

Année 2015

**DOMINANTES PATHOLOGIQUES CHEZ LE
CHIEN D'AGILITY : ENQUÊTE
CIRCONSTANCIÉE ET ANALYSE DES
FACTEURS DE RISQUES EN RELATION AVEC
LA GESTUELLE DU CHIEN A L'EFFORT**

THÈSE

Pour le

DOCTORAT VÉTÉRINAIRE

Présentée et soutenue publiquement devant

LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE CRÉTEIL

Le.....

Par

Margaux, Pauline, Estelle MARIE

Née le 20 septembre 1990 à Poissy (Yvelines)

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 : Pr Pierre MOISSONNIER

Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort

Invitée : Dr Delphine CLÉRO

LISTE DES MEMBRES DU CORPS ENSEIGNANT

Directeur : M. le Professeur GOGNY Marc

Directeurs honoraires : MM. les Professeurs : COTARD Jean-Pierre, MIALOT Jean-Paul, MORAILLON Robert, PARODI André-Laurent, PILET Charles, TOMA Bernard.
 Professeurs honoraires : Mme et MM. : BENET Jean-Jacques, BRUGERE Henri, BRUGERE-PICOUX Jeanne, BUSSIERAS Jean, CERF Olivier, CHERMETTE René, CLERIC Bernard, CRESPEAU François, M. COURREAU Jean-François, DEPUTTE Bertrand, MOUTHON Gilbert, MILHAUD Guy, POUCHOLON Jean-Louis, ROZIER Jacques.

DEPARTEMENT D'ELEVAGE ET DE PATHOLOGIE DES EQUIDES ET DES CARNIVORES (DEPEC)
 Chef du département : M. GRANDJEAN Dominique, Professeur - Adjoint : M. BLOT Stéphane, Professeur

UNITE DE CARDIOLOGIE - Mme CHETBOUL Valérie, Professeur * - Mme GKOUNI Vassili, Praticien hospitalier - Mme SECHI-TREHIOU Emilie, Praticien hospitalier UNITE DE CLINIQUE EQUINE - M. AUDIGIE Fabrice, Professeur - Mme BERTONI Léila, Maître de conférences contractuel - Mme BOURZAC Céline, Maître de conférences contractuel - M. DENOIX Jean-Marie, Professeur - Mme GIRAUDET Aude, Praticien hospitalier * - Mme MESPOULHES-RIVIERE Céline, Praticien hospitalier - Mme TRACHSEL Dagmar, Praticien hospitalier UNITE D'IMAGERIE MEDICALE - Mme PEY Pascaline, Maître de conférences contractuel - Mme STAMBOULI Fouzia, Praticien hospitalier UNITE DE MEDECINE - M. AGUILAR Pablo, Praticien hospitalier - Mme BENCHEKROUN Ghita, Maître de conférences - M. BLOT Stéphane, Professeur * - M. CAMPOS Miguel, Maître de conférences associé - Mme FREICHE-LEGROS Valérie, Praticien hospitalier - Mme MAUREY-GUENEC Christelle, Maître de conférences UNITE DE MEDECINE DE L'ELEVAGE ET DU SPORT - Mme CLERO Delphine, Maître de conférences contractuel - M. FONTBOHNE Alain, Maître de conférences - M. GRANDJEAN Dominique, Professeur * - Mme MAENHOUDT Cindy, Praticien hospitalier - M. NUDELMANN Nicolas, Maître de conférences	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) - Mme COCHET-FAIVRE Noëlle, Praticien hospitalier - M. GUILLOT Jacques, Professeur * - Mme MARGNAC Geneviève, Maître de conférences - M. POLACK Bruno, Maître de conférences - Mme RISCO CASTILLO Verónica, Maître de conférences (rattachée au DSBP) UNITE DE PATHOLOGIE CHIRURGICALE - M. FAYOLLE Pascal, Professeur - M. MAILHAC Jean-Marie, Maître de conférences - M. MANASSERO Mathieu, Maître de conférences - M. MOISSONNIER Pierre, Professeur - Mme VIATEAU-DUVAL Veronique, Professeur * - M. ZILBERSTEIN Luca, Maître de conférences DISCIPLINE : URGENCE SOINS INTENSIFS - Mme STEBLAJ Barbara, Praticien Hospitalier DISCIPLINE : NOUVEAUX ANIMAUX DE COMPAGNIE - M. PIGNON Charty, Praticien hospitalier
--	---

DEPARTEMENT DES PRODUCTIONS ANIMALES ET DE LA SANTE PUBLIQUE (DPASP)
 Chef du département : M. MILLEMAN Yves, Professeur - Adjoint : Mme DUFOUR Barbara, Professeur

UNITE D'HYGIENE QUALITE ET SECURITE DES ALIMENTS - M. AUGUSTIN Jean-Christophe, Professeur - M. BOLNOT François, Maître de conférences * - M. CARLIER Vincent, Professeur UNITE DES MALADIES CONTAGIEUSES - Mme DUFOUR Barbara, Professeur * - Mme HADDAD/HOANG-XUAN Nadia, Professeur - Mme PRAUD Anne, Maître de conférences - Mme RIVIERE Julie, Maître de conférences contractuel UNITE DE PATHOLOGIE DES ANIMAUX DE PRODUCTION - M. ADJOU Karim, Maître de conférences * - M. BELBIS Guillaume, Assistant d'enseignement et de recherche contractuel - M. MILLEMAN Yves, Professeur - Mme RAVARY-PLUMIOEN Béatrice, Maître de conférences - Mme ROUANNE Sophie, Praticien hospitalier	UNITE DE REPRODUCTION ANIMALE - Mme CONSTANT Fabienne, Maître de conférences * - M. DESBOIS Christophe, Maître de conférences (rattaché au DEPEC) - Mme MASSE-MOREL Gaëlle, Maître de conférences contractuel - M. MAUFFRE Vincent, Assistant d'enseignement et de recherche contractuel - Mme EL BAY Sarah, Praticien hospitalier UNITE DE ZOOTECHNIE, ECONOMIE RURALE - M. ARNE Pascal, Maître de conférences - M. BOSSE Philippe, Professeur * - Mme DE PAULA REIS Aline, Maître de conférences contractuel - Mme GRIMARD-BALLIF Bénédicte, Professeur - Mme LEROY-BARASSIN Isabelle, Maître de conférences - M. PONTER Andrew, Professeur - Mme WOLGUST Valérie, Praticien hospitalier
---	--

DEPARTEMENT DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET PHARMACEUTIQUES (DSBP)
 Chef du département : M. CHATEAU Henry, Professeur - Adjoint : Mme PILOT-STORCK Fanny, Maître de conférences

UNITE D'ANATOMIE DES ANIMAUX DOMESTIQUES - M. CHATEAU Henry, Professeur * - Mme CREVIER-DENOIX Nathalie, Professeur - M. DEGUEURCE Christophe, Professeur - Mme ROBERT Céline, Maître de conférences UNITE DE BACTERIOLOGIE, IMMUNOLOGIE, VIROLOGIE - M. BOULOUIS Henri-Jean, Professeur * - Mme LE PODER Sophie, Maître de conférences - Mme LE ROUX Delphine, Maître de conférences - Mme QUINTIN-COLONNA Françoise, Professeur UNITE DE BIOCHIMIE - M. BELLIER Sylvain, Maître de conférences * - Mme LAGRANGE Isabelle, Praticien hospitalier - M. MICHAUX Jean-Michel, Maître de conférences DISCIPLINE : EDUCATION PHYSIQUE ET SPORTIVE - M. PHILIPS Pascal, Professeur certifié DISCIPLINE : ETHOLOGIE - Mme GILBERT Caroline, Maître de conférences 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, Maître de conférences UNITE DE MANAGEMENT, COMMUNICATION, OUTILS SCIENTIFIQUES - Mme CONAN Muriel, Professeur certifié (Anglais) - M. DESQUILBET Loïc, Maître de conférences (Biostatistiques, épidémiologie) * - Mme FOURNEL Christelle, Maître de conférences contractuel (Gestion et management) UNITE DE PHARMACIE ET TOXICOLOGIE - Mme ENRIQUEZ Brigitte, Professeur - M. PERROT Sébastien, Maître de conférences - M. TISSIER Renaud, Professeur * UNITE DE PHYSIOLOGIE ET THERAPEUTIQUE - Mme COMBRISON Hélène, Professeur - Mme PILOT-STORCK Fanny, Maître de conférences - M. TIRET Laurent, Professeur *
---	---

* 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 Pierre Moissonnier,
Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort,
Qui a accepté d'être l'assesseur de cette thèse.
Remerciements respectueux.

A Madame Delphine Clero,
Maître de conférences à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort,
Qui a accepté de s'investir dans cette thèse,
Sincères remerciements.

*A **ma mère**, qui a su me soutenir durant ces longues études, durant deux pénibles années de prépa, et durant 25 années de vie, je ne serai pas là où je suis sans toi, tu m'as permis d'avoir un jeune fou et de me lancer dans ce qui deviendra plus tard une passion. Beaucoup de choses seraient à dire, mais je m'en tiendrai à Merci. Je t'aime.*

*A **mon père**, pour ces heures passées dans la Renault 5 à réviser la physique et les maths, pour ces heures de conduite dans la C3, pour tout le reste, pour avoir cru en moi et m'avoir soutenue, Merci. Je t'aimerai toujours.*

*A **ma sœur**, qui a partagé avec moi tant de choses, une passion, des voyages en poupette vers les clubs canins, une multitude d'heures sur les terrains, des réveils aux aurores pour aller en concours, et un soutien indéfectible dans mes projets, Merci.*

*A **Axel**, sans qui ma vie serait bien terne et grâce à qui mes projets de vie prennent forme. Ton aide dans cette thèse aura été cruciale, sans quoi il n'y aurait eu ni vidéos, ni mise en page ! Ton amour et ton soutien me donnent le courage d'avancer dans la vie, pour ça et pour tout le reste, du fond du cœur, Merci.*

*A **Fanny et Jérémy**, mes acolytes depuis le premier jour, l'école aurait été bien triste sans vous ! En souvenir de toutes ces soirées, de tous ces thés en 416, de tout le reste, et de tout ce qui nous attend, Merci.*

*Au **groupe trochléaire**, pour ces moments passés ensemble, ces soirées, ces galas, ces Tds... Merci.*

*Au **membre du club canin de Criquebeuf**, pour ces années d'entraînements, de compétitions, de conseils, de bonne humeur, de partage ainsi que pour votre soutien dans la réalisation de ce projet, Merci.*

*A **Amandine, Axel, Solenn, Hélène, Milène** et à leurs acolytes Yukon, Izzie, Fly, Hollie et Dyumna, pour ces heures passées à franchir les mêmes obstacles pour les besoins de mes vidéos, Merci.*

*A **tous les agilitistes** qui ont répondu à mon questionnaire, pour votre motivation à faire avancer les connaissances dans ce domaine, Merci.*

*Et enfin à **Apache**, mon Vieux Frère, et **Izzie**, ma Fourmi Volante, pour m'avoir fait découvrir et redécouvrir l'agility, pour m'avoir fait vivre des émotions fortes sur les terrains comme à la maison, pour votre amour inconditionnel et votre joie de vivre, tout simplement, Merci.*

TABLE DES MATIERES

Table des Figures	7
Table des Tableaux.....	13
Introduction	17
Première partie : Etat des lieux des connaissances physiopathologiques du chien d'agility ...	19
I) Conditions de déroulement d'un concours	19
I.1. Caractéristiques importantes de certains obstacles	19
I.1.1. Hauteur des sauts	19
I.1.2. Dimensions et revêtement des obstacles à zones.....	19
I.1.2.1. Dimensions des obstacles à zones	19
I.1.2.2. Revêtements des obstacles à zones (Mignot, 2011).....	20
I.2. Conditions climatiques et types de sols rencontrés.....	23
I.2.1. Conditions climatiques	23
I.2.2. Influence des sols.....	24
I.2.2.1. Herbe	24
I.2.2.2. Sable	25
I.2.2.3. Moquette.....	26
I.2.2.4. Autre.....	27
II) Conséquences pratiques des modifications induites par l'effort physique du chien d'agility	29
II.1. Quelques rappels physiologiques	29
II.1.1. Différentes voies métaboliques pour la réalisation de l'effort	29
II.1.1.1. Voie anaérobie	30
II.1.1.2. Voie aérobie	32
II.1.1.3. Voies utilisées par le chien d'agility	34
II.1.2. Modifications physiologiques et biologiques induites par l'effort.....	34
II.1.2.1. Modification de la température rectale	34
II.1.2.2. Modifications hématologiques.....	35
II.1.2.3. Modification des concentrations en lactate.....	36
II.1.2.4. Modifications biochimiques et électrolytiques	38
II.1.2.5. Modifications cardio-respiratoires	40
II.1.3. Impact de l'entraînement	41
II.1.3.1. Sur la fonction cardiovasculaire.....	42
II.1.3.2. Sur la fonction respiratoire (Grandjean <i>et al.</i> , 2002)	42
II.1.3.3. Sur les paramètres hématologiques et les différentes voies métaboliques... ..	43

