

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE IBN KHALDOUN DE TIARET
FACULTE DES SCIENCES AGRO-VETERINAIRES
DEPARTEMENT DES SCIENCES VETERINAIRES

PROJET DE FIN D'ETUDE EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME DE
DOCTEUR VETERINAIRE

SOUS LE THEME

LES BOITERIE CHEZ LE CHEVAL

Présentée par :

Melle ABDELOUARETH Khadidja

Mr. ABSARI sofiane

Encadré par :

Mr.
BENALLOU BOUADELLA



Remerciement

*A Monsieur le professeur Farouk Laabassi
Qui a été l'initiateur de ce travail et qui nous a guidé dans
sa réalisation avec beaucoup de bienveillance
Hommages respectueux.*

*A Monsieur le Directeur
Qui a accepté d'encadrer ce travail, pour son aide et sa
patience, Hommages respectueux.*

*A l'ensemble du personnel de la jumentrie du Tiaret,
Pour son accueil et sa disponibilité, en particulier Monsieur
Assli khaled pour sa gentillesse, son aide, et sa générosité et
pour le nouveau sens qu'il a ma vie vétérinaire.
Sincères remerciements.*

*Aux vétérinaires
A madame Zohra pour sa générosité et sa patience.*

Aux maréchaux ferrants

*A Monsieur Yassini pour son sa disponibilité, sa générosité
et sa patience.*

*A Monsieur dont je connais le visage sans le nom,
Qu'il soit assuré de gratitude et de mon profond respect.*



Dédicaces



*Louange à Allah, maître de l'univers
Paix et Salut sur notre Prophète Mohamed*

*A mes chers parents qui ont consenti d'énormes sacrifices pour me voir réussir,
pour l'enseignement de la vie et pour l'éducation qu'ils m'ont donnée et tous les conseils et
encouragements qu'ils n'ont cessé de me prodiguer durant mes études.*

Je leur dois reconnaissance et gratitude.

A mes chers frères : Ahmed, Baghdad et Badro.

A ma chère sœur.

A mes chers grands parents, mes tontons et leurs Famille.

A toute ma grande famille.

A mes chers amis : Amine pompier, Rogi, Hocine (lappo) et leurs familles.

A mes amis de mon quartier : Sofiane Bailiche, Mohamed, et Kacem.

A mes amies : Karima et Wahiba.

A mes amis de Ain Témouchent en particulier : Krime, Talha Abd Elah, et Yakhllef.

A ma maitresse Yamina.

A mes amis de groupe 1.

A tous mes amis en particulier : Hassen, Nasro, Zaine, Berrezoug, Mehdi, Hamza, Sereir,

Adnane, Rafik, Youness, et Oussama.

A ma chère binôme : Khadidja.



ABSARIS

Dédicaces

« Louange à Allah qui nous a guidés à ceci. Nous n'aurions pas été guidés, si Allah ne nous avait pas guidés. Les messagers de notre Seigneur sont venus avec la vérité »

A mes parents

*Pour les valeurs que vous m'avez transmises avec de patience et
d'attention
De tout cœur merci.*

A mes frères, Az Eddine, Ayoub, Belkhassem, Chouaib, et Mustapha

*A mes sœurs, Houria, Najoua, et Hanene
Je vous souhaite plein de réussite.
A madame Maaziz, et madame Dahmani.*

*A toute ma famille
A mon oncle tayeb qui ne cesse jamais m'encourager, pour sa
générosité et sa patience.*

*A mes amis et amies
Qui m'ont fait passer d'aussi belles années.
A Ibtissem, Halima, Hagira, et à la biche « vraiment biche », Ghziel.*

*Pour leur amitié, leur soutien et pour tous les bons moments que nous
avons passés ensemble.*

A Sofiane, heureusement que nos chemins se croiseront par la suite...

*A tous les autres que je n'ai pas pu citer, mais qui se reconnaîtront, je ne les
oublie pas*

ABEDELLOUARETH .K

Sommaire :

	Page
Liste des figures	1
Liste des photos	3
Liste des abréviations	5
Introduction	6
Objectif de l'étude	7
CHAPITRE1 : LE SABOT : RAPPEL ANATOMIQUES	
I-Conformation externe du sabot	8
1-La paroi.....	8
1.1-description	8
2-La sole	9
3-La ligne blanche	10
4-La paroi.....	10
5-Les barres.....	11
6-Les angles de la barre	11
7-Les lacunes latérales	12
8-Les fourchettes.....	12
9-Les bourrelets perioplique	12
10-Les perioples.....	12
II-Structure interne du pied et fonction	13
1-Structures lamellaires	13
2-Kératinisation de la paroi de sabot	14
3-Croissance de la paroi.....	14
3.1-Les tubules de la paroi	16
4-Le corium	18
4.1-Le corium coronaire	18
4.2-Le corium lamellaire.....	20
5-La paroi interne du sabot	21
6-La membrane basale	23
7-Hemidesmosomes.....	25
8-Cytosquelette de la cellule basale.....	25
III-Structures osteo-articulaire	26

1-Sésamoïdes proximaux	27
2-Premier phalange	27
3-Deuxième Phalange	27
4-Troisième Phalange	28
5-Os naviculaire	28
6-Surface de fléchisseur	29
7-Les cartilages du sabot.....	29
IV-Les tendons et ligaments des membres	30
1-Tendon	30
2-Fonction	30
3-Ligaments	31
4-Le carpe ou genou	32
5-Le doigt.....	32
6-Le tarse ou jarret	33
7-Articulation.....	34
7.1-Articulation de genou	34
7.2-Articulation de jarret.....	34
V-La vascularisation du pied.....	35
1-Artères digitales	35
VI-Enervation du pied	37
1-Membre antérieur	37
2-Membre postérieur	38

CHAPITRE2 : ETUDES DE QUELQUES AFFECTIONS DU PIED DU

CHEVAL RENCONTRES DANS LE TERRAIN

I- De point de vue bibliographique	39
1-Abcès du pied	39
1.1-Diagnostic.....	39
1.2-Thérapeutique	39
2-Arthrites.....	40
2.1-Ankylosante	40
2.2-Thérapeutique	40
3-Suros.....	40
3.1-Etiologie	40

3.2-Lieu d'élection.....	41
3.3-Signes cliniques	41
3.4-Diagnostic.....	42
3.5-Traitement.....	42
4-Atrophie musculaire	42
5-Bursite de la pointe du jarret	45
5.1-Traitement.....	45
6-Crapaud.....	45
6.1-Etiologie	46
6.2-Signes cliniques	46
6.3-Diagnostic.....	47
6.4-Traitement.....	47
7-Les crevasses	47
7.1-Symptômes	47
7.2-Traitement.....	48
8-Fourbure	48
8.1-Mécanismes d'apparition et de développement de la fourbure	48
8.2-Fourbure aiguë.....	50
8.3-Fourbure chronique	51
8.4-Diagnostic.....	53
8.5Traitement.....	53
8.6-Prévention.....	54
9-Rupture de la corde du jarret	54
9.1-Etiologie	54
9.2-Signes cliniques	54
9.3-Diagnostic	55
9.4-Pronostic	55
9.5-Traitement.....	55
10-Seime	55
10.1-Etiologie	55
10.2-Classification	56
10.3-Symptômes	57
10.4-Diagnostic.....	58
10.5-Traitement	58

11-Tendinites	58
11.1-Etio-pathogénie	58
11.2-Symptômes de la tendinite Prévention	60
11.3-Prévention médicale	60
11.4-Diagnostic	60
11.5-Traitement.....	63
12-Les malformations congénitales	64
12.1-La déviation articulaire du genou	65
II-De point de vue clinique.....	66
1-Abcès du pied	66
2-Bursite de la point de jarret	70
3- Craupd	70
4-Crevasse.....	71
5-Forbure chronique	71
6-Rupture de la corde du jarret	73
7-Seime	75
8-Les tendinites.....	75
9-Les malformations congénitale.....	79
COCLUSION	83
LISTE DES REFERECENCES	85

Liste des figures

Figure 1 : Vue latérale du sabot montrant ses divisions. (Page 09)

Figure 2 : Différences morphologiques entre le sabot droit et le sabot gauche (Page 09)

Figure 3 : A : Représentation des différents constituants de la face plantaire du sabot ; B : membre antérieur (à gauche), membre postérieur (à droite) (Page 10)

Figure 4: une section de la boîte cornée montrant la sole et la ligne blanche (Page 11)

Figure 5 : section sagittale du pied du cheval (Page 13)

Figure 6 : Desmosomes (Page 16)

Figure 7: composition de la paroi (Page 17)

Figure 8: Diagramme de la bande coronaire (Page 19)

Figure 9 : coupe histologique montrant les papilles coronaires. (Page 19)

Figure 10: Diagramme des structures clés de la paroi lamellaire- appareil de l'attachement de la phalange distale (Page 20)

Figure 11: Les pointes des lamelles (Page 23)

Figure 12 : La membrane basale à la jonction dermo-épidermique (Page 24)

Figure 13: diagramme de la cellule épidermique basale (Page 26)

Figure 14 A : Vue Palmaro-médiale, B : vue dorso-médial (Page 26)

Figure 15: la troisième phalange (Page 28)

Figure16: Os naviculaire (Page 29)

Figure17 : coupe sagittale montrant le cartilage angulaire (Page 30)

Figure18: composition du tendon équin. (Page 31)

Figure 19: principaux tendons du membre antérieur(Page 33)

FIGURE 20 : Diagramme des artères du pied du cheval. (Page 35)

Figure 21 : Artères du pied. (Page 36)

Figure22 : Schéma montrant la microcirculation cutanée. Anastomoses artério-veineux(Page 37)

Figure23 : lieu d'élection des suros. (Page 41)

Figure 24:cheval normal qui a une symétrie du train postérieur. (Page 44)

Figure25: pouliche pur-sang âgée de trois ans avec une disparité subtile en hauteur sacrale tubercule (Page 44)

Figure26: Mécanismes d'apparition et de développement de la fourbure. (Page50)

Figure27 : Position typique de fourbure aiguë : position campée(Page 51)

Figure 28: tachycardie suite à une douleur générale. (Page 51)

Figure29:L'aspect cerclé de la muraille. (Page 52)

Figure 30 : Déformation de la sole « aspect bombé ». (Page 53)

Figure31 : Exemples des localisations des seimes. (Page 56)

Figure32: Hyperextension du boulet et du carpe. (Page 59)

Figure33: Appareil tendineux sous contraintes (Page 59)

Liste des photos

Photo n°1 : abcès du pied mis en évidence après parage de la sole.....	66
Photo n°2 : ankylose de l'articulation du jarret chez une poulinière	67
Photo n°3 : arthrite ankylosante du boulet chez une poulinière suite à une fracture ancienne.....	67
Photo n°4 : arthrite ankylosante du genou suite à un traumatisme ancien. ..	68
Photo n°5 : cheval pur-sang arabe présentant une assymétrie musculaire.....	68
Photo n°6 : suros portante sur l'antérieur gauche	69
Photo n°7 : cas d'un suros chez pur-sang arabe.....	69
Photo n°8 : le capelet formation d'une grosse tumeur dure qui déforme la pointe du jarret	70
Photo n°9 : crapaud chronique.	71
Photo n°10 : cas d'une crevasse	71
Photo n°11 : cas souffrant d'une fourbure chronique	72
Photo n°12 : déformation du sabot « pied cerclé »	72
Photo n°13 : rupture de la corde du jarret chez une jument pur-sang arabe à la suite d'un traumatisme.....	73
Photo n°14 : position antalgique et auto-auscultation.....	74
Photo n°15 : seime en talon chez un cheval de course.....	75
Photo n°16 : chevaux pur-sang avec hyperextension du boulet	76
Photo n°17 : atteinte des tendons des membres postérieurs chez un pur-sang arabe (bas jointé ou assis sur ses boulets).....	76
Photo n°18 : cas d'une tendinite chronique, déformation de région du boulet.....	77
Photo n°19 : tendinite chronique chez barbe après un travail intense	77
Photo n°20 : des chevaux anciennement claqués.....	78

Photo n°21: cas d'une tendinite aigue rencontré à la jumentrie du Tiaret chez une selle Belgique (cheval de saut d'obstacle), on note gonflement et chaleur sans boiterie	78
Photo n°22 : une formation congénitale chez poulinière. On note atrophie de l'os canon et déviation articulaire du genou	79
Photo23 : cas des pieds bots rencontrés à la jumentrie du Tiaret.....	80

Liste des abréviations

B = surface des coupes transversales

TMB = troisième Métacarpien

PS= os sésamoïde proximal

PP = phalange proximal

MP= la phalange moyenne

DP = la phalange distale,

EP =processus extenseurs,

C=cartilage de la deuxième phalange

BRdU= l'analogue de la thymidine 5-bromo-2'-deoxyuridine

PCF =papille coronaire.

THW = sabot tubulaire.

P =Papille dermique

P1:phalange proximale

P2:phalange intermédiaire

P3:phalange distale

MB: La membrane basale

SDL : lamelles secondaires cutanée.

LDI : lamelles dermiques intermédiaires.

MMP: métalloprotéases

BP : protéine binding

INTRODUCTION :

Le pied du cheval est, sans aucun doute, un miracle de la bio-engineering. Les chevaux domestiques, bien que les animaux relativement importante, peut néanmoins se déplacer avec une grande vitesse et l'agilité. Ils entrent en contact avec le sol par un sabot qui renferme un seul doigt ou orteil, sur la fin de chacun des quatre membres (digitigrade) **(D'après CHRIS .POLITT.2008).**

Un seul doigt, enfermé dans dure, sabot kératinisé, à l'extrémité des membres relativement légers, ont sans aucun doute, contribué à la vitesse et la polyvalence des équidés. **(D'après CHRIS.POLITT Australian Equine Laminitis Research Unit.School of Veterinary Science)** .Cela est très différent des gens plantigrade qui marchent sur les os du jarret (la cheville de l'homme est l'équivalent anatomique du jarret du cheval). Il est plus exact de dire que cheval est en contact avec le sol seulement sur quatre clous des doigts (des orteils). Cette caractéristique rend le cheval le solipède (et les autres équidés) unique dans la règne animale. La capsule du sabot protège le plus doux, plus sensibles, au sein des structures internes et permet au cheval de galoper plus naturellement sur un terrain dure, rocheux (tout comme, si nos pieds sont protégés dans un cuir dure ou une enveloppe en caoutchouc). **(D'après CHRIS.POLITT.2008).**

La phalange proximale (os longs paturon) forme deux articulations. Ci-dessus, il s'articule avec le troisième métacarpien (os canon) et la paire proximale sésamoïdes pour former l'articulation métacarpo- phalangienne haute (boulet) et en dessous il s'articule avec la deuxième phalange (paturon court) pour former l'articulation interphalangienne (Carpe) ; ce dernier s'articule ci-dessous avec la phalange distale et le sésamoïde distal (os naviculaire) pour former l'inter phalangienne distale. La proéminence, un processus en forme de pyramide extenseurs, est l'endroit où les inserts important du tendon extenseur sur la phalange distale. Les cartilages de la phalange distale (cartilages angulaire) proviennent à la frontière latérale et médiale de l'os et sont palpables au-dessus la couronne de la paroi du sabot. La ligne pointillée par B = surface des coupes transversales, la ligne pointillée par un plan = surface des coupes longitudinales, TMB = troisième métacarpien, PS= os sésamoïde proximal, PP = phalange proximale, MP= la phalange moyenne, DP = la phalange distale, EP =processus extenseurs, C = cartilage de la deuxième phalange.

Objectif de l'étude :

Dans notre étude, nous sommes intéressés aux boiteries du cheval et les affections du pied et leurs incidences sur l'avenir du cheval c'est-à-dire d'utilisation de ce dernier. En un cheval n'a de valeur qu'en fonction de santé de ces pieds « **pas de pied pas de cheval** », « **un cheval boiteux ne va jamais bien loin.** » disent les proverbes.

CHAPITRE 1
ETUDE ANATOMO-HISTOLOGIQUE
ET PHYSIOLOGIQUE
DU PIED DE CHEVAL

I-Conformation externe du sabot :

Le sabot est une boîte cornée qui se situe à l'extrémité distale de chaque membre et qui assure le lien avec le sol. Cette boîte cornée renferme l'extrémité du squelette appendiculaire (l'articulation interphalangienne distale ainsi que la troisième phalange et l'os naviculaire) et un ensemble de tissus mous qui assure la production de la boîte cornée, l'adhésion entre cette dernière et la troisième phalange et qui participe à l'amortissement. **(DOUGLAS JE.1996).**

Les structures contenues dans cette boîte cornée ne seront pas étudiées ici. Le sabot est constitué de trois parties intimement liées que sont la paroi, la sole et la fourchette. **(KORBER HD1999.)**

1- La paroi

1.1-Description

Il s'agit de la partie visible lorsque le pied est à l'appui. Elle est produite par le bourrelet coronaire de la membrane kératogène. Sa pousse, qui est continue proximodistalement (environ 2 cm par mois en pince) est qualifiée d'avalure. **(KORBER HD, 1999).**

A l'appui, en vue latérale, la paroi peut être divisée en quatre parties. De la face dorsale vers la face plantaire, on distingue : une demi-pince, une mamelle, un quartier et un talon. Le bord coronal est proximal alors que le bord solaire se situe distalement.

La ligne de pince se trouve dans l'axe du paturon et fait un angle avec le sol d'environ 45 à 50° pour les antérieurs et d'environ 50 à 55 ° pour les postérieurs. La ligne des talons est presque parallèle à la ligne de pince, voir plus inclinée. Le rapport entre la longueur de la ligne de pince et la longueur de la ligne des talons est quant à lui de 2, **(DOUGLAS JE.1996).**

Au niveau des talons, la paroi s'infléchit et disparaît en région ventrale pour former les barres.

