

ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE LYON

2006 - THESE 61

**TECHNIQUE DE L'EXAMEN A DISTANCE DU CHIEN
BOITEUX. ILLUSTRATION DES PRINCIPALES
AFFECTIONS LOCOMOTRICES CHEZ LE CHIEN EN
VUE DE LA REALISATION D'UN CD ROM
PEDAGOGIQUE**

Présentée à

L'UNIVERSITE CLAUDE BERNARD – LYON I

(Médecine – Pharmacie)

et soutenue publiquement le 18 septembre 2006
pour obtenir le grade de DOCTEUR VETERINAIRE

par **Simon BEAUDEQUIN**
né le 18 avril 1981
à SENS (89)

Président : Pr. Roland Itty
Professeur à l'université Claude Bernard – Lyon I

Membres

Directeur : Pr. Roland Itty
Premier assesseur : Pr. Eric Viguiier
Deuxième assesseur : Pr. Jean Pierre Genevois
Invité : Dr. Claude Carozzo



DEPARTEMENT ET CORPS ENSEIGNANT DE L'ENVL

Mise à jour : 05/04/2006

Directeur : Stéphane MARTINOT

	PR EX	PR 1	PR 2	MC	Contractuel, Associé, IPAG et ISPV	AERC	Chargés de consultations et d'enseignement
DEPARTEMENT SANTE PUBLIQUE VETERINAIRE							
Microbiologie, Immunologie, Pathologie Générale	Y. RICHARD		A. KODJO	V. GUERIN-FAUBLEE D. GREZEL			
Pathologie infectieuse			A. LACHERETZ M. ARTOIS	J. VIALARD			
Parasitologie et Maladies Parasitaires	MC. CHAUVE	G. BOURDOISEAU		MP. CALLAIT CARDINAL L. ZENNER			
Qualité et Sécurité des Aliments		G. CHANTEGRELET	P. DEMONT C. VERNOZY	A. GONTHIER S. COLARDELLE			
Législation et Jurisprudence			A. LACHERETZ				
Bio-Mathématiques				P. SABATIER ML. DELIGNETTE K. CHALVET-MONFRAY			
DEPARTEMENT ANIMAUX DE COMPAGNIE							
Anatomie		E. CHATELAIN	T. ROGER	S. SAWAYA			K. BENREDOUANE
Chirurgie et Anesthésiologie		J.P. GENEVOIS	D. FAU E. VIGUIER D. REMY		G. CHANOIT (MCC) S. JUNOT (MCC) K. PORTIER (MCC) C. DECOSME-JUNOT (MCC)	C. CAROZZO	N. GAY C. POUZOT
Anatomie-pathologique/Dermatologie-Cancérologie		J.P. MAGNOL	C. FLEURY	T. MARCHAL	C. BOULOCHER (MCC)		
Hématologie		C. FOURNEL			D. WATRELOT-VIRIEUX (MCC) P. BELLI (MCA) D. PIN (MCA)		L. POUDEROUX
Médecine Interne		J.L. CADORE		L. CHABANNE F. PONCE	M. HUGONNARD (MCC)		I. BUBLLOT C. ESCRIOU
Imagerie Médicale					J. SNET (MCC)		E. SEGARD
DEPARTEMENT PRODUCTIONS ANIMALES							
Zootéchnie, Ethologie et Economie Rurale		M. FRANCK		L. MOUNIER			
Nutrition et Alimentation				D. GRANCHER L. ALVES DE OLIVEIRA G. EGRON			
Biologie et Pathologie de Reproduction		F. BADINAND	M. RACHAIL-BRETIN	S. BUFF P. GUERIN	A. C. LEFRANC		
Pathologie Animaux de Production		P. BEZILLE	T. ALOGNINOVA	R. FRIKHA M.A. ARCANGIOLI D. I F GRAND			G. LESOBRE P. DEBARNOT D. LAURENT
DEPARTEMENT SCIENCES BIOLOGIQUES							
Physiologie/Thérapeutique				J.J. THIEBAULT J.M. BONNET-GARIN			
Biophysique/Biochimie		E. BENOIT F. GARNIER					
Génétique et Biologie moléculaire		G. KECK	F. GRAIN	V. LAMBERT			
Pharmacie/Toxicologie Législation du Médicament			P. JAUSSAUD P. BERNY	T. BURONI-OSSE			
Langues					C. FARMER R. SULLIVAN		
DEPARTEMENT HIPPIQUE							
Pathologie équine		J.L. CADORE		A. LEBLOND	M. GLANGL		E. MOREAU
Clinique équine		O. LEPAGE		A. BENAMOU-SMITH			
Expertise nécroscopique			C. FLEURY				

A Monsieur Roland Itti,

Professeur de Biophysique et de Médecine nucléaire à l'Université Claude Bernard, Lyon I
Qui nous a fait l'honneur de bien vouloir accepter la présidence de notre jury de thèse,

Hommages respectueux

A Monsieur Eric Viguiet,

Professeur de Chirurgie à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon,
Pour m'avoir encadré et conseillé tout au long de l'élaboration de ce travail, et pour sa grande disponibilité,

Sincère gratitude

A Monsieur Jean-Pierre Genevois,

Professeur de Chirurgie à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon,
Pour l'intérêt porté dès le début à ce travail et pour nous avoir fait l'honneur de participer à notre jury de thèse,

Sincères remerciements

A Monsieur Claude Carozzo,

Docteur vétérinaire, consultant en Chirurgie à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon,
Pour m'avoir proposé ce sujet, conseillé, encadré et m'avoir fait confiance pour réaliser ce travail,

Remerciements respectueux

Aux docteurs **Pierre Maître, Alexis Colin, Thong Le Quang, Serge Sawaya et Jean Jacques Thiébault**, pour leur aide et leur collaboration dans la réalisation de ce travail,

Avec tous nos remerciements

A mes parents,

En témoignage de ma reconnaissance pour votre amour, pour m'avoir toujours soutenu, aidé, supporté et appris le sens des valeurs

A mes grands parents,

Pour les vacances à Tonnerre et à Alleyras, des bagarres sur le canapé, petit, aux sorties vélo, des simples excursions aux voyages plus lointains. Pour votre amour et votre soutien éternel

A Maguy et Guy,

Pour votre amour et votre soutien de toujours

Au reste de **ma famille** que je retrouve plus ou moins souvent et qui est chère à mon cœur

A Catherine,

Pour tout ce qui est et qui reste à venir... Je t'aime

A Bertrand et Marion,

Pour notre amitié de longue date... Que nous ne soyons jamais séparé malgré l'éloignement...

A Ivan,

Mon ami, à cette année à l'Arbresles, à ton goût pour les valeurs simples mais essentielles de la vie : manger, boire, dormir et surtout rire... Pour ton soutien et ta joie de vivre

A Pierrôt, alias *Kubsy, punker forever*, et Francis alias *Francesco*,

Pour avoir tentés à maintes reprises de me faire faire du sport. Aux soirées chez les Furax. A ces cinq années d'école et à l'amitié qui en est née

A mes colloques Guillaume et Emilie,

Pour cette année passée à l'Olympe

A Camille, ma maman de clinique,

Tu m'as appris les premiers gestes du métier. Pour ta gentillesse et ta patience à toutes épreuves, pour avoir veillé sur moi pendant ma D2 et même encore après... Merci

A 2'3, ma fille de clinique et au groupe 13

A tous mes amis Obi,

Seb et Amandine, Evrard, Droopy, Père Vouillot, Boro, Ingrid et Tino, Zilou, Bart, Ped et Kitty (encore désolé pour la nuisette...), Phoebe, Fluff, Le charmant petit Varon, Hélène, Milou, Mag, Estelle, Louis, Ican, Tiflette, Pov, Moucham, Slippy, Nico, Confiotte, Ericka, Kro, Chenille, Julien, Adil et tous les autres...

A Yseult,

Pour ce bout de chemin parcouru ensemble. Tu compteras toujours à mes yeux

A mes amis de Sens et de longue date,

Jérôme, Thibault, François : que l'on ne se perde jamais de vue
Marjorie, Paul, Marie-Claude,
Teddy, Jeannot et Rosa

A la famille Brahami : Julie, Clémence, Frédérique et Joël

Pour votre amitié et votre soutien dans les moments difficiles. A cette année à venir dans le Var

A mes amis du Lavandou : Manu, Flo, Jean-Luc, Madame et Monsieur Février

A ma famille Chenouf du Maroc

Au docteur Benoît Fèvre, mon premier maître de stage

SOMMAIRE

SOMMAIRE	1
INTRODUCTION.....	4
LEXIQUE	6

PARTIE I : ETUDE DE LA LOCOMOTION ET EXAMEN A DISTANCE DU CHIEN BOITEUX.....	7
--	---

I. ETUDE DE LA LOCOMOTION CHEZ LE CHIEN SAIN.....	8
A. Les différentes allures	8
1. Définition.....	8
2. Description d'une allure régulière	8
3. Les différentes allures régulières du chien.....	9
a) Le pas	9
b) Le trot	10
c) L'amble.....	12
d) Le galop.....	13
B. Les paramètres de la marche	15
C. Les altérations de la démarche.....	17
D. Les modalités d'analyses.....	17
II. OBSERVATIONS A EFFECTUER CHEZ UN CHIEN PRESENTANT UNE BOITERIE.....	18
A. Examen du chien à l'arrêt.....	18
B. Examen du chien en mouvement.....	21
1. Considérations préalables.....	21
2. Conditions d'examen	22
3. Observations à réaliser	23
III. ETUDE DE BOITERIES.....	25
A. Les différentes causes possibles	25
1. Dichotomie boiterie traumatique / boiterie non traumatique	25
2. Dichotomie boiterie d'un membre antérieur / boiterie d'un membre postérieur.....	28
B. Caractérisation de la boiterie	29
C. Etude de la marche défectueuse en fonction du siège de l'affection.....	31
1. Considérations préalables.....	31
2. Boiteries concernant un membre antérieur.....	31
a) Caractères communs	31
(1) Examen à l'arrêt	31
(2) Examen en mouvement.....	31
b) Caractères spécifiques en fonction de l'étage affecté	32
(1) Localisation au niveau de l'épaule	32
(a) Observations.....	32
(b) Exemples d'affections de l'épaule.....	32
(i) L'ostéochondrite disséquante (OCD) de l'épaule	32
(ii) La ténosynovite bicipitale	33
(iii) Les instabilités de l'épaule : luxations et subluxations.....	33
(iv) Contracture du muscle infra-épineux.....	33

(2)	Localisation au niveau du coude	33
(a)	Observations	33
(b)	Exemples d'affections du coude.....	34
(i)	La fragmentation du processus coronoïde médiale de l'ulna (FPCM)	34
(ii)	La non union du processus anconé (NUPA)	34
(3)	Localisation au niveau de la main	34
c)	Récapitulatif des caractéristiques d'une boiterie d'un antérieur.....	35
3.	Boiteries concernant un membre postérieur	36
a)	Caractères communs	36
(1)	Examen à l'arrêt	36
(2)	Examen en mouvement.....	36
b)	Caractères spécifiques en fonction de l'étage affecté	36
(1)	Localisation au niveau de la hanche	36
(a)	Observations.....	36
(b)	Exemples d'affections de la hanche	36
(i)	La dysplasie coxofémorale.....	36
(ii)	La maladie de Legg-Perthes-Calve.....	38
(2)	Localisation au niveau du genou.....	38
(a)	Observations.....	38
(b)	Exemples d'affections du genou	38
(i)	OCD du genou.....	39
(ii)	Rupture du ligament croisé antérieur (LCA).....	39
(iii)	Luxation médiale de la rotule	40
(3)	Localisation au niveau du pied.....	40
(a)	Observations.....	40
(b)	Exemples d'affection : l'OCD du tarse.....	41
c)	Récapitulatif des caractéristiques d'une boiterie d'un postérieur	42
D.	Boiteries et défauts d'aplombs caractéristiques d'une affection	43
1.	Les lésions du muscle sous-épineux	43
2.	La luxation dorsale de la scapula	44
3.	Les lésions des fléchisseurs des doigts.....	44
4.	Les lésions des tendons extenseurs des doigts.....	46
5.	La contracture du quadriceps.....	46
6.	Lésions du tendon d'Achille.....	47
7.	La myopathie du muscle gracile ou du muscle semi-tendineux	50
8.	La rupture du tendon tibio-rotulien.....	50
9.	Les luxations de la rotule.....	51
a)	Luxations médiales (chiens de petites races).....	51
b)	Luxations latérales (chiens de grandes races).....	51
10.	La luxation de la hanche.....	52

PARTIE II : CONCEPTION DU CD-ROM.....54

A	qui s'adresse ce CD rom ?.....	55
I.	Pourquoi le choix du support CD rom ?	56
A.	Pour la modernité et l'apport pédagogique	56
B.	Pour la commodité d'utilisation : une ergonomie simple et intuitive, une iconographie adaptée au service de l'utilisateur.....	56
C.	Pour l'interactivité : jeu de questions-réponses avec l'utilisateur	57

II.	CONCEPTION DU CD ROM	58
A.	Recueil des cas.....	58
B.	Traitement des vidéos	59
C.	Mise en forme et programmation	59
III.	DEMONSTRATION DU LOGICIEL.....	59
A.	1 ^{ère} partie : Locomotion chez le chien sain, études des différentes allures.	59
B.	2 ^{ème} partie : Examen à distance du chien boiteux	60
C.	3 ^{ème} partie : Exercices - Cas cliniques.....	60
	CONCLUSION	61

INTRODUCTION

De tous temps, les hommes ont cherché à décrire et percer les secrets de la locomotion humaine mais également animale, et ce dès l'antiquité. Les capacités de l'œil humain sont cependant vite limitées dans l'appréhension du mouvement. C'est pourquoi l'intérêt scientifique et les études ne prennent qu'un réel essor avec l'arrivée de la photographie et de la cinématographie, à la fin du 19^{ème} siècle. C'est dans ce contexte, qu'en 1882, Jules Etienne Marey, Physiologiste de renom, Professeur au collège de France et membre de l'institut et de l'Académie de Médecine de Paris écrit « La Machine Animale », ouvrage de vulgarisation qui fut néanmoins pendant longtemps considéré comme l'ouvrage de référence de l'analyse du mouvement.

Aujourd'hui, l'étude de la locomotion dispose de nombreux outils d'analyse : vidéographie (par observation directe ou utilisation de marqueurs), goniométrie, utilisation de plateaux de forces, utilisation de capteurs de pression comme les tapis de marche. Ces études expérimentales ont permis d'analyser de façon précise la démarche de nos animaux quadrupèdes, et ce aux différentes allures ou lors de boiteries. Mais pour le vétérinaire praticien, le premier temps de l'examen de l'animal ne peut se faire que par le biais de sa seule observation directe et dépend donc de son entraînement à analyser de visu la démarche de l'animal.

L'objet de ce travail est d'essayer de décrire avec le plus de précision possible l'inspection à distance du chien boiteux, c'est-à-dire l'examen statique et surtout dynamique de l'animal. Les études de la marche défectueuse sont assez nombreuses chez le cheval, l'examen dynamique est bien standardisé et le vocabulaire visant à décrire la boiterie est riche. En revanche, chez les carnivores domestiques, le temps de l'examen de l'animal à distance est souvent succinct et le praticien passe en général très vite à l'examen par palpation et palpation-pression du membre. Cette différence d'approche est bien évidemment liée à la différence de format entre ces deux espèces. Hors cet examen à distance de l'animal est souvent riche d'enseignement.

Ce travail a pour but d'aider l'étudiant et le praticien vétérinaire à revenir aux bases de l'examen à distance du chien boiteux. En première partie nous rappellerons les considérations générales concernant la locomotion des carnivores domestiques, puis nous traiterons des diverses observations à effectuer sur un animal présentant une boiterie dans la deuxième partie. Enfin, dans la troisième partie, nous décrirons les paramètres modifiés en fonction de la nature et de la localisation de l'affection. Il ne sera bien sûr pas question de mettre un nom sur une affection à la seule description de la boiterie, mais de la décrire de façon rigoureuse, avec des termes précis, afin d'identifier le membre atteint et autant que possible la région et la structure anatomique concernée au niveau ce membre. Sauf quelques rares cas, très peu de boiteries sont pathognomoniques d'une affection. C'est pourquoi l'étude de l'animal en mouvement (appelé également biocinématique) s'inscrit dans le cadre de l'examen orthopédique. Celui-ci a pour préliminaires l'examen clinique général incluant un examen neurologique.

Le CD rom associé à ce travail comportera 3 volets :

- un volet « Locomotion chez le chien sain, études des différentes allures »,
- un volet « Examen à distance du chien boiteux »,

- et un volet « Exercice - Cas cliniques » visant à aider le lecteur à localiser la boiterie, à la caractériser et à formuler des hypothèses diagnostiques.

Ce CD rom a vocation pédagogique comprendra de nombreuses photos et séquences vidéo illustrant les points théoriques abordés. Sa conception sera évoquée en deuxième partie.

LEXIQUE

Abduction

Mouvement qui écarte un membre du plan médian du corps

Adduction

Mouvement qui rapproche un membre du plan sagittal du corps

Boiterie

Anomalie de la démarche d'origine musculo-squelettique, nerveuse ou métabolique. On observe une perte du schéma symétrique des paramètres temporels et/ou spatiaux dans la foulée de un ou plusieurs membres. Par réduction, le terme de *boiterie* est plutôt utilisé dans le cadre d'une démarche anormale ayant pour origine l'appareil musculo-squelettique (mouvement volontaire). Le terme d'*incoordination motrice* est quant à lui préféré dans le cadre d'anomalie du système nerveux (mouvement involontaire, à l'exception d'atteinte d'un nerf périphérique ou la douleur provoque une démarche volontairement anormale).

- Paramètres temporels

Pour chaque membre, on peut définir :

La durée de la foulée : correspond à l'intervalle de temps séparant deux appuis successifs d'un même membre.

La durée de la phase d'appui : correspond au temps de contact du pied au sol.

La durée de la phase de soutien : correspond à l'intervalle de temps où le membre perd le contact au sol.

- Paramètres spatiaux

La longueur de la foulée : correspond à la distance séparant deux appuis successifs d'un même membre.

La vitesse de la foulée : correspond à la vitesse de l'animal calculée sur une foulée.

Circumduction

Mouvement de rotation du membre autour d'un point central. Exemple : circumduction du bras autour de l'axe de l'épaule.

Foulée

Appui successif des quatre membres au sol, ce qui revient à l'intervalle séparant deux appuis successifs d'un même membre.

Phase d'appui

Phase de contact du membre au sol (phase composée de l'amortissement, du soutènement et de la propulsion).

Phase de soutien = phase de balancement

Phase de sustentation du membre (phase composée du ramener, de la suspension et de l'embranchée).

Supination

Mouvement de rotation que la main et l'avant-bras exécutent de dedans en dehors sous l'action des muscles supinateurs (inverse de **pronation**).

Valgus

Se dit d'une articulation ou d'un segment de membre lorsqu'ils sont tournés en dehors.

Varus

Se dit d'une articulation ou d'un segment de membre lorsqu'ils sont tournés en dedans.

***PARTIE I : ETUDE DE LA LOCOMOTION ET
EXAMEN A DISTANCE DU CHIEN BOITEUX***

I. ETUDE DE LA LOCOMOTION CHEZ LE CHIEN SAIN

La locomotion peut se définir comme le moyen pour un homme ou un animal de se déplacer d'un point donné à un autre [30]. Cette modalité de déplacement autonome fait intervenir les structures musculo-squelettique [35]. Ces structures anatomiques et principalement les membres vont ainsi présenter des mouvements coordonnés permettant à l'animal de se déplacer, mouvements que l'on regroupe sous le terme de « démarche » [22] [35].