II.1.3.4.	Sur l'hyperthermie à l'effort	44
II.1.3.5.	Sur les organes locomoteurs	44
II.1.3.6.	Limites de l'entraînement	44
II.2.	Conséquences sur l'élaboration du plan d'entraînement.....	45
II.2.1.	Appréhension des agrès	46
II.2.1.1.	Apprentissage des différents agrès.....	46
II.2.1.2.	Choix de la technique d'apprentissage des obstacles à zones (Mignot, 2011)	46
II.2.1.3.	Importance de la conduite	48
II.2.2.	Différents types d'entraînements.....	50
II.2.2.1.	Grands principes de l'entraînement (Grandjean et al., 2002)	50
II.2.2.2.	Objectifs de l'entraînement (Grandjean <i>et al.</i> , 2002).....	51
II.2.2.3.	Entraînement de la puissance anaérobie (Grandjean <i>et al.</i> , 2002).....	51
II.2.2.4.	Entraînement de la puissance aérobie (Grandjean <i>et al.</i> , 2002).....	52
II.2.2.5.	Développement de la proprioception et renforcement de la musculature (Gross Saunders, 2006)	53
II.2.3.	Echauffement.....	58
II.2.3.1.	Buts de l'échauffement	59
II.2.3.2.	Réalisation de l'échauffement.....	59
II.2.4.	Récupération.....	64
II.2.4.1.	Buts de la récupération.....	64
II.2.4.2.	Réalisation de la récupération	64
II.2.5.	Mise en place d'un plan d'entraînement.....	68
II.2.5.1.	Organisation d'une année d'agility	69
II.2.5.2.	Exemple de plan d'entraînement.....	70
II.2.6.	Surveillance des effets de l'entraînement	72
II.2.6.1.	Mesure des paramètres physiologiques sur un parcours standard	72
II.2.6.2.	Mesure de la lactatémie sur un parcours standard	72
II.2.6.3.	Autres paramètres intéressants.....	73
II.2.7.	Fatigue et surentraînement (Grandjean <i>et al.</i> , 2002)	73
II.2.7.1.	Fatigue.....	73
II.2.7.2.	Surentraînement	74
II.3.	Conséquences sur l'élaboration du plan de rationnement nutritionnel	75
II.3.1.	Apports alimentaires utiles au chien sportif	75
II.3.1.1.	Besoin énergétique du chien sportif (Hill R.C. 2004)	75
II.3.1.2.	Apport protéique (Grandjean <i>et al.</i> , 2002 ; Wakshlag <i>et al.</i> , 2014).....	76
II.3.1.3.	Apport en lipides (Grandjean <i>et al.</i> , 2002)	77
II.3.1.4.	Apport en carbohydrates et fibres (Grandjean <i>et al.</i> , 2002).....	77

II.3.1.5.	Apport en minéraux (Wakshlag <i>et al.</i> , 2014).....	78
II.3.1.6.	Impact du stress (Grandjean <i>et al.</i> , 2002 ; Baltzer <i>et al.</i> , 2012).....	78
II.3.1.7.	Compléments alimentaires utiles	79
II.3.1.8.	Dangers d'une complémentation non maîtrisée.....	82
II.3.2.	Modalités de distribution en relation avec l'effort	83
II.3.2.1.	Nature de l'alimentation (Grandjean <i>et al.</i> , 2002)	83
II.3.2.2.	Différents plans de rationnement (Grandjean <i>et al.</i> , 2002).....	84
II.3.2.3.	Rationnement pratique (Grandjean <i>et al.</i> , 2002).....	85
II.3.2.4.	Apport de « snacks » énergétiques.....	85
II.3.2.5.	Apport d'eau (Grandjean <i>et al.</i> , 2002).....	86
II.4.	Biomécaniques et aspects ostéo-articulaires	86
II.4.1.	Biomécanique du saut.....	86
II.4.1.1.	Différentes phases lors du saut.....	86
II.4.1.2.	Différentes trajectoires de sauts	88
II.4.1.3.	Différents impacts lors de sauts	89
II.4.2.	Impact des obstacles à zone	90
II.4.3.	Impact du slalom	92
III)	Dominantes pathologiques du chien d'agility	97
III.1.	Pathologie locomotrice.....	97
III.1.1.	Pathologie musculaire	97
III.1.1.1.	Elongation ou déchirure de l'iliopsoas	97
III.1.1.2.	Elongation ou déchirure du tendon fléchisseur superficiel des doigts (Lotsikas et Lotsikas, 2011)	101
III.1.2.	Pathologie tendineuse ou ligamentaire	102
III.1.2.1.	Rupture du ligament croisé crânial.....	102
III.1.2.2.	Tendinite bicipitale	108
III.1.2.3.	Tendinopathie du supraépineux.....	114
III.1.2.4.	Contracture du tendon de l'infraépineux (Marcellin-Little <i>et al.</i> , 2007)....	116
III.1.2.5.	Instabilité du ligament gléno-huméral médial (Marcellin-Little <i>et al.</i> , 2007)	117
III.1.2.6.	Autres types d'entorses.....	120
III.1.2.7.	Luxations	123
III.1.3.	Pathologie osseuse	125
III.1.3.1.	Arthrose	125
III.1.3.2.	Dysplasie coxo-fémorale (Moissonnier, 2004)	128
III.1.3.3.	Dysplasie du coude	129

III.1.3.4.	Fragmentation du processus coronoïde médial traumatique ou « jump down syndrome » (Canapp et Hulse, 2008)	132
III.1.3.5.	Fractures	135
III.1.4.	Pathologie vertébrale	136
III.1.4.1.	Déplacement vertébral	136
III.1.4.2.	Dégénérescence des disques intervertébraux (Lotsikas et Lotsikas, 2011)	137
III.2.	Pathologie digestive	138
III.2.1.	Aspects physiopathologiques	139
III.2.2.	Vomissements	139
III.2.3.	Diarrhée	140
III.2.4.	Prévention	141
III.2.4.1.	Gestion de l'alimentation	141
III.2.4.2.	Gestion du stress	141
III.3.	Pathologie métabolique	141
III.3.1.	Syncope	141
III.3.1.1.	Hypoglycémie d'effort	142
III.3.1.2.	Hypomagnésémie d'effort	142
III.3.1.3.	Syncope cardiaque	142
III.3.2.	Coup de chaleur (Gogny et Bidon, 1993)	142
III.3.2.1.	Physiopathologie	142
III.3.2.2.	Facteurs favorisants et signes cliniques	143
III.3.2.3.	Traitement et pronostic	143
III.3.3.	Déshydratation	144
Deuxième partie :	Etude expérimentale	145
I)	Questionnaire	145
I.1.	Objectif	145
I.2.	Matériel et méthode	145
I.2.1.	Réalisation du questionnaire et mise en circulation	145
I.2.2.	Dépouillement des données	146
I.2.3.	Réalisation des tests statistiques	146
I.3.	Résultats et discussion	146
I.3.1.	Etude descriptive	146
I.3.1.1.	Informations sur le chien et le propriétaire	146
I.3.1.2.	Préparation du chiot ou du chien	158
I.3.1.3.	Nutrition du chien	163
I.3.1.4.	Mode de vie du chien et activité physique	176

I.3.1.5.	Echauffement et récupération active	182
I.3.1.6.	Dominantes pathologiques du chien	185
I.3.1.7.	Pathologie locomotrice.....	188
I.3.1.8.	Pathologie digestive	209
I.3.1.9.	Pathologie métabolique	209
I.3.1.10.	Agrès les plus à risques	210
I.3.2.	Etude analytique	220
I.3.2.1.	Analyse de l'influence de certains facteurs sur le pourcentage de blessures	221
I.3.2.2.	Analyse de l'influence de certains facteurs sur le pourcentage de blessures aux antérieurs et aux postérieurs	230
I.3.2.3.	Analyse de l'influence de certains facteurs sur le pourcentage de rechutes	236
II)	Vidéos.....	243
II.1.	Objectif.....	243
II.2.	Matériel et méthode.....	243
II.2.1.	Réalisation des vidéos en slowmotion.....	243
II.2.1.1.	Matériel utilisé	243
II.2.1.2.	Conditions de réalisation.....	243
II.2.2.	Montage et analyse des vidéos	244
II.3.	Résultats	244
II.3.1.	Saut	244
II.3.1.1.	Saut de face	244
II.3.1.2.	Saut de profil.....	249
II.3.2.	Passerelle	254
II.3.2.1.	Passerelle de face	254
II.3.2.2.	Passerelle de profil	258
II.3.3.	Slalom.....	262
II.3.3.1.	Slalom de face.....	262
II.3.3.2.	Slalom de profil.....	267
II.3.3.3.	Slalom de dessus	270
III)	Discussion	273
III.1.	Questionnaire	273
III.1.1.	Biais et représentativité.....	273
III.1.2.	Facteurs de risques	274
III.1.2.1.	Facteurs de risques de blessures	274
III.1.2.2.	Facteurs de risques de blessures aux antérieurs.....	275
III.1.2.3.	Facteurs de risques de blessures aux postérieurs.....	275

III.1.2.4. Facteurs de risques de rechute	276
III.1.3. Mise en parallèle de l'étude de Coley (2012) et Caillon (2013).....	277
III.1.3.1. Description des deux études	277
III.1.3.2. Facteurs de risques mis en évidence par ces études	277
III.2. Vidéos.....	278
III.3. Recommandations	279
CONCLUSION	281
BIBLIOGRAPHIE	283
ANNEXE : Questionnaire	287

TABLE DES FIGURES

Figure 1. Maintien de l'équilibre sur la balançoire lors du basculement (Crédit : L. Jeanne).	20
Figure 2. Palissade en bois (Crédit : A. Marie)	21
Figure 3. Palissade en PVC (Crédit : C. Passey)	21
Figure 4. Palissade en caoutchouc (Crédit : C. Passey)	22
Figure 5. Présence de boue sur un terrain d'agility (Crédit : P. Gastal)	23
Figure 6. Concours d'agility sur herbe en extérieur (Crédit : M. Marie)	24
Figure 7. Concours d'agility sur sable dans un manège équestre couvert (Crédit : M. Marie)	25
Figure 8. Concours d'agility sur sable en extérieur (Crédit : A. Marie)	26
Figure 9. Concours d'agility sur moquette en intérieur (Crédit : M. Marie)	26
Figure 10. Terrain couvert constitué de gazon synthétique lors des championnats du monde à Liévin en 2011 (Crédit : M. Marie)	27
Figure 11. Représentation schématique d'une molécule d'Adénosine TriPhosphate (ATP)...	29
Figure 12. Représentation schématique d'une molécule de phosphocréatine	30
Figure 13. Représentation schématique de la glycolyse anaérobie (Alberts et al., 2011)	31
Figure 14. Intervention des différentes voies du métabolisme lors de l'exercice physique (Gogny et Souilhem, 1995)	33
Figure 15. Evolution du volume sanguin total, du volume de plasma et du volume d'érythrocyte lors de l'effort et de la récupération	36
Figure 16. Variations au cours de l'effort des concentrations en tryglycéride et en lactate, ainsi que de l'activité de la lactate déshydrogénase (Rovira et al, 2007)	37
Figure 17. Evolution des concentrations en chlore, calcium et phosphore lors de l'effort	39
Figure 18. Modifications ventilatoires au cours de l'exercice (Combrisson, 1991)	41
Figure 19. Exemple de « piège » placé en bout de passerelle (CNEAC)	47
Figure 20. Exemple de parcours nécessitant de ré-axer le chien (CNEAC)	49
Figure 21. Exemple de parcours technique tout en étant fluide pour le chien (Crédit : CNEAC)	49
Figure 22. Travail des postérieurs à l'aide d'une planche d'équilibre (Gross Saunders, 2006)	54
Figure 23. Balancement des hanches sur le sol et sur un coussin (Gross Saunders, 2006)	55
Figure 24. Berger Allemand faisant le beau (Crédit : C. Molin)	57
Figure 25. Shetland réalisant un « grimper contre un mur » (Crédit : L. Crestey)	57
Figure 26. Lever des deux membres en diagonale (Gross Saunders, 2006)	58
Figure 27. Réalisation du « paw on the chair », étirant les muscles paravertébraux (Crédit : C. Passey)	61
Figure 28. Réalisation du « salut », étirant l'avant main notamment le triceps (Crédit : M. Marie)	62
Figure 29. Réalisation du « donne la patte », étirant les muscles fléchisseurs de l'épaule lorsque l'extension de l'épaule est complète (Crédit : F. Avril)	62
Figure 30. Positions correctes et incorrectes lors de la réalisation du jeu par le « tug » (Gross Saunders, 2006)	63
Figure 31. Etirement du triceps et du supraépineux (Canapp et Zink, 2008)	65
Figure 32. Etirement du biceps brachial et du supraépineux (Canapp et Zink, 2008)	66
Figure 33. Etirement du quadriceps et des fléchisseurs de la hanche (Canapp et Zink, 2008)	66
Figure 34. Etirement des muscles ischiojambiers et du muscle gracile (Canapp et Zink, 2008)	67
Figure 35. Berger Australien portant un manteau de type « Back on Track® » (Crédit : S. Gayraud)	68