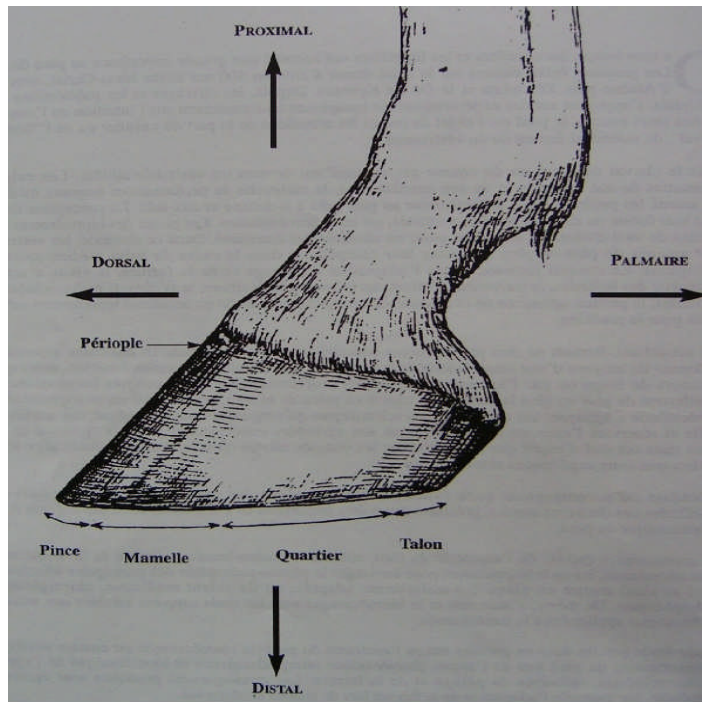


Figure 1: Vue latérale du sabot montrant ses divisions D'après Denoix JM et Houliez

Sur une vue de face, l'inclinaison est un peu plus importante latéralement que médialement. (DOUGLAS JE 1996)



Figure 2 : Différences morphologiques entre le sabot droit et le sabot gauche D'après Denoix JM et Houliez D .20

2- La sole :

La sole est visible sur la face plantaire du sabot lorsque celui-ci est au soutien. C'est la zone comprise entre la ligne blanche, mais ne compris les barres et la fourchette. Sa fonction principale est de protéger les structures sensibles sous la sole. Toutefois, le périmètre extérieur de la sole fournit également un soutien, le partage une partie du poids du

cheval avec la paroi du sabot. (**The Equine Distal Limb, Jean-Marie Danoix 1995.**)

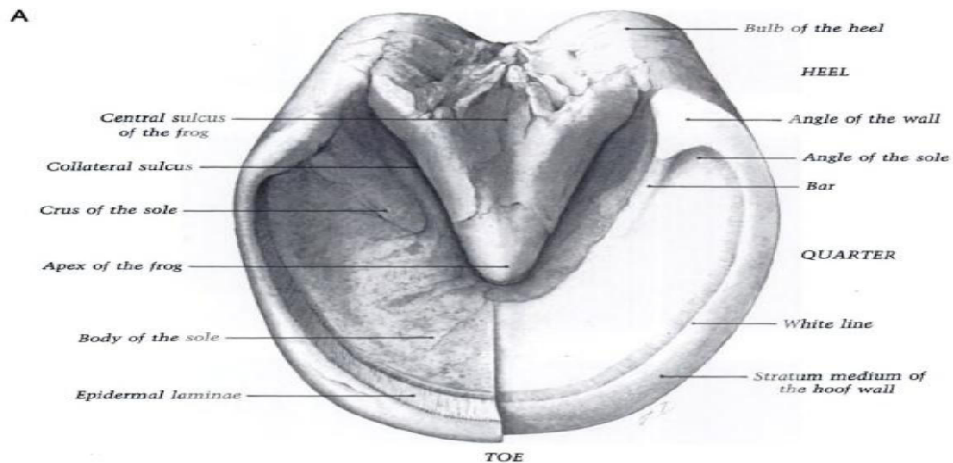


Figure 3: Représentation des différents constituants de la face plantaire du sabot

3-La ligne blanche

C'est la zone d'union de la paroi et de la sole; elle est clairement visible sous l'aspect d'une ligne blanche qui suit la circonférence délimitée par la paroi (**E.STRATION. 1998**). Elle marque la limite entre les tissus sensibles et insensibles du pied, elle est donc la jonction entre la muraille et la sole elle sert de repère au maréchal pour l'implantation des clous d'un ferrage, une ligne blanche normale est tracée claire circulaire et régulière, sans creux ni décollement (**D'après YVES BERTRAND et al.2005**).

4-La paroi :

Paroi intérieure (inner Wall) : La paroi du sabot intérieure est généralement blanche (contrairement à la paroi extérieure, il ne contient pas de pigment). Il est plus souple que la paroi extérieure en raison de l'augmentation du ratio de la corne interne qui lie les tubules ensemble. Cette corne interne a une teneur en humidité plus élevée et permet à la paroi interne de s'étirer davantage à mesure que le mur extérieur, assurer le fonctionnement interne du sabot sont protégés contre les chocs trop. (1)

La paroi externe (extra Wall) : La paroi du sabot extérieure est pigmentée et contient une proportion plus élevée des tubules. Ces structures en forme de tube poussent vers le bas de la bande coronaire dans une configuration en spirale. Il a été suggéré que ce qui les fait agir comme de minuscules ressorts, mais cela n'est pas possible car il n'y a pas d'espace entre les bobines. Il est plus probable que les tubules sont cultivés de cette façon à ajouter de la force. Le rôle principal de la paroi externe est de stocker et libérer l'énergie pendant les différentes phases de la foulée pour aider à propulser le cheval le long. Il fournit également une protection contre les structures interne, entrée et de sortie de régulation de l'humidité. Une paroi externe bonne santé sera un peu plus épais au pied et n'ont pas de cernes de croissance ou de fissures. (2)



Figure 4 : une section de la boîte cornée montrant la sole et la ligne blanche.

(**Horse Anatomy. A Colouring Atlas**”, **Robert A Kainer and Thomas O Mc Cracken**,).

5-Les Barres:

La barre est une extension de la paroi du sabot qui longe le côté de la fourchette, terminant à environ mi-chemin le long de la fourchette. Son rôle principal est de contrôler le mouvement de l'arrière du sabot, en ajoutant la force de la zone du talon et en le protégeant de toute distorsion excessive. Elle devrait avoir un ratio élevé de la paroi interne flexible pour assurer elle peut se déplacer correctement à mesure que le talon. (3)

6-Les angles de la barre :

Communément appelé le talon, même si cette description peut être trompeuse. Cette zone est destinée à recevoir l'impact initial de la foulée du cheval et un angle de santé de la

barre comprend principalement de la paroi interne flexible, lui permettant de dissiper un choc plus facilement. Cette région joue un rôle majeur dans le soutien du poids du cheval et il est important qu'elle reste bien équilibrée. ((1), (2), (3)**D'après "The Lamé Horse" James Rooney**).

7-Les lacunes latérales:

Il s'agit de la rainure qui longe chaque côté de la fourchette. La paroi externe de chaque lacune est constituée de la paroi de la barre et de la sole et la paroi de l'autre côté du mur comprend de la grenouille.

8-La fourchette :

Est une masse de corne au centre de la sole en forme de coin (forme de v) placée entre les barres. Elle est une structure plus molle que la muraille et la sole, sa consistance est élastique mais ferme, deux lacunes latérales bordent la fourchette et une lacune médiane divise la fourchette en deux parties. Elle protège et soutient le coussinet plantaire sus-jacent qui la secrète. Elle joue de surface d'appui d'amortisseur pour supporter la pression du pied du cheval. A chaque foulée elle renvoie du sang vers le haut, les glomes prolonge la fourchette en arrière, (**D'après YVES BERTRAND et GHIS LAIN de HALLEUX.2005**).

9-Bourrelet périoplrique :

C'est la structure vasculaire qui se trouve au sommet de la paroi du sabot. Il a deux fonctions très importantes. Premièrement, elle produit les tubes de la paroi du sabot externe. Deuxièmement, il est incroyablement fort et agit comme un groupe de soutien pour ajouter la force de la structure interne que le sabot déforme au cours de la foulée.

10- Le périople :

Il s'agit d'un revêtement de protection pour la zone nouvellement formée paroi du sabot juste en dessous de la bande coronaire. Au début, ce matériau corne est assez doux - de façon délibérée, car elle aide à prévenir la bande coronaire être meurtri par le choc d'être transféré vers le haut par le sabot pendant la phase de mise en charge de la foulée. Le périople couvre cette corne de fournir une protection.

II-Structures internes du pied et fonction (étude anatomo-histologique et physiologique) :

1-Structures lamellaires :

Une certaine connaissance de la structure et la fonction du pied du cheval normale est nécessaire afin de comprendre les complexités des maladies qui touchent ses structures.

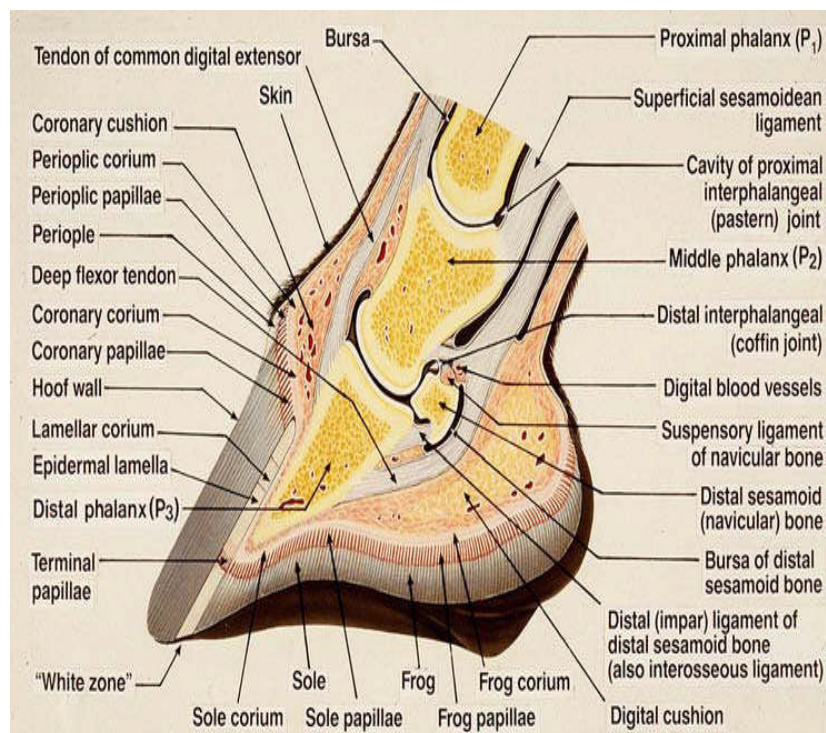


Figure 5: section sagittale du pied du cheval (**Christopher C Pollitt. Color atlas of the horse's**

Les tubules de corne et la corne inter tubulaire sont formés au sommet du sabot par la prolifération constante des cellules germinales épidermiques de la bande coronaire. La surface interne du sabot est étendue par la provision de 550-600 lamelles épidermiques. Les lamelles dermiques inter digitales et épidermiques sont attachés fermement les unes aux autres. Le tissu conjonctif dense de la lamelle dermique attache au périostium de la phalange distale et donc suspend la phalange distale à l'intérieur de la paroi du sabot. (**Chris Pollitt. Art: John McDougall**).

2-Kératinisation paroi du sabot :

La kératine mot provient du grec « Keratos » pour corne, qui est approprié pour une discussion sur le sabot du cheval. La kératine est la principale protéine structurelle de l'épiderme et est présent dans la peau, cheveux, ongles, griffes, de la laine, corne, de plumes, aussi bien que le sabot. Les kératines peuvent être globalement regroupées en "kératines" douces" de la peau et les kératines "dures" de la corne et les cheveux, etc. La corne est composée de kératine dure, riche en ponts disulfure ; elle a une grande force physique. La fourchette et la ligne blanche sont en revanche riches en groupes sulfhydryles mais pauvre en ponts disulfures et ont moins de force physique, mais une plus grande élasticité (**Bragulla et al, 1994**). La production continue d'un nouveau sabot fait bon de la perte continue de la paroi du sabot, se produisant à la surface du sol distale. La force, la dureté et l'insolubilité de kératine est due aux ponts disulfures entre et au sein de ses molécules fibreux à longue chaîne (**Priestley, 1993**). Les acides aminés soufrés ; la méthionine et la cystéine sont incorporés dans les kératinocytes au stade final de leur maturation d'où la nécessité de ces acides aminés (ou leurs précurseurs contenant du soufre) dans l'alimentation. Il ya des dizaines de molécules de kératine différents, avec des poids moléculaires dans la gamme 40-70 kDa avec des degrés de dureté et de la concentration de soufre diverses, exprimée dans les tissus du sabot en conformité avec leur destin fonctionnelle. (**Chris Pollitt 2008**).

3-Croissance de la paroi :

La paroi du sabot, la sole et la fourchette poussent tout au long de la vie du cheval. La régénération continue de la paroi du sabot se produit à la bande coronaire où les cellules germinales (cellules épidermiques basales) produisent des populations de cellules filles (les kératinocytes ou les cellules productrices de kératine) qui murissent et se kératinisent, en s'ajoutant constamment à la partie supérieure de la paroi du sabot (paroi proximale du sabot). Le même processus se produit dans la sole et la fourchette à peu près au même taux, (**Dr Chris Pollitt.2008.**)

Il n'y a aucune évidence de prolifération de la cellule fondamentale dans la majorité de la région lamellaire. Donc nous pouvons dire avec confiance que les zones de la croissance sont restreintes au sommet et les régions inférieures du sabot aussi bien que la face plantaire. Tout dégât à ces régions (tel que la fourbure chronique) aura des ramifications sérieuses à la santé du pied (**Chris Pollitt 2008**).

Bande coronaire mise en évidence après avoir injecté par voie intraveineuse le BRdU (l'analogue de la thymidine 5-bromo-2'-deoxyuridine) chez un cheval normal (60 minutes précédemment).

Le positif, teinture brune des cellules germinales qui ont incorporé le BRdU comme ils ont subi la mitose pendant les 60 minutes antérieures. Les tubules et inter tubules de la paroi montrent un haut taux de mitose des cellules souches. Dans le espace de 60 minutes 12% des cellules souches de la bande coronaire dorsale ont proliféré. Il est estimé toute cellule souche prolifère chaque 8 heures. PCF = papille coronaire. THW = sabot tubulaire. La paroi de la barre = 100 .m. **(Chris Pollitt 2008)**.

La corne inter tubulaire est fortement pigmentée et est la plus forte composante de la paroi du sabot. En revanche, les tubules non pigmentée de la paroi ont un médulla creux et les kératinocytes matures des tubules de la corne sont disposées en couches concentriques (x 200). La corne inter tubulaire est formée aux angles droits donnant à la paroi la propriété mécanique stable, et multidirectionnelle (renforcée de fibres) **(Bertram et Gosline, 1987)**.

La paroi du sabot est plus rigide et plus fort à angle droit avec la direction des tubules ; une découverte en conflit avec l'hypothèse habituelle que la force de réaction du sol est transmise en amont de la paroi, parallèlement aux tubules cornés. La paroi du sabot semble être renforcée par les tubules, mais c'est le matériel intertubulaire qui la confère la plupart de sa rigidité, la résistance mécanique et la ténacité. Les tubules sont 3 fois plus risque de fracture de corne intertubulaire **(Leach, 1980; Bertram et Gosline 1986)**.

Contrairement à l'os qui est un tissu vivant qui remodèle pour devenir plus fort le long des lignes de stress stratum medium est un tissu non vivant, mais qui est anatomiquement construit pour résister au stress dans tous la direction et n'exige pas de remodelage. Au cours de locomotion normale le stratum medium éprouve seulement un dixième de la force de compression nécessaire pour provoquer sa défaillance structurale **(Thomason et al 1992)**.

Les cellules filles des cellules germinales, qu'elles soient destinées à la corne tubulaire ou inter tubulaire, ne se kératinisent pas immédiatement ; du fait la distance entre les cellules basales et leurs croissance en filles (chaque génération est poussé plus loin de la couche basale de la production de générations successives) ; le squelette intracellulaire des cellules matures devient plus dense (par la fabrication de filaments intermédiaires composés

de différents molécules de kératine). Ainsi, en augmentant le nombre de desmosomes plus des fortes zones d'attachement sont formées entre les membranes cellulaires de kératinocytes voisins. Les desmosomes sont des points de contact intercellulaire, qui fonctionnent comme des points de soudure entre les cellules adjacentes.

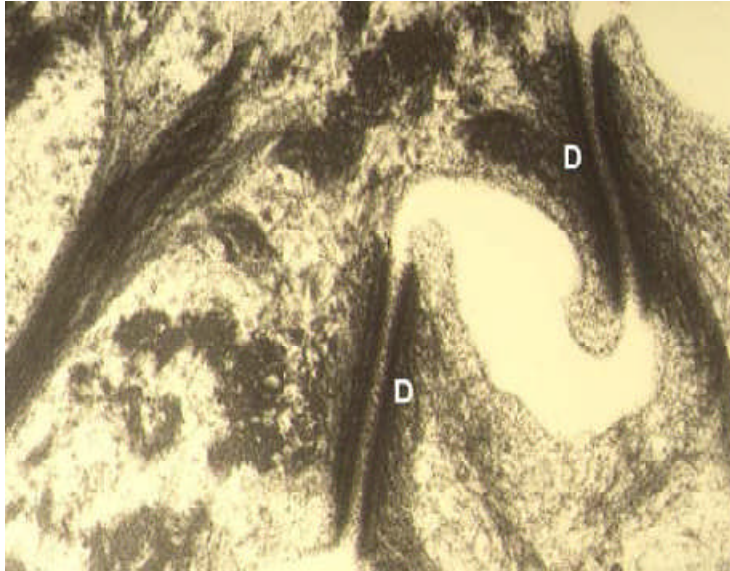


Figure 6 : Desmosomes (D) : des points de soudure formant des jonctions serrées entre les kératinocytes adjacents ; Filaments intermédiaires constitués de molécules de kératine forment le squelette interne de la cellule (**Dr Chris Pollitt. Reader in Equine Medicine School of Veterinary Science.**).

3.1-Les tubules de la paroi :

Les tubes de la paroi du sabot équin ne sont pas disposés de façon aléatoire. Les tubules du stratum medium sont disposés en quatre zones distinctes basées sur la densité des tubules dans la corne intertubulaire. La zone de plus forte densité de tubule est la couche la plus externe et la densité diminue peu à peu vers la couche lamellaire interne. Comme la force de l'impact avec le sol (la force de réaction du sol) est transmise en amont jusqu'à la paroi (Thomason et al 1992) ; le gradient de densité des tubules à travers la paroi semble être un mécanisme de transfert d'énergie sans heurt, de la rigides (tubules de densité élevée) paroi externe vers le plus plastique (tubules de faible densité) paroi interne, et, finalement, à la phalange distale. L'ensemble de ces facteurs représentent une conception optimale pour la paroi du sabot équin . (**Reilly et al ,1996**)

Ont montré que le zonage des tubules est également un mécanisme d'arrêt de fissure. Les zones d confèrent à la paroi du sabot les propriétés de conception d'un composite stratifié; l'interface entre les zones absorbe l'énergie et empêche la propagation des fissures vers les structures sensibles internes. En outre, l'anisotropie (plus forte dans un sens) du stratum medium veille à ce que les fissures, quand ils se produisent, ils vont propager à partir de la surface vers le haut en parallèle avec les tubules le long de la plus faible plan d'appui. Ils ne s'étendent pas, aux couches plus profondes de la paroi du sabot, car dans cette région, la teneur en eau relativement élevée qui confère une résistance élevée à la **fissuration (Thomason et al, 1992).**

La paroi du sabot a aussi une fonction d'amortissement puissant sur les vibrations générées lorsque la paroi du sabot en contact avec le sol lors de la locomotion, est capable de réduire à la fois la fréquence et l'amplitude maximale des vibrations (**Dyhre-Poulsen et al, 1994).**

Au moment où le choc de l'impact avec le sol atteint la première phalange autour de 90% de l'énergie a été dissipée, principalement à l'interface lamellaire (**Chris Pollitt.**)

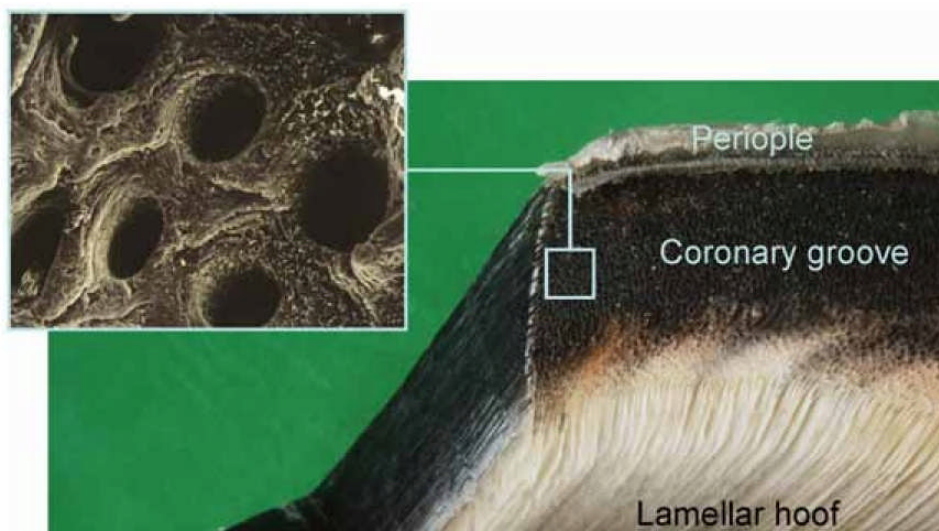


Fig 6. The hoof capsule, with its contents removed, shows thousands of small, circular, holes pocking the surface of the concave, coronary groove. Germinative epidermal basal cells cover the surface of the holes and the surface of the coronary groove between the holes (Inset).