A. Les différentes allures

1. Définition

Comme chez l'homme, on retrouve chez l'animal, différentes modalités de déplacement, appelées allures [29] [30]. On distingue classiquement les allures régulières, pour laquelle une séquence d'appui des membres au sol est définie et répétée sans modification tout au long du déplacement, comme la marche, le trot, le galop, des allures irrégulières comme le saut [29]. Une autre dichotomie est classiquement faite entre les allures régulières : on distingue fréquemment les allures dites symétriques, pour lesquelles les mouvements des membres d'un côté du corps répètent les mouvements des membres du côté opposé selon la même séquence et avec la même fréquence ; des allures asymétriques, comme le galop.

<i>Allures régulières</i>	<i>Allures irrégulières</i>
Marche, trot, galop, amble	Saut

<i>Allures symétriques</i>	<i>Allures asymétriques</i>
Marche, trot, amble	Galop

Ces caractéristiques sont intéressantes à retenir pour l'analyse de la locomotion. On s'intéresse plus particulièrement aux allures régulières et symétriques pour lesquelles on peut comparer les différentes foulées entre elles. Pour une démarche rectiligne, les mouvements du côté droit devant être identiques à ceux du côté gauche, toute modification de cette symétrie dans les paramètres doit être considérée comme une anomalie de la démarche.

2. Description d'une allure régulière

Ces allures sont donc définies par une séquence temporelle précise et spécifique, répétée de façon régulière au cours du temps.

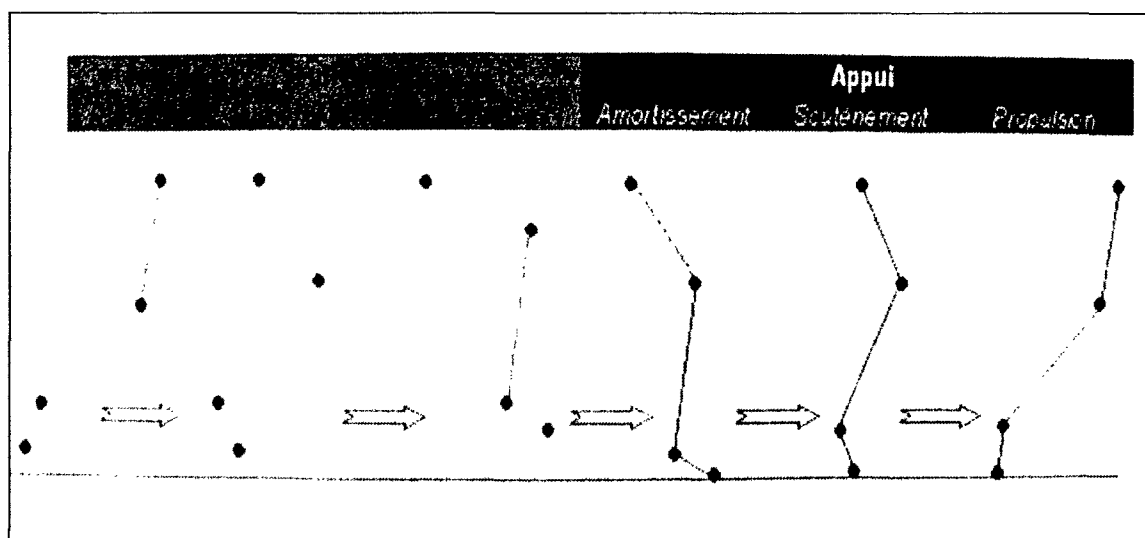
Cette séquence caractéristique correspond à une foulée. Le terme « foulée » se définit comme l'appui successif des quatre membres au sol [35] [22] [30].

Pour chaque membre, on définira une **phase d'appui**, pendant laquelle le membre est en contact avec le sol, et une **phase de soutien** pendant laquelle le membre, qui perd le contact avec le sol va être projeté en avant, assurant ainsi l'embrassée du terrain.

Ces phases peuvent être également subdivisées en étapes intermédiaires, composées de la phase du ramener suivi de la phase de suspension puis de la phase d'embrassée du terrain pour ce qui concerne la phase de soutien ; et d'une phase d'amortissement suivi d'une phase de soutènement, puis d'une phase de propulsion pour ce qui concerne la phase d'appui [7] (*document 1*).

Ces phases sont de durée et d'importance variables selon que l'on se trouve sur un membre antérieur ou postérieur.

Les membres, en raison de leurs emplacements et de leurs conformations anatomiques différentes, n'assurent pas exactement la même fonction, selon qu'il s'agit d'un antérieur ou d'un postérieur. Ainsi le membre antérieur assure l'embrassée du terrain et l'amortissement de la foulée, c'est lui qui supporte une grande partie du poids de l'animal (plus de 60% chez le chien sain), tandis que le membre postérieur est plus spécialisé dans la propulsion de l'animal [13] [12] [32] [33].



Document 1 : Décomposition des phases de la locomotion, d'après [7]

3. Les différentes allures régulières du chien

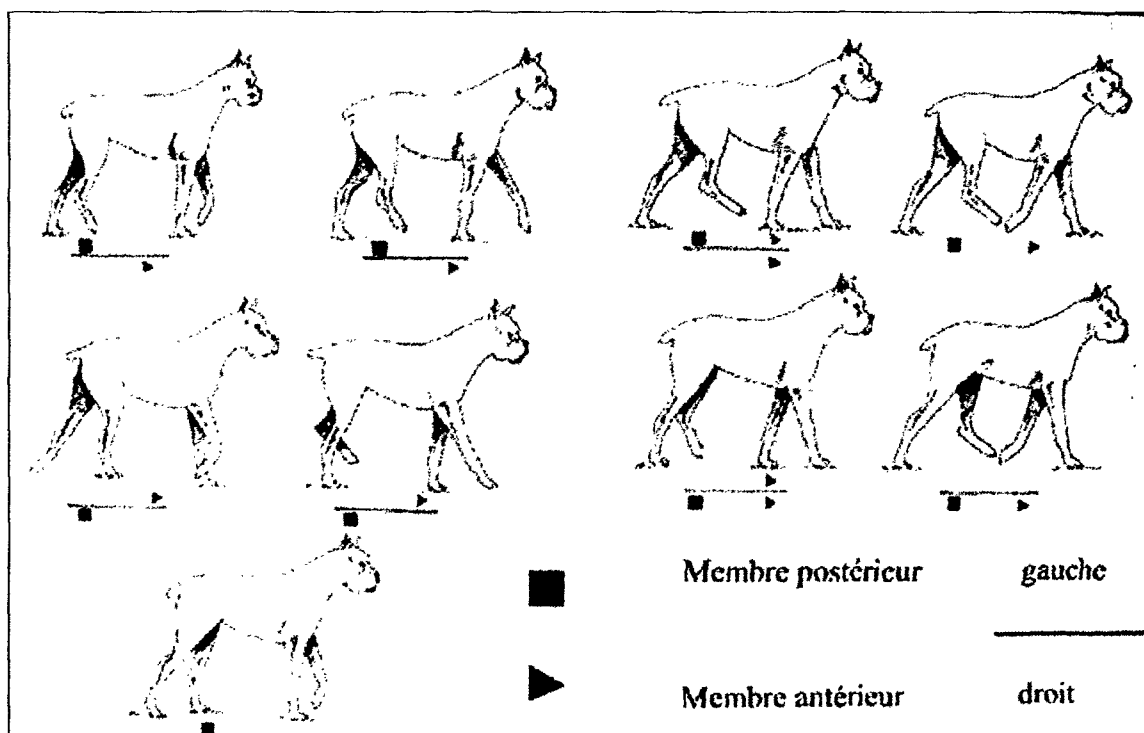
On distingue chez le chien quatre allures régulières principales. Il s'agit du pas, du trot, du galop et de l'amble.

a) Le pas

La marche présente une allure symétrique, les mouvements des membres exécutés par un côté de l'animal seront exécutés par l'autre côté [35].

La séquence d'appui décrite correspond à l'appui d'un membre antérieur suivi par l'appui du membre postérieur controlatéral, puis du membre antérieur controlatéral et enfin du membre postérieur ipsilatéral [3] [29] [35].

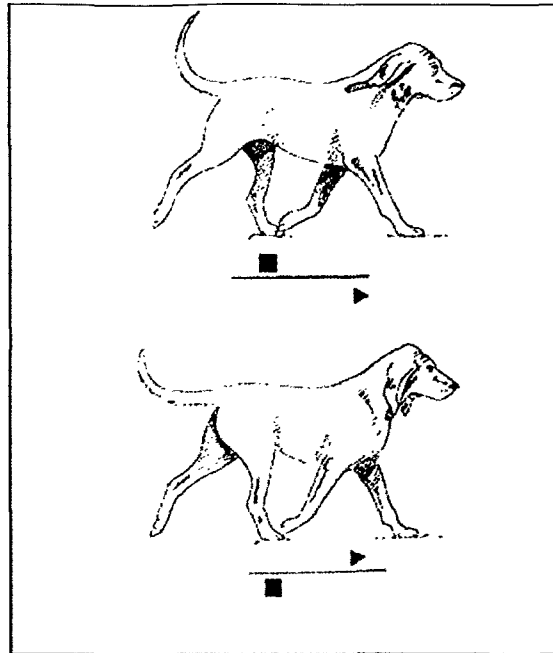
Lors de la marche, il y a en permanence au moins deux membres au sol, plus fréquemment trois ou quatre [35] (*document 2*). Il s'agit donc d'une allure confortable, surtout lorsque l'animal présente une boiterie, la présence en permanence d'appuis multiples permet à l'animal de soulager son membre atteint [3]. Le pas est qualifié d'allure lente [29], même si cette notion de vitesse est étroitement corrélée à la taille ainsi qu'à l'entraînement de l'animal ; certains chiens sont capables d'atteindre au pas des vitesses assez élevées (jusqu'à 6,5 km/h sans passer au trot). Cette allure est également une allure qui ne consomme que peu d'énergie, en effet la mise en jeu du balancier cervico-céphalique ainsi que les mouvements de balancements de l'ensemble du corps permettent d'économiser et de conserver une grande partie de l'énergie cinétique mise en jeu lors du déplacement. Ainsi lors de la marche à vitesse constante, les muscles fournissent entre 30 à 40% de l'énergie nécessaire au déplacement, le reste est fourni par l'énergie conservée [35].



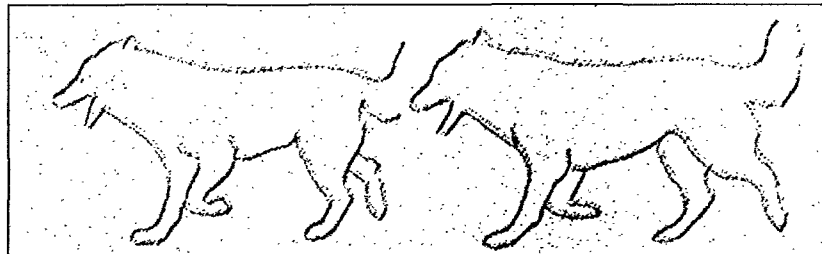
Document 2 : Séquence des appuis au sol lors du pas, d'après [35]

b) Le trot

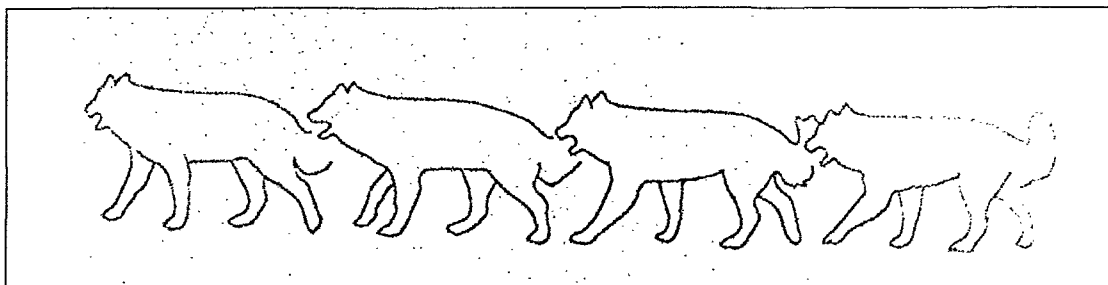
Il s'agit là encore d'une allure symétrique. Plus rapide que le pas, cette allure est caractérisée par des mouvements alternés des paires de membres diagonaux le corps est alors supporté par l'appui simultané de deux membres controlatéraux (*document 3*). Au trot, seul deux membres sont en contact avec le sol, à la différence du pas où il y en a trois (*document 4*) [22] [3] [29] [35].



Document 3 : Séquence des appuis au sol lors du trot, d'après [35]



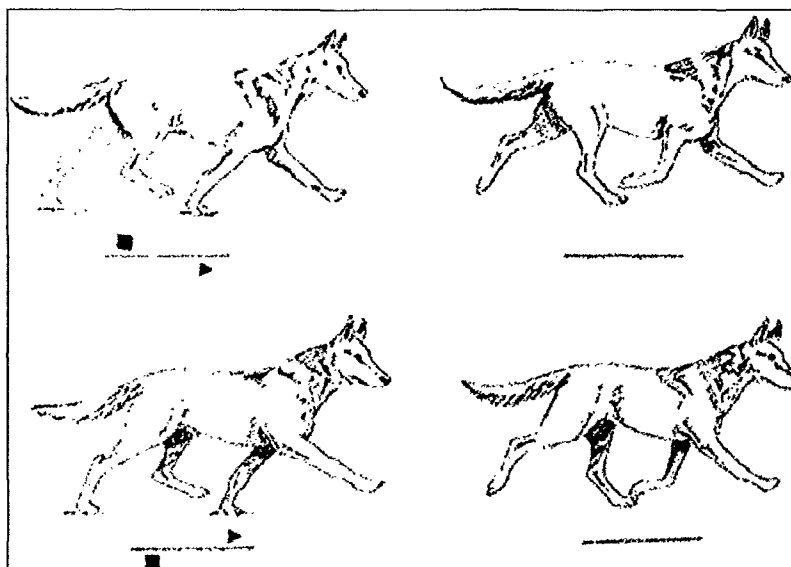
Au trot, le poids est réparti sur deux membres



Au pas, le poids est réparti sur trois membres

Document 4 : Répartition du poids du corps sur les membres en fonction de l'allure d'après [44]

Lors de trot rapide, on observe, entre chaque série d'appuis simultanés *membre antérieur - membre postérieur controlatéral*, une phase de foulée en suspension complète ou en phase d'envol, au cours de laquelle aucun membre n'est à l'appui. Ainsi le corps s'élève avant de retomber lors de l'appui et ce deux fois par foulée [35] [3]. Ce trot rapide, appelé également trot en suspension, constitue une phase de transition avec le galop (*document 5*).



Document 5 : Séquence des appuis sur le sol lors du trot en suspension, d'après [35]

Lors du trot, l'embrassée des membres est importante, particulièrement lors du trot en suspension. Les membres pelviens en plus d'assurer une propulsion puissante, assurent une part importante de l'embrassée du terrain avec un appui du membre pelvien qui va chercher très loin en avant, parfois même plus loin que la trace laissée par les antérieurs [3] [30].

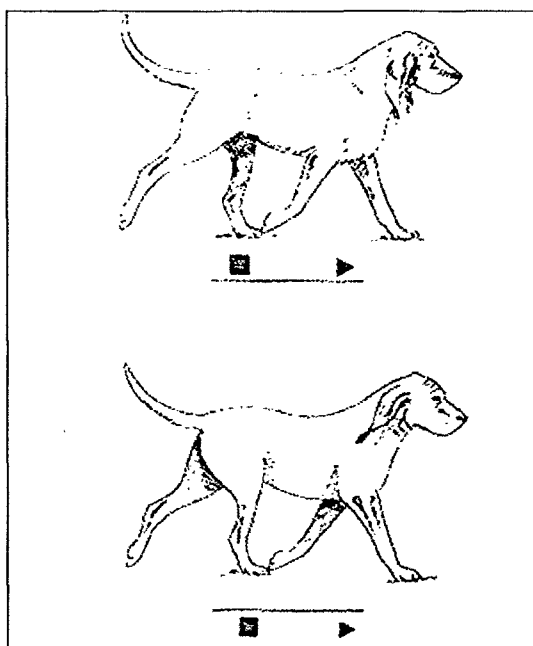
Cette avancée des membres pelviens peut parfois être à l'origine d'interférences avec les membres thoraciques en particuliers chez les animaux qualifiés de « longs sur pattes » [35]. Pour remédier à cela, les animaux adoptent souvent une démarche en diagonale, l'axe de leur corps étant légèrement dévié en diagonale par rapport à l'axe de déplacement. De ce fait, les membres pelviens ne sont plus placés derrière les membres thoraciques, un des membres pelviens passe entre les membres thoraciques, le deuxième passant à l'extérieur [3].

c) L'amble

L'amble est une allure symétrique rencontrée chez certaines races. Elle s'apparente au trot, mais présente un appui simultané des deux membres du même côté de l'animal [35]. Il s'agit de la démarche symétrique par excellence, pour laquelle on a un déplacement simultané des deux membres du même côté suivi des deux membres controlatéraux lors de la demi-foulée suivante [3] [29] [35] (*document 6*).

Cette démarche est également qualifiée de démarche chaloupée, en raison du balancement important de l'animal, qui transfère son centre de gravité d'un côté à l'autre toutes les demi-foulées.

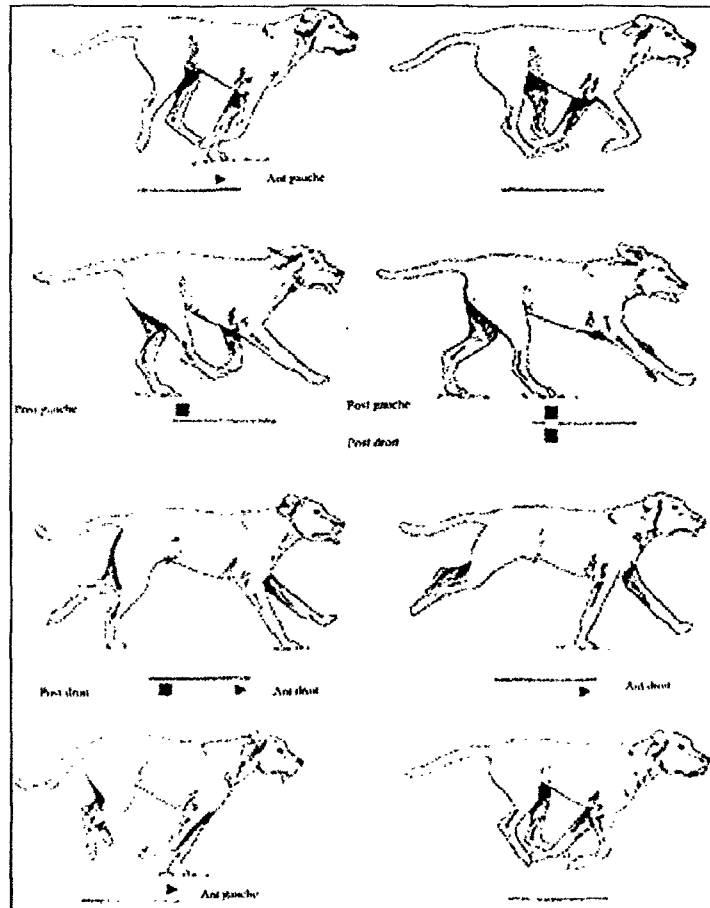
Cette allure est plutôt rencontrée chez les grandes races, pour lesquelles elle présente une alternative intéressante aux problèmes d'interférences rencontrés lors du trot [35]. L'amble peut être utilisé de façon physiologique en lieu et place du trot, ou constituer une allure intermédiaire entre le pas et le trot. On peut également la rencontrer lors de situation pathologique : sans doute plus confortable que le trot et le galop, elle est fréquemment observée lorsque l'on fait accélérer les animaux qui présentent une boiterie.



