à l'axe du membre, centré sur l'interligne métacarpo-phalangien (ou métatarso).



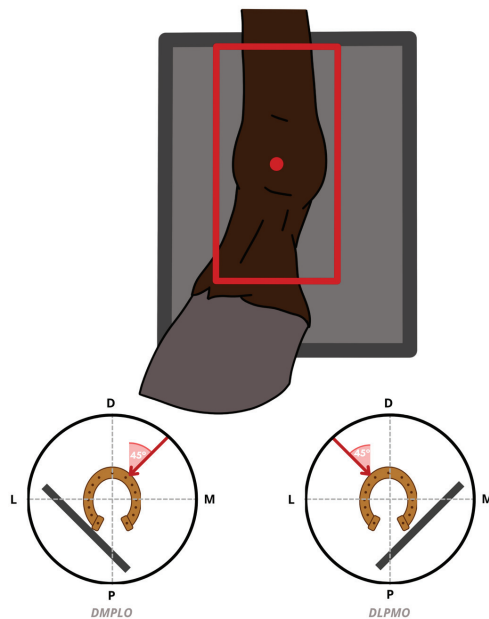
**1. Os métacarpal III :** 2. Corticale latérale, 3. Corticale médiale, 4. Condyle latéral, 5. Condyle médial, 6. Tenon sagittal, 7. Insertions de la partie profonde des ligaments collatéraux médial et latéral, 8. Insertions de la partie superficielle des ligaments collatéraux médial et latéral ;  
**9. Os sésamoïdes proximaux :** 10. Apex, 11. Base, 12. Bord axial, 13. Bord palmaire, 14. Bord abaxial (articulaire), 15. Face abaxiale (insertion du muscle interosseux III) ; **16. Articulation métacarpo-phalangienne ; 17. Phalange proximale (P1) :** 18. Cavité glénoïdale latérale, 19. Cavité glénoïdale médiale, 20. Gorge sagittale proximale, 21. Tubercule palmaire

iv. Dorso45°latérale-palmaromédiale oblique (DLPMO) - Dorso45°médiale-palmarolatérale oblique (DMPLO)

## MEMBRES BOULET

### DORSO45°LATÉRALE-PALMAROMÉDIALE OBLIQUE DORSO45°MÉDIALE-PALMAROLATÉRALE OBLIQUE

Ces incidences permettent d'évaluer respectivement l'os sésamoïde proximal latéral (DLPaMO) ou médial (DMPaLO) en réduisant les superpositions et les tubercules palmaires de P1. Elle est notamment utilisée pour détecter les lésions des sésamoïdes proximaux et les fragments palmaires (ou plantaires) de P1.



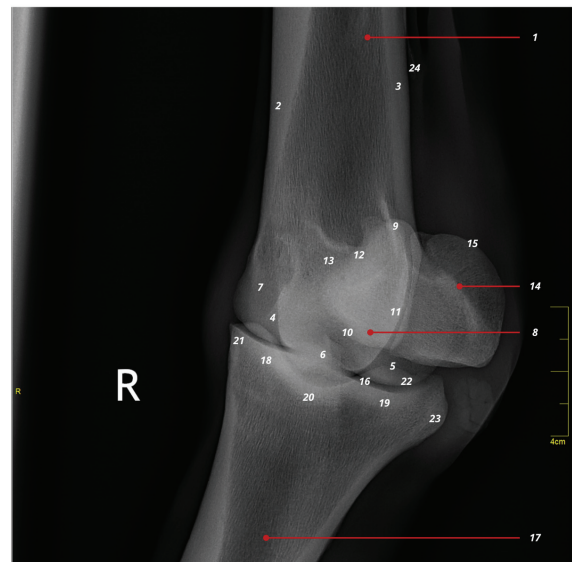
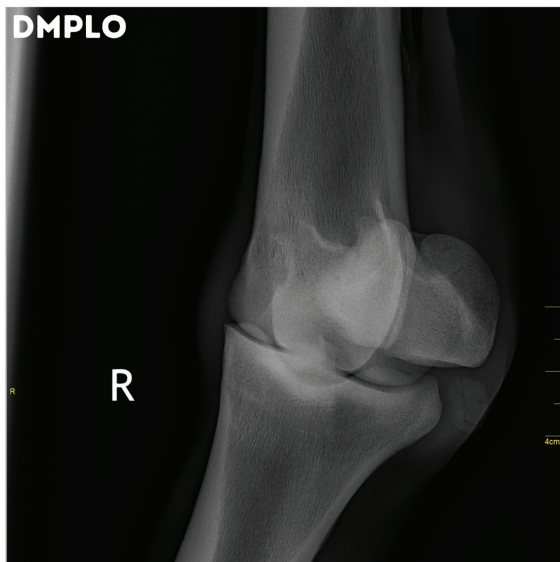
**Positionnement :** placer le cheval en appui sur ses quatre membres.

Fixer un marqueur métallique en latéral sur la cassette pour différencier la face latérale de la face médiale.

**Cassette :** la placer perpendiculairement au faisceau.

**Distance foyer-film :** environ 1m.

**Générateur :** orienter le faisceau proximo-distalement (10° pour les antérieurs et 15° pour les postérieurs) et à 45° du bord dorso-latéral (ou médial) vers la face palmaro-médiale (ou latérale).



1. Os métacarpal III ; 2. Corticale palmaro-latérale, 3. Corticale dorso-médiale, 4. Condyle latéral, 5. Condyle médial, 6. Tenon sagittal, 7. Insertion de la partie profonde du ligament collatéral latéral ; 8. Os sésamoïde proximal latéral : 9. Apex, 10. Base, 11. Face axiale, 12. Face abaxiale (insertion du muscle interosseux III), 13. Bord abaxial ; 14. Os sésamoïde proximal médial : 15. Bord palmaire ; 16. Articulation métacarpo-phalangienne ; 17. Phalange proximale (P1) : 18. Cavité glénoïdale latérale, 19. Cavité glénoïdale médiale, 20. Gorge sagittale proximale, 21. Bord palmaro-latéral de la surface articulaire proximale, 22. Bord dorso-médial de la surface articulaire proximale, 23. Tubercule palmaire médial ; 24. Bouton terminal de l'os métacarpal II

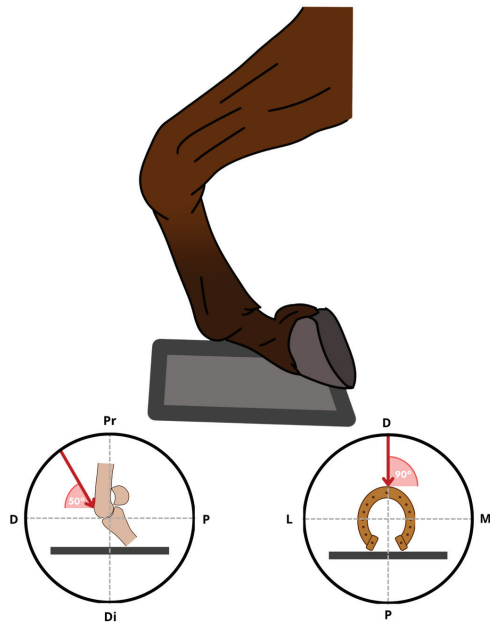


v. Dorsoproximale-dorsorodistale oblique (DPrDDiO)

**MEMBRES  
BOULET**

**DORSOPROXIMALE-DORSORODISTALE OBLIQUE**

Cette incidence permet d'évaluer la partie dorsale des condyles et du relief sagittal de l'os métacarpal III.  
Elle est notamment utilisée pour détecter les lésions sous-chondrales des condyles et d'OCD du relief.