Figure 7: paroi vidée de son contenu. Un nombre important de petits trous pustules de la surface du sillon coronaire. Les lamelles de 550 à 600. (**Chris Pollitt.**)

4-Le Corium (podophyle) :

Le Corium hautement vascularisé ou le derme situé sous la paroi du sabot et se compose d'une matrice dense de tissu conjonctif dur contenant un réseau d'artères, veines et capillaires, et les nerfs sensoriels et vasomoteurs. Toutes les parties du corium, sauf pour le corium lamellaire, ont des papilles qui s'adaptent bien dans les trous dans le sabot adjacentes.

Le corium lamellaire a des lamelles cutanées qui se verrouillent avec les lamelles épidermiques de la paroi du sabot interne et les barres. Le corium fournit la nourriture au sabot et sa matrice dense du tissu conjonctif relie la membrane basale de la jonction dermo-épidermique à la surface du périoste de la phalange distale et suspend donc la phalange distale de la paroi interne de la capsule du sabot (**Chris Pollitt1995**).

4.1-Le corium coronaire (bourelet)

Le corium coronaire remplit le sillon coronaire distale et se mélange avec le corium lamellaire. Sa surface interne est fixée sur le tendon extenseur et les cartilages de la phalange distale par le tissu sous-cutané du coussin coronaire. Collectivement, les corium coronaire et les cellules germinales épidermiques qui reposent sur sa membrane basale sont connus comme la bande coronaire. Une caractéristique de la corium coronaire est le grand nombre de papilles semblables à des cheveux en saillie de sa surface.

Chaque papille conique s'inscrit dans un des trous sur la surface de la rainure épidermiques coronaire, il est chargé de nourrir un tubule de la paroi qui lui correspond. La membrane basale des papilles coronaire et le terminales est pliée dans nombreuses crêtes et parallèle avec l'axe long de la papille. Ces crêtes longitudinales sur la surface des papilles sont analogues aux lamelles pliées dermique secondaire et probablement elles partagent un même rôle d'augmenter la surface de fixation entre l'épiderme et le tissu conjonctif de la phalange distale. Ils peuvent aussi agir comme des guides ou des canaux de la direction des colonnes de kératinocytes dans une orientation proximo-distal correcte. La densité de papilles coronaire est plus élevée à la périphérie et diminue, à côté des lamelles. Cela reflète la disposition des tubules de la paroi dans les zones en fonction de leur densité.

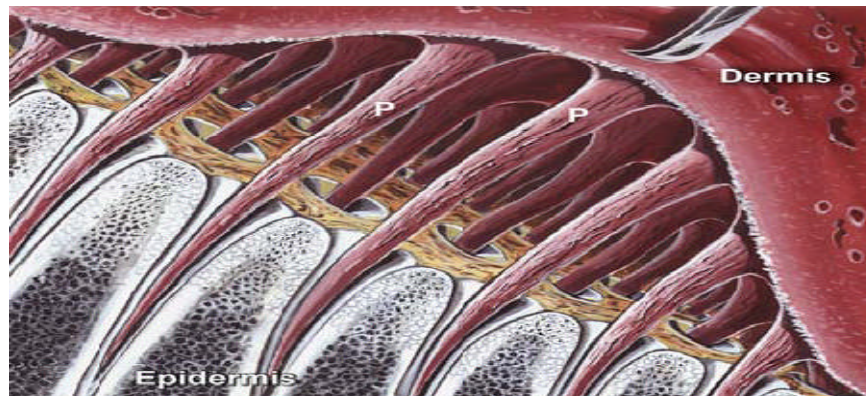


Figure 8: Diagramme de la bande coronaire.

Une séparation artificielle a été faite à travers la jonction dermique / épidermique pour montrer le rapport entre les deux compartiments anatomiques. Chaque papille dermique (P) va dans une cavité dans la rainure coronaire de l'épiderme elle est responsable de l'entretien d'un seul tubule de la paroi du sabot. (Chris Pollitt.2008).

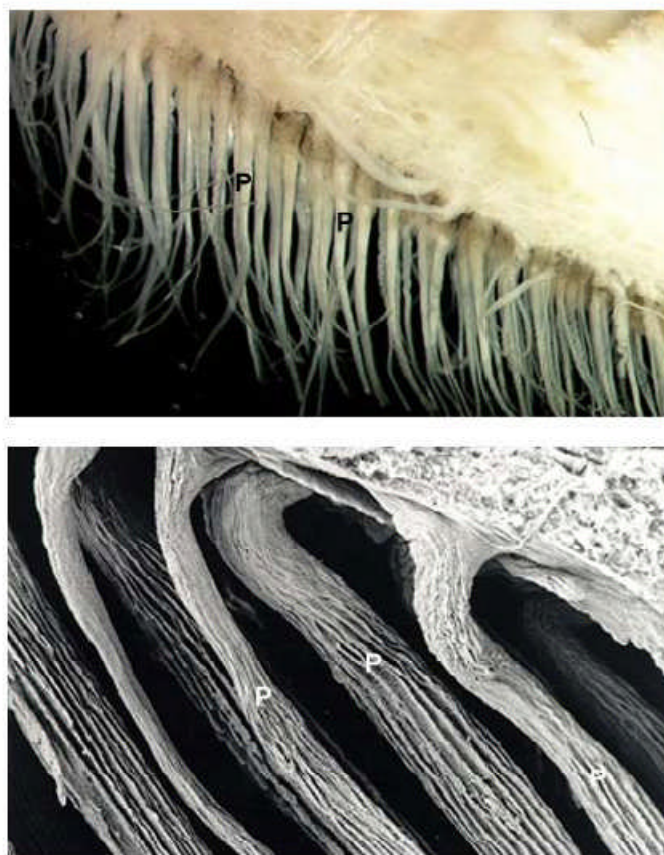


Figure 9 : Ces papilles du chorion coronaire ont été traités avec un mélange de détergent et d'enzymes ont été légèrement taquiné loin de la paroi du sabot proximale. Normalement, ils s'insèrent dans les trous longue et fine effilée dans le sillon coronaire. Chaque papille est responsable de la nutrition et l'organisation d'un tubule paroi du sabot. L'image agrandie

microscope (en bas) montre que la membrane basale des papilles est pliée comme si formant des canaux parallèles pour servir de guides diriger colonnes de kératinocytes matures et les oriente dans un sens proximo-distale (**Andrea E. et al.2004**).

4.2-Le corium lamellaire-appareil de l'attachement de la phalange distale :

Dans la vie quotidienne d'un cheval, l'attachement entre sabot et l'os est gratuitement problème. Les charges énormes et le montant de distorsion et recul élastique que la couche lamellaire éprouve pendant chaque phase de l'enjambée sont prises comme allant de soi. C'est l'amortisseur principal du membre inférieur (**Chris Pollitt.2008**).

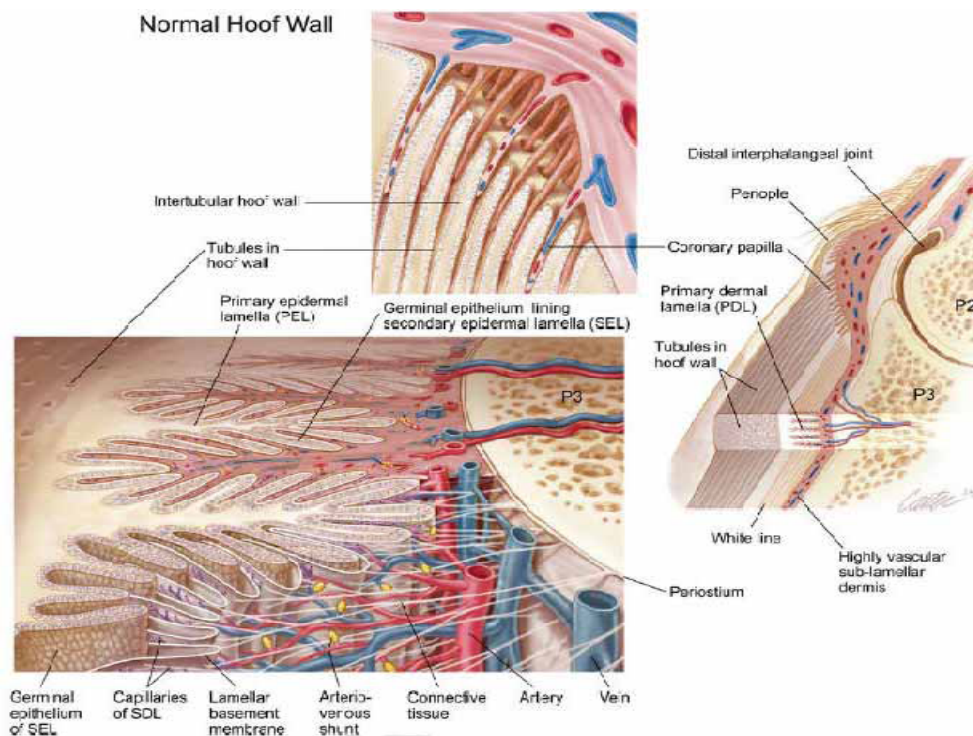


Fig 8. Diagram showing the dermal papillae of the coronet and interdigitating lamellae of the inner hoof wall. The lamellar basement membrane is shown detached to illustrate the underlying epidermal basal cells.

Figure 10: Diagramme des structures clés de la paroi lamellaire- appareil de l'attachement de la phalange distale (**Andrea E.et al.2004**).

Les lamelles de la paroi interne sabot entrent en contact avec les lamelles dermiques par l'intermédiaire de la membrane de basale. Le tissu conjonctif attache la phalange du distal (P3) à la surface interne de la membrane basale. Ce dernier est montré détaché

artificiellement pour révéler les cellules fondamentales vivantes sous la lamelle épidermique secondaire (**Chris Pollitt.2008**).

Le poids d'un cheval est supporté par les ongles modifiés (sabots) qui enferment les os du doigt terminaux (phalanges distales). La croissance constante de paroi du sabot provient à la bande coronaire avec la division de kératinocytes et organisation de kératinocytes matures dans les tubules et la corne inter tubulaire du stratum medium. Le corium consiste en une matrice dense de dure, tissu conjonctif qui contient des vaisseaux sanguin et des nerfs. Le corium coronaire a des papilles qui fournissent de nourriture aux tubules de la paroi du sabot.

Le corium lamellaire a des lamelles dermiques qui fusionnent avec les lamelles épidermiques de la paroi du sabot interne et les barres, donc fournir un rapport entre la paroi et la phalange distale.

5-La paroi interne du sabot :

La couche la plus interne de la paroi du sabot et des bars de chevaux et poneys est nommée stratum lamellatum (couche de feuilles) après les 550-600 lamelles épidermiques (lamelles épidermiques primaires) qui font saillir de sa surface en rangées parallèles. L'examen de la capsule du sabot, avec son contenu retiré, montre que les lamelles de la paroi du sabot dorsale sont en forme de longs rectangles minces d'environ 7mm de large et 50 mm de long. Un long bord du rectangle est incorporé dans la paroi la plus fortement kératinisé (stratum medium) et l'autre bord long est libre, en face de la surface externe de la phalange distale. Le bord proximal court est courbé et forme les courbes de l'épaule du sillon coronaire. Le bord distal court se confond avec la sole et devient une partie de la zone blanche visible à la surface du sabot.

En commun avec toutes les structures épidermiques des lamelles de la paroi interne du sabot sont avascularisées et dépendent de la microcirculation dans les capillaires du derme adjacent pour les échanges gazeux et de nutriments. Les cellules épidermiques les plus proches au derme (la couche basale, couche de cellules germinales ou couche basale) contiennent peu de la kératine et ont le potentiel de se multiplier en cellules kératinisées filles. Alors que les cellules épidermiques basales qui règlent le sillon coronaire et la sole prolifèrent continuellement en cellules filles kératinisées pour former la paroi du sabot rigoureux, mais flexible et unique preuve convaincante que, respectivement, les cellules

basales de lamelles normales prolifèrent dans la même mesure fait défaut. Les cellules en prolifération basale lamellaire se limitent à la partie proximale de 10% de la paroi du sabot intérieur lamellaire et sont absentes dans le reste. Ainsi, de la même manière que la paroi du sabot est soumise à une force vers le bas exercée par la couche basale de proliférer le sillon coronaire ainsi sont les lamelles. La fonction principale du sabot lamellaire est de suspendre la phalange distale dans la capsule du sabot. Il se réserve le potentiel prolifératif pour la guérison des blessures. Lamelles épidermique secondaire Si le rôle des lamelles épidermiques est en effet

Lamelles épidermique secondaire Si le rôle des lamelles épidermiques est en effet suspensif, puis une spécialisation anatomique augmente la surface pour la fixation de la multitude de fibres de collagène provenant de la surface externe de la phalange distale on pouvait s'y attendre. Les lamelles secondaires épidermiques sont tout d'une telle spécialisation. Au cours de la formation d'une lamelle épidermique.

Les gorges internes coronaires, la couche basale prolifère provoquant des plis (lamelles secondaires) pour vieillir le périmètre lamellaire. L'indice de la prolifération des cellules basales est élevé sur les épaules du sillon coronaire dans la région de formation lamelles secondaires. Les plis sont allongés pour former un supplément de 150 à 200 lamelles secondaires sur toute la longueur de chacune des 550-600 lamelles primaires. Les pointes des lamelles (à la fois primaire et secondaire) sont orientées vers la phalange distale indiquant ainsi les lignes de tension à laquelle est soumis l'appareil lamellaire suspensif. La surface de la paroi du sabot interne équine a été calculée à 1.3m² moyenne, de la taille de la surface de la peau d'un homme adulte de petite taille (une augmentation considérable par rapport à la surface interne de l'espèce bovine sabots qui manque lamelles secondaires). Cette grande surface de la suspension de la phalange distale et le respect des grands de l'architecture inter lamellaire permet de réduire le stress et assure le transfert d'énergie, même pendant le chargement de pointe du pied du cheval. La fixation sabot-appareil phalangienne distale est impressionnante forte; pendant le pic de chargement de la paroi du sabot la phalange distale bouge en concert ; cela n'est observé que lorsque la fourbure interfère avec l'anatomie lamellaire (**Chris Pollitt. 2004**).



Figure 11: les pointes des lamelles (à la fois primaire et secondaire) toutes les orienter vers la phalange distale indiquant ainsi les lignes de tension à laquelle est soumis l'appareil lamellaire suspensif. La photo du haut est une section non colorée agrandie x10. L'image du bas est une micrographie électronique: la barre = 0,1 mm chaque PEL mesure environ 7 mm

6-La membrane basale:

Située à l'interface de l'épiderme et le derme est un dur, feuille ininterrompue de la matrice extracellulaire. Cette structure de la clé est le pont joignant les cellules basales de l'épiderme lamellaire d'un côté et les fines fibrilles du tissu conjonctif (collagène de type I) émanant de la surface dorsale de la phalange distale de l'autre. L'ultra structure de la membrane basale dans le sabot des équidés est essentiellement la même que chez d'autres animaux, mais avec quelques spécialisations important. Il s'agit d'une forme de feuille en treillis à trois dimensions amendée de l'interconnexion des cordons anastomosés. Le squelette axial du réseau cordon est constitué de filaments de collagène IV. Les filaments de collagène IV sont engainantes avec des glycoprotéines, en particulier la laminine qui forme

l'ensemble la lamina densa. D'innombrables extensions de la lamina densa bague de filaments d'ancrage en forme de crochets recourbés imbrication avec les fibrilles de collagène de type I du tissu conjonctif du chorion lamellaire formant une partie importante du mécanisme de fixation entre le derme et l'épiderme. La membrane basale équine a une forte densité d'extensions lamina densa et de filaments d'ancrage autour de l'extrémité des lamelles épidermiques secondaires une caractéristique peut-être pas surprenant dans un grand ongulé, de port de poids, sur un seul doigt (**Pollitt, 1994**).

La laminine, l'une des protéines clés de la membrane basale, les formulaires des sites récepteurs et des ligands pour un ensemble complexe de facteurs de croissance, cytokines, des molécules d'adhésion et des intégrines. Sans intact, fonctionnelle, la membrane basale, l'épiderme, à laquelle il est attaché, tombe dans un profond désarroi. Significativement, la désintégration et la séparation de la membrane lamellaire sous-sol est une caractéristique de la fourbure aiguë. Laminine et le collagène IV disparaissent de la membrane basale qui perd progressivement son attachement à proximité des cellules basales et démonte de la lamelle épidermique (**Chris Pollitt. 2004**).

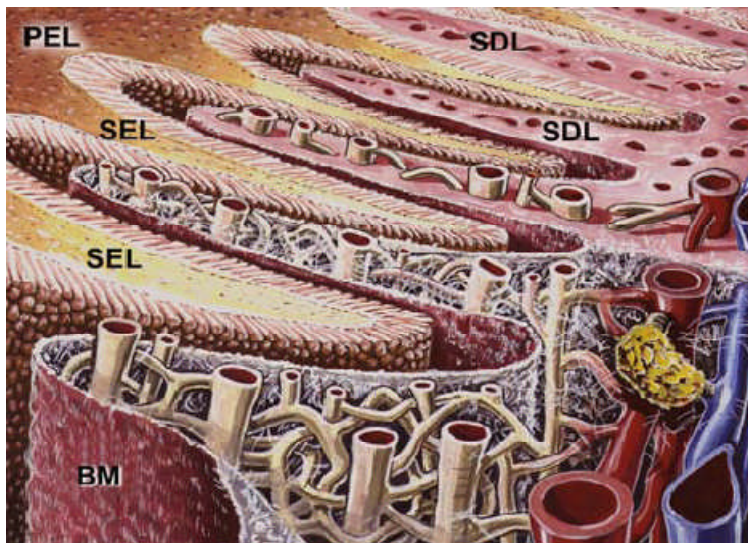


Figure 12 : La membrane basale à la jonction dermo-épidermique (BM), lamelles secondaires cutanée (SDL). Le tissu conjonctif dermique de la LDI est finalement intégré à la surface de la phalange distale.

