ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE D'ALFORT

Année 2012

LA PRÉPARATION PHYSIQUE DU CHIEN D'AGILITY

THÈSE

Pour le

DOCTORAT VÉTÉRINAIRE

Présentée et soutenue publiquement devant

LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE CRÉTEIL

Le ……..

Par

Marion, Cécile, Noémie COLEY

Née le 31 août 1988 à Chambéry (Haute-Savoie)

JURY

Président : Pr.
Professeur à la Faculté de Médecine de CRÉTEIL

Membres
Directeur : Pr Dominique GRANDJEAN
Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort
Assesseur : Dr Jean-Marie MAILHAC
Maître de conférences à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort

LISTE DES MEMBRES DU CORPS ENSEIGNANT

Directeur : M. le Professeur GOGNY Marc

Directeurs honoraires : MM. les Professeurs MORAILLON Robert, PARODI André-Laurent, PILET Charles, TOMA Bernard

Professeurs honoraires: Mme et MM. : BRUGERE Henri, BRUGERE-PICOUX Jeanne, BUSSIERAS Jean, CERF Olivier, CLERC Bernard, CRESPEAU François, DEPUTTE Bertrand, MOUTHON Gilbert, MILHAUD Guy, POUCHELON Jean-Louis, ROZIER Jacques

DEPARTEMENT D'ELEVAGE ET DE PATHOLOGIE DES EQUIDES ET DES CARNIVORES (DEPEC)

Chef du département : M. POLACK Bruno, Maître de conférences - Adjoint : M. BLOT Stéphane, Professeur

- UNITE DE CARDIOLOGIE
Mme CHETBOUL Valérie, Professeur *
Mme GKOUNI Vassiliki, Praticien hospitalier

- UNITE DE CLINIQUE EQUINE
M. AUDIGIE Fabrice, Professeur
M. DENOIX Jean-Marie, Professeur
Mme DUPAYS Anne-Gaëlle, Assistant d'enseignement et de recherche contractuel
Mme GIRAUDET Aude, Praticien hospitalier *
Mme MESPOULHES-RIVIERE Céline, Maître de conférences contractuel
Mme PRADIER Sophie, Maître de conférences

- UNITE D'IMAGERIE MEDICALE
Mme BEDU-LEPERLIER Anne-Sophie, Maître de conférences contractuel
Mme STAMBOULI Fouzia, Praticien hospitalier

- UNITE DE MEDECINE
Mme BENCHEKROUN Ghita, Maître de conférences contractuel
M. BLOT Stéphane, Professeur*
Mme MAUREY-GUENEC Christelle, Maître de conférences
M. ROSENBERG Charles, Maître de conférences

- UNITE DE MEDECINE DE L'ELEVAGE ET DU SPORT
M. GRANDJEAN Dominique, Professeur *
Mme YAGUIYAN-COLLIARD Laurence, Maître de conférences contractuel
Mme CLERO Delphine, Maître de conférences contractuel

- DISCIPLINE : NUTRITION-ALIMENTATION
M. PARAGON Bernard, Professeur

- DISCIPLINE : OPHTALMOLOGIE
Mme CHAHORY Sabine, Maître de conférences *

- UNITE DE PARASITOLOGIE ET MALADIES PARASITAIRES
M. BLAGA Radu Gheorghe, Maître de conférences (rattaché au DPASP)
M. CHERMETTE René, Professeur *
M. GUILLOT Jacques, Professeur
M. HUBERT Blaise, Professeur contractuel
Mme MARIGNAC Geneviève, Maître de conférences
M. POLACK Bruno, Maître de conférences
M. BENSIGNOR Emmanuel, Professeur contractuel

- UNITE DE PATHOLOGIE CHIRURGICALE
M. FAYOLLE Pascal, Professeur
M. MAILHAC Jean-Marie, Maître de conférences
M. MOISSONNIER Pierre, Professeur*
M. NIEBAUER Gert, Professeur contractuel
Mme RAVARY-PLUMIOEN Bérangère, Maître de conférences (rattachée au DPASP)
Mme VIATEAU-DUVAL Véronique, Maître de conférences
M. ZILBERSTEIN Luca, Maître de conférences

- UNITE DE REPRODUCTION ANIMALE
Mme CONSTANT Fabienne, Maître de conférences (rattachée au DPASP)
M. DESBOIS Christophe, Maître de conférences
M. FONTBONNE Alain, Maître de conférences
Mme MASSE-MOREL Gaëlle, Maître de conférences contractuel (rattachée au DPASP)
M. NUDELMANN Nicolas, Maître de conférences
M. REMY Dominique, Maître de conférences (rattaché au DPASP)*
M. MAUFFRE Vincent, Assistant d'enseignement et de recherche contractuel, (rattaché au DPASP)

- DISCIPLINE : URGENCE SOINS INTENSIFS
Mme ROUX Françoise, Maître de conférences

DEPARTEMENT DES PRODUCTIONS ANIMALES ET DE LA SANTE PUBLIQUE (DPASP)

Chef du département : M. MILLEMANN Yves, Maître de conférences - Adjoint : Mme DUFOUR Barbara, Professeur

- DISCIPLINE : BIOSTATISTIQUES
M. DESQUILBET Loïc, Maître de conférences

- UNITE D'HYGIENE ET INDUSTRIE DES ALIMENTS D'ORIGINE ANIMALE
M. AUGUSTIN Jean-Christophe, Maître de conférences
M. BOLNOT François, Maître de conférences *
M. CARLIER Vincent, Professeur
Mme COLMIN Catherine, Maître de conférences

- UNITE DES MALADIES CONTAGIEUSES
M. BENET Jean-Jacques, Professeur
Mme DUFOUR Barbara, Professeur*
Mme HADDAD/HOANG-XUAN Nadia, Professeur
Mme PRAUD Anne, Assistant d'enseignement et de recherche contractuel

- UNITE DE PATHOLOGIE MEDICALE DU BETAIL ET DES ANIMAUX DE BASSE-COUR
M. ADJOU Karim, Maître de conférences *
M. BELBIS Guillaume, Assistant d'enseignement et de recherche contractuel,
M. HESKIA Bernard, Professeur contractuel
M. MILLEMANN Yves, Maître de conférences

- UNITE DE ZOOTECHNIE, ECONOMIE RURALE
M. ARNE Pascal, Maître de conférences*
M. BOSSE Philippe, Professeur
M. COURREAU Jean-François, Professeur
Mme GRIMARD-BALLIF Bénédicte, Professeur
Mme LEROY-BARASSIN Isabelle, Maître de conférences
M. PONTER Andrew, Professeur

DEPARTEMENT DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET PHARMACEUTIQUES (DSBP)

Chef du département : Mme COMBRISSON Hélène, Professeur - Adjoint : Mme LE PODER Sophie, Maître de conférences

- UNITE D'ANATOMIE DES ANIMAUX DOMESTIQUES
M. CHATEAU Henry, Maître de conférences*
Mme CREVIER-DENOIX Nathalie, Professeur
M. DEGUEURCE Christophe, Professeur
Mme ROBERT Céline, Maître de conférences

- DISCIPLINE : ANGLAIS
Mme CONAN Muriel, Professeur certifié

- UNITE DE BIOCHIMIE
M. BELLIER Sylvain, Maître de conférences*
M. MICHAUX Jean-Michel, Maître de conférences

- DISCIPLINE : EDUCATION PHYSIQUE ET SPORTIVE
M. PHILIPS, Professeur certifié

- UNITE DE GENETIQUE MEDICALE ET MOLECULAIRE
Mme ABITBOL Marie, Maître de conférences
M. PANTHIER Jean-Jacques, Professeur*

-UNITE D'HISTOLOGIE, ANATOMIE PATHOLOGIQUE
Mme CORDONNIER-LEFORT Nathalie, Maître de conférences*
M. FONTAINE Jean-Jacques, Professeur
Mme LALOY Eve, Maître de conférences contractuel
M. REYES GOMEZ Edouard, Assistant d'enseignement et de recherche contractuel

- UNITE DE PATHOLOGIE GENERALE MICROBIOLOGIE, IMMUNOLOGIE
M. BOULOUIS Henri-Jean, Professeur
Mme QUINTIN-COLONNA Françoise, Professeur*
Mme LE ROUX Delphine, Maître de conférences stagiaire

- UNITE DE PHARMACIE ET TOXICOLOGIE
Mme ENRIQUEZ Brigitte, Professeur
M. PERROT Sébastien, Maître de conférences
M. TISSIER Renaud, Maître de conférences*

- UNITE DE PHYSIOLOGIE ET THERAPEUTIQUE
Mme COMBRISSON Hélène, Professeur
Mme PILOT-STORCK Fanny, Maître de conférences
M. TIRET Laurent, Maître de conférences*

- UNITE DE VIROLOGIE
M. ELOIT Marc, Professeur
Mme LE PODER Sophie, Maître de conférences *

- DISCIPLINE : ETHOLOGIE
Mme GILBERT Caroline, Maître de conférences

*** responsable d'unité**

REMERCIEMENTS

Au Professeur de la faculté de Médecine de Créteil,

Pour m'avoir fait l'honneur d'accepter la présidence de mon jury de thèse,

Hommage respectueux.

A **Monsieur Dominique Grandjean**,

Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort,

Qui m'a fait l'honneur d'accepter de diriger cette thèse.

Qu'il trouve ici l'expression de mes remerciements les plus sincères et les plus respectueux.

A **Monsieur Jean-Marie Mailhac**,

Maître de conférences à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort,

Qui a accepté d'être l'assesseur de cette thèse.

Remerciements respectueux.

*A **mes parents**, sans qui je ne serai pas là aujourd'hui. Pour votre amour, votre soutien, vos conseils. De tout mon cœur, merci ! Je vous aime.*

*A **mon frère, Xavier**, **mes grands-parents** et toute ma famille, parce que je vous aime,*

*A **Lionel**, qui a transformé ma vie, merci de me rendre heureuse par tout ce que tu es. Tu me combles de bonheur, nous savons tous les deux que le meilleur reste à venir.*

*A **tous les membres de l'UMES** : **Dominique**, **Artem**, **Hélène**, **Cassandre**, **Laurence**, pour leur aide dans ce travail.Et en particulier **Delphine** pour sa relecture et ses conseils.*

*A mon groupe de clinique : **Géraldine**, **Barbara**, **Pauline**, **Eloïse**, sans qui le CHUVA aurait été bien triste.*

*A tous mes amis alforiens : **Anne**, **Anne-Claire, Anne-Sophie, Aurélie, Barbara, Camille, Clélia Clothilde, Françoise, Jennifer, Julie, Marie-Aude, Sara**… et à tous ceux que j'oublie, pour tous les bons moments partagés ensemble.*

*A **Emilie et Marie-Danielle**, mes vénérables Anciennes, et **Léo** et **Arnaud** mes anciens par alliance pour leur amitié et les valeurs qu'ils m'ont transmises au cours de mes années à Alfort.*

*A la famille des nyctalopes, **Léo**, **Camille**, **Aurore** et mes poulottes : **Sarah**, **Clélia**, **Magali** pour votre bonne humeur et votre gentillesse.*

*A **tous les Vétérinaires plus vieux que moi** avec qui j'ai pu partager des instants, merci d'avoir guidé mes choix.*

*A **ma chienne, Chamade**, pour son amour inconditionnel, pour m'avoir fait découvrir l'agility.*

*A **mon chien, Haddock**, petit fou au grand cœur, merci de me faire rire au quotidien*

*A **tous les agilitistes** qui ont accepté de participer à cette étude et au **club canin de Torcy** où j'ai commencé l'agility.*

SOMMAIRE

Introduction 11

Première partie : étude bibliographique 13
I) L'agility, présentation de la discipline 13
A) Historique 13
B) Le parcours 14
1) Tracé du parcours 14
2) Définition des temps de parcours 14
a) Le Temps de Parcours Standard (TPS) 15
b) Le Temps Maximum de Parcours (TMP) 15
3) Reconnaissance 15
4) Passage de l'équipe 15
C) Types d'épreuves et catégories 15
1) Types d'épreuves 15
a) Epreuves officielles homologuées par la FCI 15
b) Epreuves non homologuées par la FCI 16
2) Catégories 16
D) Les obstacles 17
1) Les haies 17
2) Le mur et le viaduc 18
3) Le pneu 20
4) Le saut en longueur 20
5) Le slalom 22
6) La passerelle 23
7) La palissade 24
8) La balançoire 25
9) Le tunnel rigide 26
10) Le tunnel souple 26
11) La table 27
E) Les jugements 28
1) Pénalités générales 28
a) Dépassement du TPS 28
b) Fautes d'ordre général 28
c) Fautes aux obstacles 28
2) Pénalités spécifiques à chaque obstacle 29
a) La table 29
b) La passerelle et la palissade 29
c) La balançoire 29
d) Le slalom 29
e) Le saut en longueur 30
3) Fautes entraînant l'élimination 30
4) Qualificatifs 30
5) Classement 31

II) Physiologie de l'effort en agility 32
A) Aspects énergétiques 32
1) La voie anaérobie 32
a) La voie anaérobie alactique 32
b) La voie anaérobie lactique : glycolyse anaérobie 33
2) La voie aérobie 35

a) Mécanisme du cycle de Krebs 36
b) Mécanisme de la phosphorylation oxydative 37
c) Origine des substrats 37
d) Caractéristiques du métabolisme aérobie 40
3) Cas du chien d'agility 41
B) Aspects cardiovasculaires et respiratoires 43
1) Lors de l'exercice physique 43
a) Fonction circulatoire 43
b) Fonction respiratoire 45
2) Après l'entraînement 46
a) Modifications cardiaques 46
b) Croissance des capillaires 46
c) Respiration 47
3) Facteurs nerveux de régulation 47
a) Déclenchement de l'effort 47
b) Phénomènes réflexes 47
4) Cas du chien d'agility 49
C) Biomécanique et aspects ostéoarticulaires 50
1) Répartition du poids 50
2) Biomécanique du saut 50
a) Décomposition des mouvements lors d'un saut 50
b) Trajectoire du saut 50
c) Impact au sol à la réception 51
3) Autres obstacles 51
a) Obstacles à zone 51
b) Slalom 53
c) Tunnel 55

III) Différentes méthodes de préparation physique du chien 56
A) Sélection du chien d'agility 56
1) Angulations et conformation 56
a) Antérieurs 56
b) Postérieurs 57
c) Colonne vertébrale et queue 58
2) Dysplasie et autres atteintes héréditaires 58
3) Comportement 58
B) Préparation du chiot et du jeune chien 59
1) Vie quotidienne 59
2) Débuts en agility 59
a) Les sauts 59
b) Le slalom 60
c) Les obstacles à zones 60
d) Tunnel et chaussette 60
3) « Tricks » 61
C) Nutrition adaptée 62
1) Au quotidien 62
a) Besoin énergétique 62
b) Sources d'énergie : lipides et glucides 62
c) Besoin protéique 63
d) Impact nutritionnel du stress 63
e) Soutien nutritionnel ergogène et compléments alimentaires 63
2) A l'effort : compétition ou entraînement 65

D) Echauffement, récupération active 67
1) Echauffement 67
a) Bénéfices de l'échauffement 67
b) Quand échauffer son chien ? 67
c) Comment échauffer son chien 67
2) Récupération 71
a) Bénéfices d'une récupération active 71
b) Quand effectuer cette récupération active? 71
c) Trois phases 71
E) Activité physique, entraînement 75
1) Grands principes d'entraînement 75
a) Principe de la charge d'entraînement croissante 75
b) Principe de la charge d'entraînement continue 75
c) Principe de la périodicité de la charge d'entraînement 75
d) Principe de la variation des charges d'entraînement 76
e) Principe d'efficacité du stimulus de la charge d'entraînement 76
2) Objectifs de l'entraînement 76
3) Les effets de l'entraînement sur l'organisme 77
4) Exemples d'exercices de renforcement musculaire 77
a) Travail global de tout le corps 77
b) Travail des membres postérieurs 77
c) Travail du dos et des antérieurs 79

IV) Description des pathologies locomotrices du chien d'agility 81
A) Enquête sur les blessures du chien d'agility 81
B) Différentes pathologies locomotrices du chien d'agility 81
1) Fatigue et surentraînement 81
a) La fatigue et ses origines 81
b) Surentraînement 82
2) Atteintes musculo-tendineuses et ligamentaires 82
a) Les atteintes musculaires sans lésions anatomiques 82
b) Les atteintes musculaires avec lésions anatomiques 82
c) Les atteintes tendineuses 82
d) Les atteintes ligamentaires 83
3) Atteintes osseuses 83
a) L'arthrose 83
b) Les luxations 83
c) Contusions osseuses 84
d) Les fractures 84
4) Affections courantes du chien d'agility 86
a) Tendinite bicipitale 86
b) Tendinite du supraépineux 88
c) Elongation ou déchirure de l'iliopsoas 89
d) Blessures du tarse et du carpe 91
e) Rupture du ligament croisé crânial 92

Deuxième partie : étude expérimentale 97
I) Matériels et méthodes 97
A) Élaboration du questionnaire 97
B) Mode de diffusion 97
C) Dépouillement 97
D) Analyse des résultats 97

II) Résultats 98
A) Etude descriptive 98
1) Caractéristiques du chien 98
a) Groupe du chien 98
b) Race du chien 99
c) Sexe du chien 100
d) Taille du chien 100
e) Poids du chien 101
f) Age du chien 101
g) Niveau en compétition 102
h) Vitesse du chien 102
i) Nombre de chiens en compétition par conducteur 103
2) Préparation du chiot et du jeune chien 103
a) Portage du chiot dans les escaliers 103
b) Travail d'agility et de tricks chez le chiot 104
c) Age de début avec les obstacles à hauteur normale et début des concours 105
3) Nutrition du chien 106
a) Caractéristiques de la ration 106
b) Utilisation de compléments alimentaires 108
c) Période d'alimentation et d'abreuvement 109
4) Mode de vie du chien et activité physique 111
a) Mode de vie 111
b) Balades quotidiennes 111
c) Activités physiques pratiquées 112
5) Echauffement et récupération active 115
6) Blessures du chien d'agility 116
B) Etude analytique 118
1) Influence du groupe de races 118
2) Influence du sexe et de la stérilisation 118
3) Influence de la taille 119
4) Influence du poids 119
5) Influence de l'âge 119
6) Influence du niveau 120
7) Influence de la vitesse du chien 120
8) Influence du nombre de chiens par conducteur 120
9) Influence des escaliers chez le chiot 121
10) Influence du travail barres au sol et obstacles abaissés 121
11) Influence de l'âge de début des obstacles à hauteur normale 121
12) Influence de l'âge de début des concours 122
13) Influence de la pratique de tricks chez le chiot 122
14) Influence du ratio énergie ingérée / besoin énergétique théorique 122
15) Influence des balades 123
16) Influence de la pratique du jogging 123
17) Influence de la pratique du vélo 123
18) Influence de la pratique de la natation 123
19) Influence de la pratique du lancer de balle 124
20) Influence de la durée d'entraînement par semaine 124
21) Influence du nombre de concours par an 124
22) Influence de l'échauffement 125
23) Influence de la récupération active 125

III) Discussion 126
A) Biais du protocole et représentativité 126
B) Facteurs de risques de blessures du chien d'agility 126
1) Caractéristiques du chien 126
2) Préparation du chiot et du jeune chien 127
3) Nutrition du chien 127
4) Mode de vie du chien et activité physique 127
5) Echauffement et récupération active 128

Conclusion 131

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Premier parcours d'agility à la Crufts en 1978 (55) 13
Figure 2 : Terrain d'agility, d'après le règlement officiel de la S.C.C. 14
Figure 3: Divers types de haies d'après le règlement officiel de la SCC 18
Figure 4 : Le mur et le viaduc, d'après le règlement officiel de la SCC. 19
Figure 5 : Dogue allemand sautant le mur (Crédit : F. Rimbod) 19
Figure 6 : Le pneu, selon le règlement officiel de la SCC 20
Figure 7 : photo d'un pneu ouvrant 20
Figure 8: Le saut en longueur, d'après le règlement officiel de la SCC. 21
Figure 9 : Epagneul breton lors du saut en longueur (Crédit F. Morillon) 21
Figure 10 : Le slalom, d'après le règlement officiel de la SCC 22
Figure 11 : Malinois dans le slalom (Crédit J. Benucci) 22
Figure 12 : La passerelle, d'après le règlement officiel de la SCC. 23
Figure 13 : Nizinny sur la zone de descente de la passerelle (Crédit : F. Clauss) 23
Figure 14 : La palissade, selon le règlement officiel de la SCC 24
Figure 15 : Berger des Pyrénées franchissant la palissade (Crédit A.S. Feret) 24
Figure 16 : La balançoire, d'après le règlement officiel de la SCC 25
Figure 17 : Jack Russell sur la balançoire en train de basculer (Crédit M. Coley) 25
Figure 18 : Le tunnel rigide, d'après le règlement officiel de la SCC 26
Figure 19 : Le tunnel souple, selon le règlement officiel de la SCC 26
Figure 20 : Bouvier australien à la sortie du tunnel souple (Crédit : M. Henry) 27
Figure 21 : La table, selon le règlement officiel de la SCC 27
Figure 22 : Cavalier King Charles sur la table (Crédit A.S. Feret) 28
Figure 23 : Molécule d'adénosine triphosphate (ATP) 32
Figure 24 : Molécule de créatine phosphate 33
Figure 25 : Mécanisme de la glycolyse anaérobie (2) 34
Figure 26 : Mécanisme du cycle de Cori 35
Figure 27 : Mécanisme du cycle de Krebs (2) 36
Figure 28 : Mécanisme de la phosphorylation oxydative (2) 37
Figure 29 : Répartition des réserves énergétiques chez un chien de 20kg (37) 38
Figure 30 : Mécanisme de la β-oxydation des lipides (2) 39
Figure 31 : Utilisation des acides aminés dans la synthèse d'intermédiaire du catabolisme oxydatif. 40
Figure 32 : Intervention des différentes voies du métabolisme énergétique dans le temps (25) 41
Figure 33 : Variations au cours de l'effort de la concentration plasmatique en triglycérides, en lactates et de l'activité de la lactate déshydrogénase (57) 42
Figure 34 : Evolution de la fréquence cardiaque et de la consommation d'O2 avant, pendant et après un exercice d'intensité modérée de 10 minutes chez le chien (25) 44
Figure 35 : Modifications ventilatoires au cours du travail musculaire (13) 46
Figure 36 : Décomposition des mouvements lors du saut d'une haie (68) 50
Figure 37 : Comparaison entre une trajectoire semi-circulaire et une trajectoire aplatie (48) 51
Figure 38 : Comparaison des mouvements du chien lors de la descente de palissade 53
Figure 39 : Flexion du dos dans le slalom chez un cocker, un border collie et un dogue allemand (59) 54
Figure 40 : Comparaison des deux styles de slalom (59) 55
Figure 41 : Angulation des antérieurs et foulée correspondante (61) 57
Figure 42 : Evaluation de l'angulation des postérieurs (68) 58
Figure 43 : Exemple d'exercices de sauts à travailler barre au sol chez le chiot (68) 60
Figure 44 : Etirements actifs des cervicales en extension, en flexion et en rotation 68
Figure 45 : Etirement actif de la colonne avec une friandise sur la hanche (Crédit : Cleanrun®) 69
Figure 46 : Le « Donne la patte » et les muscles étirés par ce mouvement (en rouge) 69
Figure 47 : Le « salut » permet d'étirer les triceps 70

Figure 48 : Bonne position (à gauche) et mauvaise position (à droite) pour le tug (Crédit : Cleanrun) ... 70
Figure 49 : Etirements du carpe ... 72
Figure 50 : Etirements des doigts ... 72
Figure 51 : Etirement en extension de la hanche et du genou (32) ... 73
Figure 52 : Etirement des muscles ischiojambiers (32) ... 73
Figure 53 : Balancement des hanches sur une surface instable (32) ... 78
Figure 54 : Travail sur une planche d'équilibre (32) ... 78
Figure 55 : Soulever deux membres en diagonale permet de renforcer les quadriceps (32) ... 79
Figure 56 : Le travail sur un ballon permet de renforcer les muscles du dos (32) ... 79
Figure 57 : La « brouette » renforce le dos et les triceps du chien (32) ... 80
Figure 58 : Anatomie du tendon du biceps brachial ... 86
Figure 59 : Anatomie du tendon et du muscle supraépineux ... 88
Figure 60 : Calcification du tendon supraépineux visible à la radiographie (flèche blanche) ... 88
Figure 61 : Anatomie de l'iliopsoas (8) ... 89
Figure 62 : Anatomie du ligament croisé crânial (33) ... 92
Figure 63 :Signe du tiroir lors d'une rupture du ligament croisé crânial (33) ... 93
Figure 64 : Technique d'ostéotomie de nivellement du plateau tibial (33) ... 94
Figure 65 : Répartition des chiens par groupe ... 98
Figure 66 : Répartition des chiens par race ... 99
Figure 67 : Répartition des chiens par sexe et stérilisation ... 100
Figure 68 : Répartition des chiens selon leur taille au garrot ... 100
Figure 69 : Répartition des chiens selon le poids des chiens ... 101
Figure 70 : Répartition des chiens selon leur âge ... 101
Figure 71 : Répartition des chiens selon leur niveau en compétition ... 102
Figure 72 : Répartition des chiens selon leur vitesse ... 103
Figure 73 : Nombre de chiens en compétition par conducteur ... 103
Figure 74 : Portage du chiot dans les escaliers ... 104
Figure 75 : Travail d'agility chez le chiot ... 104
Figure 76 : Travail de tricks chez le chiot ... 104
Figure 77 : Age de début avec les obstacles à hauteur normale ... 105
Figure 78 : Age de début des concourz ... 105
Figure 80 : Densité énergétique de la ration ... 106
Figure 81 : Ratio protido-calorique ... 107
Figure 82 : Ratio ingéré énergétique/ besoin énergétique d'entretien théorique ... 108
Figure 83 : Période d'alimentation des chiens en entraînement et en concours ... 109
Figure 84 : Moment d'alimentation des chiens par rapport au début et à la fin de l'effort ... 109
Figure 85 : Période d'abreuvement des chiens en concours ... 110
Figure 86 : Moment d'abreuvement des chiens par rapport au début à la fin de l'effort ... 110
Figure 87 : Balades quotidiennes en laisse ou détaché ... 111
Figure 88 : Score de balade ... 112
Figure 89 : Activités physiques pratiquées ... 112
Figure 90 : Répartition des chiens selon le nombre d'entraînements d'agility par semaine ... 113
Figure 91 : Répartition des chiens selon la durée d'entraînement d'agility par semaine ... 114
Figure 92 : Répartition des chiens selon le nombre de concours d'agility par an ... 114
Figure 93 : Répartition des chiens selon leur préparation avant un parcours ... 115
Figure 94 : Répartition des chiens selon leur récupération après un parcours ... 116
Figure 95 : Types de blessures du chien d'agility ... 116

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Corrélation entre l'âge de début avec les obstacles à hauteur normale 105
Tableau 2 : Compléments alimentaires utilisés en agility 108
Tableau 3 : Autres activité pratiquées par les chiens d'agility 115
Tableau 4 : Détails des blessures des chiens d'agility 117
Tableau 5 : Pourcentage de blessures par groupe de races 118
Tableau 6 : Pourcentage de blessures selon le sexe 118
Tableau 7 : Pourcentage de blessures selon la stérilisation 118
Tableau 8 : Pourcentage de blessures selon la taille 119
Tableau 9 : Pourcentage de blessures selon le poids 119
Tableau 10 : Pourcentage de blessures selon l'âge 119
Tableau 11 : Pourcentage de blessures selon le niveau 120
Tableau 12 : Pourcentage de blessures selon le nombre de chiens par conducteur. 120
Tableau 13 : Pourcentage de blessures selon le portage ou non dans les escaliers 121
Tableau 14 : Pourcentage de blessures selon le travail au sol du chiot 121
Tableau 15 : Pourcentage de blessures selon l'âge de début des obstacles à hauteur normale 121
Tableau 16 : Pourcentage de blessures selon l'âge de début des concours 122
Tableau 17 : Pourcentage de blessures selon la pratique de tricks ou non 122
Tableau 18 : Pourcentage de blessures selon le ratio énergie ingérée / besoin énergétique théorique 122
Tableau 19 : Pourcentage de blessures selon le score de balade 123
Tableau 20 : Pourcentage de blessures selon la pratique ou non du jogging 123
Tableau 21 : Pourcentage de blessures selon la pratique ou non du vélo 123
Tableau 22 : Pourcentage de blessures selon la pratique ou non de la natation 123
Tableau 23 : Pourcentage de blessures selon la pratique ou non du lancer de balle 124
Tableau 24 : Pourcentage de blessures selon la durée d'entraînement par semaine 124
Tableau 25 : Pourcentage de blessures selon le nombre der concours par an 124

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 :Liste des races de chien concernée par la catégorie D..... 139
Annexe 2 : Questionnaire diffusé auprès des agilitistes..... 140

INTRODUCTION

Le statut du chien a beaucoup évolué ces dernières années. Du statut de chien utile : chasse, garde, surveillance ou conduite de troupeau, bon nombre de chiens sont passés à un statut de chien de compagnie, occupant une place de plus en plus importante au sein de la famille.

De plus en plus, l'homme souhaite partager du temps avec son chien, lui donner les moyens de s'intégrer dans la société par une bonne éducation et lui permettre de s'épanouir à travers une activité physique et ludique.

Parmi ces activités, l'agility est un sport canin qui a pour but de faire franchir à son chien un enchaînement d'obstacles dans un ordre imposé sans laisse ni collier, le conducteur doit utiliser uniquement sa voix et sa gestuelle pour guider son chien.

L'évolution de la discipline, tant sur le plan de la vitesse que de la technicité des parcours, fait du chien d'agility un véritable athlète et il convient de ne pas négliger sa préparation physique.

Le travail que nous présentons ici a pour but de faire un état des lieux de la préparation physique et des blessures des chiens d'agility, d'essayer d'établir un lien éventuel entre préparation physique et prévention des blessures pour faire prendre conscience aux agilitistes de l'importance de préparer physiquement leurs chiens.

Dans une première partie bibliographique, nous décrirons dans un premier temps cette discipline sportive qu'est l'agility afin de mieux comprendre le travail que le chien est amené à réaliser. Nous étudierons dans un second temps la physiologie du chien lors d'un effort en agility, nécessaire pour comprendre comment préparer son chien. Puis nous aborderons différentes méthodes de préparation physique avant de terminer sur les blessures rencontrées en agility.

La partie expérimentale correspond à l'analyse des résultats d'une enquête menée auprès des agilitistes sur la préparation physique de leur chien et les blessures qu'ils ont subies.

PREMIERE PARTIE : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

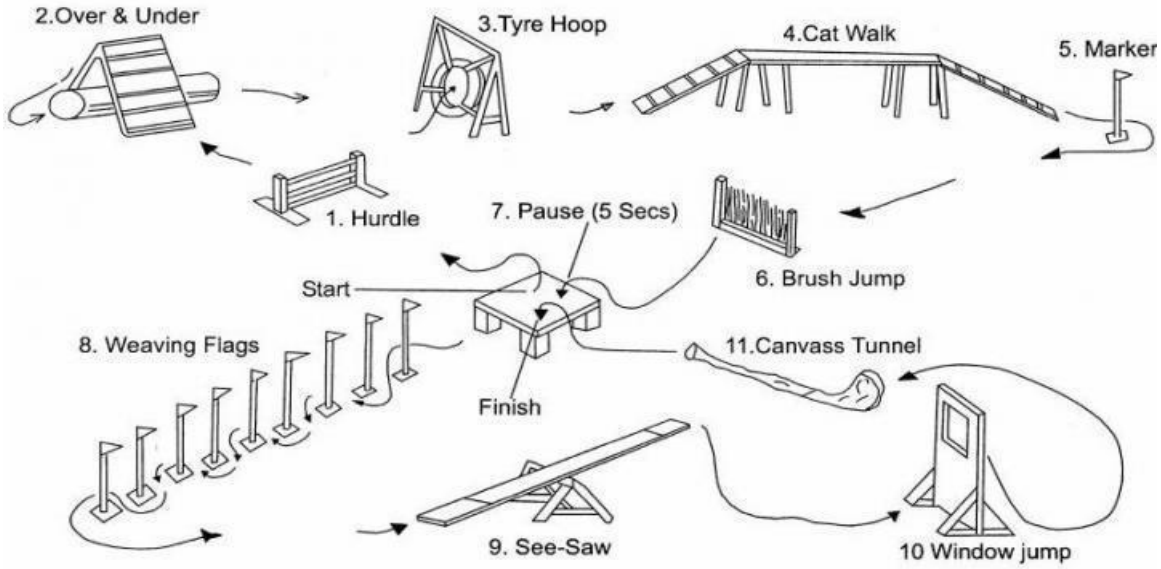
I) L'agility, présentation de la discipline

A) Historique

L'agility naît en Angleterre en 1977. John Varley, membre du comité d'une célèbre exposition canine londonienne, la Crufts, recherche une idée originale pour animer l'entracte. L'idée de John Varley était une compétition de sauts de chiens, certainement née de sa relation avec le monde du cheval (55).

Il contacte donc Peter Meanwell, cynophile expérimenté et juge dans les épreuves de travail. A eux deux, ils établissent les modalités de la première démonstration d'agility qui se devait d'être ludique, non dangereuse et attrayante pour les spectateurs. Cette démonstration eut lieu le 10 févier 1978 avec deux équipes sur un parcours d'une dizaine d'obstacles *(Figure 1)*. Les grandes lignes du règlement sont déjà présentes : les chiens doivent franchir les obstacles dans un ordre déterminé en étant guidé par leur maître qui ne peut toucher ni son chien ni les obstacles. Les fautes et les secondes écoulées au delà d'un temps de parcours de référence sont également sanctionnées (35).

Figure 1 : Premier parcours d'agility à la Crufts en 1978 (55)



En 1979, le Kennel club britannique édite le premier règlement d'une course d'obstacles inspirée du jumping équin appelée agility : les obstacles que sont les haies, le viaduc, la table, la passerelle, la balançoire…sont disposés sur un parcours avec des positions variables.

En France, il faut attendre quelques années pour que la discipline commence à se structurer : c'est en 1987 que la Société Centrale Canine (SCC) établit un règlement officiel français. A partir de là, des juges sont nommés, des concours organisés, et la première manifestation nationale d'agility a lieu à Paris en décembre 1987, c'est le « Master France ».

L'année 1989 marque une étape importante dans l'histoire de l'agility : la Fédération Cynologique Internationale (FCI) reconnaît officiellement l'agility et décide de créer une

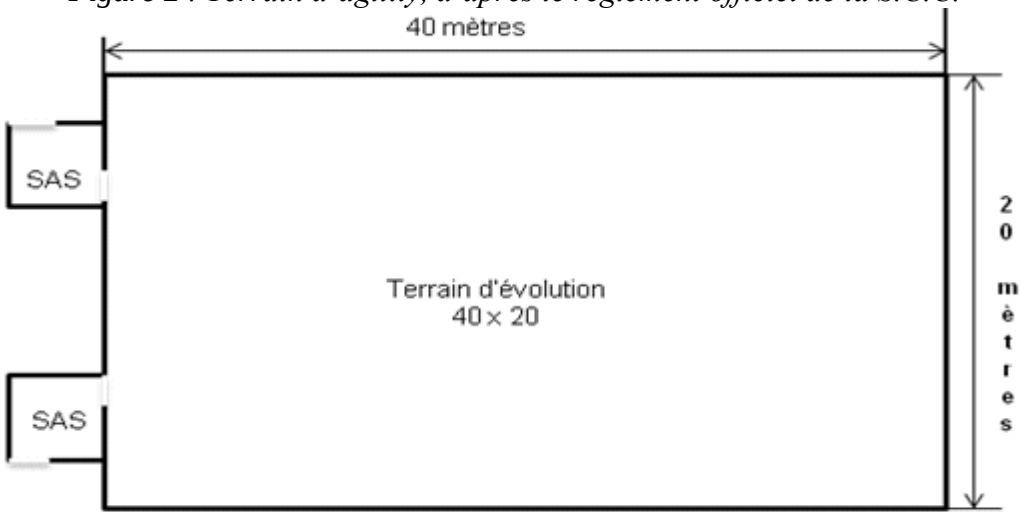
commission spécifique à cette activité. Chaque pays membre désigne un représentant, et un règlement international est créé, permettant ainsi le développement de rencontres internationales.

En 1992, la SCC crée la Commission Nationale d'Education et d'Agility (CNEA) qui assure le développement dynamique de cette discipline (34). Le nombre de licenciés augmente rapidement pour atteindre plus de 8000 licenciés en 2011 (15).

B) Le parcours

Le terrain d'agility doit être de 20 x 40 mètres au minimum et il est dépourvu d'obstacles naturels ou artificiels (arbre, pylône, etc.). Si l'on souhaite mettre en place deux parcours, les deux rings doivent être éloignés d'au moins 10 mètres ou séparés par des barrières. Le terrain dispose d'un sas de départ et d'un sas d'arrivée de 3 x 3 mètres *(Figure* 2*).*

Figure 2 : Terrain d'agility, d'après le règlement officiel de la S.C.C.



Le parcours en lui-même a une longueur de 100 à 200 mètres, et il comprend de 15 à 22 obstacles, dont 7 sauts au minimum. La distance entre deux obstacles qui se suivent est de 5 à 7 mètres. Le passage des obstacles se fait dans un ordre imposé et dans un laps de temps défini**.** Le conducteur doit avoir la possibilité de passer de chaque côté de l'obstacle, exception faite du tunnel lorsqu'il est placé sous la palissade ou sous la passerelle.

1) Tracé du parcours

Le tracé du parcours est laissé à l'entière imagination du juge, mais il comprend au moins deux changements de direction. Un parcours bien conçu doit permettre aux chiens d'évoluer avec aisance et sans heurt. Il faut trouver un juste équilibre entre contrôle du chien, fautes aux obstacles, et rapidité d'exécution.

2) Définition des temps de parcours

Avant l'épreuve, le juge réunit les concurrents pour leur rappeler le règlement du concours, les critères de notation et leur communiquer le temps de parcours standard (TPS) et le temps maximum du parcours (TMP) qu'il a choisis.

a) Le Temps de Parcours Standard (TPS)

Le juge détermine la vitesse en mètre par seconde qu'il souhaite voir adopter par les concurrents en fonction du niveau de l'épreuve, de la catégorie, de la complexité du parcours et des conditions météorologiques.

Le TPS (en secondes) est alors obtenu en divisant la longueur exacte du parcours par la vitesse d'évolution (en mètres par seconde) retenue.

Ainsi, pour un parcours de 150 m et une vitesse d'évolution de 2.80 m/s, le TPS est de 150 / 2.8 = 53.57 s.

b) Le Temps Maximum de Parcours (TMP)

En général, le TMP est le double du TPS (il sera au minimum de 1,5 x TPS). Au delà de ce laps de temps, si le parcours n'est pas fini, le concurrent est non classé.

3) Reconnaissance

La reconnaissance du tracé du parcours est faite par le conducteur sur le terrain, sans son chien, durant cinq minutes. Elle permet au conducteur de repérer l'ordre des obstacles et de préparer ses placements, sa conduite et les ordres qu'il va donner lorsqu'il passera avec son chien.

4) Passage de l'équipe

Une équipe se compose d'un conducteur et de son chien. Le conducteur, après avoir retiré tous les équipements du chien (laisse, collier…), et déposé ses récompenses (nourriture, jouet…) sort du sas de départ et rentre sur le terrain avec son chien au pied à l'invitation du juge. Il se présente sur le ring et place son chien en position bloquée derrière la ligne de départ matérialisée par deux cônes de part et d'autre de la première haie. Il prend position à l'endroit de son choix, sur le parcours. Après avoir franchi la ligne de départ, le conducteur ne doit pas revenir en arrière et franchir à nouveau cette ligne (à l'exception d'un chien débutant sur ordre du juge). Il donne le commandement de départ à son chien sur ordre du juge. Le chronomètre est déclenché au moment où le chien franchit la ligne de départ.

Les signaux acoustiques et commandements divers sont autorisés tout au long du parcours mais le conducteur ne doit jamais toucher son chien ni les obstacles et ne doit pas franchir lui même les obstacles... La fin du parcours et du chronométrage prend effet après le franchissement par le chien de la ligne d'arrivée (sauf élimination). A la fin de l'épreuve, l'équipe rejoint immédiatement le sas d'arrivée afin de remettre le chien en laisse et de récupérer son matériel en sortant du terrain.

C) Types d'épreuves et catégories

1) Types d'épreuves

Deux types d'épreuves sont prévus : les épreuves officielles «homologuées» et les épreuves «non homologuées».

a) Epreuves officielles homologuées par la FCI

Ces épreuves sont réservées aux chiens de toutes races, de plus de 18 mois inscrits dans un Livre des origines reconnu par la FCI et possédant un carnet de travail ou une licence délivré par leur organisation cynologique nationale.

Il y a deux types d'épreuves officielles homologuées :

- les épreuves «Agility» avec zones de contact et table,
- les épreuves «Jumping» sans zones de contact ni table.

Les épreuves homologuées comprennent trois classes :

- la classe "Agility/Jumping 1°degré" réservée aux chiens n'ayant pas encore obtenu leur brevet international d'agility" ;

- la classe "Agility/Jumping 2°degré", ouverte aux chiens ayant déjà obtenu leur brevet international d'agility", c'est-à-dire ayant fait trois « sans fautes » à trois épreuves du premier degré sous deux juges différents ;

- la classe "Agility/Jumping 3°degré", ouverte aux chiens ayant été classés 3 fois « sans fautes » et dans les 3 premiers d'une épreuve 2°degré.

La différence entre l'agility 1er degré, le 2ème degré et le 3ème degré sera faite par :
- la difficulté du tracé du parcours et sa longueur,
- la vitesse d'évolution déterminant le temps du parcours standard.

b) Epreuves non homologuées par la FCI

Laissées à l'initiative de chaque pays, ces épreuves «non homologuées» doivent rester dans l'esprit de l'agility et préserver la sécurité du chien et du conducteur, le juge en précise les règles avant chaque épreuve. La notation des épreuves non homologuées peut être standard ou spécifique en fonction du type de l'épreuve.

En France, les épreuves non homologuées sont l'Open, le Grand Prix de France et le Jumping. Elles sont ouvertes à tous les chiens de plus de 18 mois, avec ou sans pedigree, mais obligatoirement tatoués ou identifiés par puce électronique, et membre d'une organisation cynologique nationale affiliée à la FCI

2) Catégories

Les chiens sont classés en catégories selon leur taille au garrot :

- catégorie A : chiens de moins de 37 cm,
- catégorie B : chiens de 37 cm à moins de 47 cm,
- catégorie C : chiens de 47 cm et plus,
- catégorie D : chiens de grande taille, molosses.

Ils ne peuvent concourir que dans leur catégorie. Les chiens en limite de taille doivent présenter un justificatif officiel de hauteur au garrot.

Catégorie D :

Pour la catégorie D, une liste des races concernées est communiquée par la SCC. *(annexe 1).*

Cas particuliers :

Certaines races bénéficient de régimes particuliers en accord avec le club de race :
Catégorie A : Boston Terrier, Staffordshire Bull Terrier quelle que soit leur taille,

Catégorie B : American Staffordshire Terrier, Bergers des Pyrénées de moins de 47 cm, Whippet quelle que soit sa taille,

Catégorie C : Bergers Belges (Groenendaels, Laekenois, Malinois, Tervueren) et Border Collies quelle que soit leur taille.

Les Bergers des Pyrénées sont en catégorie C si leur taille est de 47 cm ou plus, mais ils sont automatiquement classés en catégorie B s'ils ont une taille inférieure. Cette mesure vise à éviter la sélection "parallèle" de petits Bergers des Pyrénées de moins de 37 cm destinés à concourir (et gagner !) en catégorie A en agility. Ceux-ci se trouveraient aux limites du standard de leur race (la taille minimale acceptée pour les femelles est de 38 cm avec une tolérance de 2 cm). Ces manœuvres pourraient entraîner une dérive vers des "lignées agility", néfaste pour la race. Pour les mêmes raisons, les Bergers belges et les Border Collies restent en catégorie C quelque soit leur taille.

A l'inverse, les Staffordshire Bull Terriers et Boston terriers sont classés en catégorie A, car malgré leur taille, leur morphologie massive ne leur permettrait pas de rivaliser en vitesse avec des chiens plus sveltes comme les Bergers des Pyrénées en B.

D) Les obstacles

Ils ne doivent présenter aucun danger pour le chien. Leur conformité est vérifiée par le juge avant le début des épreuves (leurs dimensions notamment). Les obstacles homologués par la FCI sont les suivants : les haies, le viaduc ou mur, le saut en longueur, le pneu, la passerelle, la palissade, la balançoire, le tunnel rigide et le tunnel souple, la table et le slalom.

1) Les haies (Figure 3)

Les haies simples peuvent être construites de façons différentes entre les montants : avec des barres, avec des panneaux pleins, des panneaux à claire-voie ou des panneaux avec balais. Les barres doivent être en bois ou en matériau synthétique sécurisé.

Pour la sécurité des chiens, la barre supérieure doit tomber facilement. De même, les haies avec panneaux comporteront toujours une barre de chute en partie supérieure.

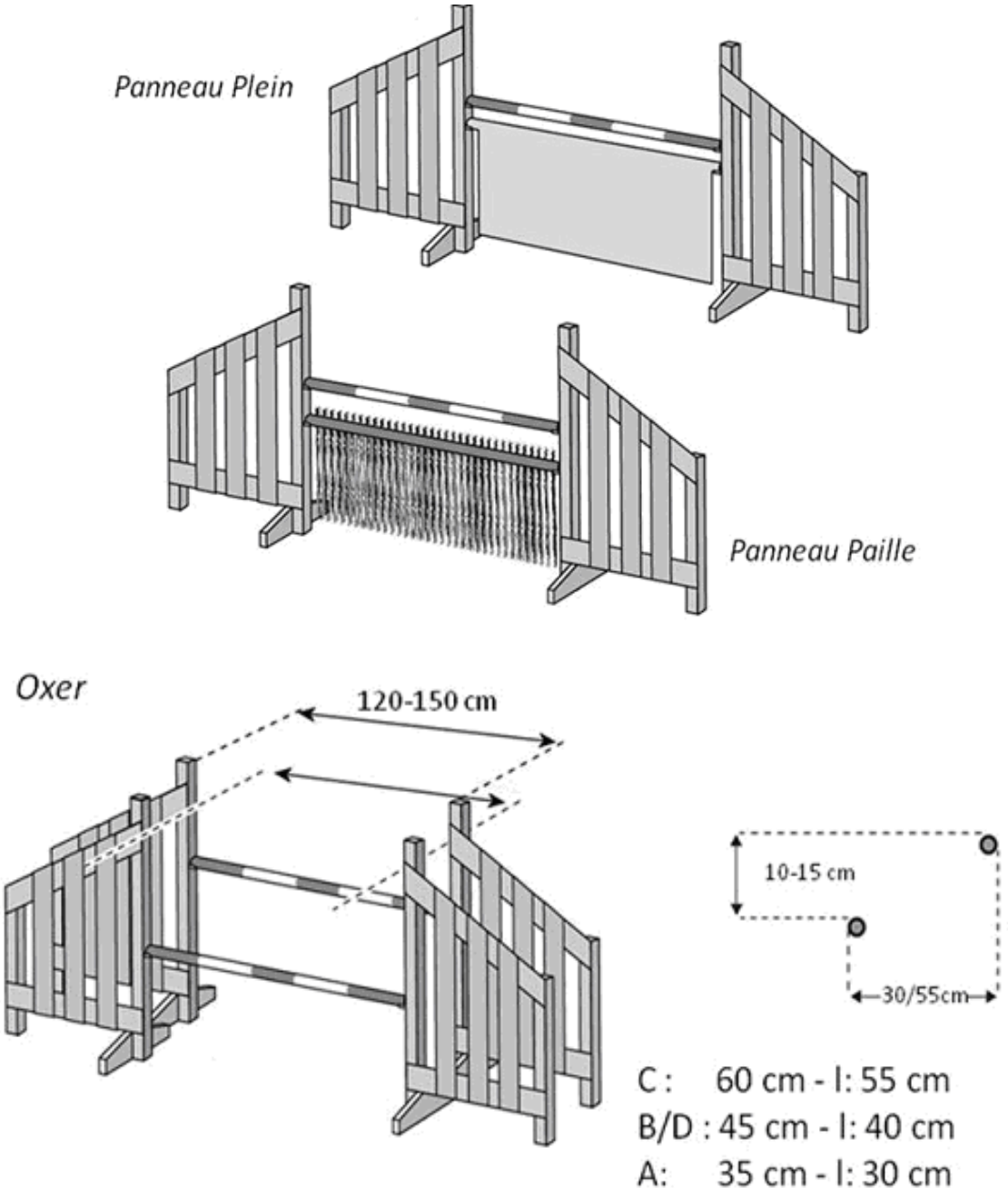
La hauteur des haies simples varie en fonction de la catégorie :

- 35 cm pour la catégorie A,
- 45 cm pour les catégories B et D,
- 60 cm pour la catégorie C.

Le double (ou oxer) est constitué par assemblage de deux haies à barres qui sont franchies en un seul saut. Elles sont placées en ordre croissant avec une différence de hauteur d'environ 10 cm.

La haie la plus haute, placée en arrière, est réglée à une hauteur maximale de 35 cm pour la catégorie A, 45 cm pour les catégories B et D et 60 cm pour la catégorie C. La profondeur totale du double est de 30 cm pour la catégorie A, 40 cm pour les catégories B et D et 55 cm pour la catégorie C.

Figure 3: Divers types de haies d'après le règlement officiel de la SCC



2) Le mur et le viaduc (Figure 4 et Figure 5)

Le mur et le viaduc sont composés d'un panneau plein, mais le viaduc comprend une ou deux ouvertures en forme de tunnel. Sur la partie supérieure du mur ou du viaduc sont placés des éléments amovibles en formes de tuiles.

La largeur minimum du mur ou du viaduc est de 120 cm, pour une épaisseur de 20 cm environ et une hauteur de 35 cm pour la catégorie A, 45 cm pour les catégories B et D et 60 cm pour la catégorie C.