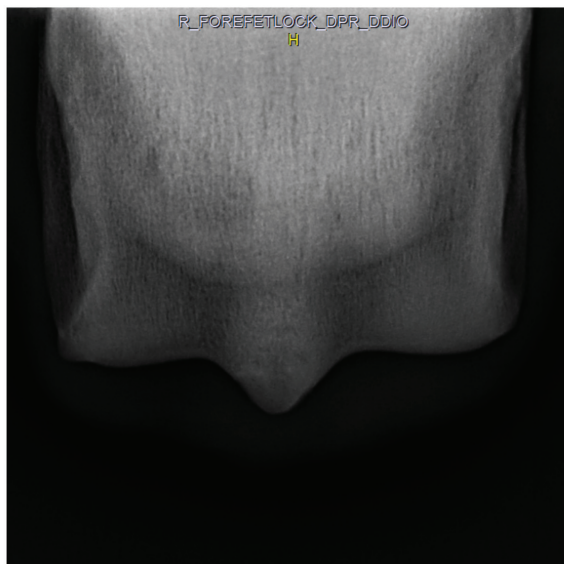


**Positionnement :** placer le pied radiographié sur sa pince dans une cale spécifique.

**Cassette :** la placer parallèlement au sol, au contact de la face dorsale du membre.

**Distance foyer-film :** environ 1m.

**Générateur :** orienter le faisceau à un angle de 45 à 70° descendant, centré sur la face dorsale du boulet.



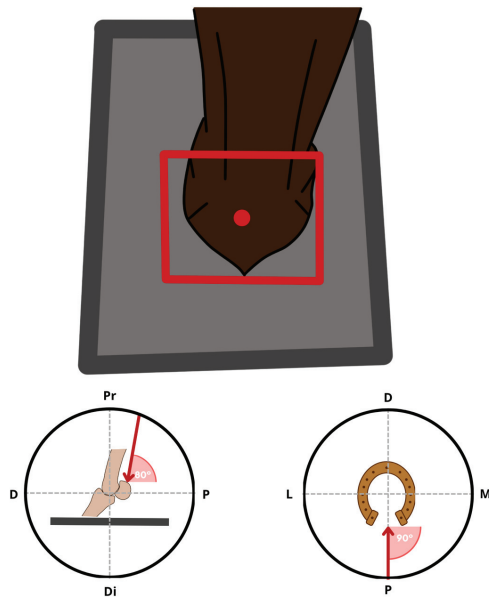
1. Os métacarpal III : 2. Condyle latéral, 3. Condyle médial, 4. Tenon sagittal

vi. Palmaroproximale-palmarodistale oblique (PPrPDiO) - Skyline

**MEMBRES  
BOULET**

**PALMAROPROXIMALE-PALMARODISTALE OBLIQUE  
SKYLINE**

Cette incidence permet d'évaluer les os sésamoïdes proximaux.  
Elle est notamment utilisée pour détecter les fractures des sésamoïdes et les ostéites du bord axial des os sésamoïdes proximaux.



**Positionnement :** placer le cheval en appui sur ses quatre membres.

Placer le pied radiographié sur une cale spécifique radiotransparente, le membre radiographié en rétraction mais à l'appui.

Fixer un marqueur métallique en latéral sur la cassette pour différencier la face latérale de la face médiale.

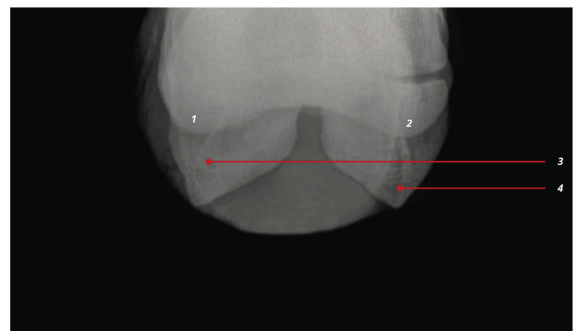
**Cassette :** la placer dans la cale.

**Distance foyer-film :** environ 1m.

**Générateur :** orienter le faisceau à un angle de 80° descendant, centré sur l'articulation, dirigé de la face proximopalmaire vers la face distopalmaire.



A Practical Guide to Equine Radiography (MANSON, DIAZ et al., 2008)



A Practical Guide to Equine Radiography (MANSON, DIAZ et al., 2008)

1. Condyle médial de l'os métacarpal III ; 2. Condyle latéral de l'os métacarpal III ; 3. Os sésamoïde proximal médial ; 4. Os sésamoïde proximal latéral



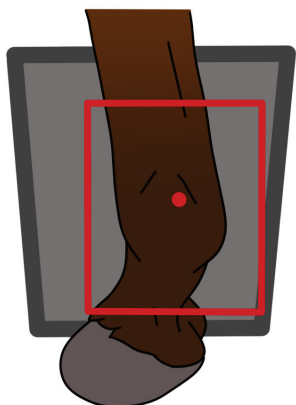
vii. Latéro45°proximale-méiodistale oblique (LPrMDiO) - Médio45°proximale-latérodistale oblique (MPrLDiO)

**MEMBRES  
BOULET**

**LATÉRO45°PROXIMALE-MÉIODISTALE OBLIQUE  
MÉDIO45°PROXIMALE-LATÉRODISTALE OBLIQUE**

Cette incidence permet d'isoler la surface abaxiale de l'os sésamoïde proximal placé contre la cassette.

Elle est notamment utilisée pour détecter les fractures abaxiales des os sésamoïdes proximaux.

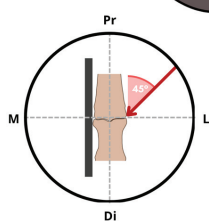


**Positionnement :** placer le cheval en appui sur ses quatre membres.

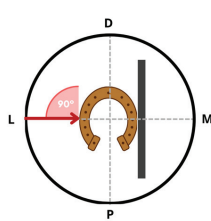
**Cassette :** la placer parallèlement au plan sagittal du pied, au contact de sa face médiale, comme pour l'incidence latéromédiale.

**Distance foyer-film :** environ 1m.

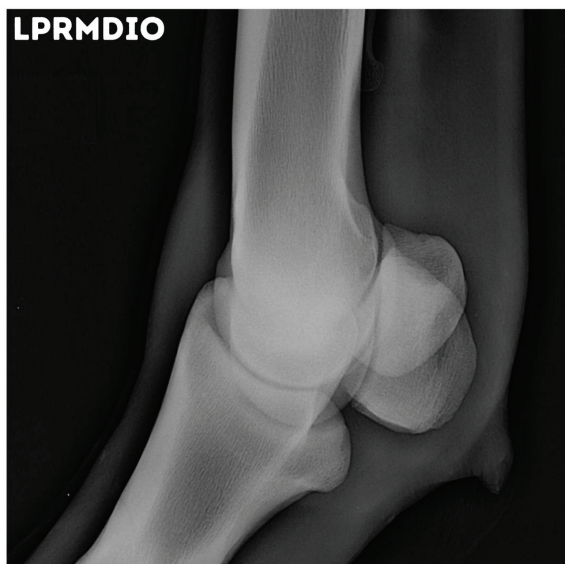
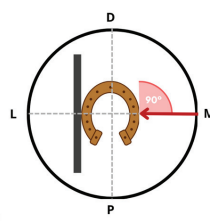
**Générateur :** orienter le faisceau à 45° du bord latéroproximal (ou médioproximal) vers la face méiodistale (ou latérodistale)