7-Hemidesmosomes :

La membrane lamellaire sous-sol est fixé à la base des cellules épidermiques basales sur les sites discrètes appelées hémidesmosomes (français et Pollitt, 2004b). Hémidesmosomes ressemblent à des «points de soudure" ou rivets sur tôle et sont des disques de fixation qui servent à maintenir la feuille de membrane basale fermement adhérent à toutes les cellules basales de la corne lamellaire. Chaque Hemidesmosomes est construit de plusieurs protéines qui tachent sombre, vue au microscope électronique à transmission. Pour combler le fossé entre la plaque dense de la Hemidesmosomes et la membrane basale bon (La lamina densa) de nombreux filaments sous-microscopiques d'ancrage. Chaque filament est constitué d'une molécule de glycoprotéine unique appelée laminine-5 qui est unique à l'Hemidesmosomes. Une protéine supplémentaire appelée BP-180 peut également faire partie du filament d'ancrage. Si l'une des filaments d'ancrage ou les Hemidesmosomes sont endommagés, et fait disparaître, la membrane basale sépare des cellules basales. De manière significative, à la fois la laminine-5 et BP-180 sont des substrats d'une enzyme de tissu conjonctif appelée métalloprotéinase matricielle ou MMP (**Chris Pollit,2008**)

8-Cytosquelette de la cellule basale :

Dans le cytoplasme de chaque cellule basale est un réseau qui sillonne de protéines de fins filaments (Filaments intermédiaires) qui composent le squelette interne (cytosquelette) de la cellule. La rigidité du cytosquelette donne la bonne forme à la cellule. Tous les organites cellulaires (mitochondries, appareil de Golgi appareils, le réticulum endoplasmique), ainsi que le noyau tout, sont suspendus et fixé au réseau tridimensionnel du cytosquelette.

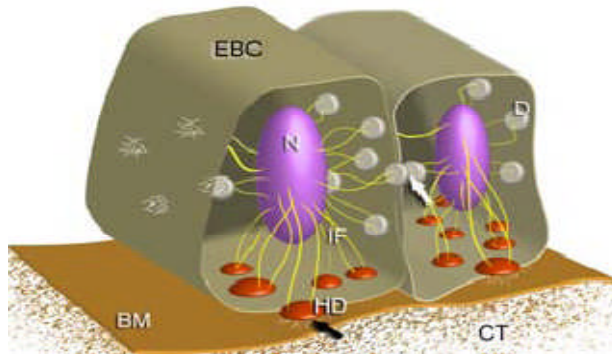


Figure 13: diagra

mme de la cellule épidermique basale, (Chris Pollitt.2008).

III-Structure ostéo-articulaire :

Le pied du cheval inclut quatre os: la première phalange, la seconde phalange, la troisième phalange et l'os sésamoïde distal (l'os naviculaire) ; les os sésamoïdes proximaux. Les cartilages du sabot sont aussi inclus dans cette section car qu'ils peuvent être considérés comme extensions de la troisième phalange (D'après Andrea E. 2004)



A

B

Figure 14: A : Vue Palmaro-médiale,

B : vue dorso-médial , (D'après Andrea E.2004).

1-Sésamoïdes proximaux :

Les os sésamoïdes (sésamoïdes palmaire proximal) sont la paire de os qui se trouvent sur la face palmaire de l'articulation du boulet, incorporé dans une masse de tissu ligamentaire qui unit les suspensif (interosseux) avec le ligament sésamoïdien distale ligaments et les ligaments du boulet conjointe (**D'après Andrea E.2004**).

2-Première phalange :

Première phalange (P1), également appelée l'os du paturon long, est le plus proximale des deux os du paturon. P1 est un os aplati, de forme cylindrique, légèrement évasée à chaque extrémité. Il s'articule avec le troisième métacarpien proximal, où il est le plus épais, et P2 distalement. La face dorsale de P1, avec le tendon extenseur, déterminent le contour dorsal du métacarpe, où il peut être senti immédiatement sous la peau et le tendon extenseur. Les surfaces articulaires de P1 sont concaves proximale (au boulet) et convexe distalement (à l'articulation du paturon). Les deux surfaces proximales et distales ont une stratégie clairement définie ; rainure qui court devant-à-dos (une rainure sagittal) qui sépare le côté un peu plus médiale, légèrement plus petit côté latéral de la surface articulaire (**D'après Andrea E. et al 2004**).

3-Deuxième phalange :

La deuxième phalange (P2), également appelé l'os du paturon court, il est en milieu des trois os qui forment la colonne osseuse dans le pied. Il a une apparence semblable à P1, sauf qu'il est généralement inférieur à la moitié de la longueur de P1 et il est donc plus cubique de forme générale. Comme P1, les surfaces articulaires sont concave proximale (à l'articulation du paturon) et convexe distalement (À l'articulation cercueil), mais P2 a une crête sagittale à son extrémité proximale fin qui s'insère dans la rainure sagittale sur l'extrémité distale de P1, et il a une échancrure peu profonde sur sa surface articulaire distale qui correspond à un médian (médiane) renflement de la surface articulaire de P3 (**D'après Andrea E. et al 20**

3-Troisièmement phalange :

La troisième phalange (P3), également appelé l'os cercueil ou la pédale osseuse, est un os semi-circulaire, en forme de coin. Il est nettement plus léger que les autres os du doigt, surtout parce qu'il est perforée par de nombreux canaux vasculaires. La pente et forme de l'avant et les côtés (la surface pariétale.



Figure 15: la troisième phalange ((D'après Andrea E. Et al 2004).

Compris la dorsale, médiane, et les surfaces latérales) de l'os sont similaires à la pente et la forme de la capsule du sabot recouvrant dans cette région (D'après Andrea E. Et al 2004).

5-L'os naviculaire :

L'os naviculaire (os sésamoïde distal) appelé ainsi car il est en forme de bateau. (On l'appelle aussi la navette osseuse, car il a la forme d'une navette de tisserand.) L'os naviculaire se bloque dans une écharpe sur le ligamentaire palmaire. Il s'articule avec P3 via une étroite distale surface articulaire qui peut être la largeur du cercueil commun. Caudodistal à cette surface articulaire est une étroite crête où le ligament impair attache à travers P3. (D'après Andrea E. et al 2004).



Figure16 : Os naviculaire (D’après “The Equine Distal Limb”, Jean-Marie Danoix,)

L'articulation principale de l'os naviculaire, cependant, est avec P2, sur la région palmaire de la surface articulaire distale du P2. Toute la surface dorsale de l'os naviculaire est dédiée de cette articulation. Cette surface a une large ligne médiane crête et concavités légère de chaque côté. Au total, le surfaces articulaires de l'os naviculaire compte pour entre un quart et un tiers de la surface cercueil toute commune **(D’après Andrea E et al2004).**

6-Surface du fléchisseur :

La face antérieure de l'os naviculaire est la face palmaire sur laquelle le tendon fléchisseur profond numérique fonctionne. Il est situé sur le côté opposé de la surface articulaire. La surface du fléchisseur, face distale, avec un léger angle vers le sol. Il a une étroite crête médiane, avec de larges concavités peu profondes s'étendant sur de chaque côté. Il est un sac rempli de liquide (la bourse naviculaire; qui se trouve entre la face antérieure de l'os naviculaire os et le tendon fléchisseur profond numérique **(D’après Andrea E. Et al 2004)**

7-Les cartilages du sabot :

Les cartilages du sabot (aussi appelé cartilages unguilaires) sont des extensions cartilagineuses de P3. Ils sont variables dans toute leur étendue, ce qui tend à être plus épaisses et plus étendues dans les membres antérieurs que dans les membres postérieurs, et variant entre les races et types de chevaux, ainsi que entre les individus de la même race et le type de travail avec des histoires différentes. Un cartilage s'étend de P3 de chaque côté du pied (interne et latéral), chaque cartilage comprenant deux régions: basale et proximale unguilaire **(D’après Andrea E. et al 2004)**

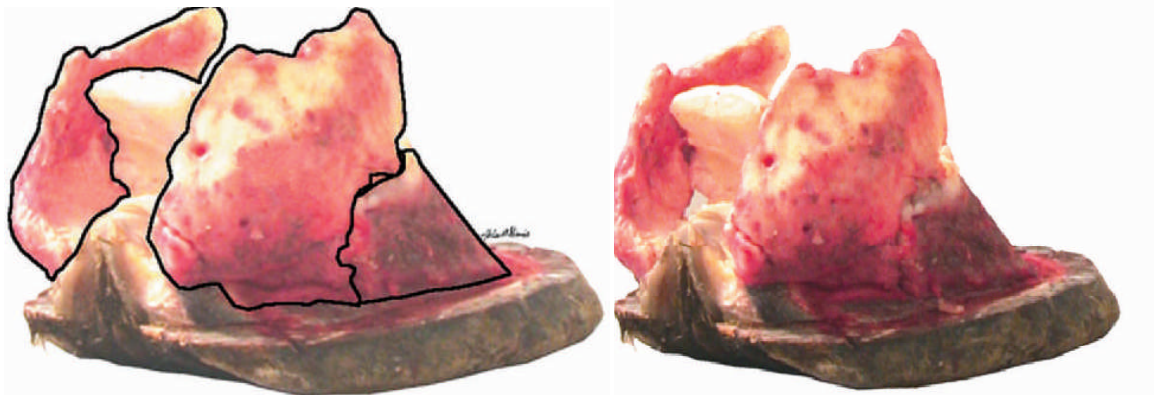


Figure 17: coupe sagittale montrant le cartilage unguilaire (D'après Andrea E. et al 2004).

IV-Les tendons et les ligaments des membres :

1-Tendon :

Les tendons sont des bandes denses de tissu conjonctif fibreux. Un tendon est formé à 70 % d'eau. Les 30 % restant sont constitués de collagène et d'une matrice non-collagénique. La résistance du tendon est due d'une part aux fibres de collagène et d'autre part aux liaisons covalentes intra et inter fibrillaires et aux liaisons électrostatiques entre les protéines non collagéniques.

Le collagène de type I est celui qui est majoritaire dans un tendon normal. Les collagènes de type II, III et IV sont aussi présents mais en quantité moindre et avec des localisations spécifiques. Celui de type II se retrouve au niveau des enthèses et dans les zones de frottements avec une proéminence osseuse, imitant ainsi un fibro-cartilage, résistant aux forces de tension et de compression. Ceux de types III et IV sont situés au niveau de l'entoténon (GRAU, H. et al 1972).

2-Fonction :

Les tendons relient les muscles aux os. Ils sont souvent confondus avec des ligaments qui relient l'os avec l'os. (Nous discuterons ligaments dans la section suivante.) Tendons ont trois fonctions principales dans le corps:

1. mouvement squelette, soit flexion ou en extension. Les muscles sont attachés au squelette par des tendons et des contrats pour produire un mouvement squelette

2. Soutien et la stabilisation. Tendons fournir un appui aux articulations (os, où se réunit l'os), ce qui les stabilise, ou les rend incapables de se défassent facilement.

3. L'absorption des chocs et de recul. Tendons aussi fournir un type d'absorption des chocs, comme la suspension d'une voiture (**GRAU, H. et al 1972**).

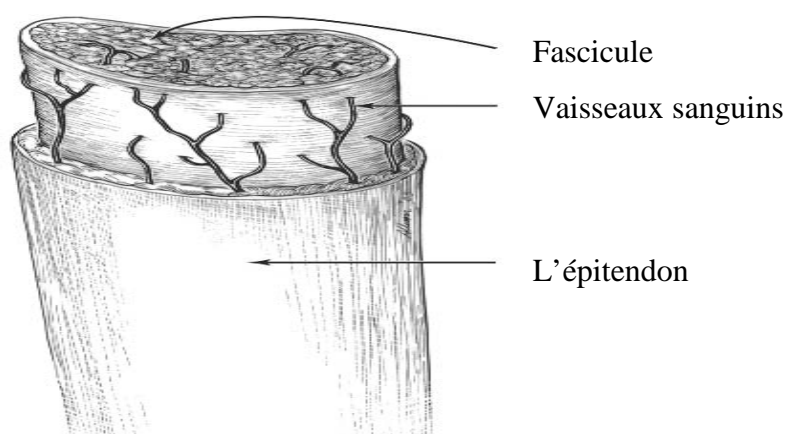


Figure18 : composition du tendon équin. (**Linda Schultz. 2004**).

3-Ligaments :

Les ligaments relient les os entre eux. Ils soutiennent le système musculosquelettique. Contrairement aux tendons, ils n'aident pas en mouvement, mais ils ont plutôt stabilisé les articulations d'un cheval. Ligaments sont semblables à des tendons de la composition. Ils sont constitués de faisceaux parallèles par de tissu conjonctif dense. Collagène de type I, le même type qui fait les tendons, les rend en premier lieu ce tissu conjonctif (**O.R.Adam's1980**).

Les rayons osseux et les articulations des membres sont soutenus solidarisés par les structures ligamenteuses et tendineuses .Nous détaillerons ici quelques régions. (**O.R.Adam's1980**).

Ainsi, genou, le doigt et le jarret sont des articulations qui sont particulièrement susceptibles, de part leur localisation, leur complexités et leur mobilités de développés diverses affections. (**O.R.Adam's1980**).

4-Le carpe ou genou :

Le carpe est une région articulaire, nécessitant une grande stabilité à l'appui du membre antérieur, mais pourvue d'une grande mobilité au soutien. La flexion affecte en réalité l'articulation radio-carpienne, les mouvements de l'articulation carpo-métacarpienne étant limité. De puissants tendons et ligament stabilisent le massif des carpiens et les unissent aux extrémités du radius et de métacarpe.

Un vaste ligament commun palmaire formant la paroi dorsale du canal carpien, ou passent les tendons fléchisseurs des doigts. Il adhère ensuite au ligament suspenseur du boulet, puis forme la bride carpienne qui rejoint le tendon fléchisseur profond ;

- Un ligament radio-carpien dorsal large et nombreux ;
- Les ligaments collatéraux, médiaux et latéraux très développés ;
- De nombreux ligaments interosseux unissant entre eux les différents os du carpe ;
- Des tendons fléchisseurs et extenseurs péri-articulaires. (**O.R.Adam's1980**).

5-Le doigt :

Nous décrivons ici l'extrémité digitée du membre antérieur. Celle du membre postérieur dispose d'une organisation similaire. Le doigt est soutenu et mis en mouvement par deux systèmes antagonistes.

- **Le système fléchisseur** : compose de formations suivantes :

- ✓ Le tendon fléchisseur superficiel ou perforé :

Il trouve origine sur la tête humérale, se termine sur la première phalange et la deuxième phalange, et reçoit le renforcement d'un ligament accessoire qui s'attache à la distale du radius, la bride radiale.

- ✓ Le tendon fléchisseur profond ou perforant :

Il a une origine commune avec le précédent mais se termine sur la troisième phalange, et reçoit la bride carpienne issue, au niveau du carpe, du ligament commun palmaire.

- ✓ Le ligament suspenseur du boulet ou muscle intercostaux :

il est issu du ligament commun palmaire, s'insère aux grands sésamoïdes et émet deux rameaux au tendon extenseur dorsal du doigt. Il évite l'hyperextension de l'articulation métacarpo-phalangienne

- **Le système extenseur**, moins complexe :

- ✓ Le tendon extenseur dorsal du doigt : il prend origine sur l'humérus et termine sur l'éminence pyramidale de la troisième phalange

Le tendon extenseur latéral du doigt : beaucoup plus réduit, il a la même origine mais se termine sur la première phalange. (O.R.Adam's1980).

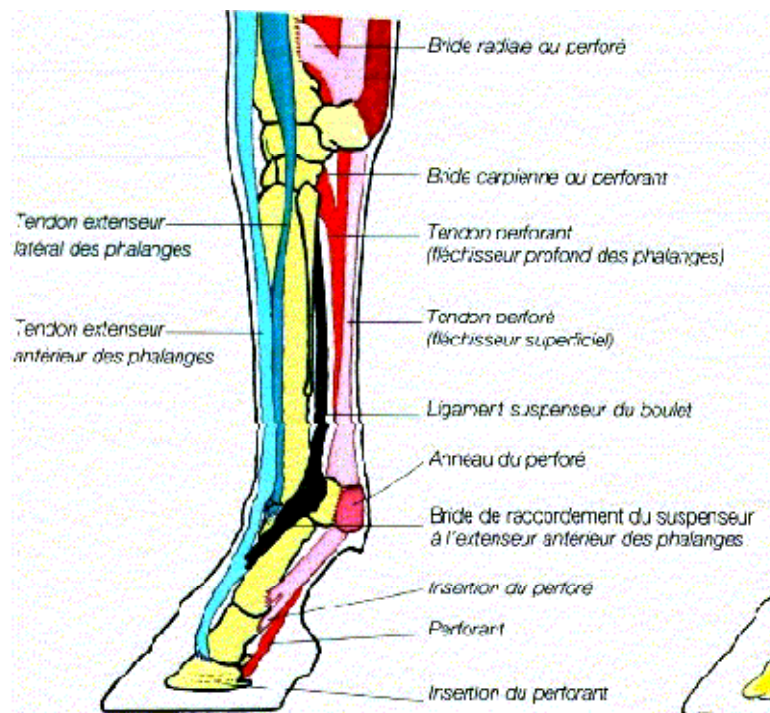


Figure 19: principaux tendons du membre antérieur. (D'après Valérie BARTHELEMY2003.)

6-Le tarse ou jarret :

L'articulation du constitue un centre de transmission de toutes les forces prévenant de puissants muscles fémoraux et gluteaux.

Elle fait intervenir, pour solidarise les extrémités les os de la jambe et du métatarse deux rangées d'os tarsiens :

- Les ligaments tarso-métatarsiens qui unissent fermement les os distaux du tarse au métatarse

- Les mouvements de cette articulation étant presque nuls ;
- Les ligaments tarsaux collatéraux, latéral et médial ;
- De nombreux ligaments interosseux ;
- Les tendons des fléchisseurs et extenseurs péri-articulaires.

7-Articulations :

7.1-Articulation de genou :

Le genou comprend trois articulations principales et de nombreux ligaments. Les os du carpe se meuvent en effet sur trois plans et amortissent donc plus complètement les commotions, et ils sont reliés entre eux par une série très complexe de ligament (**O.R Adam's1975**).

7.2-Articulation du jarret :

Au moment où le poids du corps passe sur l'un des membres postérieurs, il n'est pas rare que le jarret du cheval se torde considérablement vers le dehors en même temps que le grasset et la pince du sabot tour en dedans. Ce curieux effet est de la l'ascension de l'extrémité inférieure du tibia le long des marges oblique de l'astragale qui, au moment, où le jarret fléchit, contribue sans nul doute à faire pivoter le grasset en dehors comme pour dégager la foulée assez loin des dernières côtes du cheval. (**O.R. Adam's1975**).