Figure 4 : Le mur et le viaduc, d'après le règlement officiel de la SCC.

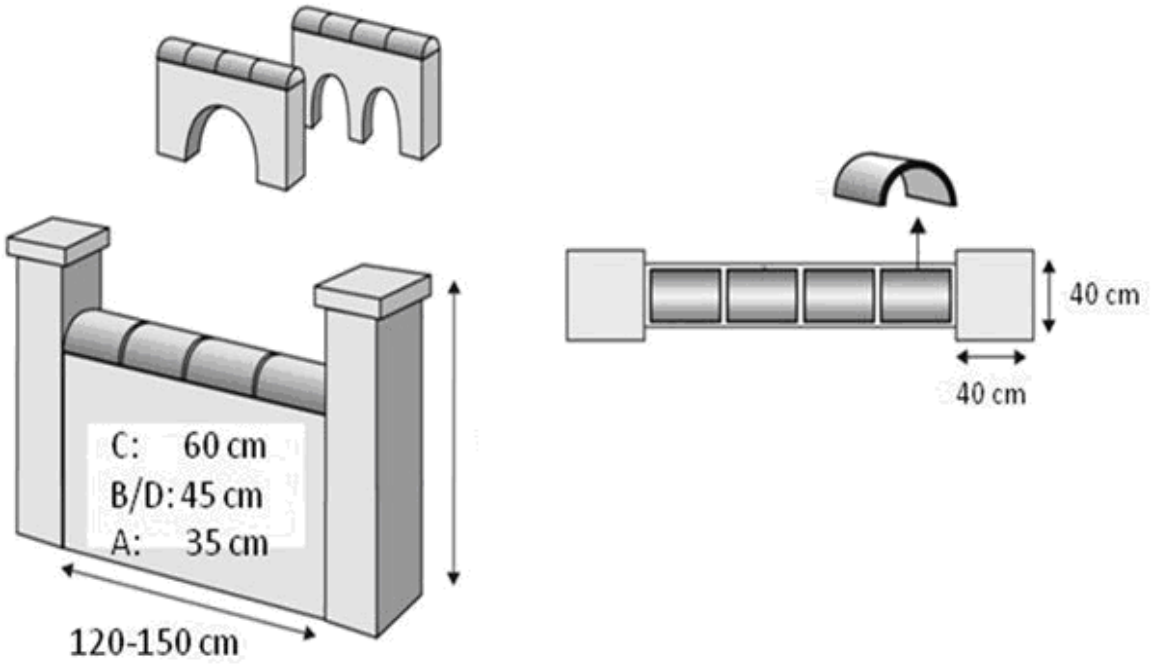
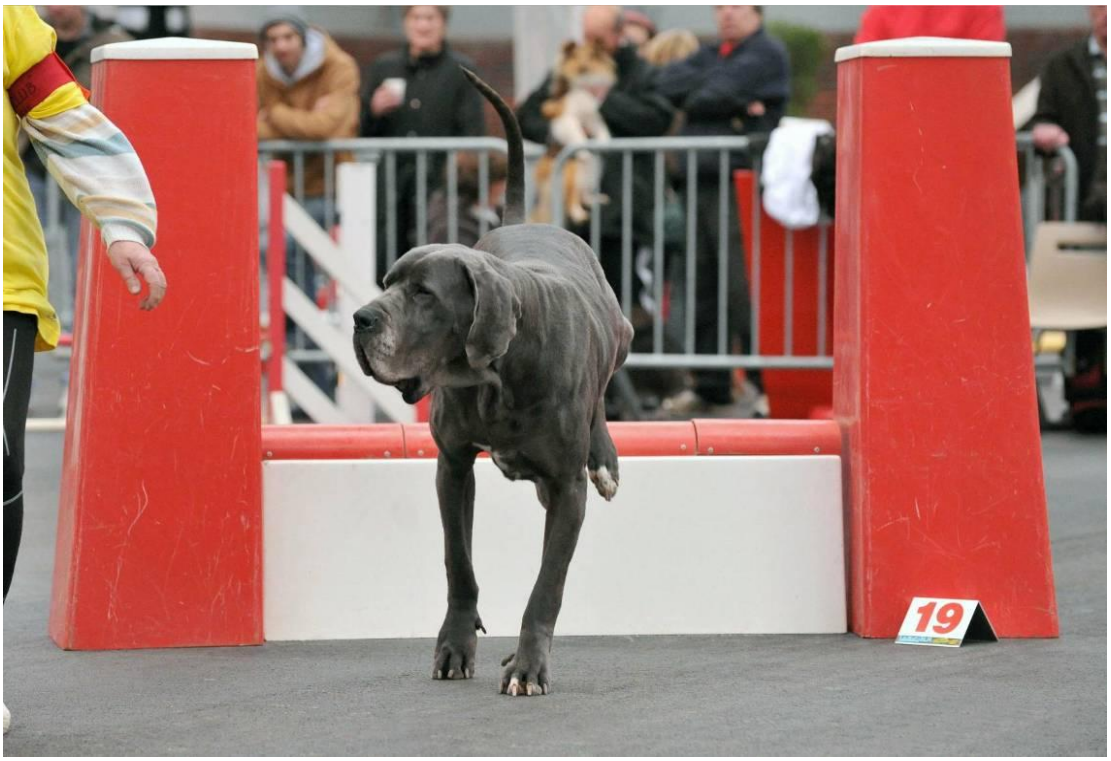


Figure 5 : Dogue allemand sautant le mur (Crédit : F. Rimbod)



3) Le pneu (Figure 6)

Le pneu a un diamètre d'ouverture de 45 cm à 60 cm. La partie inférieure de l'intérieur du pneu doit être obturée par sécurité. Le pneu est réglable en hauteur par un système de chaînes ou de cordes mais pas par des fixations rigides. Le pneu doit être solide et stable.

La distance de l'axe du pneu par rapport au sol est de 45 cm pour la catégorie A, 55 cm pour les catégories B et D et de 80 cm pour la catégorie C.

De plus en plus, l'utilisation d'un pneu ouvrant est conseillée, ce pneu s'ouvre en deux si le chien se prend les pattes dedans rendant cet obstacle moins dangereux pour le chien *(Figure 7).*

Figure 6 : Le pneu, selon le règlement officiel de la SCC

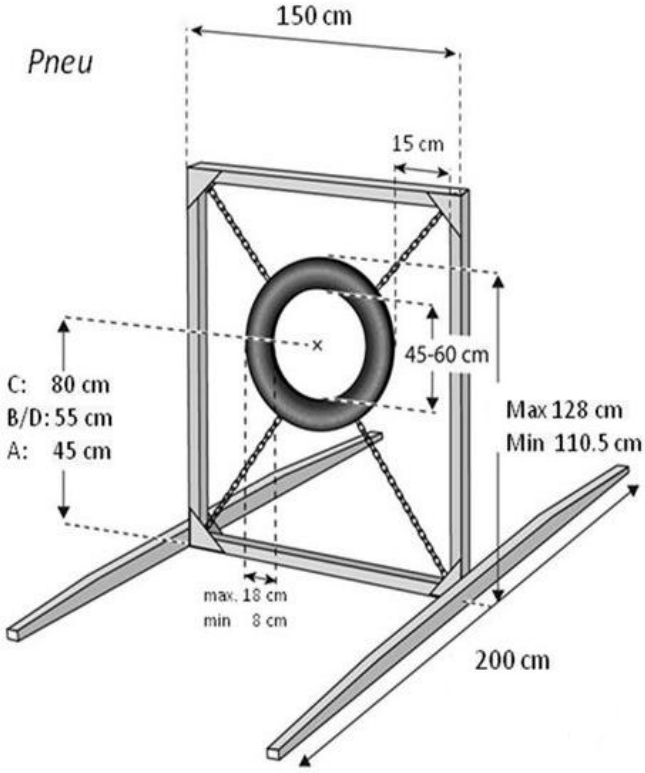


Figure 7 : photo d'un pneu ouvrant

4) Le saut en longueur (Figure 8 et Figure 9)

Le saut en longueur est composé d'éléments (2 à 5) mesurant au minimum 1,20 m de largeur et écartés les uns des autres pour obtenir un saut de 0,40 m à 1,50 m selon la catégorie. Le plus petit élément est placé devant. L'élément le plus haut mesure 28 cm de hauteur et le plus bas 15 cm. Les éléments font 15 cm de largeur et leur sommet est légèrement incliné. Les quatre coins sont matérialisés par des piquets indépendants des éléments d'une hauteur de 1,20 m environ avec protection supérieure.

En catégorie A, on dispose 2 éléments pour une longueur totale de saut de 40 à 50 cm. En catégories B et D, on dispose 3 à 4 éléments pour une longueur de saut de 70 à 90 cm. En catégorie C, on dispose 4 à 5 éléments pour un saut de 120 à 150 cm de longueur.

Figure 8: Le saut en longueur, d'après le règlement officiel de la SCC.

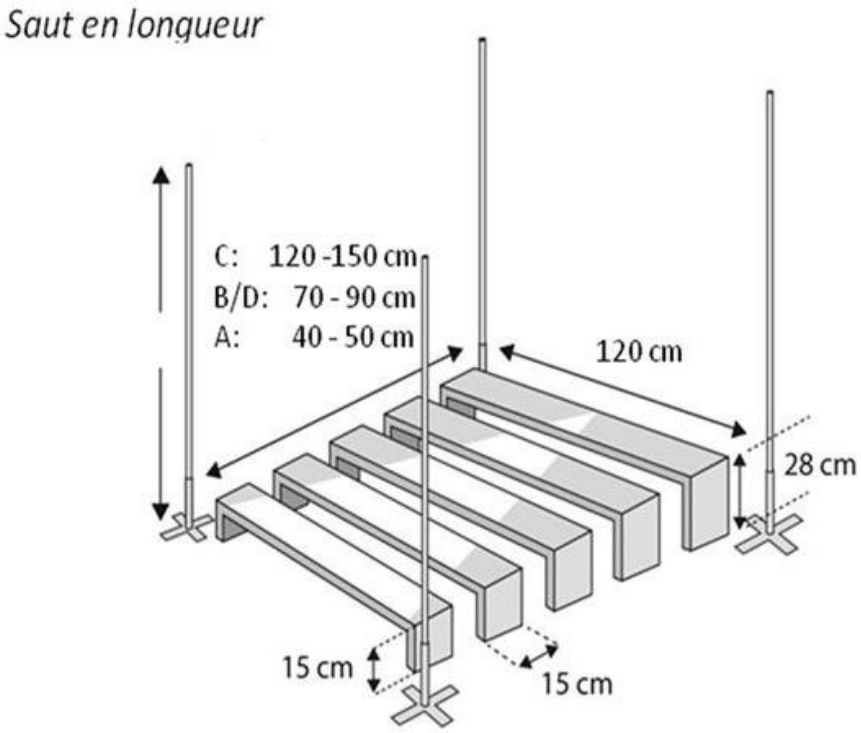


Figure 9 : Epagneul breton lors du saut en longueur (Crédit F. Morillon)

5) Le slalom (Figure 10 et Figure 11)

Le slalom est constitué de 12 piquets hauts de 1 m à 1,20 m et espacés de 60 cm. Les poteaux sont rigides et leur diamètre est compris entre 3 et 5 cm. Le support de piquets aura une épaisseur maximale de 8mm et une largeur maximale de 8 cm.

Figure 10 : Le slalom, d'après le règlement officiel de la SCC

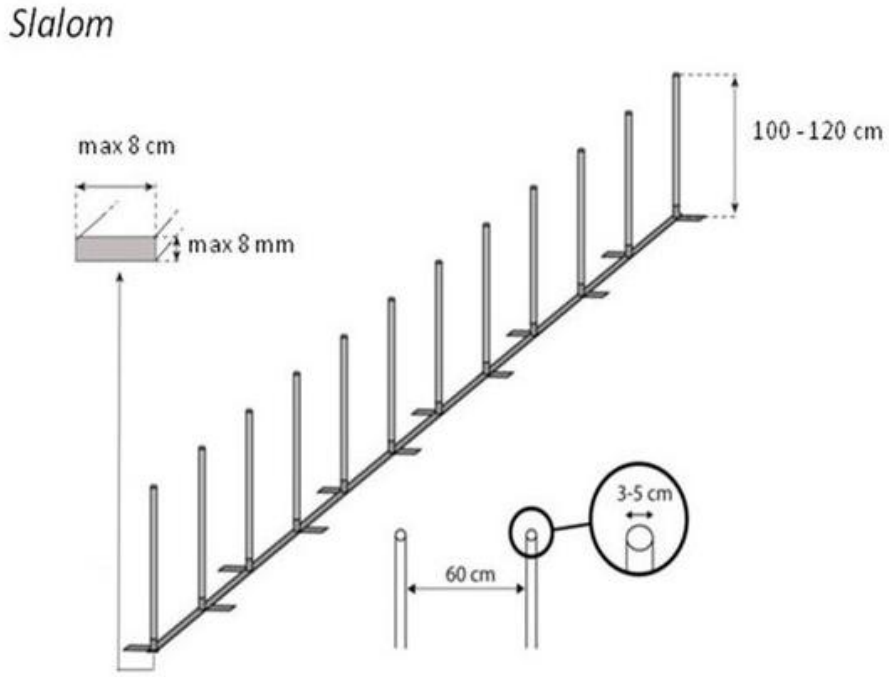


Figure 11 : Malinois dans le slalom (Crédit J. Benucci)

6) La passerelle (Figure 12 et Figure 13)

Elle est constituée de rampes d'accès, et d'une planche de marche horizontale dont la largeur est de 30 cm et dont la hauteur est de 1,20 m à 1,30 m. Chaque élément a une longueur de 3,60 m à 3,80 m.

Les rampes d'accès sont pourvues de liteaux cloués à espaces réguliers (tous les 25 cm) pour faciliter l'accès et éviter les glissades. Ces liteaux ont une hauteur de 5 à 10 mm et une largeur maximum de 20 mm; leurs arêtes sont chanfreinées.

Les parties inférieures des rampes sont peintes d'une couleur différente (pas de blanc, de noir ou de brun) sur une longueur de 90 cm à partir du sol pour marquer la zone de contact. Un liteau ne pourra pas être posé en limite supérieure de cette zone mais devra en être distant d'au moins 10 cm.

Figure 12 : La passerelle, d'après le règlement officiel de la SCC.

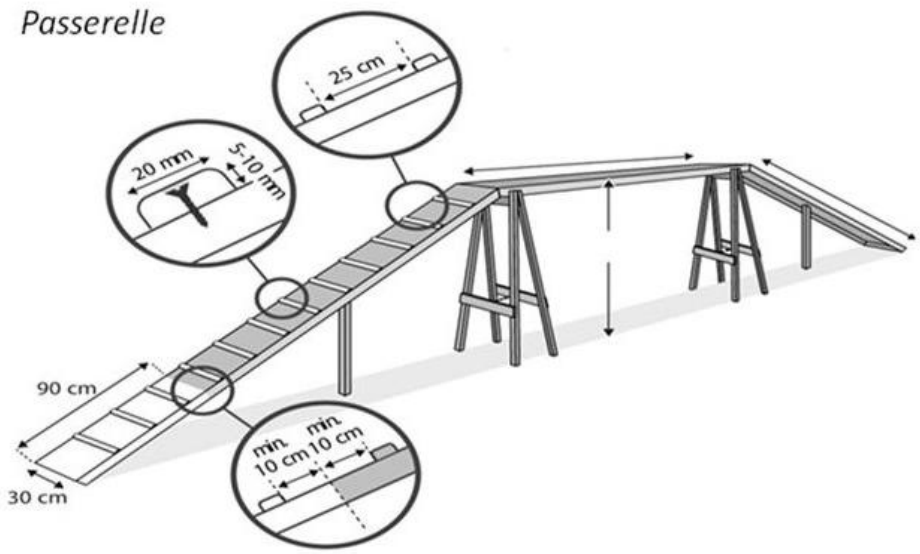


Figure 13 : Nizinny sur la zone de descente de la passerelle (Crédit : F. Clauss)

7) La palissade (Figures 14 et 15)

La palissade est composée de deux éléments formant un A. La largeur minimale est de 0,90 m, elle peut être portée à 1,15 m en partie basse. La hauteur est de 1,70 m pour toutes les catégories.

Les rampes d'accès sont pourvues de liteaux cloués à espaces réguliers (tous les 25 cm) pour faciliter l'accès et éviter les glissades. Ces liteaux ont une hauteur de 5 à 10 mm ; leurs arêtes sont chanfreinées.

Les parties inférieures des rampes sont peintes d'une couleur différente (sur le dessus et les côtés) sur une longueur de 106 cm à partir du sol pour marquer la zone de contact. Un liteau ne pourra pas être posé en limite supérieure de cette zone mais devra en être distant d'au moins 10 cm.

Le sommet de la palissade ne devra comporter aucun danger pour le chien, au besoin, on pourra y fixer une faîtière de protection en caoutchouc.

Figure 14 : La palissade, selon le règlement officiel de la SCC

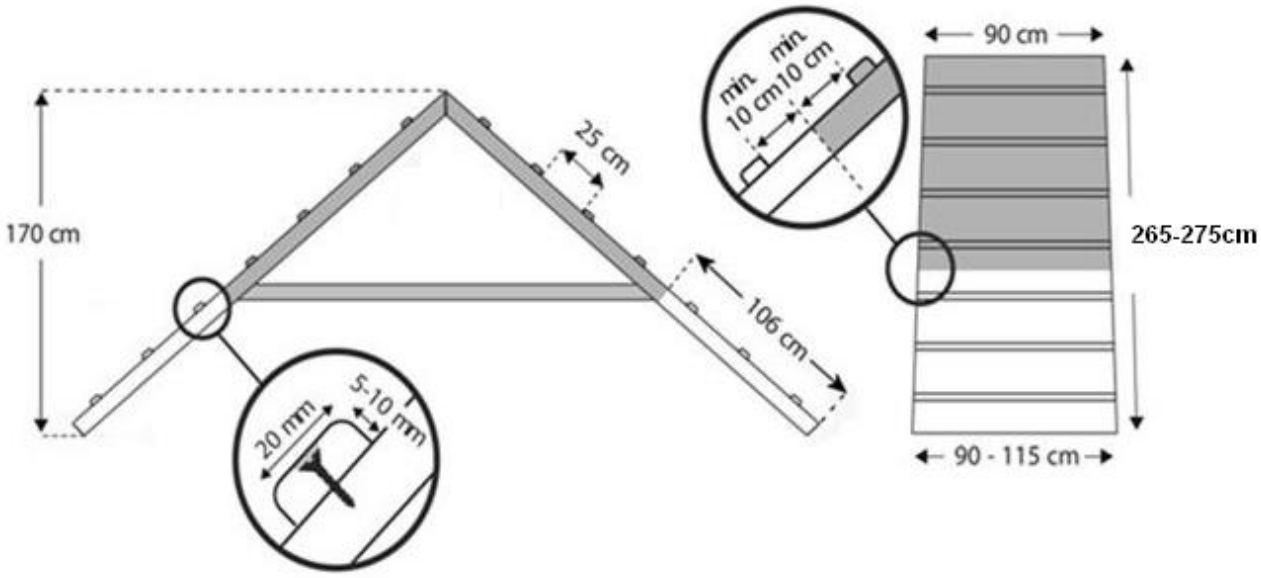


Figure 15 : Berger des Pyrénées franchissant la palissade (Crédit A.S. Feret)

8) La balançoire (Figure 16 et Figure 17)

La balançoire est constituée d'une planche stable et antidérapante en équilibre sur un pivot central. Ses dimensions sont les suivantes : la largeur est de 30 cm, la longueur est de 3,60 m à 3,80 m, la hauteur du pivot central par rapport au sol est de 60 cm. Les zones de contact sont identiques à celles de la passerelle, mais la balançoire ne comporte pas de liteaux.

La balançoire est équilibrée pour que son basculement ne soit ni trop rapide ni trop dur afin de permettre aux petits chiens de la faire basculer. Pour le vérifier, on place une charge de 1kg au milieu de la zone de contact de descente, le basculement doit se faire en 2 à 3 secondes. Des contrepoids sont prévus pour ajuster la vitesse de basculement si nécessaire

Figure 16 : La balançoire, d'après le règlement officiel de la SCC

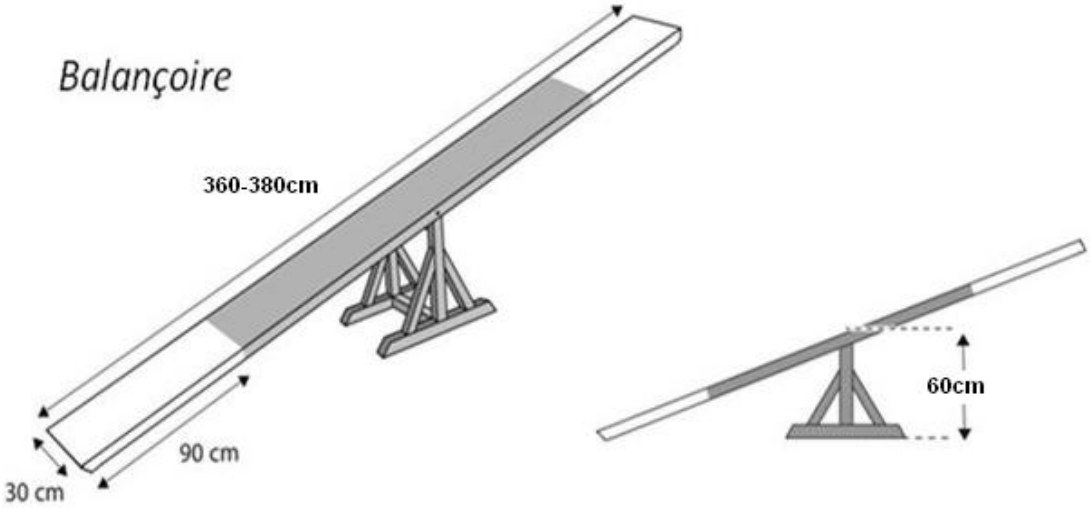


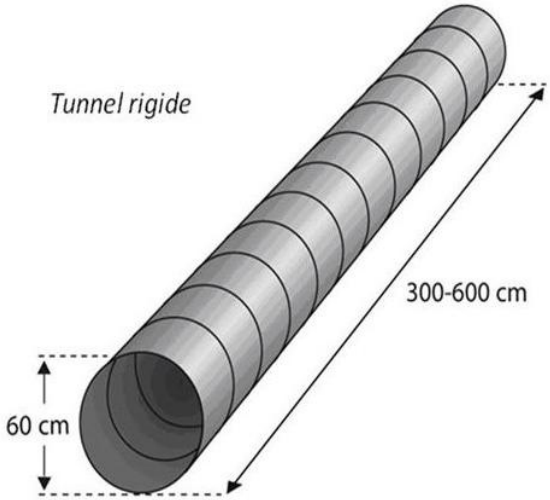
Figure 17 : Jack Russell sur la balançoire en train de basculer (Crédit M. Coley)

9) Le tunnel rigide (Figure 18)

Le tunnel dit rigide a un diamètre intérieur de 60 cm pour une longueur de 3 à 6 m. Ce tunnel est flexible, ce qui permet de former une ou plusieurs courbes.

Lorsqu'il est placé en U, le numéro mis entre les deux trous, autorise le chien à prendre l'une ou l'autre des entrées.

Figure 18 : Le tunnel rigide, d'après le règlement officiel de la SCC



10) Le tunnel souple (figures 19 et 20)

Le tunnel souple (ou « chaussette ») a une entrée en arceau rigide de 60 cm de hauteur et de 60 à 65cm de largeur sur une longueur de 90 cm. La sortie est en matériau souple (en tissu généralement), d'une longueur de 2,50 m à 3 m pour un diamètre de 60 à 65 cm. La sortie est fixée au sol de manière à garder un passage d'environ 50 cm.

Figure 19 : Le tunnel souple, selon le règlement officiel de la SCC

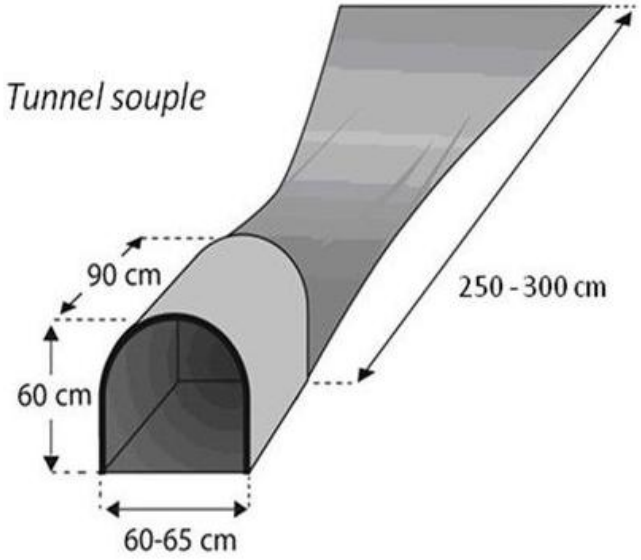


Figure 20 : Bouvier australien à la sortie du tunnel souple (Crédit : M. Henry)

11) La table (Figure 21 et Figure 22)

C'est une zone d'arrêt où le chien doit rester pendant 5 secondes consécutives. La table est stable et sa surface est recouverte d'une surface antidérapante. Ses dimensions sont de 0,90 m x 0,90 m au minimum et jusqu'à 1,20 m x 1,20 m au maximum pour une hauteur de 35 cm pour la catégorie A et de 50 cm pour les catégories B, C et D. Les pieds ou le support ne doivent pas empêcher le chien d'aller sous la table. Les bords doivent avoir une couleur différente de la surface de la table.

La table peut être équipée d'un système de comptage électronique avec signal sonore en fin de décompte des 5 secondes.

Figure 21 : La table, selon le règlement officiel de la SCC

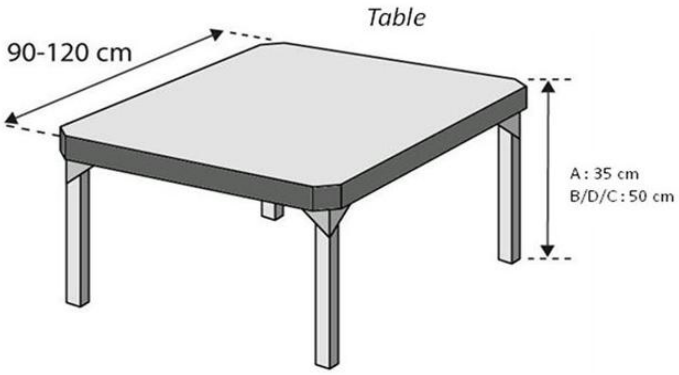


Figure 22 : Cavalier King Charles sur la table (Crédit A.S. Feret)

E) Les jugements

Tous les jugements sont sans appel.

1) Pénalités générales

Il y a deux types de pénalités : les pénalités pour dépassement du TPS et les pénalités pour faute sur le parcours.

a) Dépassement du TPS

Le conducteur est pénalisé de 1 point par seconde dépassant le TPS.

b) Fautes d'ordre général

Le conducteur ne doit passer ni entre les cônes de départ ni entre ceux d'arrivée. S'il le fait, il se verra pénalisé de 5 points. De plus, si le conducteur passe entre les poteaux de départ, le chronomètre se déclenchera dès son passage.

Si le conducteur rentre en contact avec son chien ou un obstacle pendant le parcours, il sera pénalisé de 5 points à chaque fois.

c) Fautes aux obstacles

Chaque faute sur obstacle est sanctionnée par une pénalité de 5 points.

- Les tombés : la faute est établie si l'un des éléments (barre d'une haie, tuile du mur…) tombe avant le passage de l'obstacle suivant et que le juge signale la faute.

- Les zones de contact obligatoires : sur la palissade, la passerelle, et la balançoire, le chien doit obligatoirement poser une patte dans les zones de contact aussi bien à la montée qu'à la descente. Chaque manquement est une faute pénalisée de 5 points.

- Les refus : ces pénalités couvrent à la fois les arrêts devant obstacle, le chien qui n'est plus en mouvement (sauf sur la table), les dérobades latérales pour éviter l'obstacle, le dépassement de l'obstacle obligeant le chien à faire demi-tour pour le franchir, le saut entre le cadre et le pneu, le chien qui passe le saut en longueur en marchant, le chien qui met une patte ou la tête dans le tunnel et qui se retire.

En cas de refus, le conducteur doit reprendre avec son chien l'obstacle refusé, sinon il sera éliminé. Il en va de même pour le slalom : si le chien manque une porte, le conducteur devra immédiatement le ramener à l'endroit de la faute ou à l'entrée du slalom.

Trois refus entraînent l'élimination.

Pour les autres fautes (tombés d'obstacle ou manquement des zones de contact), le conducteur est pénalisé mais continue son parcours.

2) Pénalités spécifiques à chaque obstacle

a) La table

Le chien devra obligatoirement marquer un temps d'arrêt de 5 secondes sur la table dans la position de son choix**.** S'il quitte la table avant la fin des 5 secondes et sans ordre du juge, il sera pénalisé de 5 points et devra remonter sur la table pour attendre à nouveau 5 secondes sous peine d'élimination au prochain obstacle.

Le décompte commence lorsque le chien est sur la table. Si le conducteur déclenche le comptage électronique, il sera éliminé. L'accès est autorisé par trois côtés : de face dans le sens du parcours ou par la droite ou la gauche. Si le chien dépasse la table et monte par l'arrière de la table, il sera pénalisé d'un refus mais ne sera pas éliminé pour prise d'obstacle à l'envers

Si le chien passe sous la table, c'est un refus.

b) La passerelle et la palissade

Le chien qui saute de la passerelle ou de la palissade avant d'avoir touché le plan descendant des quatre pattes est pénalisé d'un refus de 5 points. Il doit donc repasser cet obstacle.

c) La balançoire

Le chien qui descend de la balançoire avant d'avoir franchi des quatre pattes l'axe de basculement est pénalisé d'un refus de 5 points. Il doit donc repasser l'obstacle.

Le chien qui saute de la balançoire avant que la planche ait touché le sol, après son basculement, est pénalisé d'une faute de 5 points.

d) Le slalom

A l'entrée dans le slalom, le premier piquet doit se trouver à la gauche du chien, le deuxième à sa droite et ainsi de suite. Si le chien ne rentre pas correctement dans le slalom, il sera pénalisé d'un refus ; s'il manque une porte il sera pénalisé d'une faute. Dans tous les cas, le conducteur devra immédiatement ramener son chien à l'endroit de la faute ou à l'entrée du slalom pour poursuivre.

Le slalom est le seul obstacle pour lequel on oblige le chien à revenir à l'endroit de la faute, il est ainsi pénalisé par le temps.

Toutes les mauvaises entrées seront pénalisées d'un refus (5 points), par contre les fautes dans le slalom en lui-même seront limitées à 5 points maximum. La pénalisation maximum sur le slalom sera donc de 15 points : deux refus correspondant à 10 points (le troisième refus entraînerait une élimination) et une ou plusieurs fautes correspondant à 5 points.

En cas de mauvaise sortie, l'élimination sera prononcée si le conducteur n'en tient pas compte et franchit l'obstacle suivant.

Si le chien remonte le slalom de plus de deux portes, il sera éliminé.

e) Le saut en longueur

Si le chien saute en travers ou passe à côté de l'obstacle ou encore s'il marche dans le saut en longueur, il sera pénalisé d'un refus (5 points).

Renverser un élément ou poser une patte sur ou entre les éléments sera pénalisé d'une faute (5 points).

3) Fautes entraînant l'élimination

Les fautes entraînant l'élimination de l'équipe maître-chien sont listées ci-dessous :

- Incorrection envers le juge,
- Brutalité envers son chien,
- Dépassement du TMP,
- Prendre le départ avant l'ordre du juge,
- Troisième refus sur l'ensemble du parcours,
- Ne pas prendre les obstacles dans l'ordre imposé,
- Oublier de prendre un obstacle,
- Prendre un obstacle dans le mauvais sens,
- Le conducteur passe lui-même un obstacle, saute par-dessus ou passe par-dessous,
- Le conducteur tient quelque chose dans la main,
- Le conducteur replace le chien au départ après que celui-ci ait déjà passé la ligne de départ (sauf ordre du juge),
- Arrêt du parcours par le conducteur sans ordre du juge,
- Le chien porte un collier,
- Le chien urine ou défèque sur le terrain, quitte le terrain, ou n'est plus sous le contrôle de son maître,
- Le conducteur déclenche le décompte électronique de la table,
- Le chien porte un collier à pointe dans l'enceinte ou l'environnement du concours.

L'élimination entraîne la disqualification et la sortie immédiate du conducteur et de son chien. Le conducteur et son chien quittent aussi vite que possible le terrain. Le juge peut laisser terminer l'épreuve à condition que la fin du parcours s'effectue par l'enchaînement des obstacles restants et sans reprendre l'obstacle ayant motivé la disqualification.

4) Qualificatifs

Pour les épreuves, les qualificatifs suivants sont décernés en fonction du total des points de pénalités accumulés (fautes sur obstacles et pénalités de dépassement du TPS) :

- De 0 à 5,99 points de pénalités totales : Excellent,
- De 6 à 15,99 points de pénalités totales : Très bon,
- De 16 à 25,99 points de pénalités totales : Bon,
- Au dessus de 26 points de pénalités totales : Non classé.

5) Classement

Le classement se fera en tenant compte, par ordre d'importance décroissante :

1. Du total des pénalités : pénalités de temps et pénalités de parcours

2. En cas d'égalité du total des pénalités, le chien ayant reçu le moins de pénalités de parcours sera classé devant.

3. En cas d'égalité du total des pénalités et égalité du nombre de pénalités de parcours, le temps réel est pris en compte (dans le cas où le temps réel est inférieur au TPS).

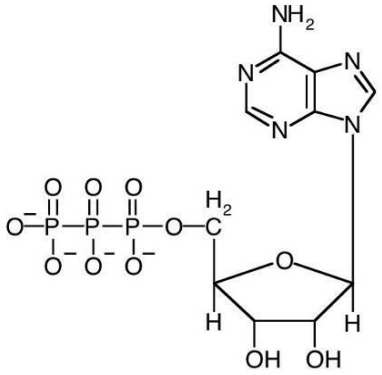
Cette modalité de classement souligne le fait que l'agility est un sport canin où l'adresse et l'agilité priment sur la vitesse.

II) Physiologie de l'effort en agility

A) Aspects énergétiques

La contraction musculaire nécessite de l'énergie. La forme d'énergie directement utilisable pour les processus cellulaires consommateurs d'énergie est l'adénosine triphosphate ou ATP. Cette molécule est riche en énergie grâce à la liaison entre les deux groupements phosphate terminaux *(Figure 23).*

Figure 23 : Molécule d'adénosine triphosphate (ATP)



L'hydrolyse de cette liaison libère une molécule d'adénosine diphosphate (ADP), un phosphate inorganique (Pi) et de l'énergie : 7,3 kcal/mol.

Néanmoins, les réserves d'ATP cytoplasmiques dans la cellule musculaire sont très faibles, de l'ordre de 4mmol/kg de muscle frais (37). La cellule musculaire doit donc régénérer ses stocks d'ATP au cours de l'effort. Elle utilise pour cela différentes voies métaboliques en fonction des conditions de travail.

Les différentes voies se caractérisent par :
- leur domaine d'intervention au cours de l'effort,
- leur capacité : quantité maximale d'ATP fournie,
- leur puissance : quantité d'ATP fournie par unité de temps,
- leurs facteurs limitants.

1) La voie anaérobie

Cette voie métabolique permet la régénération de l'ATP sans oxygène ce qui est très souvent le cas lors d'effort bref ou de forte intensité. On peut distinguer deux voies métaboliques en fonction de la production ou non d'un déchet, l'acide lactique.

a) La voie anaérobie alactique

La voie anaérobie alactique permet de reconstituer rapidement les stocks d'ATP de la cellule musculaire à partir de l'ADP (grâce à la myokinase) ou de la créatine phosphate (grâce à la créatine kinase).

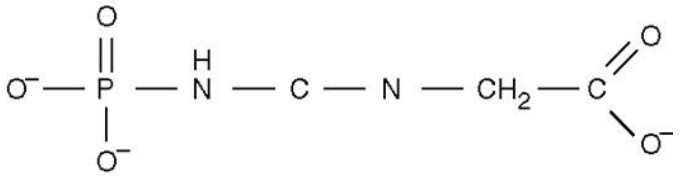
La myosine kinase permet à partir de 2 molécules d'ADP de régénérer une molécule d'ATP par transfert d'un groupement phosphate.

2 ADP → ATP +AMP

Cette voie permet uniquement la régénération d'une faible quantité d'ATP puisque la seule source d'ADP disponible est l'hydrolyse des réserves d'ATP qui sont elles mêmes très limitées.

La cellule musculaire stocke aussi de l'énergie sous forme de créatine phosphate. Il s'agit d'une molécule possédant une liaison avec un groupement phosphate riche en énergie *(Figure 24).*

Figure 24 : Molécule de créatine phosphate



La créatine kinase permet de catalyser un transfert du groupement phosphate de la créatine phosphate vers l'ADP en formant de l'ATP et de la créatine.

ADP + Créatine phosphate ↔ ATP + créatine

Cette réaction est réversible, et permet à la cellule musculaire de régénérer son stock de créatine phosphate à partir de l'ATP lorsque l'exercice est terminé.

Néanmoins, cette réaction reste limitée par le stock de créatine phosphate de la cellule. En effet, chez le chien le stock de créatine phosphate est évalué à 20 mmol/kg de muscle frais (37). Ainsi, cette voie ne permet la réalisation que d'un effort de courte durée, de l'ordre de quelques secondes.

Cette voie anaérobie alactique qui intervient dans les efforts de courte durée, a donc une capacité limitée puisqu'elle ne peut fournir que peu d'énergie mais possède une puissance élevée puisque l'ATP est immédiatement disponible. L'entraînement ou le régime alimentaire n'ont pas (ou très peu) d'influence sur elle (25).

b) La voie anaérobie lactique : glycolyse anaérobie

Pour poursuivre l'effort, la cellule doit mettre en place une autre filière anaérobie ayant une capacité plus importante. Ainsi, la glycolyse anaérobie utilise le glucose et le glycogène musculaire pour régénérer des molécules d'ATP et produit en contre partie du pyruvate métabolisé par la suite en acide lactique en l'absence d'oxygène.

-1- La glycolyse *(Figure 25)*

La glycolyse débute par une phosphorylation du glucose en glucose-6-phosphate qui est ensuite transformé en un isomère le fructose-6-phosphate qui est alors phosphorylé à son tour en fructose 1,6-diphosphate. Pour ces deux phosphorylations, la cellule investit donc deux molécules d'ATP.

Le fructose 1-6 diphosphate, molécule à 6 carbones, est ensuite scindé en deux composés à 3 carbones, le phosphoglycéraldéhyde et le phosphodihydroxyacétone.

Le phosphoglycéraldéhyde est ensuite phosphorylé en 1,3-diphosphoglycérate. Cette réaction qui nécessite de l'énergie est couplée à la réduction du NAD+ en NADH qui, elle, libère de l'énergie.

C'est à partir du 1,3-diphosphoglycérate que la cellule commence à régénérer des molécules d'ATP. En effet, il y a transfert d'un groupement phosphate vers l'ADP pour donner de l'ATP et du 3-phosphoglycérate. Ce 3-phosphoglycérate est transformé en 2phosphoglycérate puis en phosphoenolpyruvate. Ce phosphoenolpyruvate transfert son groupement phosphate à l'ADP pour faire de l'ATP et du pyruvate.

La glycolyse peut ainsi se résumer par l'équation suivante :

Glucose + 2ADP + 2Pi + 2 NAD^+ → 2 pyruvate + $2H_20$ + 2ATP + 2 NADH, H^+

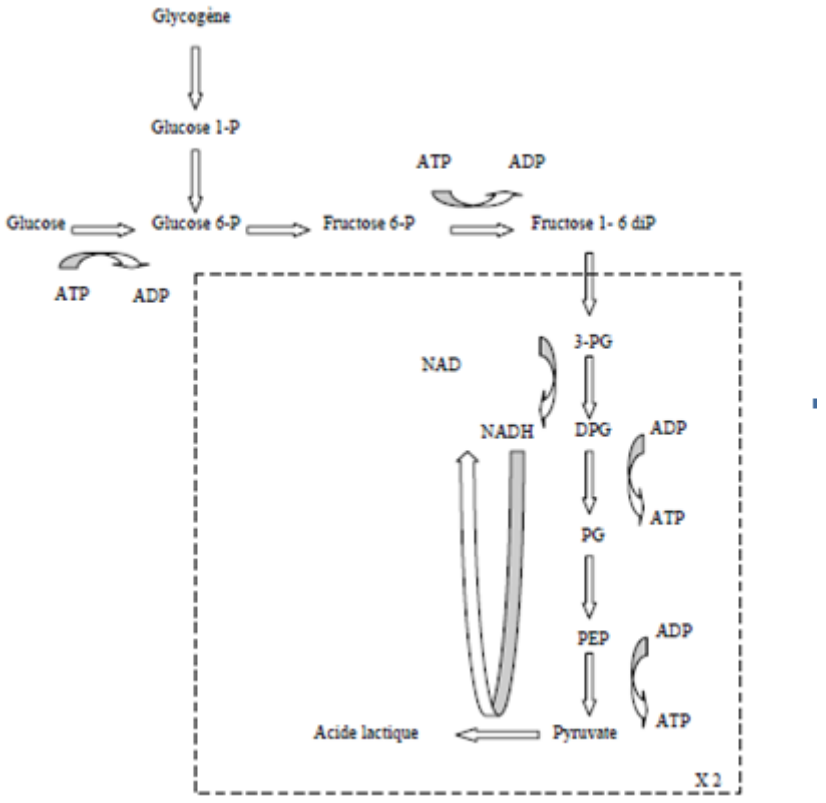
-2- La fermentation lactique

Pour que la réaction de glycolyse puisse se produire à nouveau, il est nécessaire de régénérer le NADH, H+ en NAD+. Grâce à l'intervention de la lactate déshydrogénase (LDH), l'oxydation de ce cofacteur d'oxydoréduction est couplée à la réduction du pyruvate en lactate, forme ionisée de l'acide lactique.

(3) Bilan de la glycolyse anaérobie

Glucose + 2ADP + 2Pi → 2 Lactate + 2ATP +2H20

Figure 25 : Mécanisme de la glycolyse anaérobie (2)



Ainsi, la glycolyse anaérobie produit en déchet de l'acide lactique qui s'accumule dans la cellule musculaire et aboutit à une diminution du pH musculaire et sanguin.

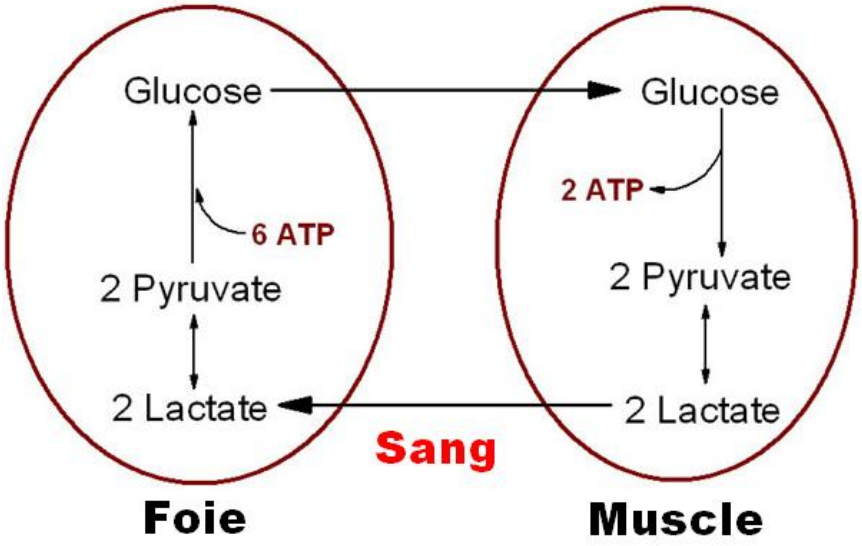
Au total, la glycolyse anaérobie permet donc de générer deux moles d'ATP soit environ 14,5 kcal à partir d'une mole de glucose. Or une mole de glucose contient 686 kcal. Ainsi, la glycolyse anaérobie ne permet d'extraire qu'environ 2 % de l'énergie que contient le glucose.

Cette voie anaérobie lactique se met en place avec un délai d'une dizaine de secondes et atteint son maximum d'intervention 30 à 60 secondes après le début de l'action. Sa capacité est élevée mais sa puissance limitée (moitié moins que la voie anaérobie alactique). Chez le chien non entraîné, le principal facteur limitant est l'acide lactique, mal toléré, qui s'accumule dans le muscle (fatigue musculaire, crampes, rhabdomyolyse, myoglobinurie) ou dans la circulation (acidose, hyperammoniémie, fatigue générale). (25)

Cette accumulation peut être considérable et chez le greyhound de course, dont l'effort représente l'exemple typique d'un effort de courte durée mobilisant la voie anaérobie lactique, la lactatémie peut dépasser 20mmol/l juste après une course de 480m. (39)

L'entraînement peut augmenter la puissance de cette voie par l'amélioration de l'activité enzymatique. Il permet aussi une meilleure tolérance musculaire à l'acide lactique et chez un chien correctement entraîné, le lactate représente aussi une source d'énergie par l'intermédiaire du cycle de Cori *(Figure 26).*

Figure 26 : Mécanisme du cycle de Cori



2) La voie aérobie

Si l'effort tend à se poursuivre, d'autres voies métaboliques sont nécessaire à la régénération de l'ATP puisque le stock de phosphagènes est vite épuisé et que la glycolyse anaérobie est limitée par l'accumulation d'acide lactique.

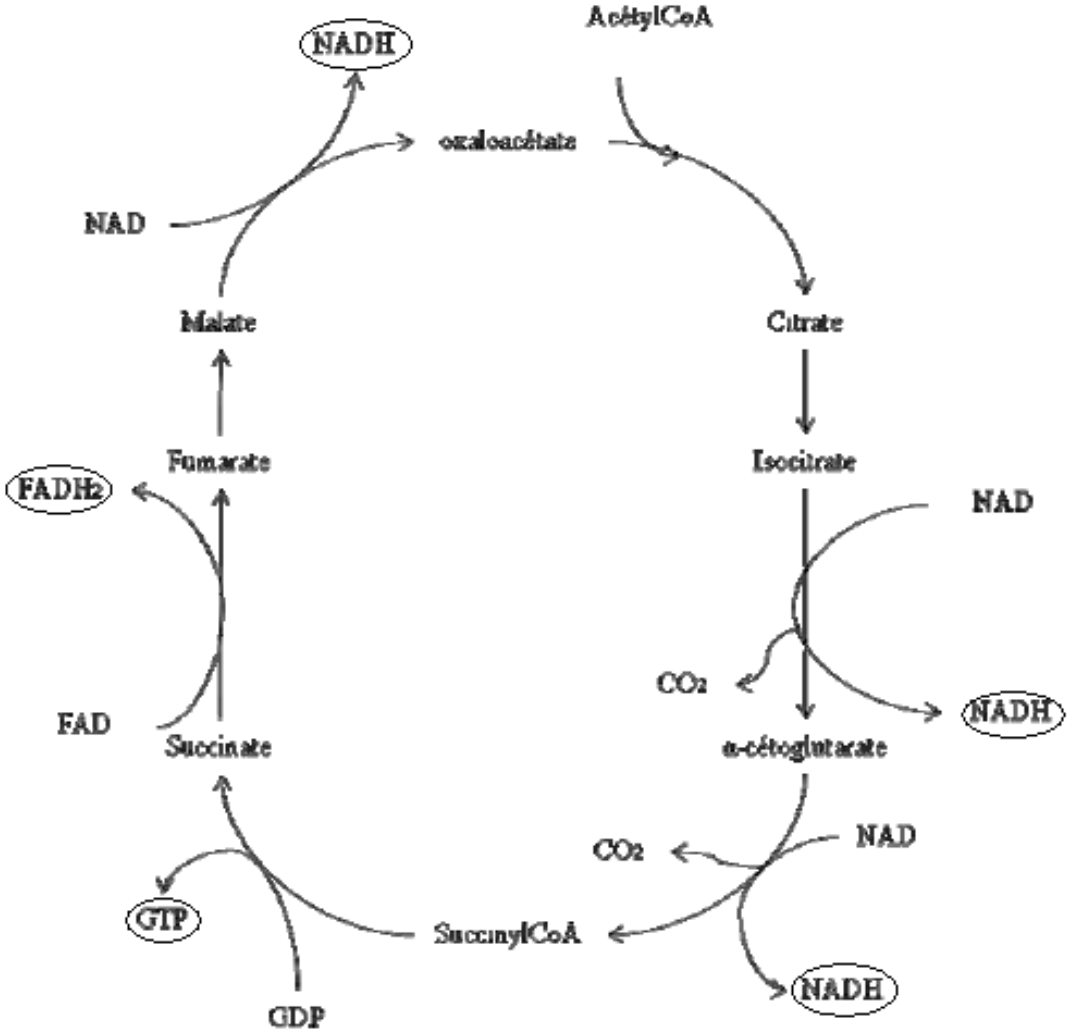
Lors d'aérobiose, l'oxygène est nécessaire au fonctionnement du cycle de Krebs et de la phosphorylation oxydative pour produire de l'ATP.

a) Mécanisme du cycle de Krebs

Le carburant du cycle de Krebs, ou cycle de l'acide citrique est l'acétylCoA. Cette molécule est obtenue à partir de différents substrats que nous aborderons ultérieurement. Cette molécule à 2 carbones se condense à une molécule d'oxaloacétate (C4) pour former une molécule en C6 le citrate. Un isomère du citrate subit une décarboxylation oxydative ce qui permet la réduction du NAD+ en NADH, H+ avec libération de CO_2 et d'α-cétoglutarate, molécule à 5 carbones. Cette molécule subit elle aussi, une décarboxylation oxydative produisant du NADH,H+, du CO_2 et un succinylCoA, molécule à 4 carbones. L'oxaloacétate est régénéré après 4 réactions qui libèrent une guanine triphosphate (GTP), du FADH2 (un autre cofacteur d'oxydoréduction) et du NADH *(Figure 27).*

Au bilan, le cycle de Krebs génère un équivalent d'ATP, le GTP, 4 cofacteurs réduits : 3 NADH et 1 FADH2. Ces cofacteurs sont valorisés par la suite grâce à la phosphorylation oxydative en molécule d'ATP.