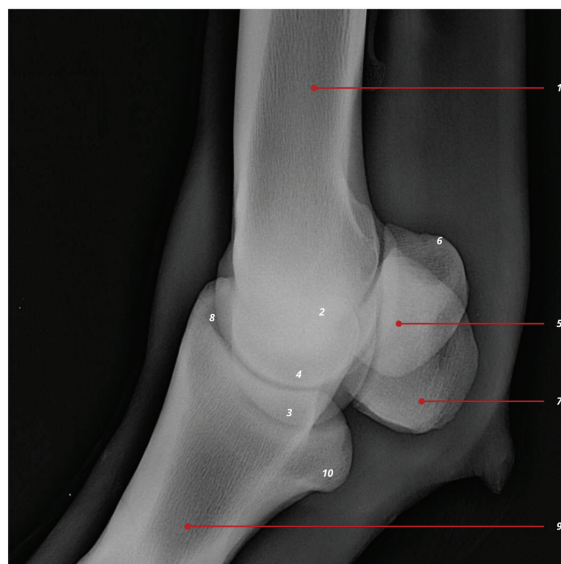
LPrMDiO



MPrLDiO



Service d'Imagerie Médicale des Equidés - VétAgro Sup



Service d'Imagerie Médicale des Equidés - VétAgro Sup

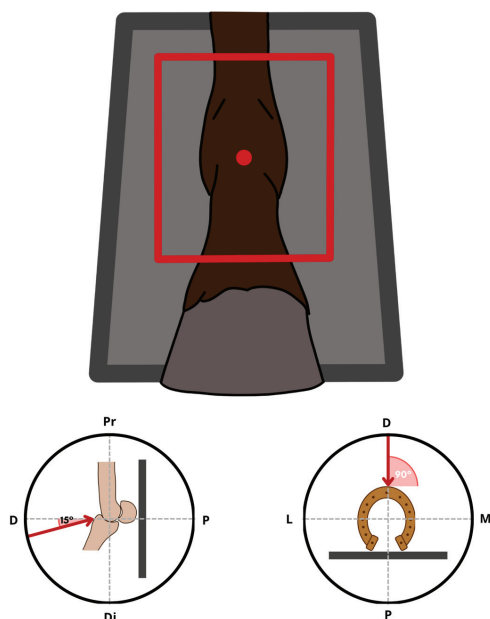
1. Os métacarpal III ; 2. Condyle médial, 3. Condyle latéral, 4. Tenon sagittal ; 5. Os sésamoïde proximal médial ; 6. Face abaxiale ; 7. Os sésamoïde proximal latéral ; 8. Articulation métacarpo-phalangienne ; 9. Phalange proximale (PI) ; 10. Tubercule palmaire latéral

## MEMBRES BOULET

## DORSODISTALE-PALMAROPROXIMALE OBLIQUE

Cette incidence permet d'évaluer la face articulaire palmaire (ou plantaire) de l'os métacarpal III (ou métatarsal).

Elle est notamment utilisée pour détecter les fractures condyliques.



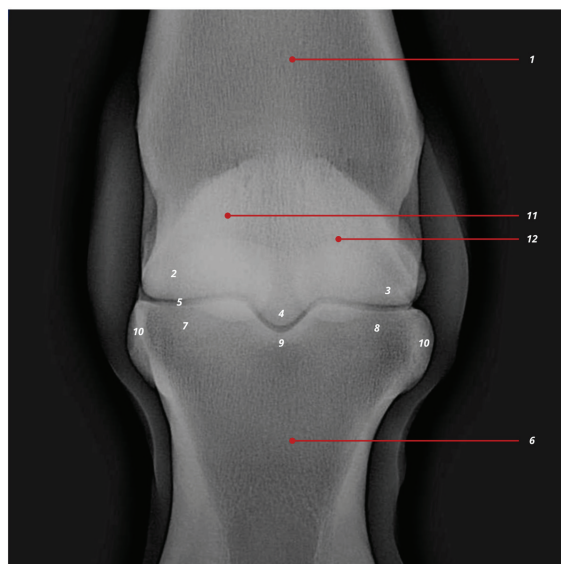
**Positionnement :** placer les antérieurs ou postérieurs à l'appui sur des blocs en bois, le cheval correctement en appui sur ses quatre membres.

Avancer légèrement en protraction le membre radiographié. Fixer un marqueur métallique en latéral sur la cassette pour différencier la face latérale de la face médiale.

**Cassette :** la placer perpendiculairement au sol, au contact de la face palmaire (ou plantaire).

**Distance foyer-film :** environ 1m.

**Générateur :** orienter le faisceau à un angle de 15° ascendant, centré sur l'articulation métacarpo-phalangienne (ou métatarso).



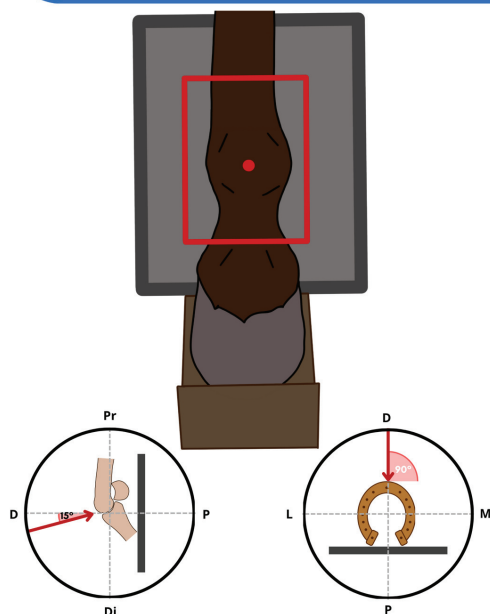
1. Os métacarpal III ; 2. Condyle médial, 3. Condyle latéral, 4. Tenon sagittal ; 5. Articulation métacarpophalangienne ; 6. Phalange proximale (PI) ; 7. Cavité glénoïdale médiale, 8. Cavité glénoïdale latérale, 9. Gorge sagittale proximale, 10. Tubercule palmaire ; 11. Os sésamoïde proximal médial ; 12. Os sésamoïde proximal latéral

## MEMBRES BOULET

### DORSODISTALE-PALMAROPROXIMALE OBLIQUE FLÉCHIE

Cette incidence permet d'évaluer la partie palmaire/plantaire et distale de la surface articulaire de l'os métacarpal III (condyles).

Elle est notamment utilisée pour détecter les fractures condyliques et les lésions ostéochondrales palmaires.



**Positionnement :** placer le cheval en appui sur ses quatre membres.

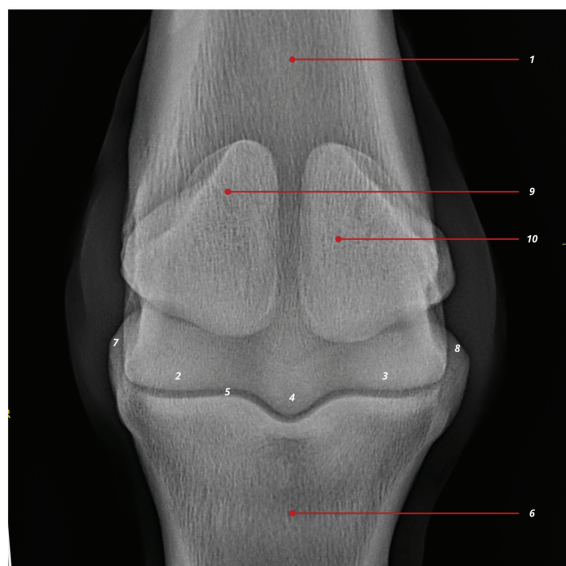
Placer le pied radiographié dans une cale spécifique, le canon perpendiculaire au sol, le membre radiographié pouvant être légèrement avancé.

Fixer un marqueur métallique en latéral sur la cassette pour différencier la face latérale de la face médiale.

**Cassette :** la placer perpendiculairement au sol, au contact de la face palmaire/plantaire.

**Distance foyer-film :** environ 1m.

**Générateur :** orienter le faisceau disto-proximale d'un angle de 10 à 35° et perpendiculairement à l'axe du canon, centré sur l'articulation métacarpo-phalangienne (ou métatarso).



1. Os métacarpal III ; 2. Condyle médial, 3. Condyle latéral, 4. Tenon sagittal ; 5. Articulation métacarpophalangienne ; 6. Phalange proximale (P1) ; 7. Tubercule palmaire médial, 8. Tubercule palmaire latéral ; 9. Os sésamoïde proximal médial ; 10. Os sésamoïde proximal latéral

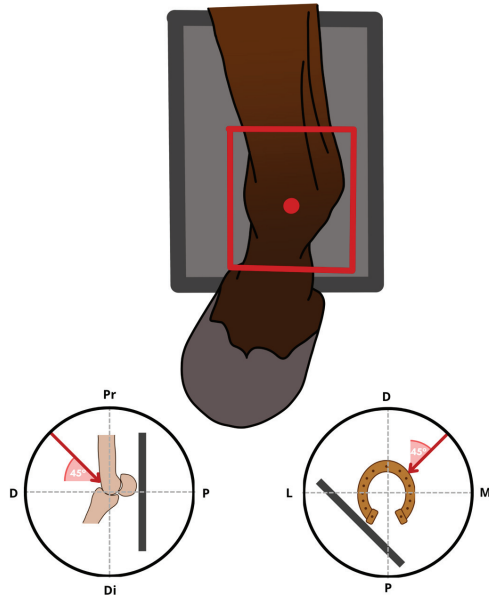


x. Dorsoproximomédiale-palmarodistolatérale oblique (DPrLPDiMO)

**MEMBRES  
BOULET**

**DORSOPROXIMOMÉDIALE-  
PALMARODISTOLATÉRALE OBLIQUE**

Cette incidence permet de dégager les os sésamoïdes et les tubercules palmaires/plantaires de P1. Elle est notamment utilisée pour mieux localiser les fragments ostéochondraux palmaires/plantaires de P1 et les lésions ostéochondrales palmaires/plantaires des condyles.