V-La vascularisation du pied :

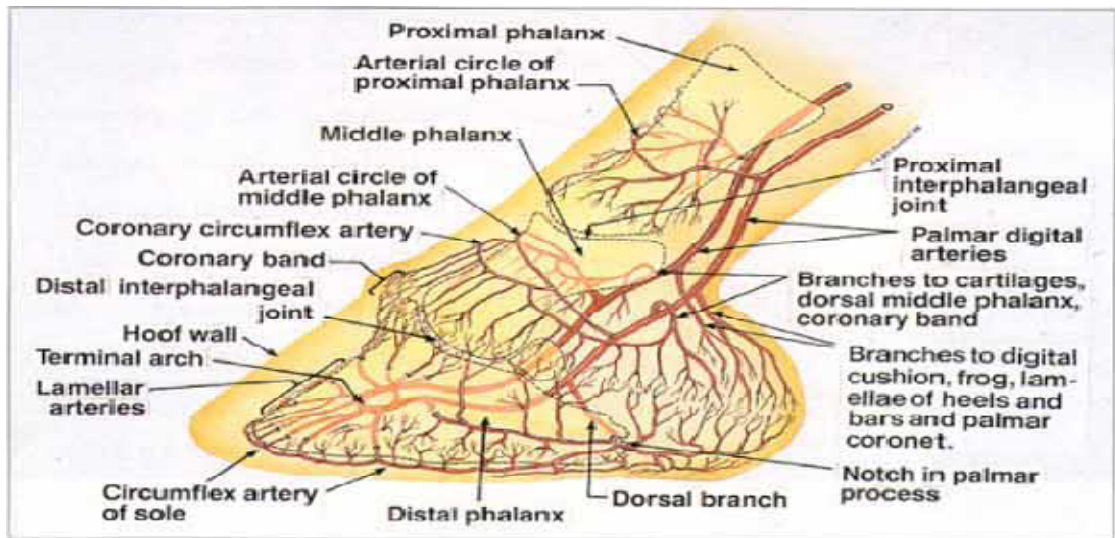


Figure20 : Diagramme des artères du pied du cheval. (Design: Christopher C. Pollitt, œuvres d'art: John McDougall.1995.)

1-Artères digitales :

Les artères digitales propres palmaires latérale et médiale émettent le rameau du torus digital qui fournit l'artère coronale. Après s'être infléchi à la face profonde du cartilage unguulaire, chacune court ensuite dans le sillon solaire de la phalange distale, traverse le foramen solaire et s'anastomose avec son symétrique pour former l'arcade terminale dans le sinus semi-lunaire. De cette arcade procèdent de nombreuses branches perforantes qui ressortent par les multiples trous qui criblent les faces pariétale et solaire de la phalange distale. Ces branches s'anastomosent en une demi-couronne artérielle qui garnit le bord solaire de la phalange distale (artère circonflexe de l'os du pied). Tous ces rameaux sont destinés à la nutrition des organes profonds du pied et à celle de la membrane kératogène (podophylle – tissu velouté).

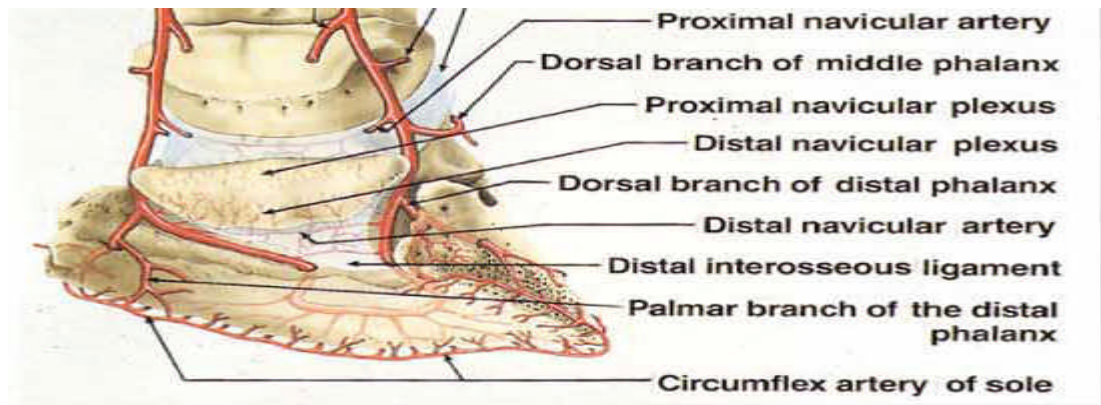


Figure 21 : Artères du pied. (D'après Design: Christopher C. Pollitt, œuvres d'art: John McDougall.1995.)

Les parties terminales des artères digitales entrées dans un canal profond dans le corps de la phalange distale par une paire de trous à l'arrière de l'os. Les artères unissent les uns aux autres pour former la borne arcade profonde dans l'os. Les succursales de la borne arcade vers l'extérieur rayonné à travers trous dans la surface dorsale de la phalange distale et la fourniture du corium lamellaire et, après la formation de l'artère circonflexe, le corium de la semelle.

En plus des trous 12-15 principale, la surface dorsale du tiers distal de la phalange distale est perforée par de nombreux trous plus fine (l'os dans cette région est très poreuse) et nous avons découvert que de nombreux navires dans ces trous sont organisé anatomiquement pour effectuer l'échange de chaleur à contre-courant, c'est à dire une artère centrale entourée par une gaine de capillaires et des veinules (semblable au plexus pampiniforme qui refroidit les testicules chez les mammifères). Cela implique que les chiffres équine est un organe efficace de thermorégulation qui n'est pas surprenant lorsque l'éventail des habitats équine, de la subarctiques de l'équateur, est pris en considération.

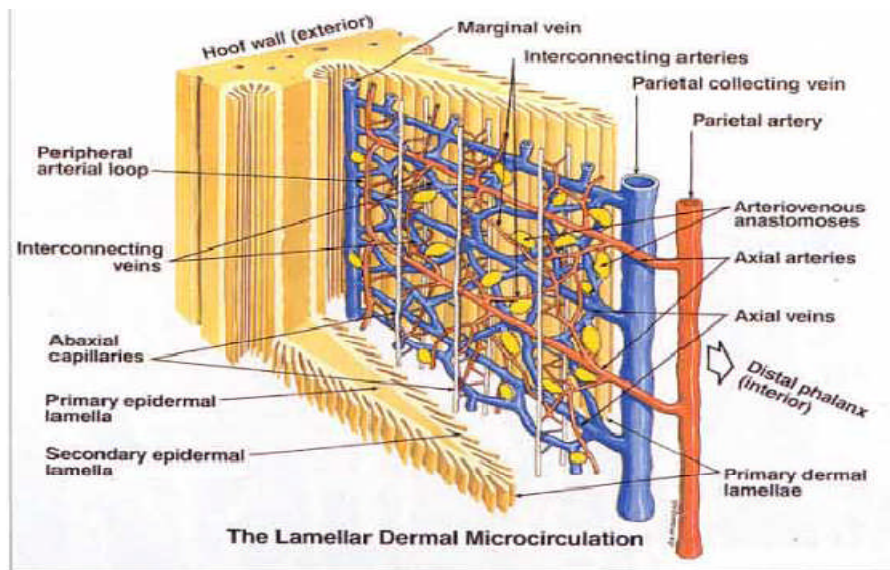


Figure22 : Schéma montrant la microcirculation cutanée.

Anastomoses artério-veineux (vaisseaux courts jaune) sont nombreux et plus concentrée près de la base de lamelles cutanée primaire. Secondaire cutanée lamelles (SDL) capillaires (blanc) sont présentés en nombre réduit pour des raisons schématique. **(Design: Christopher C. Pollitt, œuvres d'art: John McDougall.1995.)**

VI-Enervation du pied

1-Membre antérieur

- nerf médian : c'est le nerf principale du doigt, il accompagne au coté cranial l'artère humérale jusqu'à l'articulation du coude et donne les bronches motrices pour le muscle fléchisseur du carpe et du doigt, après il continue par moyen de fibres sensibles vers le bord médial du tendon fléchisseur du doigt proximale de l'articulation carpienne.
- Nerf ulnaire : il donne les fibres motrices qui innervent le muscle fléchisseur carpo-ulnaire, le muscle fléchisseurs superficiel, après il continue sur le bord caudal de l'avant bras entre les muscles fléchisseurs et extenseurs carpo-ulnaire jusqu'à l'articulation carpienne, il donne :
 - ✓ Une branche palmaire : qui s'applique au nerf palmaire latéral.

- ✓ Une branche dorso-latérale : qui innerve la peau sur la partie dorso-latérale du carpe et du métacarpe.
- Nerf radial : c'est le plus grand nerf du plexus brachial, passe caudo-dorsalement, traverse le muscle triceps et arrive cranio-latéralement de l'avant bras et innerve les muscles extenseurs du carpe et du doigt, il innerve aussi la peau sur la surface latérale du bras et l'avant bras.
- ✓ Nerf musculo cutané : accompagne le nerf médian jusqu'au coté médial du coude et sort à la surface au dessous de la peau et l'innerve au coté médial de l'avant bras.(**O.R.Adam's.1980**).

2-Membre postérieur :

- A partir du nerf sciatique donne les branches suivantes :
- Quelques branches : pour les muscles biceps fémoral, semi tendineux et semi membraneux, poplité.
- Le nerf cutané dorsal : qui innerve la peau au coté latéral et caudal de la jambe.
- Le nerf fébulaire : passe cranio-latéralement de la jambe environ 2Cm caudo-distalement de la tête du fébula disposée très superficiellement environ 0,5 à 1 cm de profondeur, après il arrive sur les muscles extenseurs du doigt et fléchisseurs du tarse (M dorsaux de la jambe), il donne aussi une branche sensitive qui innerve la peau et les os sur le coté dorsal jusqu'à l'articulation métatarso-phalangienne.(**O.R.Adam's.1980**).

CHAPITRE 2:
ETUDE DE QUELQUES AFFECTIONS DU PIED DU CHEVAL DANS LE TERRAIN

I-De point de vue bibliographique :

I-Abcès de pied :

A la suite de la pénétration d'un corps étranger (clou, point, pinçon, souillure, etc.) d'une brûlure (fer rouge appliqué trop longtemps) à travers la sole ou à la faveur d'une fissure sur une corne sèche, une infection du tissu velouté se déclare et provoque une boiterie d'appui variable selon la localisation. Le pied est sensible au test de pression à la pince exploratrice. Il convient de déferer le cheval et de rechercher à la reinette sur la face solaire le point d'entrée du corps étranger ou les fissures conduisant à l'abcès (**E.Stration. Cheval et ses maladies**).

1.1-Diagnostic: Le pied est sensible au test de la pince exploratrice douleur localisée

1.2-Thérapeutique:(E.Stration. Cheval et ses maladies)

Déferer le cheval et rechercher à la reinette sur la face solaire le point d'entrée du corps étranger ou les zones rouges à bleuâtre proche de l'abcès-maturation d'abcès, le pied sera placé tous les jours à soupe de grains de lin tiède



1-Nettoyer quotidiennement avec antiseptique iodés



2- Drainage d'abcès à l'aide de la reinette solution



3- Sérum antitétanique
4- Antibiothérapie par voie générale



5-Appliquer un pansement protecteur

2-Les arthrites :

2.1-Arthrite ankylosante: (adhésive): Elle est caractérisée par:

- Destruction de cartilage articulaire
- Erosion des surfaces articulaires
- Aplatissement de la substance osseuse sous-jacente
- Pontage articulaire par des néoformations osseuses (exostose). Elle peut représenter le point d'aboutissement d'une ostéoarthrite grave d'une arthrite infectieuse, d'une plaie grave ou d'une fracture de l'articulation (**O.R.Adam's 1975**).

2.2-Thérapeutique:

Pas de traitement, Si atteinte d'une grande articulation réforme ou orientation vers la reproduction

3-Les suros :

Est une affection des jeunes chevaux surtout. Le suros est toujours une affection qui coïncide avec un entraînement pénible, avec une conformation défectueuse ou avec une nutrition mal équilibrée chez le (**O.R.Adam's**).

Quand il y a des chocs ou des élongations excessives sur le membre, surtout sur les antérieurs. L'un ou l'autre de ces ligaments peut être distendu au tiraillement et quand cet incident se produit le périoste est arraché de l'os. L'inflammation qui en résulte provoque de l'œdème à douleur au loucher entraîne souvent une boiterie accusée, la douleur et la boiterie vont disparaître spontanément en deux ou trois semaines. Mais l'engorgement ira en durcissant, tout simplement parce que le liquide et les tissus enflammés se transforment en os et ce faisant, fixent le métacarpien latéral au canon (**E.Startain1998**).

3.1-Etiologie :

Le suros est la conséquence d'un trouble subi par le ligament interosseux qui relie le métacarpien principal au métacarpien rudimentaire interne ou qui réunit le métacarpien rudimentaire externe, l'irritation occasionnée par ce trouble aboutissant à l'évolution d'une périostite et à l'apparition d'une néoformation osseuse. Le même mécanisme et le même suros peuvent également apparaître, mais moins couramment ; entre les métatarsiens.

Les suros peuvent aussi être la conséquence d'un traumatisme, du fait par exemple d'un coup de pied portant sur la face externe du membre ou bien d'une contusion que le poulain inflige à l'un de ses canons avec le pied et le fer opposés ; toutes les glissades, toutes les courses folles, tous bonds et toutes les chutes accidentelles peuvent suffire à traumatiser et à endommager le ligament interosseux avant qu'il s'ossifie. Les défauts de conformation peuvent aussi entraîner des suros par apposition irrégulière des métacarpiens ou métatarsiens entre eux. (O.R. Adam's 1980.)

3.2-Lieu d'élection :

Le lieu d'élection des suros se situe au niveau du tiers supérieur du canon et à l'extérieur.



Figure 23 : lieu d'élection des suros. (E. Startain 1998.)

3.3-Signes cliniques :

Les suros provoquent une boiterie qui est extrêmement fréquente chez le cheval de 2 ans dont l'entraînement est dur, et qui peut occasionnellement s'observer chez les sujets de 3 ans ou 4 ans. On les retrouve presque toujours à la face interne du membre puisque le

métacarpien rudimentaire supporte interne supporte davantage de poids que l'externe et puisque c'est lui qui est par conséquent le plus exposé aux stress (**O.R.Adam's1980.**)

3.4-Diagnostic :

Les suros occasionne une boiterie qui l'apanage du jeune cheval. Si le membre atteint est examiné avec un peu de soin, les signes du suros sont d'une évidence qui mène bien vite au diagnostic : chaleur, douleur, et empâtement des emplacements précisés un peu plus haut, sans insister sur boiterie.

3.5-Traitement :

Le repos est de règle tant que la boiterie n'a pas disparu, ce qui peut nécessiter trois ou même quatre semaines, Durant la première semaine de repos, des cataplasmes de kaolin peuvent être appliqués deux fois par jour sur la partie malade. Un traitement plus spectaculaire consiste à injecter de la cortisone dans La partie enflée par ailleurs, nombreux sont ceux qui placent des espoirs dans les topiques ou la cautérisation associée aux « blisters »

Il semble bien que les cataplasmes et le repos donnent d'aussi bons résultats, cette médication a le mérite d'être rationnelle et de suivre le bon sens, parce que le temps, et le temps seul, peut caler la lésion Il faut attendre que le suros se son « refroidi ».

Après la disparition de la boiterie, la reprise du travail se fait progressivement, faute de quoi le ligament peut se distendre à niveau et retarder la convalescence d'un autre mois (**E. STRAITON 1998**).

4-Atrophie musculaire :

L'asymétrie de masse osseuse et musculaire dans les membres postérieurs et de bassin est un signe clinique commun, mais doit être différenciée attentivement. Le cheval doit se tenir carrément sur un plat, même surface. Le clinicien doit déterminer si l'asymétrie existe, si le problème concerne les muscles, les os, ou une combinaison des tissus. L'atrophie

musculaire est le plus commun et, si unilatérale atrophie musculaire existe, peut facilement être confondu avec une asymétrie osseuse causée par une fracture du bassin ou des asymétries sacro-iliaques. Désuétude et l'atrophie musculaire neurogène se produisent dans les membres postérieurs. Lors des boiteries chroniques des membres postérieurs, les chevaux développent l'atrophie ipsilatérale du muscle fessier, mais l'asymétrie peut être subtile.

Atrophie musculaire douce en général apparaît d'abord juste à côté du tubercule sacré. Le vétérinaire doit distinguer l'atrophie musculaire de la disparité dans la hauteur de la tubérosité sacrée. La reconnaissance de l'atrophie musculaire permet de déterminer la jambe boiteuse et fournit quelques informations sur la durée du problème. Atrophie musculaire sévère se développe chez les chevaux de longue date, boiteries sévères ou chez ceux ayant une maladie neurologique. Des signes cliniques similaires et des boiteries sévères apparaissent chez les chevaux avec une perturbation traumatique aiguë de l'appareil suspensif.

Une atrophie sélective des muscles ou des groupes musculaires survient chez les chevaux atteints de la maladie neurologique ou de blessures entraînant perte musculaire focale et la cicatrisation. Chevaux avec un traumatisme impliquant fracture de la tubérosité ischiatique peuvent développer la perte de muscle focal du demi-tendineux ou les muscles semi-membraneux. Une dépression résultant de l'atrophie musculaire localisée remplace gonflement initial du point de la croupe. Chevaux à la myopathie fibreuse, qui dans la plupart des chevaux est censé résulter de blessures et de cicatrices du muscle semi-tendineux, ont généralement des cicatrices palpables ou les défauts de la musculature des cuisses caudales.

Neuropathie dégénérative des nerfs fournissant la partie distale du semi-tendineux musculaire peut aussi causer myopathies fibreuses. **(M.W.ROSS. S .DYSON.2003).**

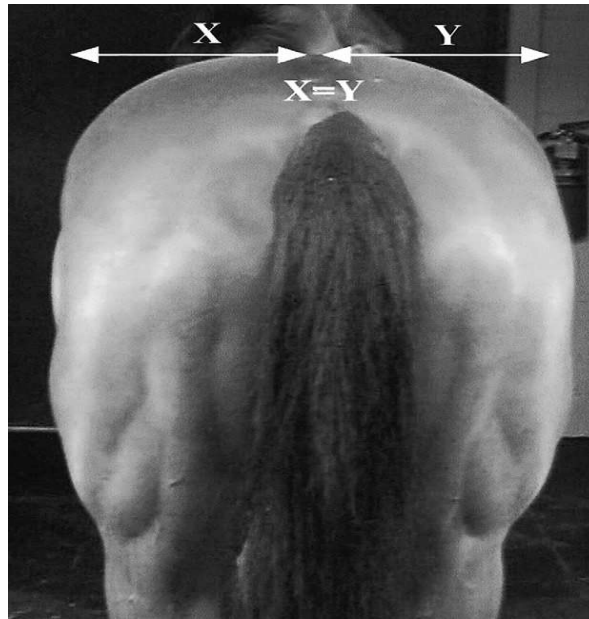


Figure 24: Un cheval bien placé pour déterminer la hauteur et la largeur médiane de la tubérosité coxale à-pelvienne latérale (X, Y) chez un cheval normal $X = Y$. (M.W.ROSS. S .DYSON.2003).



Figure25: pouliche pur-sang âgée de Trois ans avec une disparité subtile en hauteur sacrale tubercule. La tuber sacrale gauche est légèrement inférieure (Flèche) que la droite, causée par une fracture à la base du tubercule sacrale. (M.W.ROSS. S .DYSON.2003).

5-La bursite de la pointe du jarret (capelet) :

Le capelet est la conséquence d'un traumatisme de la pointe du jarret et présente une bursite acquise du fait que le cheval s'est contusionné en frappant de son membre postérieur les parois d'une boîte de départ en course ou de son box et souvent alors par une sorte d'habitude vicieuse à laquelle il se livre uniquement la nuit quand personne ne peut le voir. Parfois accompagné d'une courbe, le capelet se caractérise par la formation d'une grosse tumeur dure qui déforme la pointe du jarret et qui constitue une tare parfois volumineuse, compliquée d'œdème dans les cas graves, et presque tout jour permanente quoique ou presque sans boiterie. (O. R. ADAMS. 1975).