Document 6 : Séquence des appuis au sol lors de l'amble, d'après [35]

d) Le galop

Le galop est l'allure des déplacements rapides. Cette démarche est régulière, mais asymétrique [35] [30]. On distingue, lors de chaque foulée, deux périodes de suspension complète, qui séparent les phases d'appui des membres thoraciques des phases d'appui des membres pelviens (*document 7*). Au cours de cette allure, chaque membre assure en totalité les fonctions d'embranchée du terrain, d'amortissement et de propulsion. On distingue le galop circulaire, du galop transverse, fréquent chez le cheval, mais plus rarement rencontré chez le chien [3] [35].



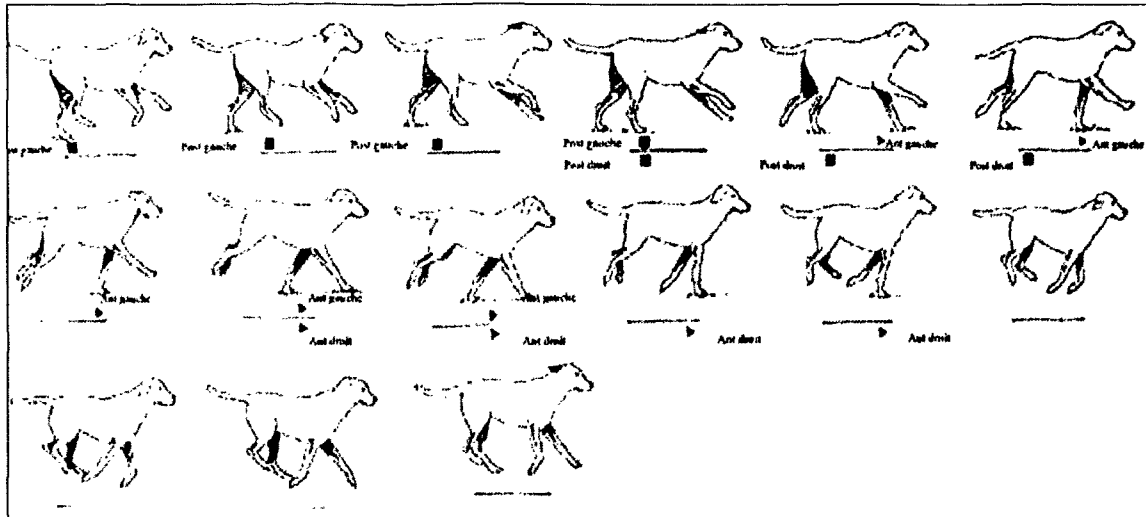
Document 7 : Séquence des appuis au sol lors de galop circulaire, modifié d'après [35]

Lors de galop transverse, les premiers appuis de chaque période sont situés du même côté de l'animal alors qu'ils sont de côtés différents lors de galop circulaire. Ainsi, lors de galop circulaire, les séquences d'appuis possibles sont :

1. appui antérieur gauche
2. appui antérieur droit
3. appui postérieur droit
4. appui postérieur gauche

Ou inversement :

1. appui antérieur droit
2. appui antérieur gauche
3. appui postérieur gauche
4. appui postérieur droit



Document 8 : Séquence des appuis au sol lors de galop transverse, modifiée d'après [35]

Plus rapide, cette allure nécessite une dépense énergétique importante et met en jeu, en plus de l'énergie développée par les contractions musculaires, l'énergie élastique de toutes les parties du corps de l'animal par un mouvement de balancier, assurant le transfert des masses et du centre de gravité.

B. Les paramètres de la marche

Chaque allure se définit par des critères spécifiques. En plus du schéma de la foulée caractéristique de l'allure, correspondant à la séquence d'appuis successifs, la démarche de l'animal peut être définie par un certain nombre de paramètres spatiaux et temporels.

- **Paramètres temporels** [30] [35]

Pour chaque membre, on peut définir :

- la durée de la foulée : correspond à l'intervalle de temps séparant deux appuis successifs d'un même membre,
- la durée de la phase d'appui : correspond au temps de contact du pied au sol,
- la durée de la phase de soutènement : correspond à l'intervalle de temps séparant la fin de l'appui précédent.

- **Paramètres spatiaux**

- la longueur de la foulée : correspond à la distance séparant deux appuis successifs d'un même membre
- la vitesse de la foulée : correspond à la vitesse de l'animal calculée sur une foulée.

Sur un individu sain, et lors d'étude d'une allure symétrique en démarche rectiligne, ces paramètres sont identiques entre les membres gauches et droits. La perte de ce schéma

symétrique peut concerner un ou plusieurs membres et constitue la base du diagnostic des altérations de la démarche.

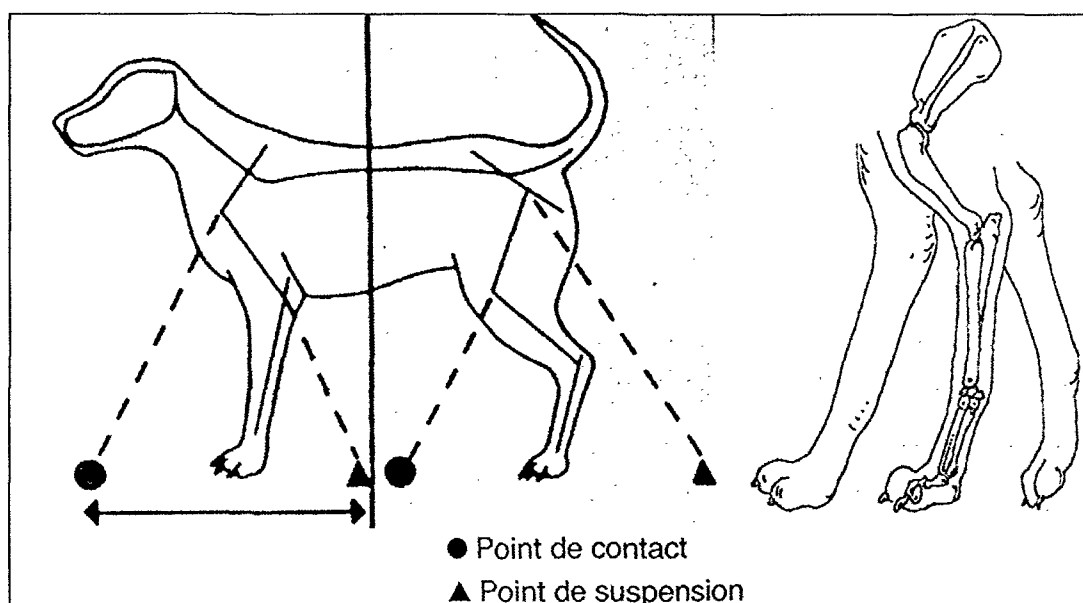
- **Etude du cycle d'un pas [43] [44]**

On parle de « *patte d'appui* » lorsque le membre touche le sol et de « *patte au lever* » lorsqu'il perd le contact.

Lorsque le membre quitte le sol, il est dans sa phase de balancement (ou soutien).

Lorsqu'il repose sur le sol, il est dans sa phase d'appui.

L'extension est maximale lorsque le membre va chercher l'appui en avant du corps au début de la phase d'appui : il s'agit du point de contact (amortissement). Ensuite il se rétracte durant la phase de soutènement où il se trouve alors perpendiculaire au sol. Enfin, il s'étire de nouveau durant la propulsion avant de quitter le sol : c'est le point de suspension.



Un pas représente un cycle entier d'un membre depuis un point donné jusqu'au retour au même point.

Si un membre est impotent, une de ces phases, voire les deux sont modifiées : l'animal cherche à réduire la charge qui porte sur son membre ou à diminuer le mouvement de la phase de balancement.

On observera donc :

- la longueur de la phase de balancement ;
- la durée de la phase d'appui, la position de la « *patte à l'appui* » ;
- la position de la « *patte au lever* », la façon dont le membre est balancé en avant et ramené en arrière (est-il en abduction, en adduction) ;
- les modifications des angles articulaires (une douleur réduit l'excursion de l'articulation) ;
- l'aire de contact de la patte (normalement c'est le coussinet principal qui se pose en premier suivi des coussinets des doigts, si ce n'est pas le cas, cela témoigne d'une volonté de décharge du poids) ;
- la position et les mouvements de la tête, ceux des hanches (restent-elles au même niveau ou basculent-elles vers le membre sain à chaque pas ?).

Document 9 : Etude du cycle d'un pas, d'après [43] [44]

C. Les altérations de la démarche

La réalisation de la démarche nécessite le fonctionnement coordonné d'un grand nombre de structures anatomiques : os, articulations, tendons et muscles assurant la part mécanique, en supportant l'animal et en fournissant l'énergie nécessaire au déplacement, la coordination de ces ensembles étant à la charge des systèmes nerveux central et périphérique.

Toutes les affections articulaires, musculaires, tendineuses et ligamentaires, ainsi que toutes les affections neurologiques centrales et périphériques sont susceptibles d'être à l'origine d'une anomalie de la locomotion, se traduisant par l'apparition d'une boiterie, qui peut être plus ou moins importante et intéresser un ou plusieurs membres.

Mais ces anomalies peuvent également se traduire par une coordination incorrecte du fonctionnement des différents membres ; on parle alors d'ataxie, qui peut être statique si présente à l'arrêt, mais également cinétique si présente sur l'animal en mouvement.

Ces anomalies de la démarche sont parfois très discrètes et nécessitent, pour être identifiées, le recours à des techniques d'analyse de la marche.

D. Les modalités d'analyses

[20] [21] [22] [39]

L'étude de la démarche des animaux peut se concevoir sous différents aspects, regroupés au sein de la science appelée cinésiologie. Celle-ci peut être réalisée soit de façon statique, sur pièces anatomiques ou animaux immobiles, on parle alors d'étude biostatique, soit sur animal et éléments anatomiques en mouvement, on parle alors d'étude biodynamique. Parmi ce grand groupe des études biodynamiques, on distingue les études cinétiques des études cinématiques.

Les études cinétiques s'évertuent à explorer les forces qui créent le mouvement, sont créées par lui ou qui l'affectent. Elle se fait principalement au moyen de plates-formes dynamométriques ou plates-formes de forces qui permettent d'enregistrer les forces de réaction du sol.

Les études cinématiques s'intéressent à la description du mouvement au cours du temps et dans l'espace, sans tenir compte des forces existantes et de leurs influences.

Ces analyses permettent d'évaluer un certain nombre de paramètres respectivement cinétiques et cinématiques et nous permettent de décrire la démarche de nos animaux.

II. OBSERVATIONS A EFFECTUER CHEZ UN CHIEN PRESENTANT UNE BOITERIE

A. Examen du chien à l'arrêt

[44]

- **Noter l'habitus du chien**

Exprime-t-il une douleur spontanée (douleur des lésions cancéreuses ou des compressions nerveuses) ? Quelle est la qualité de l'appui : appui franc au repos, décharge, suppression d'appui ? Quelle est la position du membre ? Sur un animal sain, la position des membres à l'arrêt est en règle générale symétrique. Chez un chien présentant une boiterie, la position du membre affecté peut être modifiée. Cette modification peut être d'origine mécanique : l'animal se trouve dans l'incapacité de placer son membre dans une position normale. Dans d'autres cas, il s'agit d'une position antalgique. En fonction du siège de la douleur, l'attitude adoptée diffère : le membre peut être éloigné ou rapproché du plan sagittal, il peut être porté en rotation axiale interne ou externe... L'examen est comparatif avec le membre controlatéral. Au cours de l'examen, pour s'assurer que le port anormal du membre n'est pas un artéfact, il est souhaitable de replacer ce membre en position normale, puis d'examiner le comportement de l'animal : lors de trouble algique ou mécanique, dès qu'il est libéré, l'animal cherche généralement à retrouver une position de confort.

- **Apprécier la répartition du poids entre l'avant-main et l'arrière-main**

Les chiens dysplasiques des hanches soulagent leur arrière-main en reposant tout leur poids vers l'avant et finissent par boiter de l'avant (ces animaux sont souvent disproportionnés et leur avant-main est très développée). Ainsi, selon que la douleur concerne les membres postérieurs ou antérieurs, l'animal peut être amené à déplacer son centre de gravité crânialement ou caudalement. Ce report de poids est souvent plus évident sur l'animal à l'arrêt que sur l'animal en mouvement.

Lors de douleur unilatérale d'un membre, il peut reporter son poids sur le membre controlatéral sain. Pour la recherche de ce symptôme, chez certains animaux qui ont tendance à basculer spontanément du côté du propriétaire, il est préférable de demander à celui-ci de se déplacer de part et d'autre de l'animal au cours de l'examen ou de se mettre à la tête de son chien au bout de la table.

- **Visualiser à distance les reliefs osseux, leur apparence normal ou leurs modifications, l'existence de déformations**

Chaque articulation déplacée présente une posture caractéristique. Il convient d'apprécier aussi les **reliefs musculaires**, leur importance et leur déficit. Le volume de certains muscles diminue lors de boiterie chronique car l'animal, pour soulager son membre, est conduit à moins solliciter certaines masses musculaires. Ainsi, à l'inspection de l'animal, les profils musculaires se trouvent modifiés. L'examen comparatif de ces profils révèle une asymétrie et une amyotrophie unilatérale lors de boiterie d'un seul membre. Lorsque la boiterie affecte les deux membres controlatéraux, les profils musculaires peuvent demeurer symétriques, mais apparaissent insuffisamment développés par rapport aux animaux sains.

A l'appui d'un membre, les masses musculaires de ce membre se contractent et augmentent de volume. Pour comparer le volume des masses musculaires des deux membres, il est donc

préférable de placer l'animal en appui symétrique sur ses deux membres, si toutefois il l'accepte.

- **Examiner les angles articulaires en ayant à l'esprit les angles physiologiques d'appui** (*document 10*)

Une augmentation des angulations articulaires d'un membre peut signifier un report de poids sur le membre controlatéral. Certains aplombs sont caractéristiques : jarrets portés en hyperextension lors d'ostéochondrite disséquante par exemple.

- **Examiner l'axe des membres** de façon comparative, par rapport à la norme en fonction de la race

Le développement d'une sub-luxation des coudes chez un chien achondroplasique peut apparaître symétrique et harmonieuse alors qu'un radius-curvus unilatéral chez un jeune dogue allemand paraît immédiatement disgracieux.

Les aplombs à l'arrêt sont appréciés, on peut ainsi observer dans certains cas :

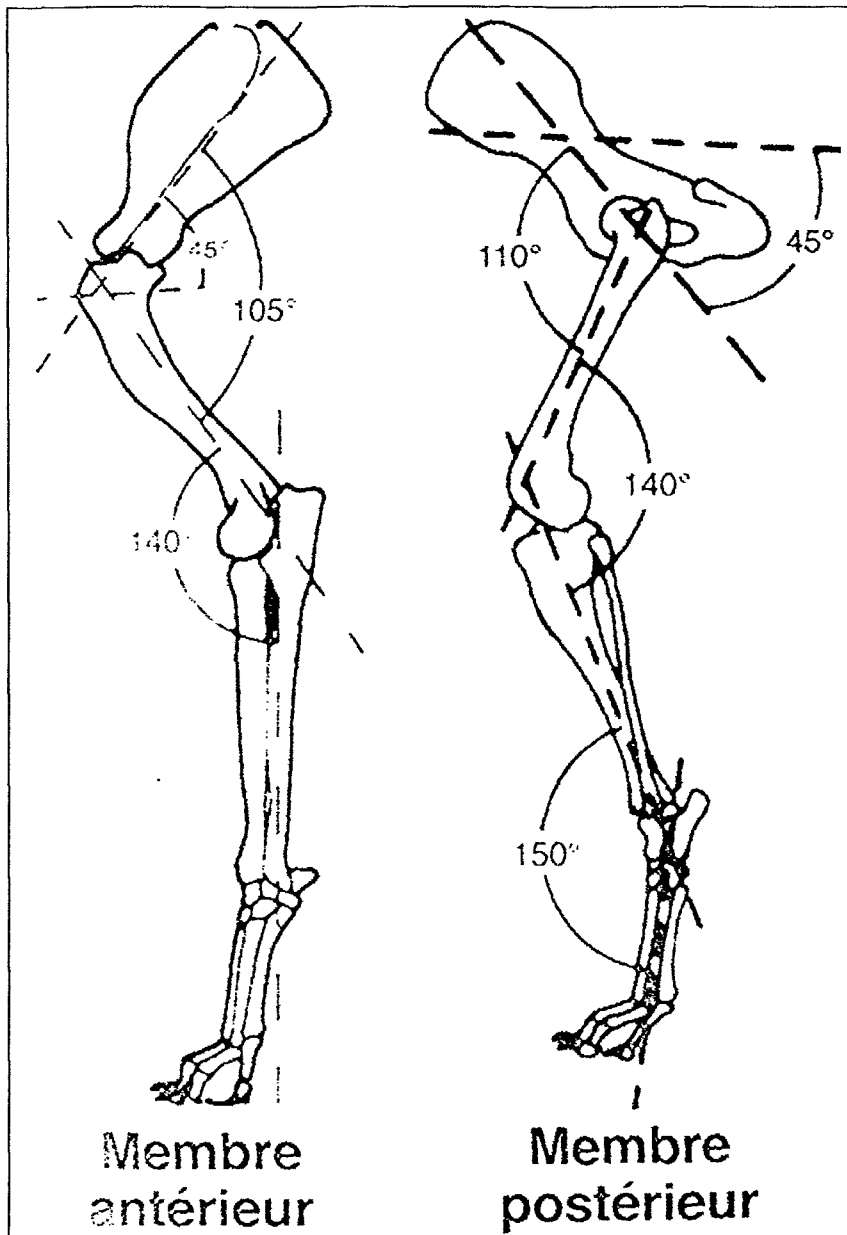
- une hyperextension des poignets (due à une rupture des ligaments de soutien du carpe chez l'animal adulte, ou à une hyperlaxité ligamentaire chez le très jeune chien),
- une inversion des jarrets (conséquence par exemple d'une dysplasie de la hanche),
- une plantigradie d'un postérieur (rupture de la corde du jarret, instabilité inter-tarsienne ou tarso-métatarsienne),
- un doigt relevé sur la troisième phalange (« knocked up toe » due à une rupture du tendon fléchisseur profond du doigt).

- **Examiner l'état des griffes**

Celles-ci peuvent être anormalement usées lors de frottement au sol au cours de déplacement. Cette usure excessive est par exemple observée lors de certains troubles neurologiques qui affectent les membres postérieurs et se traduisent par une friction des griffes sur le sol au cours de la phase de soustraction d'appui du membre pendant la foulée. A l'inverse, elles peuvent être anormalement longues lors de boiteries prolongées en soustraction d'appui.

- **Apprécier l'état général**

Abattement, vigilance, état d'embonpoint, éventuelle déformation de la sangle abdominale, amplitude respiratoire.



Document 10 : Angles physiologiques d'appui, d'après [42]

B. Examen du chien en mouvement

1. Considérations préalables

[16] [44] [23]

L'examen de l'animal en mouvement doit nous permettre d'identifier le ou les membres responsables de la boiterie (l'erreur classique est de croire que le chien boite d'un membre droit alors qu'en fait il boite de son membre gauche et « tombe » sur son membre droit) et d'attribuer à la boiterie une origine neurologique ou musculo-squelettique.