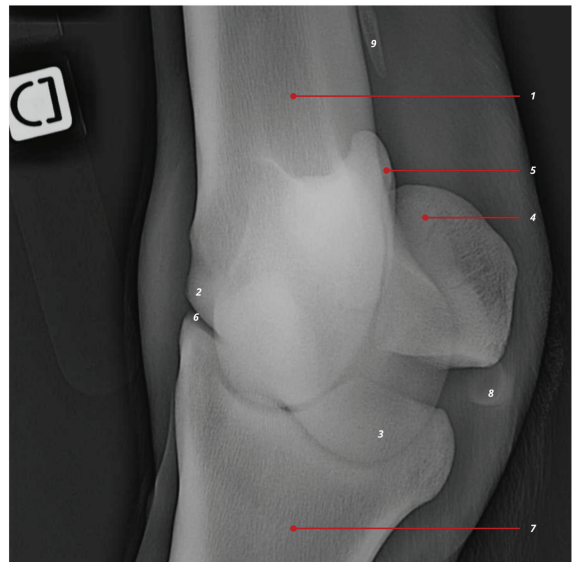
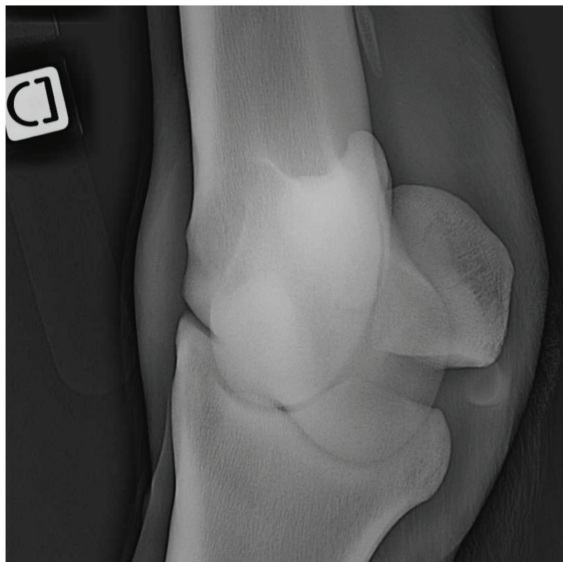


**Positionnement :** placer le cheval en appui sur ses quatre membres.

**Cassette :** la placer perpendiculairement au faisceau contre la face palmaire/plantaire.

**Distance foyer-film :** environ 1m.

**Générateur :** orienter le faisceau à un angle de 30° descendant, centré sur l'interligne métacarpo-phalangien (ou métatarso) et orienté à 70° du bord dorso-latéral vers la face palmaro-médiale.



1. Os métacarpal III ; 2. Condyle latéral, 3. Condyle médial ; 4. Os sésamoïde proximal médial ; 5. Os sésamoïde proximal latéral ; 6. Articulation métacarpophalangienne ; 7. Phalange proximale (P1) ; 8. Ergot ; 9. Bouton terminal de l'os métacarpal II

c) Le pâturon

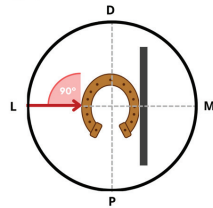
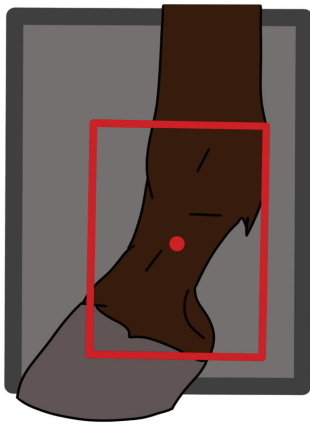
i. Latéromédiale (LM)

**MEMBRES  
PATURON**

**LATÉROMÉDIALE**

Cette incidence permet d'évaluer l'articulation interphalangienne proximale et les phalanges proximale, moyenne et distale.

Elle est notamment utilisée pour détecter l'arthrose interphalangienne proximale.



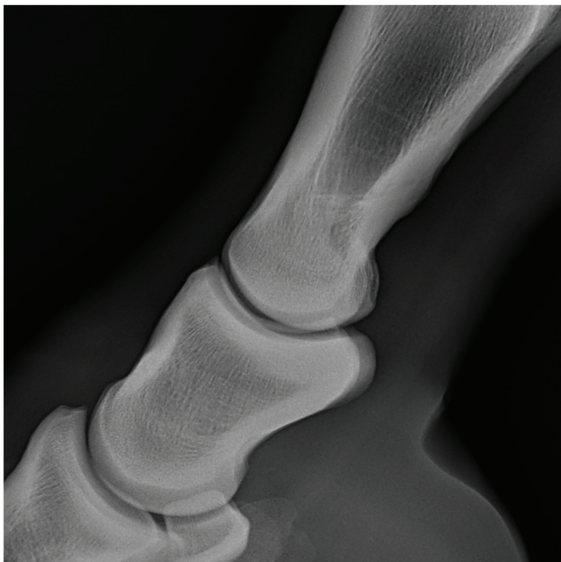
**Positionnement :** placer le cheval en appui sur ses quatre membres.

Placer le bord médial du pied radiographié au bord de la cale.

**Cassette :** la placer parallèle au plan sagittal du pied, au contact de sa face médiale.

**Distance foyer-film :** environ 1m.

**Générateur :** diriger le faisceau perpendiculairement à l'axe du membre, dans l'axe des glômes, centré entre la couronne et le boulet, sur l'articulation interphalangienne proximale.



**1. Phalange proximale (P1) ; 2. Corticale dorsale, 3. Corticale palmaire, 4. Condyles articulaires ; 5. Phalange intermédiaire (P2) ; 6. Cavités glénoïdales, 7. Processus extensorius, 8. Tubérosité du fléchisseur, 9. Condyles articulaires ; 10. Articulation interphalangienne proximale ; 11. Phalange distale (P3) ; 12. Articulation interphalangienne distale ; 13. Os naviculaire (sésamoïde distal)**

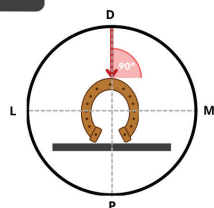
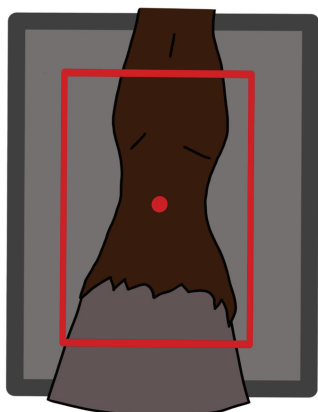


## ii. Dorsopalmaire (DP)

### MEMBRES PATURON

### DORSOPALMAIRE

Cette incidence permet d'évaluer l'interligne articulaire P1-P2.  
Elle est utilisée pour détecter les kystes osseux sous-chondraux, l'arthrose P1-P2 et certaines fractures.



**Positionnement :** placer le cheval en appui sur ses quatre membres.

Fixer un marqueur métallique sur la cassette en latéral pour différencier la face latérale de la face médiale.