5.1-Traitement :

Au stade aigu, le capelet peut être traité par injection de corticoïdes. Après avoir rasé et préparé le lieu d'élection en d'asepsie nécessaire à l'injection, on ponctionne la tumeur et on retire par aspiration le plus possible de la synovie qu'elle contient, puis on y injecte la solution de corticoïdes en partie dans sa cavité et en partie dans les tissus qui l'entourent (cette seconde partie de l'injection ne devant pas mettre en œuvre des corticoïdes à longue durée d'action). Les injections des corticoïdes peuvent répétées plusieurs fois par semaine s'il faut et chaque fois que possible on doit maintenir pendant ce temps la pointe du jarret dans un gros pansement contentif, bien que la chose soit assez difficile et qu'on doive veiller à ce que le bandage ne soit pas serré au point de meurtrir la corde du jarret. Les résultats de cette méthode de traitement sont assez satisfaisants à conditions que la bursite n'ait été traitée avant qu'une fibrose trop importante ne se soit établie ; au contraire ils ne peuvent guère laisser d'espoir si les traumatisations se sont répétées et si elles ont abouti à la formation d'une grosse masse de tissu fibreux. En ce cas, on peut évidemment envisager une intervention chirurgicale. (O.R. Adam's. 1980).

6-Le crapaud :

Est dégénérescence de la fourchette caractérisée par une suppuration malodorante (E. Stration. Cheval et ses maladies). Il peut être défini comme un processus chronique d'hypertrophie des tissus kératogènes du pied. Plus courant au niveau des postérieurs, il peut

aussi s'attaquer à un seul pied ou même aux quatre pieds à la fois, mais à l'époque actuelle on ne le rencontre plus que rarement en clientèle. (**O .R. Adam's .boiterie du cheval.**)

6.1-Etiologie :

Mauvaise hygiène et mauvais entretien prédisposent à son apparition : box sale, non entretenu (**E.Stration. Cheval et ses maladies**). En règle générale l'affection s'attaque à des chevaux qui stationnent dans les souillures ou une litière imprégnée d'urine et de crottins, et dont les pieds ne sont pas suffisamment soignés (**O.R Adam's. boiterie du cheval**). Il est possible que le crapaud soit l'une des conséquences du manque d'appui de la fourchette (**O.R.Adam's. boiterie du cheval, E.Stration. Cheval et ses maladies**). La fourchette n'étant plus fonctionnelle, les germes s'y installent et s'y développent. L'un d'eux est le sphérophorus necrophorus (**E.Station.Cheval et ses maladies.**)

6.2-Signes cliniques :

De la partie, sort un pus gris noir à odeur nauséabonde, dans les cas très sérieux, le cheval peut boiter. Les symptômes ressemblent à ceux de clou de rue et ceci pour le même motif, à savoir la pression de la pression du pus sur les tissus sous-jacents (**E.Station.Cheval et ses maladies.**)

Comme le malade ne boite généralement pas au début d'un crapaud, l'affection peut s'aggraver fortement tout en restant longtemps méconnue si l'on ne surveille pas régulièrement ses pieds. À l'examen, on est d'habitude frappé par l'odeur repoussante du pied dont la fourchette se montre effrangée bien qu'apparemment intacte, avec une corne qui s'arrache volontiers et sous laquelle végète un tissu nauséabond, hypertrophié et mêlé d'un exsudat blanchâtre et caséux, et qui se hérissé d'excroissances à végétation chronique. Le crapaud tend ensuite à gagner la sole ou même la paroi du sabot, il donne facilement lieu à des petites hémorragies et à tendance à la cicatrisation est à peine marquée au cas où elle se manifeste (**O.R.Adam's. boiterie du cheval**).

6.3-Diagnostic :

Le diagnostic de crapaud se base facilement sur l'aspect du pied et sur et sur son odeur insupportable, mais il doit aussi tenir compte de la possibilité d'une bleime banale qui provoquait des signes sensiblement comparables (**O.R.Adam's. boiterie du cheva**).

6.4-Traitement :

D'abord supprimer les causes prédisposantes. Avec un scalpel ou une «feuille de sauge», exciser les tissus morts. En cas de boiterie, .Laver avec de l'eau savonneuse tiède contenant un antiseptique doux. Sécher soigneusement et appliquer un antibiotique puissant (oxytetracycline).Répéter ce traitement jusqu'à disparition du pus .En été, si le cheval est à herbage, enduire la fourchette fraîchement guérie de goudron de Norvège, ce qui contribuera à empêcher ces mouches et aune nouvelle flambée inflammatoire. ((**E.Station.Cheval et ses maladies.**)

7-Les crevasses :

Il s'agit d'une érosion infectée de la peau, dont la circulation est entravée par mouvement incessants d'ouverture et la fermeture du pli du paturon, et qui est dure à toutes sortes d'agents physiques extérieurs : froid, insolation, frottement ...etc. (**P. d'authevielle 1973 manuel de secourisme du cheval**).

7.1-Symptômes :

Les crevasses ne forment guère qu'au pli des paturons, postérieurs surtout. On en rencontre parfois au pli du genou ou à celui du jarret mais la chose est exceptionnelle et généralement la suite d'une prise de la longe qui a été ignorée ou négligée .A mi hauteur entre le boulet et les talons, la peau délicate et très souple devient d'abord rouge et douloureuse, puis elle suinte et se couvre d'humeurs coagulées, et elle finit par se couper longitudinalement, par s'infecter au contact de la boue ou du fumier et par se boursoufler en marge épaisses cornées très sensibles. (**P. d'authevielle1973 manuel de secourisme du cheval**)

7.2-Traitement :

S'il s'agit d'une crevasse récente (un ou deux jours) ,doucher les paturons puis les sécher soigneusement ; la plaie étant bien nette (ne jamais la frotter à l'alcool) ,la saupoudrer avec un sulfamide, la recouvrir d'une gaze et d'une lame de coton maintenue en place par quelques tours de bande mais dès le départ du lendemain et pendant les déplacements suivants, supprimer le pansement qui fait plus mal que de bien restait autour du paturon. S'il d'une crevasse déjà boursouflée et bordée de croûtes plus ou moins épaisse, doucher et sécher en faisant attention à ne pas faire saigner, puis étendre la plaie une fine couche de pommade aux sulfamides ou aux antibiotiques sans aucun pansement (**P. d'authevielle 1973 manuel de secourisme du cheval**).

8-La fourbure :

La fourbure est un trouble qui intéresse l'extrémité des membres et plus particulièrement les antérieurs .Le mot fourbure (vieux français: fatigue) a été d'abord utilisé par les anciens hippiatres. Les Anglais sont plus précis avec le terme « laminitis » qui signifie inflammation des lames du podophylle et des tissus velouté entre la 3° phalange et le sabot. (**E.STRAITON. Le cheval et ses maladies.4°EDITION.**)

8.1-Mécanismes d'apparition et de développement de la fourbure :

La fourbure est aujourd'hui considérée comme la manifestation au niveau du pied d'une maladie générale. En effet, elle est le plus souvent secondaire à une autre maladie à l'origine d'une endotoxémie, c'est-à-dire de la présence de toxines dans le sang. Les affections pouvant le plus fréquemment se compliquer d'une fourbure sont les coliques, l'indigestion par consommation excessive de glucides (surconsommation de grain) ou par excès d'azote (surconsommation d'herbe de printemps), la métrite, la non-délivrance des enveloppes fœtales après la mise bas, la pneumonie... mais aussi toute autre cause d'endotoxémie.

La fourbure peut aussi avoir une origine mécanique et apparaître lorsqu'une douleur intense sur un membre (fracture, arthrite...) entraîne une charge excessive et prolongée sur le membre opposé ; c'est alors sur ce dernier qu'apparaît la fourbure. La fourbure peut enfin résulter d'une inflammation du pied, d'origine infectieuse ou traumatique : on l'appelle alors communément « **fourbure de route** ». Elle peut faire suite à des efforts prolongés sur

terrain dur, mais ses circonstances d'apparition et ses mécanismes de développement restent très mal connus. Les mécanismes conduisant à la fourbure sont donc souvent multiples et très souvent liés entre eux. Trois mécanismes principaux sont décrits :

- **Mécanisme vasculaire** : la fourbure est la conséquence de l'altération de la vascularisation du pied suite à des dysfonctionnements métaboliques ou des problèmes sur les lamelles elles-mêmes. Il y a vasoconstriction veineuse dans le pied, œdème, augmentation de la pression à l'intérieur de la boîte cornée qui est peu déformable, et passage direct du sang des artères aux veines sans irrigation des tissus mous du pied (ouverture de shunts). Ceci provoque un défaut d'apport d'oxygène à ces tissus, ischémie et nécrose du podophylle. Il y a séparation entre celui-ci et le kéraphylle. Comme le tendon perforant continu à tirer sur la 3ème phalange, cette dernière n'étant plus maintenue peut tourner à l'intérieur de la boîte cornée.

(Céline ROBERT, Ecole Vétérinaire d'Alfort)

- Origine toxique : l'arrivée dans le pied des toxines (le plus souvent d'origine bactérienne) présentes dans le sang, provoque l'activation excessive d'enzymes (les métalloprotéases) responsables de la détérioration des attaches cellulaires entre le podophylle et le kéraphylle, puis la séparation du podophylle et du kéraphylle.
- Origine mécanique : elle implique une force excessive appliquée sur les lamelles dermiques, qui pourrait entraîner une réponse inflammatoire ayant pour conséquence un désengrènement du podophylle et du kéraphylle. Ce mécanisme pourrait à lui seul permettre le développement de la fourbure, mais c'est plus probablement un facteur favorisant les deux mécanismes précédents. Il serait notamment rencontré dans les cas de fourbure dus à une surcharge suite à un report de poids du membre controlatéral et dans la fourbure « de route ». La fourbure est affection bilatérale des antérieurs ou des postérieurs, parfois les quarts membres, plus rarement d'un seul membre (fourbure de surcharge) **(Céline ROBERT, Ecole Vétérinaire d'Alfort)**

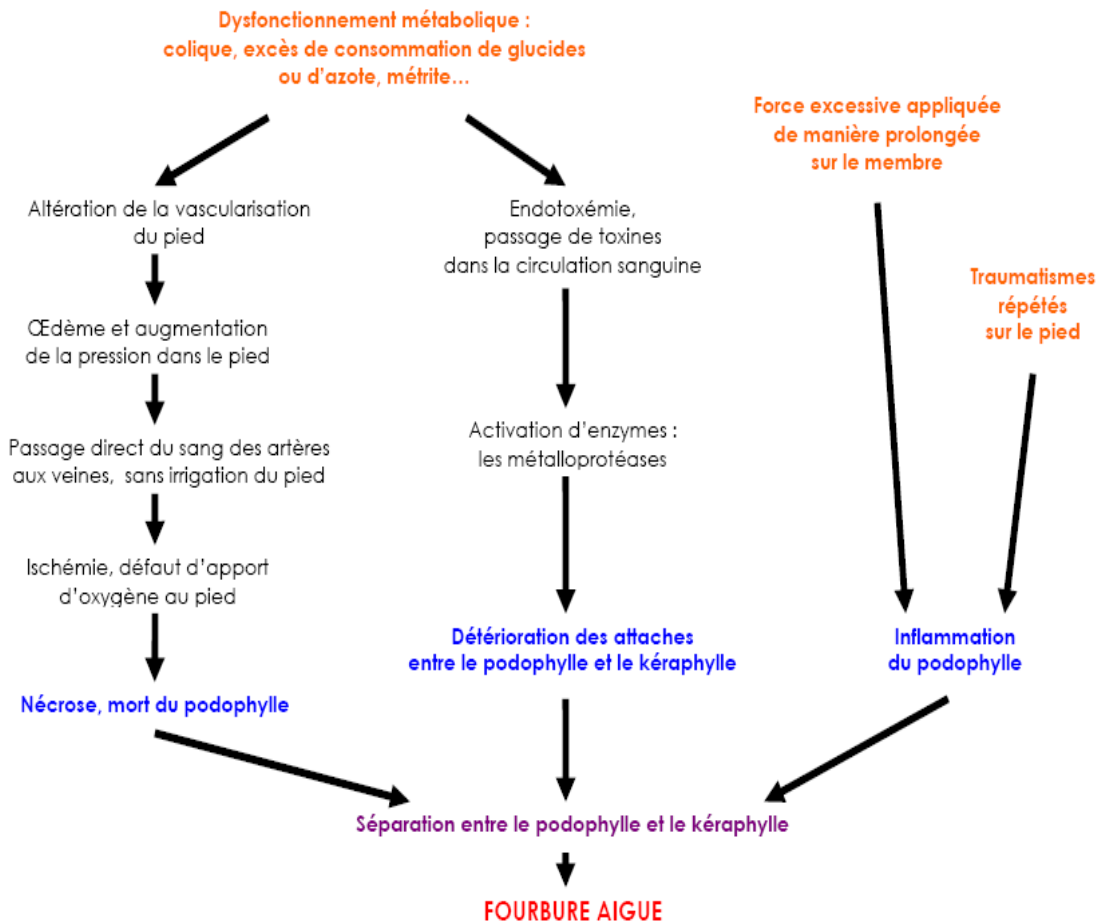


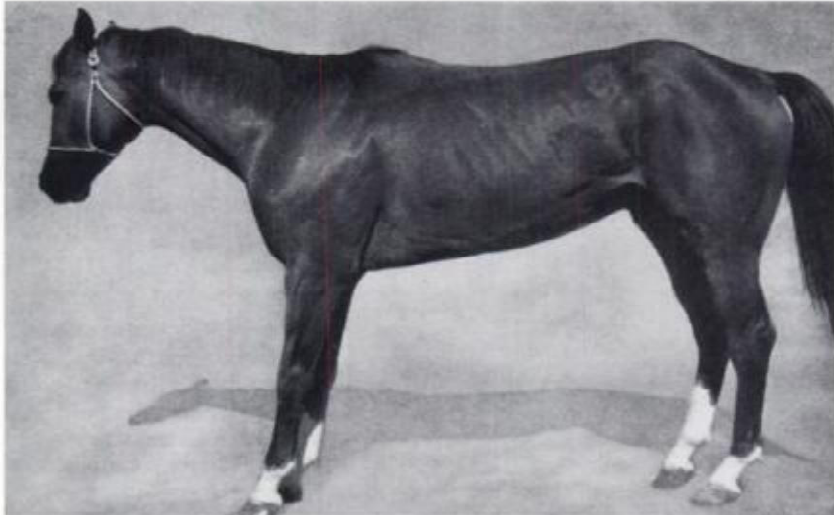
Figure26 : Mécanismes d'apparition et de développement de la fourbure. (Céline ROBERT, Ecole Vétérinaire d'Alfort).

8.2-Fourbure aiguë :

Elle se caractérise par :

- Des lésions vasculaires du podophylle : œdème marqué congestion passive importante, hémorragie voire nécrose.
- La séparation par désengrènement des deux feuillets dermique et épidermique (podophylle et kéraphylle) et visible par section longitudinal du pied.

En cas de fourbure aiguë La température s'élève peu, un à deux degrés, mais le pouls s'accélère (E.Stration.1998.)



• **Figure27:** Position typique de fourbure aiguë : position campée. (O.R.Adam's. 1990).



Figure 28: tachycardie suite à une douleur générale.

8.3-Fourbure chronique :

Bascule de la phalange distale :

- Exsudation importante, affaissement de l'appareil de suspension de la troisième phalange
- Dépression voire séparation du bourrelet coronaire dans la région de processus extensorius.

- Déformation de la sole : aspect bombé de surface solaire en pince, présence d'une fissure semi-circulaire de la corne sur la face solaire juste en avant de la pointe de la fourchette.
- Déplacement distale de la phalange distale qui va subir une rotation :
- Tuméfaction du bourrelet coronaire
- Diminution de la concavité de la sole.
- Elargissement de la ligne blanche par de la corne d'aspect lâche et fibreux .Lors de désengrènement total de la paroi, la phalange s'effondre dans la boîte cornée. La cavité formée par la séparation du pododerme et de la corne d'abord remplie d'exsudat, se remplit après disparition de celui-ci, de la corne cicatricielle mole ce qui entraîne cet élargissement.
- Déformation du sabot : allongement en pince, aspect cerclé de la muraille.
- Déformation de la phalange distale consécutive à des processus inflammatoires successifs (figure38) (O.R.Adam's.1990).

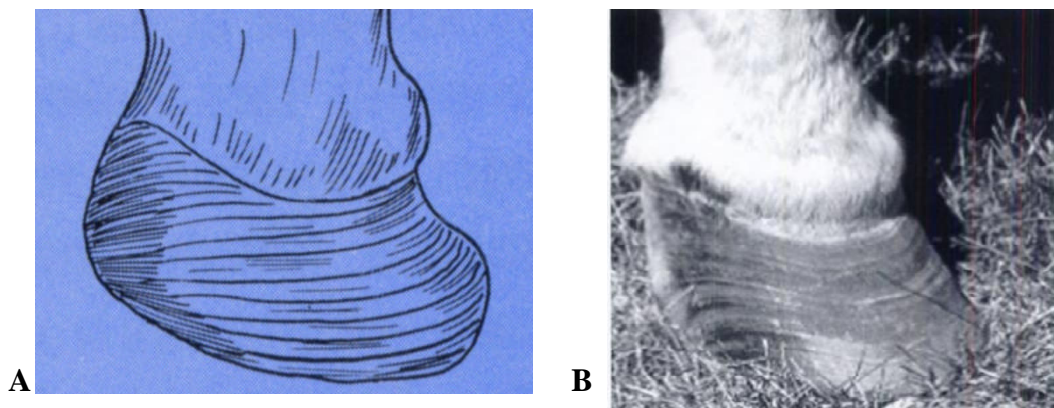
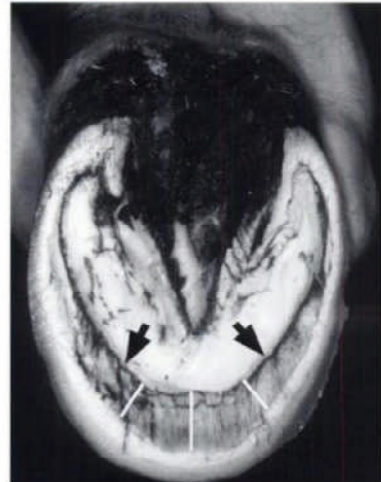


Figure 29:L'aspect cerclé de la muraille.

A: D'après P. d'authevielle1973 manuel de secourisme du cheval,

B : D'après O.R.Adam's.1990).

Figure 30: Déformation de la sole « aspect bombé »
(O.R.Adam's.1990).



8.4-Diagnostic :

Le diagnostic de la fourbure est basé sur les signes et la radiographie ; seulement l'anesthésie locale parfois diagnostique utilisée. Anesthésie locale de nerfs palmaire à la surface désaxée de la région de l'os sésamoïde proximal ou un bloc du champ du paturon doit cliniquer la boiterie des chevaux avec aigüe n'empêchera pas complètement avec pied désensibilisation. Cela peut résulter de remaniant douleur du muscle du membre supérieure

La radiographie devrait être prise au premier signe de la fourbure aiguë à comme une comparaison du radiographique du basculement et à détermine si les changements graphiques de laminitis antérieur sont présents (Chris Pollitt.2008).