Dans un premier temps de l'observation, on note si l'animal boite d'un ou de plusieurs membres, s'il s'agit effectivement d'une boiterie ou plutôt d'une incoordination motrice de type ataxie, qu'elle soit centrale ou périphérique.

Pour cela, l'animal en mouvement est observé aux allures lentes puis, si nécessaire, aux allures plus rapides, voire en terrain varié avec une petite côte et une descente, sur sol dur et sol souple, avec des exercices en cercles serrés. Ce travail s'apparente à l'examen d'un cheval boiteux.

Pour certains chiens chez qui la boiterie ne se révèle que lors d'un exercice important, il sera bon de demander au propriétaire de mettre l'animal dans les conditions de boiterie en fatiguant le chien et en le représentant boiteux. Pour le chien de travail, les maîtres connaissent les circonstances d'apparition de la boiterie et comprennent cette exigence.

Le premier temps de l'observation à distance vise à **identifier l'origine de la boiterie, neurologique, ou musculo-squelettique**. La boiterie d'origine nerveuse centrale se caractérise par une incoordination motrice, l'animal ne rechignant pas à poser son membre. Le ou les membres atteints apparaissent moins toniques : l'animal **ne peut pas** plutôt qu'il ne veut pas poser son membre, marcher ou sauter.

Inversement, en cas d'atteinte du système squelettique, l'animal rechigne à tel ou tel mouvement par crainte de la douleur provoquée. En cas d'atteinte d'un nerf périphérique, le chien soustrait sa patte à l'arrêt. Il peut présenter une démarche normale ou peu modifiée : c'est la douleur radiculaire qui lui fait prendre cette position antalgique à l'arrêt ; ou au contraire avoir un membre complètement impotent (cas d'atteinte du nerf sciatique où le membre postérieur traîne littéralement). Cette même position à l'arrêt peut être adoptée lors d'une lésion squelettique, mais la démarche est souvent modifiée.

Lorsqu'il s'agit d'une boiterie d'un seul membre, on cherche à la latéraliser pour l'identifier : un chien qui « tombe à droite, boite à gauche ». Pour un membre antérieur, cherchant à soulager sa patte, l'animal relève la tête au moment où le membre douloureux se pose au sol. A l'inverse, un chien cherchant à décharger un postérieur baisse la tête au moment de l'appui du membre boiteux pour charger ses antérieurs.

- **Observations diverses**

Au cours de la marche, on remarque :

- les positions anormales des doigts (le chien qui frotte les ongles en marchant peut témoigner d'un déficit neurologique - on observe alors un déficit proprioceptif – ou par exemple d'une arthrose importante et douloureuse des hanches – on n'observe alors pas de déficit proprioceptif),
- les défauts d'aplomb,

- les mouvements anormaux des articulations (amplitude limitée, rotation externe du coude du chien arthrosique),
- les mouvements anormaux du membre : aspect de crawl du chien atteint de contracture du sous-épineux, aspect de sautellement du membre postérieur du chien souffrant de luxation intermittente de la rotule, croisement des membres postérieurs du chien parétique (le chien se fauche sur le cercle), ces troubles étant majorés au trot.

- **Les confusions possibles**

Cette étape peut être troublée par les circonstances de l'examen : en présence du vétérinaire, des odeurs attractives de la salle de consultation, certains chiens masquent une boiterie réelle en débordant d'activité, ou en se prostrant dans un coin de la salle.

Une autre source de confusion vient du modèle du chien : certaines races naines vont compenser leur gêne jusqu'à la masquer totalement, les bouledogues au thorax très large voient naturellement leur poids reporté vers l'avant, en raison de l'implantation de la ceinture scapulo-humérale.

Enfin, il faut toujours garder à l'esprit la possibilité d'atteinte de plusieurs membres, ce qui peut entraîner des démarches très évocatrices (le chien qui marche sur ses deux pattes arrières par double luxation des épaules), ou bien entraîner des boiteries croisées (atteinte d'un antérieur et du postérieur controlatéral) visibles uniquement au trot (appui successif des deux membres controlatéraux : raccourcissement de la durée de l'appui simultané de l'antérieur et du postérieur controlatéral atteints).

2. Conditions d'examen

L'examen dynamique peut commencer par l'observation du relever de l'animal. Après une période de repos, la douleur de la mobilisation, exacerbée, produit une boiterie plus facile à constater [47]. L'examen dynamique s'effectue ensuite à distance, au pas ou au trot, rarement à allure rapide car l'observation devient difficile.

Les chats et les petits chiens sont laissés en liberté dans la salle d'examen après avoir condamné les issues. Les petits chiens adoptent naturellement le trot comme allure normale. Les chiens de plus grand format sont examinés **tout d'abord au pas** en demandant au propriétaire de bien vouloir leur faire effectuer quelques allers-retours sur un axe linéaire d'environ dix mètres. L'animal est ensuite examiné **au trot** car certaines boiteries sont plus aisément perceptibles à cette allure. En effet, lors du trot, seuls deux membres se retrouvent simultanément à l'appui contre trois au pas (voir ci-dessus). Il existe donc une surcharge des membres à l'appui au trot qui accroît les manifestations cliniques de la boiterie.

S'ils sont suffisamment obéissants, les chiens peuvent être examinés sans laisse sous réserve que le propriétaire puisse leur faire effectuer les exercices demandés. Dans le cas contraire, ils sont maintenus **en laisse longue** pour leur laisser suffisamment de liberté et ne pas brider les mouvements des membres et de la tête.

Dans un premier temps, l'observateur se place dans l'axe de déplacement de l'animal voyant ainsi le chien s'éloigner puis se rapprocher. Dans un second temps, l'observateur se place perpendiculairement à la trajectoire de l'animal, à un ou deux mètres au minimum, de façon à examiner le chien de profil droit, puis de profil gauche. Il peut être utile de faire trotter le chien de façon circulaire, avec un rayon qui équivaut à la longueur du chien, à main droite et à main gauche. La rotation augmente l'appui sur le membre antérieur interne et soulage le

membre extérieur [47] : les boiteries des antérieurs seront plus facilement mises en évidence. De même, il peut être utile de faire franchir au chien un petit obstacle, de lui faire monter ou descendre des escaliers afin de révéler sa boiterie.

L'analyse de la locomotion est facile lorsque la boiterie est évidente. En revanche, elle est plus délicate lors de boiterie discrète. Il est nécessaire de prendre suffisamment de temps et de renouveler les déplacements de l'animal. Les symptômes sont en effet parfois plus marqués à certaines phases de l'examen.

3. Observations à réaliser

[16]

Au cours de cet examen, il faut s'intéresser :

- à la répartition du poids sur les membres ;
- à la symétrie des mouvements de la tête et de la croupe ;
- au déplacement des membres dans l'espace ;
- à l'allure du pas.

Lors de boiterie discrètes, l'inspection en mouvement est parfois délicate chez les animaux à poil long, car le volume du poil peut masquer les anomalies recherchées. On notera également la façon dont l'animal tourne sur lui-même au cours de l'exercice et la manière dont il se comporte en fin d'exercice.

• Répartition du poids sur les membres

Chez l'animal sain au pas, l'appui vertical au sol passe à 60% par les membres antérieurs et à 40% par les membres postérieurs. Lors de boiterie cette répartition peut se modifier : pour des douleurs du train arrière ou les deux membres antérieurs, l'animal cherche à se soulager en reportant son poids sur les membres sains. Ainsi, lors de fracture bilatérale du bassin, de douleur lombo-sacrée ou de douleurs bilatérales des membres postérieurs, le chien peut basculer une partie de son poids sur les membres antérieurs et se déplacer avec le dos voussé. A l'inverse, les animaux qui souffrent de douleur bilatérale des membres antérieurs ont un report postérieur du poids du corps et se déplacent parfois en cyphose.

• Symétries des mouvements de la tête et de la croupe

Chez l'animal sain, les mouvements de la tête et de la croupe sont symétriques par rapport au plan sagittal au cours du déplacement. Lors de boiterie, ces mouvements peuvent se modifier pour atténuer la douleur du membre boiteux lorsqu'il se retrouve en charge. Ainsi lors de boiterie d'origine algique d'un membre antérieur, les mouvements de tête deviennent asymétriques afin de reporter caudalement le centre de gravité et de soulager l'appui sur le membre affecté : la tête reste en position haute lorsque le membre affecté est à l'appui, puis descend lorsque le membre sain est à son tour à l'appui : « l'animal tombe sur son membre sain ». A l'inverse, lorsque la boiterie affecte un membre postérieur, la tête et le cou sont maintenus en position basse. Lors de boiterie d'un membre postérieur, la croupe descend lorsque le membre postérieur sain est à l'appui, mais demeure en position haute lorsque le membre boiteux est en charge. L'asymétrie de ces mouvements est plus marquée au trot qu'au pas.

• Déplacement du membre dans l'espace

Lors de la locomotion, le déplacement du membre boiteux peut être modifié pour des raisons mécaniques ou algiques. Les causes mécaniques des boiteries sont des modifications des formations articulaires, osseuses ou musculo-tendineuses. Ainsi, lors d'enraidissement d'une articulation, l'animal « fauche » pour déplacer un membre qui ne peut pas être fléchi suffisamment. Lors de rétraction fibreuse du muscle sous-épineux, le membre est porté en rotation externe au cours du mouvement.

L'animal peut également adopter une position antalgique. Ainsi, lors d'atteinte du compartiment médial du coude, le coude est fréquemment rapproché du thorax au cours du mouvement et la main portée vers l'extérieur. Lors de douleur d'un doigt, l'animal modifie l'appui de l'extrémité du membre au sol pour soulager la douleur. L'examen doit être comparatif et analyser alternativement le mouvement des deux membres controlatéraux. On considère a priori que l'autre membre est sain. Ce n'est pas toujours exact, notamment lors de troubles de la croissance ou lors d'atteinte ligamentaire dégénératives.

- **Allure du pas**

Pendant la marche, le pas comprend une phase d'appui pendant laquelle le membre est en contact avec le sol et une phase de soustraction d'appui (phase de soutien) caractérisée par une absence de contact entre l'extrémité du membre et le sol. Lors de limitation mécanique ou de douleur à l'extension du membre, la phase de soutien est raccourcie. Inversement, lors de douleur à la mise en charge du membre, c'est la phase d'appui qui devient plus courte. Cliniquement il est souvent difficile d'analyser la phase de la foulée qui est modifiée si bien que, lors de boiterie, c'est l'ensemble de la foulée du membre boiteux qui paraît plus courte. Ainsi, à titre d'exemple, lors d'ostéochondrite disséquante de l'épaule, le pas est raccourci en raison de la douleur à la flexion et à l'extension de l'épaule. Il en est de même lors de la non union du processus anconé par douleur à l'extension du coude.

Pour diminuer la douleur ou maintenir l'efficacité de la locomotion, l'animal peut également modifier la foulée des membres sains de diverses manières : lors de boiterie unilatérale d'un membre antérieur ou postérieur, l'animal peut compenser son trouble locomoteur en prolongeant l'appui au sol du membre sain controlatéral pour assurer l'essentiel de la propulsion : au trot ou au pas rapide, l'animal semble « sauter » par-dessus son membre boiteux.

Lors de boiterie unilatérale d'un membre antérieur, la compensation peut être obtenue par une augmentation du déplacement crânial du membre postérieur controlatéral : ce déplacement devient plus important que celui de l'autre membre postérieur.

Lors de douleur bilatérale des membres antérieurs, l'animal peut avancer ses deux membres postérieurs plus crânialement que normalement, ce qui a pour effet de d'abaisser l'arrière-train et de porter le poids sur les membres postérieurs.

Au cours de cet examen, il est intéressant de regarder la façon dont l'animal tourne sur lui-même. On prendra la précaution de le faire tourner à droite, puis à gauche. Une douleur des membres sur lequel l'animal pivote rend parfois la rotation hésitante.

En fin d'exercice, l'animal est arrêté et observé. Certains animaux vont refuser une station debout prolongée, notamment lors d'atteintes multiples des membres, ou de la ceinture pelvienne. Lors de douleur lombo-sacrée, du bassin ou des hanches, ces animaux vont s'asseoir avec précaution et de manière asymétrique.

III. ETUDE DE BOITERIES

A. Les différentes causes possibles

1. Dichotomie boiterie traumatique / boiterie non traumatique

On peut classer les affections responsables de boiterie en fonction de leur origine traumatique ou non traumatique. Les affections d'origine non traumatique sont différentes selon qu'elles touchent préférentiellement le sujet jeune ou le sujet adulte. La liste d'affections suivante n'est pas exhaustive (*tableau 1*).

Tableau 1 : Différentes causes possibles de boiterie selon la dichotomie *Boiterie traumatique/Boiterie non traumatique*

Origine traumatique	Fractures	fractures des os longs		
		fractures ceintures		
		fractures articulaires		
	Lésions de l'articulation	Luxations		<ul style="list-style-type: none"> - épaule - coude - carpe - métacarpo-phalangienne et inter-phalangienne - hanche - genou - rotule - tarse
		Lésions ligamentaires		<ul style="list-style-type: none"> - articulation scapulo-humérale - rupture du LCA - lésions ligamentaires du carpe - lésions ligamentaires du tarse
		Lésions de l'unité musculo-tendineuse		<ul style="list-style-type: none"> - lésion du tendon du biceps brachial - lésion du muscle sous-épineux - lésions du tendon du sus-épineux - arrachement des fléchisseurs du carpe - lésion du tendon du triceps - fibrose du fléchisseur ulnaire du carpe - ténodèses des extenseurs du carpe - lésions des fléchisseurs des doigts - lésions des tendons extenseurs des doigts - contracture du quadriceps - rupture du gracile - rupture du tendon tibio-rotulien - lésion du tendon du long extenseur des doigts - lésions du tendon d'Achille - luxation latérale du tendon fléchisseur superficiel des doigts
	Lésions traumatiques du système nerveux		Lésions des nerfs périphériques	
		Lésion du système nerveux central		

Origine non traumatique	Affections touchant le sujet jeune	Ostéodystrophie hypertrophique (ODH)	
		Rétention de cartilage de l'ulna	
		Croissance asynchrone de l'avant-bras	
		Ostéochondrite disséquante (OCD)	
		Panostéite éosinophilique	
		Non-union du processus anconé (NUPA)	
		Fragmentation du processus coronoïde (FPC)	
		Déséquilibres alimentaires	- déficit en vitamine D - hyperparathyroïdie
		Nécrose avasculaire de la tête fémorale	
		Troubles de croissance du carpe : Ostéochondrodysplasies	- achondroplasie et hyperchondroplasie - nanisme dysharmonieux
		Malformations congénitales	
		Luxations congénitales	- épaule - coude - rotule
		Dysplasies	- épaule - coude - hanche
	Instabilités vertébrales	- instabilité atlanto-axiale - instabilité cervicale - instabilité lombo-sacrée	
	Affections touchant le sujet adulte	Affections dégénératives	- arthrose - myélopathie dégénérative
		Affections inflammatoires	- affections inflammatoires infectieuses : ostéomyélite, spondylodiscite, arthrites septiques - arthrites inflammatoires non infectieuses : arthrites non érosives idiopathiques, arthrites lupiques, polyarthrites rhumatoïdes, synovite lymphoplasmocytaire, polyarthrite évolutive du chat, forme articulaire de la maladie de Lyme, de la Leishmaniose et de l'Ehrlichiose
		Affections tumorales	
		Affections pseudo-tumorales	- chondrométaplasie synoviale - ostéopathie hypertrophique - calcinoses et exostoses - kyste osseux
		Affections neurologiques	
		Affections musculaires	- myasthénie gravis - polymyosites

2. Dichotomie boiterie d'un membre antérieur / boiterie d'un membre postérieur

On peut également classer les affections musculaires et ostéo-articulaires selon le membre touché et l'âge du sujet (*tableau 2*).

Tableau 2 : Origine d'une boiterie chez le chien selon la dichotomie Boiterie d'un membre antérieur / Boiterie d'un membre postérieur (à l'exclusion des fractures et des lésions mineures des tissus mous), d'après [4]

MEMBRE POSTERIEUR	MEMBRE ANTERIEUR
<p>Chien en croissance</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. dysplasie de la hanche 2. nécrose aseptique de la tête du fémur (Legg-Perthes-Calvé) 3. avulsion du tendon du muscle long extenseur des doigts 4. O.C.D. du genou 5. O.C.D. du jarret 6. Syndrome de luxation patellaire 7. genu valgum 8. panostéite éosinophilique <p>chiens de moyen à grand format : 1,3 à 8 chiens nains et de petit format : 2,6 races chondrodystrophiques : 1,2,6,8</p>	<p>Chien en croissance</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O.C.D. de l'épaule 2. luxation ou subluxation de l'épaule 3. avulsion de la tubérosité supraglénoidale 4. O.C.D. du coude 5. N.U.P.A 6. F.P.C. 7. non-union de l'épicondyle médial (N.U.E.M.) 8. incongruence du coude : <ol style="list-style-type: none"> a. congénitale b. traumatique 9. radius curvus 10. rétention du cartilage de conjugaison 11. panostéite éosinophilique <p>chiens de moyen à grand format : 1,4 à 7, 8b, 9 à 11 chiens nains et de petit format : 2, 8, 9 races chondrodystrophiques : 2?, 5, 8a, 9, 11</p>
<p>Chiens adultes</p> <ol style="list-style-type: none"> A. arthrose (ou séquelles des affections 1 à 7) B. syndrome de luxation patellaire C. panostéite éosinophile D. rupture du L.C.A., lésions méniscales E. arthrite (au sens large) F. tumeur <p>chiens de moyen à grand format : A1, A3 à 7 chiens nains et de petit format : A2, B, D à F races chondrodystrophiques : A1, A2, B, D à F</p>	<p>Chiens adultes</p> <ol style="list-style-type: none"> A. arthrose ou séquelles des affections 1 à 6, 8 ou 9 B. N.U.E.M. C. panostéite éosinophilique D. ténosynovite bicipitale E. calcification du tendon du muscle supra-épineux F. contracture du muscle infra-épineux ou du muscle supra-épineux G. tumeur osseuse ou des tissus mous H. luxation ou subluxation de l'épaule I. arthrite ssl. <p>chiens de moyen à grand format : A, 7, 11, I chiens nains et de petit format : 2, G, H, I races chondrodystrophiques : 2?, A5, A8, A9, C, H, I</p>

B. Caractérisation de la boiterie

[47]

La **perte d'appui** renseigne sur le membre atteint et traduit souvent la gravité de l'affection. Une boiterie sans appui est observée lors de fracture complète ou de fracture, d'entorses ou de luxations récentes. Elle peut également survenir lors d'arthrite aiguë ou lors de forme avancée de tumeur de l'appareil locomoteur.

Les **boiteries avec appui** sont dues à des affections dégénératives chroniques ou des affections aiguës de moindre gravité. Les boiteries avec appui orientent vers :

- des lésions osseuses qui respectent la continuité osseuse : fractures stables, fractures anciennes en voie de cicatrisation, fractures parcellaires, tumeurs débutantes ;
- des lésions articulaires, ligamentaires, musculaires ou tendineuses discrètes ou chroniques ;
- des ostéochondroses ou des dysplasies dont l'évolution aboutit à la formation d'arthrose.

Les **boiteries permanentes** sont observées lors de fractures récentes, de luxations traumatiques, d'arthrites septiques aiguës, d'anomalie de croissance d'un segment osseux ou d'un membre, d'arthroses ankylosantes.