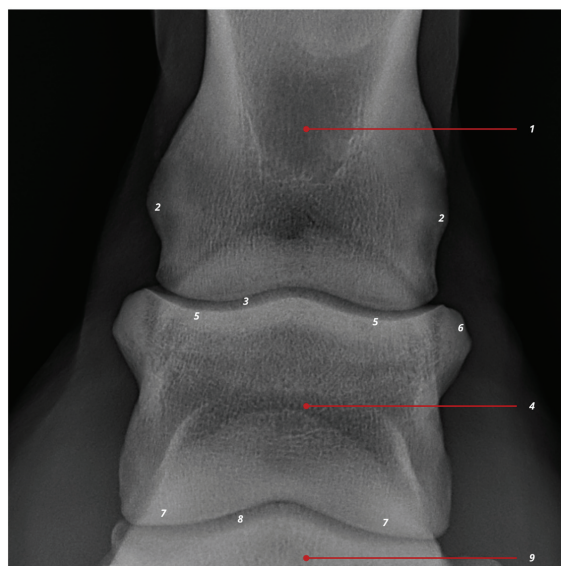
**Cassette :** la placer contre les glomes et la face palmaire du boulet, légèrement incliné dans l'axe du paturon

**Distance foyer-film :** environ 1m.

**Générateur :** diriger le faisceau dans l'axe du paturon, centré entre la couronne et le boulet.



Service d'Imagerie Médicale des Equides - Vétérinaire Sup



Service d'Imagerie Médicale des Equides - Vétérinaire Sup

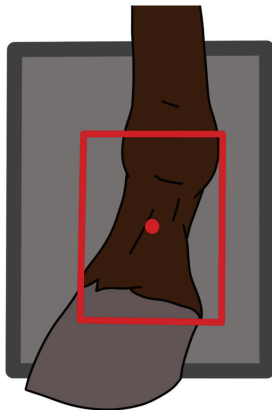
1. **Phalange proximale (P1)** ; 2. Fosses collatérales ; 3. **Articulation interphalangienne proximale** ; 4. **Phalange intermédiaire (P2)** ; 5. Cavités glénoïdales médiale et latérale, 6. Tubercule palmaire, 7. Condyles médial et latéral ; 8. **Articulation interphalangienne distale** ; 9. **Phalange distale (P3)**

iii. Dorso45°latérale-palmaromédiale oblique (DLPMO) - Dorso45°médiale-palmarolatérale oblique (DMPLO)

## MEMBRES PATURON

### DORSO45°LATÉRALE-PALMAROMÉDIALE OBLIQUE DORSO45°MÉDIALE-PALMAROLATÉRALE OBLIQUE

Cette incidence permet d'évaluer les faces latérales (ou médiales) de P1 et P2.  
Elle est utilisée pour évaluer les marges articulaires de P2-P3 et certaines fractures.

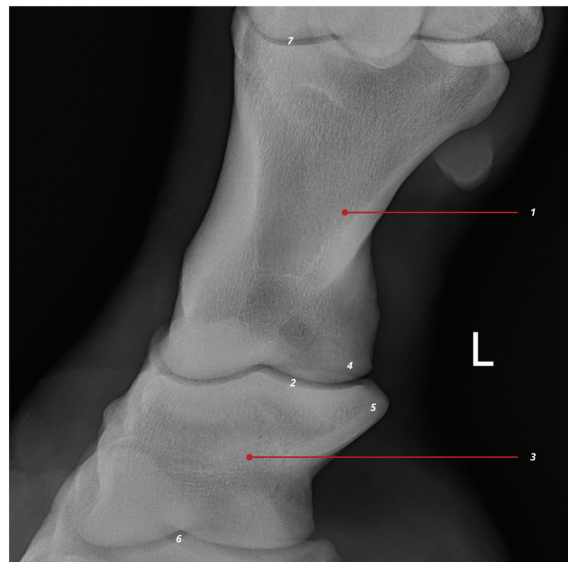
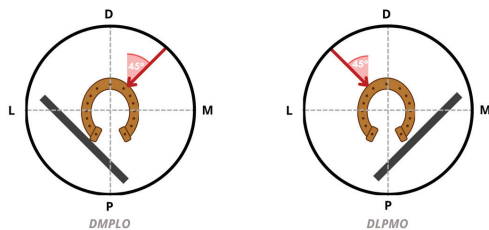


**Positionnement :** placer le cheval en appui sur ses quatre membres.

**Cassette :** la placer face au générateur, perpendiculaire au faisceau.

**Distance foyer-film :** environ 1m.

**Générateur :** orienter le faisceau à 45° du bord dorso-latéral (ou médial) vers la face palmaro-médiale (ou latérale), centré entre la couronne et le boulet, sur l'articulation interphalangienne proximale.



1. Phalange proximale (P1) ; 2. Articulation interphalangienne proximale ; 3. Phalange moyenne (P2) ; 4. Condyle latérale, 5. Tubérosité du fléchisseur ; 6. Articulation interphalangienne distale ; 7. Articulation métacarpo-phalangienne

## 5) Extrémité digitée

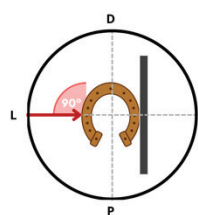
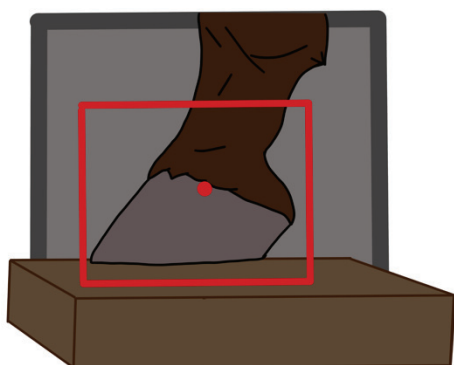
### i. Latéromédiale (LM)

#### MEMBRES EXTRÉMITÉ DIGITÉE

#### LATÉROMÉDIALE

Cette incidence permet d'évaluer une grande partie de la phalange proximale, les phalanges moyenne et distale et l'os naviculaire.

Elle est notamment utilisée pour détecter les lésions de l'os naviculaire et les remaniements péri-articulaires.



**Préparation du pied :** curer et brosser les pieds

**Positionnement :** placer les antérieurs ou postérieurs à l'appui sur des blocs en bois, le cheval correctement en appui sur ses quatre membres.

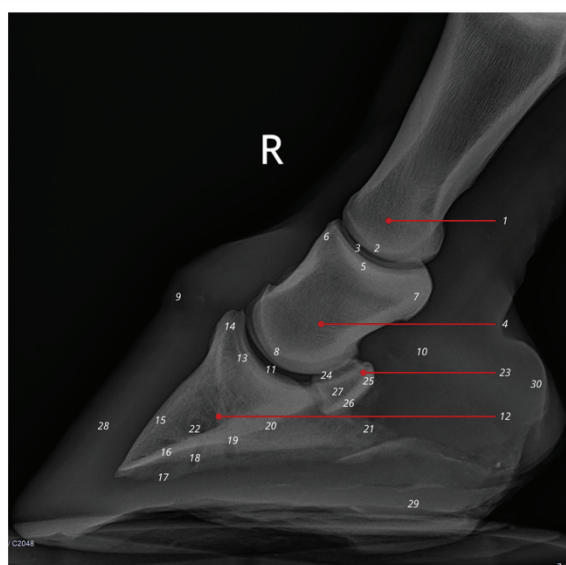
Placer le bord médial du pied radiographié au bord de la cale.

**Cassette :** la placer parallèlement au plan sagittal du pied, au contact de sa face médiale.

**Distance foyer-film :** environ 1m.

**Générateur :** diriger le faisceau perpendiculairement au plan sagittal du pied, centré à mi-hauteur entre le bord coronaire dorsal et les talons, 1cm sous la couronne.

Prendre comme axe les glômes du pied et modifier en fonction des particularités anatomiques du cheval.