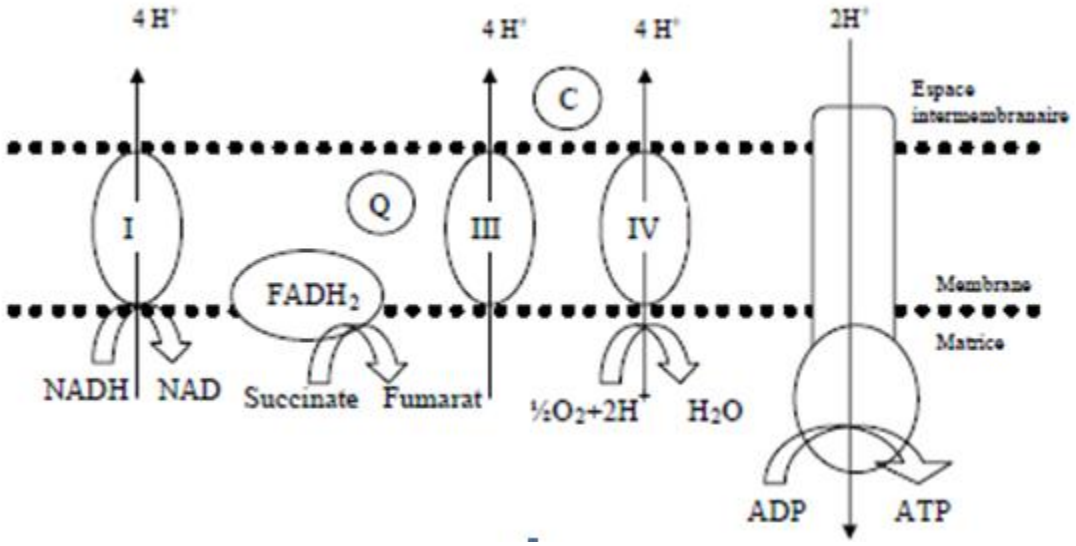
Figure 27 : Mécanisme du cycle de Krebs (2)



b) Mécanisme de la phosphorylation oxydative

Les cofacteurs d'oxydoréduction sous forme réduite sont des molécules riches en énergie car elles possèdent une paire d'électrons à haut potentiel de transfert. La phosphorylation oxydative ou chaîne respiratoire, permet de valoriser cette énergie. Située dans la membrane interne de la mitochondrie, une série de transporteurs d'électron permet le transfert des électrons des cofacteurs jusqu'à un accepteur final l'oxygène, et permet le transfert de proton de la matrice vers l'espace intermembranaire. Le gradient de proton ainsi créé permet la synthèse d'ATP via un canal à proton ATP synthétase. Ainsi, l'oxydation d'un NADH et d'un FADH2 permet la régénération de respectivement de 3 et deux molécules d'ATP *(Figure 28).*

Figure 28 : Mécanisme de la phosphorylation oxydative (2)



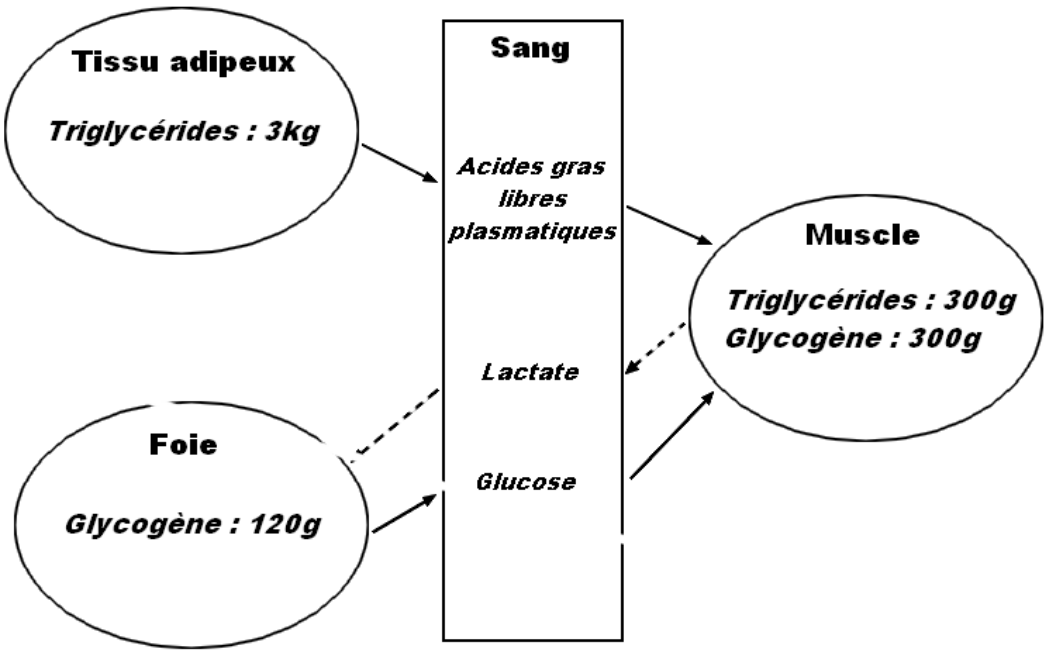
c) Origine des substrats

L'acétylCoA est le moteur du cycle de Krebs. Cette molécule représente un carrefour métabolique pour la cellule car elle est l'aboutissement de nombreuses voies de dégradation de macromolécules mais aussi le précurseur de voies de l'anabolisme. Les glucides et notamment le glucose, les lipides et les acides aminés sont les molécules les plus utilisées dans la synthèse de l'acétylCoA

Il y a différents sites de réserve pour les différents subtsrats *(Figure 29 :*

- le tissu adipeux et dans une moindre mesure, le muscle pour les triglycérides,
- le muscle et le foie pour le glycogène.

Figure 29 : Répartition des réserves énergétiques chez un chien de 20kg (37)



-1- Les glucides : la glycolyse aérobie

Lors de la glycolyse anaérobie, le glucose et le glycogène aboutissent à la formation de deux pyruvates et deux NADH, H+ qui ne sont pas valorisés. Avec la glycolyse aérobie, le pyruvate molécule à 3 carbones, peut subir une décarboxylation oxydative dans la matrice mitochondriale en générant un NADH, H^+ et un acétylCoA.

L'acétylCoA produit alimente le cycle de Krebs et les 3 NADH générés entrent dans la chaîne respiratoire.

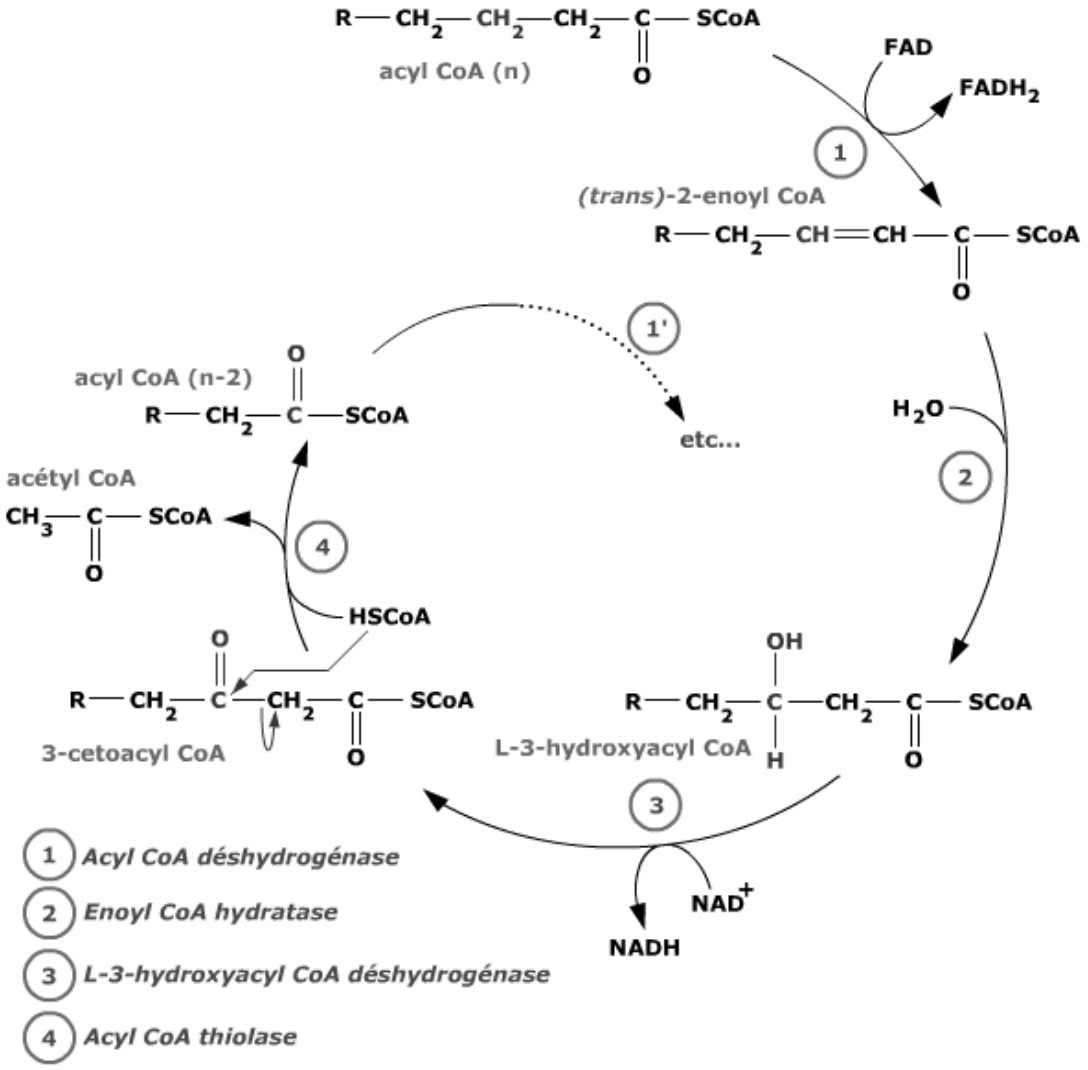
Au bilan l'oxydation complète d'une mole de glucose permet d'obtenir 38 molécules d'ATP soit 275,5 kcal en moyenne. Le glucose contenant 686 kcal, on en déduit que le rendement de la glycolyse aérobie est de 40 %. Un gramme de glucides permet donc d'obtenir 4kcal d'énergie.

Durant l'effort, particulièrement s'il est long ou lors d'efforts brefs répétés (plusieurs parcours d'agility sur une même journée de concours), on peut observer une déplétion des réserves en glycogène (65).

-2- Les lipides : la β-oxydation *(Figure 30)*

Les acides gras issus de la lipolyse peuvent fournir de l'énergie à la cellule en générant de l'acétylCoA. Ils subissent tout d'abord une activation par un coenzyme A et un ATP au niveau de la membrane mitochondriale externe qui permet leur pénétration via la L-carnitine jusque dans la matrice.

Figure 30 : Mécanisme de la β-oxydation des lipides (2)



A l'intérieur de la matrice, l'acylCoA entre dans l'hélice de Lynen, suite de réactions d'oxydoréduction faisant intervenir du NAD+ et du FADH qui découpe la molécule en maillons de deux carbones, l'acétylCoA.

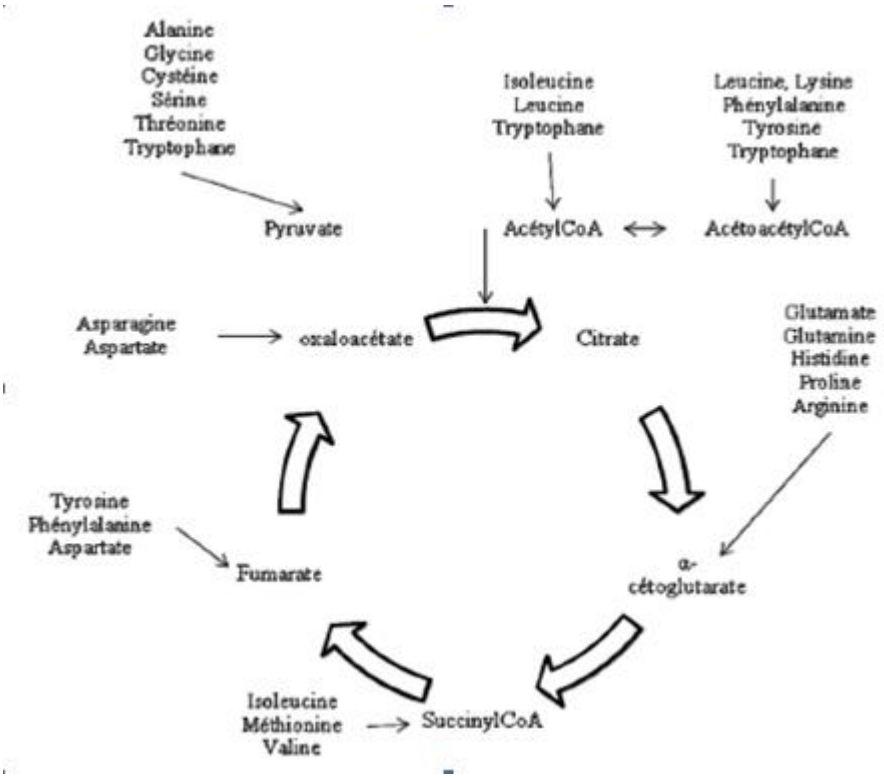
Au bilan, l'oxydation complète d'un acylCoA à 2n carbones permet de générer en n-1 étapes : (n-1) NADH, H+, (n-1) FADH2 et n AcétylCoA

Ainsi, pour un acide gras à six carbones la β-oxydation permet de générer 2 NADH, 2 FADH2, et 3 acétylCoA. Soit après passage par le cycle de Krebs et la phosphorylation oxydative, 45 molécules d'ATP. L'oxydation des lipides est donc beaucoup plus rentable que l'oxydation des glucides à nombre de carbone égale. (2) Un gramme de lipides permet d'obtenir 8kcal d'énergie.

-3- Les protéines : la dégradation des acides aminés

Les acides aminés issus de la digestion sont surtout destinés à alimenter les processus anaboliques. Cependant, leur stockage étant impossible, l'excès d'acides aminés peut être valorisé en énergie. En effet, après passage par le cycle de l'urée qui permet d'ôter le groupement amine, le squelette carboné de l'acide aminé participe grâce à différentes voies métaboliques à la synthèse d'intermédiaires métaboliques du cycle de Krebs comme le pyruvate, l'acétylCoA, ou encore l'oxaloacétate *(Figure 31).* (2)

Figure 31 : Utilisation des acides aminés dans la synthèse d'intermédiaire du catabolisme oxydatif. (2)



d) Caractéristiques du métabolisme aérobie

La voie aérobie n'intervient qu'au bout de 3 à 4 minutes d'effort si le muscle reçoit les substrats nécessaires à son fonctionnement, c'est-à-dire de l'oxygène, et des molécules carburants. Les substrats de cette voie étant variés et présents en grande quantité dans l'organisme, cette voie possède donc une capacité théorique infinie. En réalité, elle permet de pratiquer un effort de faible intensité (moins de 30 % de l'intensité maximale) pendant plusieurs heures. Par contre, sa puissance est limitée du fait des nombreuses réactions intermédiaires nécessaires à la synthèse de l'ATP. Elle est équivalente à celle de l'ATP.

Lorsque cette voie fonctionne, les seuls déchets produits sont le CO_2 et l'H_2O. Ces deux molécules ne représentent pas le facteur limitant car elles sont très facilement exportables. Par contre, l'oxygène est le substrat indispensable au fonctionnement de cette voie. Ainsi, le débit maximal d'oxygène (VO_2max) disponible pour le muscle représente le facteur limitant de cette voie.

La VO_2 dépend du débit cardiaque (D), de la ventilation et des échanges alvéolaires qui déterminent la concentration artérielle en oxygène (CaO_2) et de facteurs tissulaires locaux (circulation musculaire et l'intensité de la voie aérobie) qui assurent le prélèvement en oxygène et donc déterminent la concentration veineuse en oxygène (CvO_2).

La VO2 peut être appréciée par l'équation de Fick : $VO_2 = D\ (CaO_2 - CvO_2)$

Lors d'un effort, l'augmentation de la VO_2 est progressive est atteint en quelques minutes un plateau correspondant à l'effort demandé. Ce plateau est proportionnel à l'intensité de l'effort demandé mais ne peut en aucun cas dépasser une valeur seuil appelée la

VO_2 max. Elle représente la capacité maximale de l'organisme à fournir de l'O_2 par unité de temps et est encore appelée puissance maximale aérobie (25).

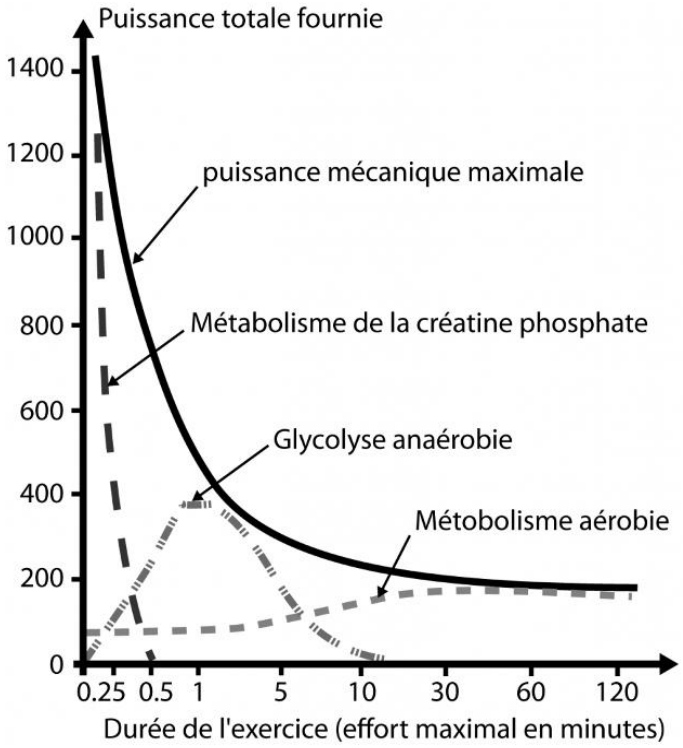
La dette en oxygène contractée avant le plateau, est restituée après cessation de l'effort, par diminution progressive de la VO_2, qui reste supérieure au besoin. Cela permet la reconstitution du stock de phosphocréatine, le drainage et la réorientation des lactates et le début de resynthèse du glycogène.

La VO_2 max dépend surtout du débit cardiaque maximal atteint lors de l'effort et dans une moindre mesure de la ventilation pulmonaire et de la capacité de transport d'oxygène par le sang. Si l'intensité de l'effort dépasse la puissance maximale aérobie, l'apport énergétique ne peut se faire que par la voie anaérobie et cet effort ne pourra donc pas être poursuivi très longtemps.

3) Cas du chien d'agility

Au cours de l'effort les trois voies métaboliques se succèdent dans le temps. *(Figure 32).*

Figure 32 : Intervention des différentes voies du métabolisme énergétique dans le temps (25)



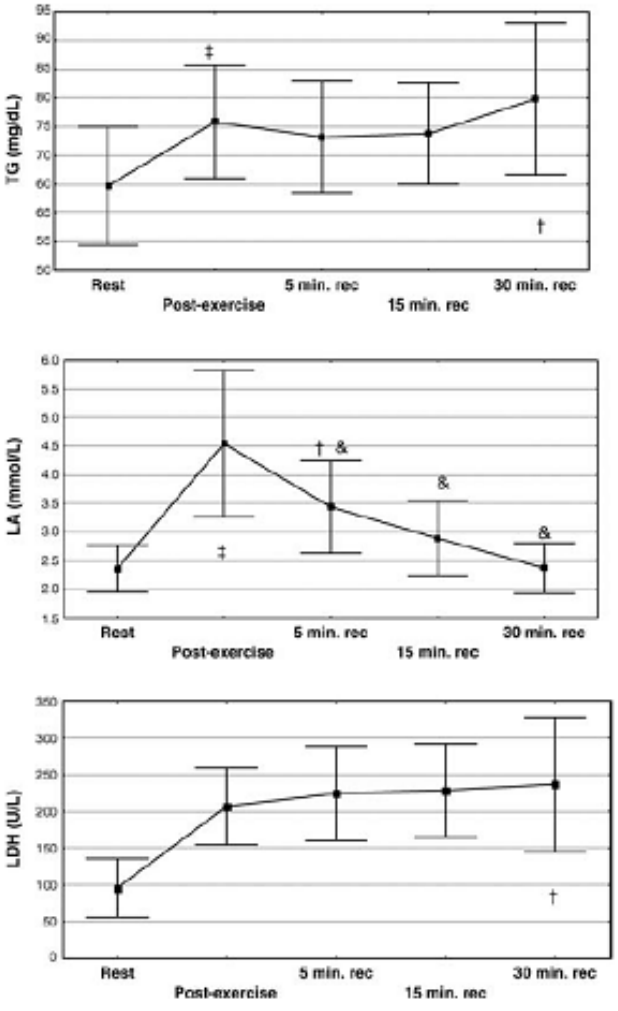
La durée de l'effort d'un chien d'agility qui se situe entre 30s et 1 minute et l'intensité moyenne à forte suggère un métabolisme mixte aéro-anaérobie.

Contrairement aux lévriers ou aux chiens de traîneau, très peu d'études se sont intéressées au métabolisme énergétique du chien d'agility, la connaissance des voies impliquées étant pourtant essentielle à l'élaboration d'un plan d'entraînement.

Une étude de Rovira et al (57), a montré une augmentation significative des lactates post-effort après un parcours d'agility, témoin de la glycolyse anaérobie. De plus, la concentration en lactates est supérieure au seuil anaérobie de 4mmol/L, seuil à partir duquel le métabolisme aérobie ne suffit plus à couvrir les besoins en ATP nécessaires à l'activité musculaire.

De plus, la lactatémie diminue rapidement et il n'y a plus de différence significative entre le repos et après 15 minutes de récupération *(Figure 33).* Cela suggère une adaptation du chien d'agility correctement entraîné qui est alors capable d'éliminer plus rapidement le lactate.

Figure 33 : Variations au cours de l'effort de la concentration plasmatique en triglycérides, en lactates et de l'activité de la lactate déshydrogénase (57)



Changes in plasma triglyceride (TG) and lactate (LA) concentrations and lactate dehydrogenase (LDH) activity in response to an agility test in 15 dogs. Significant differences ($P < .05$) are indicated as follows: ‡, between rest and exercise; †, between rest and recuperation; and &, between exercise and recuperation.

Une augmentation des triglycérides sanguins est également observée dans cette étude. Ces triglycérides sont une source potentielle d'acides gras pour la beta-oxydation. Cela pourrait signer un métabolisme lipolytique aérobie, bien que les acides gras libres soient un meilleur indicateur de cette voie métabolique.

B) Aspects cardiovasculaires et respiratoires

Pour fonctionner, le muscle a besoin de substrats pour régénérer son ATP. Si l'animal continue son travail musculaire, l'organisme doit alors s'adapter pour fournir aux muscles tous les éléments nécessaires à la poursuite du travail. Il faut donc augmenter l'apport des substrats énergétiques et faciliter l'élimination des déchets. Tout ceci nécessite donc des adaptations de la part de l'appareil cardio-respiratoire.

Deux types de réponse de l'organisme à l'effort peuvent être distingués. Tout d'abord, l'organisme présente une réaction immédiate, concomitante à l'effort, et donc adaptée aux besoins instantanés de l'organisme. Puis, il se met en place une réponse progressive qui anticipe les besoins de l'organisme : l'adaptation par l'entraînement. (13)

1) Lors de l'exercice physique

L'adaptation physiologique permet l'accroissement de la consommation d'oxygène : VO_2. Comme vu précédemment, la VO_2 dépend du débit cardiaque (D), de l'hémoglobinémie, du degré de saturation en oxygène de l'hémoglobine et de la ventilation qui déterminent la concentration artérielle en oxygène (CaO_2) et de facteurs tissulaires locaux (circulation musculaire et l'intensité de la voie aérobie) qui assurent le prélèvement en oxygène et donc déterminent la concentration veineuse en oxygène (CvO_2).

La VO2 peut être appréciée par l'équation de Fick : $VO_2 = D\ (CaO_2 - CvO_2)$

De multiples mécanismes sont mis en jeu pour augmenter la consommation d'oxygène et atteindre la VO_2 max, limite supérieure de la capacité du métabolisme aérobie.

a) Fonction circulatoire

Les modifications de la fonction circulatoire lors de l'effort permettent d'augmenter le débit sanguin et donc l'apport en oxygène vers le tissu musculaire qui a un métabolisme accru.

Ceci passe par l'augmentation du débit cardiaque d'une part et par la redistribution de la masse sanguine vers les tissus en activité. Ces modifications sont complétées par l'accroissement de la capacité respiratoire du sang grâce à une splénocontraction qui permet l'augmentation de l'hématocrite et donc de l'hémoglobinémie. Cette splénocontraction est due à l'activation de récepteurs adrénergiques. (47)

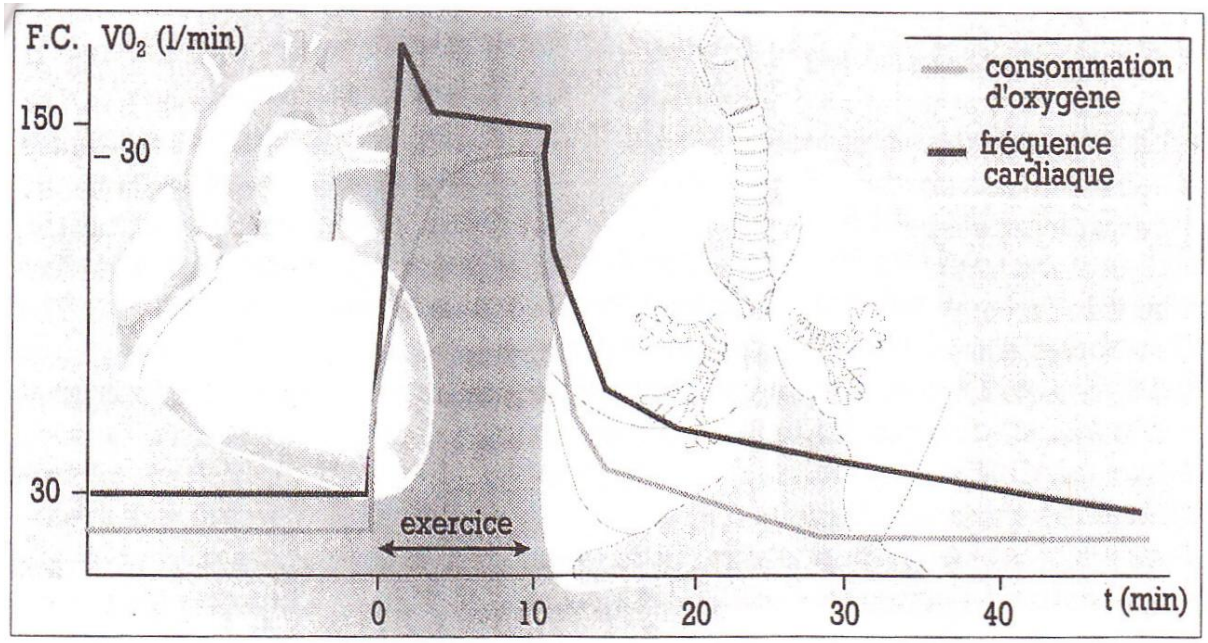
-1- Débit cardiaque (13)

Le débit cardiaque augmente proportionnellement à l'effort réalisé. Cette augmentation peut être considérable et une étude menée chez le chien de traineau a montré que le débit sanguin aortique pouvait atteindre 9 à 12 fois le débit de repos. (23)

Cette augmentation de débit est possible grâce à l'augmentation de la fréquence cardiaque et à l'augmentation du volume d'éjection systolique due à l'accroissement du retour veineux et à celui de la contractilité myocardique.

.

Figure 34 : Evolution de la fréquence cardiaque et de la consommation d'O2 avant, pendant et après un exercice d'intensité modérée de 10 minutes chez le chien (25)



Pour soutenir le travail musculaire, l'organisme augmente la fréquence cardiaque avant même le début de l'exercice, puis proportionnellement à l'intensité de l'effort, jusqu'à atteindre une valeur maximale d'environ 300 bpm, valeur observée chez les lévriers de courses (39). La fréquence se stabilise ensuite à un niveau inférieur, environ 250 bpm lorsque l'effort doit être soutenu *(Figure 34).* Le pic initial de fréquence cardiaque est dû à un retard de mobilisation du réservoir splénique. En effet, après quelques minutes, la contraction splénique libère dans la circulation de nombreuses hématies, ce qui améliore la capacité de transport en oxygène du sang.

Dans la circulation générale, le retour veineux vers le cœur est augmenté, ceci est principalement dû à la compression mécanique et rythmique des veines par les muscles qui travaillent. L'hyperventilation joue aussi un rôle par la biais de la dépression pleurale à l'inspiration qui augmente le retour veineux. Cette élévation de la précharge contribue à l'augmentation du volume d'éjection systolique d'après la loi de Franck Starling.

La pression artérielle n'est que peu modifiée par l'exercice, elle augmente tout de même légèrement avec l'intensité de l'exercice.

-2- Les phénomènes vasomoteurs (13)

- Circulation musculaire

Dans la phase précédent l'effort et au début de celui-ci, la circulation musculaire est soumise à une vasoconstriction diffuse d'origine psychique (25). On observe ensuite rapidement une vasodilatation locale dans les muscles qui travaillent : c'est l'hyperhémie d'activité. Cette vasodilatation est initiée par des fibres nerveuses vasodilatatrices émises par le cortex, et par l'adrénaline. De plus, elle est entretenue par des facteurs locaux tels que le K^+, le CO_2, l'acide lactique et le NO (53). Cette vasodilatation permet le drainage du CO_2 et de l'acide lactique qui est délétère au fonctionnement musculaire. Elle est associée à une fermeture des shunts artério-veineux et à une augmentation du nombre de capillaires fonctionnels. (25)

- Circulation coronaire

L'augmentation considérable du travail cardiaque lors de l'effort s'accompagne d'une vasodilatation des coronaires. Cette vasodilatation permet d'augmenter la perfusion du myocarde qui assure alors l'accroissement de la consommation d'O_2 en réponse à l'augmentation d'activité. En effet, la différence artério-veineuse, c'est à dire le prélèvement d'oxygène par le myocarde est pratiquement maximal au repos. Une augmentation de demande en O_2 ne peut donc être satisfaite que par une augmentation du débit. Chez le chien, le débit coronaire augmente avec l'intensité de l'exercice et peut atteindre jusqu'à 6 fois la valeur de repos. (54)

- Circulation générale

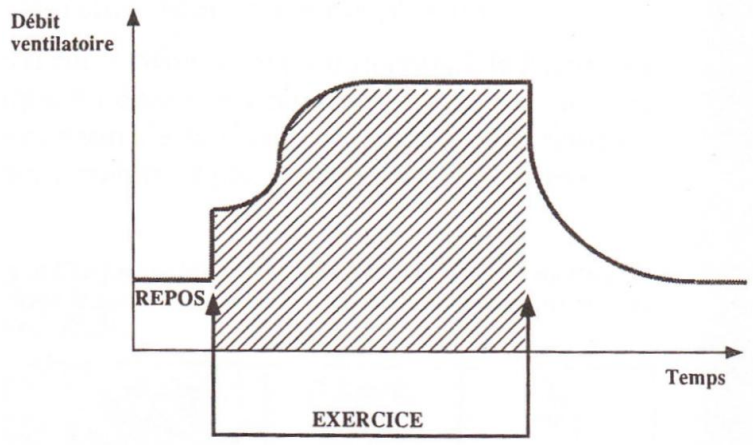
Les viscères participent aussi au phénomène vasomoteur. On observe une diminution du débit sanguin pour l'intestin grêle et la peau, une augmentation de celui-ci pour le diaphragme et la langue, ce qui permet d'augmenter l'efficacité de la polypnée thermique, principale voie d'élimination de la chaleur chez le chien. Le débit sanguin est par contre inchangé pour les reins. (13)

b) Fonction respiratoire

Au repos, le débit ventilatoire est de l'ordre de 2 à 4 L/min chez le chien. A l'effort, il peut être multiplié par 10 à 20.

Le débit ventilatoire évolue en plusieurs phases au cours du travail musculaire *(Figure 35).* Pendant les 3 à 4 premières secondes, la ventilation augmente brutalement, puis une deuxième phase d'augmentation plus lente survient après quelques instants jusqu'à atteindre un plateau qui est maintenu jusqu'à l'arrêt de l'effort. A l'arrêt de l'exercice, on observe une diminution brutale de la ventilation. Une deuxième phase de diminution plus lente permet un retour progressif aux conditions initiales.

Figure 35 : Modifications ventilatoires au cours du travail musculaire (13)



La première phase d'augmentation rapide de ventilation n'est pas dépendante du type de travail effectué et l'hyperventilation est due principalement à une augmentation de la fréquence ventilatoire, le volume courant étant peu modifié. Cette première phase est liée à la mise en jeu de récepteurs articulaires et tendineux, de mécanorécepteurs bronchioliques et sûrement d'associations intercentrales à partir des aires motrices corticales.

La seconde phase d'augmentation plus lente survient d'autant plus rapidement que le travail est intense ; l'augmentation du débit ventilatoire est proportionnelle à l'intensité de l'exercice, elle est due à une augmentation du volume courant. Elle a pour origine l'intervention des chémorécepteurs aortiques et carotidiens dont le rôle est de maintenir la valeur de la pression partielle en O_2 et en CO_2 dans le sang artériel.

Durant la phase de plateau, l'hyperventilation dépend de l'intensité du travail. Lors d'exercice de faible intensité, c'est l'augmentation de la fréquence respiratoire qui prédomine alors que pour des efforts plus intenses, on observe en plus une augmentation du volume courant. (61)

La température intervient également dans la régulation de la fréquence respiratoire puisque l'hyperthermie est inductrice d'une augmentation de fréquence respiratoire pour permettre la thermorégulation.

2) Après l'entraînement

Après un entraînement, l'organisme présente des modifications du système cardiovasculaire lui permettant d'optimiser le rendement musculaire.

a) Modifications cardiaques

Les modifications cardiaques et hémodynamiques induites par l'entraînement tendent à minimiser l'énergie nécessaire au travail cardiaque et à développer ses capacités de pompe.

Ainsi, on constate chez les chiens entraînés (49):

- une réduction de la fréquence cardiaque de repos, la gamme d'extension de fréquence est alors plus grande,
- une fréquence cardiaque plus faible à intensité de travail égale. Cela permet d'augmenter la durée de la phase de remplissage ventriculaire et donc le volume télédiastolique. D'après la loi de Starling, on a donc une augmentation de la force d'éjection et du débit cardiaque,
- un volume plasmatique au repos plus important permettant une mobilisation immédiate d'une quantité de sang supérieure,
- un retour veineux amélioré.

La contractilité du myocarde s'améliore avec l'entraînement. Il a été montré chez le rat que la longueur des sarcomères et la concentration en ATPase portée par la myosine augmentent et que la cinétique calcique du réticulum sarcoplasmique est accélérée. (4)

Enfin, un entraînement intensif conduit à une hypertrophie cardiaque : on a observé chez le Greyhound un accroissement de 50% de l'épaisseur de la paroi et de 30% de la cavité du ventricule gauche, similaire au syndrome cœur athlétique des athlètes humains (11).

b) Croissance des capillaires

Avec un entraînement suffisamment long (plus de 8 semaines), les muscles squelettiques sont le siège d'une augmentation de la densité des capillaires, et ce d'autant plus chez le jeune (38). Deux facteurs seraient responsables de cette croissance des capillaires : la diminution de la pression partielle en O_2 et la vasodilatation répétées au cours de l'effort (62).

Dans le myocarde, la vascularisation est beaucoup plus développée que dans les muscles squelettiques ; la croissance des capillaires et l'augmentation du débit coronaire sont donc plus difficiles à mettre en évidence. Il semblerait que l'entraînement n'induise pas de

croissance des capillaires coronaires dans le cœur sain. Néanmoins, si l'exercice entraîne une ischémie qui était absente ou minimale au repos, on observe alors une croissance des capillaires coronaires (44).

Au repos, le débit coronaire des chiens entraînés semble identique à celui des chiens sédentaires. A l'effort, les chiens entraînés présentent une augmentation du débit coronaire légèrement supérieure portant préférentiellement sur l'irrigation de l'endocarde ainsi qu'une augmentation de la diffusion capillaire (augmentation de la surface d'échange favorisant la diffusion de l'oxygène).

c) Respiration

Chez les sujets en bonne santé, l'entraînement physique n'apporte que peu ou pas de modification de l'appareil respiratoire. Il n'y a pas d'augmentation de la capacité de diffusion alvéolaire, ni d'augmentation du volume sanguin capillaire maximal au niveau des poumons (19).

3) Facteurs nerveux de régulation

Divers mécanismes contribuent à l'adaptation cardio-respiratoire à l'effort.

Deux phases principales peuvent être distinguées :

- la phase précoce qui comprend le déclenchement de l'effort dont le déterminisme est purement central, et des phénomènes réflexes. Elle permet les variations brutales et immédiates des fonctions cardiovasculaires et respiratoires.
- la phase secondaire qui ajuste et maintient les adaptations cardio-vasculaires au cours de l'effort.

a) Déclenchement de l'effort

L'activité musculaire est déclenchée par les centres du cortex cérébral. Les centres respiratoires et cardiovasculaires sont également sollicités, il existerait une commande concomitante sur les motoneurones et les centres cardio-respiratoires. (60)

Les centres cardiovasculaires et respiratoires sont également activés par des centres locomoteurs situés dans l'hypothalamus et le mésencéphale. Ainsi, lors de cette phase initiale l'activité sympathique est augmentée, le tonus vagal est diminué. De plus, des fibres vasodilatatrices sont directement stimulées par le cortex et permettent un accroissement précoce du débit sanguin vers les muscles et une diminution de la résistance vasculaire *(Figure 36).*

b) Phénomènes réflexes

Par ailleurs, une fois que le travail musculaire est initié, des informations issues des muscles, du cœur et des poumons permettent d'affiner la réponse de l'organisme au travail musculaire en stimulant les centres cardio-respiratoires.

-1- Fibres d'origine musculaire

Il existe quatre groupes de fibres nerveuses d'origine musculaire. Parmi ces fibres, les types III et IV participent au réflexe cardio-vasculaire. Elles sont stimulées par les ions K^+ et les métabolites libérés par l'activité contractile des fibres musculaires. Elles provoquent alors une élévation de la fréquence cardiaque par stimulation du noyau du tractus solitaire et du noyau réticulé latéral.

-2- Fibres d'origine cardiaque

Deux types de fibres afférentes issues du cœur et des poumons participent au phénomène réflexe. Il s'agit de fibres cheminant avec le nerf vague et de fibres cheminant avec les fibres sympathiques.

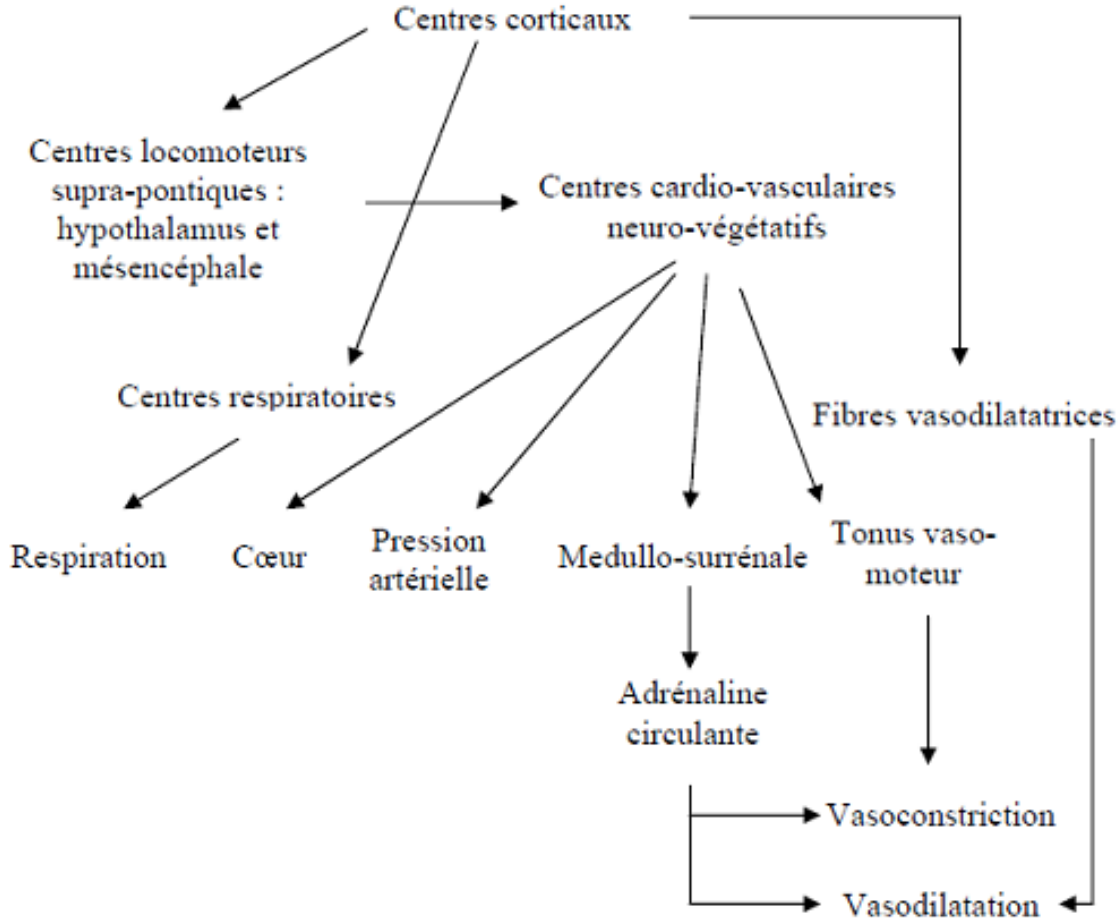
Les fibres afférentes du nerf vague ont pour origine les oreillettes, les ventricules et l'artère pulmonaire. Elles sont stimulées par une distension de ces cavités et de ce vaisseau et entraînent une diminution de l'activité sympathique, du réflexe barosensible et de la fréquence cardiaque.

Les fibres afférentes sympathiques provoquent une élévation de la fréquence cardiaque et de la pression artérielle en modifiant l'activité efférente des systèmes ortho et parasympathique.

-3- Fibres de la barosensibilité

Comme la pression artérielle s'élève au cours du travail musculaire, on peut s'interroger sur le rôle de la barosensibilité dans ces circonstances. Il a été montré que le baroréflexe reste efficace au cours de l'exercice mais décalé vers des pressions plus élevées (51).

Figure 36 Facteurs nerveux de régulation mis en jeu lors de l'exercice (13)



4) Cas du chien d'agility

Contrairement aux lévriers ou aux chiens de traîneau, très peu d'études se sont intéressées à l'appareil cardiovasculaire du chien d'agility.

Une étude de Rovira et al (58), a montré que la fréquence cardiaque d'un chien pendant un parcours d'agility se situe entre 50% et 75% de la fréquence maximale. De plus l'électrocardiogramme réalisé ne montre pas de signes d'hypertrophie cardiaque importante comme on peut le rencontrer chez le chien de traîneau ou le greyhound où existe le syndrome du cœur d'athlète (QRS de durée plus longue, intervalle QT plus long, déviation axiale droite du QRS dans le plan frontal).

Ainsi, l'agility ne requiert pas un travail cardiaque aussi intense que les courses de lévriers ou de chiens de traîneau et entraîne donc une hypertrophie cardiaque moindre.

C) Biomécanique et aspects ostéoarticulaires

1) Répartition du poids

Chez le chien, 60% du poids est réparti sur les antérieurs et 40% sur les postérieurs. Cela explique le risque majoré de traumatisme au niveau des antérieurs, notamment lors de la réception des sauts et de la descente des obstacles à zone.

2) Biomécanique du saut

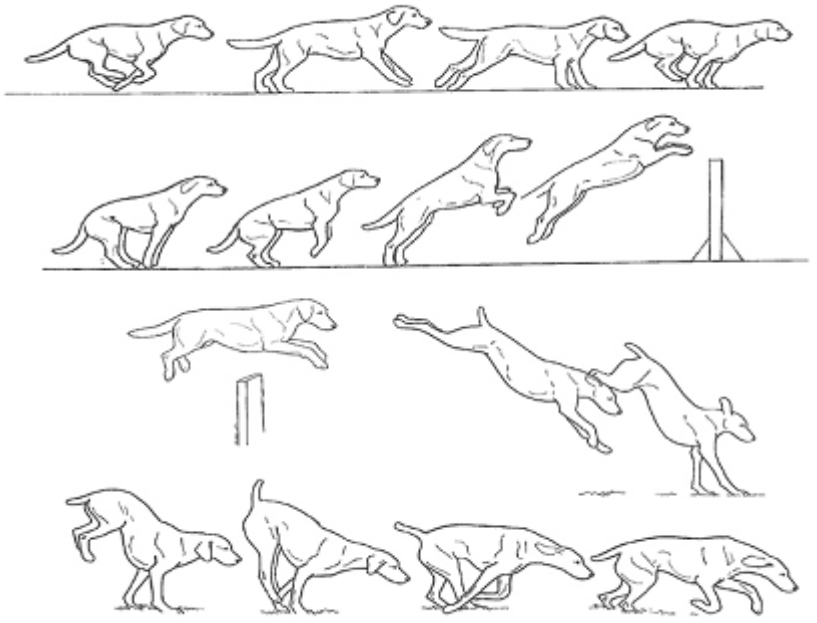
a) Décomposition des mouvements lors d'un saut (68)

Le saut étant une part prépondérante du travail du chien d'agility, il est important de bien connaître les différents mouvements d'un chien qui saute *(Figure 37).* Quand le chien s'approche d'une haie, il place un antérieur légèrement devant l'autre à un point sur le sol devant le saut. Ce point est déterminé par plusieurs facteurs : la vitesse du chien, la hauteur du saut, la force du chien, la confiance qu'il a en sa capacité à franchir le saut.

Quand les antérieurs ont touché le sol, le chien baisse la tête et fléchit légèrement les antérieurs. Il fléchit ensuite sa colonne et ramène ses postérieurs en avant, les plaçant au sol au niveau des antérieurs. Il étend ensuite les antérieurs et relève la tête poussant l'avant de son corps vers le haut et vers l'avant. Les postérieurs sont ensuite étendus propulsant le chien au dessus du saut.

Quand le chien est en l'air, il baisse sa tête et descend les antérieurs, l'un devant l'autre, pour préparer la réception. Une fois que les antérieurs ont touché le sol , les postérieurs sont ramenés sous le corps pour absorber l'impact de la réception et continuer la foulée.

Figure 37 : Décomposition des mouvements lors du saut d'une haie (68)

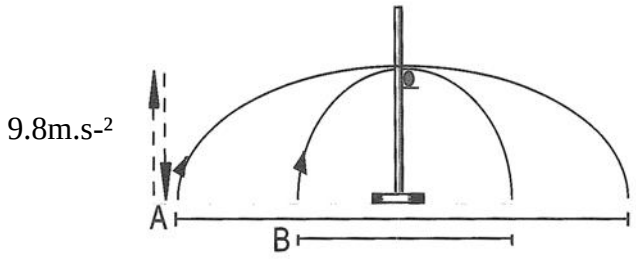


b) Trajectoire du saut (68)

La trajectoire de base pour un saut est le demi-cercle. Néanmoins, une trajectoire plus plate est plus efficace, notamment en ligne droite.

En effet, d'après la deuxième loi de Newton, l'accélération dans une chute libre sans frottement est indépendante de la masse et égale à $g=9.8m.s^{-2}$. Donc quand un chien saute, la décélération verticale est de $9.8m.s^{-2}$ pendant la première moitié de la trajectoire et ensuite il y a une accélération verticale de $9.8m.s^{-2}$. Par conséquent, si le chien A a une trajectoire plus plate et parcourt une plus grande distance horizontale pendant une même durée , il aura une vitesse horizontale plus grande que celle du chien B (Figure 38).

Figure 38 : Comparaison entre une trajectoire semi-circulaire et une trajectoire aplatie (48)



Cependant, lorsque le parcours impose de tourner court après le saut, il est plus efficace d'avoir une trajectoire en demi-cercle qu'une trajectoire trop plate.

La hauteur du saut influe également sur la trajectoire du saut : plus il est haut, plus celle-ci sera arrondie. (56)

c) Impact au sol à la réception (56)

Selon Pfau et al (56), la mesure de la composante verticale de la force de réaction du sol à la réception d'une haie de 60 cm donne une force de 45N/kg pour les antérieurs, soit 4,5 fois le poids du corps et 3 fois le poids du corps pour les postérieurs. Cette force est corrélée significativement avec l'angle d'atterrissage : plus la trajectoire est aplatie, plus elle est faible.

L'importance de cette force explique les pathologies retrouvées chez le chien d'agility sur les membres antérieurs notamment au niveau de l'épaule et du coude.

3) Autres obstacles

a) Obstacles à zone

Les obstacles à zone sont des obstacles qui demandent de la puissance à la montée notamment pour la palissade. Ce sont principalement les postérieurs qui permettent la propulsion et la montée. Pour les antérieurs, il subissent à la montée un choc contre l'obstacle qui peut-être important : l'impact des antérieurs à la montée sur le A entraîne une hyperflexion des carpes. L'hyperflexion des carpes absorbe une partie du choc mais il se répercute tout de même au niveau des coudes et des épaules.

Pour la passerelle et la balançoire, le chien doit faire preuve d'équilibre pour ne pas tomber.

Lors de la descente, le chien subit un choc important sur ses antérieurs que ce soit directement sur le sol pour la passerelle ou la palissade ou par l'intermédiaire de la balançoire qui bascule et vient frapper le sol. Le règlement d'agility imposant que le chien pose au moins une patte dans la zone de contact permet de limiter ce choc en évitant qu'il ne s'élance de trop haut.