Figure 36. Exemple de plan d'entraînement sur une année (Mignot, 2011).....	71
Figure 37. Différentes trajectoires possibles lors du saut (Balzer, 2015).....	88
Figure 38. Border Collie réalisant un saut court (Crédit : C. Delaunay).....	89
Figure 39. Border Collie franchissant la palissade en « running » (Crédit : C. Passey)	90
Figure 40. Border Collie en « 2 on 2 off » sur la palissade (Crédit : C. Delaunay)	91
Figure 41. Petit chien effectuant le slalom (Crédit : C. Passey).....	92
Figure 42. Chien de grande taille montant à la verticale lors du slalom (Crédit : Canistyl®). 93	
Figure 43. Border Collie négociant un slalom « patte après patte » (Crédit : C. Passey)	94
Figure 44. Berger Allemand négociant un slalom « patte après patte », utilisant la patte intérieure au slalom (Crédit : Canistyl®)	94
Figure 45. Border Collie franchissant le slalom à l'aide des deux antérieurs (Crédit : C. Passey).....	95
Figure 46. Anatomie de l'Iliopsoas (Canapp, 2007)	98
Figure 47. Palpation directe du tendon de l'iliopsoas (Canapp, 2007)	99
Figure 48. Anatomie du grasset chez le chien (Canapp, 2007).....	103
Figure 49. Technique de réduction de la pente tibiale à l'aide d'une ostéotomie lors d'une TPLO (Canapp, 2007)	106
Figure 50. Anatomie de la région de l'épaule, notamment du tendon du biceps brachial (Canapp, 2007).....	108
Figure 51. Pression sur le tendon du biceps brachial, l'épaule étant fléchie et le coude tendu (Wernahm et al., 2008).....	110
Figure 52. Passage de cavalettis (Canapp, 2007)	113
Figure 53. Anatomie de la région de l'épaule, notamment du supraépineux et de son tendon (Canapp, 2007).....	114
Figure 54. Utilisation du laser (à gauche) et de l'électrothérapie (à droite) dans le cadre de la récupération lors d'un tendinopathie du supraépineux (Marcellin-Little et al., 2007).....	116
Figure 55. Instabilité médiale de l'épaule droite de ce Berger Australien de sport (à droite) avec un angle d'abduction de 60°, comparé à une épaule saine avec un angle de 29° (à gauche) (Marcellin-Little et al., 2007)	118
Figure 56. Système de maintien de l'épaule empêchant l'abduction (Marcellin-Little et al., 2007).....	119
Figure 57. Système empêchant la pose du membre au sol suite à une chirurgie dans les cas sévères d'instabilité médiale de l'épaule (Marcellin-Little et al., 2007).....	120
Figure 58. Anatomie du carpe chez le chien (Jaeger et Canapp, 2008)	121
Figure 59. Anatomie du tarse chez le chien (Jaeger et Canapp, 2008)	122
Figure 60. Arthrose importante au niveau des doigts chez un Shetland de 8 ans atteint d'une polyarthrite à médiation immunitaire (Lotsikas et Lotsikas, 2011)	126
Figure 61. Anatomie du coude chez le chien, avec les localisations du processus anconé et du processus coronoïde médial (Canapp, 2009).....	130
Figure 62. Radiographies pré et post SHO montrant la redistribution du poids du côté latéral de l'articulation (Canapp, 2009).....	132
Figure 63. Localisation du processus coronoïde (Canapp et Hulse, 2008)	133
Figure 64. Anatomie des os des doigts d'un antérieur chez le chien (Lotsikas et Lotsikas, 2011).....	136
Figure 65. Répartition des femelles et des mâles dans l'étude.....	147
Figure 66. Répartition des chiens de l'étude selon leur âge.....	148
Figure 67. Répartition des chiens de l'étude selon leur catégorie en agility.....	153
Figure 68. Répartition des chiens de l'étude selon leur poids.....	154
Figure 69. Répartition des chiens selon leur niveau en agility.....	155
Figure 70. Nombre de chiens conduits au préalable par les maîtres en agility	156

Figure 71. Relation entre le pourcentage de propriétaires ayant pris leur chien jeune pour faire de l'agility et le nombre de chien déjà conduit en agility	158
Figure 72. Répartition des chiens selon l'âge au débouillage en agility	159
Figure 73. Répartition des chiens selon leur âge lors du passage des obstacles à hauteur normale.....	161
Figure 74. Répartition des chiens selon leur âge lors du premier concours.....	162
Figure 75. Lien entre l'âge de passage des obstacles à hauteur normale et le démarrage des concours	163
Figure 76. Répartition des différents types d'alimentation	164
Figure 77. Marques de croquettes distribuées au chien de l'étude.....	166
Figure 78. Utilisation de compléments alimentaires	167
Figure 79. Répartition des chiens selon leur moment d'alimentation par rapport à l'effort ..	169
Figure 80. Délai entre l'alimentation du chien et le concours chez les chiens nourris le matin	170
Figure 81. Délai entre la fin du concours et l'alimentation chez les chiens nourris le soir ..	171
Figure 82. Délai d'abreuvement du chien avant l'effort	173
Figure 83. Délai d'abreuvement du chien après l'effort	174
Figure 84. Quantité d'eau bue par le chien un jour de concours.....	175
Figure 85. Utilisation de « snacks » énergétiques	176
Figure 86. Nombre d'entraînements d'agility effectués par semaine	177
Figure 87. Durée de travail réel lors de l'entraînement.....	179
Figure 88. Nombre de concours d'agility effectués par an	180
Figure 89. Répartition selon la réalisation d'un entraînement physique non spécifique	181
Figure 90. Préparation du chien avant un concours	183
Figure 91. Apparition d'un problème de santé au cours des deux dernières années, en lien avec l'agility	185
Figure 92. Type de pathologie rencontrée chez les chiens blessés	187
Figure 93. Membre touché lors de cette pathologie locomotrice	188
Figure 94. Type de lésion rencontré lors de pathologie locomotrice	190
Figure 95. Age du chien lors de la survenue de cette blessure.....	192
Figure 96. Moment de survenue du problème de santé.....	193
Figure 97. Consultation chez le vétérinaire lors de cette blessure	195
Figure 98. Consultation chez un ostéopathe lors de cette blessure	196
Figure 99. Mise en place de physiothérapie suite à cette blessure	197
Figure 100. Préconisation de repos suite à cette blessure	198
Figure 101. Durée du repos préconisé.....	199
Figure 102. Décision de reprise de l'entraînement.....	201
Figure 103. Traitement encore en cours lors de la reprise de l'entraînement	202
Figure 104. Reprise réussie de la compétition au même niveau que celui atteint avant la blessure.....	203
Figure 105. Délai avant la reprise de la compétition au même niveau qu'avant la blessure le cas échéant.....	204
Figure 106. Modifications des phases d'échauffement ou de récupération suite à la blessure nécessaires	205
Figure 107. Rechute de la blessure.....	206
Figure 108. Apparition d'un autre problème de santé en lien avec l'agility au cours des deux dernières années	209
Figure 109. Vision de la dangerosité de la passerelle selon les agilitistes	211
Figure 110. Vision de la dangerosité de la palissade selon les agilitistes	211
Figure 111. Vision de la dangerosité de la balançoire selon les agilitistes	212

Figure 112. Vision de la dangerosité de la table selon les agilitistes	212
Figure 113. Vision de la dangerosité des sauts simples selon les agilitistes	214
Figure 114. Vision de la dangerosité du saut en longueur selon les agilitistes	214
Figure 115. Vision de la dangerosité du château selon les agilitistes	215
Figure 116. Vision de la dangerosité du pneu selon les agilitistes.....	215
Figure 117. Vision de la dangerosité du tunnel selon les agilitistes.....	216
Figure 118. Vision de la dangerosité de la chaussette selon les agilitistes	217
Figure 119. Vision de la dangerosité du slalom selon les propriétaires	217
Figure 120. Vision de la dangerosité de la vague selon les agilitistes	218
Figure 121. Vision de la dangerosité du « out » selon les agilitistes	219
Figure 122. Vision de la dangerosité du « double out » selon les agilitistes.....	219
Figure 123. Vision de la dangerosité de l'angle < 90° selon les agilitistes.....	220
Figure 124. Influence de l'âge sur le pourcentage de blessures	223
Figure 125. Influence de l'âge sur le pourcentage de rechutes	239
Figure 126. Phase d'envol d'un Border Collie lors d'un saut (Crédit : M. Marie)	244
Figure 127. Phase aérienne d'un saut dans sa partie ascendante (Crédit : M. Marie).....	245
Figure 128. Phase aérienne d'un saut dans sa partie descendante (Crédit : M. Marie).....	245
Figure 129. Phase d'atterrissage d'un saut (Crédit M. Marie)	246
Figure 130. Atterrissage des postérieurs lors de la phase d'atterrissage d'un saut (Crédit : M. Marie)	247
Figure 131. Phase de redémarrage suite à un saut (Crédit : M. Marie).....	247
Figure 132. Phase d'atterrissage d'un Border Collie lors d'un saut plat (Crédit : M. Marie)	248
Figure 133. Phase d'atterrissage d'un Border Collie lors d'un saut plat (Crédit : M. Marie)	248
Figure 134. Phase d'atterrissage d'un Berger des Pyrénées sur un saut plat (Crédit : M. Marie)	249
Figure 135. Angle mesuré par Sauvage (1984) en rouge et angle mesuré lors de l'étude en jaune (Crédit : M. Marie)	250
Figure 136. Mesure d'angle au niveau du carpe chez un Border Collie lors de la phase d'atterrissage d'un saut (Crédit : M. Marie).....	251
Figure 137. Variations de cette mesure selon les sauts et la manipulation du logiciel (Crédit : M. Marie)	252
Figure 138. Mesure d'angle au niveau du carpe chez un Border Collie lors de la phase d'atterrissage d'un saut (Crédit : M. Marie).....	253
Figure 139. Mesure d'angle au niveau du carpe chez un Berger des Pyrénées lors de la phase d'atterrissage d'un saut (Crédit : M. Marie).....	254
Figure 140. Berger des Pyrénées sur la descente de passerelle (Crédit : M. Marie).....	255
Figure 141. Border Collie sur la descente de passerelle (Crédit : M. Marie).....	255
Figure 142. Malinois sur la descente de passerelle (Crédit : M. Marie)	256
Figure 143. Malinois sur la descente de passerelle (Crédit : M. Marie)	257
Figure 144. Border Collie sur la descente de passerelle (Crédit : M. Marie).....	257
Figure 145. Descente d'un Border Collie le long de la passerelle (Crédit : M. Marie)	258
Figure 146. Propulsion d'un Border Collie de la passerelle (Crédit : M. Marie).....	259
Figure 147. Descente d'un Border Collie le long de la passerelle (Crédit : M. Marie)	259
Figure 148. Position de marquage de la zone en « 2 on 2 off » (Crédit : M. Marie)	260
Figure 149. Propulsion d'un Border Collie de la passerelle (Crédit : M. Marie).....	260
Figure 150. Freinage d'un Border Collie sur la zone de passerelle (Crédit : M. Marie).....	261
Figure 151. Position de marquage de la zone en « 2 on 2 off » (Crédit : M. Marie)	261
Figure 152. Border Collie effectuant le slalom, les deux pattes par poteau (Crédit : M. Marie)	262
Figure 153. Propulsion à la fin du slalom (Crédit : M. Marie)	263

Figure 154. Border Collie effectuant le slalom, les deux pattes par poteau (Crédit : M. Marie)	263
Figure 155. Propulsion à la fin du slalom (Crédit : M. Marie)	264
Figure 156. Berger des Pyrénées se propulsant afin d'avancer dans le slalom (Crédit : M. Marie)	264
Figure 157. Atterrissage du Berger des Pyrénées au niveau d'un poteau de slalom (Crédit : M. Marie)	265
Figure 158. Propulsion du Berger des Pyrénées pour sortir du slalom (Crédit : M. Marie)	265
Figure 159. Border Collie effectuant une foulée de type « patte par patte » (Crédit : M. Marie)	266
Figure 160. Second Border Collie effectuant une foulée de type « patte par patte » (Crédit : M. Marie)	266
Figure 161. Border Collie enroulant un poteau lors du slalom (Crédit : M. Marie)	267
Figure 162. Propulsion des postérieurs afin d'avancer vers le poteau suivant (Crédit : M. Marie)	268
Figure 163. Berger des Pyrénées se réceptionnant des deux antérieurs au niveau d'un poteau (Crédit : M. Marie)	268
Figure 164. Propulsion du Berger des Pyrénées afin de passer au poteau suivant (Crédit : M. Marie)	269
Figure 165. Fin d'enroulement autour du poteau et début de propulsion vers le suivant (Crédit : M. Marie)	269
Figure 166. Enroulement d'un poteau de slalom et poussée de l'antérieur droit (Crédit : M. Marie)	270
Figure 167. Propulsion à l'aide des postérieurs (Crédit : M. Marie)	270
Figure 168. Enroulement d'un poteau de slalom et poussée de l'antérieur gauche (Crédit : M. Marie)	271
Figure 169. Atterrissage des antérieurs (Crédit : M. Marie)	271
Figure 170. Enroulement d'un poteau de slalom (Crédit : M. Marie)	272
Figure 171. Enroulement d'un poteau de slalom (Crédit : M. Marie)	272
Figure 172. Propulsion des postérieurs (Crédit : M. Marie)	272