8.5-Traitement

Il n'y a pas de traitement à proprement parler spécifique, mais loin un ensemble de mesures à mettre en œuvre. Les antihistaminiques et les corticoïdes injectés précocement peuvent réduire l'inflammation rapidement et éviter ainsi les suites fâcheuses de la fourbure (déformation du pied). Aussi. Il est très important d'appeler le vétérinaire sans tarder. On doit ensuite déterminer rapidement l'origine de la fourbure pour la supprimer ou la corriger. Ainsi, en cas de surcharge alimentaire, le cheval est mis à la diète totale i-t réalimenté très progressivement lors d'infection utérine, un traitement anti infectieux d'urgence est institué.

Les fers antérieur; doivent être enlevé. Si le cheval est à l'herbe, on le rentre dans un abri spacieux avec une bonde litière de tourbe ou de sciure de bois, l'eau de boisson, fraîche,

sera fournie à discrétion, il sera nourri exclusivement avec du foin de bonne qualité ci promené en main trois fois par jour. Quand le malade ira mieux, on pourra le lâcher dans un herbage pauvre, mais pas plus d'une heure par jour.

Les traitements locaux, tels que les douches froides de l'extrémité inférieure des membres (paturon et pied) trois à quatre fois par jour ou la station dans un courant d'eau fraîche (ruisseau) à raison d'une demi-heure plusieurs fois par jour sont d'un grand secours. Des cataplasmes de glaise froide, humidifiée par des douches le sont également. La fourbure chronique (sabot déformé) nécessite la pose de fers spéciaux posés à chaud sous contrôle vétérinaire. Il faut les remplacer tous les mois (**Chris Pollitt.2008**).

8.6-Prévention :

La prévention est préférable au traitement et est très simple. Éviter tous les accidents qui déclenchent la fourbure. Si une jument ne délivre pas, ne pas attendre trop longtemps d'appeler le vétérinaire. Ne pas suralimenter, ne pas laisser les chevaux pléthoriques se gaver dans les herbages riches. (**Chris Pollitt.2008**).

9-La rupture de la corde du jarret :

Les affections de ce genre amènent tout à la fois une rupture du tendon des gastronémiens et une rupture du tendon fléchisseur superficiel des phalanges du membre postérieur ; la boiterie qui en résulte est des plus graves(1).

9.1-Etiologie :

Les causes les plus courantes de la rupture de la corde du jarret sont les traumatismes avec tension insoutenable ou les plaies par dilacération des structures précitées(2).

9.2-Signes cliniques :

Les signes de la rupture de la corde du jarret sont caractéristiques : le jarret du membre accidenté s'affaisse jusqu'au sol ou tout près de terre bien que son angularité se referme un peu mais si le tendon des gastronémiens est seul rupturé ; le cheval éprouve les plus grandes difficultés pour avancer son membre accidenté ou même devient totalement incapable dans le cas où le membre en cause est rupturé, puisque le ou les membres en cause sont absolument incapables de supporter un poids quelconque(3).

9.3-Diagnostic : Découle sans ambiguïté des signes qu'on vient de décrire(4).

9.4-Pronostic :

Est toujours défavorable car la guérison n'est jamais possible qu'en de rares cas isolés(6). [(1) (2) (3) (4) (5) (6)] **D'après Adam's.boiterie du cheval 1975).**

9.5-Traitement :

Le seul traitement réellement efficace consiste à enfermer le membre accidenté dans un plâtre qui englobe le sabot et qui remonte le plus haut qu'il se pourra et en principe jusqu'au grasset. Si possible mis dans l'appareil de suspension, le cheval restera immobilisé pendant 6à10semaines, faute de quoi il devra être abattu s'il refuse à supporter ces mesures(5).

10-La seime :

Une seime est une lésion de la paroi parallèle à la direction des tubules cornés. Il s'agit d'une petite fente généralement qui s'agrandit si on la néglige ; si elle la couronne, elle empêche la formation normale de la corne, le cheval peut boiter si la seime s'étend jusqu'aux tissu mous du pied. **(Colin.Voget.2005.manuel complet des soins des chevaux.)**

10.1- Etiologie :

La principale cause d'apparition d'une seime est un mauvais entretien des pieds. Cela signifie que les soins d'usage, le parage ainsi que la ferrure peuvent être mis en cause.

Ce mauvais entretien conduit à des causes que l'on peut détailler de façon plus spécifique et dont la liste apparaît ci-dessous :

- Une corne présentant une consistance trop dure ou trop molle ;
- Une corne sèche chez un cheval dont l'activité est réduite et qui ne reçoit pas de graisse;
- Une distension de la corne due à des anomalies d'aplomb ou de forme du sabot (pince longue et talons fuyants par exemple) ;
- Une encastelure ;
- Une lésion traumatique de la membrane kératogène ;

- Une compression des tissus mous du pied due à la présence d'une arthrose de l'articulation inter phalangienne distale ;
 - Une ossification des cartilages unguulaires, réduisant l'élasticité de la boîte cornée
 - Un mauvais parage entraînant un appui irrégulier et imposant des contraintes mécaniques non homogènes à la boîte cornée ;
 - Une utilisation de fers mal adaptés ou mal forgés (des fers trop courts, trop ou pas assez couverts, déformés, non plats par exemple)
 - Une rupture du bord d'appui de la paroi chez les chevaux non ferrés ;
 - Un brochage des clous trop haut. Lors de la ferrure suivante, le parage n'efface pas les trajets de ces clous et ces trajets persistent sous les nouveaux clous.
- Cette situation entraîne une fragilisation de la paroi ;
- Une période trop longue entre deux ferrures implique une croissance de la paroi au-dessus du fer au-dessus duquel elle se recourbe et se fend Cette liste de causes n'est pas exhaustive mais elle reflète les situations les plus fréquemment rencontrées (**D'après J.M.denoix2006.**).

10.2-Classification : Quatre critères interviennent dans la classification des seimes :

10.2.1-Leur localisation : les seimes peuvent se localiser en pince, en mamelle, en quartier, en talon, sur la barre, sur la sole ou bien encore sur la fourchette



a-Exemple d'une seime en pince.
(D'après Durvay2006).



b-Exemple d'une seime en quartier (**Christopher**
(C Pollitt.1995.)



c-Exemple d'une seime en mamelle.
(D'après Durvay2006).

Figure31 : Exemples des localisations des seimes ;a),c).

10.2.2-Leur point de départ : les seimes peuvent débuter soit au bord solaire de la paroi soit sur la couronne ;

10.2.3-Leur extension : les seimes peuvent être partielles ou parcourir toute la hauteur de la paroi ;

10.2.4-Leur profondeur : les seimes peuvent affecter uniquement le périople ou le périople et le stratum medium dans des proportions variables ou enfin toute l'épaisseur de la paroi jusqu'au pododerme.

10.2.5Leur origine :

A-Seime d'herbage :

Se produisent chez les chevaux mis à l'herbe, déferres. Elles sont caractérisées par le fait que la craquelure la paroi débute à l'extrémité l'extrémité du sabot et s'agrandit vers le haut. [1]

b-Seime classique :

Elles sont beaucoup plus graves que les précédentes et nécessitent les soins du vétérinaire. Elles sont différencient par le fait qu'elles débutent au niveau de la couronne et descend vers le bas. [2]. ([1], [2] E.Stration.1998).

10.3-Symptômes :

Les seimes peu étendues, superficielles et débutant au bord d'appui de la paroi n'engendrent généralement pas de sensibilité particulière et n'entraînent donc pas de boiterie. Elles peuvent être résolues rapidement par une gestion simple du pied. Les stades plus avancés entraînent une sensibilité à la pression au-dessus et autour de la fente. Le pouls digité du membre correspondant peut être marqué et une boiterie de degré un à trois sur cinq peut être observée. Les seimes pénétrantes quant à elles, s'accompagnent de boiterie de degré deux à cinq sur cinq, d'un fort pouls digité du membre correspondant et généralement d'un écoulement de pus. Ce stade peut conduire à une inflammation purulente diffuse de la couronne ou à un kéraphyllocèle.

10.4-Diagnostic :

Le diagnostic se base sans aucune difficulté sur le sabot et doit préciser la qualification de la seime en fonction de son emplacement(**J.M.DENOIX2006**).

10.5-Traitement :

- Repos
- Arrêter la progression de la seime en creusant en haut à l'aide d'une rainette 1cm au-delà de bord proximal de la fissure
- Supprimer d'appui de part et d'autre fissure
- Nettoyer la plaie de la fissure à l'aide Bétadine dilué
- Protéger la plaie de-là fissure à l'aide d'une résine
- stimuler la croissance de la corne par des frictions au niveau de la couronne à bases de Bétadine(**J.M.DENOIX2006**).

11-Les tendinites :

La tendinite est une distension plus ou moins profonde et plus ou moins intense d'un ou plusieurs tendons. En principe les lésions tendineuses peuvent frapper dans n'importe quel tendon et n'importe quel membre mais dans la pratique vous ne rencontrez que sur la région dite « du tendon » (celui du perforé et celui du perforant avec leurs brides ou celui du suspenseur du boulet) et que sur les antérieurs.

(**ASSOCIATION VETERINAIRE 2010.**)

11.1-Etio-pathogénie :

Les lésions tendineuses sont fréquentes chez le cheval du sport et leur nature est dépendante de l'activité du sujet et sa spécialité sportive .Elles sont la plus grande cause de réforme des chevaux de courses, et sont souvent la conséquence d'une asymétrie locomotrice du cheval induite par des affections ostéo –articulaires primaires ou imposée par la piste .La plupart sont liées à une fatigue (au sens mécanique) de ces formations anatomiques causées par la répétition de sollicitations sportives élevées. D'autre sont plutôt liées au vieillissement de ces formations ; ces dernières sont bien sur aggravées par les

contraintes biomécaniques .Des lésions accidentelles surviennent lorsque le tendon subit un allongement supérieur à son seuil de rupture, ou lors d'un traumatisme externe.
(ASSOCIATION VETERINAIRE EQUINE FRANCAISE 2010.).



Figure 32: hyperextension du boulet et du carpe à la réception induisant une tension très forte sur les tendons fléchisseurs et sur le ligament suspenseur du boulet.
(ASSOCIATION VETERINAIRE EQUINE FRANCAISE 2010.).



Figure33: Appareil tendineux sous contraintes (une tonne de charge sur le membre).

11.2-Symptômes de la tendinite:



- La boiterie
- Chauffé
- Gonflement
- Douleur
- A la palpation, la sensibilité est présente à très vive en phase aigue et absente ou présente en phase chronique. La chaleur est marquée et à modérée en phase aigue et subaigüe et absente ou discrète en phase chronique (**D'après Andrea. Et ALL2004**).

11.3-Prévention:

- Diminution de la fatigue
 - gestion de cheval (entraînement progressif pour adapter le fonctionnement de muscle et de tendon) Cheval et de cavalier, le bandage et les guêtres trop serrés
 - Respecter le délai de parage régulier (45-50jours)
 - Ne pas faire UN exercice supérieur à l'entraînement
 - Respect de parage et ferrure (pince trop longue prédispose aux tendinites.
- (**J.M.DENOIX ,1995**).

11.3.1-Prévention médicale :

- Contrôle de la symétrie de cheval
- Contrôle de démarche
- Observation de la région tendineuse avec palpation
- Contrôle échographique (en comparant les deux cotés). (**J.M DENOIX ,1995**).

11.4-Diagnostic:

11.4.1- Anamnèse

Les atteintes tendineuses sont les plus souvent évidentes, apparaissant juste après une course en un entraînement, avec boiterie plus au moins nette, et visible localement par une

déformation de la région tendineuse .les propriétaires parlent de claquage de tendon, ou de « banane» (.J.M DENOIX ,1995).

11 .4.2-L'examen statique

a-Inspection :

Angorgement, déformation dans les 2 et 3 heures qui suivent l'incident .la déformation est symétrique (ce qui permet de distinguer du suros).

-si elle est palmaire, elle indique une tendinite du fléchisseur superficiel des phalanges.

-si la distension est latérale (ou médiale), ou 1/3 proximale du tendon sans déformation du profil palmaire, il faut suspecter une desmite du ligament accessoire du fléchisseur profond des phalanges (bride carpienne).

-si l'épaississement est en arrière du métacarpe de la tendinite du LSB est suspecté.

Ne pas oublier d'examiner tout le cheval, car il peut y avoir des lésions associées .le mieux est de faire un examen complet. (J.M DENOIX ,1995).

b- Palpation :

En comparant avec le membre contre latérale, la chaleur est nettement palpable en phase aiguë et subaiguë. Dans les cas chroniques, la chaleur et la douleur sont plus au moins augmentées après le travail. La sensibilité est présente est vive en phase aiguë en phase aiguë et subaiguë.

La palpation-pression :

S'effectue sur membre au soutien, les tendons étant relâchés.

11.4.3-Examen dynamique:

Dans les cas aigus la boiterie peut être très importante, avec ou sans suppression d'appui. Dans les cas chroniques, on ne remarquera qu'une asymétrie d'allure, qui s'accroît au travail et qui sera plus marquée sur terrain mou. Sur terrain dur par contre, il n'y a pas d'accentuation de la boiterie, on peut même noter une amélioration. La boiterie induite par une lésion du TFS est souvent plus faible que ce que laisserait supposer la

déformation. Le test de flexion digital dynamique et positif pour les affections aiguës subaiguës est négatif pour les affections anciennes (**J.M.DENOIX ,1995**).

11.4.4-Tests complémentaires :

Dans le cas de lésions tendineuses métacarpiennes :

- L'anesthésie nerveuse digitale proximale est négative.
- L'anesthésie métacarpienne distale est ambiguë.
- L'anesthésie métacarpienne proximale est positive (si elle est bien faite).il faut faire attention a ne pas injecter dans les processus synoviaux de l'articulation carpo-métacarpienne.

Il convient néanmoins de préciser que ces anesthésie ne sont pas indiquer, voir dangereuses, le risque étant d'aggraver des fractures ou entorses sous jacentes aux signes locaux de la tendinite, qui sont suffisamment explicites. (**J.M.DENOIX ,1995**).

11.4 .5-Echographie :

Méthode de choix pour objectiver et caractériser la topographie, l'étendue de la nature des lésions tendineuses. L'échographie permet aussi de poser le diagnostic différentiel avec des affections péri-tendineuses (œdème péri-tendineux, tynosenovite pur, desmrite des ligaments annulaires, inflammation d'autres tendons) .On verra a noter la taille du tendon, la taille de la lésions et son echogenicité.

L'échographie permet d'autre part de suivre l'évolution de la lésion en fonction de la clinique et de traitement .les séances de control du cheval en convalescence sont espacées de 3 semaines environ. (**J.M.DENOIX ,1995**).

a-Méthode :

La préparation de la région à échographier consiste à tendre ou raser complètement la région puis a doucher le membre pendant une dizaine de minutes .a l'aide de gel, la sonde échographique est appliquée sur la région à examiner. Réaliser une coupe longitudinale et transversale et retrouver les lésions sur les deux coupes, sachant que les artefacts sont nombreux. Sept niveaux équidistants ont été institués entre l'os carpelle accessoire et la base des grands os sésamoïdes. (**J.M.DENOIX ,1995**).

11.5-Pronostic :

Ne donner un pronostic qu'après examen clinique complet de l'appareil locomoteur en effet, une tendinite de l'antérieur droit peut être la conséquence d'une lésion au postérieur gauche (sachant qu'un trouble locomoteur induisant un soulagement du PG entrainera une surcharge de l'AD). Vérifier aussi les affections du membre controlatéral.

C'est la situation la plus fréquente .le professeur **DENOIX** cite une situation commune : arthropathie du carpe ou du boulet sur le membre opposé obligeant le cheval à s'appuyer sur le membre opposé et induire une lésion des tendons, solliciter au cours de la phase de soutien. Chez le galopeur, la tendinite apparait par vibration ou ailleurs très vives.

Le suivi échographique est tout indiqué pour donner un pronostic en fonction l'étendu et de l'évolution des lésions. Evolution favorable rencontrée pour les lésions centrales de taille modérée (<6 mm de diamètre). L'échogenicité de ces lésions redevient normale dans les 2 mois, dans le meilleur des cas.

Absence d'évolution : un examen de control réalisé 3 a 5 mois après la lésion initiale peut montrer des lésions inchangés. Cette situation est rencontrée pour les lésions périphériques ou celles siégeant dans le distale du métacarpe.

11.6-Traitement:

11.6.1-Tendinite aigue:

a-Localement:

La gelasse par son effet vasoconstricteur limite le processus inflammatoire, Utilisation d'antinflammatoires nom stéroïdien locale (type galénique sous forme de pommade).

Massage dans le sens contraire de poils pour favoriser la pénétration de produit

Bandage à l'oxyde de zinc. (**J.M.DENOIX ,1995**).

b-Parentérale :

Phénylbutazone en IV, les doses sont les suivantes:

- 4mg/kg de PV biquotidiennement de j1-j3
- 2.2mg/kg de PV biquotidiennement de j3-j5

- 1.1mg/kg de PV biquotidiennement de j5-j12 (**J.M.DENOIX ,1995**).

11.6.2-Tendinite subaigüe:

Vésicatoire cautérisation liquide à utiliser deux à trois semaines après apparition de la lésion

11.6.3-Tendinite chronique:

La maréchalerie utilisation de la ferrure thérapeutique

1- Tendinite de fléchisseur profond ET de la bride carpienne: Pendant les premières 6semaines: pince ronde +élévation en talon Egg bar shock ferrure ovale amortissante

De 6-12semaines: pince ronde +Egg bar shock plate

De 12-18semaines: pince ronde +fer à plancher plat

2- la tendinite de fléchisseur superficiel:

0-6semaines: pince longue et pare en talon

6-12semanes; idem la premières sauf une légère élévation en talon que la première

12-16semaines: rétablissement de la rectilignité de pied talon très légèrement élevé.

11.6.4-Traitement chirurgical:

Surtout en cas de lésions chroniques. (**J.M.DENOIX ,1995**).

12-Les malformations congénitales :

Les allures d'un cheval, ses aptitudes au travail, ses performances en compétition, sont en grande partie imputables à sa morphologie. Et bien qu'il y ait certaines spécificités propres à chaque race équine, certaines exigences de conformation demeurent essentielles à tous les chevaux. C'est le cas des aplombs, c'est-à-dire la direction présentée par les membres, lesquels conditionnent l'équilibre du cheval, l'efficacité et l'amplitude de ses mouvements, ainsi que la résistance de son appareil locomoteur aux lésions, et donc sa longévité. Lorsque les aplombs sont défectueux, on parle de déviation des membres.

Il y a alors une modification de l'alignement des différents segments osseux. Notons que les déviations des membres ne sont pas propres aux chevaux, elles existent également dans d'autres espèces animales et chez l'homme. Selon la direction de la déformation, on distingue des déviations angulaires, rotatoires et sagittales. Pour ces différents défauts d'aplombs, l'étiologie, les mécanismes d'apparition et les structures anatomiques mises en jeu ne sont pas les mêmes. Néanmoins, tous peuvent être d'origine congénitale ou acquise.