Il existe de nombreuses méthodes pour apprendre au chien à respecter les zones de contact mais deux méthodes sont utilisées plus couramment :

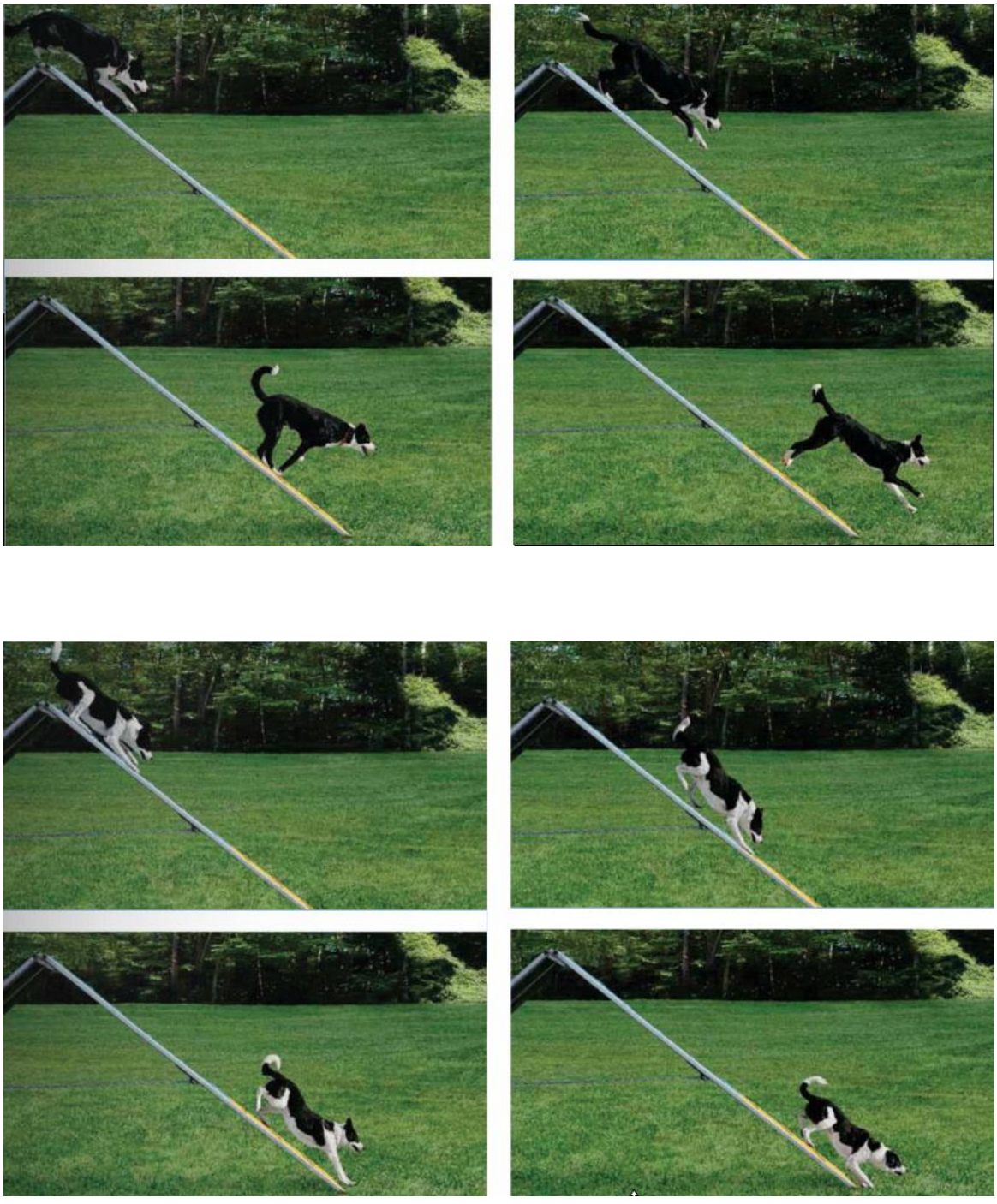
- Le « 2on/2off » qui consiste à apprendre au chien à s'arrêter en bas de la zone de descente avec les antérieurs sur le sol et les postérieurs sur la zone de descente
- Le « running » qui consiste à apprendre au chien à courir sur toute la longueur de la zone de descente.

Selon la méthode utilisée pour que le chien respecte les zones de contact, le choc sur les antérieurs à la descente est plus ou moins fort. Ainsi, en, « 2on/2off » le choc que doivent absorber les antérieurs est plus important que si le chien ne s'arrête pas.

Au niveau des postérieurs, le « 2on/2off » demande également un effort plus important, en effet, le chien doit se freiner et lutter contre son poids qui a tendance à le faire accélérer dans la descente (33) Ainsi, une étude a montré que le « 2on/2off » demande une plus grande amplitude de mouvement que le « running » aussi bien au niveau de la hanche, du genou, que du jarret. L'allure du chien dans la descente de passerelle est plus naturelle en « 2on/2off » qu'en running *(Figure 39).*

Le « 2on/2off » est donc plus contraignant pour les articulations du chien en particulier sur la palissade dont la descente est plus pentue que la passerelle.

Figure 39 : Comparaison des mouvements du chien lors de la descente de palissade *en running (en haut) et en 2on/2off (en bas) (33)*



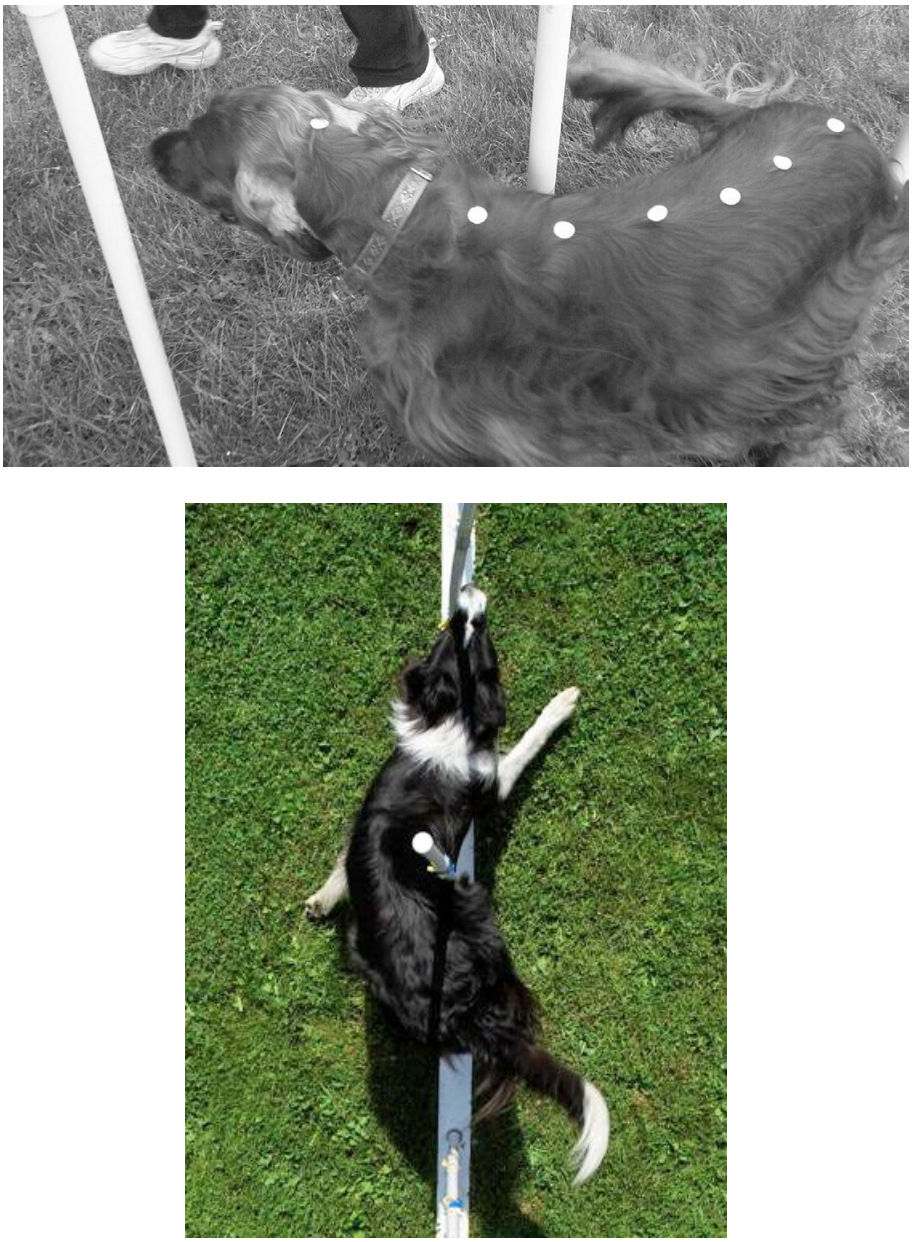
b) Slalom (44)

Le slalom demande beaucoup de souplesse au chien. La difficulté du slalom pour les articulations du chien dépend de sa taille, de sa vitesse et de son style de slalom.

En effet, l'écartement entre les piquets de slalom est le même quelle que soit la taille du chien. Plus le chien est grand, plus son dos est long, et le corps des grands chiens peut être dans trois portes à la fois obligeant le dos à prendre une forme de S *(Figure 40).*

Plus le chien a de vitesse dans le slalom, plus grandes sont les contraintes sur les articulations.

Figure 40 : Flexion du dos dans le slalom chez un cocker, un border collie et un dogue allemand (59)



Il y a deux styles de slalom différents : soit le chien pose les deux antérieurs en même temps à chaque porte soit il pose alternativement un antérieur à chaque porte *(Figure 41).*

Le style « patte par patte » impose au chien des contraintes plus fortes sur ces membres antérieurs. En effet, les membres antérieurs s'écartent latéralement du corps, ce qui étire fortement les structures musculotendineuses et en particulier les pectoraux

Figure 41 : Comparaison des deux styles de slalom (59)

c) Tunnel

Le tunnel demande de la souplesse, surtout pour les catégories C et D puisque le diamètre du tunnel est de 60 cm. Ce n'est pas un obstacle particulièrement éprouvant pour le chien, ce qui explique qu'on peut le travailler sans risque chez le chiot.

III) Différentes méthodes de préparation physique du chien

A) Sélection du chien d'agility

La sélection du chien d'agility fait partie de la prévention d'un certain nombre d'affections traumatiques spécifiques.

1) Angulations et conformation

Les angulations morphostatiques entre les différents segments osseux doivent permettre à l'animal d'avoir un bon équilibre général ; elles affectent directement le développement des masses musculaires et par voie de conséquence leur rendement.

a) Antérieurs

Pour les antérieurs, on peut évaluer l'angulation de l'épaule, c'est-à-dire l'angle entre la verticale et une droite passant par l'épine scapulaire (61) *(Figure 42).* Il doit être maximal, idéalement 40 à 45°, en pratique plutôt de l'ordre de 30°.

Si l'angulation de l'épaule est moins importante :

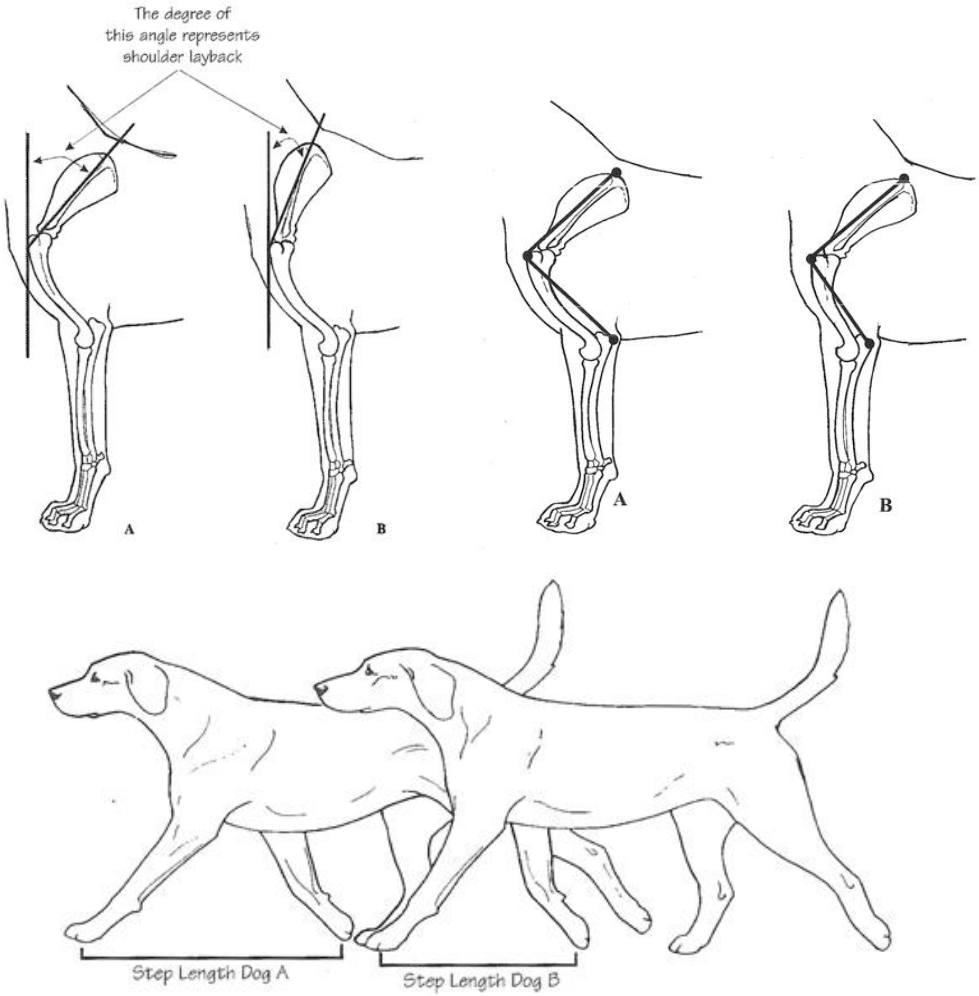
- L'amplitude maximale d'extension de l'épaule est réduite et l'amplitude de la foulée aussi (*Figure 42).* Pour évaluer la foulée d'un chien, on le regarde de côté lorsqu'il trottine doucement et si on trace mentalement une ligne verticale qui va du bout de sa truffe au sol, son pied doit toucher le sol au niveau de cette ligne,

- Le poids du chien à la réception est moins bien absorbé par les antérieurs ce qui induit des contraintes plus fortes sur les coudes et les épaules.

La longueur de l'humérus influe aussi sur l'angulation des antérieurs. L'humérus doit être approximativement de la même longueur que la scapula. Beaucoup de chiens ont un humérus plus petit. Plus il est petit, plus il est proche de la verticale quand le chien est debout (*Figure 42).* Cela entraîne les mêmes effets que la scapula trop verticale : réduction de la longueur de la foulée, moins bonne absorption des chocs.

Les effets d'une scapula trop horizontale et d'un humérus court s'additionnent. Les chiens de sport présentant les deux problèmes ont un plus fort risque de blessures au niveau de l'épaule ou du coude.

Figure 42 : Angulation des antérieurs et foulée correspondante (61)

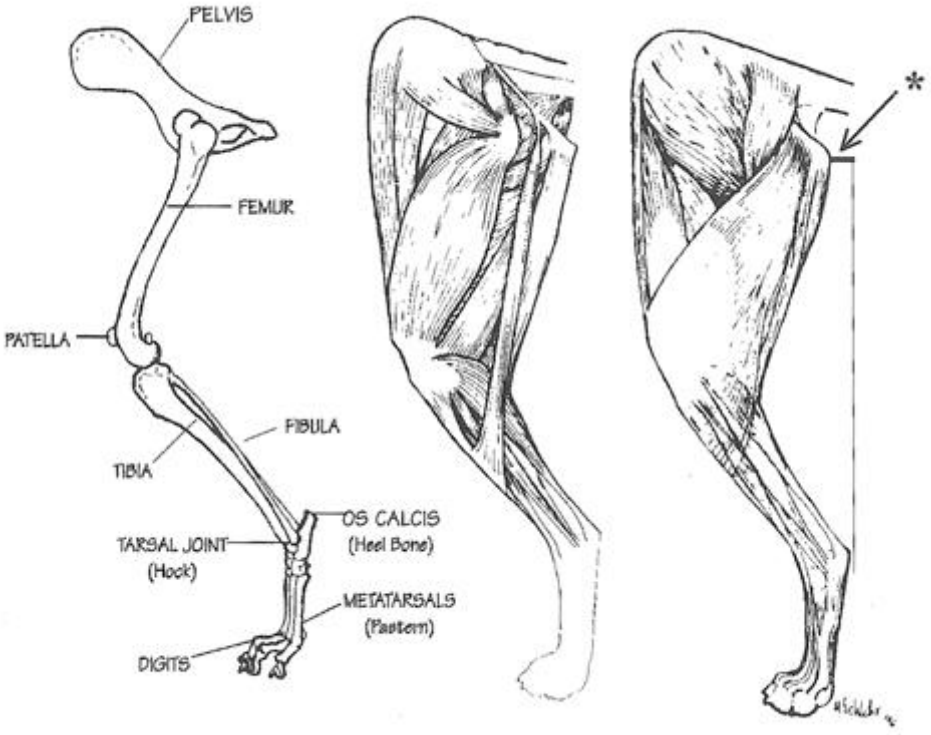


b) Postérieurs

L'ouverture de l'angle sacro-fémoral, par exemple, conditionne l'efficacité de l'impulsion : une angulation importante permet une propulsion importante et un pas très grand (l'angle doit bien sûr pouvoir s'ouvrir d'où l'intérêt des examens morphodynamiques) ; néanmoins, une angulation trop importante (cas du berger allemand) se révèle inefficace car l'angle ne s'ouvre pas et il en résulte une nette faiblesse des extrémités (effet de suspension - amortissement diminuant le travail des parties distales). Ainsi, pour une bonne angulation, il faut trouver un compromis entre stabilité et propulsion.

On peut évaluer l'angulation des postérieurs en traçant une ligne verticale imaginaire passant par la pointe du jarret. Plus la distance entre l'arrière du bassin et cette ligne (astérisque sur la *Figure 43*) est grande, plus grande est l'angulation.

Figure 43 : Evaluation de l'angulation des postérieurs (68)



c) Colonne vertébrale et queue

La queue sert de balancier au chien en particulier lorsqu'il doit tourner court derrière un saut. Il n'y a donc aucune raison de couper ou écourter la queue d'un chien destiné à l'agility.

2) Dysplasie et autres atteintes héréditaires

Pour les chiens de races moyennes à grandes, il convient avant de commencer l'agility de vérifier que le chien n'est pas dysplasique ni au niveau des hanches, ni au niveau des coudes. La sélection d'un chiot destiné à l'agility doit donc se faire préférentiellement sur une portée issus de parents sains.

Suivant les races, d'autres affections ayant une composante héréditaire sont également à prendre en compte telle que la luxation de rotule chez les chiens de petite race ou l'atrophie rétinienne progressive chez le berger des shetland ou le border collie.

3) Comportement

Un acteur à ne pas négliger est le comportement psychique du chien, l'animal le mieux conformé pouvant se révéler être un fort mauvais sportif, pour des raisons purement psychologiques : lignées de chiens très "stressés", chiens mal sociabilisés…

Pour vérifier l'aptitude du chien à la pratique de l'agility, un examen clinique complet par le vétérinaire, accompagné d'examens complémentaires (électrocardiogramme, radiographies des hanches et des coudes, examen biochimique) sont utiles, ainsi qu'une évaluation par le futur conducteur de l'aptitude comportementale.

B) Préparation du chiot et du jeune chien

L'agility est un sport éprouvant qui sollicite physiquement le chien et surtout ses articulations. Les agilitistes sont nombreux à vouloir commencer jeune avec leur chien pour profiter des capacités d'apprentissage du chiot. Malheureusement, une activité trop intense est nocive pour les jeunes chiens en pleine croissance.

Les pathologies qui peuvent résulter d'une activité trop intense chez le jeune sont : dysplasie de la hanche, du coude, panostéite, laxité ligamentaire, ostéochondrite disséquante et fracture de stress.

Au cours de la croissance du chiot, les os grandissent plus vite que les muscles. Les cartilages de croissance sont la zone la plus vulnérable.

1) Vie quotidienne

Avec tout chiot et d'autant plus avec un chiot destiné à l'agility ou tout autre sport canin, il convient de prêter une attention particulière à son squelette en croissance dans la vie quotidienne.

Autant que possible, la montée et encore plus la descente d'escaliers doit être évitée au moins jusqu'à 6 à 8 mois. Pour les chiots de grande race qui ne peuvent plus être portés de par leur poids à partir d'un certain âge, il faut les tenir en laisse courte dans les escaliers de façon à ce qu'ils montent et descendent calmement, sans sauter et sans risque de chute. Tout comme les escaliers, tous les sauts sont à proscrire aussi bien sur le canapé que pour monter ou descendre de la voiture.

La longueur des promenades doit également être adaptée à l'âge du chiot. Le chiot aura tendance à ne pas s'arrêter de lui-même et aller au bout de ses limites physiques , c'est donc le maître qui doit limiter la longueur des promenades. Idéalement, on préconise 5 minutes de promenade par mois d'âge. Il convient également de ne pas commencer à faire du jogging avec son chien et encore moins du vélo tant que celui-ci n'a pas terminé sa croissance.

Enfin, il faut éviter les jeux sur un sol glissant (carrelage par exemple) ou les jeux trop brutaux avec des chiens de gabarit beaucoup plus important.

2) Débuts en agility

a) Les sauts (68)

Même si le fait de sauter fait partie naturellement du jeu chez le chiot, des sauts répétés en agility représente un traumatisme important pour les articulations du chiot en pleine croissance.

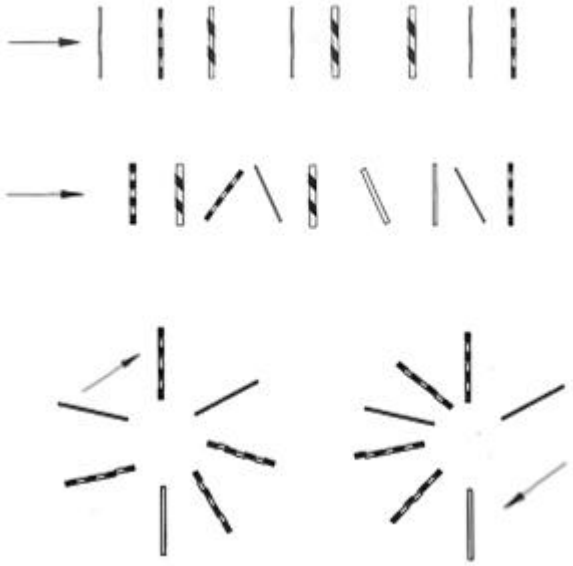
Il est néanmoins possible de commencer à travailler les bases de la conduite chez le chiot en utilisant des sauts avec les barres au sol. Le chiot s'habitue ainsi à passer entre les montants et il ne restera plus qu'à monter progressivement la barre une fois sa croissance terminée, autour d'un an pour un chien de taille moyenne, plus tard pour un chien de grande taille.

Pour apprendre au chiot à sauter, on peut commencer par un travail avec une échelle posée au sol en faisant marcher le chiot entre les barreaux.

Ensuite, on passe aux barres de saut posées au sol, d'abord en ligne droite, avec des barres parallèles, puis on dispose les barres en formant des angles puis en cercle. Il est important de varier la distance entre chaque barre, parce que le but est d'apprendre au chien à réfléchir et à gérer ses foulées pour prendre son appel au bon moment.

Lorsque le chiot a fini sa croissance, on introduit très progressivement de la hauteur et on augmente l'angle d'approche jusqu'à travailler en courbe serrée et à pleine hauteur.

Figure 44 : Exemple d'exercices de sauts à travailler barre au sol chez le chiot (68)



b) Le slalom

Le slalom est un autre obstacle où il faut faire attention quand on entraîne un jeune chien. En effet, le slalom nécessite des mouvements répétitifs de torsion au niveau du dos, néfaste pour le chiot en croissance. Il est néanmoins possible de commencer le slalom couloir avec un jeune chien en veillant à ce que le couloir reste assez large et que le chien n'ait pas à onduler avant la fin de sa croissance.

c) Les obstacles à zones

La passerelle et encore plus la palissade sont éprouvants pour les articulations du chiot. Il est néanmoins possible de commencer une initiation à ces obstacles et au travail de zones en utilisant une passerelle et une palissade surbaissés à ras du sol.

La balançoire est également à éviter tant que la croissance n'est pas terminée. On peut néanmoins habituer le chiot au bruit que fait la balançoire en la faisant claquer au sol et en récompensant le chien. Ainsi, le chiot associe le bruit du claquement de la balançoire à quelque chose de positif. De plus, on peut travailler le basculement soit avec une mini balançoire rabaissée soit avec une planche d'équilibre.

d) Tunnel et chaussette

Le tunnel et la chaussette sont des obstacles qui peuvent être travaillés chez le chiot car ils sont peu éprouvants pour les articulations. Il faut néanmoins veiller à ne pas faire de trop nombreuses répétitions qui pourraient alors devenir néfastes pour le chiot en croissance.

De plus, les chiots ont une capacité d'attention très courte et il faut veiller à faire des séances d'entraînement très courtes pour garder leur motivation et éviter toute lassitude.

Ainsi, il est possible à certaines conditions de travailler sur des obstacles d'agility (barres au sol, obstacles à zone surbaissés…). Néanmoins, il est important de se concentrer sur les bases d'éducation utiles à l'agility plus tard : assis, couché, pas bouger… et sur la complicité avec le chien à travers le jeu, et divers « tricks » qui lui feront prendre conscience de son corps :

Il est à noter qu'aucunes données n'existent actuellement sur les âges idéaux de début des différents obstacles.

3) « Tricks » (52)

Les « tricks » sont des petits tours à apprendre au chiot tel que rouler, ramper, tourner, reculer… Cela permet au chiot d'apprendre à réfléchir mais également d'apprendre comment utiliser son corps. En effet, naturellement, un chien utilise beaucoup ses antérieurs, mais très peu ses postérieurs, qui ne servent qu'à donner de l'impulsion, ce qui n'est pas idéal quand on souhaite un bon saut, efficace et sans barres qui tombent. A travers les « tricks », le chiot découvre donc l'existence de ces postérieurs et apprend à les utiliser.

De plus, les tricks, s'ils sont enseignés de façon ludique, créent une relation très forte entre le conducteur et son chiot, condition indispensable à la réussite en agility.

C) Nutrition adaptée (36)

1) Au quotidien

Il est nécessaire d'avoir pour le chien de sport une alimentation parfaitement équilibrée et adaptée au type d'effort demandé à l'animal et au stade d'entraînement ou de compétition. Elle contribue grandement à prévenir l'émergence de pathologies métaboliques, osseuses, musculaires et tendineuses.

a) Besoin énergétique (36)

Le besoin énergétique d'un chien varie en fonction de son exercice physique et il est donc intéressant de s'interroger sur l'augmentation du besoin énergétique induite par la pratique de l'agility.

L'énergie requise pour courir est proportionnelle à la distance parcourue quasi indépendamment de la vitesse (environ 1 kcal/kg de poids vif (PV) pour chaque km parcouru). L'accélération nécessite de l'énergie supplémentaire (environ 3 kcal/kg PV pour chaque km parcouru en accélérant). Pour sauter, on estime l'énergie requise à 0.007 kcal/kg PV pour chaque mètre sauté verticalement.

Ainsi, pour un parcours d'agility de 200 m, où on considère que le chien accélère sur la moitié du parcours et saute au total 6 mètres de hauteur, l'énergie supplémentaire requise, est de :

20 x 0.2+20 x 0.5 x0.2x3+20x6x0.007=10.84 kcal pour un chien de 20kg

Cela est très faible en comparaison avec son besoin énergétique d'entretien (BEE) de 1230 kcal par jour. Ainsi, en compétition ou en entraînement, un chien qui effectue quatre parcours d'agility dans la journée augmente son besoin énergétique de 43kcal soit seulement 3.5% de son BEE.

La pratique de l'agility ne semble donc pas augmenter fortement le besoin énergétique. Néanmoins, en tenant compte de l'excitation du chien en concours, de l'échauffement, des éventuelles phases de jeu en récompense après un parcours, de la récupération, le besoin énergétique du chien augmente réellement en concours et il est souhaitable d'augmenter sa ration de 10 à 20% lors des concours.

Le besoin énergétique quotidien d'un chien d'agility est donc légèrement augmenté par rapport à celui correspondant au simple entretien du même chien, mais il dépend de nombreuses variables et demeure parfois encore difficile à déterminer. L'objectif de chaque agilitiste doit être avant tout de maintenir le poids de forme de son chien (note d'état corporel de 4 sur une échelle de 9) en le pesant régulièrement et en adaptant les quantités d'aliment distribuées.

b) Sources d'énergie : lipides et glucides

En plus de la quantité d'énergie, il convient de s'intéresser à la « qualité de l'énergie » fournie au chien durant l'effort. Deux préoccupations qualitatives peuvent être retenues :

- L'énergie doit être rapidement et facilement disponible là où elle est utilisée, c'est-à-dire dans la cellule musculaire.
- L'équilibre des composants énergétiques doit être tel que leur combustion se réalise avec un minimum de déchets.

Chez le chien, les deux sources principales d'énergie sont : les lipides et les glucides (glycogène). Les lipides constituent la source énergétique privilégiée du chien de sport.

Deux catégories d'acides gras présentent un intérêt chez le chien de sport :

- Les acides gras à chaîne courtes ou moyennes qui représentent une source d'énergie rapidement et facilement disponible. En effet, leur digestion est plus rapide et facilitée car ils ne nécessitent pas une solubilisation par les sels biliaires (42) et la digestion par la lipase pancréatique est facilitée par leur faible poids moléculaire (52). De plus, ils ne nécessitent pas de L-carnitine pour pénétrer à travers de la membrane mitochondriale (31). Enfin, en terme métabolique, ces acides gras présentent un autre avantage puisqu'ils sont peu incorporés au tissu adipeux contrairement aux acides gras à longue chaîne.
- Les acides gras essentiels de la série oméga 3 qui ont des vertus anti-inflammatoires. Ils permettent également d'améliorer la fluidité membranaire (très intéressant pour les globules rouges qui auront ainsi plus de facilité à atteindre le muscle) et la perméabilité membranaire à l'oxygène.

c) Besoin protéique

L'activité physique entraîne une usure accrue de l'organisme en augmentant le taux de renouvellement des constituants cellulaires et en pouvant induire des phases anémiques si elle est importante.

Il est donc conseillé pour le chien d'agility de l'alimenter avec un aliment assez riche en protéines surtout s'il a une activité physique importante en plus de l'agility (footing ou vélo régulièrement par exemple).

d) Impact nutritionnel du stress

Si la notion de stress est vaste, il est certain que le chien d'agility subit, au même titre que tout sportif, un stress à la fois organique (entraînement, compétition) et psychologique (transport, spectateurs, bruit, excitation au bord du parcours…). Tout comme la stricte dépense énergétique induite par l'effort, cela contribue à modifier le besoin nutritionnel de l'animal.

Par exemple, le stress d'effort accroît le métabolisme de la sérotonine et entraîne donc une demande accrue en tryptophane et acides aminés neutres, en d'autres termes en protéines de bonne qualité riches en acides aminés essentiels.

Le stress oxydatif membranaire est aussi à prendre en compte. En effet, au cours du métabolisme cellulaire, les réactions biochimiques dans lesquelles se trouve impliqué l'oxygène génèrent en permanence des composés toxiques, dénommés radicaux libres. L'effort, même modéré est générateur de radicaux libres dans le muscle, eux-mêmes inducteurs de peroxydation des acides gras polyinsaturés membranaires et de lésions des protéines et de l'ADN. Certains nutriments antioxydants permettent de se défendre contre les radicaux libres, c'est le cas de la vitamine E, la vitamine C et du bêta-carotène.

e) Soutien nutritionnel ergogène et compléments alimentaires

-1- Surdosage vitaminique utile

Il peut exister un intérêt pour le chien de sport à voir le taux de certaines vitamines rehaussé dans la ration. C'est le cas d'une manière assez globale des vitamines du complexe B qui jouent un rôle dans le métabolisme énergétique ou protéique et notamment la

vitamine B12 ou cyanocobalamine qui intervient dans la synthèses des hématies. C'est également le cas des vitamines E et C de par leur rôle antioxydant permettant de prévenir les effets délétères du stress oxydatif membranaire induit par l'effort.

-2- L-carnitine

La carnitine est un acide aminé non indispensable dont la fonction est d'assurer le transport des acides gras vers leur site d'oxydation métabolique dans la mitochondrie. Hors conditions d'effort, elle peut être facilement synthétisée par l'organisme à partir d'autres acides aminés. Il semblerait que lors d'efforts longs, la carnitine puisse devenir le facteur limitant de l'utilisation des acides gras plasmatiques comme source d'énergie. Pour un chien d'agility, la supplémentation en L-carnitine est cependant discutable dans la mesure où il s'agit d'un effort de courte durée.

De plus, il a été montré chez le greyhound qu'une supplémentation en L-carnitine stimulait l'érythropoïèse et avait un effet protecteur pour les lésions musculaires. (14)

-3- Probiotiques

Les probiotiques sont des produits de fermentation bactériennes ou mycéliennes, le plus souvent lactiques, susceptibles d'apporter à l'animal des nutriments potentiellement bénéfiques tels aminoacides, vitamines du complexe B et enzymes. Ils permettent également une biorégulation de la flore intestinale, une meilleure assimilation des protéines alimentaires, une production d'enzymes aidant à la digestion et une stimulation de l'immunité locale puis générale de l'animal. Ne colonisant pas l'intestin, les probiotiques doivent être fournis quotidiennement.

-4- Chondroprotecteurs : chondroïtine sulfate et glucosamine

Dérivés polymérisés de l'acide glycuronique, ce sont des constituants fondamentaux du cartilage. Il s'agit de molécules qui sont intégrées à la matrice cartilagineuse où elles subissent un turn-over permanent, à partir d'un pool intra-articulaire contenu dans le liquide synovial et extra-articulaire au niveau sanguin. Sont en particulier utilisés la chondroïtine sulfate, les glycosaminoglycanes sulfatés (glucosamine) ou certains mélanges naturels issus de la moule verte (Perna canaliculus) ou de cartilage de requin. Ces molécules présentent un intérêt certain chez le chien de sport et d'utilité compte tenu de l'impact important des affections traumatiques articulaires.

La glucosamine est un amino monosaccharide, constituant des glycosaminoglycanes. Elle stimule la synthèse des glycosaminoglycanes de la matrice cartilagineuse et inhibe les enzymes inflammatoires.

La chondroïtine sulfate est un long polymère constituées d'unités dissacharidiques d'acide glucuronique et de galactosamine sulfate. Elle constitue la majeure partie des glycosaminoglycanes de la matrice cartilagineuse. Plusieurs études ont démontré l'efficacité de la chondroïtine sulfate pour ralentir la dégénérescence du cartilage.

La combinaison de la glucosamine et de la chondroïtine a des propriétés anti-inflammatoires en inhibant les métalloprotéases, enzymes qui dégradent la matrice cartilagineuse. Canapp et al ont montré que la combinaison de glucosamine et de chondroïtine a un effet anti-inflammatoire significatif sur une synovite induite chimiquement chez le chien (5).

-5- Les acides gras oméga 3 à chaîne longue

Certains acides gras oméga 3 à chaîne longue comme l'acide docosahexaénoïque (DHA) ou l'acide eicosapentaénoïque (EPA) semblent diminuer l'inflammation au niveau articulaire et réduire l'activité des métalloprotéases (29).

On a également montré que le DHA améliore les capacités d'apprentissage chez le chiot donc l'administration d'acides gras à longue chaîne peut être conseillée chez le chien d'agility à la fois pour les fonctions articulaire et cognitive. Cela peut se faire soit par des aliments industriels contenant déjà ces acides gras, soit par l'ajout d'huile de saumon dans la ration.

-6- Tryptophane

Le stress induit par l'effort modifie la régulation de la synthèse et de l'activité de la sérotonine cérébrale. Le neurotransmetteur participe à la régulation de nombreuses fonctions physiologiques, et a pour précurseur un acide aminé indispensable, le tryptophane. Une supplémentation en tryptophane diminuerait la sensation de fatigue et augmenterait l'endurance chez l'homme mais aucune donnée n'est disponible chez le chien.

2) A l'effort : compétition ou entraînement

-1- Modalités pratiques de distribution de l'aliment (28)

Il convient de ne jamais alimenter un chien immédiatement avant un effort. L'idéal est de lui fournir un quart de sa ration quotidienne environ trois heures avant l'effort afin que son estomac soit vide lorsque l'effort commence. On peut distribuer ce repas mélangé avec de l'eau pour inciter le chien à boire pour bien couvrir la dépense hydrique que va induire l'effort. Le chien reçoit le reste de sa ration quotidienne au moins une à deux heures après l'effort.

-2- Modalités pratiques d'abreuvement (28)

En ce qui concerne l'abreuvement, on peut laisser boire le chien jusqu'à 10 à 15 minutes avant l'effort mais en quantité limitée (pas plus de 200ml pour un chien de 20kg dans la demi-heure précédent l'effort).

Le chien peut être abreuvé immédiatement après l'effort, en fractionnant les apports durant l'heure qui suit ce dernier.

-3- Déshydratation et conséquences hydroélectriques

Les phénomènes de déshydratation sont assez fréquents chez le chien de sport, à des degrés de gravité variables. Ils peuvent être liés à l'effort en lui même (perte d'eau par halètement à des fins de thermorégulation), à une trop grande chaleur ambiante (coup de chaleur), ou aux diarrhées de stress. La prévention de cette déshydratation repose, outre les mesures classiques d'hygiène, sur la fourniture d'eau éventuellement associée à un réhydratant. Ce réhydratant doit être adapté au chien.

En effet, contrairement à l'homme ou au cheval, la perte de sodium à l'effort est très faible chez le chien puisque ce dernier ne transpire pas (sauf au niveau des coussinets). L'addition de sodium à l'eau de boisson n'est donc pas nécessaire et pas recommandée. En effet, l'osmolalité du sang augmente chez le chien quand il se déshydrate et ajouter du sel augmente l'osmolalité de l'eau de boisson et empêche une bonne correction de cette hyperosmolalité sanguine.

-4- Supplémentation pré-effort et post-effort

Même si l'aliment est étudié pour les chiens actifs, une supplémentation avant et après l'exercice sont intéressants pour améliorer la performance et la récupération rapide.

L'administration d'acides gras à chaîne courte ou moyenne avant l'effort permet d'apporter une source d'énergie assimilée dans l'heure, énergie qui sera directement disponible au moment de l'effort (à la différence du stockage dans le tissu lipidique qui est d'abord mobilisé depuis les sites de réserve pour être ensuite disponible).

Vingt minutes après la fin de l'exercice, l'administration d'un supplément riche en glucides facilite la réplétion des réserves musculaires et hépatiques de glycogène, indispensable pour la réalisation d'un effort intense dans les heures qui suivent (64).

D) Echauffement, récupération active

1) Echauffement

a) Bénéfices de l'échauffement

L'échauffement avant l'effort ne fatigue pas le chien mais optimise sa performance. Il permet également de réduire le risque de blessure musculaire (20).

L'échauffement, permet d'augmenter progressivement la température corporelle et ses bénéfices sont multiples :

- augmentation de la fréquence cardiaque et du débit sanguin donc meilleur apport en oxygène et en nutriments aux cellules musculaires.
- augmentation des activités enzymatiques donc amélioration du métabolisme énergétique. (3)
- amélioration de la coordination neuromusculaire. En effet, il a été montré chez l'homme que l'échauffement diminue les temps de contraction, et de réaction (43).
- élimination des fèces avant l'effort limitant les lésions traumatiques du rectum potentiellement responsables de diarrhées de stress post-effort.

b) Quand échauffer son chien ?

En compétition, l'échauffement doit être réalisé avant chaque parcours et non une fois en début de journée. Idéalement, il faut prévoir 20 à 30 minutes pour l'échauffement avant le début de l'activité voire plus par temps froid. En pratique, en fonction des ordres de passage, il est parfois difficile de planifier son échauffement 20 à 30 minutes à l'avance. Dans ce cas, tout échauffement, même de 5 minutes est toujours mieux pour le chien que de passer sur le parcours en sortant à peine de sa cage.

c) Comment échauffer son chien

L'échauffement idéal comprend trois phases : marche, étirements actifs, activités spécifiques.

-1- Première phase : marche

Un échauffement peut commencer par 5 à 10 minutes de marche, en augmentant progressivement la vitesse pour finir par trottiner. Idéalement, cela devrait être réalisé à l'écart du terrain d'agility pour éviter de faire monter le chien en excitation. Cette première phase permet d'augmenter la température corporelle notamment au niveau musculaire.

-2- Deuxième phase : étirements

- *Etirements passifs ou actifs ?*

On distingue l'étirement passif où le conducteur étire les muscles de son chien de l'étirement actif où le chien réalise lui-même les mouvements qui étirent ses membres et sa colonne. Les étirements passifs sont à éviter durant l'échauffement pour différentes raisons détaillées ci-dessous. En revanche, les étirements actifs, sont conseillés.

- Etirements passifs et augmentation de la température musculaire

Les étirements passifs ne permettent pas d'augmenter la température musculaire contrairement aux étirements actifs (14).

- Etirements passifs et performance

Différentes études chez l'homme montrent l'effet négatif sur la performance des étirements passifs lors de l'échauffement aussi bien sur la vitesse, la force (66) que sur la qualité de saut. En effet, plusieurs études ont montré chez l'homme que les étirements passifs induisent une baisse de performance en détente pour des sauts verticaux (41), (12), (17), ce qui semble problématique pour l'agility puisqu'un parcours est constitué principalement de sauts.

- Etirements passifs et prévention des blessures

On considère souvent que l'introduction d'étirements passifs dans l'échauffement est primordial pour prévenir les blessures. Néanmoins, plusieurs études à grande échelle viennent contredire cette affirmation et les étirements passifs avant l'exercice ne réduisent pas voire augmente le risque de blessure musculotendineuse (53).

Cela serait dû :

- à un effet « antalgique » des étirements passifs : ils entraînent une plus grande tolérance à l'étirement du muscle, les récepteurs à la douleur étant en quelque sorte inhibés.

- des microtraumatismes dus aux étirements

- au phénomène de « creeping » : au cours d'un étirement passif, le tendon s'allonge, ceci entraîne une réorganisation des fibrilles de collagène qui vont s'aligner alors que normalement, elles sont orientées en oblique. Ce gain en allongement s'accompagne d'une moindre efficacité du tendon pour emmagasiner de l'énergie. Ce phénomène est réversible mais avec une latence importante, il n'est donc pas judicieux de le provoquer à l'échauffement d'une discipline sportive sollicitant la vitesse et la détente (67).

➢ *Exercices d'étirements actifs*

Pour ne pas oublier certains groupes musculaires, le mieux est d'échauffer son chien en partant de la tête vers la queue. Chaque position est tenue 5 à 10 secondes en utilisant des friandises si besoin.

- Etirements de la région cervicale

On commence en réalisant une extension (tête en haut) et une flexion cervicale (tête en bas) à l'aide d'une friandise. Pour la flexion, on place une friandise pour que le museau du chien touche sa poitrine, cela permet d'étirer non seulement son cou, mais aussi ses épaules et ses muscles du dos. Ensuite, on réalise la même chose en rotation à gauche et à droite *(Figure 45).*

Figure 45 : Etirements actifs des cervicales en extension, en flexion et en rotation (Crédit : Cleanrun®)

- Etirements de la colonne au niveau thoracique et lombaire

On peut travailler le «tourne » où le chien tourne sur lui-même dans les deux sens. Cela permet d'étirer les muscles paravertébraux. Pour mieux étirer ces muscles, on peut maintenir la position en incitant le chien à fléchir sa colonne en plaçant une friandise au niveau de sa hanche *(Figure 46).*

Figure 46 : Etirement actif de la colonne avec une friandise sur la hanche (Crédit : Cleanrun®)

- Etirements des antérieurs

Le « donne la patte » permet d'étirer les muscles fléchisseurs de l'épaule (deltoïde et infra-épineux principalement) et les triceps *(Figure 47).* Il faut bien entendu le réaliser des deux côtés.

Figure 47 : Le « Donne la patte » et les muscles étirés par ce mouvement (en rouge)

Extrait de Evans - Miller's anatomy of the dog -Saunders Ed

Le « salut » où le chien se place en position d'appel au jeu permet d'étirer les antérieurs du chien et particulièrement les triceps *(Figure 48).*

Figure 48 : Le « salut » permet d'étirer les triceps

- Etirement des postérieurs

Le « tug », jeu où le chien tire sur un jouet que le maître tient en main permet aussi d'étirer le muscle gracile (muscle de la face interne de la cuisse) et les ischiojambiers (muscles de la face postérieure de la cuisse). Il est important de conserver le jouet dans l'alignement du corps du chien et de ne pas tirer vers le haut afin d'éviter une trop forte contrainte en extension sur les cervicales *(Figure 49).*

Figure 49 : Bonne position (à gauche) et mauvaise position (à droite) pour le tug (Crédit : Cleanrun)

Le «paws on the chair » où le chien pose ses antérieurs sur une chaise où n'importe quel objet en hauteur, cela permet d'étirer les muscles paravertébraux mais aussi les quadriceps. En l'absence d'objet en hauteur, on peut également travailler cela en « dansant » avec le chien.

- Etirement global

Beaucoup de chiens s'étirent lorsqu'ils se réveillent ou sortent de leur cage. Il peut être utile pour un chien de sport d'associer cette action à un ordre afin d'obtenir un étirement sur commande.

-3- Troisième phase : activités spécifiques

Enfin, on finit l'échauffement par 5 à 10 minutes d'activités qui font appel aux mêmes mouvements qu'un parcours d'agility. Pour cela, on peut réaliser pendant 5 minutes de petites accélérations avec changement de direction, soit en courant avec le chien ; soit en lançant un jouet que le chien rapporte. Il est également possible de faire sauter quelques fois le chien à faible hauteur si une haie d'échauffement est disponible.

La proprioception et la conscience du corps est également essentielle dans la prévention des blessures. Différents exercices peuvent être réalisés à cet effet dans la file d'attente avant de passer : reculer, tourner autour d'un cône, faire un huit autour des jambes du conducteur, rouler, ramper… Cela permet aussi d'améliorer la concentration du chien et de focaliser son attention sur le conducteur.

2) Récupération

a) Bénéfices d'une récupération active

Tout comme l'échauffement avant un parcours, il est important de ne pas cesser brutalement l'effort en remettant le chien en cage juste après son parcours et de retourner au calme progressivement après l'effort. En effet, une récupération active permet d'éliminer plus rapidement l'acide lactique accumulé dans les muscles et le sang. Il en résulte pour le chien une moindre sensation de fatigue.

L'absence d'exercices appropriés de retour au calme peut conduire à des problèmes de raideurs et de douleurs musculaires (courbatures).

b) Quand effectuer cette récupération active?

La récupération active est réalisée après chaque parcours, idéalement juste après l'effort, dans tous les cas dans les 10 minutes qui suivent la fin de l'effort

c) Trois phases

-1- Course à allure modérée et marche

Course à allure modérée puis marche pendant 5 à 10 minutes. Cela permet de faire redescendre doucement la fréquence cardiaque. Si possible, il faut éloigner le chien du terrain d'agility car l'excitation peut maintenir une fréquence cardiaque élevée.

-2- Etirements

- *Etirements passifs ou actifs ?*

Même si l'efficacité des étirements passifs dans la récupération active reste controversée, ils ne semblent pas être déconseillés. En effet, les muscles sont déjà chauds et il n'y a pas d'activité physique intense derrière donc l'effet « antalgique » et le « creeping » ne posent pas de problème. Les étirements passifs doivent être maintenus en position 10 à 15 secondes, ils ne doivent pas être douloureux pour l'animal.

- *Exercices d'étirements passifs*
  - Etirements de l'épaule

Pour étirer l'épaule en extension, on tient le membre antérieur derrière le coude et on le tire vers l'avant. Pour étirer l'épaule en flexion, on tient le membre antérieur devant le coude et on le tire vers l'arrière.

- Etirements du coude

Pour étirer le coude en flexion, on place une main au dessus du coude et l'autre au niveau du carpe, on fléchit alors. Cela étire les triceps.

Pour étirer le coude en extension, on place les mains au même niveau que pour la flexion et on étend doucement le coude jusqu'à sentir une résistance et on maintient la position 10 à 15 secondes. Cela étire le biceps brachial.

Pour étirer le coude en supination, avec le coude légèrement fléchi, placer une main juste au niveau du coude et une main au niveau du carpe qui va alors tourner légèrement l'avant-bras vers l'extérieur. On procède de même vers l'intérieur pour étirer en pronation.

- Etirements du carpe *(Figure 50)*

Pour étirer le carpe en extension, on place une main devant le coude et l'autre au niveau des doigts et on étend doucement le carpe jusqu'à sentir une résistance.

Pour étirer le carpe en flexion, on place une main de part et d'autre du carpe et on le fléchit doucement jusqu'à sentir une résistance.

Figure 50 : Etirements du carpe

- Etirements des doigts *(Figure 51)*

Pour étirer les doigts, on prend tous les doits ensemble, on les fléchit et on les étend puis on prend chaque doigt séparément et on le fléchit puis l'étend.

Figure 51 : Etirements des doigts

- Etirement des hanches et des genoux

Pour étirer la hanche et le genou en extension, on place une main sur le bassin et une main sur la face antérieure de la cuisse et à l'aide de cette main, on pousse doucement vers l'arrière et vers le haut *(Figure 52).* Cela étire les quadriceps et les fléchisseurs de la hanche à savoir les muscles iliopsoas, sartorius, et pectiné.