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1. Répartition des femelles et des mâles dans l'étude	147
Tableau 2. Répartition des chiens de l'étude selon leur âge	148
Tableau 3. Répartition des chiens de l'étude selon leur race	150
Tableau 4. Répartition des chiens de l'étude selon leur catégorie en agility	152
Tableau 5. Répartition des chiens de l'étude selon leur poids	153
Tableau 6. Répartition des chiens selon leur niveau en agility	154
Tableau 7. Nombre de chiens conduits au préalable par les maîtres en agility.....	155
Tableau 8. Répartition des chiens selon la volonté des maîtres de leur faire pratiquer de l'agility	156
Tableau 9. Relation entre le nombre de chiens déjà conduit en agility et l'acquisition du chiot dans le but de pratiquer l'agility.....	157
Tableau 10. Répartition des chiens selon l'âge au débouillage en agility	159
Tableau 11. Répartition des chiens selon leur âge lors du passage des obstacles à hauteur normale.....	160
Tableau 12. Répartition des chiens selon leur âge lors du premier concours	161
Tableau 13. Lien entre l'âge de passage des obstacles à hauteur normale et le démarrage des concours	162
Tableau 14. Répartition des différents types d'alimentation.....	164
Tableau 15. Marques de croquettes données au chien de l'étude	165
Tableau 16. Utilisation de compléments alimentaires	166
Tableau 17. Répartition des chiens selon leur moment d'alimentation par rapport à l'effort	168
Tableau 18. Délai entre l'alimentation et le concours chez les chiens nourris avant et/ou après celui-ci	170
Tableau 19. Délai d'abreuvement du chien avant l'effort.....	172
Tableau 20. Délai d'abreuvement du chien après l'effort.....	173
Tableau 21. Quantité d'eau bue par le chien un jour de concours	174
Tableau 22. Utilisation de « snacks » énergétiques.....	175
Tableau 23. Type de « snacks » énergétiques utilisés.....	176
Tableau 24. Nombre d'entraînements d'agility effectués par semaine	177
Tableau 25. Durée de travail réel lors de l'entraînement	178
Tableau 26. Nombre de concours d'agility effectués par an.....	179
Tableau 27. Autres activités sportives pratiquées par les chiens de l'étude.....	180
Tableau 28. Répartition selon la réalisation d'un entraînement physique non spécifique	181
Tableau 29. Type d'entraînement physique non spécifique réalisé par les chiens.....	182
Tableau 30. Préparation du chien avant un concours.....	182
Tableau 31. Type de préparation réalisée avant un concours	183
Tableau 32. Type de récupération effectuée après un parcours	184
Tableau 33. Type de récompense du chien après un parcours	184
Tableau 34. Apparition d'un problème de santé au cours des deux dernières années, en lien avec l'agility.....	185
Tableau 35. Type de pathologie rencontrée chez les chiens blessés	186
Tableau 36. Autres problèmes rencontrés	187
Tableau 37. Membre touché lors de cette pathologie locomotrice	188
Tableau 38. Type de lésion rencontré lors de pathologie locomotrice.....	189
Tableau 39. Age du chien lors de la survenue de cette blessure	191
Tableau 40. Moment de survenue du problème de santé	192

Tableau 41. Obstacle impliqué dans la blessure lorsque celle-ci est survenue sur le parcours	194
Tableau 42. Consultation chez le vétérinaire lors de cette blessure	194
Tableau 43. Consultation chez un ostéopathe lors de cette blessure.....	195
Tableau 44. Mise en place de physiothérapie suite à cette blessure.....	196
Tableau 45. Type de physiothérapie mise en place le cas échéant.....	197
Tableau 46. Préconisation de repos suite à cette blessure	198
Tableau 47. Durée du repos préconisé	199
Tableau 48. Type de repos préconisé le cas échéant.....	200
Tableau 49. Décision de reprise de l'entraînement	200
Tableau 50. Traitement encore en cours lors de la reprise de l'entraînement.....	201
Tableau 51. Type de traitement encore reçu par le chien au moment de la reprise de l'entraînement le cas échéant	202
Tableau 52. Reprise de la compétition au même niveau que celui atteint avant la blessure..	203
Tableau 53. Délai avant la reprise de la compétition au même niveau qu'avant la blessure le cas échéant.....	204
Tableau 54. Modifications des phases d'échauffement ou de récupération nécessaires suite à la blessure	205
Tableau 55. Rechute de la blessure	205
Tableau 56. Délai avant la réapparition des symptômes	206
Tableau 57. Traitement efficace lors de la rechute ayant permis la reprise de la compétition au même niveau qu'avant la blessure	207
Tableau 58. Délai de reprise de l'entraînement suite à cette rechute	207
Tableau 59. Délai avant la reprise de la compétition au meilleur niveau du chien après la rechute	208
Tableau 60. Apparition d'un autre problème de santé en lien avec l'agility au cours des deux dernières années	208
Tableau 61. Pourcentage de blessures selon les races.....	221
Tableau 62. Pourcentage de blessures selon le sexe	221
Tableau 63. Pourcentage de blessures selon la stérilisation.....	222
Tableau 64. Pourcentage de blessures selon la catégorie	222
Tableau 65. Pourcentage de blessure selon l'âge	223
Tableau 66. Pourcentage de blessures selon le poids.....	224
Tableau 67. Pourcentage de blessures selon le niveau	224
Tableau 68. Pourcentage de blessures selon le nombre de chiens déjà conduits en agility ...	225
Tableau 69. Pourcentage de blessure selon l'âge du chiot au débouillage	225
Tableau 70. Pourcentage de blessures selon l'âge du chien lors du passage des obstacles à hauteur normale.....	226
Tableau 71. Pourcentage de blessures selon l'âge du chien lors du premier concours.....	226
Tableau 72. Pourcentage de blessures selon le type d'alimentation	227
Tableau 73. Pourcentage de blessures selon le nombre d'entraînements par semaine	227
Tableau 74. Pourcentage de blessures selon la durée réelle d'entraînement.....	228
Tableau 75. Pourcentage de blessures selon le nombre de concours par an	228
Tableau 76. Pourcentage de blessures selon la réalisation d'un entraînement physique non spécifique	229
Tableau 77. Pourcentage de blessures selon la réalisation d'un échauffement.....	230
Tableau 78. Pourcentage de blessures aux antérieurs selon le niveau	230
Tableau 79. Pourcentage de blessures aux postérieurs selon le niveau.....	231
Tableau 80. Pourcentage de blessures aux antérieurs selon la catégorie	231
Tableau 81. Pourcentage de blessures aux postérieurs selon la catégorie.....	232

Tableau 82. Pourcentage de blessures aux antérieurs selon l'âge de survenue de la blessure	232
Tableau 83. Pourcentage de blessures aux postérieurs selon l'âge de survenue de la blessure	233
Tableau 84. Pourcentage de blessures aux antérieurs selon le contexte de survenue de la blessure.....	234
Tableau 85. Pourcentage de blessures aux postérieurs selon le contexte de survenue de la blessure.....	234
Tableau 86. Pourcentage de blessures aux antérieurs selon le moment d'observation de la blessure.....	235
Tableau 87. Pourcentage de blessures aux postérieurs selon le moment d'observation de la blessure.....	235
Tableau 88. Pourcentage de rechutes selon l'atteinte des membres antérieurs.....	236
Tableau 89. Pourcentage de rechutes selon l'atteinte des membres postérieurs.....	237
Tableau 90. Pourcentage de rechutes selon le niveau	237
Tableau 91. Pourcentage de rechutes selon la catégorie	238
Tableau 92. Pourcentage de rechutes selon l'âge de survenue de la blessure.....	238
Tableau 93. Pourcentage de rechutes selon la réalisation d'une visite chez le vétérinaire	239
Tableau 94. Pourcentage de rechutes selon la réalisation d'une visite chez l'ostéopathe.....	240
Tableau 95. Pourcentage de rechutes selon la réalisation de physiothérapie	240
Tableau 96. Pourcentage de rechutes selon la durée de repos.....	241
Tableau 97. Pourcentage de rechutes selon le moment de reprise de l'entraînement	241

INTRODUCTION

Le chien est de nos jours, un animal de compagnie tenant une place de plus en plus importante dans la vie de ses propriétaires, malgré la diminution des effectifs canins par rapport au chat. Il est devenu un compagnon de tous les jours avec lequel l'Homme partage une réelle complicité et de plus en plus d'activités, tant sur le plan émotionnel que physique.

Aussi, le chien de sport connaît-il un engouement de plus en plus important. De nombreuses disciplines canines existent de nos jours, telles que l'obéissance, le ring, le canicross ou encore l'agility.

Cette dernière discipline, créée en 1987 en France, et qui consiste à évoluer avec son animal sur un parcours en lui faisant franchir des obstacles attire rapidement le public et le nombre de licenciés augmente encore aujourd'hui. Ainsi, ceux-ci sont passés de 8 000 en 2011 à 9 461 en 2015. Cette discipline se complexifie au fil du temps, les parcours devenant plus techniques et la vitesse du chien devant être de plus en plus élevée.

Ainsi, les chiens d'agility sont de nos jours des athlètes à part entière, réalisant un sport leur demandant un type d'effort physique spécifique, avec des contraintes particulières. Face à cet engouement, le nombre de blessures des chiens d'agility a lui aussi augmenté. Les propriétaires étant désireux de pratiquer un sport avec leur animal afin de partager un moment de complicité et de dépense physique, il leur est primordial d'éviter d'occasionner des blessures à leur animal. Néanmoins, l'agility se développant depuis moins de trente ans, les études sur ce sport sont encore peu nombreuses, bien que de plus en plus réalisées.

Notre objectif ici est de mettre en avant des facteurs de risques de blessures chez le chien d'agility, et de les mettre en relation avec sa gestuelle à l'effort. Ainsi, nous voulons avertir les propriétaires de chiens d'agility, des différents facteurs de risques potentiels pouvant induire une blessure à leur animal. Le lien avec la gestuelle à l'effort pourra leur faire prendre conscience des mouvements réalisés par le chien sur différents agrès et des impacts qu'il reçoit. L'objectif est de mieux comprendre les affections dont peuvent souffrir les chiens d'agility, et de pouvoir les prévenir.

Nous ferons donc dans un premier temps l'état des lieux des connaissances physiopathologiques du chien d'agility, en abordant quelques points intéressants à intégrer lors de la réalisation de concours d'agility, et en retraçant les modifications induites par l'effort physique du chien d'agility. Ensuite, nous décrirons les bonnes pratiques d'échauffement et de récupération, ainsi que la biomécanique et les aspects ostéo-articulaires lors de l'effort en agility. La pathologie sera enfin abordée en décrivant les affections principales dont peuvent souffrir ces chiens de sport.

Dans une seconde partie, nous aborderons notre étude expérimentale, qui a consisté en un questionnaire sur la pathologie du chien d'agility, destiné aux agilitistes. Un deuxième volet expérimental concerne la réalisation de vidéos permettant de visualiser la gestuelle du chien d'agility sur les différents agrès.

PREMIERE PARTIE : ETAT DES LIEUX DES CONNAISSANCES PHYSIOPATHOLOGIQUES DU CHIEN D'AGILITY

I) Conditions de déroulement d'un concours

Dans cette partie, nous souhaitons décrire certains points particuliers relatifs aux concours et à l'agility en général, qui nous semblent avoir un impact potentiel sur les affections des chiens d'agility. Nous ne détaillerons donc pas le règlement mais insisterons sur quelques points particuliers permettant d'expliquer les risques potentiels liés à la pratique de ce sport.

I.1. Caractéristiques importantes de certains obstacles

I.1.1. Hauteur des sauts

En France, d'après le règlement d'agility, les chiens sont classés en 4 catégories selon leur taille et leur morphologie. La catégorie A concerne les chiens de moins de 37 cm au garrot, tels que le Jack Russel Terrier ou le Caniche nain par exemple. La catégorie B regroupe les chiens de 37 à 47 cm au garrot, tels que le Berger des Pyrénées ou le Cocker Anglais. La catégorie C concerne les chiens de plus de 47 cm au garrot, tels que le Border Collie ou les Bergers Belges. Les chiens en catégorie D ont fait l'objet d'une demande précise, à la CNEAC (Commission Nationale d'Education et d'Activités cynophiles), par leur club de race dans ce sens. Ce sont des chiens de grande taille, et des chiens de types molossoïdes, tels que le Rottweiler ou le Chow Chow.

Les chiens en catégorie A doivent sauter une hauteur de 35 cm. Ceux en catégorie B doivent sauter une hauteur de 45 cm, et ceux de catégorie C une hauteur de 60 cm au garrot. Pour les chiens de catégorie D, ils effectuent les mêmes sauts que les chiens de catégorie B, soit à 45 cm de hauteur.

Des chiens de tailles et de races différentes sont donc amenés à sauter des sauts identiques. Cette hauteur de saut peut avoir une incidence sur les affections dont souffrent les chiens d'agility et nécessite donc d'être évoquée.

I.1.2. Dimensions et revêtement des obstacles à zones

I.1.2.1. Dimensions des obstacles à zones

D'après le règlement d'agility, la passerelle ainsi que la balançoire doivent avoir une largeur de 30 cm. Pour les animaux de grande taille, cette largeur est faible. Ainsi, les animaux doivent garder toute leur concentration et leur équilibre afin de ne pas tomber, tout en alliant vitesse et en marquant la zone. Pour la balançoire s'ajoute la difficulté du basculement, pouvant déstabiliser l'animal. Ces obstacles sont donc un véritable challenge pour les chiens rapides de grande taille.

La Figure 1 illustre un border collie concentré afin de garder l'équilibre pendant le basculement de la balançoire.

Figure 1. Maintien de l'équilibre sur la balançoire lors du basculement (Crédit : L. Jeanne)



↔ Délimitation de la zone

I.1.2.2. Revêtements des obstacles à zones (Mignot, 2011)

Les obstacles à zones sont les seuls pour lesquels le revêtement est important, puisque le chien prend appui uniquement sur ces zones. Elles doivent, dans l'idéal, offrir un matériau relativement tendre, déformable, impactant ainsi moins les articulations, tout en restant sûr été comme hiver, même lorsqu'il gèle.