Dans le passé, les poulains qui naissaient avec des déviations des membres étaient généralement euthanasiés, et représentaient donc une perte économique pour les éleveurs.

Les chevaux avec de mauvais aplombs étaient, quant à eux, précocement sujets à diverses boiteries, qui rendaient leur utilisation impossible et anticipaient leur réforme.

D'importants progrès dans le diagnostic, la prévention et le traitement de ces anomalies de conformation ont été réalisés ces dernières années. Ils permettent désormais aux praticiens équins d'intervenir afin de corriger les défauts d'aplombs (**J.M.DENOIX2003**).

12.1-La déviation articulaire du genou.

Il peut alors s'agir d'un :

12.1.1- valgus du carpe.

Traditionnellement, on parle aussi de "genou de bœuf «ou "de vache" ou "genou dévié en dedans(**J.M.DENOIX**).

Defaut d'extension de l'articulation interphalangienne distale Il s'agit aussi de la contracture du tendon fléchisseur profond du doigt ou contracture de la couronne.

L'affection est habituellement bilatérale, les antérieurs étant plus souvent atteints que les postérieurs.

La gravité de cette contracture dépend de l'orientation du sabot :

Degré 1 : la paroi dorsale du sabot ne dépasse pas un angle de 90° avec le sol. L'axe phalangien est brisé, la couronne et le bourrelet périoplique apparaissent proéminents.

Les talons ne reposent plus, ou à peine, sur le sol.

Initialement, il n'y a généralement pas de boiterie mais l'animal marche sur ses pinces. Chez le poulain, la correction spontanée n'est alors pas rare mais, si on la laisse évoluer, l'affection peut aussi s'aggraver et passer au degré 2.

Degré 2 : Le dos du sabot dépasse la verticale menée depuis la pince. La sole et la fourchette ne touchent plus le sol, l'animal marche sur la paroi dorsale du sabot, voire sur la face dorsale du boulet dans les cas extrêmes. Si on laisse évoluer cette déformation, il se forme un "pied bot". (J.M.DENOIX2003)

II-De point de vue clinique :

1-Abcès du pied :



Photo n°1 : abcès du pied mis en évidence après parage de la sole, chez un pur-sang anglais rencontré à la jumentrie du Tiaret ; après le passage du maréchal-ferrant.

En touchant le pied: il est plus chaud ce qui provient de l'inflammation, et les signes locaux ne sont pas assez parlants pour être évocateurs et le cheval appui normalement sur son pied

En parant : le cheval réagit, l'abcès est plus profond et n'est pas encore suffisamment mure,

Dans cette circonstance, le vétérinaire peut être amené à réaliser un examen radiographique du pied.

1.1-Traitement

Évacuation de la cavité de l'abcès et à l'ouvrir largement à travers la sole.

Des compresses imbibées de ces produits et maintenue en place à l'aide d'un pansement.

Une ferrure protectrice est envisagée de façon à soustraire la région de l'abcès aux irrégularités du sol et des traumatismes. Heureusement le cheval a été vacciné contre tétanos;



Vue latérale



Vue de derrière

Photon°2 : ankylose de l'articulation du jarret chez une poulinière a la suite d'une arthrite infectieuse qui répondue mal aux traitements. On note déformations la jument s'occupe de la reproduction.



Photo n°3 : arthrite ankylosante du boulet chez une poulinière suite à une fracture ancienne



Photo n°4: arthrite ankylosante du genou suite à un traumatisme ancien.



Photo n°5 : cheval pur-sang arabe présentant une assymétrie musculaire(atrophie de la fesse droite,et de suros sur un membre antérieur gauche.

1.2Anamnèse : le cheval a reçu un traumatisme au niveau d'une fesse au paravent (accident dès 2ans).



Photo n°6: suros portante sur l'antérieur gauche.

1.3-Diagnostic : asymétrie des angles (la croupe durcissement dans la face interne de l'os canon avec présence de surélévation (des reliefs osseux). Durcissement de l'os canon dans la face interne.

1.4-Description : On pense que l'atrophie résulte du retard de croissance de la fesse atteinte par rapport à la fesse normale .Le cheval appui exagérément sur l'un des postérieur et les antérieurs pour soulager l'autre postérieur atteint, on pense donc que le suros est occasionnée par le surcharge des membres sains.



Photo n°7: cas d'un suros chez pur-sang arabe âgé de 4 ans à la suite d'un traumatisme.

2-La bursite de la pointe du jarret :

Les deux photos citées montrent une jument qui a une bursite bilatérale chronique de la pointe du jarret.

2.1-Anamnèse : un accident lors du transport. Ainsi qu'une habitude nerveuse chez la jument (tape les murs et donne des coups de pied).



Photo n°8 : le capelet formation d'une grosse tumeur dure qui déforme la pointe du jarret

2.2-Examen : au touché y a pas des signes d'inflammation ; et une simple observation de la jument lorsqu'elle exerce le saut d'obstacle plus normalement (sans boiterie).

3-Crapaud : Crapaud chronique chez une jument âgée 22 ans

3.1-Anamnèse : apparition de la maladie depuis des années avec plusieurs récives après des subguérisons.

3.2-Examen :

la jument présente une difficulté d'appui sur le membre atteint .Lorsqu'on soulève le membre, un aspect changé de la fourchette (hypertrophié) ainsi que les glomes, il n'y pas de pus ni d'odeur nauséabond ce qui écarte le caractère aigue de la lésion.



Photo n°9: crapaud chronique, On observe une déformation de fourchette

4-Crevasse :



Photo n°10 : cas d'une crevasse à la jument rie du Tiaret. On note érosion de la peau au niveau du paturon.

4.1-Symptômes : la jument cherche à gratter ses crevasses elle frappe le sol sans arrêt, elle boite en commençant son travail.

4.2-Traitement : pommade anti phlogistique appliquée localement.

5-Fourbure chronique : Cas rencontré : fourbure chronique bilatérale des antérieurs, arthrite de boulet et tendinite chronique chez un même cheval.

5.1-Description : les symptômes de la fourbure chronique sont parlants :

- Basculement de la troisième phalange ;
- Déformation du sabot « pied cerclé » ;
- Difficulté de la marche.

On pense que l'arthrite et la tendinite sont initiés par la fourbure chronique (la surcharge du exercé sur les membres).



A



B

Photo n°11 : A : arthrite et tendinite du membre antérieur droit

B : difficulté de se mouvoir et immobilité.



Photo n°12: déformation du sabot « pied cerclé », on note la présence des stries divergentes en talon.

5.2-Anamnèse : cause mal connu.

5.3-Examen observation du cheval pied déformés; les caractéristiques de la foulée d'un cheval fourbure :

- aplatissement de la trajectoire
- raccourcissement de la phase antérieure de la foulée
- mode atterrissage de pied: exagérément sur le talon
- mode de progression de pied pendant le soutien: en crabe

5.4-Traitement : -Maréchalerie
-Parage
-Application des ferrures en «M ».

6-Rupture de la corde du jarret :



Photo n°13 : rupture de la corde du jarret chez une jument pur-sang arabe à la suite d'un traumatisme

6.1-Anamnèse : rupture après un sur saut de la jument sur objet tranchant.

6.2-Diagnostic : symptômes caractéristiques :

- Jarret affaissé jusqu'au sol tout près de terre.
- Difficulté de la marche
- La jument se fatigue parfois et devient incapable de supporter son poids sur trois membres, elle adopte alors une position assise



Photo n°14 : Allongement du membre atteint (position antalgique) et auto-auscultation.

6.3-Traitement : avec le miel pour effet cicatrisant et antibiotique.

7-La seime :



Photo n°15: seime en talon chez un cheval de course.

7.1-Anamnèse : cause mal connue.

7.2-Examen : la fissure est superficielle avec absence d'écoulement sanguin ou autre ; ainsi que le cheval ne présente aucune boiterie.

7.3-Traitement : repos du cheval jusqu'à disparition de la seime.

8-Les tendinites :

La liste des chevaux dont on vient de les ci contre inclus des les tendineuses chez des sportifs. La cicatrice est constituée de fibre de collagène II, de mauvaise qualité, moins élastique, qui ne sont pas alignées mais se placent dans n'importe quel sens.



Photo n°16: chevaux pur-sang avec hyperextension du boulet (à la jumentrie de Tiaret).



Photo n°17 : cas rencontré à la jumentrie du Tiaret atteinte des tendons des membres postérieurs chez un pur-sang arabe (bas jointé ou assis sur ses boulets).



Photo n°18: cas d'une tendinite chronique rencontré à la jumentrie du Tiaret chez un pur--sang arabe à la suite d'un accident lors de la course (accident depuis 4 ans); on note du gonflement (déformation de région du boulet).



Photo n°19 : tendinite chronique chez barbe après un travail intense, on note l'absence des signes aigue déformation chronique de la région du boulet.



Photo n°20 : Les chevaux anciennement claqués sont marqués de traces de feu et dont la masse tendineuse est plus grosse et les poils sont plus ou moins hérissés.



Photo n°21: cas d'une tendinite aiguë rencontré à la jumentrie du Tiaret chez une selle Belgique (cheval de saut d'obstacle), on note gonflement et chaleur sans boiterie.

9-Les malformations congénitales :

Au cours de la réalisation de notre étude on est frappée par la présence chez pas mal des chevaux qui naissent avec des malformations congénitales siégeant au niveau des pieds, membres, articulations. Ces vices héréditaires prédisposent dans une large mesure le cheval à la maladie naviculaire, à l'éparvin, aux fractures des squelettes du genou, à la courbure et à la l'acrochement de la rotule .Donc il veiller que les géniteurs soient dépourvu de ces gènes récessifs.



Photo n°22 : une formation congénitale chez poulinière. On note atrophie de l'os canon et déviation articulaire du genou.

9.1-L'atrophie de l'os canon :

Selon les structures anatomiques présentant une anomalie de développement, on peut différencier quatre grands mécanismes pouvant être responsables de déviations linéaires congénitales, les deux premiers étant les plus couramment impliqués :

- Une laxité des structures périarticulaires
- Un défaut d'ossification endochondrale
- Une croissance osseuse déséquilibrée
- Une difformité du squelette(**J.M.DENOIX**)

9.2-La déviation articulaire du genou.

Il peut alors s'agir d'un :

- **valgus du carpe**. Traditionnellement, on parle aussi de "genou de bœuf "ou "de vache" ou "genou dévié en dedans.



Photo23 : cas des pieds bots rencontrés à la jumentrie du Tiaret

La hauteur prédispose à de nombreuses affections du pied tel que l'encastelure, la déviation de genou à l'extérieure...etc.

Dans leur ampleur, avoir tendance à être plus épais et plus étendu dans le forelimbs que dans l'hindlimbs, et varier entre espèces et types de chevaux, aussi bien qu'entre individus du même élevage et écrivez à la machine avec les histoires du travail différentes.

Le cartilage étend de P3 sur chaque côté du pied (intermédiaire et latéral), avec chaque cartilage qui comprend deux régions: fondamental et proximal.

Récapitulation :

boiterie	Type de boiterie/Evolution	Age/Discipline	Nombre de cas
Abcès du pied	Boiterie passagère (guérison)		1cas
Arthrites suros	Chronique	Jeunes chevaux	4cas
	Chronique	Jeunes chevaux	2cas
Atrophie musculaire	chronique	2ans	1cas
Bursite de la pointe du jarret	chronique	5ans	1cas
crapaud	chronique	22ans	1cas
crevasse	Passagère (guérison)	poulinière	1cas
fourbure	chronique	Cheval de course	1cas
Rupture de la corde du jarret	chronique	endurance	1cas
Seime	Passagère (guérison)	Cheval de course	1cas
Tendinite	Un seul qui guérît chronique	Chevaux sportifs	8cas

On a constaté que d'après le tableau, Certaines boiteries liées à l'âge : en particuliers chez les poulains en croissance, On a cité :

- L'atrophie musculaire causée par un traumatisme.
- (2cas d'arthrites ankylosantes) causées par des traumatismes.
- (1cas d'arthrite ankylosante) suite à une fracture.
- Les suros.

On pense que, cela veut dire qu'en période de croissance il ne faut pas solliciter aux travaux pénibles de fait de l'immaturation des plusieurs tissus (myosquelettique surtout) et le système immunitaire (le traumatisme au niveau de l'articulation par exemple ouvre la voie aux pathogènes qui provoquent la destruction de l'articulation à l'absence d'une réponse immunitaire efficace).

Certaines boiteries liées aux disciplines, surtout les tendinites, Les chevaux de la course sont de loin les plus touchés, donc il faut éviter de trop solliciter le cheval, éviter le travail pénible, et respecter le repos.

Certaines boiteries sont occasionnelles : on a cité.

1. L'exemple de la rupture de la corde du jarret.
2. Les crevasses, crapaud : mauvaise hygiène et mauvais entretien prédisposent à son apparition : box sale, non entretenu....

Donc, il faut veiller que l'hygiène soit stricte pour éviter toute cause prédisposantes.

Certaines sont complémentaires, viennent de compliquer la boiterie précédente, On a cité :

1. Le cas qui a une fourbure chronique, arthrite de boulet, et tendinite.
2. Le qui une atrophie musculaire et le suros.

Donc, il faut intervenir assez tôt pour éviter l'apparition de multiples boiteries ; on la supprimant, sinon, si le traitement n'est guère possible il faut se limiter à un seul type de boiterie.

Signalant aussi que les boiteries peuvent se développer à la suite des habitudes vicieuses et les manifestations d'ennui : on a cité l'exemple de la bursite du jarret.

Il faudra donc, de bien domestiquer le cheval ,brèf de s'occuper de lui

Conclusion :

Les boiteries du cheval représentent un des pôles majeurs de la pathologie du cheval, et un des principaux motifs de consultation pour les vétérinaires équin.

Toutes les catégories de chevaux sont concernées, du cheval de loisir jusqu'au cheval de course...

Pour citer quelques chiffres :

Un cheval de course passe environ 1 dixième de sa carrière au repos, en convalescence :

65% de ces interruptions momentanées de carrière sont dues à des problèmes locomoteurs.

Plus de la moitié des chevaux de sport et de course verront leur carrière s'achever à cause d'un problème locomoteur ou d'une boiterie chronique.

De plus, la pathologie locomotrice représente la 2ème cause de mortalité du cheval en Europe, après les problèmes digestifs (représentés principalement par les coliques).

Les fractures bien entendu, mais aussi les pathologies articulaires, fourbures sont ainsi responsables de 10% des décès annuels.

Les pathologies locomotrices sont souvent à l'origine d'une douleur importante, qui génère une boiterie franche. Néanmoins, selon la localisation des lésions et l'intensité de la douleur provoquée, les affections locomotrices peuvent avoir des manifestations cliniques plus frustes. Les pathologies locomotrices génèrent ainsi des symptômes d'intensité très variable :

La gêne et l'inconfort, qui se manifestent par des irrégularités ou des asymétries d'allure, peuvent être handicapants pour les chevaux de course ou de compétition : ce type de boiterie frustrée peut en effet générer une baisse des performances sportives chez ces chevaux athlètes.

Les baisses de performances, qui témoignent d'une diminution des capacités physiques du cheval sportif, sont sources de bien des frustrations pour le cavalier ou l'entraîneur. Par ailleurs, comprendre pourquoi un cheval devient contre-performant est un véritable challenge diagnostique : si les problèmes locomoteurs représentent la première cause de contre-performances, nombres de pathologies, respiratoires, cardio-vasculaires peuvent également être impliquées.

La boiterie clinique, nette et bien visible, qui interdit la compétition voire même l'entraînement, est la manifestation la plus évidente d'une pathologie locomotrice, elle est handicapante même pour des chevaux de loisir.

Enfin les atteintes catastrophiques, telles que les fractures en course, peuvent témoigner d'une atteinte osseuse passée inaperçue. L'issue de ce type d'accident reste bien souvent dramatique...

Les boiteries restent la bête noire du cavalier ou de l'entraîneur. Leur diagnostic est toujours délicat et les traitements sont souvent longs. Trop souvent, les boiteries du cheval sportif sont synonymes d'interruption de carrière, avec impossibilité plus ou moins prolongée de participer aux courses ou aux compétitions. Les pertes sportives et économiques sont d'autant plus importantes que même l'entraînement est en général interdit : le cheval perd alors en condition physique et régresse dans son travail.

Enfin, même pour un propriétaire de cheval de loisir, il est terriblement frustrant de voir son cheval « au placard » pour une durée trop souvent indéterminée... (www.vet-lyon.fr)

References bibliographiques

- Adam's, O .R. Lamness in horse.fifth edition.
- Adam's .O.R. Les boiteries du cheval, édition MALOINE. Paris.1980
- Boiterie du cheval site d'internet.2011.
- Adam's lameness in horses, 5th edition, Lippincott Williams and WILKINS, Philadelphia, 2002.
- Andrea E. Floyd, DVM Richar Mansmann,VMD, PhD.2004
- Bragulla, H., Reese, S. and Mulling, C. (1994) Histochemical and immunohistochemical studies of the horn quality of equine hoof.
- Bertram, J.E.A. and Gosline, J.M. (1986) Fracture toughness design in horse hoof keratin.
- Chris .Pollitt .équine laminitis current concepts.2008
- CHRIS.POLITT Australian Equine Laminitis Research Unit.School of Veterinary
- Chris .Pollitt. laminitis current concept2008.
- Christopher C Pollitt. Color atlas of the horses
- Douglas JE, Mittal c, Thomason JJ, Jofriet JC. The modulus of elasticity of equine hoof wall: implications for the mechanical function of the hoof.
- Dyhre-Poulsen, P., Smedegaard, H.H., Roed, J. and Korsgaard, E. (1994) Equine hoof function investigated by pressure.
- E.Stration. cheval et ses maladies.4ème edition.1998.
- Fackelman G. E. Equine flexural deformities in foals - Proceeding of the 26th annual meeting of the Am. Assoc. Equine Pract. 1980, p.97-105
- Expérimental Biology, 1996, 199, 1829-1836.

- Grau, H., walter, P., Précis d'histologie et d'anatomie microscopique des animaux domestiques, 1972, Paris : Vigot Frères.).
- James Rooney the Lamé Horse
- Jean-Marie Danoix, The Equine Distal Limb
- Jean-Marie Danoix, approche sémiologique des boiteries du cheval.1996.
- Korber hd. Le pied du cheval: sabots, ferrures et maladies. Paris: Vigot, 1999, 178p.
- Leach, D.H. (1980) the structure and function of the equine hoof wall, University of Saskatchewan
- Priestley, G.C. (1993) an introduction to the skin and its diseases. In: Molecular aspects of dermatology.
- Pollitt, C.C. (1994) the basement membrane at the equine hoof dermal epidermal junction.
- Reilly, J.D., Cottrell, D.F., Martin, R.J. and Cuddeford, D. (1996) Tubule density in equine hoof horn.
- Robert A Kainer and Thomas Mc Cracken, Horse Anatomy. A Colouring Atlas, 1996.
- Thomason, J.J., Biewener, A.A. and Bertram, J.E.A. (1992) Surface strain on the equine hoof wall in vivo: implications for the material design and functional morphology of the wall.
- Yves Bertrand et Ghis lain de halleux Chevaux et prairies .2005
- [hppt://fr.wikipedia.org//wiki/pied \(cheval\).](http://fr.wikipedia.org/wiki/pied_(cheval))