1. **Phalange proximale (P1)** ; 2. Condyles articulaires ; 3. **Articulation interphalangienne proximale** ; 4. **Phalange moyenne (P2)** ; 5. Cavités glénoïdales, 6. Processus extensorius, 7. Tubérosité du fléchisseur, 8. Condyles articulaires ; 9. **Couronne** ; 10. **Tendon fléchisseur profond du doigt** ; 11. **Articulation interphalangienne distale** ; 12. **Phalange distale (P3)** ; 13. Cavités glénoïdales, 14. Processus extensorius, 15. Face pariétale, 16. Face solaire, 17. Bord solaire, 18. Canaux vasculaires, 19. Ligne semi-lunaire, 20. Facies flexoria, 21. Processus palmaire, 22. Canal solaire ; 23. **Os naviculaire (sésamoïde distal)** ; 24. Surface articulaire, 25. Facies flexoria, 26. Bord distal, 27. Os spongieux ; 28. **Pari du sabot** ; 29. **Sole** ; 30. **Talons**



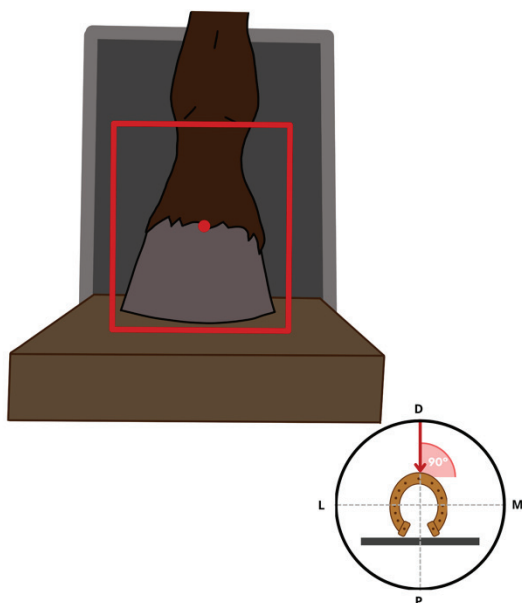
## ii. Dorsopalmaire (DP)

### MEMBRES EXTRÉMITÉ DIGITÉE

### DORSOPALMAIRE

Cette incidence permet d'évaluer les espaces interphalangiens, la symétrie de P3 et l'équilibre médiolatéral du pied.

Elle est notamment utilisée pour détecter certaines fractures, arthropathies interphalangiennes et ossification des cartilages unguulaires de P3.



**Préparation du pied :** curer et brosser les pieds

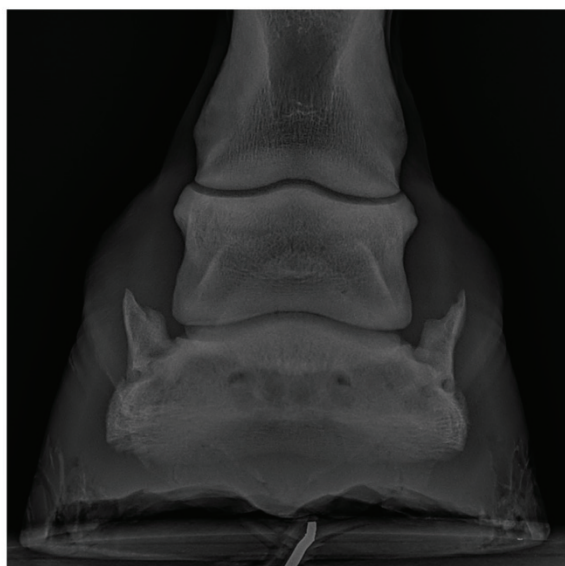
**Positionnement :** placer les antérieurs ou postérieurs à l'appui sur des blocs en bois, le cheval correctement en appui sur ses quatre membres.

Fixer un marqueur métallique sur la cassette pour différencier la face latérale de la face médiale.

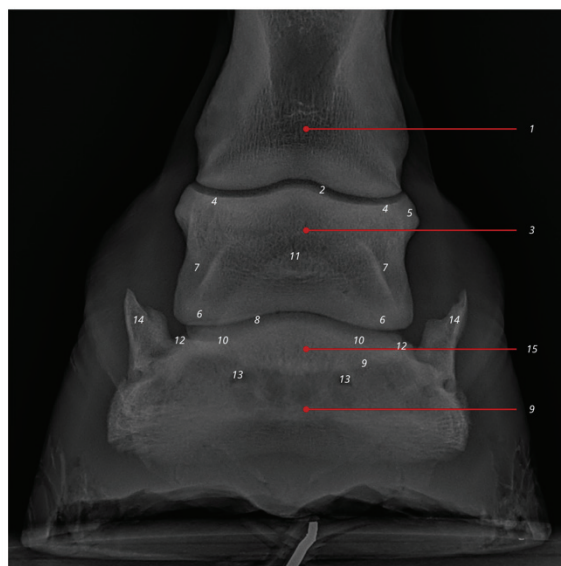
**Cassette :** la placer verticalement contre les talons et perpendiculairement au sol

**Distance foyer-film :** environ 1m.

**Générateur :** diriger le faisceau horizontalement dans le plan sagittal du pied, centré sous la couronne, à mi-distance entre le bourrelet coronaire et le sol.



Service d'Imagerie Médicale des Equides - Vétérinaire Snp



Service d'Imagerie Médicale des Equides - Vétérinaire Snp

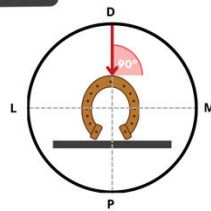
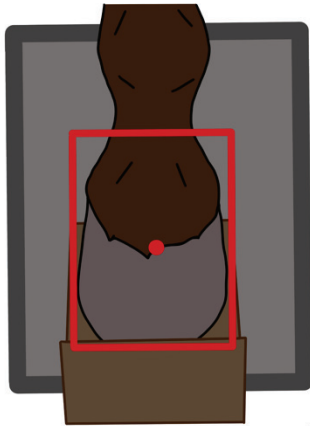
1. *Phalange proximale (P1)* ; 2. *Articulation interphalangienne proximale* ; 3. *Phalange moyenne (P2)* ; 4. *Cavités glénoïdales médiale et latérale*, 5. *Tubercule palmaire*, 6. *Condyles médial et latéral*, 7. *Fosses collatérales* ; 8. *Articulation interphalangienne distale* ; 9. *Phalange distale (P3)* ; 10. *Cavités glénoïdales médiale et latérale*, 11. *Processus extensorius*, 12. *Fosses collatérales*, 13. *Foramen solaire*, 14. *Processus palmaire* ; 15. *Os naviculaire (sésamoïde distal)*

iii. Dorsoproximale-palmarodistale oblique (DPrPDiO)

**MEMBRES  
EXTRÉMITÉ DIGITÉE**

**DORSOPROXIMALE-PALMARODISTALE OBLIQUE**

Cette incidence permet d'évaluer la phalange distale et le bord distal de l'os naviculaire. Elle est notamment utilisée pour détecter et localiser les fragments du bord distal de l'os naviculaire et les fractures de P3.



**Préparation du pied :** curer et brosser les pieds puis combler les lacunes de la fourchette avec une substance d'opacité liquidienne (vaseline, savon mou).

Attention à ne pas emprisonner des bulles d'air !

**Positionnement :** placer le pied radiographié sur sa pince dans une cale spécifique, le canon perpendiculaire au sol.

Avancer légèrement membre radiographié.

Fixer un marqueur métallique en latéral sur la cassette pour différencier la face latérale de la face médiale.

**Cassette :** la placer perpendiculairement au sol, au contact de sa face plantaire.

**Distance foyer-film :** environ 1m.

**Générateur :** diriger le faisceau perpendiculairement à l'axe du canon, centré sur la couronne.

Un centrage 1cm sous la couronne peut être effectué si la zone d'intérêt est P3 ; 2cm au-dessus de la couronne si c'est l'os naviculaire.



1. **Phalange proximale (P1)** : 2. Condyle médial, 3. Condyle latéral, 4. Gorge sagittale distale ; 5. **Phalange moyenne (P2)** : 6. Cavité glénoïdale médiale, 7. Cavité glénoïdale latérale, 8. Condyle médial, 9. Condyle latéral, 10. Fosses collatérales ; 11. **Phalange distale (P3)** : 12. Cavité glénoïdale médiale, 13. Cavité glénoïdale latérale, 14. Processus extensorius, 15. Ligne semi-lunaire, 16. Foramen solaire, 17. Canal solaire, 18. Canaux vasculaires, 19. Bord solaire, 20. Processus palmaire, 21. Fosses collatérales ; 22. **Os naviculaire (sésamoïde distal)** ; 23. **Articulation interphalangienne proximale** ; 24. **Articulation interphalangienne distale** ; 25. **Ligne des talons**

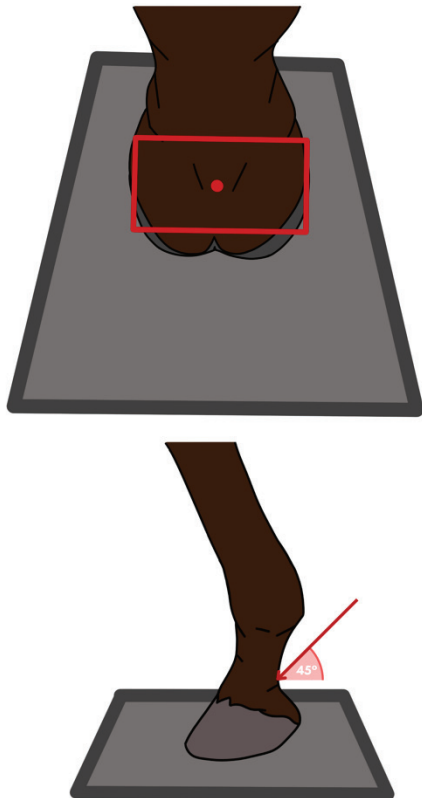


iv. Palmaroproximale-palmarodistale oblique (PPrPDiO) - Skyline

**MEMBRES  
EXTRÉMITÉ DIGITÉE**

**PALMAROPROXIMALE-PALMARODISTALE OBLIQUE  
SKYLINE**

Cette incidence permet d'évaluer l'os naviculaire et notamment la facies flexoria.  
Elle est notamment utilisée dans la détection précoce de la maladie naviculaire.