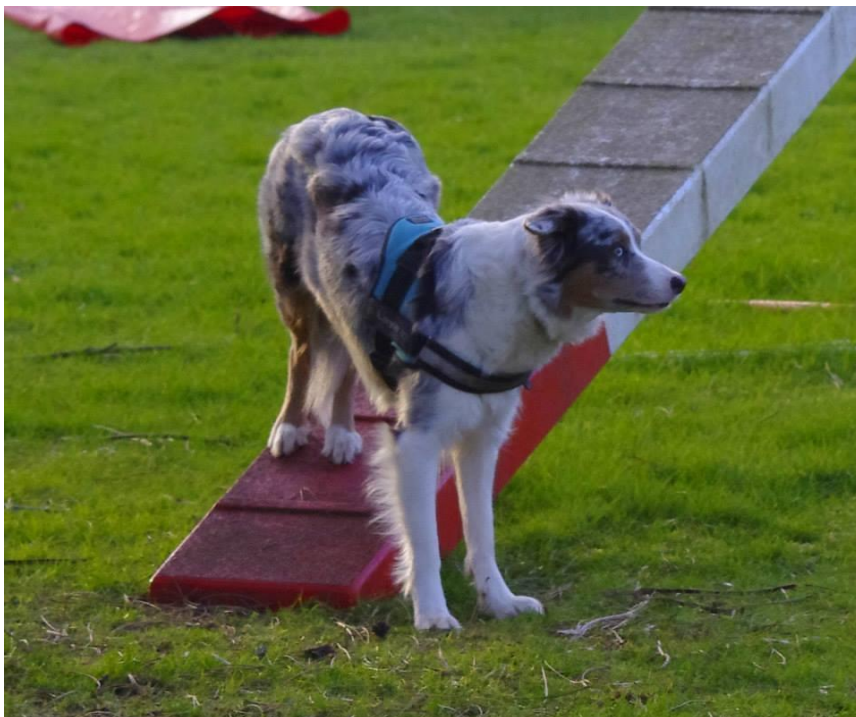
Trois types de zones existent : les zones en bois, les zones en PVC et les zones en caoutchouc. Les zones en bois sont constituées de bois marine, d'une épaisseur de 20 mm et comportant, tous les vingt centimètres pour la palissade, des taquets perpendiculaires. Le bois est très dur, n'absorbe donc pas les chocs, et devient très glissant en cas de pluie et de gel.

Figure 2. Palissade en bois (Crédit : A. Marie)



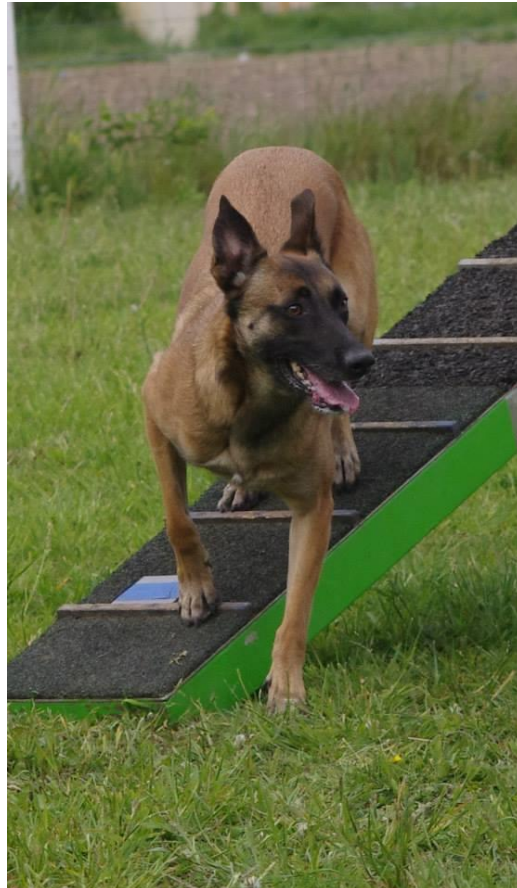
Les zones en PVC sont dures et n'absorbent pas les chocs non plus. Par contre, leur revêtement rugueux est antidérapant, mais il est très agressif pour les coussinets des chiens, qui doivent se freiner le long de la descente, notamment lorsqu'ils effectuent leurs zones en « 2 on 2 off », tel que décrit ultérieurement (page 46). De plus, ces zones sont légères et donc relativement instables.

Figure 3. Palissade en PVC (Crédit : C. Passey)



Les zones en caoutchouc sont plus souples, donc absorbent mieux les chocs. Elles contribuent donc à diminuer les chocs subits par les articulations des chiens sur ces obstacles, et sont donc les meilleures zones à utiliser lors d'un entraînement intensif. Par contre, en hiver, le caoutchouc garde l'humidité et devient très glissant lorsqu'il gèle.

Figure 4. Palissade en caoutchouc (Crédit : C. Passey)



Le type de revêtement a donc son importance, les chocs reçus sur les articulations de l'animal n'étant pas identiques. Les chiens sont beaucoup plus à l'aise sur des zones en caoutchouc qu'avec les deux autres types de zones.

Ces zones en caoutchouc se développent de plus en plus. Néanmoins elles restent les plus chères à l'achat et sont donc encore relativement peu nombreuses dans les clubs.

I.2. Conditions climatiques et types de sols rencontrés

Les conditions climatiques et le type de sol sur lequel est réalisé l'effort en agility sont très importants lorsqu'on raisonne sur la pathologie du chien d'agility. En effet, le risque de blessure n'est pas le même lorsque le chien effectue son parcours sur de l'herbe en extérieur, avec un temps sec, que lorsqu'il le réalise dans la boue ou sur de la moquette.

Nous avons donc choisi ici de discuter des diverses conditions climatiques et de présenter certains types de sols retrouvés lors des concours d'agility.

I.2.1. Conditions climatiques

Les concours d'agility sont encore très fréquemment réalisés en extérieur, sur la période de mars à septembre notamment.

Les conditions climatiques peuvent varier énormément sur cette période. Ainsi, les terrains pourront être durs et gelés l'hiver, boueux en mi-saison et sec et poussiéreux l'été.

Ainsi, elles vont impacter l'état des sols sur lesquels va se dérouler le concours. Lorsque le temps est pluvieux, le terrain peut devenir très rapidement boueux et donc glissant. En effet, lors de la reconnaissance puis lors du passage des équipes, les propriétaires sont souvent amenés à courir aux mêmes endroits le long des obstacles, comme par exemple la passerelle ou le slalom, creusant ainsi de véritables tranchées de boue. Les chiens, eux aussi, empruntent de la même manière le slalom, se réceptionnent et prennent appui dans les mêmes zones au bord des sauts, transformant ainsi le terrain. Cela peut se révéler dangereux pour l'animal, qui devra se réceptionner après les sauts ou effectuer un slalom en prenant appui dans la boue glissante. La Figure 5 illustre la présence de boue sur un terrain d'agility, lors d'une finale où plus de 400 chiens ont concourus sur le terrain.

Figure 5. Présence de boue sur un terrain d'agility (Crédit : P. Gastal)



En hiver, le terrain peut geler, laissant place à un sol très dur et à des obstacles rendus glissants par le gel, comme nous l'avons vu lors de l'étude des revêtements d'obstacles à zones (I.1.2.2). La dureté du sol va occasionner des chocs plus violents sur les articulations de l'animal et ainsi entraîner un risque ici accru de blessures sur le parcours.

Les conditions idéales sont un temps frais et sec, laissant un sol relativement tendre et peu glissant.

I.2.2. Influence des sols

De façon très liée aux conditions climatiques, la nature des sols va pouvoir jouer un rôle dans l'apparition de blessures liées à l'agility.

Dans le cadre du chien de sport, les données scientifiques concernant l'influence du type de sol sur les risques d'apparition de blessures sont peu nombreuses. Cependant, la relation entre le type de sol et les risques d'apparition de blessures a été montrée dans plusieurs études chez le cheval (Cheney *et al.*, 1973 ; Perkins *et al.*, 2005). L'impact des sols est donc essentiel et doit être abordé.

I.2.2.1. Herbe

La plupart des concours se déroulent en extérieur sur l'herbe. En effet, il existe très peu de salles dédiées à l'agility en France, et donc la plupart des clubs possèdent un terrain extérieur sur lequel ils organisent leur concours annuel. La Figure 6 illustre un terrain d'agility en extérieur, sur herbe.

Figure 6. Concours d'agility sur herbe en extérieur (Crédit : M. Marie)



Lorsque les conditions climatiques sont favorables (temps frais et sec), l'herbe est un sol adapté à l'effort physique. En effet, ce n'est pas un sol dur ni trop meuble, et c'est un sol sur lequel le chien a l'habitude de travailler.

Lorsque les conditions climatiques sont défavorables cependant, le sol pourra devenir très rapidement boueux et glissant ou sec et gelé. En extérieur, la qualité du terrain est soumise aux variations climatiques, et il est donc difficile de prévoir la qualité des sols.

I.2.2.2. Sable

Il existe des concours se réalisant dans des carrières ou manèges équestres. Ils peuvent être couverts ou découverts, et le sol est constitué de sable. La Figure 7 illustre un concours dans un manège équestre couvert, et la Figure 8 un concours dans une carrière équestre découverte.

Figure 7. Concours d'agility sur sable dans un manège équestre couvert (Crédit : M. Marie)



La qualité de ces sols constitués de sable dépend de leur entretien. Ainsi la profondeur du sol va avoir une importance, ainsi que sa dureté. Le sable peut être humidifié, et dans ce cas il sera souple mais non meuble. Ainsi, les chocs vont être en partie absorbés, sans que le chien ne s'enfonce trop dans le sol. Le chien va être très à l'aise sur ce type de sol et les chocs seront limités.

Si le sable est trop meuble, le chien va s'enfoncer à la réception des sauts, et aura des difficultés à se relancer pour repartir après un virage serré par exemple. Il lui sera plus difficile d'avancer efficacement, plus de puissance sera donc nécessaire. De plus, il va forcer de manière plus prononcée sur ses structures musculo-tendineuses.

Ainsi, un sol dur va davantage solliciter les structures ostéo-articulaires et un sol mou les structures musculo-tendineuses (Mignot, 2011).

Figure 8. Concours d'agility sur sable en extérieur (Crédit : A. Marie)



I.2.2.3. Moquette

Certains concours sont organisés en intérieur sur moquette. Ils sont cependant de plus en plus rares. En effet, ce type de sol, en plus d'être dur, est très souvent glissant. Les animaux peu rapides sont peu gênés par ce type de sol ; les chiens rapides et puissants, cependant, éprouvent de grandes difficultés à réaliser leur parcours car ils glissent énormément.

Ce revêtement n'est donc pas le plus adapté à la réalisation de parcours d'agility. La Figure 9 illustre un concours en intérieur sur moquette.

Figure 9. Concours d'agility sur moquette en intérieur (Crédit : M. Marie)



I.2.2.4. Autre

– Synthétique

Les salles dédiées à l'agility sont encore rares en France (une seule existe à ce jour). Elles existent en plus grand nombre à l'étranger et offrent de très bonnes conditions de travail. Les conditions climatiques ne sont plus à prendre en compte et le sol, constitué de gazon synthétique, amortit les chocs et permet ainsi des impacts ostéo-articulaires moindres.

La Figure 10 illustre un exemple de salle couverte abritant un parcours d'agility sur gazon synthétique lors des championnats du monde d'agility à Liévin en 2011.

Figure 10. Terrain couvert constitué de gazon synthétique lors des championnats du monde à Liévin en 2011 (Crédit : M. Marie)



– Béton

De très rares concours s'effectuent sur du béton. En plus d'être dur et glissant, le sol est abrasif pour les coussinets des chiens. Ce n'est pas un type de sol à conserver pour effectuer ce sport, aussi est-il très peu fréquent.

II) Conséquences pratiques des modifications induites par l'effort physique du chien d'agility

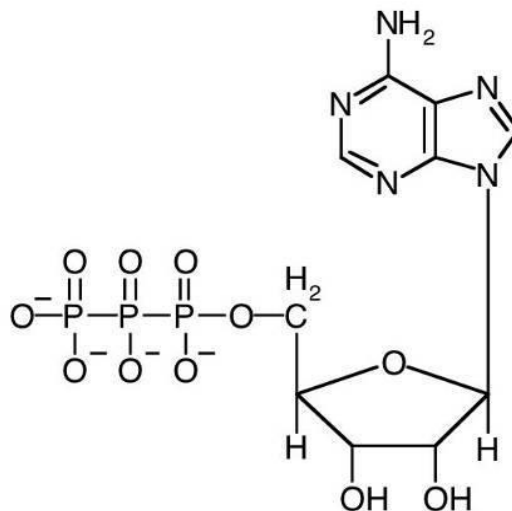
II.1. Quelques rappels physiologiques

II.1.1. Différentes voies métaboliques pour la réalisation de l'effort

L'effort physique est permis par la réalisation de contractions musculaires. Celles-ci sont possibles uniquement si de l'énergie est présente en quantité suffisante. Cette énergie, utilisée par la cellule musculaire, se présente sous la forme d'Adénosine Triphosphate, ou ATP. Nous ne reviendrons pas en détail sur tous les mécanismes cellulaires permettant la formation d'ATP, décrits de nombreuses fois, mais nous essaierons d'en tirer les informations nécessaires à la compréhension des bases physiologiques de l'effort chez le chien de sport.

L'ATP, dont la représentation schématique se trouve en Figure 11, contient de l'énergie au niveau de la liaison entre son avant dernier et son dernier groupement phosphate. C'est la rupture de cette liaison qui sera à l'origine de la libération d'énergie, en entraînant dans le même temps la libération d'adénosine diphosphate (ADP) et d'un phosphate inorganique.

Figure 11. Représentation schématique d'une molécule d'Adénosine TriPhosphate (ATP)



Lors de l'effort, l'ATP se trouvant dans les cellules est consommé, et le stock tend donc à diminuer. Pour poursuivre l'effort, de l'ATP va donc devoir être créé. Il existe plusieurs voies permettant de produire de l'ATP, ayant chacune des spécificités qui lui sont propres.