Les **boiteries intermittentes** peuvent se rencontrer :

- à chaud après exercice : arthrose débutante, OCD débutante, dysplasie coxo-fémorale débutante ;
- à froid : arthrite septique chronique, arthrose avancée, OCD, dysplasie coxo-fémorale.

Les causes possibles d'affections en fonction du type de boiterie sont regroupées dans le tableau suivant (*tableau 3*).

Tableau 3 : Origines possibles d'une boiterie selon sa caractérisation : *sans appui / avec appui*
 – *permanente / intermittente*

Boiterie sans appui	Fracture complète Fracture récente Entorse récente Luxation récente Arthrite aiguë Tumeur avancée
Boiterie avec appui	Fracture en cicatrisation Fracture stable Fracture parcellaire Tumeur débutante Entorse avec rupture incomplète ou chronique Luxation discrète ou chronique
Boiterie permanente	Fracture récente Luxation Arthrites septiques aiguës Anomalie de croissance
Boiterie intermittente	A chaud : Arthrose débutante OCD débutante Dysplasie débutante
	A froid : Arthrite septique chronique Arthrose avancée OCD Dysplasie

Certains utilisent d'autres terminologies tirées de l'examen orthopédique du cheval (*document 11*).

On parle de boiteries d'appui, de soutien, mixtes ou complémentaires.

Une boiterie d'appui est une boiterie visible quand l'animal pose son pied ou lorsqu'il est au repos. Les traumatismes osseux, les lésions articulaires et les lésions des phalanges sont habituellement responsables de ce genre de boiterie.

Une boiterie de soutien se manifeste lorsque le membre évolue dans sa foulée, les affections articulaires, musculaires et tendineuses sont considérées comme les causes habituelles de ce genre de boiterie.

Une boiterie mixte est perceptible aussi bien lorsque le pied est à l'appui que lorsqu'il est en soutien.

Une boiterie complémentaire apparaît sur un membre sain : une boiterie d'un antérieur fait apparaître une boiterie de l'autre antérieur. Une boiterie sur le postérieur fait apparaître une boiterie complémentaire sur l'antérieur du même côté.

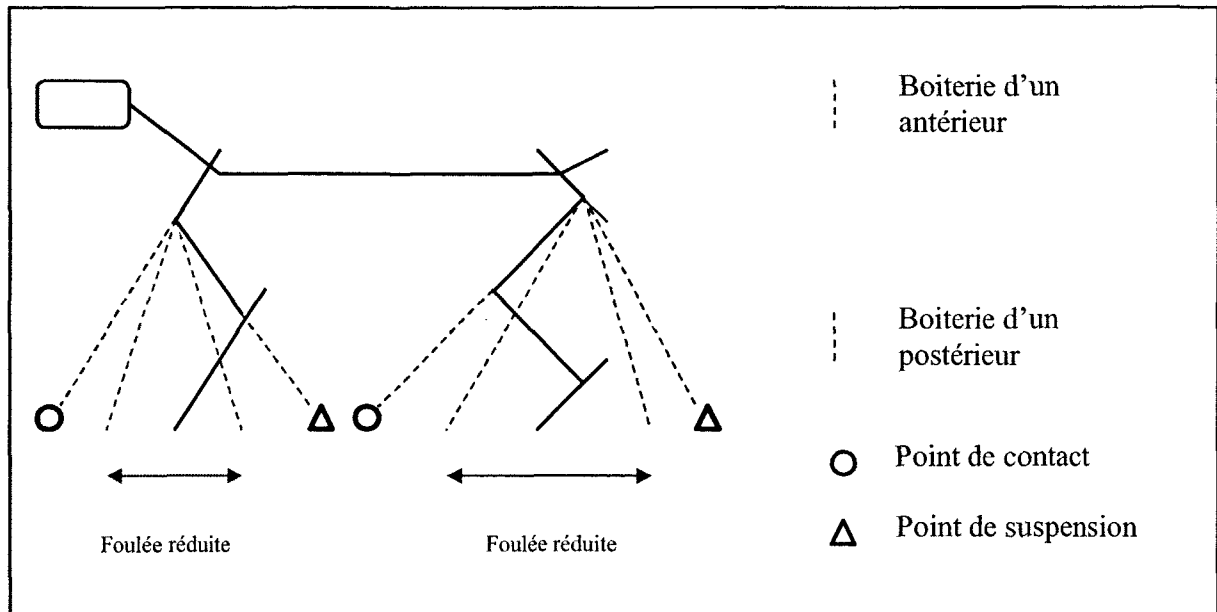
Ces modifications d'appui liées au report de charge sur les autres membres sains entraînent des sollicitations articulaires, ligamentaires et tendineuses supérieures qui peuvent alors « réveiller » des lésions anciennes cicatrisées et stabilisées. La boiterie devient alors complexe. Seul un examen orthopédique méthodique permet d'élucider ce type de boiterie.

Document 11 : Autres terminologies visant à caractériser une boiterie, empruntées à l'examen orthopédique du cheval

C. Etude de la marche défectueuse en fonction du siège de l'affection

1. Considérations préalables

En cas de boiterie, la phase naturelle de soutien et d'appui est raccourcie. Par ce procédé, l'animal mobilise son membre et supporte le poids de son corps sur une durée raccourcie et par là même s'épargne de la douleur. Il en résulte une réduction de la foulée (*document 12*).



Document 12 : Schéma de l'altération de la foulée lors de boiterie

2. Boiteries concernant un membre antérieur

a) Caractères communs

(1) Examen à l'arrêt

Le port du membre atteint peut être modifié : il faut alors bien regarder l'axe des membres de façon comparative. En cas d'affection douloureuse, on peut noter un report de poids sur le membre controlatéral sain. Une rotation du membre affecté peut aussi être observée.

(2) Examen en mouvement

On observe en général un mouvement de la tête et de l'encolure exagéré, avec levé à l'appui du membre atteint et abaissement à l'appui du membre sain (sauf si les deux membres antérieurs sont touchés, les mouvements de la tête et de l'encolure sont alors ininterprétables ou absents).

La phase de soutien et la phase d'appui sont raccourcies ce qui donne parfois l'impression que le chien « saute » par-dessus son membre atteint.

Sur une observation de face (cranio-caudale) on note que le chien a tendance à « faucher » de son membre malade afin de ne pas totalement déployer ses articulations de l'épaule ou du coude.

b) Caractères spécifiques en fonction de l'étage affecté

(1) Localisation au niveau de l'épaule

(a) Observations

Lors de boiterie provoquée par une affection localisée au niveau de l'épaule, l'articulation scapulo-humérale reste figée au cours du mouvement, ou du moins son amplitude est très réduite (flexion et extension). Il faut se placer latéralement au chien, mais l'observation n'est pas toujours facile car l'épaule est noyée dans les masses musculaires et éventuellement masquée par le volume de poils. Il faut repérer l'épine scapulaire et les muscles de l'épaule et essayer d'apprécier l'amplitude du mouvement. Il est plus aisé d'analyser sur une séquence au ralenti : la phase antérieure de la foulée est réduite. Une vue de face est utile, on voit l'animal marcher en « fauchant » de son membre atteint, afin d'éviter de déployer son épaule (mais attention : un chien souffrant du coude fauchera tout autant, donc seule la vue latérale permettra de juger de l'étage affecté).

Remarque : l'articulation du coude présentera aussi une amplitude réduite lors d'affection localisée au niveau de l'épaule, mais dans une moindre mesure (les muscles du membre antérieur rendent les deux articulations interdépendantes).

(b) Exemples d'affections de l'épaule

(i) L'ostéochondrite disséquante (OCD) de l'épaule

La sévérité de la boiterie est variable selon la gravité de l'affection et le stoïcisme du chien. De manière générale, la boiterie est majorée après l'exercice et tend à être plus discrète après des périodes de repos. Il s'agit d'une boiterie intermittente à permanente, avec appui du membre conservé. La foulée est réduite, le chien est réticent à fléchir et étendre son épaule. On remarque les mouvements de la tête : celle-ci est levée lors de l'appui sur le membre atteint et est abaissée lors de l'appui sur le membre antérieur controlatéral sain. Si l'atteinte est bilatérale, les mouvements de la tête sont inexistantes ou ininterprétables. L'amplitude de la foulée est diminuée des deux côtés, le chien est réticent à se déplacer et se lever [26].

(ii) La ténosynovite bicipitale

La phase chronique de l'inflammation du tendon du biceps fait participer la vaginale synoviale qui l'entoure. Celle-ci étant en continuité avec la capsule articulaire, la douleur est diffuse sur toute l'articulation. Des adhérences se créent entre la vaginale et le tendon. A chaque sollicitation du tendon, la capsule articulaire se trouve mobilisée et participe à l'inflammation.

Cliniquement, la boiterie peut être chronique et peu intense lors de tendinite chronique, elle est majorée par l'exercice. Ce n'est pas l'appui du membre au sol qui est douloureux, mais le mouvement du tendon dans sa gouttière qui en mobilisant les adhérences rend le mouvement douloureux. Les propriétaires, consultant pour boiterie, rapportent que leur animal éprouve des difficultés à plier l'avant bras lorsqu'il fait le beau [27].

Cette douleur peut être extrêmement vive et mimer les douleurs tumorales.

(iii) Les instabilités de l'épaule : luxations et subluxations

Les boiteries sont peu spécifiques, le membre est fréquemment soustrait à l'appui.

Dans les luxations congénitales (petites races : caniches et Shetlands principalement), la boiterie augmente avec l'âge et est plus nette à la course où le membre est levé. Au pas, la démarche est guindée en raison d'une articulation raide et douloureuse. Dans les cas d'atteinte bilatérale, le chiot ne veut pas jouer et prend souvent une attitude de mendiant afin de soulager ses antérieurs. Le premier épisode de boiterie a lieu dans la grande majorité des cas avant l'âge de huit mois.

Dans les luxations traumatiques, l'impotence fonctionnelle et la douleur empêche l'animal d'appuyer son membre malade, qu'il porte fléchi.

Dans les luxations médiales, la partie distale du membre est en abduction et en rotation externe, le coude est en adduction ; ces positions sont inversées lors de luxation latérale [27].

(iv) Contracture du muscle infra-épineux

Voir chapitre « Boiteries et défauts d'aplombs caractéristiques d'une affection ».

(2) Localisation au niveau du coude

(a) Observations

La boiterie est semblable cliniquement à celle observée lors d'affection au niveau de l'épaule. L'examen en vue latérale permet de les différencier : on note une réduction dans le degré de mouvement de cette articulation. La diminution dans l'amplitude est variable selon la sévérité de l'affection et le stoïcisme de l'animal.

Au ralenti, on peut noter que l'articulation du coude n'est pas déployée en extension totale à la fin de la phase de soutien. De plus on a un abaissement de la tête au moment où le chien

porte son poids sur le membre sain, puis il la relève pour alléger le poids qui pèse son pied inapte (action du muscle brachiocéphalique soulevant le membre vers l'avant).

Sur la vue de face, on peut observer des mouvements de circumduction du membre atteint, le chien fait jouer son articulation scapulo-humérale et évite ainsi de mobiliser son coude.

(b) Exemples d'affections du coude

(i) La fragmentation du processus coronoïde médiale de l'ulna (FPCM)

La boiterie est en général remarquée entre 4 et 7 mois d'âge. Il s'agit d'une boiterie permanente, avec des épisodes plus marqués de façon périodique. L'appui du membre est conservé (boiterie avec appui). La foulée est réduite, de même que l'amplitude articulaire du coude. Ce dernier est porté en rotation interne sous l'animal, alors que la main est tenue en rotation externe et en supination. Le membre antérieur est porté en légère adduction [5].

(ii) La non union du processus anconé (NUPA)

Le chien est présenté à la consultation entre 5 et 12 mois d'âge. Il présente une boiterie avec appui, permanente, exacerbée après l'exercice, de sévérité modérée à moyenne. Si le processus évolue, la boiterie est de plus en plus sévère et peut devenir invalidante. L'extension et la flexion du coude sont réduites au cours de la foulée. L'avant-bras est porté en rotation externe, le coude en abduction [40].

(3) Localisation au niveau de la main

La vue de face permet de remarquer le mouvement de la tête s'abaissant au moment de l'appui sur le membre sain, alors que le carpe atteint est poussé vers l'avant par l'action de tout le membre. Le chien a tendance à marcher « du bout des pieds », portant moins de poids sur le coussinet plantaire principal.

Lors des formes aiguës de traumatisme du carpe, le sujet présente une boiterie d'apparition brutale, avec ou sans appui. Lors d'entorse et de luxation récente, lors d'arthrite ou de fracture, on remarque une boiterie sans appui. Après quelques jours, selon l'importance des lésions, l'appui peut revenir et la boiterie devenir intermittente. Des symptômes locaux sont visibles, la main peut présenter une déviation importante en hyperextension, en valgus ou en varus.

Lors de formes chroniques de traumatisme du carpe, la fibrose capsulaire est responsable d'une déformation du carpe. La boiterie est intermittente, réapparaissant après l'effort. Dans les cas de rupture des ligaments palmaires, la plantigradie progresse. La douleur contraint l'animal à limiter son exercice et la prise de poids aggrave la plantigradie [46].

(4) *Récapitulatif des caractéristiques d'une boiterie d'un antérieur*

BOITERIE D'UN ANTERIEUR

Les caractères communs

➤ **Examen à l'arrêt**

Port du membre atteint modifié, report de poids sur le membre controlatéral sain.

➤ **Examen en mouvement**

Mouvement de la tête et de l'encolure exagéré : levé à l'appui du membre atteint et abaissement à l'appui du membre sain (sauf si les deux membres antérieurs sont touchés, les mouvements de la tête et de l'encolure sont alors ininterprétables ou absents).

Phase de soutien et phase d'appui raccourcies avec parfois l'impression que le chien « saute » par-dessus son membre atteint.

Observation de face (cranio-caudale) : lorsque l'étage affecté est l'épaule ou le coude, le chien a tendance à « faucher » de son membre malade afin de ne pas totalement déployer ses articulations.

Les caractères spécifiques de l'étage affecté

➤ **Epaule**

Vue latérale : amplitude de l'articulation réduite lors de la locomotion (flexion, extension). Pour l'apprécier, il faut repérer l'épine scapulaire et les muscles de l'épaule.

Remarque : l'articulation du coude présente aussi une amplitude réduite, mais dans une moindre mesure (les muscles du membre antérieur rendent les deux articulations interdépendantes).

Exemples :

- *OCD de l'épaule*
- *Ténosynovite bicipitale*

➤ **Coude**

Vue latérale : amplitude articulaire réduite, en général surtout l'extension à la fin de la phase de soutien. Le chien compense ce défaut en mobilisant d'avantage son épaule et en « fauchant » de son membre atteint.

Exemples :

- *NUPA*
- *FPCM*

➤ **Carpe**

Le chien se met volontiers en suppression d'appui ou si celui-ci est conservé, le mouvement de balancier cervico-céphalique est marqué. Impression que le chien marche « du bout des pattes » afin de reporter le moins de poids possible sur le coussinet plantaire principal. Sur la vue de face, le chien ne « fauche » pas de son membre atteint (? coude et épaule).

Document 13 : Récapitulatif des caractéristiques d'une boiterie d'un antérieur

Rappelons que toute boiterie devient plus apparente au trot. A cette allure, il n'y a jamais qu'un seul antérieur à l'appui, d'où une accentuation de la boiterie visible au pas.

3. Boiteries concernant un membre postérieur

a) Caractères communs

(1) Examen à l'arrêt

Le port du membre atteint est modifié, on note un report de poids sur le membre contro-latéral sain : les angles articulaires apparaissent plus ouverts (notamment le jarret).

(2) Examen en mouvement

On constate un report de poids sur les antérieurs, la tête et l'encolure sont portées basses. La phase crâniale de la foulée est réduite. On observe généralement un abaissement du bassin : le chien « tombe » sur son membre sain. De plus, le bassin est décalé du côté sain lors de la marche, ce qui donne l'impression sur une vue de dos que le chien se déplace « en crabe » (lorsqu'on le regarde s'éloigner).

b) Caractères spécifiques en fonction de l'étage affecté

(1) Localisation au niveau de la hanche

(a) Observations

A l'arrêt, on remarque que le membre est porté tendu, le jarret est plus ouvert.

Lors de la locomotion, on remarque une redistribution du poids sur les antérieurs. Le bassin s'incline si la boiterie est unilatérale, puis oscille de droite et de gauche lors du déplacement. Le mouvement latéral du bassin est incliné vers le côté bien constitué. Concrètement, on regarde l'animal s'éloigner, vue de dos, et on peut alors constater que son bassin roule à la manière du mouvement d'un « danseur hawaïen ». Le chien présente une démarche « chaloupée ». Il peut adopter une allure intermédiaire entre le pas et le trot : l'amble. Le but est d'utiliser les forces de courbures latérales de la colonne vertébrale afin de parcourir le plus de terrain possible sans employer le complet mouvement des hanches au niveau de l'acétabulum.

Si l'affection est bilatérale, on observe un mouvement du bassin parfaitement symétrique qui oscille (sans inclinaison côté sain comme c'est le cas lors d'atteinte unilatérale).

(b) Exemples d'affections de la hanche

(i) La dysplasie coxo-fémorale

La dysplasie coxofémorale se définit comme une lésion de laxité articulaire : les deux zones cartilagineuses de l'articulation (tête fémorale et fosse acétabulaire) sont en contact de manière instable ce qui engendre une mauvaise répartition des pressions, une déformation des pièces articulaires et de l'arthrose.

Cette affection touche majoritairement les races moyennes, grandes et géantes, avec des prédispositions raciales. Les auteurs distinguent généralement les chiens de moins de un an des chiens de plus de un an.

Les chiens de moins de un an présentent une boiterie uni- ou bilatérale, intermittente, avec appui conservé. Celle-ci est exacerbée après un effort violent ou un léger traumatisme. Le propriétaire rapporte des difficultés à se lever, à se déplacer, à courir, à monter les escaliers, et une douleur des membres postérieurs. Les épisodes de boiteries apparaissent plus ou moins souvent et sont d'intensité variable selon la gravité de la dysplasie.

➤ *Avant 6-8 mois* [19]

L'animal présente généralement une anomalie de la démarche ou du comportement plus qu'une boiterie véritable. La démarche est chaloupée avec roulement du train arrière (cette caractéristique est fréquente chez les chiots de race géantes, même s'ils ne sont pas dysplasiques). Lorsque l'animal court, il ne trotte pas mais mobilise simultanément ses deux postérieurs. On observe une répugnance à rester debout, l'animal préfère s'asseoir, de manière asymétrique : un membre en extension, l'autre membre étant replié sous le corps. L'aplomb des membres postérieurs est souvent imparfait et caractérisé par des jarrets serrés ainsi que par une rotation externe de l'extrémité des membres. Ces manifestations résultent d'une laxité articulaire, et vont rarement de pair avec un phénomène douloureux.

➤ *Entre 6-8 mois et 10-12 mois* [19]

L'apparition du phénomène douloureux, consécutif aux distensions capsulo-ligamentaires, aux fractures par tassement du sourcil acétabulaire, aux contractures musculaires réflexes est à l'origine de l'apparition d'une boiterie d'un ou des deux postérieurs. L'impotence fonctionnelle est plus ou moins grande (refus de descendre les marches, de sauter un obstacle...). Il est fréquent d'assister à une amélioration spontanée de ces symptômes vers 10-12 mois. Le handicap résiduel est variable, et chez certains individus, la démarche redevient pratiquement normale.