**Préparation du pied :** curer et brosser les pieds puis combler les lacunes de la fourchette avec une substance d'opacité liquidienne (vaseline, savon mou).  
Attention à ne pas emprisonner des bulles d'air !

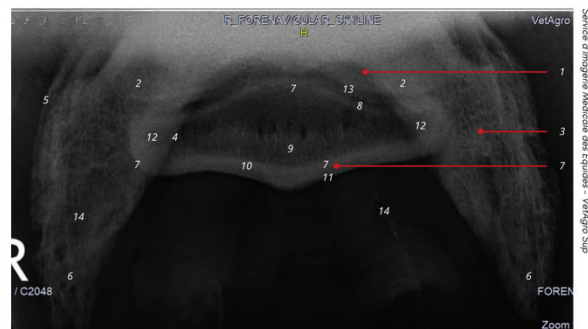
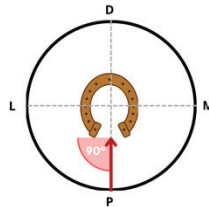
**Positionnement :** placer le pied radiographié sur une cale spécifique radiotransparente, le membre radiographié en rétraction mais à l'appui.

Fixer un marqueur métallique sur la cassette en latéral pour différencier la face latérale de la face médiale.

**Cassette :** la placer dans la cale.

**Distance foyer-film :** environ 1m.

**Générateur :** orienter le faisceau à 45-55° proximale, centré sur le creux du paturon, dirigé de la face proximopalmaire vers la face distopalmaire.



**1. Phalange moyenne (P2) ; 2. Condyles médial et latéral ; 3. Phalange distale (P3) ; 4. Ligne semi-lunaire, 5. Bord solaire, 6. Processus palmaires médial et latéral ; 7. Os naviculaire (sésamoïde distal) ; 8. Surface articulaire, 9. Os spongieux, 10. Corticale palmaire, 11. Facies flexoria, 12. Angles médial et latéral ; 13. Articulation interphalangienne distale ; 14. Sillon paracunéal (lacune)**

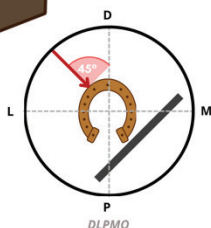
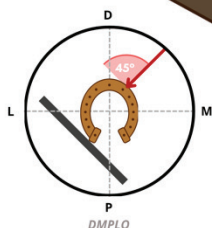
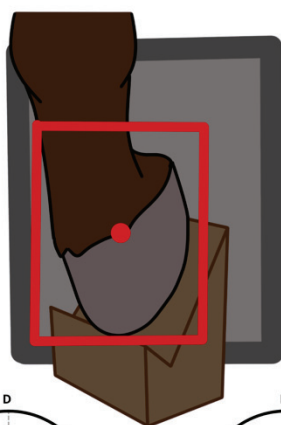
v. Dorso45°latérale-palmaromédiale oblique (DLPMO) - Dorso45°médiale-palmarolatérale oblique (DMPLO)

## MEMBRES EXTRÉMITÉ DIGITÉE

## DORSO45°LATÉRALE-PALMAROMÉDIALE OBLIQUE DORSO45°MÉDIALE-PALMAROLATÉRALE OBLIQUE

Cette incidence permet d'évaluer les faces articulaires latérales et médiales du pied et les processus palmaires de P3.

Elle est notamment utilisée pour localiser les fractures des processus palmaires de P3 et les fosses collatérales de P2 et P3.



**Préparation du pied :** curer et brosser les pieds

**Positionnement :** placer les antérieurs ou postérieurs à l'appui sur des blocs en bois, le cheval correctement en appui sur ses quatre membres.

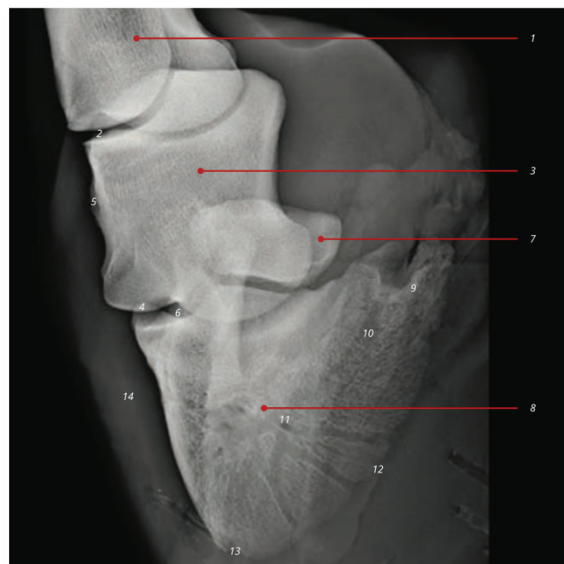
Placer le bord médial du pied radiographié au bord de la cale.

**Cassette :** la placer parallèlement au plan sagittal du pied, au contact de sa face médiale.

**Distance foyer-film :** environ 1m.

**Générateur :** orienter le faisceau à 45° de la face dorsolatérale (ou médiale) vers la face palmaromédiale (ou latérale), centré sur la couronne pour bien dégager les processus palmaires.

Une variante à 60° peut être réalisée pour mieux mettre en évidence les marges articulaires P2-P3.



1. Phalange proximale (P1) ; 2. Articulation interphalangienne proximale ; 3. Phalange moyenne (P2) ; 4. Processus extensorius, 5. Éminence d'attachement du ligament collatéral médial ; 6. Articulation interphalangienne distale ; 7. Os naviculaire (sésamoïde distal) ; 8. Phalange distale (P3) ; 9. Processus palmaire latéral, 10. Sillon pariétal, 11. Canal solaire, 12. Bord solaire, 13. Échancrure du bord solaire (crena marginis solearis) ; 14. Paroi du sabot

## IV. DISCUSSION

---

### 1) Nombre de fiches

Ce guide comporte un grand nombre de fiches techniques couvrant les principales incidences radiographiques rencontrées en médecine équine ambulatoire et constitue donc un véritable atout pédagogique dans l'apprentissage des vétérinaires équin en imagerie radiographique.

Il convient toutefois de préciser trois points essentiels pour les utilisateurs :

- Un code couleur permet de classer ces fiches par région anatomique et ainsi en faciliter la recherche ;
- Une différenciation dans le classement de ces fiches est faite selon qu'elles concernent les parties proximales ou distales des membres ;
- Il est primordial que les utilisateurs effectuent un travail préalable d'appropriation avant de les utiliser pour éviter des pertes de temps lors de la consultation.

Si ces fiches sont imprimées, une hiérarchisation plus poussée ou un système de navigation thématique pourrait, à l'avenir, faciliter la consultation et l'utilisation ciblée du guide.

### 2) Aspect des fiches

Il est important de préciser que les radiographies présentées dans les fiches ont été réalisées à l'aide d'équipements cliniques permettant des clichés d'une qualité souvent supérieure à celle des clichés élaborés avec du matériel ambulatoire. Les néo-praticiens doivent donc avoir conscience que les clichés réalisés sur le terrain pourront parfois être différents de ceux présentés dans les fiches. Les réglages du générateur n'ont pas été notés car chaque appareil a ses particularités.