Figure 52 : Etirement en extension de la hanche et du genou (32)

Pour étirer les muscles ischiojambiers (biceps, semi-tendineux et semi-membraneux), on place la hanche en flexion et ensuite on étend doucement le genou *(Figure 53).*

Figure 53 : Etirement des muscles ischiojambiers (32)

-3- Massages musculaires

Cette récupération s'achève par de légers massages musculaires, notamment des masses musculaires principales des antérieurs (triceps), des postérieurs (quadriceps et ischiojambiers), et de la colonne vertébrale (thoracique et lombaire). Il convient de bien distinguer cette récupération passive (massage) d'une récupération active (petit trot, pas). En effet un travail musculaire même très faible augmente d'environ six fois l'irrigation musculaire, particulièrement importante pour l'élimination des déchets métaboliques.

Après ces massages, l'utilisation de manteau couvrant facilite la récupération en permettant une diminution plus progressive de la température des masses musculaires.

-4- Cryothérapie

La cryothérapie peut également être utilisée dans le cadre de la récupération post-effort. En effet, ses effets antalgiques et anti-inflammatoires permettent de réduire la fatigue musculaire et d'accélérer la récupération.

E) Activité physique, entraînement

Dans ce chapitre, nous ne traiterons pas la partie technique de l'entraînement avec le travail de conduite, ni le travail propre à chaque obstacle. Nous aborderons seulement l'entraînement sous l'angle de la préparation physique du chien.

Dès lors que l'on parle de sport canin et que certaines performances conduisent les chiens à se comporter en véritables athlètes, il est important d'évoquer aux fins de compréhension ce que devrait être la conception d'un plan d'entraînement physique adapté.

Dans sa définition de base, « entraînement » signifie : « préparation physique, technico-tactique, intellectuelle et morale de l'athlète à l'aide d'exercices physiques » (28). Appliquée au chien, cette définition doit amener à décrire des suites d'exercices qui seront demandés par le maître à son chien, dans un climat psychologique de confiance qui veillera à préserver l'approche ludique afin d'entretenir la motivation du chien. A ce propos, il faut insister sur le fait que, pour être efficace, l'entraînement ne doit pas être éprouvant, car il doit conserver intactes pour le chien ses qualités de motivation et sa volonté de performance.

Ainsi, dans bien des cas, la meilleure solution pourra consister à choisir une activité de loisirs qui implique un certain travail physique (jeu de balle par exemple), même si l'entraînement ainsi réalisé est difficilement quantifiable.

1) Grands principes d'entraînement (26)

a) Principe de la charge d'entraînement croissante

Ce principe repose sur l'augmentation du volume et de l'intensité des exercices dans le processus d'entraînement du chien. Chez le débutant, l'augmentation du volume va de pair avec l'augmentation de l'intensité mais l'augmentation de la difficulté des entraînements devra se faire très graduellement.

b) Principe de la charge d'entraînement continue

Ce principe correspond à une succession régulière d'entraînements qui conduit à une amélioration suivie de la capacité de la performance, jusqu'à ce que soit atteinte, dans la mesure du possible, une limite déterminée par des facteurs génétiques. L'entraînement physique doit donc être poursuivi toute l'année pour permettre une performance optimale.

Dans un tel cas, si pour telle ou telle raison, la continuité de l'entraînement est interrompue (blessure), il se produit une chute de la performance d'autant plus rapide que l'augmentation de la capacité avait été efficiente lors des entraînements précédents.

c) Principe de la périodicité de la charge d'entraînement

L'athlète canin ne peut rester dans le même état de forme toute l'année. Par conséquent, il faut procéder à des modifications périodiques dans l'alternance des séances d'entraînement et de récupération, dans le volume et l'intensité du travail demandé en fonction des périodes de compétition. Le plan d'entraînement doit être divisé en trois périodes : préparation (entraînement), compétition (maintien de l'état de forme) et transition (désentraînement). Une structuration selon ce principe permet d'éviter le surentraînement, d'atteindre une performance optimale au moment choisi et de travailler sur plusieurs saisons successives.

d) Principe de la variation des charges d'entraînement

La variation des charges d'entraînement est importante pour optimiser la force, la vitesse, la coordination, l'endurance et les capacités de récupération. Un entraînement de qualité passe donc par une alternance d'efforts d'endurance et d'efforts brefs. Ceci permet de gagner en intensité et en volume, respectivement par des efforts brefs et longs. Il est donc judicieux d'intercaler de longues promenades (marche ou footing) et des séances de natation entre les entraînements d'agility.

e) Principe d'efficacité du stimulus de la charge d'entraînement

La charge d'entraînement doit dépasser un certain seuil pour qu'il y ait ensuite amélioration de la capacité de performance de l'animal. Ce seuil dépendra bien sûr du niveau d'entraînement préalable du chien.

2) Objectifs de l'entraînement (26)

Chaque programme d'entraînement doit comporter :

- un entraînement du système de transport de l'oxygène
- un entraînement musculaire concernant plus particulièrement les muscles des membres et du dos
- un entraînement destiné à entretenir la mobilité articulaire (ce qui améliore le métabolisme du cartilage articulaire, et favorise la coordination des mouvements)

Il apparaît souhaitable de faire figurer cinq types d'exercices dans un programme d'entraînement :

- des phases d'activité très intense de quelques secondes (montée de buttes, traction d'un pneu sur une courte distance ...). Cela permet le développement de la force musculaire et le renforcement des tendons et ligaments
- des successions de périodes d'activité intense d'environ une minute et de périodes de repos avec récupération passive de trois à quatre minutes (jeu de balle). Cela permet de développer la puissance anaérobie.
- des phases d'exercices d'intensité moyenne de 4 à 5 minutes (course à pieds, vélo), qui permettent de développer la puissance aérobie.
- des phases d'exercices d'intensité modérée, durant 45minutes à une heure (balades longues avec un dénivelé positif, baignades de 15-20 minutes, footing…) qui permettent de travailler l'endurance.
- du travail de proprioception et coordination, en faisant travailler le chien sur un ballon ou une planche d'équilibre et des « tricks » pour le renforcement musculaire *(partie 4 p 77).*

En règle générale, il est conseillé de ne pas dépasser les 5 entraînements par semaine (incluant 2 entraînements en endurance) pour éviter la fatigue excessive physique et mentale du chien se traduisant par une baisse de la motivation et une diminution des performances.

3) Les effets de l'entraînement sur l'organisme (26)

Un entraînement bien conçu a pour finalité non seulement d'améliorer les capacités physiques du chien, mais également de rendre celui-ci moins fragile vis-à-vis des nombreuses affections pathologiques liées à la pratique sportive ou à ses conditions de travail parfois difficiles.

Au niveau musculaire, l'entraînement permet une augmentation de l'activité de la plupart des enzymes intervenant dans le métabolisme de la cellule musculaire et un remaniement des fibres avec une hypertrophie de celles-ci et une élévation de la teneur en myoglobine. Il permet également une augmentation de la « résistance » à l'acide lactique dans le muscle. Celui-ci supporte alors mieux l'accumulation d'acide lactique et l'élimine plus vite. Enfin, il augmente la solidité de la jonction os-ligament-muscle grâce à un épaississement des zones d'insertion. Les effets au niveau musculaire peuvent être évalués par la mesure de la masse musculaire : circonférence des cuisses.

Au niveau cardio-vasculaire et respiratoire, on observe une augmentation des possibilités maximales de transport de l'oxygène ainsi qu'une réduction du travail cardiaque lors de l'effort, tout en augmentant l'efficacité de la pompe. On observe ainsi une réduction de la fréquence cardiaque de repos, une fréquence cardiaque inférieure à intensité d'effort égale et une augmentation de la masse cardiaque. Une mesure tous les 15 jours de la fréquence cardiaque et de la température, avant et après exercice sur un exercice standard (par exemple 5 minutes de jeu de balle), ainsi que 10 minutes après l'arrêt de l'effort permettent d'évaluer les capacités cardio-respiratoires lors de l'entraînement et pendant la récupération.

4) Exemples d'exercices de renforcement musculaire

a) Travail global de tout le corps

-1- Marcher dans le sable

Cela est plus difficile qu'il n'y paraît et doit être commencé avec une faible durée qu'on augmente progressivement. Plus le sable est meuble, plus la difficulté augmente.

-2- Marcher dans l'eau

Cette activité peut-être réalisée dans un cours d'eau naturel ou avec un tapis roulant aquatique. Cette activité étant éprouvante pour le chien, il faut augmenter la durée progressivement. Plus le niveau de l'eau est élevé, moins le chien supporte le poids de son corps. Au début, il faut commencer avec de l'eau au niveau des hanches puis continuer au niveau du genou, voire des jarrets.

b) Travail des membres postérieurs

-3- Balancement des hanches

Balancement des hanches : Placer le chien debout devant soi et mettre les mains sur ses hanches puis effectuer des petits mouvements de balancement d'avant en arrière et de droite à gauche. La difficulté de l'exercice peut être augmentée en plaçant le chien sur une surface moins stable telle qu'un coussin, du sable… (*Figure 54*). Il est important de cesser l'exercice si le chien montre des signes de fatigue : s'assoit, se couche ou s'éloigne.

Figure 54 : Balancement des hanches sur une surface instable (32)

-4- Travail sur un ballon

Travail sur un ballon : Placer le chien avec les antérieurs sur un ballon et les postérieurs sur le sol et balancer légèrement le chien de gauche à droite et d'avant en arrière en plaçant les mains de chaque côté de son thorax. Il faut veiller à réaliser cet exercice sur une surface non glissante.

-5- Marcher en formant un huit

A l'aide de deux cônes ou piquets faire marcher le chien en formant un huit autour. Pour augmenter la difficulté, on réalise un huit de plus en plus serré.

-6- Travailler avec une planche d'équilibre

Placer le chien debout les quatre pattes sur la planche d'équilibre et balancer doucement la planche de gauche à droite et d'avant en arrière *(Figure 55).* Pour augmenter la difficulté, on peut ne placer que les postérieurs sur la planche tandis que les antérieurs restent au sol.

Figure 55 : Travail sur une planche d'équilibre (32)

-7- « Assis-debout »

Passer de la position assise à la position debout fait travailler les extenseurs et notamment les quadriceps. Réaliser cet exercice par série de dix, deux à trois fois de suite, si besoin en leurrant le chien à l'aide d'une friandise.

-8- Ramper

Faire ramper le chien si besoin en le faisant passer sous un obstacle (table basse…) renforce les quadriceps du chien.

-9- « Danser » avec son chien

Pour renforcer les ischio-jambiers (muscles biceps fémoral, semi-tendineux et semi-membraneux), on peut faire « danser » son chien, c'est-à-dire, prendre ses antérieurs dans ses mains et le placer debout sur ses postérieurs. On fait ensuite reculer son chien sur quelques pas, puis on peut augmenter progressivement la distance.

-10- Soulever deux membres en diagonale

Lorsque le chien est debout, soulever un postérieur et un antérieur en diagonale, légèrement en extension, et maintenir la position pendant 5 à 10 secondes *(Figure 56).* Travailler des deux côtés, en le répétant 5 à 10 fois.

Figure 56 : Soulever deux membres en diagonale permet de renforcer les quadriceps (32)

c) Travail du dos et des antérieurs

-11- Travail sur un ballon

Placer le chien sur un ballon de façon à ce que ni ses antérieurs ni ses postérieurs ne touchent le sol, et faire balancer doucement le ballon dans toutes les directions. On peut également placer une récompense légèrement en hauteur ou légèrement vers le bas pour que le chien place plus de poids respectivement sur ses postérieurs ou ses antérieurs. Placer une récompense vers la gauche ou vers la droite au niveau de l'épaule du chien fait travailler les muscles paravertébraux et pectoraux. *(Figure 57).*

Figure 57 : Le travail sur un ballon permet de renforcer les muscles du dos (32)

-12- Exercice de la « brouette »

Pour renforcer à la fois le dos et les antérieurs, plus particulièrement les triceps, l'exercice de la « brouette » peut être réalisée : on maintient les postérieurs du chien vers le haut et on le fait avancer sur ses antérieurs *(Figure 58).*

Figure 58 : La « brouette » renforce le dos et les triceps du chien (32)

IV) Description des pathologies locomotrices du chien d'agility

A) Enquête sur les blessures du chien d'agility (46)

Une enquête réalisée aux Etats Unis en 2009 sur 1627 chiens d'agility a montré que 33% d'entre eux se sont blessés dans les deux années précédentes (41). La majorité des blessures concerne les tissus mous (entorse, élongation ou déchirure musculaire, tendinite…) et les atteintes osseuse sont rares.

Parmi les chiens blessés, à la suite de cette blessure, 39% ont arrêté l'agility moins de 6 semaines, 49% ont arrêté plus de 6 semaines et 12% ont dû arrêter totalement l'agility.

Les parties du corps les plus atteintes sont : l'épaule (20%) et le dos (18%) suivi du genou (12%), de la hanche (6%), du carpe (6%) et des phalanges (6%).

Pour les circonstances de la blessure, celle-ci a lieu le plus souvent par contact avec un obstacle (35%) ou avec le sol (18%), puis par glissade (18%) et par surentraînement (17%)

Parmi les chiens qui se sont blessés avec un obstacle, 29% se sont blessés sur la palissade, 16% sur la passerelle et 16 % sur une haie.

Les résultats de cette enquête nous permettent de savoir sur quelles parties du corps insister lors de l'échauffement, et à quels obstacles faire attention sur le parcours afin de prévenir les blessures du chien d'agility.

B) Différentes pathologies locomotrices du chien d'agility

Les affections métaboliques liées à la pratique de l'agility sont beaucoup plus rares que dans d'autres sports canins tels que le traineau ou la chasse qui requiert un effort en endurance plus éprouvant pour l'organisme (hypoglycémie ou hypomagnésémie d'effort par exemple)

Après des généralités sur les différents types d'affections locomotrices, nous traiterons des affections les plus courantes chez le chien d'agility.

1) Fatigue et surentraînement

Après un entraînement physique, la fatigue se manifeste en fonction de la charge de travail. La fatigue en elle-même précède l'épuisement et constitue en cela une sorte de mécanisme protecteur permettant d'éviter la totale disparition des réserves énergétiques de l'organisme.

a) La fatigue et ses origines

La reconnaissance des limites de l'animal est à la base de toute prévention, mais aussi de toute réussite dans le domaine du chien de sport. La fatigue est un état organique consécutif à un excès de travail ou à un effort trop long ou trop intense, comportant pour l'animal une baisse des performances et une sensation de malaise local ou général (28).

La fatigue physique peut survenir au cours d'un effort d'endurance, dans ce cas, elle est généralement secondaire à une mauvaise régulation de l'apport énergétique et répond très bien à l'amélioration des techniques d'entraînement et à la diététique de l'effort.

La fatigue survenant en relation avec un exercice de type sprint ou résistance se manifeste généralement après un effort, sous forme de crampes, de courbatures et de raideurs musculaires ; l'amélioration de cet état ne peut –être obtenue que par la qualité de l'échauffement, la progression des séances d'entraînement dans leur intensité et leur volume.

b) Surentraînement

A la suite d'une série de mauvaises récupérations, des signes divers de surmenage peuvent apparaître chez le chien, tant physiques que psychiques ; ils constituent ce qu'il convient d'appeler le surentraînement, dont les causes sont nombreuses :

- accroissement trop rapide de la quantité et de l'intensité des charges d'entraînement
- pression psychique trop forte pour le chien
- accumulation de compétitions ou d'entraînement en trop grand nombre ou avec de trop brefs intervalles de récupération

On distingue deux types de surentraînement, l'un caractérisé par une prépondérance des processus d'excitation avec parfois une surexcitation marquée (syndrome adissonien) , l'autre par une prépondérance des fonctions inhibitrices, de la faiblesse physique et un manque d'entrain (syndrome basedowide). Le plus souvent, le surentraînement est caractérisé par l'excitation avec un sommeil perturbé, une baisse de l'appétit, une tendance à la tachycardie, une hypersensibilité auditive…

2) Atteintes musculo-tendineuses et ligamentaires (27)

a) Les atteintes musculaires sans lésions anatomiques

Elles sont en général liés à un excès de contrainte sur les masses musculaires associé à une mauvaise préparation des masses musculaires ou un défaut de récupération. Il peut s'agir :

- d'une crampe : douleur très vive liée à une contraction musculaire maintenue qui disparaît en quelques minutes grâce à des étirements
- d'une contracture : douleur moins vive mais qui persiste malgré l'étirement et nécessite l'application de chaud et des massages pour régresser
- de courbatures, apparaissant dans les 12 heures suivant l'effort , elle sont liées à un œdème musculaire et persistent en moyenne 5 jours

b) Les atteintes musculaires avec lésions anatomiques

Les fibres musculaires sont atteintes. Du moins important à l'atteinte la plus prononcée on retrouve :

- l'élongation : rupture de microfibres
- la déchirure : rupture de plusieurs fibres
- la rupture complète du muscle

La douleur est importante et le défaut d'utilisation du membre peut être complet (rupture musculaire).

Une atteinte de plusieurs masses musculaires est possible, liée à une destruction des cellules musculaires, chez le chien insuffisamment entraîné ou par temps chaud. Cette affection appelée rhabdomyolyse peut parfois être mortelle chez le chien.

Le premier symptôme est une urine de couleur marron foncé associé à une démarche raide et/ou des douleurs musculaires. Les symptômes peuvent apparaître pendant l'effort (forme suraiguë), à l'arrêt de celui-ci (forme aiguë) ou dans les 24-48 heures qui suivent (forme subaiguë). En cas de doute, une consultation rapide auprès d'un vétérinaire est indispensable pour éviter les complications d'insuffisance rénale.

c) Les atteintes tendineuses

L'inflammation d'un tendon provoque une douleur et une boiterie du membre atteint. La tendinite peut survenir brutalement ou suite à des contraintes répétées sur le tendon. Un

repos de plusieurs semaines est souvent nécessaire pour éviter le passage à la chronicité. Les cas de ruptures tendineuses sont rares et nécessitent un traitement chirurgical.

d) Les atteintes ligamentaires

Les entorses sont les plus fréquentes et sont souvent sous-diagnostiquées. L'entorse peut survenir soit au milieu du ligament soit au niveau de son insertion osseuse. L'entorse de stade 1 est légère, c'est un simple étirement du ligament sans déchirure ou perte de fonction. L'entorse de stade 2 correspond à une déchirure partielle du ligament alors que le stade 3 correspond à une déchirure complète du ligament conduisant à une instabilité de l'articulation. Comme les ligaments sont très peu vascularisés et requièrent la formation et l'organisation de collagène pour leur réparation, le temps de cicatrisation peut être long.

Une luxation implique la rupture d'un ou plusieurs ligaments et de la capsule articulaire.

3) Atteintes osseuses

a) L'arthrose

-1- Généralités

Cette affection articulaire non inflammatoire est caractérisée par des manifestations douloureuses, et son évolution est chronique. L'arthrose est souvent due à des anomalies d'intensité, de fréquence, et / ou de répartition des contraintes mécaniques (lors de la rupture d'un ligament croisé, par exemple). Ce sont des contraintes anormales qui s'exercent sur un cartilage initialement sain, et qui entraîne une érosion prématurée de celui-ci associé à une inflammation.

-2- Présentation clinique

L'évolution des phénomènes arthrosiques se fait par poussées, et est donc irrégulière. Le chien présente une boiterie intermittente, à froid, qui s'estompe lors de l'échauffement et réapparaît avec la fatigue. Le chien utilise moins le membre concerné, avec pour conséquences des amyotrophies par défaut d'utilisation des muscles, et éventuellement des contractures musculaires.

-3- Diagnostic

L'arthrose se diagnostique principalement à la radiographie par la présence de différents signes : sclérose sous-chondrale, entésophytes et ostéophytes.

-4- Traitement

Plusieurs types de traitements peuvent être associés en fonction de la localisation et du stade d'évolution.:

- Médical : AINS et/ou autres antalgiques comme le tramadol
- Chirurgical : dans le cas d'une arthrose causée par une RLCC par exemple
- Supplémentation en chondroprotecteurs *(p64)* et en acides gras oméga 3.

Le pronostic pour l'agility est très réservé en raison du caractère invalidant de l'affection et de son évolution irrémédiable vers l'aggravation.

b) Les luxations

Les luxations sont caractérisées par un déplacement anormal des surfaces articulaires, le plus souvent permanent. On distingue, selon le déplacement les luxations complètes (perte totale de contact articulaire) des subluxations ; selon l'évolution, les luxations récentes des

luxations anciennes ; selon l'étiologie, les luxations traumatiques des luxations non traumatiques.

Les luxations récentes sont dues à un traumatisme violent ou à un mouvement forcé entraînant un déplacement articulaire allant au-delà des limites physiologiques. Elles peuvent être favorisées par une malformation de l'articulation.

Le chien présente une impotence fonctionnelle doublée d'une déformation du membre (raccourcissement, élongation ou angulation), une douleur à la palpation, ainsi qu'une mobilité anormale.

Sans traitement, on assiste à un remodelage progressif de l'articulation par comblement des cavités et usure du cartilage, menant à une impotence fonctionnelle définitive. Le traitement (chirurgical ou conservateur) doit être le plus précoce possible pour espérer retrouver les capacités fonctionnelles. Le pronostic dépend de l'articulation concernée et du passage à l'état chronique de l'affection.

c) Contusions osseuses

Ce sont des affections traumatiques du tissu osseux, sans effraction cutanée et sans perte de continuité de l'os, qui entraînent la formation d'un hématome affectant une partie plus ou moins importante de l'os. Un phénomène inflammatoire aigu se met en place localement, accompagné de chaleur, d'une tuméfaction et de rougeur (en général difficilement visible). La douleur se calme en quelques heures mais se réveille dès la palpation au niveau de la lésion.

Si le choc est modéré, l'os réagit peu, et la boiterie risque de passer inaperçue. Si le choc est important ou répété, on s'achemine alors vers une ostéite traumatique simple. Cette dernière consiste d'abord en une phase de déminéralisation localisée de l'os, qui se fragilise, suivie de la reconstruction du tissu osseux, lorsque l'inflammation diminue.

Le pronostic est bon ; le traitement consiste en une simple surveillance, associée éventuellement, pour le confort du chien, à des anti-inflammatoires et à l'application de froid.

d) Les fractures

La fracture est la rupture d'un élément de squelette osseux ou cartilagineux. Elle peut s'accompagner de dégâts des tissus mous alentours (muscles, nerfs, etc.). Les fractures sont déterminées par un traumatisme soit externe (choc), soit interne (sollicitation du tissu osseux par une contraction musculaire trop puissante : réception d'un saut trop brutale). Il existe une prédisposition liée à l'âge. Les jeunes en croissance possèdent des cartilages de croissance, zone de moindre résistance, donnant lieu à des fractures de type « Salter ». Les individus âgés sont moins vifs et donc moins adroits pour éviter les chocs. La fracture peut se produire à cause d'un choc direct ou indirect (tassement par exemple).

-1- Les fractures simples :

Lorsque la fracture est complète, les deux fragments se déplacent l'un par rapport à l'autre à cause des contractures musculaires réflexes ou en raison d'un choc très violent (le déplacement des esquilles est aléatoire). Les tissus mous subissent des lésions consécutives aux traumatisme, mais aussi déterminées par les fragments osseux, très tranchants. Les lésions vasculaires, systématiques, déterminent l'apparition d'un hématome fracturaire.

Les symptômes sont liés à la rupture de l'élément osseux qui n'assure plus son rôle, ainsi qu'à l'action locale de la fracture. Les symptômes généraux dépendent de l'importance du traumatisme : ils peuvent être simplement absents ou le chien peut être en état de choc lors d'un polytraumatisme. Lorsque la fracture est isolée, les symptômes généraux sont souvent peu prononcés. Sur un plan fonctionnel, le membre lésé reste en soutien, le chien se déplaçant alors sur trois pattes. On peut alors constater la présence d'une « articulation » supplémentaire

(sauf si la fracture est incomplète ou intéresse l'articulation). Localement, la zone de fracture est déformée à cause de l'hémorragie, entraînant l'apparition d'un hématome qui se collecte dans le foyer de fracture. La douleur, vive au moment de la rupture de l'os, diminue si les fragments osseux sont immobilisés dans les heures qui suivent.

Le traitement peut être non chirurgical (traitement orthopédique) ou nécessiter une intervention chirurgicale (ostéosynthèse). Le traitement orthopédique consiste en des manœuvres externes visant à réduire et à immobiliser la fracture. Lorsque la réduction est stable, on réalise une bonne contention à l'aide d'un pansement de type Robert Jones.

Lorsque le déplacement est trop important, il faut avoir recours à l'ostéosynthèse : pose de plaques, de broches, de vis, ou encore de fixateurs externes, en fonction de la nature de la fracture.

Le pronostic est souvent grave, mais il dépend du type de fracture, de son siège (passage de nerfs, par exemple), de l'âge de l'animal, mais aussi du traitement.

-2- Les fractures ouvertes :

Dans ce cas, le foyer de fracture est en communication avec l'extérieur par un orifice. Toutes ces fractures peuvent donc entraîner des complications locales (abcès, ostéomyélite,...) ou générales (septicémie, tétanos,...).

Le traitement est toujours chirurgical, le plus souvent par pose d'un fixateur externe. Les premiers gestes consistent en une désinfection et un parage de la plaie.

-3- Les fractures articulaires

Il s'agit de fractures dans lesquelles le trait de fracture se termine dans l'articulation. Elles sont complexes, et la récupération fonctionnelle ne peut être obtenue que si le traitement est parfait. Les symptômes sont identiques à ceux d'une autre fracture, mais elle est plus difficile à mettre en évidence ; un examen radiologique est nécessaire.

La réduction de la fracture doit être parfaite, et on doit pour ce faire, intervenir très rapidement (dans les 4 jours suivant la fracture). L'immobilisation articulaire ne devrait pas durer plus de 2 à 3 semaines sous peine d'ankylose (blocage de l'articulation). Là encore, une immobilisation précoce de l'articulation aidera à la récupération. Si les dégâts sont trop importants, l'articulation est définitivement arthrodésée (immobilisée) mais le pronostic fonctionnel est mauvais pour retrouver des performances.

-4- Les fractures de stress ou de fatigue

Le chien de sport peut être sujet à des fractures de fatigue, tout comme les athlètes humains. Elles concernent souvent le métacarpe et le métatarse. La structure des os, exposée à de hauts degrés d'activité, se détériore. Une boiterie est présente après l'entraînement ou la compétition, et se manifeste par une diminution de la charge du membre atteint. Cette boiterie persiste pendant environ 3 jours et elle persiste d'autant plus longtemps que l'os est plus fatigué.

L'os se rompt après des périodes transitoires de boiterie, dont l'intensité augmente à chaque fois. Un examen radiographique permet de déceler des dommages osseux, et éventuellement la présence d'un cal de fracture (la fatigue osseuse s'étant développée sur plusieurs semaines).

Ces fractures peuvent être traitées médicalement ou chirurgicalement. Lorsque le chien est sujet à des microfractures aiguës de fatigue, sans signes radiologiques évidents, un traitement médical à base d'AINS, d'application de froid et de repos strict pendant une dizaine de jours (jusqu'à disparition de la boiterie) est instauré. L'exercice est ensuite limité pendant 6 à 8 semaines, et des contrôles radiologiques permettent d'objectiver l'évolution de la fracture.

4) Affections courantes du chien d'agility

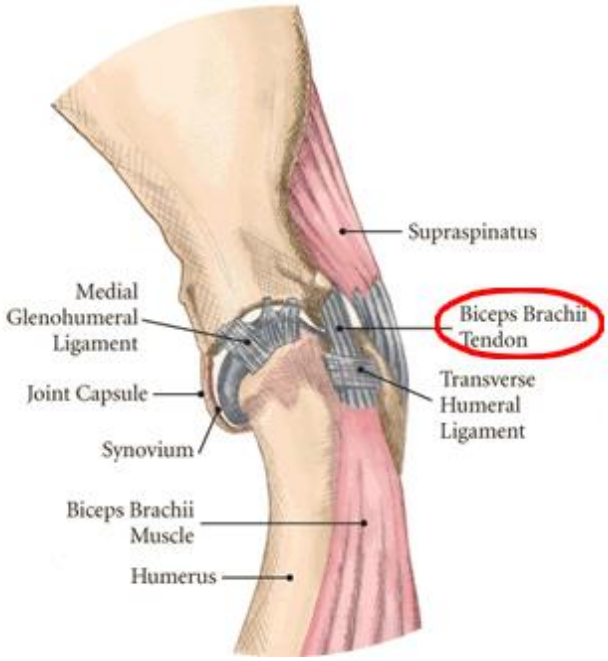
a) Tendinite bicipitale (24), (7)

-1- Epidémiologie et anatomie

L'une des atteintes de l'épaule les plus courantes en agility est la tendinite (ou ténosynovite) bicipitale. Elle implique le tendon du biceps brachial qui traverse l'articulation de l'épaule Figure 59). Le biceps brachial est un muscle fléchisseur du coude, extenseur de l'épaule.

Chez le chien d'agility, cette affection serait due à des traumatismes répétés sur le tendon bicipital : zone de contact en « 2on 2off », atterrissage verticalement sur les antérieurs après un saut, tourner court…

Figure 59 : Anatomie du tendon du biceps brachial



-2- Présentation clinique

Le chien d'agility présentant une tendinite bicipitale a des difficultés à réaliser ses zones en position de « 2on 2off », fait tomber des barres avec les antérieurs, est réticent à sauter. Il présente souvent une boiterie antérieure, souvent modérée, qui s'aggrave à l'effort.

La palpation directe du tendon bicipital est douloureuse. Une douleur est notée lorsqu'on réalise un mouvement de flexion de l'épaule associée à une extension du coude, ce mouvement mettant en tension le tenson bicipital.

-3- Examens complémentaires

La radiographie n'est pas d'une grande utilité en phase aiguë mais peut révéler des calcifications tendineuses lors d'une tendinite chronique. Pour le diagnostic, on utilise principalement l'échographie voire l'imagerie par résonnance magnétique (IRM). L'échographie montre un tissu tendineux remanié et hétérogène entouré de liquide. L'arthroscopie de l'épaule peut permettre à la fois de diagnostiquer et traiter.

-4- Traitement

- *Traitement médical des tendinites bicipitales*

Les cas aigus de tendinite bicipitale sont gérés par un traitement médical associé à un rééducation fonctionnelle. Le traitement médical conservateur est généralement constitué d'anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS), de cryothérapie, et parfois d'infiltrations intra-articulaires de corticoïdes ou d'acide hyaluronique.

Dans les cas chroniques de tendinite bicipitale, le processus inflammatoire doit être réinitié pour remodeler le tissu cicatriciel et pour que les fibres du tendon aient la bonne orientation, ce qui augmente sa résistance. De fait, les AINS ou les infiltrations intra-articulaires de corticoïdes ne sont pas recommandés dans les cas chroniques. On utilise plutôt la chaleur et les massages.

- *Rééducation fonctionnelle des tendinites bicipitales*

L'usage du laser est recommandé pour accélérer la cicatrisation et diminuer la formation d'adhérences. L'électrothérapie peut également être employée pour soulager la douleur en utilisant des courants de basse fréquence dont l'action analgésique serait due au fait que les courants transcutanés interféreraient avec la conduction nerveuse.

Il ne faut pas réaliser d'étirements qui risqueraient de provoquer d'autres microdéchirures sur un tendon déjà fragilisé. Une mobilisation passive du membre avec une amplitude de mouvement qui ne génère aucune douleur est conseillée.

Le contrôle de l'activité est essentiel à la cicatrisation, il doit comprendre des marches en laisse en augmentant progressivement la durée. Au fur et à mesure de l'avancée de la rééducation, on peut introduire, en plus de la marche en laisse, les cavalettis puis des exercices de renforcement comme soulever les postérieurs pour reporter le poids sur les antérieurs, exercice qui peut se transformer en « exercice de la brouette » en faisant avancer lentement le chien *(Figure 58 p80).*

Dans un cas de tendinite chronique, on pratique les mêmes exercices de rééducation fonctionnelle que dans un cas de tendinite aiguë en ajoutant en plus des étirements doux après l'effort. Une tendinite chronique est longue à cicatriser et il faut faire attention à ne pas être impatient et remettre son chien au travail trop tôt.

Les ondes de choc extracorporelles peuvent également être utilisées dans le traitement de tendinite bicipitale chronique avec calcifications.

Lors de la reprise de l'agility, le slalom et les sauts en tournant court doivent être évités au début. Il faut commencer par des lignes droites avec des sauts à faible hauteur puis petit à petit ajouter de la hauteur et des angles de plus en plus serrés. Le slalom et la palissade doivent être réintroduits en dernier.

- *Traitement chirurgical*

Le traitement chirurgical est à réserver aux tendinites chroniques qui ne répondent pas au traitement médical associé à une rééducation fonctionnelle. Les options chirurgicales comprennent la section du ligament transverse huméral, la ténotomie bicipitale qui consiste à sectionner tout ou partie du tendon et la ténodèse qui consiste à rattacher le tendon sur la partie proximale de l'humérus plutôt que sur le tubercule supra-glénoïdal de la scapula. (16)

Ces différentes options chirurgicales peuvent se pratiquer par arthroscopie ou par arthrotomie. De bons résultats sont décrits même si les chiens de sport ne retrouvent pas le même niveau de performance.

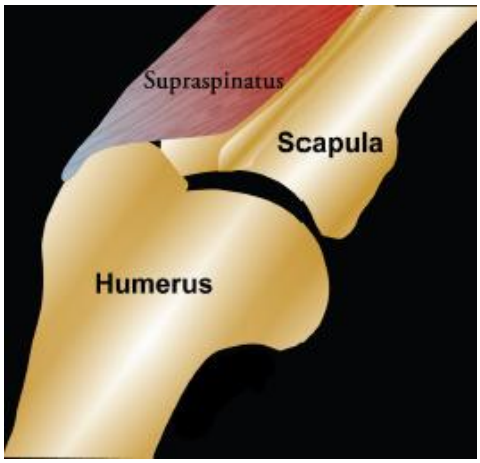
b) Tendinite du supraépineux (7)

-1- Epidémiologie et anatomie

Chez le chien comme chez l'humain, différentes pathologies peuvent affecter le tendon du supraépineux : déchirure de la coiffe des rotateurs, tendinite, calcifiante ou non.

Le muscle supraépineux est un extenseur de l'épaule et permet la protraction du membre antérieur Son tendon s'insère au sommet du tubercule majeur de l'humérus *(Figure 60).* Il joue un rôle important pour stabiliser l'épaule.

Figure 60 : Anatomie du tendon et du muscle supraépineux



-2- Présentation clinique

La présentation clinique classique est une boiterie antérieure unilatérale sans suppression d'appui, plus marquée à chaud qu'à froid, souvent résistante au traitement.

Le muscle supraépineux peut être atrophié et la palpation du tendon ainsi que la flexion de l'épaule sont douloureuses.

-3- Examens complémentaires

L'IRM est l'examen complémentaire de choix pour le diagnostic en phase aiguë. La radiographie et le scanner permettent de révéler des calcifications en phase chronique *(Figure* 61*).*

Figure 61 : Calcification du tendon supraépineux visible à la radiographie (flèche blanche)

-4- Traitement

Il faut savoir que des calcifications peuvent être présentes sur le tendon sans qu'il y ait le moindre signe clinique. Dans le cas d'une découverte fortuite de calcifications à la radiographie sans signes cliniques associés, il ne faut pas se précipiter sur le traitement chirurgical.

Le traitement médical et la rééducation fonctionnelle sont les mêmes que lors d'une tendinite bicipitale.

Le traitement chirurgical est réservé aux cas chroniques réfractaires au traitement médical associée à une rééducation fonctionnelle, il consiste en une résection du tissu tendineux atteint et calcifié, et donne de bons résultats (43). Le traitement par ondes de choc extracorporelles représente également une bonne alternative, notamment dans le cas des tendinites calcifiantes (18).

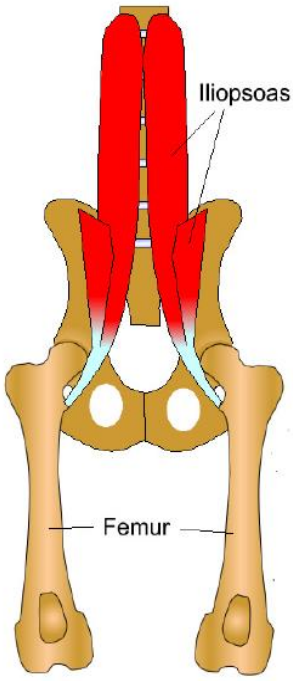
c) Elongation ou déchirure de l'iliopsoas (5), (8)

-1- Epidémiologie et anatomie

L'atteinte de l'iliopsoas résulte d'une force excessive sur ce muscle et est communément rencontrée en agility. Ces blessures arrivent le plus souvent près de la jonction musculo-tendineuse qui est la partie la plus fine. C'est souvent lors de contraction excentrique, lorsque le muscle subit une force et travaille en s'allongeant, qu'ont lieu ces blessures. Cette situation de contraction excentrique se retrouve par exemple lorsque le chien glisse les pattes postérieures écartées. Cette pathologie est également rencontrée chez le chien présentant une dysplasie de la hanche ou une rupture de ligament croisé crânial et qui cherche à compenser cette affection.

Le muscle iliopsoas représente la fusion de deux muscles : le muscle psoas majeur et le muscle iliaque. Le muscle psoas majeur s'insère sur les processus transverses des vertèbres lombaires L2-L3 et sur les corps vertébraux des vertèbres L4-L7, le muscle iliaque s'insère sur la face ventrale de l'aile de l'ilium ; ces deux muscles se rejoignent et ont une insertion commune sur le petit trochanter du fémur. C'est un muscle fléchisseur de la hanche, sollicité lorsque le chien saute, tourne court, slalome…

Figure 62 : Anatomie de l'iliopsoas (8)



-2- Présentation clinique

La présentation clinique classique est une boiterie postérieure unilatérale, plus marquée à chaud qu'à froid. Les chiens atteints font souvent tomber beaucoup de barres et hésitent ou ralentissent dans le slalom. La boiterie est caractérisée par un mouvement du membre vers l'extérieur pendant la phase de soutien.

Chez un chien détendu, on peut palper l'insertion du tendon de l'iliopsoas sur le petit trochanter du fémur ; le reste du muscle est très profond et non palpable. En cas de pathologie de l'iliopsoas, la palpation de l'insertion du tendon de l'iliopsoas est douloureuse tout comme l'abduction de la hanche ou l'extension de la hanche avec rotation interne.

-3- Examens complémentaires

La radiographie est peu utile dans un cas aigu mais peut révéler des calcifications dans le muscle si l'atteinte est chronique. Elle peut également révéler une avulsion du petit trochanter que l'on peut rencontrer chez le jeune.

L'échographie est utile pour diagnostiquer cette pathologie mais parfois, les lésions musculaires sont trop discrètes pour être visible échographiquement.

Le scanner et l'imagerie par résonnance magnétique sont fréquemment utilisés pour diagnostiquer des lésions musculaires chez l'homme, ce sont aussi de bons moyens diagnostiques chez le chien.

-4- Traitement

Une déchirure de l'iliopsoas doit être traitée médicalement et la solution chirurgicale est à envisager seulement en cas d'échec. Dans les cas sévères, des myorelaxants peuvent être administrés pour réduire la douleur et les spasmes musculaires. La prise en charge médicale fait également appel aux AINS, à la cryothérapie et au repos, minimum 4 à 6 semaines avant de commencer une reprise d'activité progressive.

La rééducation fonctionnelle peut être très utile dans le traitement de la déchirure de l'iliopsoas. Le laser peut permettre d'accélérer la cicatrisation en améliorant la circulation. Une mécanothérapie pour conserver l'amplitude de mouvement au niveau de la hanche peut-être conseillée dans la mesure où les mouvements sont réalisés avec une amplitude qui n'entraîne pas de douleur. Il ne faut pas étirer un muscle qui a subi une déchirure. Au cours de la rééducation fonctionnelle, des exercices de renforcement de l'iliopsoas sont introduits comme les cavalettis, ou la planche d'équilibre.

Dans les cas chroniques, il est important de réinitier le processus inflammatoire pour permettre le remodelage et la cicatrisation musculotendineuse. Les AINS devraient donc être évités. La rééducation fonctionnelle inclut l'utilisation de chaleur, d'ultrasons et de massages.

Lors de la reprise de l'agility, le slalom et les sauts en tournant court doivent être évités au début. Il faut commencer par des lignes droites avec des sauts à faible hauteur puis, petit à petit, ajouter de la hauteur et des angles de plus en plus serrés. Le slalom doit être réintroduit en dernier.

Le traitement chirurgical est réservé aux cas qui ne répondent pas au traitement médical associé à la rééducation fonctionnelle, il consiste en une ténotomie du tendon de l'iliopsoas au niveau du petit trochanter. De bons résultats sont décrits même si les chiens de sport ne retrouvent pas le même niveau de performance.

d) Blessures du tarse et du carpe (40)

-1- Anatomie et épidémiologie

Ces blessures sont courantes chez le chien de sport. En effet, ces articulations absorbent les chocs et sont prédisposées aux blessures de par leur complexité anatomique et le manque de support musculaire.

Les blessures du carpe et du tarse peuvent résulter soit de traumatismes aigus soit de microtraumatismes répétés sur ces articulations. Le plus souvent c'est l'hyperextension du tarse ou du carpe qui est en cause. On rencontre aussi des blessures dues à une hyperflexion avec rotation, ou dues à une hyperlaxité ligamentaire dans certaines races (Shetlands et Bergers australiens).

-2- Diagnostic

Les chiens avec une blessure du carpe ou du tarse présentent une boiterie qui peut-être d'apparition aiguë ou chronique et de degré variable suivant la sévérité de la lésion. La palpation de l'articulation atteinte peut révéler une douleur, un gonflement des tissus mous, des craquements, une raideur ou au contraire une instabilité soit en flexion, soit en extension, soit en varus, soit en valgus. La palpation et manipulation du membre controlatéral peut être utile pour distinguer ce qui est normal de ce qui ne l'est pas.

Des radiographies peuvent être effectuées pour évaluer l'atteinte. Bien que les structures ligamentaires soient invisibles à la radiographie, on peut voir des fractures, des luxations ou une ouverture anormale d'une articulation sous contrainte (flexion, extension, varus ou valgus) ce qui peut aider à déterminer quels ligaments sont atteints. Les lésions chroniques peuvent entraîner des ostéophytes là où s'insèrent les ligaments, qui sont visibles à la radiographie. L'IRM ou l'arthroscopie peut être utile pour le diagnostic d'entorses mineures.

-3- Types de blessures

Il y a trois types de blessures : les entorses, les luxations et les fractures, qui peuvent se combiner entre elles.

Les entorses sont les plus fréquentes chez le chien de sport et sont souvent sous-diagnostiquées. L'entorse peut survenir soit au milieu du ligament soit au niveau de son insertion osseuse.

Une luxation implique la rupture d'un ou plusieurs ligaments et de la capsule articulaire. Au niveau du carpe, l'articulation antébrachiocarpienne est le site de luxation le plus fréquent de par sa grande mobilité et sa conformation. Au niveau du tarse, les articulations intertarsiennes sont souvent affectées, ceci est dû au manque de congruence comparé à l'articulation tibiotarsienne.

Les fractures rencontrées couramment au niveau du tarse et du carpe chez le chien de sport sont : les fractures par avulsion au niveau des sites d'insertion ligamentaire et les fractures par compression ou par cisaillement. Une fracture également courante est celle de l'os accessoire du carpe lors d'hyperextension à l'endroit où le tendon du muscle fléchisseur ulnaire s'attache.

-4- Traitement

Le traitement dépend de la localisation et de la sévérité de la blessure. Les entorses de stade 1 et 2 peuvent être traitées à l'aide d'une contention externe par bandage ou attelle pendant 6 à 8 semaines. Pour les cas les plus sévères, un fixateur externe peut être utilisé pour

stabiliser l'articulation. Les AINS et la cryothérapie peuvent être utilisés pour limiter l'inflammation et la douleur.

Les entorses de stade 3 ou les luxations requièrent le plus souvent une chirurgie : réparation par suture du ligament rompu, remplacement par un ligament prosthétique ou arthrodèse partielle ou complète.

-5- Prévention

Même si les blessures du carpe et du tarse peuvent être dues à des microtraumatismes répétés en agility, la majorité de ces blessures a lieu hors du parcours : chien qui saute d'une grande hauteur par exemple. Pour les chiens avec des antécédents de blessures du carpe ou du tarse, il peut être intéressant de mettre un bandage de maintien à l'entraînement.

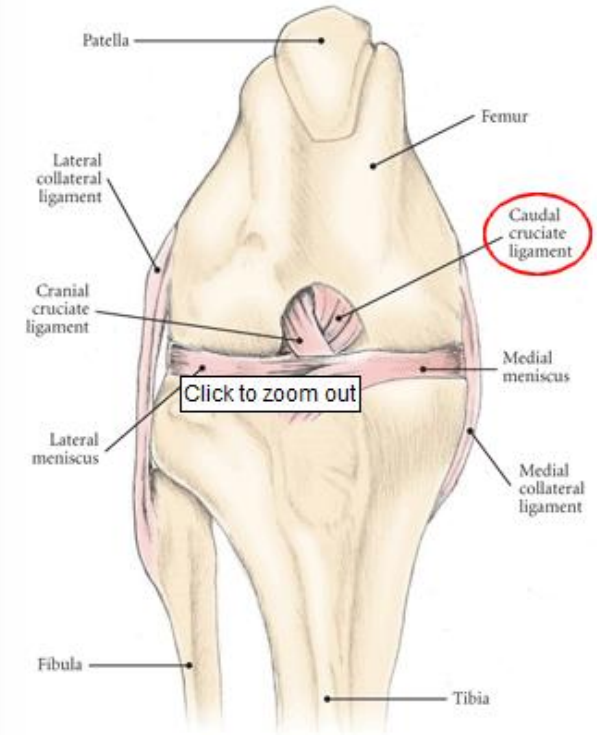
e) Rupture du ligament croisé crânial (10) (33)

-1- Epidémiologie et anatomie

Quatre ligaments stabilisent le genou du chien : les ligaments croisé crânial (LCC), croisé caudal, collatéral médial et collatéral latéral. Le ligament croisé est composé de deux bandes : une bande crâniomédiale et une bande caudolatérale *(Figure 63).* La bande crâniomédiale est en tension à la fois lorsque le genou est en flexion et en extension alors que la bande caudolatérale est lâche en flexion. C'est pourquoi on observe beaucoup plus souvent une rupture du ligament croisé crânial (RLCC) que du ligament croisé caudal.

Les ménisques sont des structures fibrocartilagineuses semilunaires positionnées entre les surfaces articulaires du fémur et du tibia. Ils permettent l'absorption des chocs, la stabilisation de l'articulation du grasset et jouent un rôle dans la proprioception.

Figure 63 : Anatomie du ligament croisé crânial (33)



L'angulation du membre postérieur du chien fait que lorsqu'il est debout, son poids tend à pousser son fémur en avant en suivant la pente descendante que forme le plateau tibial, cette force s'appelle la poussée tibiale. La fonction du LCC est d'empêcher ce mouvement du fémur vers l'avant.

La RLCC peut survenir de différentes manières. Elle peut être brutale avec une rupture complète et soudaine du LCC, dans ce cas, le chien présente généralement une boiterie sans appui. Elle peut aussi être progressive ou partielle et dans ce cas, la boiterie est souvent avec appui, parfois intermittente. La majorité des ruptures partielles du LCC progresse en rupture complète en quelques mois.

Les causes de rupture les plus courantes sont : l' hyperextension du genou, la rotation interne excessive du genou en flexion qui peut survenir sur un virage brutal ou si le chien se prend la patte dans un trou ; la répétition des sauts ; l'aspect dégénératif associé au vieillissement de l'animal. L'obésité est un facteur de risque important ainsi que le chien qui est très actif le week-end et très peu la semaine.

Le chien qui a subi une RLCC a 50 à 70% de risques de rompre son LCC sur l'autre genou. C'est pourquoi, la chirurgie est recommandée rapidement afin de diminuer la surcharge placée sur le LCC encore sain.

-2- Présentation clinique

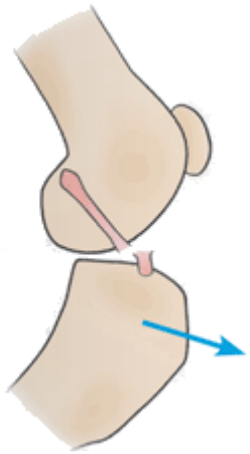
La présentation clinique classique d'une RLCC aiguë est une boiterie postérieure sans appui qui s'améliore souvent après plusieurs semaines de repos et d'AINS. Cette amélioration initiale est trompeuse et ne signe pas la résolution du problème.

Dans le cas d'une rupture partielle, la boiterie est le plus souvent avec appui voire intermittente, elle s'aggrave avec l'activité. Le chien s'assoit généralement avec le postérieur atteint sur le côté. Assez rapidement, on peut noter une amyotrophie notamment au niveau du quadriceps.

Le signe caractéristique d'une RLCC à l'examen orthopédique est le signe du tiroir : il consiste à exercer manuellement un déplacement crânial du tibia par rapport au fémur. Si ce déplacement est augmenté, le signe du tiroir est positif. Lors de rupture partielle du LCC ou sur un chien très musclé, le mouvement de tiroir peut être difficile à mettre en évidence.

On peut également réaliser le test de compression tibiale : en cas de RLCC, on met en évidence un mouvement crânial du tibia par rapport au fémur en réalisant une flexion du jarret tout en maintenant l'articulation du grasset en flexion.

Figure 64 :Signe du tiroir lors d'une rupture du ligament croisé crânial (33)



-3- Examens complémentaires

Une radiographie permet d'évaluer la présence d'arthrose et d'épanchement articulaire. Elle ne permet pas de poser le diagnostic de RLCC.

L'IRM en revanche, permet la visualisation du LCC et des ménisques. L'arthroscopie permet cette même évaluation et permet en plus de rincer l'articulation inflammée et de traiter une éventuelle lésion méniscale par méniscectomie partielle.