Certaines de ces voies peuvent s'activer de façon anaérobie, telles que la voie anaérobie alactique et la glycolyse anaérobie. D'autres, comme la glycolyse aérobie ou l'oxydation des acides gras ne pourront s'effectuer qu'en présence d'oxygène.

L'importance relative de ces voies au cours de chaque type d'effort en fait sa spécificité métabolique, il est donc important de connaître le rôle joué par chacune de ces voies dans le sport qu'il nous intéresse d'étudier.

Nous ne détaillerons pas précisément ces voies, qui le sont dans de nombreux écrits, mais nous essaierons de voir leurs spécificités et les conséquences qu'elles impliquent.

II.1.1.1. Voie anaérobie

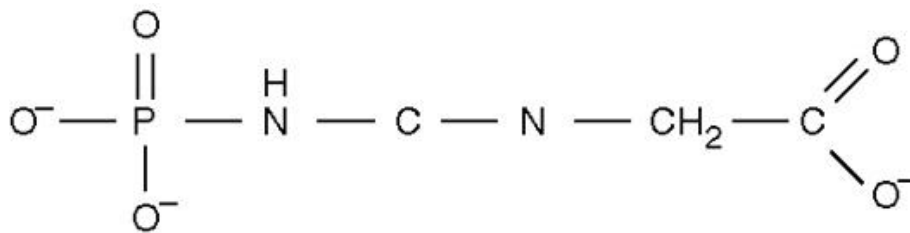
La voie anaérobie, ne dépendant pas de l'apport d'oxygène, est la première à se mettre en place lors d'un effort. Rapide, intense, elle ne permet cependant pas une durée d'effort importante.

Au sein de cette voie anaérobie, deux processus peuvent être distingués, l'un ne produisant pas de lactate, l'autre en produisant.

– Voie anaérobie alactique

La voie anaérobie alactique correspond au système des phosphagènes, qui comprend l'ATP et la phosphocréatine. Ces deux molécules sont associées au sein d'un système car la phosphocréatine permet une reconstitution très rapide des stocks d'ATP au sein de la cellule. En Figure 12, on peut voir une représentation schématique de la phosphocréatine.

Figure 12. Représentation schématique d'une molécule de phosphocréatine



Cette phosphocréatine contient un groupement phosphate, grâce auquel elle va pouvoir régénérer l'ATP. Cette resynthèse d'ATP est permise grâce à la présence d'ADP, produit suite à l'utilisation de l'ATP. La réaction chimique est la suivante :



Cette réaction étant réversible, les stocks de phosphocréatine peuvent être renouvelés à la fin de l'effort musculaire, grâce à l'ATP.

C'est une réaction rapide, mais très limitée par les stocks de phosphocréatine présents dans les muscles. D'après Hogan (1998), le muscle frais ne contient que 20mmol/kg de phosphocréatine. Cette réaction est donc rapide à mettre en place et efficace mais uniquement lors des efforts de très courte durée. La phosphocréatine étant rapidement épuisée, cette réaction ne peut plus avoir lieu et donc la production d'ATP par cette voie s'arrête.

D'après Grandjean (2002), ce système énergétique permet donc des efforts très intenses, ne dépassant pas plus de quelques secondes, tels que des sauts ou des départs de course. De plus, ni l'alimentation ni l'entraînement n'ont d'influence sur les stocks de phosphocréatine dans le muscle, c'est donc une voie sur laquelle on ne peut pas agir.

– Voie anaérobie lactique = glycolyse anaérobie

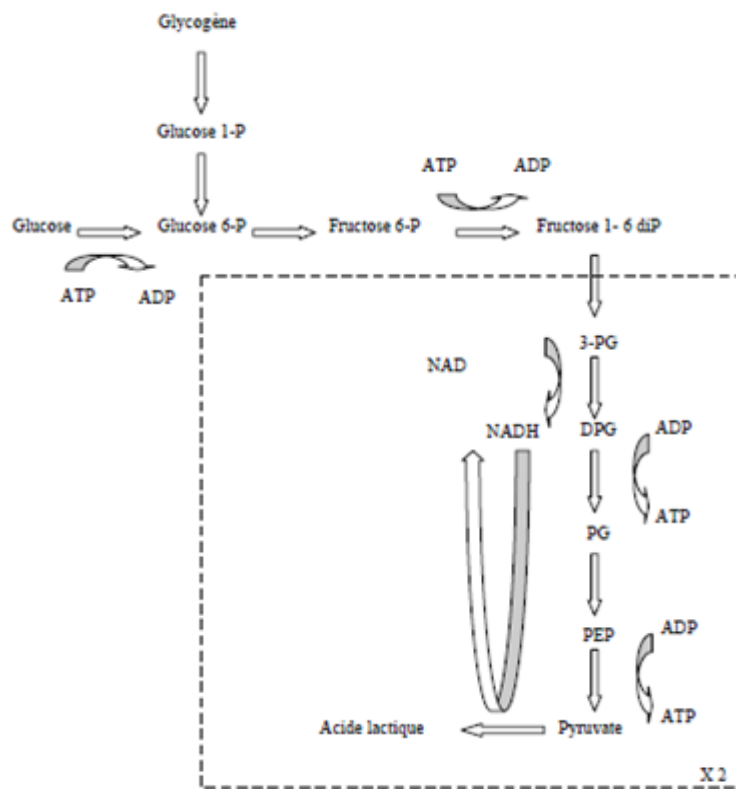
Il existe une deuxième voie anaérobie, se distinguant par le fait que celle-ci est à l'origine de la production d'acide lactique.

Cette voie se fait donc sans consommation d'oxygène, et permet de prendre le relais sur la voie des phosphagènes vue précédemment.

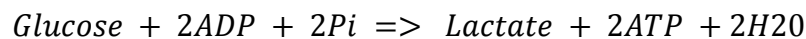
Deux étapes se succèdent lors de cette voie : la glycolyse dont les substrats sont le glucose et le glycogène musculaire, puis la fermentation lactique aboutissant à la formation de lactate.

Nous ne rentrerons pas dans le détail de ces deux voies, mais la Figure 13 représente un schéma récapitulatif des différentes étapes de la glycolyse anaérobie.

Figure 13. Représentation schématique de la glycolyse anaérobie (Alberts et al., 2011)



Au bilan, l'équation finale de la glycolyse anaérobie est :



La consommation de glucose permet la synthèse d'ATP, mais uniquement couplée à la formation de lactate en l'absence d'oxygène.

En comparaison avec la voie précédente, la glycolyse anaérobie ne produit qu'un tiers à la moitié de l'ATP produit par la voie des phosphagènes. Elle ne peut donc aboutir qu'à la réalisation d'un effort moitié moins puissant, en travail et en temps, que celui permis par la voie précédente. Cette voie consent une puissance maximale après trois à dix secondes

d'effort, et peut demeurer active de façon prépondérante dans les trente secondes suivant le début de celui-ci (Grandjean *et al.*, 2002).

Nous étudierons les conséquences dues à l'accumulation de lactates dans la cellule musculaire dans la suite de cette partie.

II.1.1.2. Voie aérobie

En présence d'oxygène, une autre voie va pouvoir s'activer afin de produire de l'ATP : la voie aérobie. Elle met plus de temps à se mettre en place que la voie anaérobie, mais va permettre la prolongation de l'effort de façon plus importante dans le temps.

Cette voie aérobie met en jeu plusieurs substrats, les lipides, le glucose et les acides aminés. Ces différents substrats vont être à l'origine de la production d'acétylCoA, qui va être utilisé dans le cycle de Krebs, essentiel à la production d'ATP.

– Oxydation des lipides

L'oxydation des lipides est une autre voie permettant la production d'énergie à partir d'oxygène.

Suite à la lipolyse, une activation par un coenzyme A et un ATP transforme les acides gras en acylCoA, qui va ensuite entrer dans l'hélice de Lynen. S'ensuit une série de réactions d'oxydo-réductions qui vont conduire à la production d'AcétylCoA, qui va pouvoir intégrer le cycle de Krebs. Ensuite, les mêmes réactions que celles produites lors de l'oxydation du glucose et du glycogène vont se manifester et vont entraîner la formation d'ATP, avec pour seuls déchets de l'H₂O et du CO₂. En termes de quantité d'ATP produite, l'oxydation des lipides est beaucoup plus rentable que l'oxydation du glucose.

L'oxydation des lipides constitue la source d'énergie principale lors d'efforts de longue durée, mais d'intensité moyenne. Un impact positif sur cette source d'énergie est engendré par le jeûne, la sous-nutrition, les corps cétoniques, l'entraînement et une alimentation riche en matières grasses (Grandjean *et al.*, 2002).

– Glycolyse aérobie

Lors de la glycolyse aérobie, le glucose ou le glycogène, utilisé comme substrat, va être transformé en pyruvate avec production de NaDH, H⁺, par le même mécanisme que lors de la glycolyse anaérobie. Mais ici, la présence d'oxygène va permettre la décarboxylation oxydative dans la membrane mitochondriale, entraînant la formation d'acétylCoA et de NaDH, H⁺. L'acétylCoA va ensuite pouvoir entrer dans le cycle de Krebs, et les NaDH, H⁺ produit, dans la chaîne respiratoire. Cela va aboutir à la formation d'ATP, d'H₂O et de CO₂ uniquement.

Nous ne rentrons pas plus dans le détail des mécanismes moléculaires, seuls le résultat et son impact à l'effort nous intéressant dans le cadre de ce travail.

Le taux de renouvellement de l'ATP dans le cas de la glycolyse aérobie est de l'ordre de 50 % de celui obtenu grâce à la glycolyse anaérobie. De ce fait, la puissance de l'effort est donc 50 % moindre que lors du travail permis par cette voie anaérobie. L'oxydation du glucose permet des efforts allant de 60 secondes à quelques minutes. Elle est favorisée par

l'ingestion de sucres lents, et réduite par l'absorption de rations riches en matières grasses ainsi que par le jeûne (Grandjean *et al.*, 2002).

– Catabolisme protéique

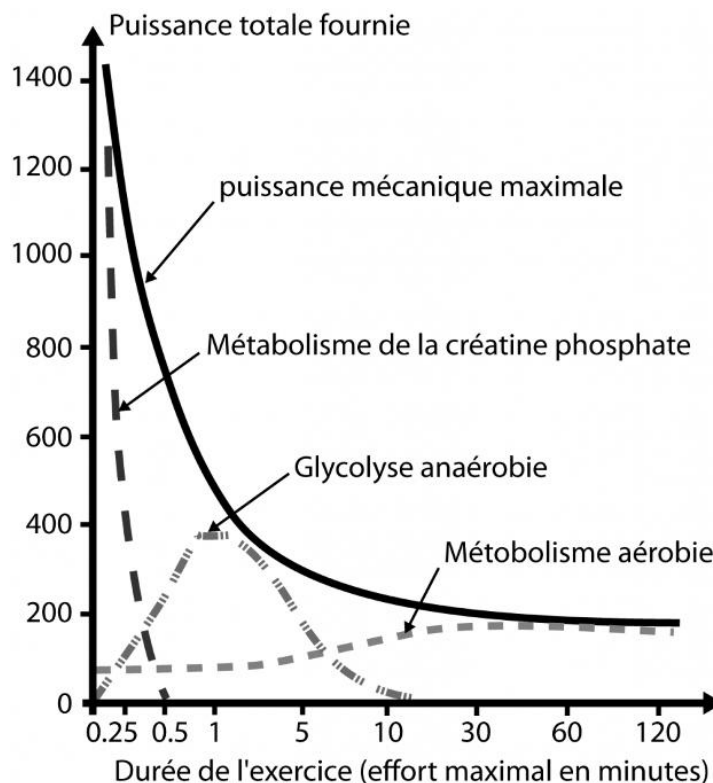
Le devenir premier des acides aminés est d'assurer les synthèses protéiques. Néanmoins, n'étant pas stockés dans les cellules, ils peuvent être utilisés à d'autres fins lors d'excès alimentaires protéiques ou de carences des autres substrats. Ils sont notamment employés afin de produire de l'énergie, en présence d'un milieu aérobie.

Les acides aminés peuvent constituer jusqu'à 5 à 10 % de l'apport énergétique oxydatif musculaire, et donc contribuer à la poursuite de l'effort physique (Grandjean *et al.*, 2002). Ce système n'est pas privilégié car il induit une augmentation du métabolisme protéique, au lieu de laisser les acides aminés disponibles pour l'anabolisme protéique post-effort.

Les voies de synthèse de l'énergie sont donc multiples. Elles possèdent des caractéristiques qui permettent des efforts de diverses durées et intensités.

La Figure 14 récapitule les parts relatives des différents métabolismes au cours d'un effort. On remarque que ces voies peuvent se chevaucher lors d'un effort court tel que celui du chien d'agility.

Figure 14. Intervention des différentes voies du métabolisme lors de l'exercice physique (Gogny et Souilhem, 1995)



II.1.1.3. Voies utilisées par le chien d'agility

Le chien d'agility procède à un effort d'environ une minute trente (Rovira *et al.*, 2007), et ce, quatre fois par jour lors d'une journée de concours, avec des périodes de repos comprises entre trente minutes et deux heures en moyenne.

Rovira *et al.* (2007), montrent que la fréquence cardiaque d'un chien d'agility est comprise entre 120 et 160 battements par minute pour 38 % du temps de parcours, ce qui correspond à un effort cardiovasculaire faible. Lors de 21 % du temps, la demande d'effort cardiovasculaire est haute, avec des fréquences cardiaques variant de 210 à 220 battements par minute. Le reste du temps est consacré à des efforts demandant une activité cardiaque moyenne. L'entraînement doit donc contenir des phases d'intensité variant de 40-45 % de la fréquence cardiaque maximum à 70-75 %, en prenant pour fréquence cardiaque maximum 300 battements par minute. Le chien d'agility effectue donc globalement un effort submaximal au cours de son parcours.