Plus ou moins tardivement, la boiterie est susceptible de réapparaître, suite au phénomène arthrosique. Il existe cependant une extrême variabilité individuelle dans l'importance du trouble locomoteur, qui n'est pas proportionnel à l'importance radiographique des lésions d'arthrose.

Les chiens de plus de un an présentent un report de poids marqué sur les antérieurs, avec souvent une dysharmonie au niveau de la musculature, qui semble hypertrophiée sur l'avant-main et au contraire réduite sur l'arrière-main. Ces chiens se déplacent en se dandinant de l'arrière-train avec dans certains cas une réelle faiblesse des membres postérieurs [18]. Ils sont réticents à l'exercice et préfèrent être couché que debout.

Ce tableau clinique est loin d'être systématique : certains individus présentent dès leur tout jeune âge une forme extrêmement douloureuse et invalidante de l'affection. D'autres ne présentent un trouble locomoteur que très tardivement, en relation avec le phénomène arthrosique. Par ailleurs, il est fondamental de signaler que la traduction clinique n'est pas proportionnelle au degré de dysplasie. Enfin, certains animaux (rares) ne présentent aucun signe d'arthrose après plusieurs années, malgré l'existence d'une très forte laxité articulaire [19].

Remarque / rappel : la sévérité de la clinique n'est pas corrélée à celle des signes radiographiques.

(ii) La maladie de Legg-Perthes-Calve

Cette maladie, appelée aussi *nécrose aseptique de la tête fémorale* touche les jeunes chiens de petite race. Elle est due à un défaut de perfusion sanguine de la tête fémorale au cours des premiers mois de la croissance. Ce défaut de vascularisation provoque une fragilisation de l'os sous-chondral qui s'affaisse, le cartilage se fissure, et la tête fémorale ne s'adapte plus au cotyle. Le chien présente alors une douleur chronique.

L'animal, de petite race (maximum 12 kg chez l'adulte), est présenté pour une boiterie, généralement entre 5 et 8 mois. La boiterie, d'apparition progressive et insidieuse, généralement unilatérale, est initialement intermittente, le plus souvent sans commémoratif traumatique. Néanmoins, elle peut être d'apparition brutale et/ou assortie de commémoratifs traumatiques, le traumatisme n'étant alors qu'un facteur d'extériorisation d'un processus morbide latent. La boiterie s'aggrave progressivement et évolue d'une discrète boiterie d'appui à une boiterie de soutien, généralement en 6 à 8 semaines. La boiterie est souvent franche, car l'animal est fréquemment présenté après plusieurs semaines, les troubles fonctionnels initiaux, discrets, n'ayant pas inquiété le propriétaire [15].

L'atteinte étant généralement unilatérale : on observe donc un mouvement dissymétrique du bassin (le déport est plutôt du côté sain) sur la vue depuis l'arrière du chien lorsqu'on l'observe s'éloignant.

(2) Localisation au niveau du genou

(a) Observations

A l'arrêt, on remarque une modification des angulations au niveau des articulations du genou et du tarse sur le membre atteint (les muscles rendent les deux articulations dépendantes) : les deux articulations sont plus ouvertes.

La vue de l'animal en mouvement de profil permet de constater que l'amplitude articulaire est réduite lors de la foulée (en général, l'extension du genou est réduite en fin de phase de soutien (embrassée)).

Au trot, sur une séquence au ralenti, on note une différence de cycle de mouvement entre les deux membres : il y a allègement du membre atteint au point de contact maximum. Parfois on peut même remarquer une instabilité au niveau du genou lors de rupture du ligament croisé antérieur.

En mouvement, l'amplitude articulaire est réduite. Sur une vue depuis l'arrière du chien, on voit le bassin s'abaisser à l'appui du membre sain (le chien « tombe » sur son membre sain) mais pas d'oscillation comme dans le cas d'atteinte de la hanche.

(b) Exemples d'affections du genou

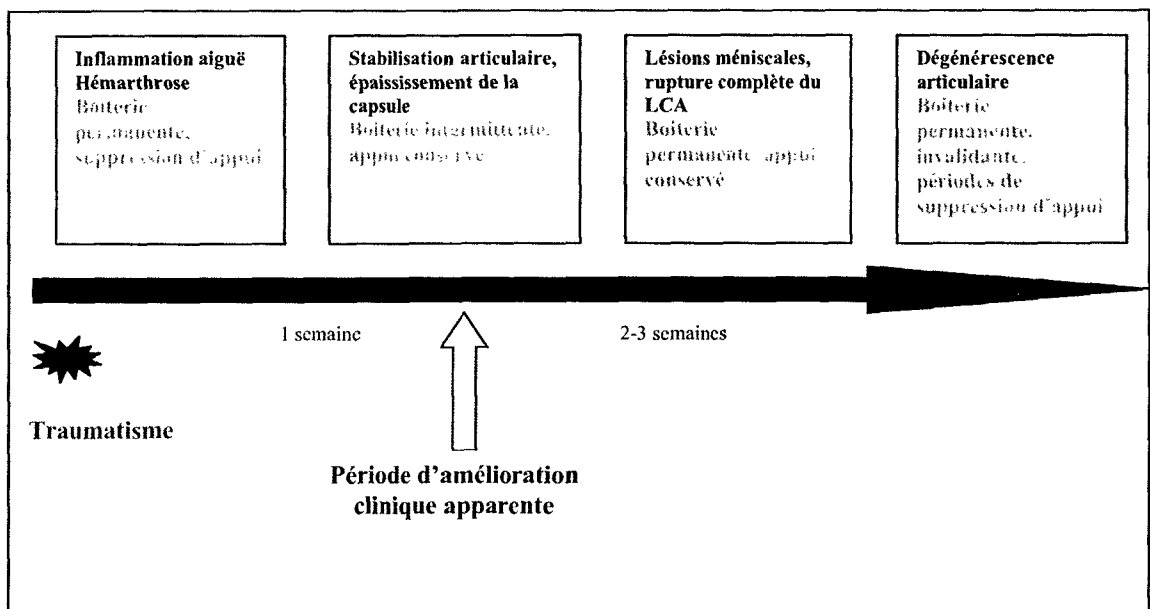
(i) OCD du genou

Le chien présente une boiterie insidieuse du membre postérieur, avec appui conservé, exacerbé à l'exercice. L'affection peut être uni- ou bilatérale. Le chien peut ne pas présenter de boiterie si la localisation de l'OCD n'est pas sur une zone d'action de forces. Afin de réduire le poids porté sur le membre atteint, la posture peut paraître « couchée » et la démarche « furtive » [24].

(ii) Rupture du ligament croisé antérieur (LCA)

Cette affection ne semble pas montrer de prédisposition raciale, sexuelle ni d'âge. Elle semble néanmoins plus rencontrée chez les chiens lourds, voire obèses, d'âge moyen. La boiterie apparaît brutalement après un traumatisme : changement violent de direction, membre postérieur qui tombe dans un trou... Il faut noter que certaines affections systémiques, comme des dysendocrinies ou des maladies dégénératives, ont des répercussions ligamentaires qui peuvent entraîner des ruptures spontanées.

La boiterie post traumatique est alors permanente, avec suppression d'appui, le membre étant maintenu en flexion. Puis le chien repose son membre une à deux semaines après le traumatisme initial et semble se déplacer de mieux en mieux avant que la locomotion ne se détériore à nouveau, si bien que le propriétaire peut consulter jusqu'à plusieurs semaines après la rupture. Ce processus s'explique par la disparition de l'inflammation aiguë et de l'hémarthrose faisant suite au traumatisme, et la stabilisation secondaire du genou suite à l'épaississement de la capsule articulaire. Puis la boiterie réapparaît suite aux lésions méniscales secondaires à l'instabilité articulaire, ou bien suite au fait qu'une rupture partielle du ligament se transforme en rupture totale (*document 14*). Enfin l'arthrose apparaît deux à trois mois après le traumatisme. Tout cela contribue au processus de dégénérescence articulaire [25].



Document 14 : Processus pathologique de la rupture du LCA

Remarque : lors de rupture bilatérale des ligaments croisés antérieurs, le chien présente des toutes petites foulées des postérieurs, rechigne à se lever et à se déplacer. Il ne faut alors pas confondre ce type d'affection avec des problèmes de hernie discale par exemple.

(iii) Luxation médiale de la rotule

Les signes cliniques sont différents selon le grade de la luxation : 1, 2, 3 ou 4.

- **Grade 1**

Il s'agit d'une luxation rotulienne intermittente, spontanément réductible. Les tissus mous sont rétractés du côté de la luxation et étendus du côté opposé. Seule la capsule est touchée.

- **Grade 2**

Il s'agit d'une luxation réductible mais incoercible avec une rotation du tibia (déviation de la tubérosité tibiale) allant jusqu'à 30°. On a des lésions des tissus durs.

- **Grade 3**

La luxation est permanente et irréductible avec une rotation du tibia comprise entre 30° et 60°. La trochlée est alors modifiée, plane, comblée ou incomplètement comblée.

- **Grade 4**

C'est une luxation irréductible avec une rotation du tibia supérieure à 60°. La trochlée peut être plate ou convexe transversalement. Dans ce cas, le tibia et le fémur sont déformés.

Document 15 : Les 4 grades de luxation médiale de la rotule

Lors de stades avancés de luxation médiale, le défaut de conformation du membre est visible : le genou est en varus, le fémur ou le tibia sont cintrés. Le chien est alors douloureux et réticent à se déplacer. Les chiens présentant une luxation de grade 4 sont incapables d'étendre l'articulation du genou durant la marche. Il marche alors accroupi sur ses postérieurs, le poids du corps reporté vers l'avant [38].

Lors de grade 1, le propriétaire rapporte que son chien refuse subitement de sauter ; ou, plus caractéristique, qu'au cours de la course, son membre est tout à coup soustrait à l'appui sur plusieurs foulées, puis il s'étire caudalement et le chien se remet à courir normalement. Ce type de boiterie est très caractéristique (voir paragraphe « *Boiteries et défauts d'aplombs caractéristiques d'une affection* »). Cette boiterie est purement mécanique et non douloureuse (sauf si l'instabilité est associée à une entorse du genou).

(3) Localisation au niveau du pied

(a) Observations

Le chien se met volontiers en suppression d'appui ou si celui-ci est conservé, sa phase est très raccourcie.

Lors de localisation au tarse, l'amplitude articulaire est réduite. Le jarret est en général porté très tendu (comme c'est le cas lors d'OCD du tarse). Le chien marche « du bout des pattes » et parfois « saute » par-dessus son membre atteint.

(b) Exemples d'affection : l'OCD du tarse

La boiterie est d'évolution progressive sur plusieurs mois, l'appui du membre est conservé (42%) ou le membre peut être soustrait à l'appui de façon intermittente (50%). Les lésions apparaissent avant les signes cliniques. Le chien est dans la majorité des cas présenté à la consultation entre 6 et 12 mois d'âge. L'inconfort à la locomotion est manifeste. La boiterie est exacerbée après un exercice et est aussi présente à froid après une phase de repos prolongée. Le tarse touché est souvent porté en hyperextension, ce qui donne au chien l'apparence d'avoir une posture très droite et un port de membre rectiligne [17].

(4) *Récapitulatif des caractéristiques d'une boiterie d'un postérieur*

BOITERIE D'UN POSTERIEUR

Les caractères communs

➤ **Examen à l'arrêt**

Port du membre atteint modifié, report de poids sur le membre contro-latéral sain : les angles articulaires apparaissent plus ouverts (notamment le jarret).

➤ **Examen en mouvement**

Report de poids sur les antérieurs, tête et encolure portées basses. Phase crâniale de la foulée réduite. On observe généralement un abaissement du bassin : le chien « tombe » sur son membre sain

Les caractères spécifiques de l'étage affecté

➤ **Hanche**

Le membre est porté tendu, le jarret est plus ouvert.

Mouvements de flexion/extension d'amplitude diminuée, compensation par le travail des muscles dorsaux (muscles lombaires), ce qui engendre une bascule du bassin du côté sain. Ceci s'observe sur une vue caudo-craniale. Le chien adopte une démarche chaloupée. L'amble peut être adoptée comme allure intermédiaire entre le pas et le trot chez les chiens dysplasiques.

Exemples :

- *Dysplasie coxofémorale*
- *Maladie de Legg Perthes Calvé*

➤ **Grasset**

Modification des angles articulaires au niveau du grasset et du tarse (les muscles rendent les deux articulations dépendantes). L'amplitude articulaire est réduite (en générale l'extension en fin de phase de soutien (embrassée)).

Sur une vue caudo-crâniale, on voit le bassin s'abaisser à l'appui du membre sain (le chien « tombe » sur son membre sain) mais pas d'oscillation.

Exemple :

- *Rupture du LCA*
- *Luxation de la rotule*

➤ **Tarse**

Le chien se met volontiers en suppression d'appui ou si celui-ci est conservé, sa phase est très raccourcie. Le chien marche « du bout des pattes » et parfois « saute » par-dessus son membre atteint.

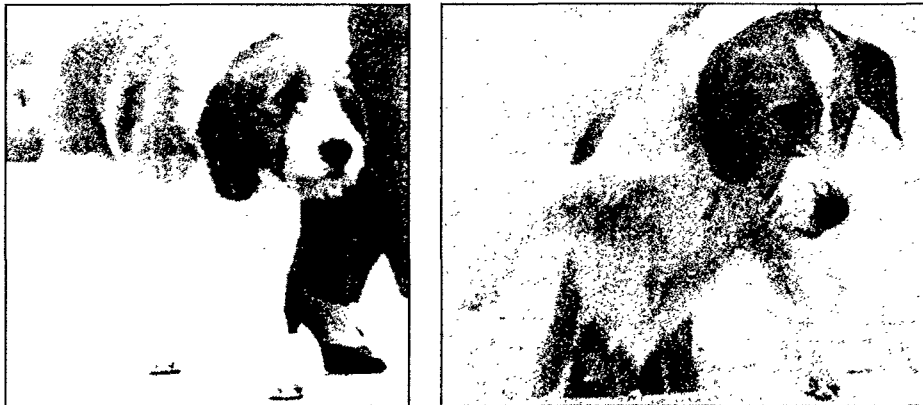
Document 16 : Récapitulatif des caractéristiques d'une boiterie d'un postérieur

D. Boiteries et défauts d'aplombs caractéristiques d'une affection

1. Les lésions du muscle sous-épineux

Cette pathologie concerne à la fois le tendon d'insertion et le muscle sous-épineux. On la rencontre fréquemment chez les chiens de chasse. Elle s'installe rapidement après l'exercice responsable. **La clinique est pathognomonique : le chien tient sa patte en abduction et rotation externe. Quand le chien marche, il réalise un mouvement de crawl avec sa patte atteinte, ou mouvement de circumduction lors de la phase de soutien.**

Cette affection est probablement le résultat d'un traumatisme, mais son étiologie exacte n'est pas connue. Les commémoratifs recueillis en général chez les chiens atteints sont l'apparition brutale d'une boiterie et d'une tuméfaction de la région de l'épaule, associée à une activité très fatigante. Les signes cliniques initiaux guérissent rapidement, mais trois à cinq semaines plus tard une boiterie caractéristique se développe et s'accroît. L'origine du muscle sous-épineux se trouve dans la fosse sous-épineuse de la scapula et son tendon s'insère sur le grand tubercule de l'humérus. Son action principale est de provoquer l'abduction et la rotation externe de l'épaule. Lorsque le muscle subit une fibrose progressive et une contracture, il apparaît une boiterie mécanique avec une extension limitée qui entraîne la persistance d'une rotation externe et d'une abduction de l'humérus. Le mouvement caractéristique en arc de cercle du membre atteint peut être accentué lorsque l'on force le chien à monter des marches (*document 17*) [28].



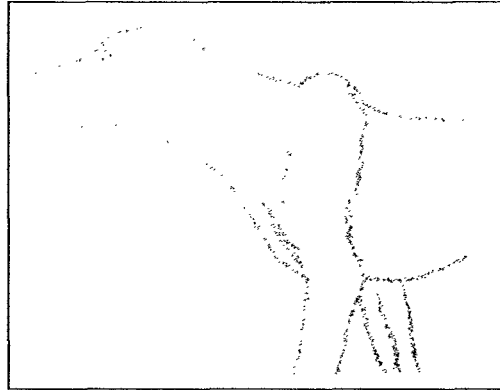
Chien de chasse présentant une boiterie chronique avec appui du membre antérieur droit. Le coude est maintenu en abduction et l'avant-bras et le membre forment un arc de cercle sur le côté pendant la phase de balancement du pas. La boiterie est accentuée lorsque le chien monte les marches.

Photographies de [28]

Document 17 : Contracture de l'infra-épineux

2. La luxation dorsale de la scapula

Lors d'arrachement ou de rupture du muscle dentelé dorsal, la scapula est déviée dorsalement. La déformation est alors caractéristique lorsque le membre concerné est à l'appui (*document 18*).



*Le bord dorsal de la scapula fait anormalement sailli lors de l'appui du membre.
(Dessin d'après J.L. Milton, R.A. Henderson, 1988).*

Document 18 : Luxation dorsale de la scapula

3. Les lésions des fléchisseurs des doigts

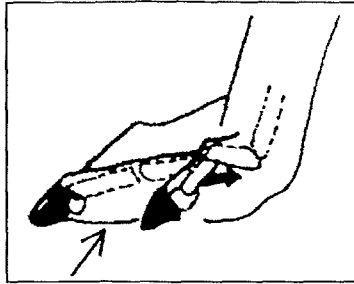
[45]

Elles surviennent lors de plaies profondes en face palmaire de la main ou plantaire du pied. Le fléchisseur superficiel des doigts (TFSD) s'insère à la base de la deuxième phalange, en deux branches latérales.

Le fléchisseur profond des doigts (TFPD) s'insère à la base de la troisième phalange.

Juste au-dessus de l'articulation métacarpo-phalangienne, le TFSD se divise en deux branches pour constituer un manchon dans lequel passe le TFPD. A partir de là, le TFPD devient plus superficiel, donc plus vulnérable que le TFSD.

- Une section isolée du TFSD entraîne l'extension du doigt entre la deuxième et la troisième phalange, le doigt apparaît plat entre ces deux phalanges, mais la flexion de la troisième phalange reste possible (*document 19*). Cette lésion peut se rencontrer lors de coupure proximale au coussinet plantaire, coupure restant suffisamment superficielle pour épargner le TFPD.



*Affaissement de l'articulation interphalangienne distale due à une lésion du TFSD.
Dessin d'après photographie de [41]*

Document 19 : Syndrome du « doigt sauté »

- Une section du TFSD et du TFPD provoque l'extension complète du doigt par impossibilité totale de toute flexion : c'est le **syndrome du doigt plat**. Il s'agit de plaies profondes au dessus du coussinet plantaire.
- Une section isolée du TFPD provoque la perte de flexion de l'articulation II-III phalangienne, mais la flexion I-II phalangienne reste intacte, la griffe apparaît alors relevée ; c'est le **syndrome du « knocked-up toe »** (*document 20*). Ce cas de figure est retrouvé lors de traumatismes distaux de la deuxième phalange.



*Noter la position de la troisième phalange du doigt IV de l'antérieur gauche
photographie de [45]*

Document 20 : Syndrome du « knocked-up toe »

Les lésions des fléchisseurs des doigts ont des conséquences importantes sur les doigts porteurs des chiens de sport. Chez tous les autres, et particulièrement chez les chiens lourds, l'hyperextension des doigts provoque un aplomb défectueux, et des traumatismes constants du coussinet plantaire qui peut blesser et entraîner des lésions sésamoïdiennes ou métacarpiennes importantes.