-4- Traitement chirurgical

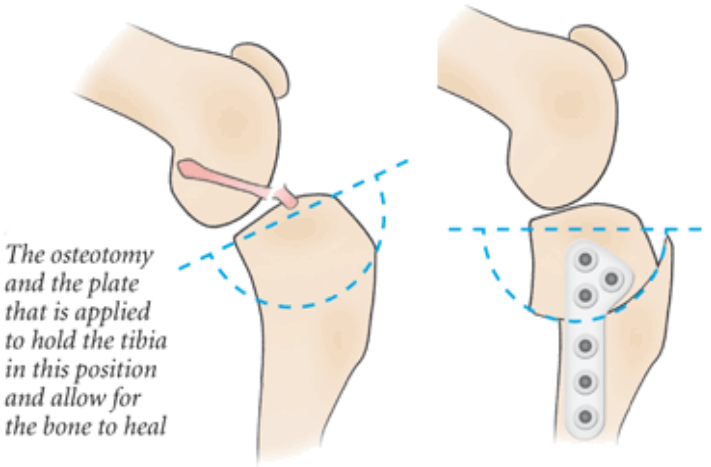
Différentes options chirurgicales sont possibles dans le cas d'une RLCC. Les plus fréquentes sont l'ostéotomie de nivellement du plateau tibial (TPLO) et la stabilisation extracapsulaire.

La stabilisation extracapsulaire stabilise l'articulation avec un ligament prothétique. Le Ce ligament prothétique a de grandes chances de rupture à long terme et c'est le tissu fibreux cicatriciel qui stabilisera alors l'articulation.

La TPLO est celle qui donne les meilleurs résultats et permet un retour au travail le plus rapide (2 à 3 mois en moyenne contre 3 à 5 mois pour la technique extracapsulaire). De plus, la TPLO induit moins d'arthrose à long terme que la technique extracapsulaire (45).

Elle consiste à changer les forces mécaniques qui s'exercent sur le genou rendant ainsi le LCC inutile. Le principe de la poussée tibiale peut être assimilé schématiquement à un chariot posé sur un plan incliné qui serait retenu au sommet par un câble (le LCC). En cas de rupture du câble, le chariot (le fémur) glisse en avant sur le plan incliné (le tibia). Le meilleur moyen d'empêcher le chariot d'avancer est alors de rendre le plan incliné horizontal: de le niveler. C'est sur ce même principe qu'est basée la TPLO : en nivelant le plateau tibial, on annihile la composante responsable du tiroir antérieur, c'est à dire l'avancée vers l'avant du tibia par rapport au fémur *(Figure 65).*

Figure 65 : Technique d'ostéotomie de nivellement du plateau tibial (33)



Après la TPLO, le chien repose généralement le membre atteint dans les 24 à 48h. Après 8 semaines, la plupart des chiens ne présentent plus de boiterie au pas.

-5- Rééducation fonctionnelle

La rééducation fonctionnelle comporte trois phases : la phase précoce, la phase avancée et la phase de retour au sport.

En phase précoce, on cherche surtout à limiter l'inflammation, contrôler la douleur, retarder l'amyotrophie et conserver une bonne amplitude de mouvement. La cryothérapie et le laser sont utiles et peuvent être initiés dès le lendemain de la chirurgie. La mobilisation passive du genou peut être commencée 2 à 3 jours après la chirurgie, l'amplitude des mouvements sera progressivement augmentée tout en veillant à ne jamais créer de douleur, la

flexion et l'extension seront maintenues 5 à 10 secondes . L'électrothérapie peut être utilisée notamment sur le quadriceps pour limiter l'amyotrophie.

L'exercice doit être limité à de courtes sorties en laisse pendant 2 à 3 semaines, après quoi, la longueur des sorties en laisse peut être progressivement augmentée de 5 min chaque semaine mais le chien ne doit pas courir, sauter ou jouer avant 8 semaines.

La phase avancée de rééducation commence lorsque l'amplitude articulaire du genou est normale et que l'inflammation est contrôlée (peu d'épanchement articulaire), en général à 2 à 3 semaines post-opératoires. Elle a pour but d'augmenter la force musculaire et l'endurance. L'intensité des exercices progressera en fonction du chien : si l'exercice n'a pas entraîné de gonflement du genou ou de boiterie, on pourra augmenter l'intensité ; sinon on restera à la même intensité voire on la diminuera s'il a entraîné une boiterie qui ne rétrocède pas à l'échauffement. Les exercices utilisés sont les suivants : hydrothérapie et notamment tapis roulant aquatique, tapis roulant avec pente…

Il est important que les propriétaires pratiquent des exercices de rééducation une à deux fois par jour avec leur chien. Voici des exemples d'exercices :

- Placer les mains sur les hanches du chien debout et balancer légèrement le chien de gauche à droite, cela permet de travailler le report de poids sur le membre atteint.
- Placer une friandise au niveau de la hanche du côté sain et maintenir la position pendant 5 à 15 secondes, cela permet d'inciter au report de poids sur le membre atteint.
- Soulever le membre sain, tenir la position pendant 5 à 30 secondes suivant la réaction du chien. Si le chien commence à avoir du mal à tenir dans cette position, reposer rapidement le membre sain.
- Faire poser les pattes avant sur une marche d'escalier puis sur une chaise pour reporter le poids sur l'arrière
- Marcher en laisse en montée

La phase de retour au sport permet de préparer l'athlète canin au retour en compétition. Le volume d'exercices d'agility devra être progressivement augmenté en intensité, durée et fréquence. Pour être prêt à reprendre la compétition, le chien doit non seulement ne présenter aucune boiterie dans aucune circonstance mais il doit également avoir retrouvé sa musculature (tours de cuisse symétriques).

DEUXIEME PARTIE : ETUDE EXPERIMENTALE

I) Matériels et méthodes

L'objectif de cette étude est de faire un état des lieux de la préparation physique du chien d'agility en France et à l'international, et éventuellement de définir des facteurs de risque pour les pathologies à l'effort du chien d'agility.

Les informations ont été recueillies via un questionnaire rempli de façon volontaire et autonome par les propriétaires.

A) Élaboration du questionnaire

Le but de ce questionnaire est de savoir comment les agilitistes préparent physiquement leurs chiens. Ce questionnaire nous permet d'aborder les principaux domaines de la préparation physique du chien : préparation du chiot, nutrition, mode de vie, activité physique, et conditions d'entraînement, échauffement, récupération…

Nous avons choisi de fournir une majorité de questions fermées, mais pour laisser une possibilité d'ouverture, nous avons proposé une rubrique « autre » à la fin de certaines questions fermées. Les agilitistes pouvaient ainsi opter pour d'autres commentaires que les réponses proposées. (Annexe 2)

B) Mode de diffusion

Ce questionnaire a été diffusé par le biais d'un courrier électronique envoyé aux présidents des clubs canins ayant une section agility et se trouvant sur le site de la Société Centrale Canine leur demandant de diffuser ce questionnaire aux agilitistes de leur club.

Les questionnaires remplis ont été soit renvoyés par courrier électronique (165 questionnaires), soit imprimés et renvoyés par courrier (34 questionnaires).

Ce questionnaire a également été diffusé aux championnats du monde d'agility qui se sont déroulés en France à Liévin les 7, 8, 9 octobre 2011. Pour cela, une version internationale de ce questionnaire a été créée avec une traduction en anglais, allemand et espagnol. (Annexe 3)

C) Dépouillement

Les questionnaires ont été dépouillés à l'aide du logiciel de saisie EpiData®, les données ont ainsi été enregistrées dans un tableur Excel. En 3 mois, de début août à fin octobre 2011, 199 questionnaires ont été récoltés en France et 29 questionnaires internationaux.

D) Analyse des résultats

L'analyse des résultats a été réalisée à l'aide du logiciel Epi Info.

II) Résultats

A) Etude descriptive

Cette partie est consacrée à l'analyse descriptive de nos données. Ces résultats permettent de mieux connaître notre population d'étude.

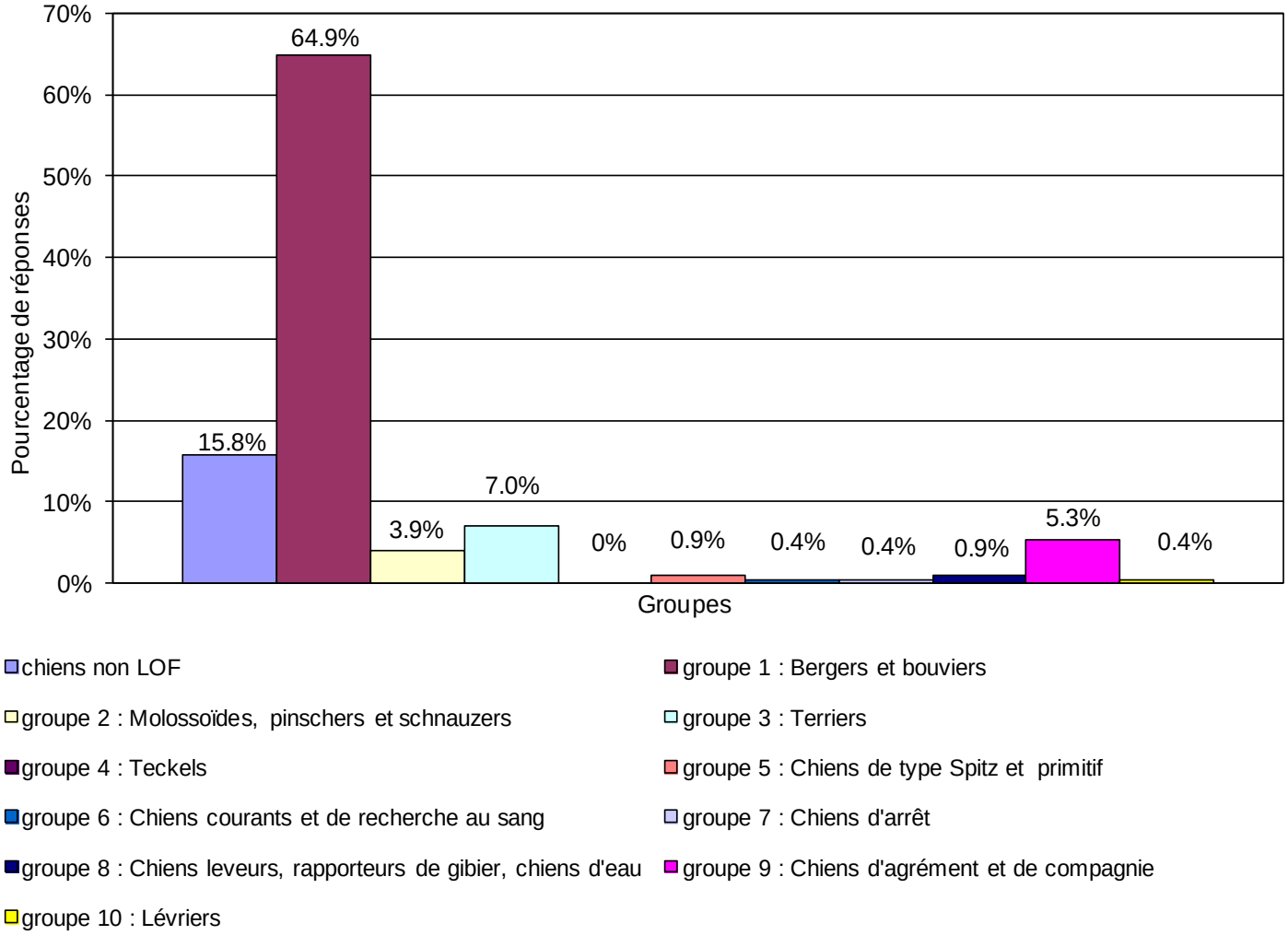
1) Caractéristiques du chien

a) Groupe du chien

Une grande majorité des chiens étudiés (64.9%) sont des chiens du groupe 1, c'est-à-dire des chiens de bergers. Ensuite, viennent les chiens croisés ou non inscrits au livre des origines françaises (LOF) qui représentent 15.8%, suivis des terriers (7%) et des chiens de compagnie du groupe 9 (5.3%).

Les autres groupes sont quand même représentés à l'exception du groupe 4 avec les teckels, la morphologie de ces chiens n'étant pas adaptée à l'agility.

Figure 66 : Répartition des chiens par groupe

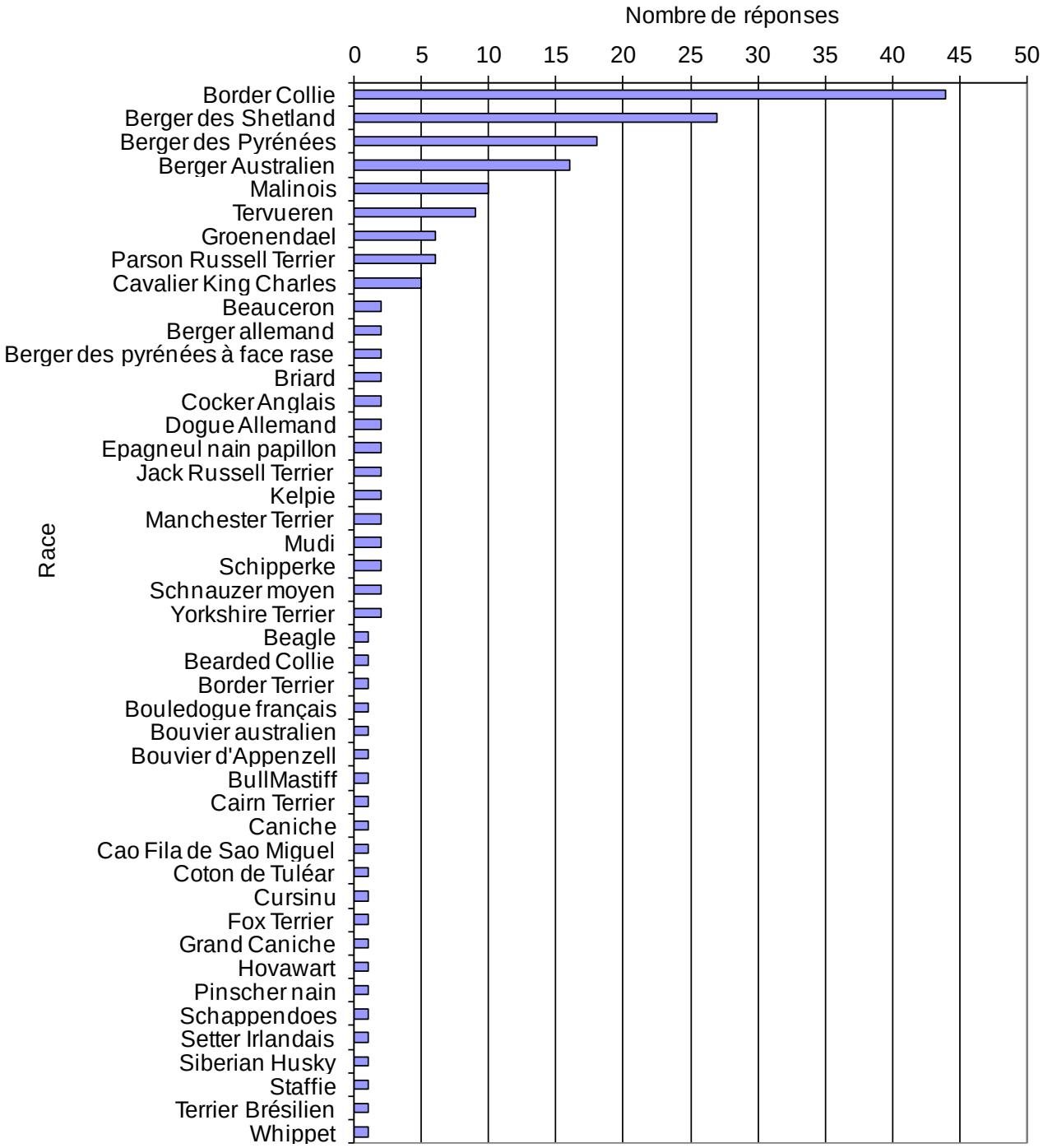


b) Race du chien

On compte 46 races différentes dans la population étudiée. Les races les plus représentées sont le Border Collie (22.7%) suivi du Berger des Shetland (12.4%) et du Berger des Pyrénées (9.3%).

On note tout de même une grande diversité dans les races, l'agility étant un sport ouvert à un très grand nombre de races.

Figure 67 : Répartition des chiens par race

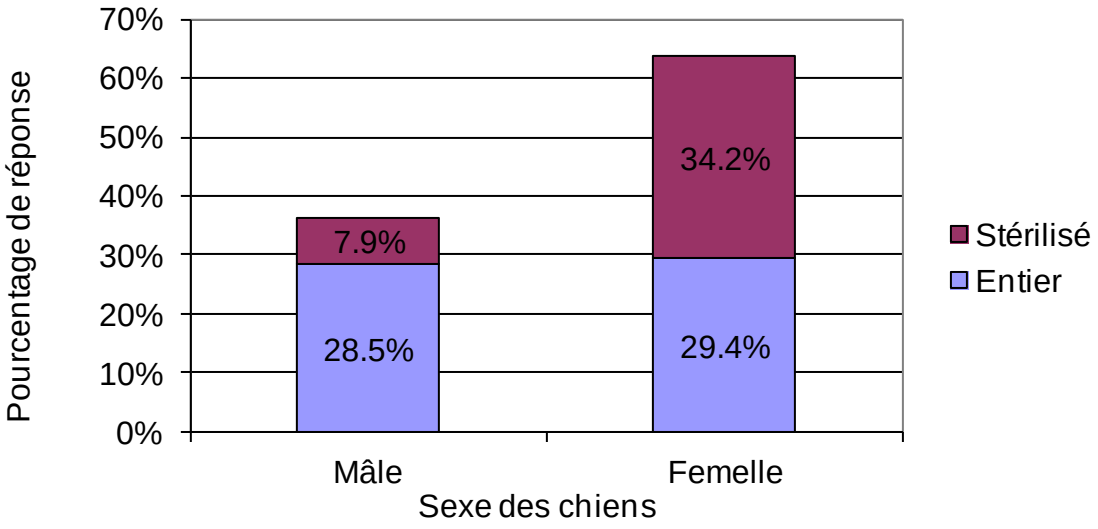


c) Sexe du chien

La répartition des deux sexes dans la population étudiée n'est pas équitable puisqu'on a une majorité de femelles (63.6% contre 36.4% de mâles).

Parmi les femelles, plus de la moitié sont stérilisées (53.7%) alors que seuls 21.7% des mâles sont stérilisés.

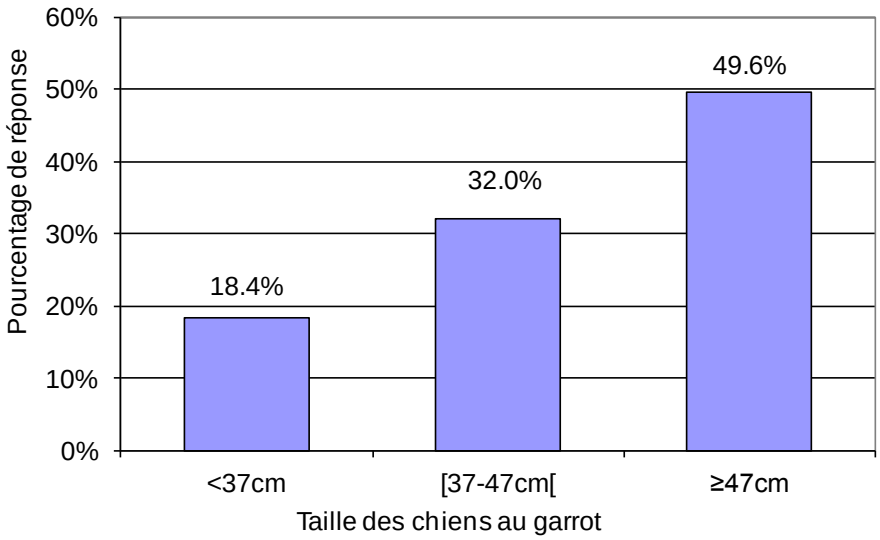
Figure 68 : Répartition des chiens par sexe et stérilisation



d) Taille du chien

La répartition des chiens selon leur taille permet leur classement dans les différentes catégories. Les chiens de plus de 47 cm au garrot (catégorie C) prédominent avec presque 50% des chiens suivis des chiens entre 37 et 47 cm puis de moins de 37 cm.

Figure 69 : Répartition des chiens selon leur taille au garrot



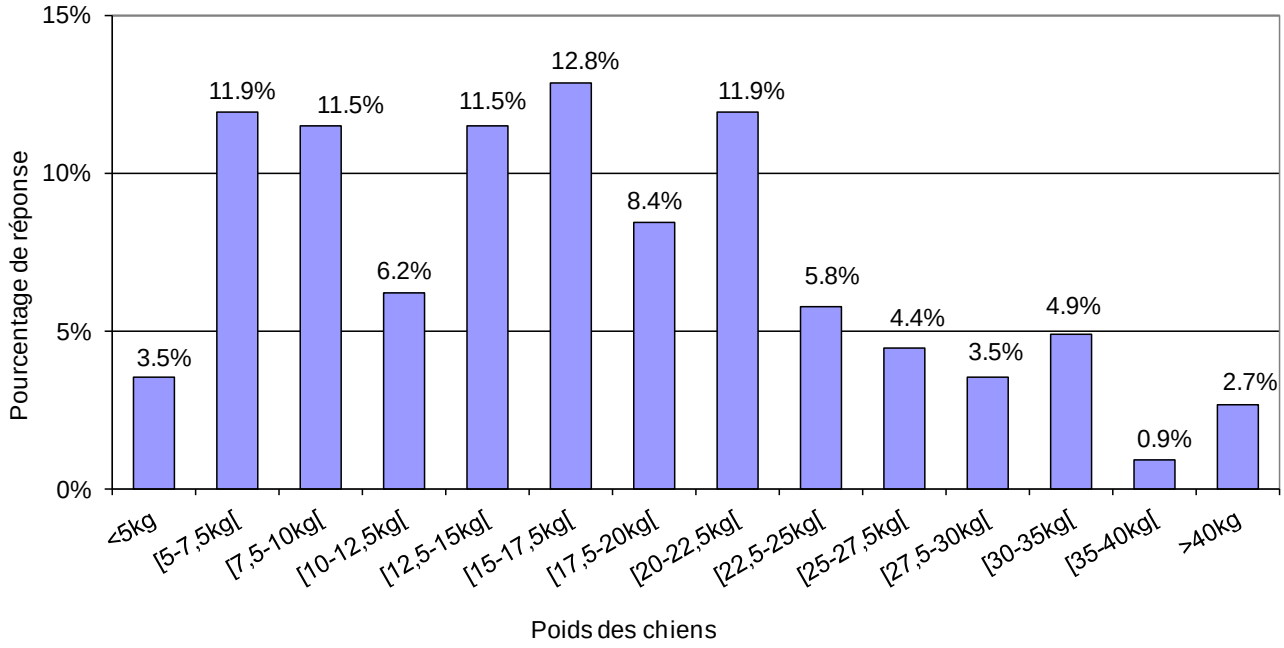
e) Poids du chien

Les chiens d'agility sont relativement légers avec un poids moyen de 16 kg. Le poids médian est de 15.6 kg et 83.6% des chiens pèsent moins de 25 kg.

On note tout de même quelques chiens plus lourds de plus de 40 kg (jusqu'à 72 kg pour un dogue allemand) qui correspondent aux chiens de la catégorie D.

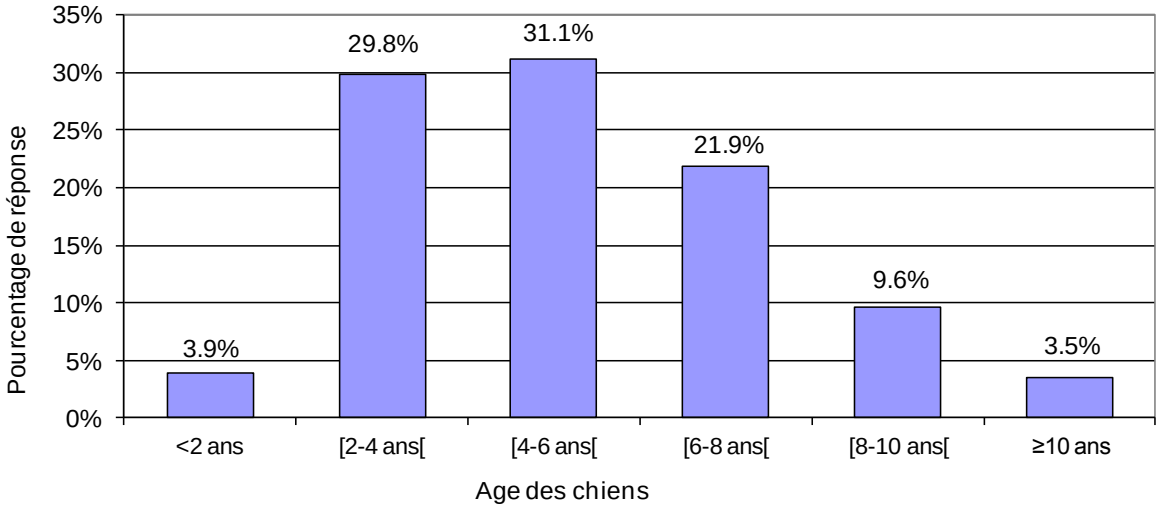
Il aurait été intéressant d'avoir la note d'état corporel en plus du poids du chien. Néanmoins, ce questionnaire étant rempli à distance par le propriétaire, cela nous a paru trop subjectif.

Figure 70 : Répartition des chiens selon le poids des chiens



f) Age du chien

Figure 71 : Répartition des chiens selon leur âge



La faible proportion de chiens de moins de 2 ans s'explique par le fait que ce questionnaire s'adressait aux compétiteurs et la compétition n'est autorisée qu'à partir de 18 mois.

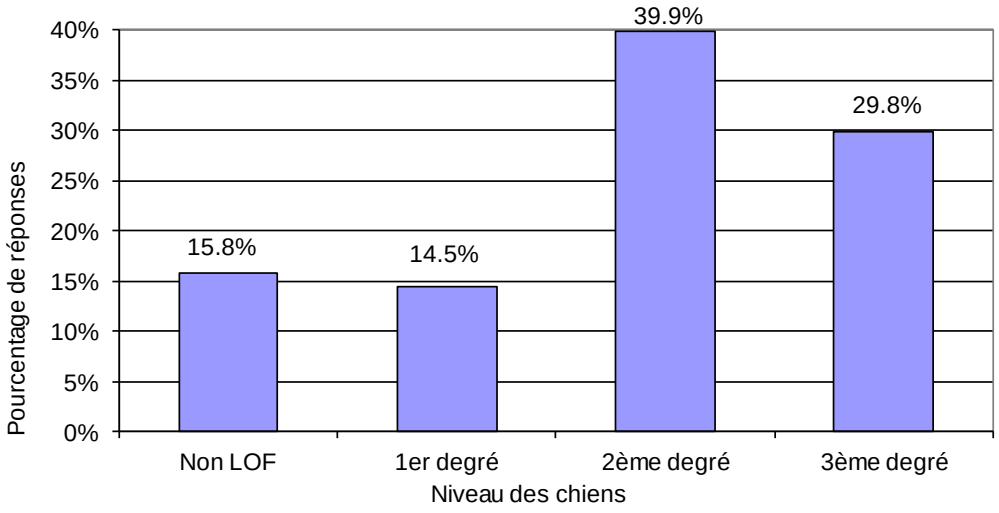
La plupart des chiens sont mis à la retraite entre 8 et 10 ans mais quelques chiens continuent la compétition au-delà de 10ans, ce sont principalement des chiens de petite taille (78% de chiens en catégorie A).

g) Niveau en compétition

La catégorie la plus représentée est celle du deuxième degré qui correspond à 52.7% des licenciés en 2010.

On note dans notre population d'étude une surreprésentation de la catégorie 3ème degré par rapport à la population cible des agilitistes français (8.3% de licenciés en troisième degré en 2010). Cela s'explique sûrement pat le fait que les compétiteurs de niveau plus élevé considère la préparation physique de leur chien comme plus importante et répondent donc plus facilement au questionnaire.

Figure 72 : Répartition des chiens selon leur niveau en compétition



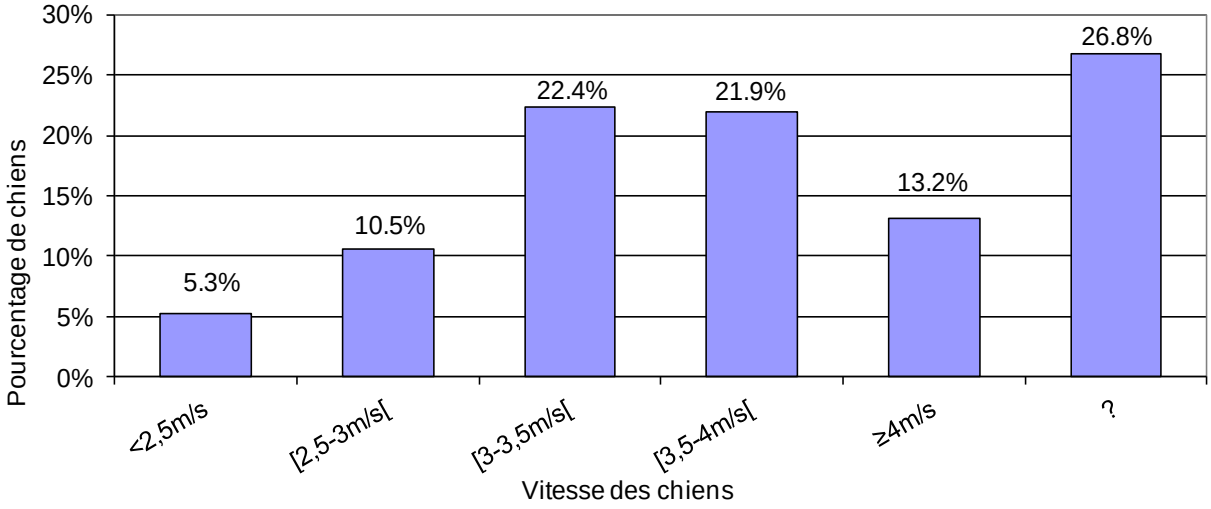
h) Vitesse du chien

La vitesse moyenne sur l'ensemble des concours 2010 des chiens participant à l'étude a été obtenue à l'aide des statistiques de la CNEAC. Néanmoins, les données n'étaient pas disponibles pour tous les chiens.

La vitesse moyenne est de 3.42 m/s pour les chiens de l'étude alors qu'elle est de 3.12 m/s pour tous les licenciés. Ceci est à corréler avec le niveau plus élevé dans notre population d'études que la moyenne des licenciés français en agility.

La présence d'agilitistes étrangers de haut niveau participant au championnat du monde n'influe pas sur ces résultats car les données de vitesse n'ont pas pu être obtenues pour ces chiens.

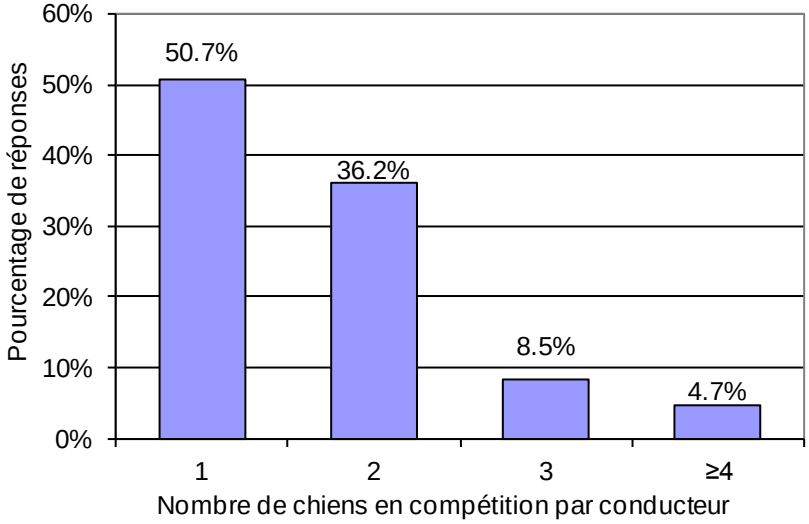
Figure 73 : Répartition des chiens selon leur vitesse



i) Nombre de chiens en compétition par conducteur

Même si plus de la moitié des agilitistes ne conduit qu'un seul chien en compétition, ils sont tout de même nombreux à conduire deux chiens voire plus et cela, même à haut niveau, puisque parmi les agilitistes de niveau international, 54% conduisent au moins deux chiens en compétition.

Figure 74 : Nombre de chiens en compétition par conducteur



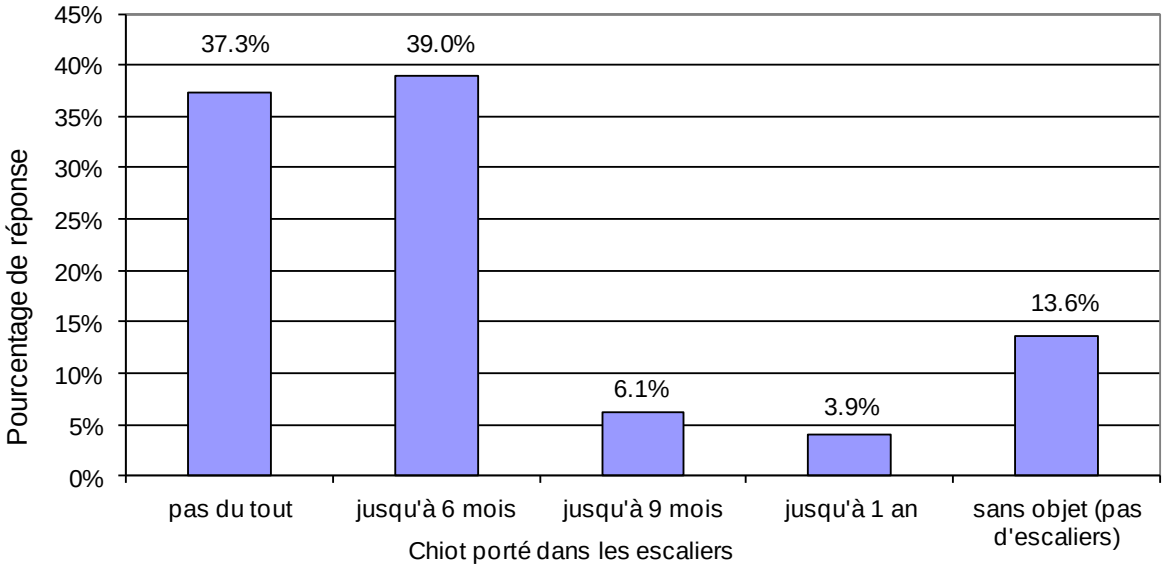
2) Préparation du chiot et du jeune chien

a) Portage du chiot dans les escaliers

La montée et en particulier la descente des escaliers est éprouvante pour les articulations du jeune chiot en croissance et il est conseillé de le porter si possible.

Les agilitistes sont conscients de cela et seuls 37.3% d'entre eux ne portent pas leur chiot de moins de 6 mois dans les escaliers. Ce chiffre tombe à 25.9% quand on s'intéresse seulement aux chiens de plus de 40 cm au garrot.

Figure 75 : Portage du chiot dans les escaliers



b) Travail d'agility et de tricks chez le chiot

Comme vu précédemment, il est important de ne pas trop faire travailler un jeune chiot en croissance. Il est néanmoins possible de travailler en agility avec les obstacles rabaissés et de travailler des tricks qui permettent au chiot de prendre conscience de son corps.

Figure 76 : Travail d'agility chez le chiot

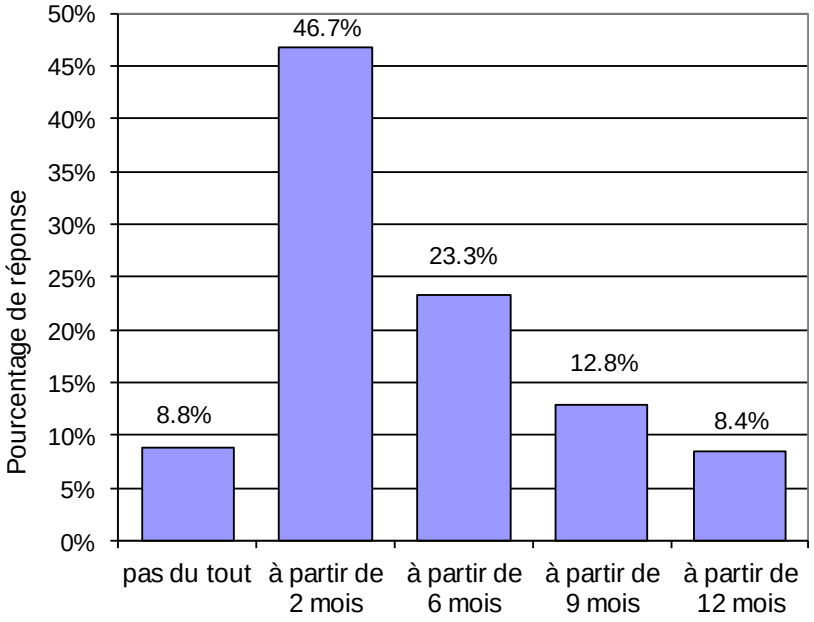
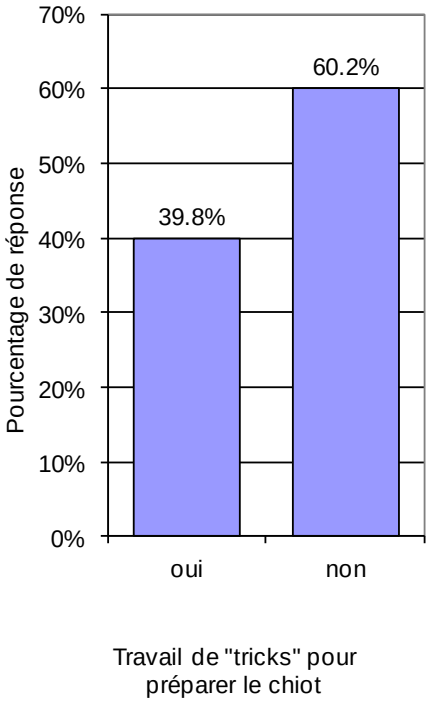


Figure 77 : Travail de tricks chez le chiot



Près de la moitié des agilitistes commencent ce travail avec les obstacles rabaissés dès 2 mois et 40% d'entre eux travaillent des tricks avec leur chiot.

c) Age de début avec les obstacles à hauteur normale et début des concours

Il est important de ne pas faire sauter son chien trop haut durant sa croissance et plus de 75% des agilitistes attendent l'âge d'un an avant de faire sauter leur chien à hauteur normale (hauteur qu'il devront sauter en compétition dépendant de leur catégorie de taille).

Du point de vue du règlement, le chien peut débuter les concours à partir de l'âge de 18 mois. Près de 40% des chiens commencent les concours à tout juste 18 mois et presque 75% avant l'âge de deux ans.

Cela implique un travail important chez le jeune chien pour qu'il soit prêt à commencer les concours à 18 mois. Néanmoins, ce travail doit se faire dans le respect du chien et il est important de ne pas faire sauter ou slalomer un chien de moins d'un an.

D'ailleurs, le fait de faire sauter son chien avec les obstacles à hauteur normale avant l'âge d'un an n'est pas significativement corrélé avec le fait de débuter les concours plus tôt *(Tableau 1).*

Figure 78 : Age de début avec les obstacles à hauteur normale

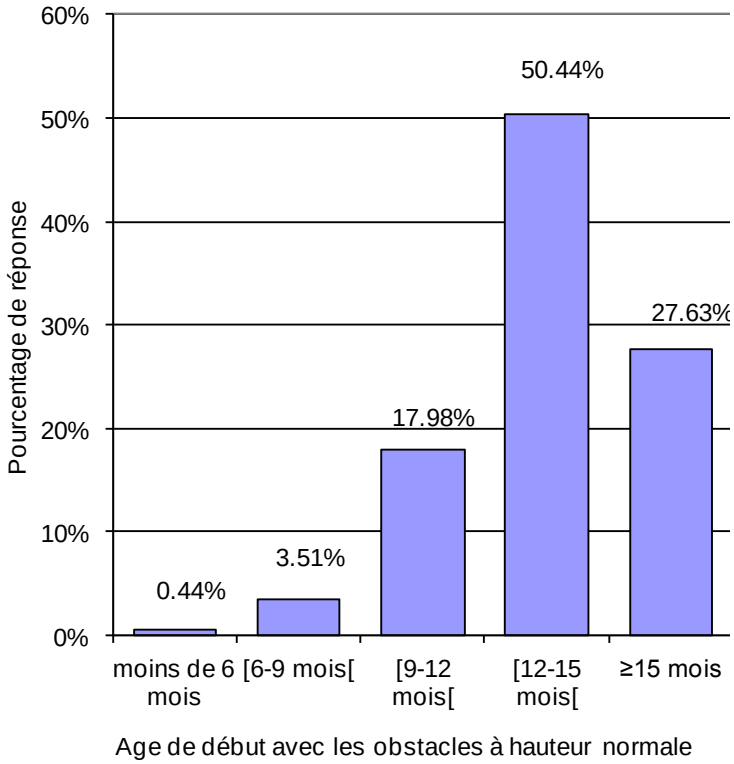


Figure 79 : Age de début des concours

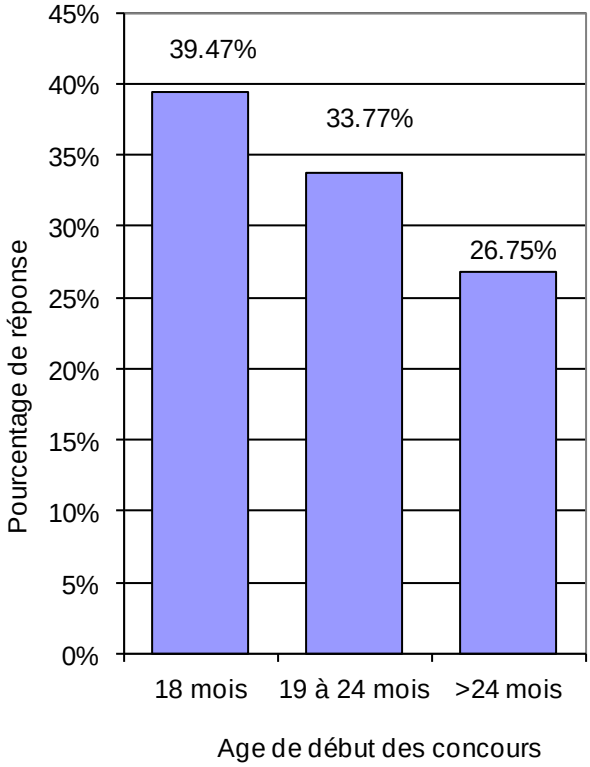


Tableau 1 : Corrélation entre l'âge de début avec les obstacles à hauteur normale et l'âge de début des concours

	18 mois	19-24 mois	plus de 24 mois
moins de 6 mois	1 (100%)	0%	0%
6 à 9 mois	4 (50%)	2 (25%)	2 (25%)
9 à 12 mois	15 (40.5%)	13 (35.1%)	9 (24.3%)
12 à 15 mois	44 (38.6%)	45 (39.5%)	25 (21.9%)
plus de 15 mois	20 (29%)	21 (30.4%)	28 (40.6%)

3) Nutrition du chien

a) Caractéristiques de la ration

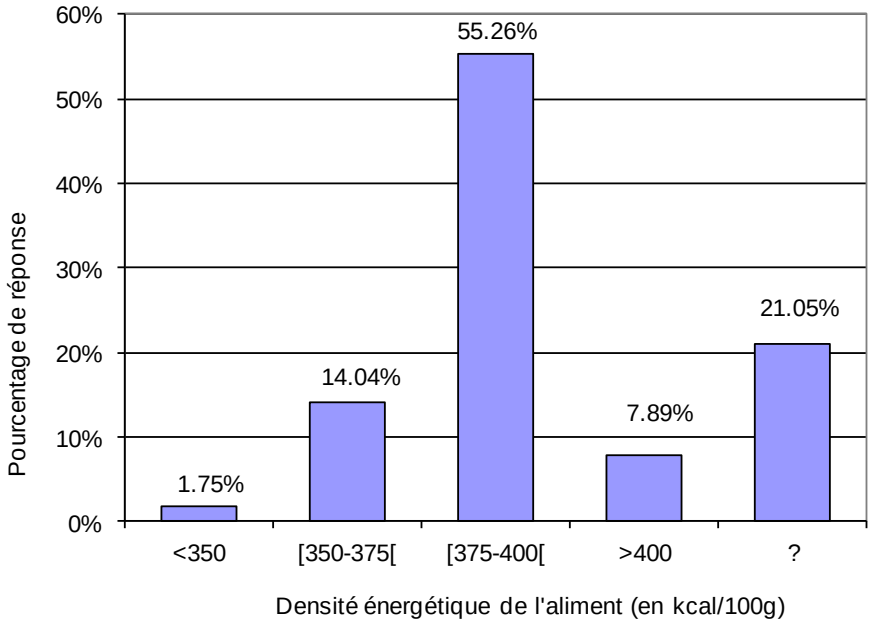
Les caractéristiques de la ration ont été déterminées à partir de la marque et du type précis de croquettes remplis dans le questionnaire. Seules trois personnes nourrissent leur chien à l'aide d'une ration ménagère, la composition exacte de cette ration ménagère n'étant pas connue, les caractéristiques de la ration n'ont pu être déterminées et elles sont classées dans la catégorie "?" avec les personnes dont le type précis d'aliment n'a pas été renseigné (marque uniquement par exemple).

-1- Densité énergétique

Pour chaque aliment, la densité énergétique a été calculée selon la formule d'Atwater à partir des informations fournies par les fabricants d'aliments : taux de protéines (P), taux de matières grasses (MG) et extractif non azoté (ENA, obtenu par différence).

$$DE\ (kcal/100g) = 4 \times P + 4 \times ENA + 9 \times MG$$

Figure 80 : Densité énergétique de la ration

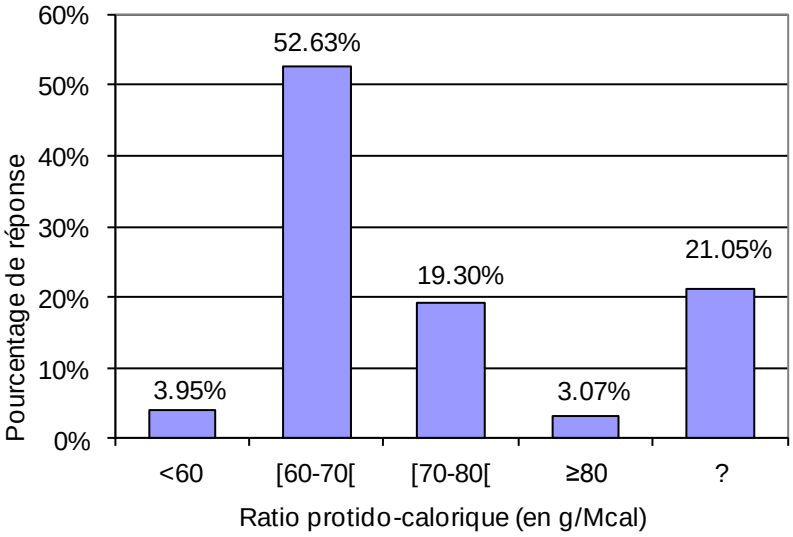


La majeure partie des aliments utilisés sont des aliments standards et quelques agilitistes utilisent un aliment à densité énergétique élevée destiné au chien de sport ou de travail *(Figure 80).*

-2- Ratio protido-calorique

Le ratio protido-calorique (RPC) est calculé en rapportant le taux de protéines de l'aliment à sa densité énergétique calculée comme expliquée ci-dessus.

Figure 81 : Ratio protido-calorique



Le RPC de la ration montre également que la majeure partie des aliments utilisés sont des aliments standards et que quelques agilitistes utilisent un aliment à teneur plus élevée en protéines destiné au chien de sport ou de travail *(Figure 81).*

-3- Ratio ingéré énergétique / besoin énergétique d'entretien théorique

Le besoin énergétique d'entretien (BEE) théorique est calculé pour chaque chien de l'étude en fonction de son poids (P) à l'aide de la formule du National Research Council de 2003 :

$$BEE = 130 \times P^{0.75}$$

Pour s'approcher du besoin énergétique réel, il faut personnaliser cette formule en fonction du chien : BEE x k1 x k2 x k3 x k4

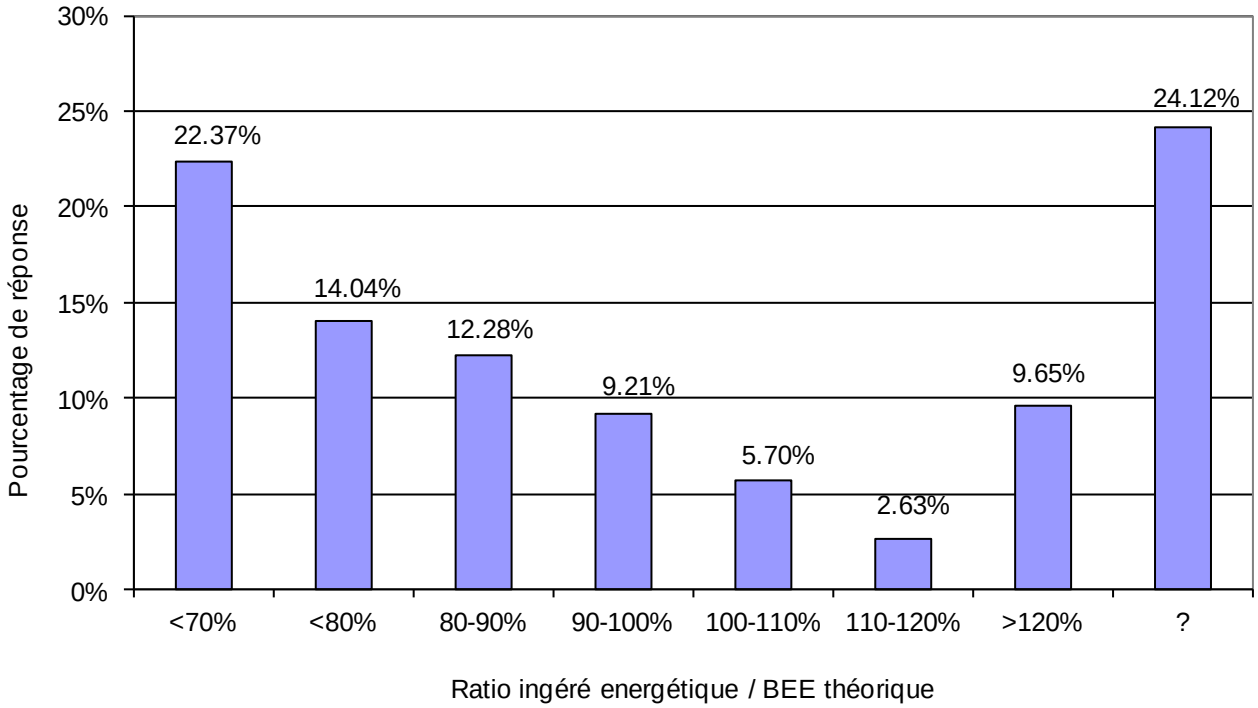
k1 : facteur racial
k2 : facteur comportemental
k3 : facteur physiologique
k4 : facteur sanitaire

Ici, on a tenu compte du facteur racial k1 (k1=0.8 pour le siberian husky, k1=0.9 pour le cocker et k1=1.1 pour le whippet), et du facteur physiologique k3 (k3=0.8 pour les chiens stérilisés). En l'absence de données sur ces paramètres, on a considéré que les facteurs k2 et k4 sont égaux à 1.