Les images numériques de haute qualité générant un « poids numérique » élevé, il a été nécessaire de limiter la qualité de ces images pour que ce guide ne dépasse pas deux gigaoctets et soit ainsi utilisable de manière fluide et non saccadée. A ce titre, l'impression papier de ces fiches altèrera nécessairement le rendu visuel des clichés.

A terme, il pourrait être envisagé d'intégrer des contenus enrichis par des photographies haute définition, des séquences vidéo voire des modélisations 3D.

Afin de rendre ce guide accessible aux néo-praticiens, certaines incidences, comme celles concernant le thorax ou l'abdomen, ont été volontairement exclues à cause de leur complexité technique ou bien parce que rarement effectuées en pratique ambulatoire. Enfin, seules les incidences dites « classiques » ont été retenues. Le guide n'aborde pas toutes variantes parfois utilisées pour cibler des zones spécifiques ou contourner des contraintes anatomiques.

### **3) Utilisation des fiches**

Les fiches ont été conçues comme des supports d'apprentissage et d'aide à la réalisation technique et ne couvrent pas l'interprétation des lésions ni les variations individuelles liées à l'âge, à la race ou à l'histoire clinique des chevaux, ce guide ne constitue donc pas un atlas pathologique et reste un outil d'apprentissage de compétences pratiques qu'il est primordial de s'approprier avant de l'exploiter en situation pratique. En contexte professionnel, ces fiches ne doivent être utilisées qu'en complément à la formation et à la réflexion clinique, et non comme substitut à l'expérience ou au raisonnement diagnostique.







## CONCLUSION

---

L'imagerie médicale constitue un outil central du diagnostic en médecine vétérinaire, et plus particulièrement la radiographie qui est largement utilisée en pratique équine grâce à son accessibilité et à sa portabilité.

Partant du constat que l'apprentissage de la radiographie par les étudiants vétérinaires en spécialité équine s'avérait à la fois complexe et réduit, tant en volume horaire qu'en pratique, l'utilisation d'un guide pratique, structuré, pédagogique et adapté à la médecine ambulatoire permettrait d'accompagner les étudiants dans l'acquisition de compétences en radiographie équine. Sans se substituer à une formation spécialisée, il se propose d'être un support pour débiter la pratique de la radiographie équine en permettant de mieux appréhender les incidences radiographiques les plus courantes, leurs indications et l'anatomie associée.

Cependant, il est important de préciser certains points essentiels :

- Toutes les incidences n'y sont pas répertoriées soit parce qu'elles s'avèrent trop complexes pour être synthétisées sur une fiche, soit parce qu'elles sont rarement effectuées, soit simplement pour limiter volontairement le nombre de fiches et rendre ainsi le guide exploitable ;
- La qualité des images issues des équipements utilisés en ambulatoire pourrait s'avérer inférieure à celle des images de ce guide dont les clichés radiographiques ont été réalisés avec des appareils en clinique pour proposer le meilleur rendu visuel possible ;
- Une appropriation de ce guide est indispensable, et il n'a pas vocation à remplacer une formation clinique des étudiants en imagerie qui reste incontournable avant de l'exploiter en situation pratique.

Cette thèse s'inscrit dans une volonté de rendre la radiographie équine plus accessible et de faciliter la formation des jeunes vétérinaires, avec pour enjeu de leur permettre de mieux appréhender un acte technique complexe mais indispensable tout en garantissant une qualité optimale des soins prodigués aux chevaux.

Ce travail pourra, je l'espère, servir de base à de futurs développements pédagogiques et contribuer à une meilleure pratique de la radiographie équine.



## BIBLIOGRAPHIE

---

- BARONE, R. (1999). *Anatomie comparée des mammifères domestiques* (Quatrième Édition). Vigot Frères.
- BUDRAS, K.-D., & SACK, W. O. (with ROCK, S., HOROWITZ, A., & BERG, R.). (2011). *Anatomy of the Horse* (Sixth Edition). Schlutersche.
- BUTLER, J. A., COLLES, C. M., DYSON, S. J., KOLD, S. E., POULOS, P. W., & PUCHALSKI, S. (2017). *Clinical radiology of the horse* (Fourth Edition). Wiley Blackwell.
- CLAYTON, H. M., FLOOD, P. F., ROSENSTEIN, D. S., MANDEVILLE, D., & LIGONDAY, P. (2006). *Guide pratique d'anatomie du cheval*. Editions Med'Com.
- DENOIX, J. M. (2019). *Essentials of clinical anatomy of the equine locomotor system*. CRC Press.
- DYSON, S. (1986). Interpreting radiographs 7: Radiology of the equine shoulder and elbow. *Equine Veterinary Journal*, 18(5), 352–361. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1986.tb03653.x>
- DYSON, S. J. (1995). Radiography and radiology of the equine shoulder and elbow. *Equine Veterinary Education*, 7(4), 229–235. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3292.1995.tb01232.x>
- GAMBINI, D. J., & GRANIER, R. (1997). *Manuel pratique de radioprotection* (Deuxième Édition). Lavoisier Tec & Doc.
- HENESSY, S., & SINGER, E. (2015). Radiography of the equine stifle. *In Practice*, 37(2), 77–84. <https://doi.org/10.1136/inp.h228>
- LAVIN, L. M. (2007). *Radiography in veterinary technology* (Fourth Edition). Saunders Elsevier.
- MANSO-DIAZ, G. (with LOPEZ-SANROMAN, J., & WELLER, R.). (2018). *A Practical Guide to Equine Radiography*. 5m Publishing.

- MORGAN, J. P., SILVERMAN, S., & ZONTINE, W. J. (1981). *Technique en radiologie vétérinaire*. Editions du Point Vétérinaire.
- RHEIN, A. (2011). *La radiographie du jarret chez le cheval: Conception d'un support pédagogique* [Thèse de Doctorat Vétérinaire (Lyon)]. Université Lyon 1.
- SIMAND, C. (2009). La radiographie II. Qu'est-ce qu'un rayon X? Comment en produire? Quel mécanisme permet d'obtenir une radiographie ? *Hagop Demirdjian*.
- THRALL, D. E. (2018). *Textbook of veterinary diagnostic radiology* (Seventh Edition). Saunders Elsevier.
- WEAVER, M., & BARAKZAI, S. (2010). *Handbook of equine radiography*. Saunders Elsevier.
- WHITWELL, K. E., & DYSON, S. (1987). Interpreting radiographs 8: Equine cervical vertebrae. *Equine Veterinary Journal*, 19(1), 8–14. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1987.tb02568.x>





# ÉLABORATION D'UN GUIDE PRATIQUE DE RADIOGRAPHIE ÉQUINE

---

Auteur

---

ETTORI Mathilde

Résumé

---

L'objectif de ce travail est la réalisation d'un guide pratique de radiographie équine, conçu sous la forme de fiches techniques. Chaque fiche décrit de manière standardisée la méthodologie permettant de réaliser une projection radiographique donnée, l'image attendue ainsi que les repères anatomiques associés.

Ce guide s'inscrit dans le cadre de l'enseignement de l'imagerie médicale vétérinaire et vise à offrir un support pédagogique structuré, accessible et reproductible. Il a pour finalité d'accompagner les étudiants et praticiens dans la réalisation des incidences radiographiques les plus couramment utilisées en médecine équine, en facilitant leur apprentissage et en garantissant la fiabilité de l'interprétation des images.

La mise en place de ce projet a nécessité la maîtrise des principes physiques de la radiographie, des règles de radioprotection et des techniques de positionnement adaptées au cheval. Elle a également demandé une connaissance approfondie de l'anatomie osseuse et articulaire afin de permettre une lecture correcte et précise des images obtenues.

Mots-clés

---

Imagerie médicale, Radiographie, Équidés, Anatomie, Fiches techniques

Jury

---

|                   |   |           |                               |
|-------------------|---|-----------|-------------------------------|
| Président du jury | : | <b>Pr</b> | <b>SCHRAMME Michael</b>       |
| 1er assesseur     | : | <b>Dr</b> | <b>THOMAS-CANCIAN Aurélie</b> |
| 2ème assesseur    | : | <b>Pr</b> | <b>CADORE Jean-Luc</b>        |