Le chien d'agility réalise donc un effort d'environ 100 secondes, submaximal, grâce aux voies aéro-anaérobies lors d'un parcours d'agility.

II.1.2. Modifications physiologiques et biologiques induites par l'effort

La mise en place des voies anaérobie puis aérobie en vue de la synthèse d'énergie nécessaire à la réalisation de l'effort va entraîner des modifications physiologiques inévitables, de même que la réalisation de l'effort en lui-même. Selon les différents types d'effort, les modifications physiologiques ne seront pas identiques. Les différentes voies du métabolisme mises en jeu, l'intensité et la durée de l'effort vont jouer un rôle dans l'apparition de toutes ces modifications physiologiques et biologiques.

Chez le chien d'agility, peu d'études ont été réalisées en comparaison aux chiens de traîneau par exemple ou aux lévriers de courses. Néanmoins certaines ont tout de même mis en avant les modifications physiologiques se produisant chez le chien lors de la réalisation de parcours d'agility.

II.1.2.1. Modification de la température rectale

Lors de l'effort physique, la conversion d'énergie chimique sous forme d'ATP en énergie mécanique nécessaire à la contraction musculaire libère de la chaleur. En effet, le rendement de la transformation d'énergie chimique en énergie mécanique n'est que de 17 % chez un chien non entraîné. 83 % de l'énergie chimique initiale est alors perdue sous forme de chaleur, entraînant une augmentation importante de la température rectale du chien (Grandjean *et al.*, 2002).

D'après l'étude réalisée par Matwichuk *et al.* (1999), sur les Labrador Retrievers après un effort intense, la température rectale augmente de façon significative directement après l'effort. Elle diminue dans les trente minutes suivant l'effort, tout en restant significativement augmentée par rapport à la température rectale avant l'effort. Dans les soixante à cent vingt minutes après l'effort, elle diminue de nouveau, en se stabilisant à une valeur légèrement inférieure à la valeur de départ. Une information très importante à prendre en compte est mise

en relief dans cette étude, il s'agit de l'impact de la température extérieure. En effet, celle-ci n'aurait aucun effet sur la température rectale prise immédiatement après la fin de l'exercice.

D'après Rovira *et al.* (2008), la température moyenne des chiens d'agility après un parcours est d'environ 39.2°C (à 0.6°C près).

Le chien va donc devoir réguler sa température et ainsi éliminer l'excès de chaleur produit, c'est la thermolyse. La thermolyse chez le chien s'effectue quasiment essentiellement par la polypnée thermique, ou « halètement ». L'augmentation de la température rectale va donc entraîner une augmentation du rythme respiratoire en post effort afin de permettre la régulation de la température corporelle du chien. De plus, la polypnée va être à l'origine d'une perte de vapeur d'eau et donc d'une déshydratation de l'animal. Plus l'augmentation de la température rectale va être élevée, plus le halètement va durer longtemps et donc plus l'animal va être déshydraté. Il s'agit là d'un des facteurs limitant de l'effort physique (Gogny et Souilhem, 1995). Ce phénomène est aggravé par le stress des chiens en attente de passage lors des concours d'agility, comme le montre l'étude de Pastore *et al.* (2011).

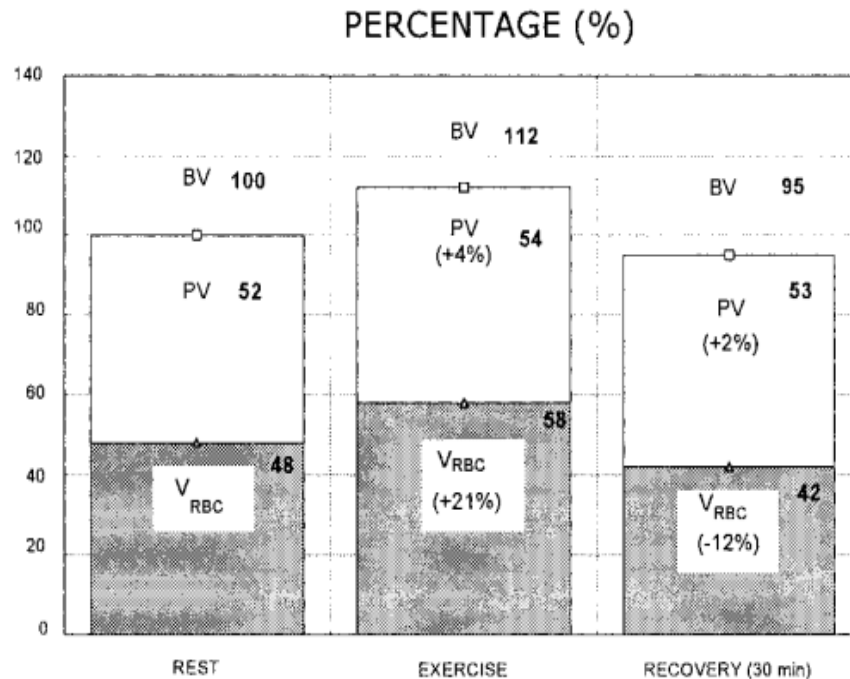
II.1.2.2. Modifications hématologiques

L'effort physique nécessite une demande accrue en oxygène, afin de réaliser la voie aérobie et de permettre la production d'énergie pour les muscles. Ce besoin augmenté en oxygène va donc se répercuter sur les paramètres hématologiques, entraînant une modification de ceux-ci lors de l'effort.

D'après Baltzer *et al.* (2012), la quantité de globules rouges, l'hématocrite, les concentrations en hémoglobine et en albumine vont être augmentées directement après un parcours d'agility et ce, de façon significativement plus marquée chez les chiens ayant un meilleur niveau en agility, à relier potentiellement avec une vitesse d'exécution du parcours plus élevée.

L'augmentation de l'hématocrite a aussi été retrouvée dans une étude de Rovira *et al.* (2007). Cette augmentation est à relier avec une fuite de liquide hors du compartiment vasculaire ou à une splénocontraction, permettant d'augmenter le nombre de globules rouges et donc l'efficacité du transport d'oxygène vers les muscles lors de l'effort. Cette dernière hypothèse est la plus probable mais n'a pas pu être démontrée de façon certaine. De plus, comme le montre la Figure 15, une augmentation du volume sanguin total (de 12 %) a été constatée lors de l'exercice, associée à une augmentation du volume d'érythrocytes (de 21 %) et du volume de plasma (de 4 %). Trente minutes après l'effort, on observe que le volume sanguin total est plus bas de 5 % par rapport à sa valeur avant l'effort, associé à une baisse de 12 % du volume d'érythrocytes. Le volume de plasma reste supérieur de 2 % à sa valeur avant l'effort. Grâce à ces résultats, il apparaît très probable qu'une splénocontraction soit responsable de l'augmentation du volume sanguin. L'augmentation du volume d'érythrocytes entraîne un accroissement des capacités de transport d'oxygène vers le muscle lors de l'effort. La diminution du volume d'érythrocytes de 12 % après l'effort serait due à la recapture des globules rouges par la rate, via l'intervention des catécholamines (Rovira *et al.*, 2007).

Figure 15. Evolution du volume sanguin total, du volume de plasma et du volume d'érythrocyte lors de l'effort et de la récupération



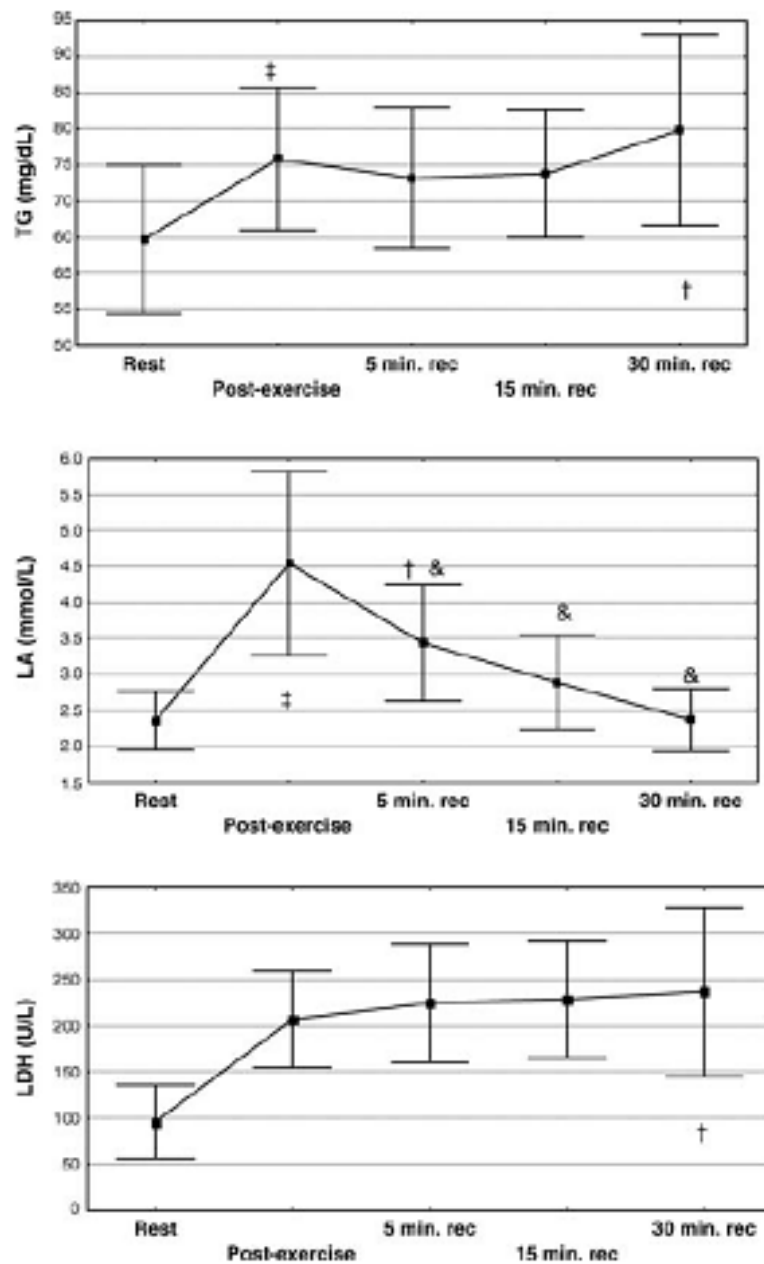
Relationships between total blood volume (BV), plasma volume (PV), and erythrocyte volume (V_{RBC}) in Agility dogs at rest, immediately after Agility exercise and at 30 min of recuperation. Numbers in parentheses are the percentage from rest in PV and V_{RBC} .

II.1.2.3. Modification des concentrations en lactate

Rovira *et al.* (2007) ont montré une augmentation de la lactatémie au cours de l'effort chez le chien d'agility. Immédiatement après l'effort, la lactatémie se situe aux environs de 4.558 mmol/L (+/- 0.39 mmol/L). Elle diminue ensuite rapidement puis plus progressivement, jusqu'à atteindre des concentrations identiques à celles avant l'effort, et ce, au bout de trente minutes de récupération.

La Figure 16 montre les variations de la lactatémie, ainsi que des concentrations en lactate déshydrogénase et en tryglycérides. Les tryglycérides sanguins, augmentés dans cette étude, pourraient être les témoins de l'oxydation des lipides. Les acides gras plasmatiques libres sont néanmoins de meilleurs témoins de cette voie.

Figure 16. Variations au cours de l'effort des concentrations en tryglycérade et en lactate, ainsi que de l'activité de la lactate déshydrogénase (Rovira et al, 2007)



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.

Les concentrations en lactates dans le sang après l'effort démontrent bien l'implication du métabolisme anaérobie dans la synthèse d'énergie pour la cellule musculaire. De plus, à des concentrations de lactate supérieures à 4 mmol/L, comme c'est le cas lors d'un travail en agility, le métabolisme anaérobie devient insuffisant pour la production d'une énergie. Les voies aérobies sont ensuite enclenchées. Cette étude de Rovira *et al.* (2007) montre bien que

le chien d'agility a recours aux métabolismes anaérobie et aérobie pour synthétiser l'énergie nécessaire au bon fonctionnement musculaire.

D'après Baltzer *et al.* (2012), l'augmentation de la lactatémie est dépendante du niveau du chien en agility. En effet, les animaux à plus haut niveau ont une lactatémie plus élevée après un parcours que des animaux de niveau intermédiaire. Les débutants ont, quant à eux, une augmentation non significative du lactate après exercice. Ceci est à relier avec la vitesse d'exécution du parcours. Plus celle-ci est élevée, plus la lactatémie augmente. Quatre heures après l'exercice, les trois groupes de niveau avaient des valeurs de lactatémie revenues à la normale.

Chez les Greyhounds, l'augmentation de la lactatémie peut aller jusqu'à 29 mmol/L, ce qui est bien supérieur aux valeurs obtenues chez les chiens d'agility. Cette lactatémie très augmentée serait le résultat d'un métabolisme anaérobie très intense, rendu possible par une concentration en fibres musculaires de type II très importante chez cette race. Ces fibres ont en effet un fort pouvoir anaérobie et sont donc capables de produire de grandes quantités de lactate au cours d'un exercice très intense. Chez le chien d'agility, la proportion des différentes fibres est inconnue. Cependant, une quantité importante de fibres de type II est supposée chez les chiens de haut niveau, leur permettant d'augmenter leur production de lactate et donc par là leur vitesse de réalisation du parcours (Baltzer *et al.*, 2012). L'entraînement pourrait favoriser le développement de fibres musculaires de type II, et donc permettre un métabolisme anaérobie plus poussé et donc un effort physique plus intense.