Moins de 30% des chiens mangent entre 80% et 120% de leur besoin énergétique d'entretien théorique *(Figure 82).*

D'après le questionnaire, plus d'un tiers d'entre eux mangent moins de 80% de leur besoin énergétique théorique. Cela peut éventuellement s'expliquer par le fait que le conducteur donne en plus de sa ration des friandises alimentaires à l'entraînement dont il ne fait pas mention dans la ration quotidienne du chien.

Figure 82 : Ratio ingéré énergétique/ besoin énergétique d'entretien théorique



b) Utilisation de compléments alimentaires

D'après le questionnaire, 15% des agilitistes utilisent un complément alimentaire. On distingue les compléments alimentaires donnés tous les jours des compléments alimentaires donnés juste avant effort.

Parmi les compléments alimentaires quotidiens, on trouve principalement des chondroprotecteurs (chondroïtine et glucosamine) et de l'huile de saumon, riche en acides gras oméga 3.

En pré-effort, sont utilisés des snacks riches en acides gras à chaîne courte permettant de fournir rapidement de l'énergie au chien.

Tableau 2 : Compléments alimentaires utilisés en agility

	Complément alimentaire	**Nombre d'agilitistes qui l'utilisent**
Compléments alimentaires quotidiens	Chondroprotecteurs	10
	Huile de saumon	8
	Complexe vitaminique (Tonivit®, Myovitil® ou Petphos chien sportif®)	6
	Levure de bière	1
	Spiruline	1
Compléments alimentaires en pré-effort	Acides gras à chaîne courte en pré-effort (Royal Canin Energy® ou Pemmikan®)	4

c) Période d'alimentation et d'abreuvement

La grande majorité des agilitistes ont un mode de distribution de l'aliment correct. En effet, 86% des agilitistes nourrissent leur chien plus de deux heures avant le début de l'effort en entraînement et 96% d'entre eux le font en compétition *(Figure 84)*. 85% des conducteurs donnent le reste de la ration quotidienne une à deux heures après l'effort (69.4% en compétition, les agilitistes donnant souvent le reste de la ration plus de deux heures après l'effort en concours pour des raisons pratiques).

La majorité des chiens ne font qu'un repas par jour, le soir. Très peu de chiens, moins de 1%, mangent leur ration tout au long de la journée *(Figure 83)*.

Figure 83 : Période d'alimentation des chiens en entraînement et en concours

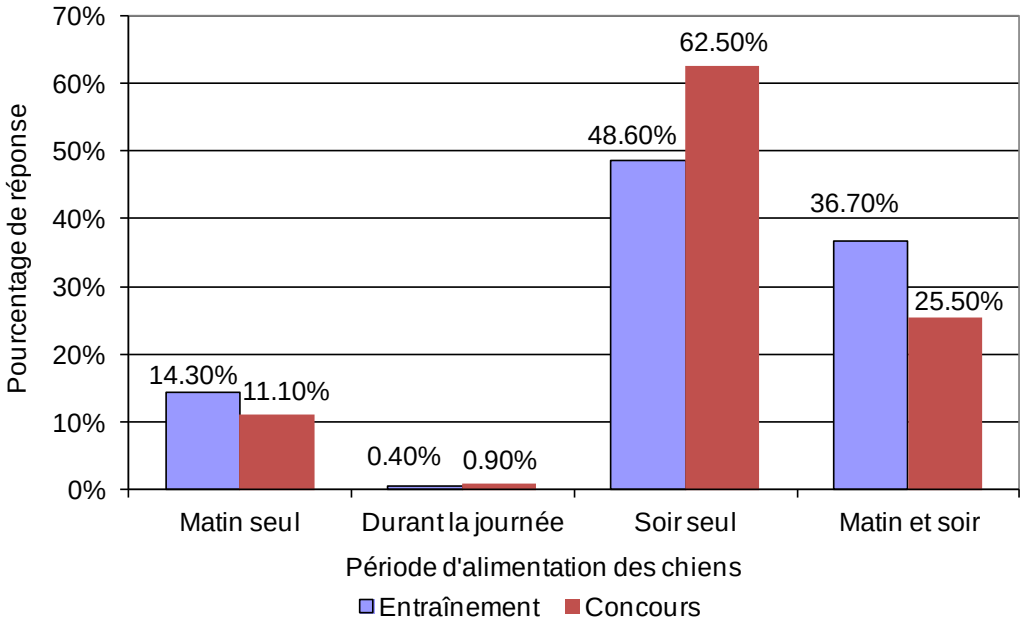
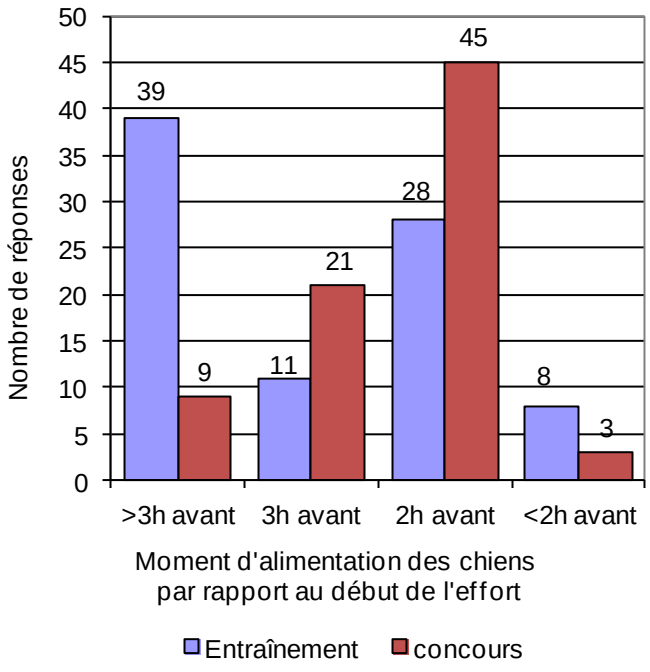
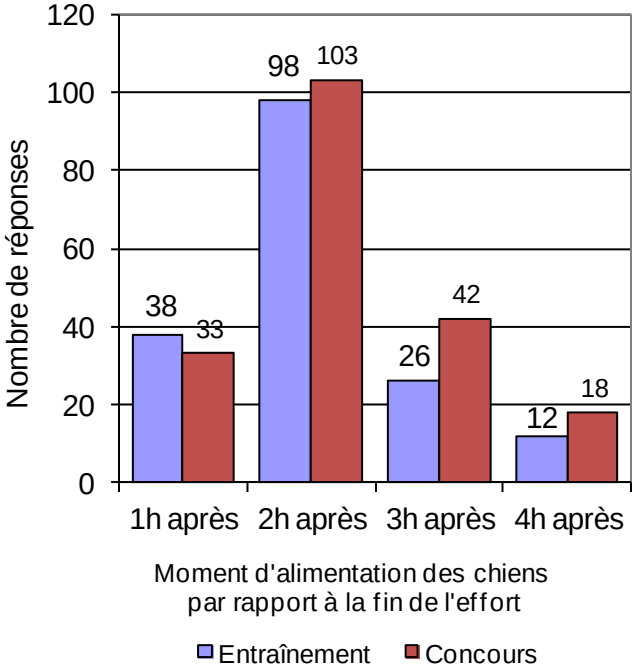


Figure 84 : Moment d'alimentation des chiens par rapport au début et à la fin de l'effort





En ce qui concerne l'abreuvement, presque 50% des agilitistes laissent de l'eau à disposition de leur chien toute la journée qui peut ainsi boire à volonté. 83% des agilitistes respectent un temps de 10 à 15 minutes entre l'abreuvement et le début de l'effort. La plupart des chiens sont abreuvés rapidement après la fin de l'effort.

Figure 85 : Période d'abreuvement des chiens en concours

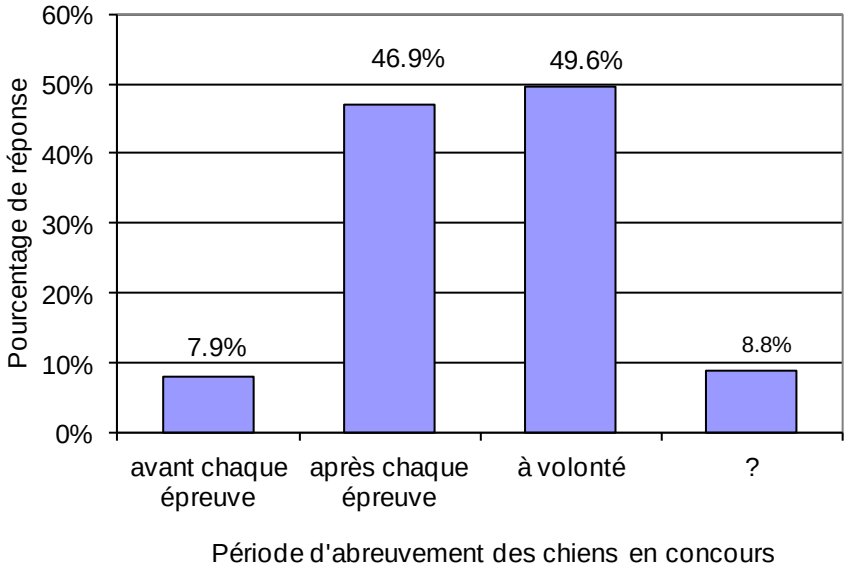
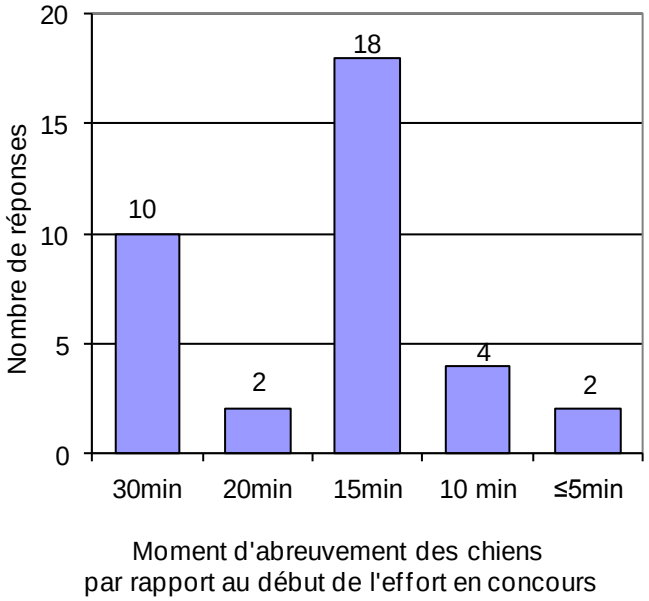
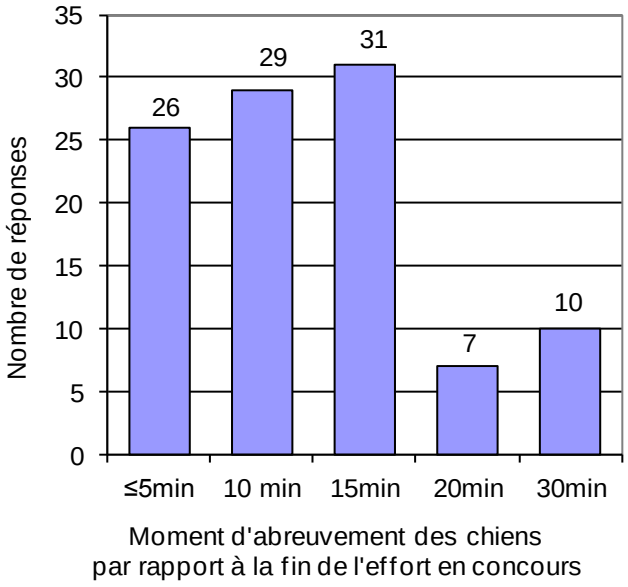


Figure 86 : Moment d'abreuvement des chiens par rapport au début à la fin de l'effort





4) Mode de vie du chien et activité physique

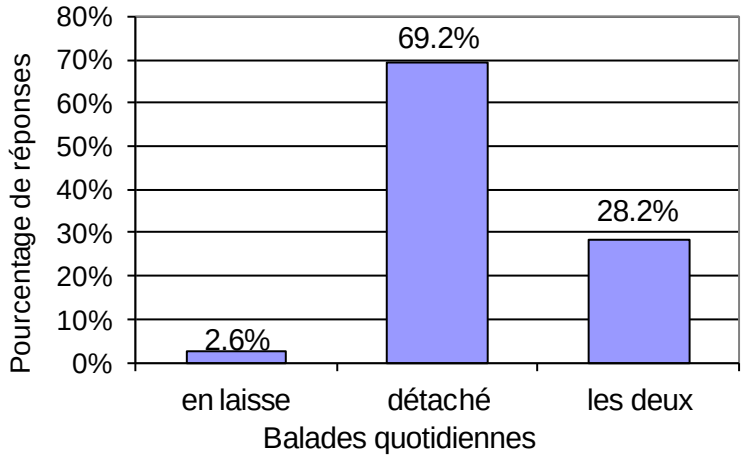
a) Mode de vie

Seuls 3% des chiens vivent en chenil, tous les autres vivent à la maison avec leur propriétaire. En effet, la plupart des chiens d'agility, même de haut niveau sont avant tout des « chiens de famille » et un lien affectif très fort les relie à leur conducteur.

b) Balades quotidiennes

Pour les balades quotidiennes, moins de 3% des chiens sortent uniquement en laisse, et plus des deux tiers d'entre eux font la totalité de leurs ballades quotidiennes sans laisse.

Figure 87 : Balades quotidiennes en laisse ou détaché



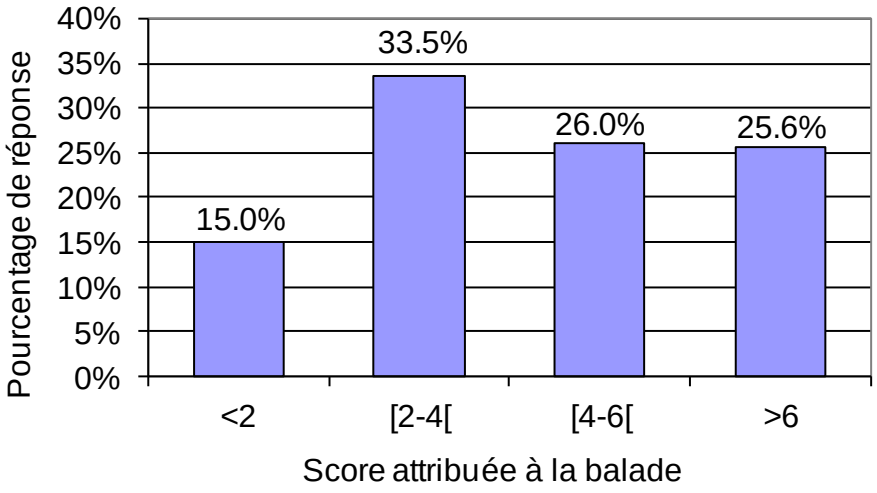
Pour étudier la durée des balades, on prend en considération le fait que le chien soit en laisse ou détaché et s'il est détaché, s'il est seul ou avec d'autres congénères. En effet, un chien détaché avec d'autres chiens aura tendance à plus se dépenser qu'un chien en laisse pour la même durée.

On calcule donc un score de balade en fonction de la durée :
Durée < 30 min : 1 point 30 à 60 min : 2 points 60-90 min : 3 points >90 min : 4 points

On pondère ce score en fonction de la laisse et des autres congénères :
En laisse : x 1 Détaché seul : x 1.5 Détaché à plusieurs chiens x1.8

Ainsi, un chien qui sort moins de 30 min par jour en laisse et 60 à 90 min détaché avec d'autres chiens aura un score de 1 x 1 + 3 x 1.8 = 6.4

Figure 88 : Score de balade

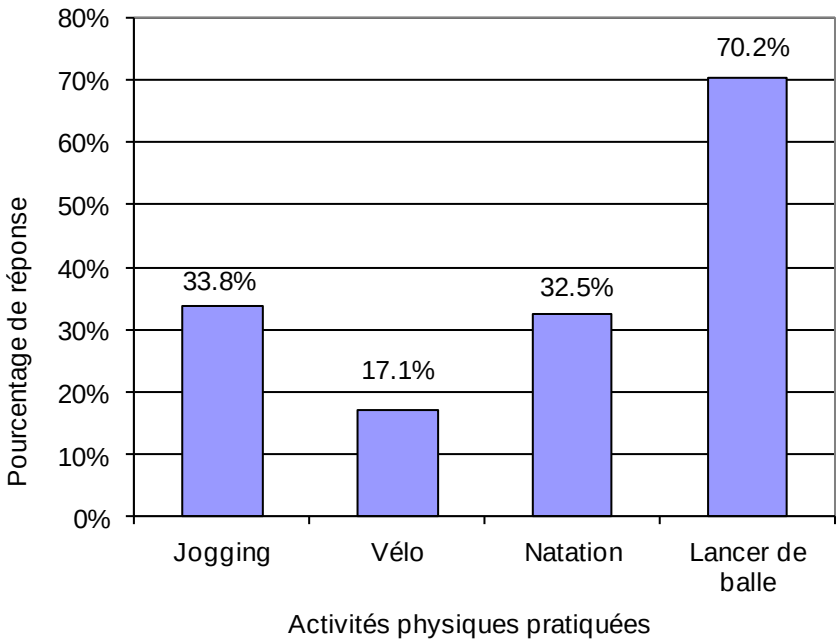


La plupart des chiens d'agility sortent plus d'une heure par jour. Néanmoins, quelques chiens ont un score de ballade inférieur à 2 ce qui correspond à une durée quotidienne de balade inférieure à 30 minutes ce qui est peu, surtout pour un chien de sport.

c) Activités physiques pratiquées

Dans le cadre de la préparation physique, en plus des balades quotidiennes, il est intéressant d'aborder les activités physiques pratiquées par le chien. Ici, nous nous sommes intéressés au jogging, au vélo, à la natation et au lancer de balle.

Figure 89 : Activités physiques pratiquées



-1- Jogging

Un tiers des agilitistes pratique le jogging avec leur chien au moins une fois par semaine, et la moitié d'entre eux au moins deux fois par semaine. La durée moyenne du jogging est de 41 minutes. Seule la moitié des agilitistes pratiquant le jogging ont su évaluer quantitativement leur vitesse et la moyenne est de 9,1 km/h.

-2- Vélo

Le vélo est l'activité la moins pratiquée avec 17.1% des agilitistes. La plupart font une séance par semaine d'une durée moyenne de 45min. On peut l'expliquer par le fait que cela demande un matériel particulier pour attacher le chien au vélo ou une éducation spécifique du chien qui doit faire attention à son maître en vélo.

-3- Natation

Près d'un tiers des agilitistes font nager leur chien. Seuls 10% d'entre eux font nager leur chien toute l'année, les autres le faisant entre 2 et 6 mois par an en fonction du climat.

-4- Lancer de balle

Bien qu'étant avant tout un jeu, le lancer de balle permet au chien de réaliser une série de sprints successifs qui contribue réellement à sa préparation physique. Près des trois quarts des agilitistes le pratiquent, en moyenne 4.5 fois par semaine pour une durée moyenne de 12 minutes.

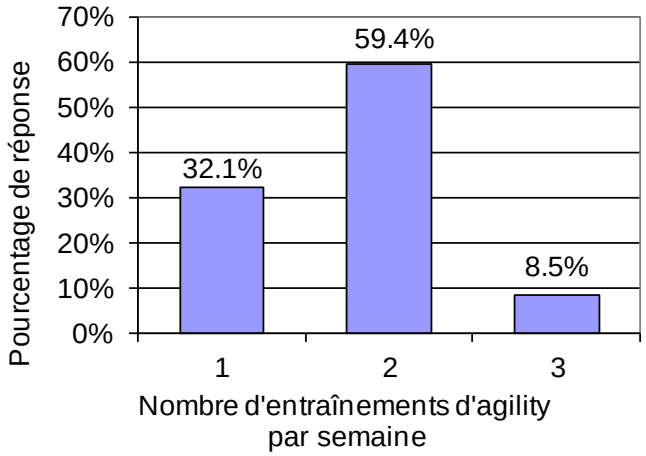
-5- Autres activités de préparation physique pratiquées

Nous avons laissé la possibilité aux agilitistes de répondre sur les autres activités qu'ils pratiquent pour la préparation physique. Cinq d'entre eux ont cité la randonnée en montagne et un le tapis roulant.

-6- Agility : entraînement et concours

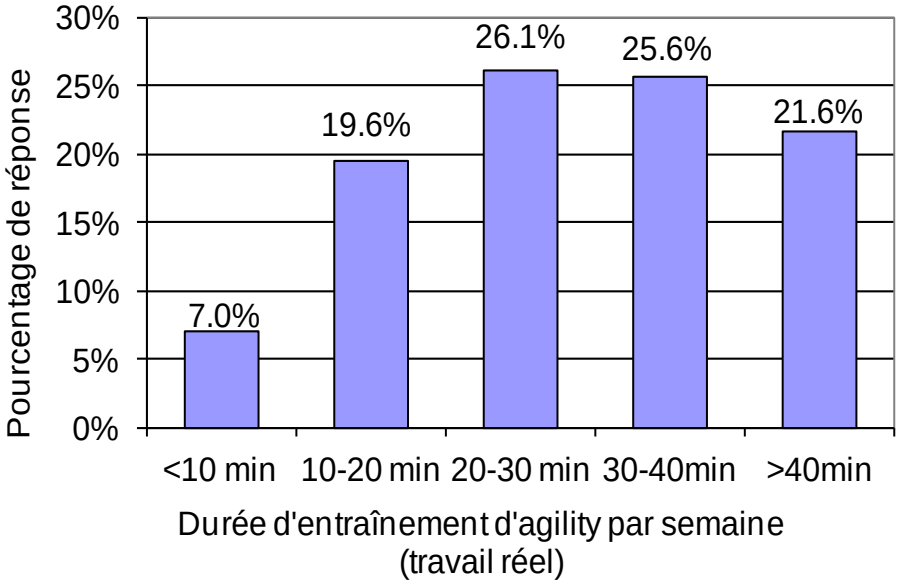
La majorité des chiens d'agility sont entraînés deux fois par semaine. Un tiers d'entre eux n'a qu'un entraînement par semaine *(Figure 90).*

Figure 90 : Répartition des chiens selon le nombre d'entraînements d'agility par semaine



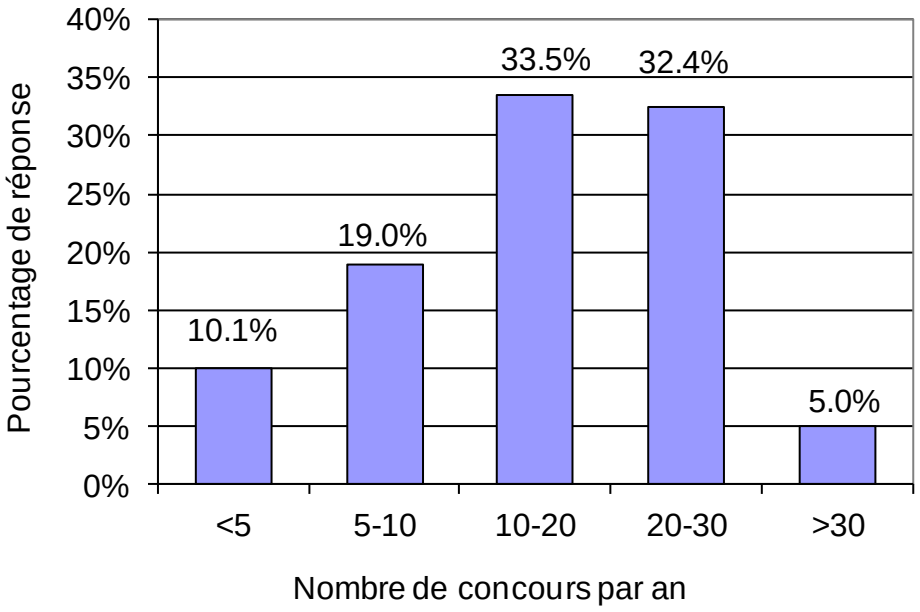
La majorité des chiens sont entraînés en agility 20 à 40 minutes par semaine *(Figure 91).* Bien que le questionnaire précisait qu'il s'agissait du temps de travail réel, c'est-à-dire, le temps que le chien passe sur les obstacles d'agility, beaucoup de conducteurs ont dû répondre en fonction de la durée de l'entraînement. En effet, si l'on considère que le temps moyen d'un parcours d'agility est de 45 secondes, 40 minutes de travail réel en agility représentent environ 53 parcours, et peu de conducteurs réalisent 53 parcours par semaine à l'entraînement avec leur chien.

Figure 91 : Répartition des chiens selon la durée d'entraînement d'agility par semaine



Le nombre moyen de concours d'agility qu'effectue chaque chien est de 14.3 concours par an. Deux tiers des chiens réalisent au moins un concours par mois *(Figure 92).*

Figure 92 : Répartition des chiens selon le nombre de concours d'agility par an



-7- Autres activités pratiquées

38% des chiens d'agility pratiquent également d'autres activités notamment le troupeau (cela s'explique par le grand nombre de chiens de races bergères en agility), l'obéissance rythmée et le flyball *(Tableau 3).*

Tableau 3 : Autres activité pratiquées par les chiens d'agility

Activité pratiquée	Nombre de chiens
Troupeau	33
Obéissance rythmée	23
Flyball	19
Obéissance	18
Canicross	3
Chasse	2
Pistage	2
Frisbee	1
PVL	1
Ring	1
Ski joëring	1
Travail à l'eau	1

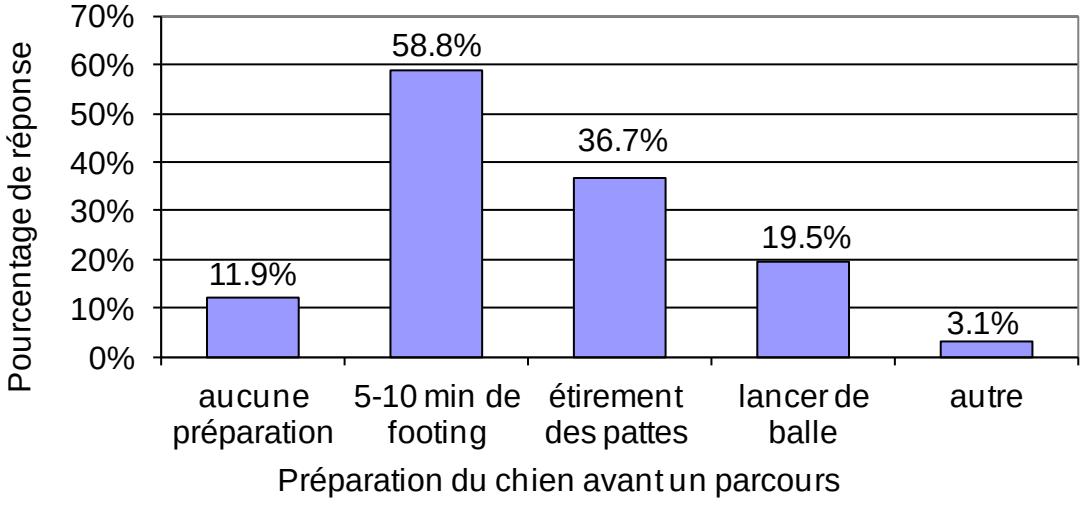
5) Echauffement et récupération active

Presque 90% des agilitistes répondent qu'ils préparent leur chien avant un parcours soit par 5 à 10 minutes de footing, par des étirements des pattes, ou par du lancer de balle.

Près de 60% des agilitistes répondent faire courir leur chien 5 à 10 minutes avant un parcours *(***Erreur ! Source du renvoi introuvable.***)*.

Dans la catégorie autre préparation, on trouve les massages ou la pratique de tricks tels que rouler, ramper, tourner, faire le beau…

Figure 93 : Répartition des chiens selon leur préparation avant un parcours

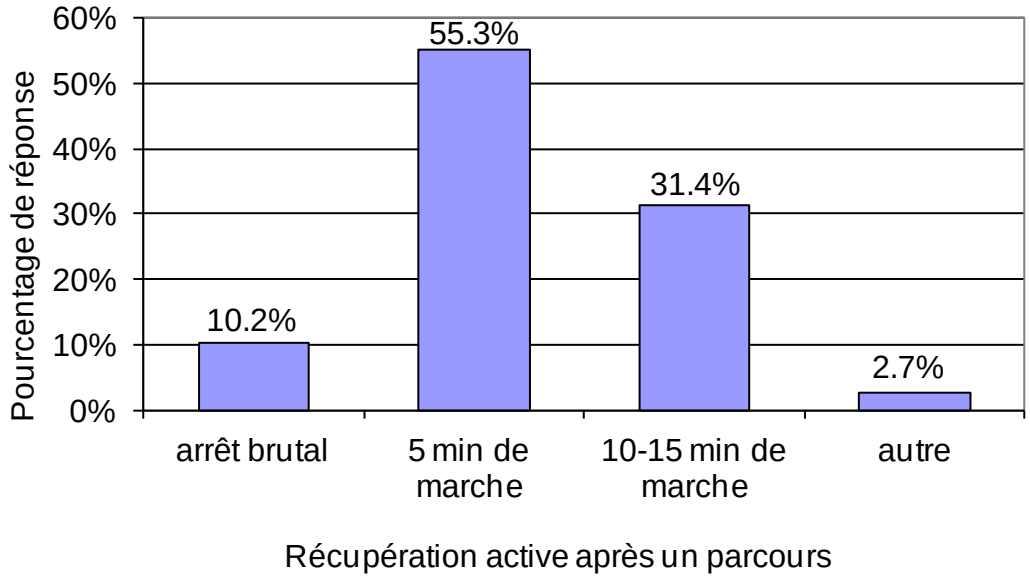


En ce qui concerne la récupération active après un parcours, seuls 10% des agilitistes procèdent à un arrêt brutal de leur chien après effort, par exemple, en le remettant directement en cage ou dans la voiture.

Plus de la moitié font marcher au moins 5 minutes leur chien après un parcours *(***Erreur ! Source du renvoi introuvable.***)*.

Dans la catégorie autre préparation, les réponses sont massages ou étirements.

Figure 94 : Répartition des chiens selon leur récupération après un parcours

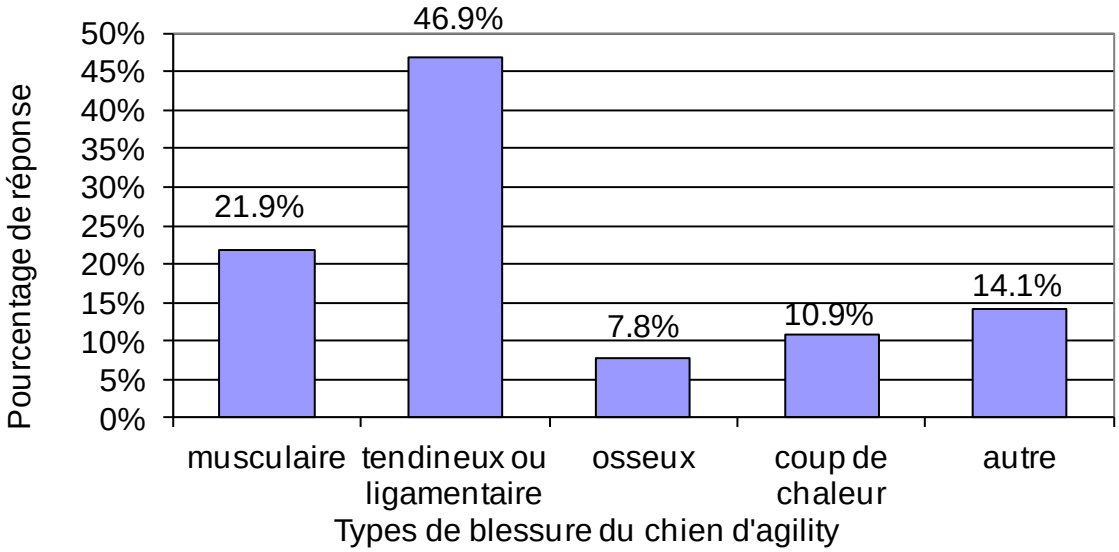


6) Blessures du chien d'agility

Dans notre enquête, le taux de chiens qui se sont blessés au cours des deux années précédentes est de 28.7%, chiffre assez proche de l'étude américaine de Levy qui relatait 33% de blessures sur deux ans (46).

Parmi les blessures, ce sont les pathologies tendineuses ou ligamentaires qui sont les plus fréquentes.

Figure 95 : Types de blessures du chien d'agility



La blessure la plus fréquente est l'entorse du carpe suivi de la tendinite bicipitale *(Tableau 4).* En effet, le carpe est très fortement sollicité lors des réceptions de saut et sur les obstacles à zone.

Tableau 4 : Détails des blessures des chiens d'agility

	Blessure	**Fréquence**	**Pourcentage**
Pathologies musculaires	Elongation quadriceps	3	5.1%
	Déchirure quadriceps	2	3.4%
	Déchirure musculaire sans précision	2	3.4%
	Déchirure musculaire de l'iliopsoas	1	1.7%
	Déchirure des muscles pectoraux profonds	1	1.7%
Pathologies tendineuses ou ligamentaires	Entorse du carpe	9	15.3%
	Tendinite bicipitale	7	11.9%
	Rupture du ligament croisé crânial	3	5.1%
	Entorse du coude	2	3.4%
	Entorse du genou	2	3.4%
	Tendinite tendon d'Achille	2	3.4%
	Entorse du doigt	1	1.7%
	Tendinite du fléchisseur des doigts	1	1.7%
	Entorse du tarse	1	1.7%
	Luxation de rotule	1	1.7%
	Luxation de hanche	1	1.7%
Pathologies osseuses	Fracture du doigt	2	3.4%
	Ostéochondrite disséquante de l'épaule	1	1.7%
	Fracture du tibia	1	1.7%
	Fracture du radius	1	1.7%
Autres pathologies	Coup de chaleur	7	11.9%
	Ergot ou ongle arraché	4	6.8%
	« Dos bloqué »	3	5.1%
	« Bassin bloqué »	1	1.7%

B) Etude analytique

Le but de cette étude analytique est d'essayer de mettre en évidence une association statistique entre les blessures du chien d'agility et les différents paramètres étudiés dans le questionnaire. Pour chaque paramètre, on réalise un test du χ^2 afin de déterminer s'il y a un lien statistiquement significatif entre les blessures et ce paramètre.

1) Influence du groupe de races

Ne disposant pas d'assez d'individus par races pour étudier race par race et même groupe par groupe, nous avons regroupé les chiens en trois groupes : les chiens croisés (ou non inscrit au LOF), les chiens de berger (groupe 1 de la FCI) et les chiens des autres groupes FCI.

Tableau 5 : Pourcentage de blessures par groupe de races

	Chiens croisés	Chiens de berger	Chiens des autres groupes
Pourcentage de blessures	17.6%	32%	35.6%

Cette différence observée entre les groupes n'est pas statistiquement significative d'après le test du χ^2 (au seuil de signification p = 0.05).

2) Influence du sexe et de la stérilisation

On compare le pourcentage de blessures chez les mâles et chez les femelles.

Tableau 6 : Pourcentage de blessures selon le sexe

	Mâles	Femelles
Pourcentage de blessures	31.25%	27.2%

Cette différence observée entre mâles et femelles n'est pas statistiquement significative d'après le test du χ^2 (au seuil de signification p = 0.05).

On compare ensuite le pourcentage de blessures chez les chiens entiers et chez les chiens stérilisés.

Tableau 7 : Pourcentage de blessures selon la stérilisation

	Entiers	Stérilisés
Pourcentage de blessures	29.5%	27.7%

Cette différence observée entre chiens entiers et chiens stérilisés n'est pas statistiquement significative d'après le test du χ^2 (au seuil de signification p = 0.05).

Le sexe et la stérilisation n'aurait ici pas d'influence sur les blessures du chien d'agility.

3) Influence de la taille

Nous avons regroupé les chiens en trois catégories correspondant aux catégories françaises d'agility : <37 cm, 37 à 47 cm, ≥47 cm

Tableau 8 : Pourcentage de blessures selon la taille

	Chiens <37 cm	Chiens de 37 à 47 cm	Chiens ≥47 cm
Pourcentage de blessures	13.6%	36.7%	30%

Cette différence observée entre les catégories de taille est statistiquement significative d'après le test du χ^2 (au seuil de signification p = 0.05) : χ^2=6.86 ; p=0.032.

Ainsi, les chiens en catégorie B et C se blessent plus que les chiens en catégorie A.

4) Influence du poids

Nous avons regroupé les chiens en trois catégories de poids : moins de 10 kg, 10 à 20 kg, et plus de 20 kg.

Tableau 9 : Pourcentage de blessures selon le poids

	Chiens <10 kg	Chiens de 10 à 20 kg	Chiens ≥20 kg
Pourcentage de blessures	18.3%	36.5%	28.6%

Cette différence observée entre les catégories de poids n'est pas statistiquement significative d'après le test du χ^2 (au seuil de signification p = 0.05).

5) Influence de l'âge

Nous avons regroupé les chiens en quatre catégories d'âge: chiens de moins de 3 ans, de 3 à 5 ans, de 5 à 8 ans et de plus de 8 ans.

Tableau 10 : Pourcentage de blessures selon l'âge

	Chiens < 3 ans	Chiens de 3 à 5 ans	Chiens de 5 à 8 ans	Chiens de plus de 8 ans
Pourcentage de blessures	3.6%	30.9%	28.8%	44.8%

Cette différence observée entre les catégories d'âge est statistiquement significative d'après le test du χ^2 (au seuil de signification p = 0.05) : χ^2=12.57 ; p=0.0057.

Les chiens de plus de 8 ans se blessent significativement plus que les chiens de 3 à 8 ans, ces derniers se blessant plus que les chiens de moins de 3 ans.

6) Influence du niveau

Nous avons regroupé les chiens en quatre catégories de niveau : chiens non LOF, chiens en 1er degré, chiens en 2ème degré, et chiens en 3ème degré.

Tableau 11 : Pourcentage de blessures selon le niveau

	Chiens non LOF	Chiens en 1er degré	Chiens en 2ème degré	Chiens en 3ème degré
Pourcentage de blessures	17.6%	9.4%	30.3%	41.2%

Cette différence observée entre les catégories de niveau est statistiquement significative d'après le test du χ^2 (au seuil de signification p = 0.05) : χ^2=13.1 ; p=0.0043

Les chiens en 3ème degré se blessent significativement plus que les chiens en 2ème degré, ces derniers se blessant plus que les chiens en 1er degré.

Néanmoins, en stratifiant suivant la vitesse, il n'y a plus de différence significative entre les catégories de niveau.

7) Influence de la vitesse du chien

Nous avons regroupé les chiens en quatre catégories de vitesse : chiens dont la vitesse est inférieure à 3 m/s, chiens entre 3 et 3.5 m/s, chiens entre 3.5 et 4 m/s et chiens de plus de 4 m/s.

	< 3m/s	[3-3,5 m/s[	[3,5-4 m/s[	≥ 4 m/s
Pourcentage de blessures	16.7%	19.0%	21.4%	42.9%

Cette différence observée entre les catégories de niveau est statistiquement significative d'après le test du χ^2 (au seuil de signification p = 0.05) : χ^2=7.62 ; p=0.0451

Les chiens rapides avec une vitesse supérieure à 4m/s se blessent significativement plus que les chiens avec une vitesse inférieure à 4m/s.

8) Influence du nombre de chiens par conducteur

Nous avons regroupé les chiens en trois catégories en fonction du nombre de chien par conducteur : un seul, deux ou 3 chiens et plus.

Tableau 12 : Pourcentage de blessures selon le nombre de chiens par conducteur.

	1 chien par conducteur	2 chiens par conducteur	3 chiens et plus par conducteur
Pourcentage de blessures	30.6%	25.7%	30.4%

Cette différence observée n'est pas statistiquement significative d'après le test du χ^2 (au seuil de signification p = 0.05).

9) Influence des escaliers chez le chiot

Tableau 13 : Pourcentage de blessures selon le portage ou non dans les escaliers

	Non porté dans les escaliers jusqu'à 6 mois	Porté dans les escaliers jusqu'à 6 mois
Pourcentage de blessures	30%	27.2%

Cette différence observée entre les catégories de poids n'est pas statistiquement significative d'après le test du χ^2 (au seuil de signification p = 0.05).

10) Influence du travail barres au sol et obstacles abaissés

Tableau 14 : Pourcentage de blessures selon le travail au sol du chiot

	Sans travail barres au sol et obstacles abaissés	Avec travail barres au sol et obstacles abaissés
Pourcentage de blessures	30.6%	28.3%

Cette différence observée entre les catégories n'est pas statistiquement significative d'après le test du χ^2 (au seuil de signification p = 0.05).

11) Influence de l'âge de début des obstacles à hauteur normale

Nous avons regroupé les chiens en quatre catégories fonction de l'âge auquel ils ont débuté les obstacles à hauteur normale :moins de 8 mois, 9 à 11 mois, 12 à 15 mois, plus de 15 mois.

Tableau 15 : Pourcentage de blessures selon l'âge de début des obstacles à hauteur normale

Age de début des obstacles à hauteur normale	≤ 8 mois	9 à 11 mois	12 à 15 mois	> 15 mois
Pourcentage de blessures	30.8%	27.8%	28.1	29.5

Cette différence observée entre les catégories n'est pas statistiquement significative d'après le test du χ^2 (au seuil de signification p = 0.05).

12) Influence de l'âge de début des concours

Nous avons regroupé les chiens en quatre catégories fonction de l'âge auquel ils ont débuté les concours :18 mois, 19 à 24 mois, 12 à 15 mois, plus de 24 mois.

Tableau 16 :Pourcentage de blessures selon l'âge de début des concours

Age de début des concours	18 mois	19 à 24 mois	> 24 mois
Pourcentage de blessures	23.3%	30.7%	33.9%

Cette différence observée entre les catégories n'est pas statistiquement significative d'après le test du χ^2 (au seuil de signification p = 0.05).

13) Influence de la pratique de tricks chez le chiot

Tableau 17 :Pourcentage de blessures selon la pratique de tricks ou non

	Sans tricks	Avec tricks
Pourcentage de blessures	28.8%	28.1%

Cette différence observée entre les catégories n'est pas statistiquement significative d'après le test du χ^2 (au seuil de signification p = 0.05).

14) Influence du ratio énergie ingérée / besoin énergétique théorique

Nous avons regroupé les chiens en quatre catégories fonction du ratio énergie ingérée / besoin énergétique théorique : <60%, 60-80%, 80-100%, 100-120%, plus de 120%.

Tableau 18 : Pourcentage de blessures selon le ratio énergie ingérée / besoin énergétique théorique

Ratio	<60%	60-80%	80-100%	100-120%	>120%
Pourcentage de blessures	9.1%	24.3%	33.3%	39.2%	44.8%

Cette différence observée entre les catégories de niveau est statistiquement significative d'après le test du χ^2 (au seuil de signification p = 0.05) : χ^2=11.1 ; p=0.025

Les chiens dont le ratio énergie ingérée / besoin énergétique est supérieur à 120% se blessent significativement plus que les chiens dont ce ratio est entre 80 et 120 %, ces derniers se blessant plus que les chiens dont ce ratio est inférieur à 80%.

15) Influence des balades

Nous avons regroupé les chiens en quatre catégories fonction de leur score de ballade (calcul expliqué précédemment p 111) : moins de 2, entre 2 et 3.6, entre 4 et 5.4, et plus de 6.

Tableau 19 : Pourcentage de blessures selon le score de balade

Score	< 2	2-3.6	4-5.4	≥ 6
Pourcentage de blessures	20.6%	31.6%	30.5%	27.3%

Cette différence observée entre les catégories n'est pas statistiquement significative d'après le test du χ^2 (au seuil de signification p = 0.05).

16) Influence de la pratique du jogging

Tableau 20 : Pourcentage de blessures selon la pratique ou non du jogging

	Sans jogging	Avec jogging
Pourcentage de blessures	27.7%	30.3%

Cette différence observée entre les catégories n'est pas statistiquement significative d'après le test du χ^2 (au seuil de signification p = 0.05).

17) Influence de la pratique du vélo

Tableau 21 : Pourcentage de blessures selon la pratique ou non du vélo

	Sans vélo	Avec vélo
Pourcentage de blessures	25.7%	43.2%

Cette différence observée entre les catégories de niveau est statistiquement significative d'après le test du χ^2 (au seuil de signification p = 0.05) : χ^2=4.67 ; p=0.031

Les chiens pratiquant le vélo se blessent significativement plus que les chiens qui ne le pratique pas. Néanmoins, en stratifiant sur la vitesse du chien, on ne retrouve plus cette liaison significative entre pratique de la natation et risque de blessures majoré.

18) Influence de la pratique de la natation

Tableau 22 : Pourcentage de blessures selon la pratique ou non de la natation

	Sans natation	Avec natation
Pourcentage de blessures	22.4%	41.7%

Cette différence observée entre les catégories est statistiquement significative d'après le test du χ^2 (au seuil de signification p = 0.05) : χ^2=8.9 ; p=0.0028

Les chiens pratiquant la natation se blessent significativement plus que les chiens qui ne la pratique pas. Néanmoins, en stratifiant sur la vitesse du chien, il n'y a plus de liaison significative entre pratique du vélo et augmentation du risque de blessures.

19) Influence de la pratique du lancer de balle

Tableau 23 : Pourcentage de blessures selon la pratique ou non du lancer de balle

	Sans lancer de balle	Avec lancer de balle
Pourcentage de blessures	24.2%	30.4%

Cette différence observée entre les catégories n'est pas statistiquement significative d'après le test du χ^2 (au seuil de signification p = 0.05).

20) Influence de la durée d'entraînement par semaine

Nous avons regroupé les chiens en quatre catégories fonction de leur durée d'entraînement chaque semaine : moins de 15 minutes, entre 15 et 30 minutes, entre 30 et 45 minutes, et plus de 45 minutes.

Tableau 24 : Pourcentage de blessures selon la durée d'entraînement par semaine

Durée d'entraînement	< 15 min	15-30 min	30-45min	≥ 45min
Pourcentage de blessures	16.1%	29.2%	32.5%	31.0%

Cette différence observée entre les catégories n'est pas statistiquement significative d'après le test du χ^2 (au seuil de signification p = 0.05).

21) Influence du nombre de concours par an

Nous avons regroupé les chiens en trois catégories fonction de leur nombre de concours par an : moins de 10, entre 10 et 20, et entre 20 et 30.

Tableau 25 : Pourcentage de blessures selon le nombre de concours par an

Nombre de concours	< 10	10-20	20-30
Pourcentage de blessures	16.3%	29.2%	38.8%

Cette différence observée entre les catégories est statistiquement significative d'après le test du χ^2 (au seuil de signification p = 0.05) : χ^2=6.9 ; p=0.032

Les chiens qui font plus de 20 concours par an se blessent significativement plus que les chiens qui en font 10 à 20, ces derniers se blessant plus que les chiens en faisant moins de 10.

22) Influence de l'échauffement

Tableau 26 : Pourcentage de blessures selon l'échauffement

Echauffement	Sans échauffement	Avec échauffement
Pourcentage de blessures	27.6%	28.9%

Cette différence observée avec ou sans échauffement n'est pas statistiquement significative d'après le test du χ^2 (au seuil de signification p = 0.05).

23) Influence de la récupération active

Tableau 27 : Pourcentage de blessures selon la récupération active

Echauffement	Aucune récupération	Avec récupération
Pourcentage de blessures	27.5%	28.9%

Cette différence observée avec ou sans récupération active n'est pas statistiquement significative d'après le test du χ^2 (au seuil de signification p = 0.05).

III) Discussion

A) Biais du protocole et représentativité

Afin d'avoir un échantillonnage suffisant, il a été choisi de diffuser le questionnaire par courrier électronique plutôt que de remplir les questionnaires en direct ou par téléphone. Néanmoins, certaines questions ont pu être mal comprises puisqu'il n'était pas possible d'expliciter les incompréhensions comme cela aurait pu être fait oralement.

En outre, l'objectivité des réponses peut parfois être remise en cause. Ainsi, le conducteur qui échauffe parfois son chien en le faisant trotter 5 minutes aura tendance à cocher cette case, alors que cet échauffement est très loin d'être systématique à chaque concours ou entraînement.

En ce qui concerne la représentativité de notre échantillon par rapport à l'ensemble des agilitistes français, la répartition des chiens selon leur taille correspond environ à la répartition des licenciés en agility pour l'année 2010 puisqu'on compte 1325 chiens en catégorie A (22.7%), 999 en catégorie B (17.13%), 3282 en catégorie C (56.3%) et 224 en catégorie D (3.8%) . On note néanmoins une surreprésentation de la catégorie B dans notre population d'étude.

B) Facteurs de risques de blessures du chien d'agility

1) Caractéristiques du chien

D'après notre étude, la race du chien n'est pas liée au risque de blessures du chien d'agility. En effet, les races chondrodystrophiques ou avec une morphologie inadaptée à l'agility (bouledogue, teckel) ne sont pas représentées dans notre étude et sont très peu représentées parmi les chiens d'agility d'une manière générale.