4. Les lésions des tendons extenseurs des doigts

Ces lésions sont rarement isolées. Les séquelles sont importantes en cas d'incapacité d'extension. **L'aplomb se fait « en pince », les griffes sont traumatisées en permanence.** Ce type d'affection est à différentier d'une lésion neurologique entraînant un déficit proprioceptif.

5. La contracture du quadriceps

Il s'agit d'une forme de maladie fracturaire résultant d'une fracture du fémur, le plus souvent distale, souvent chez le jeune, traitée par une immobilisation externe prolongée du membre en extension (pansement ou fixateur externe). Il en résulte une fibrose des chefs du quadriceps et leur incarceration dans un cal fémoral exubérant.

L'animal se sert alors de son membre comme d'une béquille : le genou est en hyperextension, la rotule est immobile, la seule flexion autorisée l'est par l'élasticité du tendon tibio-rotulien, la hanche est entraînée en sub-luxation (document 21). Le collapsus articulaire provoque une dégénérescence du genou. L'amputation est alors la seule alternative de traitement.



Braque de Weimar, âgé de 11 mois. A l'âge de 6 mois, il a présenté une fracture distale du fémur gauche stabilisée par une broche centromédullaire unique. La jambe du chien a été complètement immobilisée en extension dans une attelle complète pendant les 4 semaines qui ont suivi la chirurgie. Le grasset gauche reste maintenant en hyperextension.

Cas et photographie de [28]

Document 21 : Contracture du quadriceps, syndrome d'hyperextension du grasset

6. Lésions du tendon d'Achille

[45]

Le tendon d'Achille est constitué de trois tendons résultant de cinq muscles :

- Les gastrocnémiens médial et latéral fusionnent pour former un large tendon qui s'attache sur le calcanéum.
- Le deuxième tendon est celui du fléchisseur superficiel des doigts, il passe au dessus du calcanéum, dans une gorge qui lui est ménagée et va s'incrémenter distalement à la base de la deuxième phalange.
- Le troisième tendon est le tendon commun des muscles biceps fémoral, gracile, et semi-tendineux.

Ce complexe musculo-tendineux assure l'extension du jarret, la flexion des doigts au niveau de la deuxième phalange, et participe à la flexion du genou.

Les lésions du tendon d'Achille sont d'origine exogène (section par un objet contondant) ou secondaires à un effort violent ou inhabituel, par un manque d'échauffement ou par une lésion de fatigue. La surcharge pondérale et les maladies hormonales peuvent être un facteur prédisposant.

L'observation de l'animal debout permet de noter le degré d'**hyperflexion du tarse**, la position du genou (genou descendu, en extension) et des doigts (contracture en flexion des doigts). On distingue 5 types de lésions (*document 22*).

La posture plantigrade de l'animal, aussi bien à l'arrêt qu'en mouvement, est caractéristique d'une rupture du tendon d'Achille.

➤ **Lésion de type 1 : rupture complète**

L'appui est plantigrade, le genou est en hyperextension (*document 23*). La palpation révèle à un endroit quelconque une rupture de continuité, et un espace entre les abouts tendineux séparés qui sont libres dans le tissu sous-cutané. Dans le mouvement forcé, on peut apporter la face dorsale des doigts au contact du tibia, sans résistance et sans flexion es doigts.

➤ **Lésion de type 2 : allongement du tendon d'Achille**

A l'appui, le genou est porté en extension anormale et le jarret en flexion supérieure à un aplomb normal. On distingue 3 sous-types.

• **Sous-type 2a : rupture musculo-tendineuse**

Dans les cas aigus, on note un œdème et une inflammation à la jonction musculo-tendineuse. Dans les cas chroniques, on note une irrégularité et une amyotrophie du membre, ainsi qu'une fibrose en région musculo-tendineuse. Dans le mouvement forcé, le jarret ne peut-être qu'anormalement fléchi, sans entraîner une flexion des doigts.

• **Sous-type 2b : rupture complète du tendon sans atteinte du paratendon**

La palpation révèle une rupture du tendon, on palpe les abouts séparés, mais on garde une certaine tension. Le paratendon est palpable, comme une bande tendue entre les deux abouts tendineux. Dans les cas chroniques on palpe un tissu cicatriciel entre les abouts tendineux, donnant une sensation d'empâtement, irrégulier. Dans le mouvement forcé, le jarret peut être anormalement fléchi, sans entraîner de flexion des doigts.

• **Sous-type 2c : rupture complète du tendon des gastrocnémiens, sans lésion du tendon du fléchisseur des doigts**

Lors de l'appui, les doigts sont anormalement fléchis (*document 24*). Dans les cas chroniques, on palpe une réaction inflammatoire fibreuse, de 4 à 5 cm de long. On peut palper les abouts tendineux séparés. Dans le mouvement forcé, le jarret peut être anormalement fléchi, mais en plus, le mouvement entraîne une contracture des doigts.

➤ **Lésion de type 3 : tendinite et péri-tendinite**

La posture est normale. A la palpation le tendon d'Achille semble « épaissi » sur 2 à 4 cm de la tubérosité calcanéenne. Dans le mouvement forcé, on ne note ni flexion anormale, ni contracture des doigts.

Document 22 : Les 5 types de lésions du tendon d'Achille [45]



*Claquage d'un chef musculaire du gastrocnémien.
Noter l'hyperflexion du tarse à l'appui du membre.
photographie de [45]*

Document 23 : Lésion du complexe gastrocnémien (type 1)



Femelle doberman stérilisée, âgée de 8 ans, présentée pour boiterie avec appui de son membre postérieur droit depuis 4 mois. Lorsqu'elle s'appuie sur le membre atteint, l'articulation tibio-tarsienne est fléchie, tout comme les articulations métatarso-phalangiennes et interphalangiennes proximales.

Il s'agit ici d'une lésion chronique du tendon d'Achille ou du tendon calcanéen commun, avec en particulier un détachement au niveau de la tubérosité du calcanéum, du tendon du muscle gastrocnémien et du tendon commun des muscles gracile, biceps fémoral et semi-tendineux. Le tendon du muscle fléchisseur superficiel des doigts est encore intact (lésion type 2c. (voir ci-après)).

La séparation du tendon du muscle gastrocnémien et du tendon commun des muscles gracile, biceps fémoral et semi-tendineux de la tubérosité du calcanéum entraîne le port en flexion de l'articulation tibio-tarsienne pendant l'appui. Par conséquent, une tension plus forte est placée sur le tendon intact du fléchisseur superficiel des doigts pendant l'appui, ce qui entraîne une flexion des articulations métatarso-phalangiennes et inter-phalangiennes proximales. Cette modification structurale donne un aspect en « serre » des doigts.

Cas et photographie de [28]

Document 24 : Exemple de lésion du tendon d'Achille (sous-type 2c.)

7. La myopathie du muscle gracile ou du muscle semi-tendineux

Cette boiterie particulière est associée à une myopathie du muscle gracile ou du muscle semi-tendineux, au cours de laquelle le muscle atteint est remplacé par du tissu conjonctif dense et régulier. Le plus souvent, on observe cette affection chez les bergers allemands et les bergers belges et elle est produite par un raccourcissement fonctionnel du muscle atteint qui limite l'abduction de l'articulation coxo-fémorale et l'extension du genou et du jarret (*document 25*).



Chien berger allemand de 5 ans, présentant une boiterie avec appui du membre postérieur gauche qui persiste depuis sept semaines. L'apparition de la boiterie a été insidieuse, s'est aggravée de plus en plus et se caractérise par un raccourcissement du pas, accompagnée d'une rotation interne rapide, élastique du bout de la patte, du jarret et du genou et d'une rotation externe de la tubérosité du calcanéum (flèche) pendant les phases de balancement médio-finales du pas.

Cas et photographie de [28]

Document 25 : Myopathie du muscle gracile

8. La rupture du tendon tibio-rotulien

Le défaut de continuité du système extenseur du genou peut relever soit d'une fracture-avulsion de la crête tibiale (animal jeune), soit d'une fracture de la rotule (choc direct), soit d'une section du tibio-rotulien. Une rupture du tendon est provoquée par un traumatisme direct sur le genou : trauma ouvert par un objet contondant ou par abrasion.

On rencontre aussi cette lésion en cas de contracture du quadriceps associée à une hyperflexion du genou.

La boiterie est sévère et non portante, l'extension du genou est impossible.



*Le chien présente une posture accroupie
Photographie de [45]*

Document 26 : Rupture bilatérale des tendons tibio-rotuliens

9. Les luxations de la rotule

On rappelle que chez les chiens de petites races, la luxation est plutôt médiale, alors que chez les chiens de grandes races, elle est plutôt latérale.

a) Luxations médiales (chiens de petites races)

On distingue les luxations dites « réductibles » lorsque, par manipulation externe, la rotule peut être replacée dans la trochlée fémorale, des luxations dites « irréductibles » lorsque c'est impossible du fait de la rétractation importante des tissus mous. Parmi les luxations réductibles, on parle de « luxation réductible coercible » lorsque la réduction est stable et de « luxation réductible incoercible » lorsque la rotule se luxe immédiatement après réduction.

Lors d'une luxation de la rotule, le muscle quadriceps ne joue plus son rôle de muscle extenseur mais il devient fléchisseur.

Cliniquement, lors de grade 1, on observe une boiterie intermittente, soudaine avec suppression d'appui et un membre porté fléchi. Le propriétaire rapporte que son chien court subitement sur trois pattes, le membre affecté est maintenu en position fléchi sur quelques foulées, puis le chien reprend une course normale par la suite [38].

b) Luxations latérales (chiens de grandes races)

[28]

La luxation latérale de la rotule est une affection liée au développement de l'animal qui atteint le plus souvent les races canines géantes ou de grande taille. Lorsque l'atteinte est bilatérale, les chiens restent en générale accroupis sur leurs membres postérieurs et on une posture cagneuse (*genu valgum*). Les membres sont tournés vers l'extérieur. Lorsque l'atteinte est unilatérale, la boiterie est sévère, permanente, l'appui est conservé et le chien marche en tenant son membre atteint droit, sans fléchir le grasset (*document 27*).



Alaskan malamut mâle de 5 mois présentant une boiterie avec appui de son membre postérieur droit depuis quatre semaines. Le chien marche en tenant sa patte tournée vers l'extérieur et amène son membre vers l'avant, sans fléchir le grasset.

Cas et photographie de [28]

Document 27 : Luxation latérale de la rotule

10. La luxation de la hanche

[45]

C'est la luxation la plus fréquemment rencontrée chez les petits animaux. D'éventuelles lésions associées, fracturaires ou viscérales sont souvent associées suite au traumatisme (AVP, chute...). Dans tous les cas de luxation, le ligament rond et une partie plus ou moins importante de la capsule sont déchirés. Les lésions musculaires sont courantes. La luxation la plus commune est la luxation craniodorsale, puis vient la luxation caudoventrale, cranioventrale, et enfin la luxation caudodorsale. **La boiterie est non portante en phase aiguë, puis rapidement l'animal reprend contact avec le sol.** L'intensité du traumatisme déclenchant est variable. Quand celui-ci est peu intense, il faut penser à l'existence d'une dysplasie, ou d'une pathologie systémique, syndrome de cushing par exemple.

La luxation craniodorsale est entraînée un port du membre caractéristique : celui-ci est maintenu en légère flexion, la cuisse est en adduction, le genou en rotation externe et le jarret en rotation interne (document 28). Ce port de membre, n'est néanmoins pas pathognomonique car il est aussi mis en évidence lors de fracture de la tête et du col du fémur [14]. On repère une différence de longueur lors de l'extension caudale comparée des deux postérieurs. Les rapports anatomiques entre aile de l'ilium – grand trochanter – et ischium sont modifiés : le triangle constitué par ces trois repères est normalement grossièrement équilatéral. Une luxation craniodorsale de la hanche aligne ces trois points.



Berger Belge souffrant d'une luxation craniodorsale de la hanche. Notez la position du membre en légère flexion, le grasset en rotation externe et le jarret en rotation interne

Document 28 : luxation craniodorsale de la hanche

La luxation caudale provoque une abduction du membre avec rotation interne du genou et rotation externe du jarret. Ce type de luxation comprime le grand trochanter le long de la tubérosité ischiale, le membre peut apparaître légèrement plus long quand on le compare à l'autre en extension caudale.

La luxation ventrale, provoque une abduction légère du membre, la saillie du grand trochanter est difficile à palper, et le membre apparaît plus long lors de l'extension caudale.

PARTIE II : CONCEPTION DU CD-ROM

A qui s'adresse ce CD rom ?

On distingue classiquement deux périodes dans l'apprentissage du métier de vétérinaire : la formation de base dispensée par l'école, suivie pour la majorité des praticiens de formations post-universitaires aux sujets très variés. Le public vétérinaire peut donc se répartir en deux grandes catégories :

- **Les étudiants et les jeunes praticiens** : la formation en école repose sur les cours magistraux, les travaux dirigés et le travail de clinique au contact des consultants.

L'expérience clinique est ce qui fait le plus défaut à cette jeune population. De plus, d'importantes différences peuvent être notées entre étudiants à propos d'une même pathologie selon qu'ils aient pu l'observer en clinique ou pas.

- **Les cliniciens** pour la plupart recherchent des informations précises dont la nature peut être dictée par les besoins ressentis lors de l'exercice de leur métier, que ce soient des échecs répétés dans l'approche d'une pathologie, ou par le désir d'étendre ses compétences afin de limiter la nécessité de référer les cas difficiles à un spécialiste. Les informations seront préférées d'accès rapide (manque de temps dans le cadre d'un exercice professionnel), pratiques et concrètes, complétant ou discutant leurs acquis.

Le système locomoteur constitue un des sujets qui intéresse le plus les vétérinaires. Les boiteries constituent une part non négligeable des consultations. Pour ces deux populations vétérinaires, étudiants et praticiens, l'examen à distance de l'animal est souvent restreint (rapide observation de l'animal dans une salle de consultation souvent exigüe) voire non pratiqué, et on passe directement à l'examen rapproché sur la table de consultation, s'en tenant aux explications du propriétaire. Hors, identifier le membre concerné par la boiterie n'est pas toujours une tâche facile et l'examen à distance de l'animal en mouvement est souvent riche d'enseignements. Il semble donc important pour le vétérinaire de s'exercer à regarder les chiens marcher afin de déceler les dysfonctionnements dans la locomotion. C'est donc dans ce cadre que s'inscrit notre travail en s'attachant à répondre aux besoins des étudiants et des praticiens.

I. Pourquoi le choix du support CD rom ?

A. Pour la modernité et l'apport pédagogique

[1] [2] [6] [8] [10] [31] [34]

A la différence du support papier, le support multimédia est un support moderne permettant de voir et d'entendre simultanément et surtout de créer une interactivité avec l'utilisateur. Dans le cadre d'une étude sur la locomotion, il est bien sûr évident de la nécessité de pouvoir regarder, sous la forme de séquences vidéo, l'animal se déplacer.

D'après Morelli [34], nous retenons en moyenne :

- 10% de ce que nous lisons
- 20% de ce que nous entendons
- 30% de ce que nous voyons
- 50% de ce que nous voyons et entendons simultanément
- 70% de ce que nous disons
- 90% de ce que nous disons et faisons en même temps

Cela signifie que le meilleur apprentissage est de faire soi-même, en étant dans le meilleur des cas guidé par un professeur : « c'est en forgeant que l'on devient forgeron ! ». Quelle est donc la place du multimédia dans l'apprentissage ? Il est bien évident que le support multimédia ne pourra jamais remplacer un professeur, la relation humaine qui s'établit entre un maître et son élève. Néanmoins le CD rom peut permettre dans obtenir une simulation, imparfaite car le « dialogue » restera dans les limites de la programmation, mais qui aura le mérite d'exister en proposant une nouvelle forme de formation. En effet, le CD rom présente l'avantage d'une grande disponibilité : l'immense majorité des vétérinaires peuvent se le procurer beaucoup plus facilement qu'un professeur particulier, l'avoir chez eux pour un coût modéré, et l'utiliser en libre service, dans le cadre d'un enseignement individuel.

B. Pour la commodité d'utilisation : une ergonomie simple et intuitive, une iconographie adaptée au service de l'utilisateur

[37]

Le terme d'ergonomie provient des mots grecs « ergo » et « nomos », qui signifient respectivement « travail », et « loi, règles ». L'ergonomie se définit alors comme une « science du travail ». Dans le cadre d'un produit informatique, ce terme désigne l'environnement proposé et l'organisation des données, ce qui s'exprime notamment par l'interface graphique et le système de navigation. Basée sur la recherche de l'optimisation du rapport homme-machine, une ergonomie satisfaisante doit apporter un confort et une aisance d'utilisation, afin de ne pas avoir à faire d'effort pour s'adapter à l'environnement informatique, et de pouvoir se concentrer sur la formation proposée. L'ergonomie doit donc s'associer et s'inscrire dans une démarche voulue pédagogique.

L'iconographie se doit d'être claire, agréable pour l'utilisateur sans le distraire du contenu informatif de la séquence ou du cas considéré. Ce dernier aura la possibilité de revoir la ou les séquences vidéos, de les regarder au ralenti, et, si le cas le nécessite, de visionner l'animal sous un angle de prise de vue différent. Des photographies pourront être proposées en parallèle pour montrer les appuis ou les éventuelles déformations anatomiques de l'animal. De même, des schémas ou des animations venant illustrer un cas seront proposés.

C. Pour l'interactivité : jeu de questions-réponses avec l'utilisateur

Les parties « Locomotion chez le chien, étude des différentes allures » et « Examen à distance du chien boiteux » seront surtout informatives et descriptives. Elles devront être visionnées en premier lieu par l'utilisateur afin que celui-ci acquière les connaissances nécessaires à l'examen à distance du chien boiteux. L'interactivité avec l'utilisateur sera donc limitée. En revanche la troisième partie « Exercices - Cas cliniques » devra amener l'utilisateur à identifier le ou les membres concernés par la boiterie, ainsi que le siège anatomique et à formuler des hypothèses diagnostiques. Cette partie devra l'amener à réfléchir sur des cas, après que l'anamnèse et les commémoratifs lui aient été présentés.

Pour cela, un rythme régulier de sollicitations devra être instauré [11] [31] [36]. La progression dans le cas clinique se fera sous deux modes : une partie descriptive et l'autre interactive. Afin de garder l'attention de l'utilisateur, les séquences descriptives, nécessaires à la présentation détaillée et complète du cas, ne devront pas être trop longues. Mais une participation active à tous les écrans n'est pas souhaitable non plus. En plus d'être nécessaire à la description du cas, des écrans seulement descriptifs permettent à l'utilisateur de « souffler », et le placent dans de meilleures dispositions d'apprentissage.

Ainsi, l'interactivité devra proposer des réponses adaptées à chaque mauvaise réponse et à chaque question. Cela se fera par l'utilisation de feed-back ou réaction [11] qui pourront être de deux types : le feed-back de vérification qui indique simplement si la réponse est vraie ou fautive et le feed-back d'élaboration qui donne une information élaborée, adaptée et donc utile. Ce dernier type de feed-back est le plus difficile à mettre en place dans la conception du logiciel. Il devra être systématiquement proposé en cas d'erreur afin de mettre en évidence l'origine de la faute et donc d'atteindre le but pédagogique.

Aussi, afin de réduire les possibilités de réponse au hasard de l'utilisateur, autant que possible une question subsidiaire devra être proposée en cas de réponse juste. Par exemple, si une question propose quatre réponses possibles dont une seule est juste, la probabilité de bien répondre au hasard à une première question est de 25% (1/4), mais cette probabilité tombe à 6,25% (1/16) pour deux questions de suite. De plus il est important de laisser une porte de sortie à l'utilisateur dans le cas où celui-ci ne connaît pas la réponse, afin qu'il ne soit pas contraint de répondre au hasard. Il est important de faire figurer parmi les réponses possibles « je ne sais pas », ce qui permettra d'élaborer un feed-back adapté qui fasse réfléchir ou donne un élément de réponse.