Le sexe du chien et la stérilisation ne sont pas liés au risque de blessures du chien d'agility. En ce qui concerne la stérilisation, une étude a montré que le risque de rupture du ligament croisé était majoré chez les animaux stérilisés (20), néanmoins, d'autres études ne mettent pas en évidence de différence entre chiens entiers ou non (30).

Les chiens de notre étude de catégorie B (plus de 37 cm au garrot) et C (plus de 47 cm au garrot) se blessent significativement plus que les chiens de catégorie A. Cela peut s'expliquer par la hauteur des obstacles que les chiens ont à sauter : 60 cm en catégorie C (avec des chiens qui mesurent en moyenne 54.7 cm dans notre étude) contre 35 cm en catégorie A (avec des chiens qui mesurent en moyenne 33.2 cm dans notre étude). Il semble ainsi plus difficile et donc plus éprouvant de sauter la hauteur réglementaire pour un chien en catégorie C que pour un chien en catégorie A.

La vitesse peut également expliquer les blessures plus fréquentes en catégorie C, la vitesse moyenne en catégorie C est de 3.67 m/s contre 3.23 m/s en catégorie A. En effet, en stratifiant suivant la vitesse, il n'y a plus de différence significative entre les catégories. La vitesse est donc ici un facteur de confusion et la taille elle-même n'est pas directement liée au risque de blessures.

Le poids du chien ne semble pas lié au risque de blessures du chien d'agility. En revanche, la note d'état corporel, qui n'a pas été demandée dans notre étude de peur d'une

trop grande subjectivité de celle-ci (le questionnaire étant rempli par le conducteur) est sûrement liée au risque de blessures du chien d'agility. En effet, de nombreuses études mettent en évidence le surpoids comme un facteur de risque pour les atteintes ligamentaires ou musculotendineuses (1).

D'après notre étude, l'âge du chien est lié au risque de blessures du chien d'agility. Ceci peut s'expliquer par l'existence d'affections ayant une composante dégénérative telle que la RLCC, l'arthrose…

Les chiens de notre étude de niveau 3ème degré se blessent significativement plus que les chiens de niveau 2ème degré, qui se blessent eux même plus que les chiens de 1er degré. Cela peut s'expliquer par la difficulté des parcours en 3ème degré qui sont plus techniques et imposent au chien de tourner plus court, ceci étant plus éprouvant pour lui.

La vitesse peut également expliquer les blessures plus fréquentes en 3ème degré, la vitesse moyenne en 3ème degré est de 3.89 m/s contre 3.22 m/s en 2ème degré. En effet, en stratifiant suivant la vitesse, il n'y a plus de différence significative entre les catégories de niveau. La vitesse est donc ici un facteur de confusion et le niveau en lui même n'est pas directement lié au risque de blessures.

La vitesse semble donc être le plus important facteur de risque de blessures du chien d'agility. En effet, la vitesse du chien augmente les impacts sur les articulations à la réception des sauts, sur les obstacles à zone… ce qui majore le risque de blessures. Cela s'explique car les impacts sur les articulations dépendent de l'énergie cinétique du chien :

$$E_c = 1/2 \times m \times v^2$$ (m : masse, v : vitesse)

2) Préparation du chiot et du jeune chien

Aucun des facteurs de notre étude concernant la préparation du chiot et du jeune chien ne semble lié au risque de blessures du chien d'agility. Néanmoins, il convient de prendre avec précaution les réponses qui ont été données notamment sur le port du chiot dans les escaliers (chiot porté la plupart du temps mais pas toujours) ou sur l'âge de début des obstacles à hauteur normale (début de tous les entraînements avec les barres en C à 12 mois mais le chien avait déjà sauté quelques fois en C auparavant)…

Ainsi, même si aucun lien n'a été mis en évidence ici, il est primordial de rappeler que le travail chez le jeune chien doit se faire dans le respect de sa croissance en évitant les sauts, le slalom avant l'âge de 10 à 12 mois et en commençant progressivement à partir de cet âge.

3) Nutrition du chien

D'après notre étude, le ratio énergie ingérée / besoin énergétique théorique est lié au risque de blessures du chien d'agility. Ainsi, plus ce ratio est élevé, plus le risque de blessures est élevé. On peut expliquer cela par différents points : état corporel du chien, tempérament plus ou moins actif du chien. En effet, un ratio énergie ingérée / besoin énergétique théorique élevé peut être lié à une note d'état corporel plus élevée et/ou un chien de tempérament plus actif. Ces deux paramètres : surpoids et tempérament plus actif peuvent expliquer un risque de blessures plus important.

4) Mode de vie du chien et activité physique

La durée des balades quotidiennes n'est pas liée au risque de blessures du chien d'agility dans notre étude. Néanmoins, il est important que le chien ait une activité physique

régulière. Il faut absolument éviter que le chien sorte cinq minutes trois fois par jour uniquement pour ses besoins la semaine et que le week-end, il fasse plusieurs heures d'effort en entraînement ou concours d'agility.

Etonnamment, la pratique du jogging, du vélo, de la natation ou du lancer de balle ne sont pas liées dans notre étude à une diminution du risque de blessures. Le vélo et la natation sont même liés à une augmentation du risque de blessures.

La natation étant conseillée pour muscler le chien sans exercer de trop grosses contraintes sur ces articulations ne semble pas être en elle-même un facteur de risque de blessures pour le chien d'agility.

La liaison entre natation et blessures du chien d'agility dans notre étude peut s'expliquer par différents points.

Les personnes pratiquant la natation pour la préparation physique de leur chien sont des compétiteurs de plus haut niveau qui ont conscience de l'importance de la préparation physique ; en outre, ils sont peut-être plus attentifs à leur chien et décèlent des blessures qui seraient passées inaperçues avec un autre propriétaire. En stratifiant sur la vitesse du chien, on ne retrouve plus cette liaison significative entre pratique de la natation et risque de blessures majoré.

On peut également envisager que le pratique de la natation soit débutée à la suite d'un problème orthopédique dans le cadre d'une rééducation.

Le vélo demande au chien de courir à un rythme plus soutenu qu'en jogging. Cela peut augmenter le risque de blessures notamment si le rythme imposé est trop soutenu. Néanmoins, en stratifiant sur la vitesse du chien, il n'y a plus de liaison significative entre pratique du vélo et augmentation du risque de blessures. Le vélo ne semble donc pas une activité à risque et peut être pratiquée pour la préparation physique du chien d'agility.

La durée d'entraînement d'agility par semaine n'est pas liée au risque de blessures d'après notre étude. Néanmoins, cette question sur la durée de l'entraînement a été mal comprise par de nombreux agilitistes : il s'agissait de la durée de travail réel du chien, c'est-à-dire le temps que le chien passe sur le terrain à franchir les obstacles et non la durée globale de l'entraînement. On peut donc difficilement conclure sur une non liaison entre la durée d'entraînement et le risque de blessures.

Le nombre de concours par an est un autre élément qui permet de quantifier le travail en agility. Ce paramètre est plus objectif que la durée de travail durant l'entraînement. D'après notre étude, le nombre de concours par an est lié au risque de blessures. Néanmoins, plus le niveau des compétiteurs est élevé, plus leur nombre de concours est grand (obtention des pointages qui leur permettent de participer aux sélectifs et finales). Or le risque de blessures du chien d'agility est lié à ce niveau. Ainsi, en stratifiant sur le niveau du chien ou sa vitesse, il n'y a plus de liaison entre le nombre de concours par an et le risque de blessures.

5) Echauffement et récupération active

Alors que l'échauffement et la récupération active sont conseillés et que de nombreuses études ont montré leurs bienfaits pour la prévention des blessures, notre étude ne met en évidence aucun lien entre échauffement ou récupération active et risque de blessures.

Cela peut s'expliquer par le fait que certains agilitistes qui font marcher leur chien quelques minutes avant un parcours ne reconnaissent pas qu'ils n'échauffent pas correctement

leur chien et ne cochent donc pas la case « aucune préparation » ou « arrêt brutal après l'effort ». En effet, en observant les agilitistes en concours, au moins la moitié d'entre eux n'échauffe pas leur chien alors que seuls 11.9% des participants de notre étude ont répondus qu'ils n'échauffaient pas leur chien.

En outre, les compétiteurs de haut niveau ont conscience de l'importance de la préparation physique de leur chien et réalisent un échauffement et une récupération active correcte. Or, ils ont un risque de blessure accru de par leur haut niveau et ils sont peut-être plus attentifs à leur chien et décèlent des blessures qui seraient passées inaperçues avec un autre propriétaire.

Ainsi, même si notre étude ne met pas en évidence de lien entre échauffement ou récupération active et diminution du risque de blessures, cela ne signifie pas qu'ils sont inutiles et il est important de les réaliser correctement.

CONCLUSION

L'agility est un sport canin de plus en plus prisé et le nombre d'agilitistes ne cesse d'augmenter depuis sa création. L'évolution de ce sport entraîne des parcours de plus en plus rapides et techniques et donc de plus en plus éprouvants pour le chien. Il est donc primordial de préparer correctement le chien d'agility qui est un véritable athlète. Le vétérinaire doit donc pouvoir conseiller ses clients agilitistes sur les bases de la préparation physique : échauffement, récupération active, nutrition…

La compréhension des mécanismes physiologiques de l'effort du chien d'agility aussi bien sur le plan énergétique, cardiovasculaire que biomécanique nous aide à mieux concevoir un plan de préparation physique adaptée. Cette préparation commence dès le plus jeune âge du chiot, se poursuit avec une alimentation adaptée, un plan d'entraînement correct, ainsi qu'un échauffement et une récupération active lors de l'effort.

Les agilitistes commencent à montrer un réel intérêt pour la préparation physique de leur chien, comme en atteste le nombre de questionnaires remplis par les agilitistes. Néanmoins, la préparation physique mise en place par les agilitistes de l'étude présente encore un certain nombre de points faibles.

De plus, il serait intéressant d'affiner notre évaluation de la préparation physique du chien d'agility en réalisant par exemple une étude de terrain basée sur l'observation des agilitistes en concours plutôt qu'un questionnaire dont les réponses restent subjectives.

Enfin, malgré l'évolution considérable de l'agility avec une professionnalisation qui débute dans certains pays, il convient de toujours pratiquer cette discipline dans le respect du chien, aussi bien sur le plan physique que mental ; ce respect passant par une préparation physique et des méthodes d'entraînement adaptées.

BIBLIOGRAPHIE

(1) ADAMS P., BOLUS R., MIDDLETON S., MOORES A. P., GRIERSON J. Influence of signalment on developing cranial cruciate rupture in dogs in the UK. *J Small Anim Pract*, 2011, **52**, (7), 347‑352.

(2) ALBERTS B., JOHNSON A., LEWIS J., RAFF M. Biologie moléculaire de la cellule. Paris : Médecine Sciences Publications, 2011. 1600 p.

(3) BERGH U., EKBLOM B. Physical performance and peak aerobic power at different body temperatures. *J Appl Physiol*, 1979, **46**, (5), 885–889.

(4) BHAN A. K., SCHEUER J. Effects of physical training on cardiac actomyosin adenosine triphosphatase activity. *Am. J. Physiol.*, 1972, **223**, 1486–1490.

(5) BREUR G. J., BLEVINS W. E., OTHERS. Traumatic injury of the iliopsoas muscle in three dogs. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 1997, **210**, (11), 1631.

(6) CANAPP JR S. O., MCLAUGHLIN JR R. M., HOSKINSON J. J., ROUSH J. K., BUTINE M. D., OTHERS. Scintigraphic evaluation of dogs with acute synovitis after treatment with glucosamine hydrochloride and chondroitin sulfate. *Am. J. Vet. Res.*, 1999, **60**, (12), 1552.

(7) CANAPP S. O. Shoulder Conditions in Agility Dogs. *Clean Run*, 2007, **13**, (1), 65‑69.

(8) CANAPP S. O. Non responsive Hind-Limb Lameness in Agility Dogs : Iliopsoas Strains. *Clean Run*, 2007, **13**, (3), 66‑69.

(9) CANAPP S. O. Joint protective Agents for Performance Dogs. *Clean Run*, 2007, **13**, (5), 62‑66.

(10) CANAPP S. O. Cranial Cruciate Ligament Injury inAgility Dogs. *Clean Run*, 2007, **13**, (7), 54‑57.

(11) CAREW T. E., COVELL J. W. Left ventricular function in exercise-induced hypertrophy in dogs. *Am. J. Cardiol*, 1978, **42**, (1), 82‑88.

(12) CHURCH J. B., WIGGINS M. S., MOODE F. M., CRIST R., OTHERS. Effect of warm-up and flexibility treatments on vertical jump performance. *J Strength Cond Res*, 2001, **15**, (3), 332.

(13) COMBRISSON H. «Adaptations cardio-vasculaires et respiratoires à l'exercice chez le chien.». *Rec. Méd. Vét*, 1991, **167**, (7), 8.

(14) COMETTI G. Les limites du stretching pour la performance sportive. *Faculté des sciences du sport, UFR STAPS Dijon*,

(15) COMMISSION NATIONALE D'EDUCATION ET D'ACTIVITÉS CYNOPHILES. Bulletin officiel de la CNEAC: Actualités 2011. Aubervilliers : CNEAC, 2012. 35 p.

(16) COOK J. L., KENTER K., FOX D. B. Arthroscopic biceps tenodesis: technique and results in six dogs. *J Am Anim Hosp Assoc*, 2005, **41**, (2), 121–127.

(17) CORNWELL A., NELSON A. G., SIDAWAY B. Acute effects of stretching on the neuromechanical properties of the triceps surae muscle complex. *Eur J Appl Physiol*, 2002, **86**, (5), 428–434.

(18) DANOVA N. A., MUIR P. Extracorporeal shock wave therapy for supraspinatus calcifying tendinopathy in two dogs. *Vet Rec*, 2003, **152**, (7), 208–209.

(19) DEMPSEY J. A., VIDRUK E. H., MITCHELL G. S. Pulmonary control systems in exercise: update. *Fed. Proc.*, 1985, **44**, (7), 2260‑2270.

(20) DUVAL J. M., BUDSBERG S. C., FLO G. L., SAMMARCO J. L. Breed, sex, and body weight as risk factors for rupture of the cranial cruciate ligament in young dogs. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 1999, **215**, (6), 811‑814.

(21) EPP T. S., ERICKSON H. H., WOODWORTH J., POOLE D. C. Effects of oral L-carnitine supplementation in racing Greyhounds. *Equine Comp Exerc Physiol*, 2007, **4**, 141–7.

(22) FRADKIN A. J., GABBE B. J., CAMERON P. A. Does warming up prevent injury in sport?:: The evidence from randomised controlled trials? *J Sci Med Sport*, 2006, **9**, (3), 214–220.

(23) FRANKLIN D. L., VAN CITTERS R. L. Cardiovascular Performance of Alaska Sled Dogs during Exercise. *Circ Res*, 1969, **24**, (1), 33‑42.

(24) GILLEY R. S., WALLACE L. J., HAYDEN D. W. Clinical and pathologic analyses of bicipital tenosynovitis in dogs. *Am. J. Vet. Res.*, 2002, **63**, (3), 402–407.

(25) GOGNY M., SOUILEM O. Eléments de physiologie de l'effort chez le chien et le cheval. *Point Vet*, 1995, **27**, (171), 13–21.

(26) GRANDJEAN D. Les bases de l'entraînement chez le chien de sport. *Rec. Méd. vét.*, 1991, **167**, (7/8), 679‑692.

(27) GRANDJEAN D. Pathologie du chien de sport, les affections locomotrices. *Point vét.*, 1995, **27**, (172),

(28) GRANDJEAN D. Guide pratique du chien de sport et d'utilité. Paris : Aniwa, 2002. 415 p.

(29) GRANDJEAN D. Conséquences biologiques et nutritionnelles du travail en haute altitude chez le chien de recherche, expédition scientifique « Chiens des cimes Licancabur 1996 ». *Rec. Méd. Vét*, **172**, (11), 601‑621.

(30) GRIERSON J., ASHER L., GRAINGER K. An investigation into risk factors for bilateral canine cruciate ligament rupture. *Vet Comp Orthop Traumatol*, 2011, **24**, (3), 192‑196.

(31) GROOT P. H., HÜLSMANN W. C., OTHERS. The activation and oxidation of octanoate and palmitate by rat skeletal muscle mitochondria. *Biochim Biophys Acta*, 1973, **316**, (2), 124.

(32) GROSS SAUNDERS D. Strengthening the agility dog. *Clean Run*, 2006, **12**, (11), 42‑47.

(33) GROSS SAUNDERS D. A-frame contact behaviors and joint stress. *Clean Run*, 2010, **16**, (1), 22‑28.

(34) HEBERT V. Analyses technique et éthologique de l'agility. Thèse Méd. Vét Alfort 2002, n°52. 55 p.

(35) HERREROS J. Le chien d'agility: Education, initiation, conduite. Paris : De Vecchi, 1997. 167 p.

(36) HILL R. C. Feedings dogs for agility. *University of Florida College of Veterinary Medicine 8th Annual Dog Owners & Breeders Symposium, 31 juillet 2004,* 1‑7.

(37) HOGAN M. C., INGHAM E., KURDAK S. S. Contraction duration affects metabolic energy cost and fatigue in skeletal muscle. *Am J Physiol Endocrinol Metabo*, 1998, **274**, (3), 397– 402.

(38) HUDLICKA O., OTHERS. Growth of capillaries in skeletal and cardiac muscle. *Circ Res*, 1982, **50**, (4), 451–461.

(39) ILKIW J. E., DAVIS P. E., CHURCH D. B. Hematologic, biochemical, blood-gas, and acid-base values in greyhounds before and after exercise. *Am. J. Vet. Res.*, 1989, **50**, (4), 583‑586.

(40) JAEGER G. H., CANAPP S. O. Carpal and Tarsal Injuries. *Clean Run*, 2008, **14**, (5), 74‑76.

(41) KNUDSON D., BENNETT K., CORN R., LEICK D., SMITH C., OTHERS. Acute effects of stretching are not evident in the kinematics of the vertical jump. *J Strength Cond Res*, 2001, **15**, (1), 98.

(42) KRONFELD D. S., DOWNEY R. L. Nutritional strategies for stamina in dogs and horses. In : *Proc. Nutr. Soc. Aust,* : [s.n.], 1981. p. 21–31.

(43) LAFUENTE M. P., FRANSSON B. A., LINCOLN J. D., MARTINEZ S. A., GAVIN P. R., LAHMERS K. K., GAY J. M. Surgical treatment of mineralized and nonmineralized supraspinatus tendinopathy in twenty-four dogs. *Vet Surg*, 2009, **38**, (3), 380‑387.

(44) LAUGHLIN M. H., BOWLES D. K., DUNCKER D. J. The coronary circulation in exercise training. *Am. J. Physiol. Heart Circ. Physiol.*, 2012, **302**, (1), 10‑23.

(45) LAZAR T. P., BERRY C. R., DEHAAN J. J., PECK J. N., CORREA M. Long-Term Radiographic Comparison of Tibial Plateau Leveling Osteotomy Versus Extracapsular Stabilization for Cranial Cruciate Ligament Rupture in the Dog. *Vet Surg*, 2005, **34**, (2), 133–141.

(46) LEVY I., HALL C., TRENTACOSTA N., PERCIVAL M., OTHERS. A preliminary retrospective survey of injuries occurring in dogs participating in canine agility. *Vet Comp Orthop Traumatol*, 2009, **22**, (4), 321–324.

(47) LONGHURST J. C., MUSCH T. I., ORDWAY G. A. O2 consumption during exercise in dogs--roles of splenic contraction and alpha-adrenergic vasoconstriction. *Am. J. Physiol.*, 1986, **251**, 502‑509.

(48) LOTSIKAS P. J., FAIR L. M. A review of Canine Cruciate Disease. *Clean Run*, 2010, **16**, (10), 69‑73.

(49) MACKINTOSH I. C., DORMEHL I. C., VAN GELDER A. L., DU PLESSIS M. Blood volume, heart rate, and left ventricular ejection fraction changes in dogs before and after exercise during endurance training. *Am. J. Vet. Res.*, 1983, **44**, (10), 1960‑1962.

(50) MCMORRIS T., SWAIN J., LAUDER M., SMITH N., KELLY J. Warm-up prior to undertaking a dynamic psychomotor task : does it aid performance? *J Sport Med Phys Fit*, **46**, (2), 328‑334.

(51) MELCHER A., DONALD D. E. Maintained ability of carotid baroreflex to regulate arterial pressure during exercise. *Am. J. Physiol. Heart Circ. Physiol.*, 1981, **241**, (6), 838–849.

(52) MOTT C. B., SARLES H., TISCORNIA O. Different action of short, medium, and long chain triglycerides on exocrine pancreatic secretion in man]. *Biologie et gastro-entérologie*, 1972, **5**, (1), 79.

(53) MURRANT C. L., SARELIUS I. H. Coupling of muscle metabolism and muscle blood flow in capillary units during contraction. *Acta Physiol. Scand.*, 2000, **168**, (4), 531‑541.

(54) MUSCH T. I., FRIEDMAN D. B., PITETTI K. H., HAIDET G. C., STRAY-GUNDERSEN J., MITCHELL J. H., ORDWAY G. A. Regional distribution of blood flow of dogs during graded dynamic exercise. *J Appl Physiol*, 1987, **63**, (6), 2269‑2277.

(55) PETITDIDIER J.-P. Agility: l'éducation canine par le jeu. *Rec. Méd. vét.*, 1991, **167**, (7/8), 631‑634.

(56) PFAU T., GARLAND DE RIVAZ A., BRIGHTON S., WELLER R. Kinetics of jump landing in agility dogs. *Vet J*, 2011, **190**, (2), 278–283.

(57) ROVIRA S., MUÑOZ A., BENITO M. Hematologic and biochemical changes during canine agility competitions. *Vet Clin Pathol*, 2007, **36**, (1), 30‑35.

(58) ROVIRA S., MUNOZ A., RIBER C., BENITO M. Heart rate, electrocardiographic parameters and arrhythmias during agility exercises in trained dogs. *Rec. Méd. Vét*, **161**, (7), 307‑313.

(59) SCHAEFFER P. Weaving : a veterinarian's perspective. *Clean Run*, 2003, **9**, (9), 12‑15.

(60) STONE H. L., DORMER K. J., FOREMAN R. D., THIES R., BLAIR R. W., OTHERS. Neural regulation of the cardiovascular system during exercise. *Fed. Proc.*, 1985, **44**, 2271.

(61) SZLYK P. C., MCDONALD B. W., PENDERGAST D. R., KRASNEY J. A. Control of ventilation during graded exercise in the dog. *Resp Physiol*, 1981, **46**, (3), 345‑365.

(62) TORNLING G., ADOLFSSON J., UNGE G., LJUNGQVIST A. Capillary neoformation in skeletal muscle of dipyridamole-treated rats. *Arzreim Forsch*, 1980, **30**, (5), 791‑792.

(63) TRKMAN S. Tricks for balance, strength and coordination. : Lolabuland, 2012.

(64) WAKSHLAG J. J., SNEDDEN K. A., OTIS A. M., KENNEDY C. A., KENNETT T. P., SCARLETT J. M., KALLFELZ F. A., DAVENPORT G. M., REYNOLDS A. J., REINHART G. A. Effects of post-exercise supplements on glycogen repletion in skeletal muscle. *Veterinary therapeutics: research in applied veterinary medicine*, 2002, **3**, (3), 226.

(65) WAKSHLAG J. J., SNEDDEN K., REYNOLDS A. J. Biochemical and metabolic changes due to exercise in sprint-racing sled dogs: Implications for postexercise carbohydrate supplements and hydration management. *Vet Ther*, 2004, **5**, (1), 52–59.

(66) WIEMANN K., KLEE A. Die Bedeutung von Dehnen und Stretching in der Aufwärmphase vor Höchstleistungen. *Zeitschrift Leistungssport*, 2000, **30**, (4),

(67) WYDRA G. Stretching-ein Überblick über den aktuellen Stand der Forschung. *Sportwissenschaft*, 1997, **27**, 409–427.

(68) ZINK M. C. Jumping from A to Z - Teach Your Dog to Soar. : Dogwise, 1996. 180 p.

Annexe 1 : Liste des races de chien concernée par la catégorie D

***Catégorie D** : Akita Inu, Berger des Abruzes, Berger de Russie Méridionale, Berger d'Anatolie, Berger du Caucase, Berger de Podhale, Bouvier Bernois (Grand), Bouvier Suisse (grand), Bull Mastiff, Bull Terrier, Charplanina, Cao Da Serra Estrella, Cane Corso, Chien Loup de Saarloos, Dogue Allemand, Dogue de Bordeaux, Dogue du Tibet, Dogue Argentin, Eurasier, Griffon Nivernais, Hovawart, Komodor, Korthal, Kuvasz, Landser, Léonberg, Lévrier Afghan, Lévrier Russe (Barzoï), Lévrier Ecossais (deerhound), Lévrier Irlandais (Wolfhound), Malamute, Mastiff, Matin de Naples, Montagne des Pyrénées, Montagne Portugais, Rhodesian Ridgeback, Rottweiler, Saint-Bernard, Sharpei, Terre Neuve, Terrier Noir de Russie*

QUESTIONNAIRE SUR LA PREPARATION DU CHIEN D'AGILITY

Bonjour, dans le cadre de ma thèse vétérinaire, j'étudie la préparation physique du chien d'agility et un éventuel lien avec les affections liées au sport et la tolérance à l'effort. Pour cela, je réalise une enquête via ce questionnaire.

Je vous remercie par avance pour le temps que vous consacrerez pour répondre à ce questionnaire et je vous communiquerai les résultats obtenus.

Merci d'avoir la gentillesse de me renvoyer ce questionnaire
soit par mail : mcoley@etudiants.vet-alfort.fr
Soit par courrier : Mlle Marion COLEY,
Résidence universitaire ENVA
Chambre 1C11
6 rue Pierre Curie
94700 Maisons-Alfort

Conducteur

Nom :

Prénom :

Adresse :

Numéro de téléphone :

Adresse mail :

Club :

Chien :

Nom :

Race :

Sexe : ☐ Mâle ☐ Femelle ☐ Stérilisé(e)

Taille au garrot : cm Poids : kg

Age :

Niveau en agility : ☐ 1er degré ☐ 2ème degré ☐ 3ème degré ☐ non LOF

Nombre de chiens qui pratiquent l'agility en compétition :

Préparation du chiot et jeune chien :

Chiot porté dans les escaliers :
☐ pas du tout ☐ jusqu'à 6 mois ☐ jusqu'à 9 mois ☐ jusqu'à 1 an ☐ sans objet (pas d'escaliers)

Travail en agility avec les barres au sol, tunnel, chaussette, A et passerelle surbaissés… :
☐ pas du tout ☐ dès 2 mois ☐ dès 6 mois ☐ dès 9 mois ☐ dès 12 mois

Travail de "tricks" pour préparer le chiot (rouler, ramper, reculer, tourner, 2on2off…):
☐ Oui ☐ Non

A quel âge le chien a-t-il commencé l'agility avec les obstacles à hauteur normale?
☐ <6 mois ☐ 6 à 8 mois ☐ 9 à 11 mois ☐ 12 à 15 mois ☐ >15 mois

A quel âge le chien a-t-il commencé les concours?
☐ 18 mois ☐ 19 à 24 mois ☐ plus de 2 ans

Nutrition du chien :

Que mange le chien?
Marque et type précis de croquettes :
Quantité : g/ jour

Si ration ménagère : précisez ce que mange le chien chaque jour :

La ration est-elle différente en période de concours? ☐ Oui ☐ Non
Si oui, précisez :

La ration est-elle différente les jours d'entraînement? ☐ Oui ☐ Non
Si oui, précisez :

Utilisez-vous des compléments alimentaires? ☐ Oui ☐ Non
Si oui, précisez le type, la quantité, la période à laquelle vous l'utilisez :

Quand le chien est-il nourri par rapport à l'effort en concours ?
- ☐ le matin, si oui, combien de temps avant ?
- ☐ pendant le concours, entre deux épreuves
- ☐ après la dernière épreuve, si oui, combien de temps après ?

Quand le chien est-il nourri par rapport à l'effort en entraînement ?
- ☐ le matin, si oui, combien de temps avant ?
- ☐ pendant l'entraînement, entre deux passages
- ☐ après le dernier passage, si oui, combien de temps après ?

Quand le chien est-il abreuvé par rapport à l'effort en concours ?
- ☐ avant chaque épreuve, si oui, combien de temps avant ?
- ☐ après chaque épreuve, si oui, combien de temps après ?
- ☐ à volonté

Mode de vie du chien et activité physique :

Mode de vie : ☐ à la maison ☐ en chenil ☐ autre, précisez :

Ballades quotidiennes :
☐ en laisse ☐ détaché si détaché : ☐ seul ☐ à plusieurs chiens
Durée moyenne par jour en laisse : ☐ <30 min ☐ 30 min à 1h ☐ 1h à 1h30 ☐ >1h30
Durée moyenne par jour en liberté : ☐ <30 min ☐ 30 min à 1h ☐ 1h à 1h30 ☐ >1h30

Jogging : ☐ Oui ☐ Non
Si oui, nombre de fois par semaine : et durée :
Si possible précisez la vitesse moyenne :

Vélo : ☐ Oui ☐ Non
Si oui, nombre de fois par semaine : et durée :
Si possible précisez la vitesse moyenne :

Natation : ☐ Oui ☐ Non
Si oui, nombre de fois par semaine : et durée :
Période de l'année où la natation est pratiquée :

Lancer de balle : ☐ Oui ☐ Non
Si oui, nombre de fois par semaine : et durée :

Autre activité que vous jugez importante pour la préparation physique, précisez la fréquence et la durée :
Nombre d'entrainements d'agility par semaine :
Durée de travail réel lors de chaque entraînement :

Nombre de concours d'agility par an?

Autres activités pratiquées régulièrement ?
☐ Troupeau ☐ Flyball ☐ Obé-rythmée ☐ Obéissance ☐ Ring
☐ Autre, précisez :

Echauffement et récupération active :

Préparez-vous votre chien avant un parcours? ☐ Oui ☐ Non

Si oui : ☐ 5 à 10 min de footing ☐ étirements des pattes ☐ lancer de balle

☐ autre, précisez :

Après un parcours :

☐ arrêt brutal ☐ 5 min de marche en laisse ☐ 10 à 15min de marche en laisse

☐ autre, précisez :

Blessures du chien d'agility :

Votre chien s'est-il blessé au cours des deux dernières années? ☐ Oui ☐ Non

Si oui, :

☐ pathologie musculaire : élongation, claquage, rupture musculaire...
Si possible, précisez :

☐ pathologie tendineuse ou ligamentaire : tendinite, entorse, rupture tendineuse ou ligamentaire…
Si possible, précisez :

☐ pathologie osseuse : fracture, fracture de fatigue…
Si possible, précisez :

☐ coup de chaleur

☐ autre pathologie liée à l'effort, précisez :

QUESTIONNAIRE SUR LA PREPARATION DU CHIEN D'AGILITY
SURVEY ON AGILITY DOG CONDITIONING

FR : Tout d'abord, félicitations pour votre participation aux championnats du monde d'agility. Je suis étudiante vétérinaire française et dans le cadre de ma thèse vétérinaire, j'étudie la préparation physique du chien d'agility et un éventuel lien avec les affections liées au sport et la tolérance à l'effort. Pour cela, je réalise une enquête via ce questionnaire et j'aimerais beaucoup que vous y participiez. Je vous remercie par avance pour le temps que vous consacrerez pour répondre à ce questionnaire et je vous communiquerai les résultats obtenus avec des conseils sur la préparation physique de vos chiens.

Pour me répondre, vous avez trois possibilités :

- Me remettre ce questionnaire à Liévin où je serai présente le samedi 8 et le dimanche 9 octobre
- Me renvoyer ce questionnaire par courrier
- Me demander par mail une version électronique de ce questionnaire que vous pourrez me renvoyer par mail

EN : *First, congratulations for participating in world agility championships. I'm a French veterinary student and for my thesis I study agility dog physical conditioning. For this, I realize a survey with this questionnaire and it would be very kind if you participate. I thank you in advance for the time you will dedicate to answer this questionnaire and I will communicate you the obtained results with advices about physical conditioning of your dogs.*

To answer, you have three ways

- *Giving me this questionnaire at Lievin on Saturday 8th October or Sunday 9th October*
- *Sending me back this questionnaire by mail*
- *Asking me by e-mail an electronic version of this questionnaire that you can send me back by e-mail.*

ES : *En primer lugar, felicitaciones de su participación a los campeonatos del mundo de agility. Soy estudiante veterinaria francesa y para mi tesis veterinaria, estudio la preparación física del perro de agility y un lazo eventual con las afecciones vinculadas al deporte y la tolerancia al esfuerzo. Para eso, realizo una encuesta vía este cuestionario y sería muy amable participar en eso. Le agradezco de antemano por el tiempo que usted dedicará para responder a este cuestionario y le comunicaré los resultados obtenidos con consejos sobre la preparación física de su perros.*

Para responderme, usted tiene tres posibilidades:

- *devolverme este cuestionario a Liévin donde estaré presente el sábado, 8 y domingo, 9 de octubre*
- *devolver este cuestionario por correo*
- *preguntarme por e-mail una versión electrónica de este cuestionario que podrá reenviarme por e-mail*

DE: *Zunächst meinen Glückwunsch zur Teilnahme an der Agility Weltmeisterschaft. Ich bin Studentin der Veterinärmedizin und im Rahmen meiner Dissertation studiere ich die physische Vorbereitung des Hundes im Agility und eine eventuelle Verbindung mit den mit Sport verbundenen Pathologien und der Tolerierung von Anstrengung. Dafür führe ich mit diesem Fragebogen eine Umfrage durch und Ich hätte sehr gern, daß Sie teilnehmen . Ich danke Ihnen im Voraus für die Zeit, die Sie sich für die Beantwortung des Fragebogens nehmen und ich werde Ihnen die erhaltenen Ergebnisse mitteilen.*

Zur Beantwortung haben Sie drei Möglichkeiten:
– Mir diesen Fragebogen nach Liévin zurück bringen, wo ich Samstag, den 8. Oktober und Sonntag, den 9. Oktober anwesend bin
– Mir diesen Fragebogen per Brief zurücksenden
– Von mir von email eine elektronische Version dieses Fragebogens anfordern und Sie können ihn per Email zurücksenden

Mlle Marion COLEY,
Résidence universitaire ENVA
Chambre 1C11
6 rue Pierre Curie
94700 Maisons-Alfort
FRANCE
mcoley@etudiants.vet-alfort.fr

Conducteur / *Handler / Guía / Hundeführer*

Nom / *Name / Apellido / Name* :.....
Prénom / *First name / Nombre / Vorname* .....
Adresse / *Address / Dirección / Adresse* : .....
.....
E-mail :.....

Chien *(Dog / Perro /Hund :*

Nom */ Name / Nombre /* Name :.....
Race */ Breed / Raza /* Rasse :.....
Sexe */ sex / sexo /* Geschlecht : ☐ Mâle */ Male / Macho /* Rüde ☐ Femelle */ Female / Hembra /* Weibchen
☐ Stérilisé(e) / *Neutered / esterilizado /* Kastrierter
Hauteur au garrot */ Height / Altura /* Schulterhöhe ..... cm
Poids */ weight / peso /*gewicht : ..... kg Age */ edad /* alt : .....

Préparation du chiot et jeune chien */Agility foundation /Preparación del cachorro /*Vorbereitung des Welpen:

1. Chiot porté dans les escaliers? */ Did you carry your dog in the stairs when he was a puppy?*
Cachorro llevado en brazos en las escaleras? / Wurde der Hund als Welpe auf Treppen getragen?
☐ non */ no / nein* ☐ jusqu'à 6 mois */ until 6 months / hasta 6 meses / bis 6 Monaten*
☐ jusqu'à 9 mois */ until 9 months / hasta 9 meses / bis 9 Monaten* ☐ jusqu'à 1 an */ until 1 year / hasta 1 año / bis 1 Jahr*
☐ pas d'escaliers */ no stairs /no escaleras / kein Treppen*

2. Travail en agility avec les barres au sol, tunnel, chaussette, A et passerelle surbaissés…?
Did you work with jumps with bars on the ground, tunnel, chute, low dogwalk and A-frame… ?
Trabajo con barras en suelo, túnel, empalizada y pasarela bajas… ?
Wurde das Training anfänglich mit abgesenkten Hindernissen, Barrieren am Boden, Tunnel, Stofftunnel, abgesenkterA-Wand und abgesnktem Viadukt durchgeführt?
☐ non */ no /* nein ☐ dès 2 mois */from 2 months /desde 2 meses /*von 2 Monaten
☐ dès 6 mois */from 6 months /desde 6 meses /*von 6 Monaten ☐ dès 9 mois */from 9 months /desde 9 meses /*von 9 Monaten ☐ dès 12 mois */from 12 months / desde 12 meses /* von 12 Monaten

3. Travail de "tricks" pour préparer le chiot (rouler, ramper, reculer, tourner, 2on2off…)
Did you work tricks with the puppy (rolling, crawling, backward, spinning, 2on2off ...)?
Trabajo de "trucos" con el cachorro(girar, rodar, reptar, atrás, 2on 2off…)
Wurden dem Hund zur Vorbereitung "Tricks" (wie Rolle, Kriechen, Rückwärts, 2on2off...)beigebracht?
☐ Oui */ Yes / Sí / Ja* ☐ Non */ No / No /* Nein

4. A quel âge le chien a-t-il commencé l'agility avec les obstacles à hauteur normale?
When did the dog begin agility with bars at normal height?
¿A qué edad el perro empezó agility con los obstáculos a la altura normal?
Mit welchen Alter hat der Hund das Training mit den Hindernissen auf Wettkampf- Höhe begonnen?
☐ <6 mois */months/ meses/* Monaten ☐ 6-8 mois */months/ meses/* Monaten ☐ 9-11 mois */months/ meses/* Monaten
☐12-15 mois */months/ meses/* Monaten ☐ >15 mois */months/ meses/* Monaten

5. A quel âge le chien a-t-il commencé les concours? */ When did the dog begin agility trials?*
¿A qué edad el perro empezó concursos de agility? / Mit welchem Alter hat der Hund die Tuniere begonnen?
☐<18 mois */months/ meses/* Monaten ☐ 18 mois */months/ meses/* Monaten ☐ 19-24 mois */months / meses/* Monaten
☐>24 mois */months/ meses/* Monaten

Nutrition du chien */ Dog food /Comida del perro /Ernährung von Hundes :*

1. Que mange le chien? Marque et type précis de croquettes
What does the dog eat? Brand and precise type of kibbles / ¿Qué come el perro? Marca y tipo de croquetas
Was bekommt der Hund zu fressen? Herstellermarke und Art des Futters
.....
Quantité*/ Amount/ Cantidad/* Betrag : ..... g/ jour*/ day/ día/* tag

Si ration ménagère, précisez ce que mange le chien chaque jour :
If homemade food, precise what the dog eats everyday : / Si comida casera, precisa lo que el perro come cada día :
Wenn Hausmannskost fur hunde beschreiben Sie : .....
.....
.....

2. La ration est-elle différente en période de concours? / *Is the food different in trial periods?*
¿Es la comida diferente en el período de concursos? / Ist die Ration in Wettkampf anders als sonst?
☐ Oui */ Yes / Sí / Ja* ☐ Non */ No / No /* Nein

Si oui, précisez / *If yes, precise / Si es diferente, precisa /* Wenn ja inwiefern :
.....
.....

3. La ration est-elle différente les jours d'entraînement? / *Is the food different in training periods?*
¿Es la comida diferente en el período de entrenamientos? / Ist die Ration in Trainingsphasen anders als sonst?

☐ Oui */ Yes / Sí / Ja* ☐ Non */ No / No / Nein*

Si oui, précisez/ *If yes, precise/ Si es diferente, precisa/ Wenn ja inwiefern*

……
……

4. Utilisez-vous des compléments alimentaires? *Do you use dietary supplements?*
¿Se usa suplementos dietéticos? Benutzen Sie Nahrungsergänzungsmittel?

☐ Oui */ Yes / Sí / Ja* ☐ Non */ No / No / Nein*

Si oui, précisez le type, la quantité et la période à laquelle vous l'utilisez
If yes, precise the type, the amount and when you use it / Si se usa, precisa el tipo, la cantidad y cuando se usa
Wenn ja beschreiben Sie welcher Art, welche Menge und in welcher Phase Sie diese anwenden

……
……

5. Quand le chien est-il nourri par rapport à l'effort en concours ? Précisez combien de temps avant et/ou après
When the dog is fed from the effort in trial? Precise how long before or/ and after.
¿ Cuando el perro es alimentado con relación al esfuerzo en concurso? Especificar cuánto tiempo antes y / o después
Wann ist der Hund im Vergleich zur Anstrengung im Wettbewerb ernährt? Präzisieren Sie wie lange vorher und / oder danach

……

6. Quand le chien est-il nourri par rapport à l'effort en entraînement ? Précisez combien de temps avant et/ou après
When the dog is fed from the effort in training? Precise how long before or/and after.
¿ Cuando el perro es alimentado con relación al esfuerzo en entrenamiento? Especificar cuánto tiempo antes y/o después
Wann ist der Hund im Vergleich zur Anstrengung im Wettbewerb ernährt? Präzisieren Sie wie lange vorher und /oder danach

……

7. Quand le chien est-il abreuvé par rapport à l'effort en concours ? Précisez combien de temps avant et/ou après
When the dog is watered from the effort in trial? Precise how long before or/and after.
¿Cuando el perro es abrevado con relación al esfuerzo en concurso? Especificar cuánto tiempo antes y / o después
Wann ist der Hund im Vergleich zur Anstrengung im Wettbewerb überschüttet? Präzisieren Sie wie lange vorher und / oder danach

……

Mode de vie du chien et activité physique */ Dog Lifestyle and physical activity*
Estilo de vida del perro y actividad física / Lebensweise des Hundes und körperliche Aktivität:

1. Mode de vie/ *Lifestyle/ Estilo de vida/ Lebensweise :*
☐ à la maison / *at home / en casa / Im Haus* ☐ en chenil/ *in kennel/ en perrera/ In der Hundehütte*
☐ autre, précisez / If other, precise /Si otro, precisa /Wenn anderes inwiefern :……
……

2. Ballades quotidiennes/ Daily walk/ Caminata diaria/ Tägliche Spaziergänge:
Durée moyenne par jour en laisse *: / Average duration per day leashed :*
Duración media por día con correa :/ Durchscnittliche Dauer pro Tag angeleint :
☐ <30 min ☐ 30 min-1h ☐ 1h-1h30 ☐>1h30

Durée moyenne par jour détaché : / *Average duration per day off-leash :*
Duración media por día sin correa :/ Durchscnittliche Dauer pro Tag abgeleint :
☐ <30 min ☐ 30 min-1h ☐ 1h- 1h30 ☐>1h30

3. Jogging / Footing : ☐ Oui */ Yes / Sí / Ja* ☐ Non */ No / No / Nein*
Si oui, nombre de fois par semaine / *If yes, how many times each week / cuántas veces a la semana*
Wenn ja Wie oft pro Woche : …… durée */ duration /duración / dauer :* ……
Si possible précisez la vitesse moyenne */If possible give the average speed / Si posible da la velocidad media/ Wenn möglich, die Durchschnittsgeschwindigkeit geben Sie* : ……

4. Vélo */ Biking / bicicleta / Fahrrad* : ☐ Oui */ Yes / Sí / Ja* ☐ Non */ No / No / Nein*
Si oui, nombre de fois par semaine / *If yes, how many times each week / cuántas veces a la semana*
Wenn ja Wie oft pro Woche : …… durée */ duration /duración / dauer :* ……
Si possible précisez la vitesse moyenne */If possible give the average speed / Si posible da la velocidad media/ Wenn möglich, die Durchschnittsgeschwindigkeit geben Sie* : ……

5. Natation / *Swimming /natación / Schwimmen* : ☐ Oui */ Yes / Sí / Ja* ☐ Non */ No / No / Nein*

Si oui, nombre de fois par semaine / *If yes, how many times each week / cuántas veces a la semana Wenn ja Wie oft pro Woche* : …….…… durée */ duration /duración / dauer :* ……

6. Lancer de balle/ Ball launching/ Lanzamiento de la pelota/ Ballwerfen :

☐ Oui */ Yes / Sí / Ja* ☐ Non */ No / No / Nein*

Si oui, nombre de fois par semaine / *If yes, how many times each week / cuántas veces a la semana Wenn ja Wie oft pro Woche* : …….…… durée */ duration /duración / dauer :* ……

7. Autre activité que vous jugez importante pour la préparation physique, précisez la fréquence et la durée :
Other activity you judge as important for your dog conditionning, precise duration and frequency :
Otra actividad que se considera como importante para la preparación física del perro, precisa frecuencia y duración
Andere Aktivität, die Sie für die körperliche Vorbereitung als wichtig beurteilen, beschreiben Sie Häufigkeit und Dauer : ……
……

8. Nombre d'entrainements d'agility par semaine*/ Number of agility training session each week*
Número de entrenamientos de agility cada semana / Anzahl der Agility-Trainingstage pro Woche: ……..

9. Durée de travail réel lors de chaque entraînement */ Duration of real work in a training session / Duración real de trabajo en cada entrenamiento / Arbeitsdauer während jedes Trainings*: ……

10. Nombre de concours d'agility par an? *Number of agility trials each year?*
Número de concursos de agility cada año/ Anzahl der Wettkämpfe pro Jahr: ……..

11. Autres activités pratiquées régulièrement */ Other activities practised regularly?*
Otras actividas practicadas regularmente / Andere regelmässig ausgeübte Aktivitäten
☐ Troupeau */herding/ rebaño/ Herden* ☐ Flyball ☐ Obé-rythmée */ Dog-Dancing*
☐ Obéissance / *Obedience / obediencia* ☐ Ring

<u>Echauffement et récupération active / Warm-up and active recovery / Calentamiento y recuperación active / Aufwärmen</u>

1. Préparez-vous votre chien avant un parcours? / *Do you prepare your dog before a course?*
¿Prepara a su perro antes agility? / Bereiten Sie Ihren Hund vor dem Parcours vor?

☐ Oui */ Yes / Sí / Ja* ☐ Non */ No / No / Nein*

Si oui*/ If yes /Wenn ja* : ☐ 5-10 min footing/*jogging*
☐ étirements des pattes*/ stretching of legs/ Estiramiento de las patas/ Dehnung der Läufe*
☐ autre, précisez */ other, precise /otro, precisa / Anderes, präzisieren Sie* : ……
……

2. Après un parcours */ after a course / despues de un recorrido / nach einer Parcours:*
☐ arrêt brutal */ rough stop / parada / stoppen*
☐ 5 min marche en laisse / *leash walking /anda con correa/ Warmlaufen an der Leine*
☐ autre, précisez */ other, precise /otro, precisa / Anderes, präzisieren Sie* : ……
……

<u>Blessures du chien d'agility :</u>

Votre chien s'est-il blessé au cours des 2 dernières années? */ Has your dog been injured in the last 2 years?*
¿Fue su perro herido en los últimos 2 años? / Hat Ihr Hund sich während der letzten 2 Jahre verletzt?

☐ Oui */ Yes / Sí / Ja* ☐ Non */ No / No / Nein*

Si oui*/ If yes /Wenn ja* :
☐ pathologie musculaire / *muscular injury / patología muscular/ Muskelerkrankungen*
☐ pathologie tendineuse ou ligamentaire */ tendon or ligament injury / Patología del tendón o ligamento / Pathology Sehne oder eines Bandes*
☐ pathologie osseuse */ bone injury / patología de los huesos / Knochenerkrankungen*
☐ coup de chaleur */ heatstroke / golpe de calor / Hitzschlag*
☐ autre */other / otro / andere*
Si possible, précisez*/ If possible, precise/ Si posible, precisa / Wenn möglich, präzisieren Sie* : ……
……

LA PRÉPARATION PHYSIQUE DU CHIEN D'AGILITY

COLEY Marion, Cécile, Noémie

Résumé :

L'agility est un sport canin de plus en plus prisé. L'évolution de ce sport entraîne des parcours de plus en plus rapides et techniques et donc de plus en plus éprouvants pour le chien. Il est donc primordial de préparer correctement le chien d'agility qui est un véritable athlète.

La compréhension des mécanismes physiologiques de l'effort du chien d'agility aussi bien sur le plan énergétique, cardiovasculaire que biomécanique permet de mieux concevoir un plan de préparation physique adaptée. Cette préparation commence dès le plus jeune âge du chiot, se poursuit avec une alimentation adaptée, un plan d'entraînement correct, ainsi qu'un échauffement et une récupération active lors de l'effort.

Cette étude permet de faire un état des lieux sur la préparation physique du chien chez les agilitistes français et de mettre en évidence certains facteurs de risque de blessure du chien d'agility.

Mots clés : AGILITY / EFFORT / ENTRAINEMENT / PREPARATION PHYSIQUE / ALIMENTATION ENERGETIQUE / MEDECINE DU SPORT / ATHLETE / ANIMAUX DE SPORT / CARNIVORE / CHIEN / CHIEN DE SPORT

Jury :

Président : Pr.
Directeur : Pr. D. Grandjean
Assesseur : Dr. JM.. Mailhac

PHYSICAL CONDITIONING OF THE AGILITY DOG

COLEY Marion, Cécile, Noémie

Summary :

Agility is a more and more appreciated dog sport. The evolution of this sport makes runs faster and faster and more and more technical, which is physically more difficult for the dog. It is essential to prepare correctly the agility dog which is a real athlete. .

The understanding of the physiological mechanisms of the effort of the agility dog as well about energy, cardiovascular system or biomechanics allows to conceive a better conditioning program. This preparation begins from the youngest age of the puppy, continues with an adapted food, a correct plan of training, as well as a warming-up and cooling down before and after an effort

This study gives us an overview on the physical conditioning of French agility dogs and allows to highlight some wound risk factors of the agility dog.

Keywords : AGILITY / EFFORT / TRAINING / PHYSICAL CONDITIONING / FOOD ENERGETICS / SPORTS MEDICINE / ATHLETE / SPORTING ANIMALS / CARNIVORE / DOG / SPORTING DOG

Jury :

President : Pr.
Director : Pr. D. Grandjean
Assessor : Dr JM. Mailhac