Le texte utilisé se doit d'être sobre, ni « oral », ni « écrit » [9]. En effet, l'utilisateur ne vient pas utiliser un CD rom pour faire trop de lecture, sinon il prendrait un livre ! La simplicité du discours évoquera un style oral, sa sobriété devra plus être celle d'un style écrit. Aussi, il est

important d'être d'une extrême correction dans les propos afin que, même si des erreurs sont commises, de rester dans le cadre d'un travail agréable.

II. CONCEPTION DU CD ROM

A. Recueil des cas

Les cas ont été recrutés lors des consultations de chirurgie à l'Ecole nationale vétérinaire de Lyon. Les consultations étaient réalisées par les professeurs Genevois, Fau et Viguiet et les docteurs Carozzo, Chanoit et Collard. Lorsqu'un chien était présenté pour une boiterie, il était filmé et la consultation était suivie jusqu'au stade du diagnostic. Ainsi, une cinquantaine de chiens ont été filmés. Ensuite ces films étaient visionnés et seuls une dizaine de cas ont été finalement retenus en fonction de la qualité de la vidéo et de la démarche.

Un avantage précieux de ce mode de recrutement aura été d'avoir pu assister à de nombreuses consultations de chirurgie, mais aussi aux échanges entre professeurs et élèves à propos des boiteries.

La difficulté majeure est d'obtenir des séquences vidéo de qualité satisfaisante. En effet, nous avons volontairement choisis de filmer en extérieur, selon des angles de vus simples, en se mettant en quelque sorte dans la peau d'un praticien faisant son examen à distance. Dans le contexte de l'Ecole, les chiens étaient souvent distraits par l'environnement extérieur et il n'était pas toujours évident d'obtenir des séquences vidéo utilisables. Ainsi, seulement 20% des chiens suivis ont pu être utilisés dans l'illustration de ce travail.

Les chiens étaient filmés selon 3 angles de vus : un profil (caméra placée perpendiculairement à l'axe de déplacement du chien), une vue de face, crânio-caudale (chien se rapprochant de la caméra) et une vue de dos, caudo-crâniale (chien s'éloignant de la caméra). Par soucis de temps, chacune de ces séquences ne sont pas forcément montrées à l'utilisateur du CDROM.

Les cas de boiteries finalement retenus sont les suivants :

- une OCD de l'épaule, cas clinique ANOUK,
- une dysplasie de coude (FPCM), cas clinique ELIOT,
- une rupture du LCA, cas clinique TANIA,
- une rupture bilatérale des LCA, cas clinique BROOKLYNE,
- une tumeur du plexus brachial, cas clinique LAMPION,
- un syndrome de loge du nerf sciatique, cas clinique EMY,
- une dysplasie de la hanche modérée dans son expression clinique, cas clinique VARILBA,
- quelques séquences vidéos boiteries caractéristiques : luxation de la hanche, contracture de muscle infra-épineux.

B. Traitement des vidéos

Les films ont été réalisés au caméscope de type Hi8. Les séquences étaient ensuite visionnées et numérisées. Les séquences numériques étaient ensuite retravaillées à l'aide du logiciel *Window Movie Maker*® (coupures, séquences ralenties, mises en formes, extraction de photographies...). Plusieurs séquences ont également été filmées directement en numérique.

C. Mise en forme et programmation

La « maquette » du futur CDRom a été réalisée à l'aide d'un PC de bureau. Les différentes parties ont été conçues avec le logiciel « Microsoft Power-Point » sous formes de présentations incluant les séquences vidéo. Ensuite, les fichiers obtenus étaient enregistrés sous le format « .htm ». L'utilisateur peut ainsi facilement visionner les différents fichiers à l'aide du logiciel « Microsoft Internet Explorer ».

La version définitive du CDRom sera programmée par un informaticien habitué à la conception de logiciels vétérinaires.

III. DEMONSTRATION DU LOGICIEL

A. 1^{ère} partie : Locomotion chez le chien sain, études des différentes allures.

Cette partie a pour objectif de décrire les différentes allures chez le chien sain et d'avoir à l'esprit les amplitudes articulaires, la position des membres et du corps lors de la locomotion. L'utilisateur observera les séquences d'appuis au sol lors de la locomotion d'un chien sain, et ce aux différentes allures.

Le chien filmé aux différentes allures sur un tapis roulant est Ubaï, un Labrador mâle castré de 2 ans et demi, indemne de dysplasie. On s'est assuré que ce chien ne présentait pas d'anomalie de la démarche en le faisant marcher sur un tapis de mesure de pressions (plates-formes dynamométriques ou plates-formes de forces) permettant d'enregistrer les forces de réaction du sol.

B. 2^{ème} partie : Examen à distance du chien boiteux

Cette partie s'attache à décrire la conduite de l'examen à distance du chien boiteux : examen à l'arrêt et examen en mouvement. L'objectif pour le lecteur est d'apprendre à identifier le membre atteint (antérieur/postérieur et latéralisation droit/gauche) et d'essayer de localiser le siège de l'affection au niveau de ce membre.

Pour ce faire, on rappellera la place de l'examen à distance dans la sémiologie des affections locomotrices et les conditions d'observation dans lesquelles il faut se placer. Ensuite seront expliquées les différentes observations à réaliser, d'abord à l'arrêt, puis en mouvement afin d'identifier le membre atteint. Enfin, quelques boiteries caractéristiques seront présentées afin que le lecteur appréhende la localisation de l'affection au niveau du membre.

C. 3^{ème} partie : Exercices - Cas cliniques

Cette troisième partie permettra au lecteur de mettre en pratique ce qu'il aura appris (ou revu) dans les parties 1 et 2. Des cas cliniques de chiens boiteux lui seront présentés, l'anamnèse et les commémoratifs lui seront bien sûr donnés. Le lecteur, après avoir visionné la séquence vidéo, devra identifier le membre atteint, localiser le siège anatomique de la lésion et formuler des hypothèses diagnostiques. Des questions subsidiaires en rapport avec l'affection considérée seront posées afin de revoir des points théoriques importants.

CONCLUSION

L'examen orthopédique en médecine des petits animaux est une épreuve clinique difficile. Très peu de boiteries sont pathognomoniques (cas des contractures fibreuses du sous-épineux) ou très caractéristiques d'une affection (luxation de la hanche, rupture du ligament croisé antérieur récente). Ces quelques affections peuvent être diagnostiquées grâce au seul examen à distance avec une excellente fiabilité. Pour le reste, le vétérinaire ne peut faire le diagnostic précis d'une affection d'après la seule observation de la démarche. Dans la plupart des cas, le diagnostic sera erroné ; l'erreur concerne fréquemment la localisation de la lésion, parfois même le membre atteint. Cette confusion est d'ailleurs souvent rencontrée chez les propriétaires qui présentent le chien à la consultation. Aussi, les vétérinaires se tenant simplement à ce qui leur est rapporté, peuvent se tromper s'ils passent trop rapidement à l'examen rapproché d'un chien peu coopératif : trop turbulent ou au contraire trop stoïque.

Il est donc indispensable de systématiser l'examen à distance du chien boiteux comme première étape de l'examen de l'appareil locomoteur, afin d'identifier le membre atteint et si possible d'y localiser le siège de l'affection. Cette localisation sera objectivée à la suite de l'examen clinique et grâce aux examens complémentaires, si le choix du membre est correct.

L'examen à distance repose sur l'observation et l'aptitude à décomposer et à analyser le mouvement. Plusieurs fonctions sont requises : la vision, l'intégration des données et l'analyse par rapport aux données acquises de notre enseignement vétérinaire et de notre expérience. L'œil humain atteint très rapidement ses limites : difficultés avec les petites races qui mobilisent très rapidement les membres et où il est délicat de décomposer le mouvement pour l'analyser, difficultés aussi lors de boiteries faibles et intermittentes. Des moyens onéreux et complexes permettent l'analyse cinématique, par la visualisation des séquences au ralenti et le calcul de paramètres locomoteurs, ou l'analyse cinétique avec des tapis de marche ou plates-formes de forces renseignant sur les forces de réaction du sol.

Lors de l'examen à distance d'une boiterie d'un carnivore domestique, il est important de se placer dans de bonnes conditions d'observation et d'avoir des repères conduisant à des automatismes pour la compréhension de la démarche. L'entraînement et l'expérience complètent les enseignements théoriques, développent un sens de l'observation rigoureux et précis et aident ainsi à finaliser les diagnostics.

L'ambition initiale pour ce travail a été de donner à tout étudiant ou praticien des outils pour réaliser de façon optimale l'examen à distance.

Le Professeur responsable **E. VIGUIER**
de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon

Vu : Le Directeur
de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon

Le Président de la thèse

R. L. L. L.

Vu et permis d'imprimer

Lyon, le

Pour le Président de l'Université
Le Président du Comité de Coopération des Etudes Médicales,
Professeur D. VITAL-DURAND

LE DIRECTEUR DE L'ECOLE
NATIONALE VÉTÉRINAIRE DE LYON
Stéphane MARTINOT

BIBLIOGRAPHIE

- [1] E. Barchechath and S. Pouts-Lajus, Postface sur l'interactivité (en ligne), [http://tecfa.unige.ch/teaching/LME/lombard/green/surl_interactiviT.html], 1999
- [2] A. Beguin, Entre interactivité et médiation: quelques interrogations sur les usages des nouveaux médias dans l'enseignement (en ligne). Université de Lille 3., [<http://www.ac-nancy-metz.fr/Ac-Tice/Articles/2000/13/189/189.htm>], 2000
- [3] F. Bernard, 2002, *Etude de la démarche et des forces de réaction au sol chez des Bergers allemands sains, dysplasiques et ataxiques. Projet de recherche à l'aide d'une plateforme dynamométrique*, Ecole nationale vétérinaire de Nantes; Faculté de médecine de Nantes
- [4] Blinker, Piermattei and Flo, 1994, Manuel d'orthopédie et de traitement des fractures des petits animaux, Ed. du Point Vétérinaire
- [5] J. P. Boulay, 1998, *Fragmented medial coronoid process of the ulna in the dog*, Vet Clin Small Anim 28:1 (1998)
- [6] P. Chardenet, Analyse des interactions, interactivité et multimédia (en ligne). Besançon: Université de Franche-Comté, [<http://u-strasbg.fr/Num09/chadenet/default.htm>], 2002
- [7] H. Charmetant, 1995, *Contribution à l'étude du mouvement physiologique de l'articulation coxo-fémorale chez le chien à partir d'un travail expérimental cinématique tridimensionnel réalisé chez le Berger allemand à l'aide d'un système opto-électronique de type "motion analysis"*, Ecole nationale vétérinaire de Lyon; Faculté de médecine de Lyon
- [8] A. Cognac, Analyse didactique de l'activité de médiation du formateur dans les apprentissages médiatisés (en ligne). Bourg en Bresse: CFPPA les Sardières, [www.educagri.fr/reseau/cdr/colloq2001/Cognac.pdf], 2000
- [9] Consortium.EASI-ISAE, Ecriture multimédia interactive et créativité. In: Formation des auteurs à la conception d'un produit pédagogique multimédia interactif (en ligne). Université de Derby-CITCOM, [<http://mediamatch.derby.ac.uk/french/overview/cdo.htm>], 2000
- [10] Consortium.EASI-ISAE, Aspect pédagogique du multimédia. In: Formation des auteurs à la conception d'un produit pédagogique pédagogique multimédia interactif (en ligne). Université de Derby-CITCOM, [<http://mediamatch.derby.ac.uk/french/prepare/pedago.htm>], 2000
- [11] Consortium.EASI-ISAE, Conception de l'interactivité. In: Formation des auteurs à la conception d'un produit pédagogique multimédia interactif (en ligne). Université de Derby-CITCOM, [<http://mediamatch.derby.ac.uk/french/develop/inter.htm>], 2000
- [12] C. E. DeCamp, R. W. Sontas-Little, J. G. Hauptman and al., 1993, *Kinematic gait analysis of the trot in healthy greyhounds*, Vet Research 57:120-126
- [13] C. E. DeCamp, 1997, *Kinetic and kinematic gait analysis and the assessment of lameness in the dogs*, Vet Clin Small Anim 27: 825-840

- [14] J. Drapé, 1993, *Luxation de la hanche (Orthopédie 1300)*, 7p., in Encyclopédie vétérinaire, Paris
- [15] P. Fayolle, 1994, *Maladie de Legg-Perthes-Calve (Orthopédie 1900)*, 6p., in Encyclopédie vétérinaire, Paris
- [16] P. Fayolle, I. Vallin and M. Baron, 1999, *Examen du membre boiteux*, Le Point Vétérinaire n°197
- [17] R. B. Fitch and B. S. Beale, 1998, *Osteochondrosis of the canine tibiotarsal joint*, Vet Clin Small Anim 28:1 (1998)
- [18] T. R. Fry and D. M. Clark, 1992, *Canine hip dysplasia: clinical signs and physical diagnosis*, Vet Clin Small Anim 22:3 (1992)
- [19] J. P. Genevois, 1997, *Dysplasie coxofémorale (Orthopédie 1400)*, 11p., in Encyclopédie vétérinaire, Paris
- [20] R. L. Gillette and C. J. Zebas, 1996, *A two dimensional analysis of limb symmetry in the trot of Labrador Retrievers*, J.Am.Anim.Hosp 35:515-520
- [21] R. L. Gillette, T. R.A. and C. J. Zebas, 1997, *Gait analysis of the racing Greyhound*, Proceeding of the North American veterinary conference, 573-575
- [22] R. L. Gillette, *Lameness and gait analysis of the dog (document de vulgarisation des techniques d'analyse de la marche destiné aux éleveurs)*, [www.sportsvet.com], 2004
- [23] M. Giry and L. Fuher, 1992, *Les boiteries chez le chien, aspects diagnostiques*, Le Point Vétérinaire n°142
- [24] J. Harari, 1998, *Osteochondrosis of the femur*, Vet Clin Small Anim 28:1 (1998)
- [25] J. M. Johnson and A. L. Johnson, 1993, *Cranial cruciate ligament rupture: pathogenesis, diagnosis and postoperative rehabilitation*, Vet Clin Small Anim 23:4 (1993)
- [26] S. A. Johnston, 1998, *Osteochondritis dissecans of the humeral head*, Vet Clin Small Anim 28:1 (1998)
- [27] F. Legeard and B. Duhautois, 1992, *Pathologie non fracturaire de l'épaule (Orthopédie 0700)* 7p., in Encyclopédie vétérinaire, Paris
- [28] D. D. Lewis, R. B. Parker and M. S. Bloomberg, 2000, Manuel d'auto-évaluation en Orthopédie du chien et du chat, Ed. du Point Vétérinaire
- [29] M. Luquet, 1971, *Les allures*, in Le chien, morphologie, extérieur, esthétique, Editeur.M
- [30] J. E. Marey, 1882, La machine animale, 3ème édition, Ed. Paris: Bibliothèque scientifique internationale

- [31] P. Marton, Pédagogie pour un apprentissage réussi en ligne (en ligne). Québec: Université Laval, [http://www.fse.ulaval.ca/graim/conference_pedagogie.htm], 2001
- [32] R. M. McLaughlin and J. K. Roush, 1994, *Effects of subject stance time and velocity on ground reaction forces in clinically normal Greyhounds at the trot*, Vet Research 55:1666-1671
- [33] R. M. McLaughlin and J. K. Roush, 1995, *Effects of increasing velocity on breaking and propulsion ties during force plate gait analysis in Greyhounds*, Vet Research 56:159-161
- [34] P. Morelli, Typologie d'interactivité (en ligne), université de Metz, [http://www.shall.univ-metz.fr/UFR1/ressou/pdf/typ_inter.PDF], 2002
- [35] D. M. Nunamaker and P. D. Blauner, 1985, *Normal and abnormal gait*, in D.M.NCDaN,
- [36] Y. Polity, Eléments pour un débat sur l'interactivité (en ligne). Grenoble: Université Pierre Mendès France, IUT2, Département Information-Communication, [http://ri3.iut2.upmf-grenoble.fr/TPS_interactivite.htm], 2001
- [37] C. Ratier, 2000, Guide de recommandations ergonomiques pour la conception et l'évaluation d'interfaces graphiques., Toulouse, direction des systèmes d'information du Centre National de Recherche Scientifique
- [38] J. K. Roush, 1993, *Canine patellar luxation*, Vet Clin Small Anim 23:4 (1993)
- [39] N. S. J. Roy, C. E. DeCamp, R. L. Benett and al., 2000, *Additional kinematic variables to describe differences in the trot between clinically normal dogs and dogs with hip dysplasia*, Vet Research 61: 974-978
- [40] L. Sjöström, 1998, *Ununited anconeal process in the dog*, Vet Clin Small Anim 28:1 (1998)
- [41] Slatter, 1993, Textbook of small animal surgery, second edition, W.B. Saunders company
- [42] G. Summer-Smith, 1988, *chap. 21: Hindlimb lameness*, in Clinical signs and diagnosis in small animal practice, R. B. Ford
- [43] G. Summer-Smith and B. C. Decker, 1988, Decision making in small animal orthopedic surgery,
- [44] I. Vallin and M. Baron, 2000, *Les boiteries du chien (première partie)*, La Dépêche, supplément technique n°70
- [45] I. Vallin and M. Baron, 2001, *Les boiteries du chien (deuxième partie)*, La Dépêche, supplément technique n°77
- [46] E. Viguier and V. Viateau, 1998, *Traumatologie du carpe (Orthopédie 1000)*, 8p., in Encyclopédie vétérinaire, Paris

[47] E. Viguier, 1999, *La sémiologie des boiteries du coude, 1- Examen orthopédique*, Le Point Vétérinaire n°199

**TECHNIQUE DE L'EXAMEN A DISTANCE DU CHIEN BOITEUX.
ILLUSTRATION DES PRINCIPALES AFFECTIONS LOCOMOTRICES CHEZ LE
CHIEN EN VUE DE LA REALISATION D'UN CD ROM PEDAGOGIQUE**

Simon BEAUDEQUIN

RESUME

L'examen à distance du chien boiteux doit être systématique et constitue le premier temps de l'examen orthopédique. Il doit permettre l'identification du ou des membres atteints et ainsi vérifier les dires des propriétaires. Il permettra aussi d'éviter les erreurs par excès (gémissements intempestifs d'un chien peu patient feignant d'avoir mal) ou par défaut (chien particulièrement stoïque n'exprimant pas de douleur) de l'examen rapproché.

L'identification du membre concerné est parfois simple et parfois plus difficile. Pour se faire, il est important de se placer dans les conditions d'expression de la boiterie et de disposer d'un espace suffisant pour observer le chien sous différents angles de vue. Après avoir rappelé les paramètres de la locomotion chez le chien sain, ce travail, illustré d'un CD ROM, reprend les points importants de l'examen à distance du chien boiteux et constitue une aide dans l'identification du membre malade et dans la localisation du siège de l'affection.

MOTS CLES

Chien

Boiterie

Membre

Examen

Vidéo

JURY

Directeur : Pr. Roland Itti, Université Claude Bernard, Lyon I

Premier assesseur : Pr. Eric Viguiet, Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon

Deuxième assesseur : Pr. Jean Pierre Genevois, Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon

Invité : Dr. Claude Carozzo, Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon

ADRESSE de l'auteur

40 rue Paul Langevin

89100 PARON