D'après Baltzer *et al.* (2012), l'acide lactique se développant lors de l'effort au niveau musculaire pourrait être responsable de la fatigue musculaire, en association avec le stress oxydatif. L'augmentation du lactate lors de contraction intense entraîne la diminution du relargage du calcium ionisé par le sarcolemme et contribue ainsi à cette fatigue musculaire, réduisant les performances. La fatigue musculaire pourrait être un facteur favorisant l'apparition de traumatismes articulaires, ainsi que le développement de fractures de stress. D'autres recherches seraient utiles pour essayer de déterminer le type de fibres musculaires présentes chez les chiens d'agility, ainsi que le lien entre la lactatémie et le taux de blessures chez ces chiens.

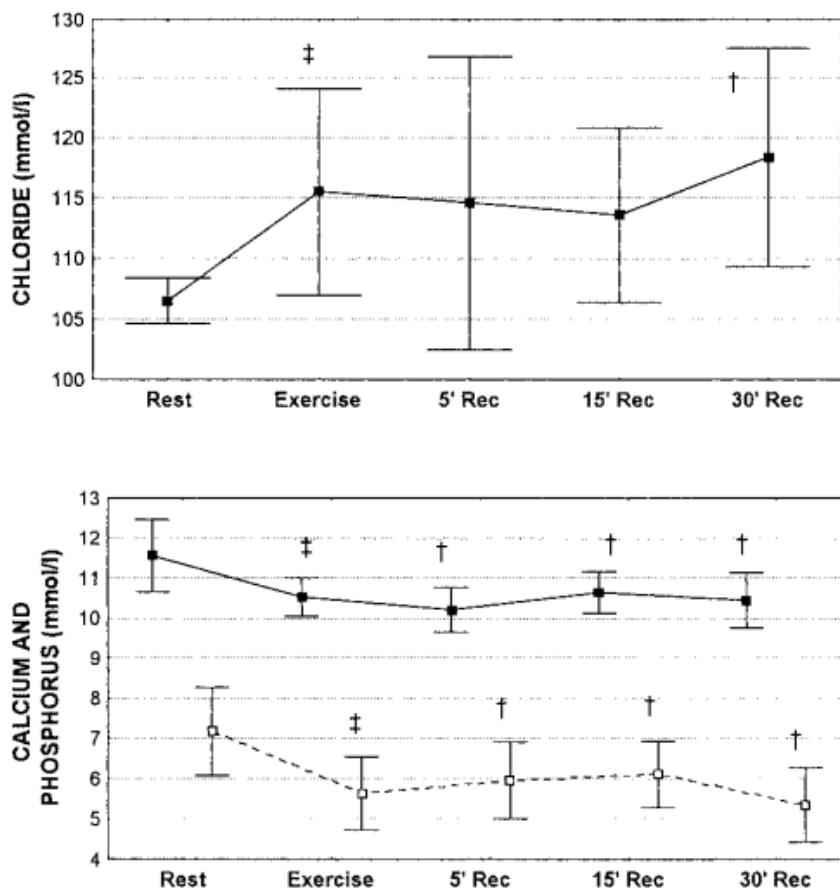
Après l'effort, l'acide lactique va devoir être éliminé. Lors d'un parcours en agility, l'acide lactique accumulé est relativement faible (en comparaison avec celui accumulé lors d'une course chez le Greyhound par exemple). De plus, le niveau métabolique pendant la phase de récupération est supérieur à celui de la phase d'entretien. Il n'y a dans ces cas-là pas de dette en oxygène à rembourser, l'acide lactique va être oxydé sans resynthèse de glycogène. Le principe de la dette en oxygène est simple : lors d'un effort bref et intense, le muscle utilise plus d'énergie que le système aérobie ne peut lui en fournir, il contracte donc une dette énergétique appelée dette en oxygène. Lors de la phase de récupération, l'organisme absorbe plus d'oxygène que nécessaire afin de rembourser cette dette en oxygène. L'oxygène ainsi récupéré va permettre de resynthétiser du glycogène à partir des lactates produits pendant l'effort. Chez certains chiens de sport tels que le Greyhound, cette dette en oxygène est importante, mais chez le chien d'agility elle sera sans effet et donc le lactate sera oxydé sans reformer du glycogène.

II.1.2.4. Modifications biochimiques et électrolytiques

Lors de la réalisation d'un parcours d'agility, les taux plasmatiques de sodium et de potassium ne subissent pas de modification. Au contraire, la concentration plasmatique de chlore augmente de façon significative (de 8,5 %). Cette concentration en chlore reste élevée

après l'exercice, avec un maximum au bout de trente minutes post effort. Les concentrations en calcium et phosphore évoluent à l'identique, avec une diminution brutale en post effort immédiat, plus marquée pour le phosphore (baisse de 21,5 %) que pour le calcium (baisse de 9,93 %). Trente minutes après l'effort, leurs concentrations sont toutes les deux inférieures aux valeurs obtenues avant l'effort. Les modifications des concentrations en chlore, calcium et phosphore lors de l'effort sont toutes reprises au sein de la Figure 17. (Rovira *et al.*, 2007).

Figure 17. Evolution des concentrations en chlore, calcium et phosphore lors de l'effort



Plasma chloride (■), calcium (■) and phosphorus (□) concentrations during an Agility exercise and during the first 30 min of recuperation in 15 dogs (‡: significant differences between rest and exercise; †: significant differences between rest and recuperation); $p < 0.05$.

D'après Baltzer *et al.* (2012), la créatinine sérique et les protéines totales plasmatiques ne subissent pas de modifications lors d'un effort en agility. Dans cette étude, le phosphore augmente immédiatement après l'exercice et demeure élevé dans les 4 heures suivant l'effort, surtout chez les chiens débutants ou intermédiaires. Le calcium, le sodium, le potassium et le chlore ne subissent pas de modifications significatives.

Les modifications biochimiques et électrolytiques se produisant lors d'un parcours d'agility étant donc légèrement différentes selon les études, il est donc difficile de les décrire précisément. De nouvelles études seraient donc sûrement utiles pour essayer de mieux comprendre ces modifications chez le chien d'agility, en standardisant mieux le niveau d'entraînement et l'alimentation des chiens intégrés dans les études.

II.1.2.5. Modifications cardio-respiratoires

– *Modifications cardiaques (Rovira et al., 2010)*

Durant un exercice d'agility chez des chiens entraînés, la fréquence cardiaque maximale observée est de 220 battements par minute. Elle est comprise entre 120 et 160 battements par minute pour 38 % du temps de parcours, ce qui correspond à un effort cardiovasculaire faible. Lors de 21 % du temps, la demande d'effort cardiovasculaire est haute, avec des fréquences cardiaques variant de 210 à 220 battements par minute. Le reste du temps est consacré à des efforts demandant une activité cardiaque moyenne. En globalité, l'effort en agility est submaximal, et ne demande donc pas un travail très important au système cardiovasculaire.

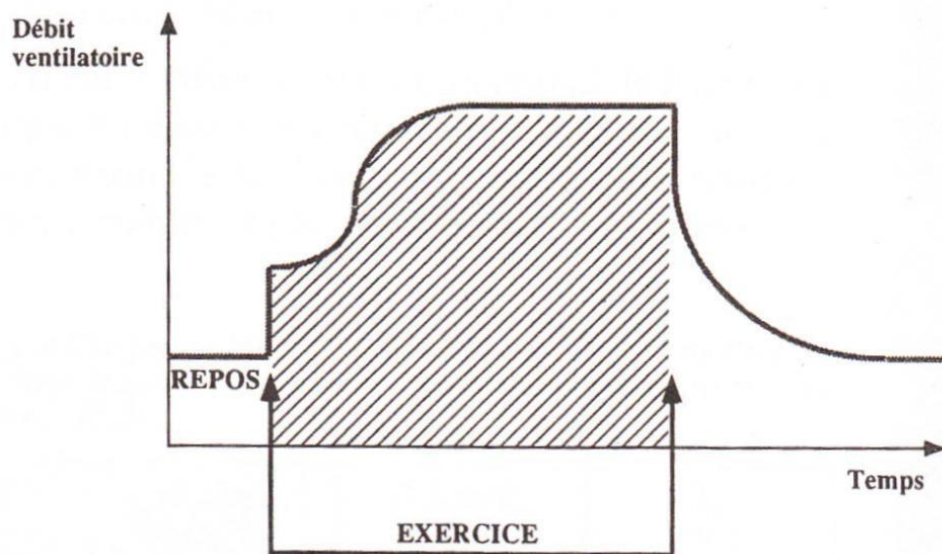
Selon l'étude réalisée par Rovira *et al.* (2010), tous les chiens présentaient une arythmie sinusale respiratoire au repos, disparaissant à l'effort puis réapparaissant au bout de 15 minutes de récupération. Aucune arythmie cardiaque pathologique n'a été mise en évidence, ce qui est probablement à relier avec le fait que l'effort du chien d'agility est un effort submaximal. Au niveau de l'ECG, l'onde R est plus faible chez les chiens d'agility que chez les Greyhounds, suggérant des dimensions de ventricules plus faibles ou une masse ventriculaire plus faible des chiens d'agility. De plus, le manque de différence entre l'onde Q et l'onde R diminuée indiquent que l'hypertrophie cardiaque induite par l'effort débute à la base du ventricule en s'étendant vers l'apex. Enfin, une corrélation négative entre l'onde Q et la durée d'un cycle cardiaque établie au cours de cette étude confirme une hypertrophie cardiaque réduite chez les chiens d'agility, par rapport à des chiens type Greyhounds ou chiens de traîneaux.

– *Modifications respiratoires*

Durant un parcours d'agility, la fréquence respiratoire augmente. En post effort immédiat, elle est d'environ 174 mouvements par minute (à plus ou moins 46 mouvements par minute près) d'après Rovira *et al.* (2007). En 2008, Rovira *et al.* réalisent une étude sur les chiens de recherches et déterminent ainsi que le rythme respiratoire augmente dans les 5 minutes après l'exercice, et que celui-ci ne revient pas dans les normes dans les trente minutes après l'effort. Ces résultats peuvent être extrapolés aux chiens d'agility, les chiens de recherche ayant une fréquence respiratoire de 196 +/- 50 mouvements par minute donc non significativement différente.

L'augmentation du débit ventilatoire suit quatre phases, comme nous l'indique la Figure 18. Tout d'abord, une première phase d'augmentation brutale, dans les trois à quatre secondes suivant le début de l'exercice. Viennent ensuite une phase d'augmentation plus lente, suivie par une phase de plateau se maintenant jusqu'à la fin de l'effort. En phase de récupération, le débit de ventilation va progressivement diminuer, pour repasser de près de 200 mouvements par minute à 30 mouvements par minute environ.

Figure 18. Modifications ventilatoires au cours de l'exercice (Combrisson, 1991)



Cette augmentation importante du rythme respiratoire après l'effort peut s'expliquer par différents phénomènes. D'une part, les besoins en oxygène sont plus importants afin de résorber la dette en oxygène. Le principe de la dette en oxygène est simple : lors d'un effort bref et intense, le muscle utilise plus d'énergie que le système aérobie ne peut lui en fournir, il contracte donc une dette énergétique appelée dette en oxygène. Lors de la phase de récupération, l'organisme absorbe plus d'oxygène que nécessaire afin de rembourser cette dette en oxygène. L'oxygène ainsi récupéré va permettre de resynthétiser du glycogène à partir des lactates produits pendant l'effort. Cela ne semblerait pas être le cas chez le chien d'agility, chez lequel les concentrations en lactate post effort sont plus faibles et donc n'entraînent pas de remboursement de la dette en oxygène. L'augmentation du rythme respiratoire en post effort est aussi un mécanisme permettant de lutter contre l'acidose métabolique, développée au cours de l'effort avec l'augmentation de la lactatémie. Enfin, cette polypnée va jouer un rôle dans la thermorégulation, comme nous l'avons vu précédemment (Rovira *et al.*, 2008).

II.1.3. Impact de l'entraînement

L'entraînement d'un animal a plusieurs buts. L'objectif premier est d'améliorer ses capacités physiques et son niveau de performance. Un deuxième objectif, visé par les propriétaires, est de rendre leur chien moins fragile vis-à-vis des affections liées à la pratique sportive. En effet, les propriétaires, entre autres ceux de chiens d'agility, veulent bien sûr augmenter le niveau de leur animal dans cette discipline, mais tout en préservant néanmoins sa santé. L'entraînement est donc fondamental, en induisant des modifications que nous allons détailler.

II.1.3.1. Sur la fonction cardiovasculaire

L'entraînement a un impact sur le rendement de l'appareil cardiovasculaire. Il va minimiser l'énergie nécessaire au travail musculaire et développer les capacités de pompe du cœur. Ainsi, la fréquence cardiaque d'un chien entraîné au repos va être plus faible que celle d'un chien sédentaire, et il va plus fréquemment présenter des arythmies sinuses respiratoires. Chez le chien entraîné, l'accroissement du volume plasmatique et du retour veineux vont entraîner une augmentation du débit cardiaque, permettant cette baisse de fréquence cardiaque. (Grandjean *et al.*, 2002).

L'entraînement intensif peut, de plus, conduire à une hypertrophie du ventricule gauche. Cela a été montré chez les Greyhounds, néanmoins, Rovira *et al* (2010) prouvent avec l'aide d'électrocardiogramme (ECG), que le travail cardiaque est trop modéré chez le chien d'agility pour conduire à une hypertrophie cardiaque.

Enfin, suite à l'entraînement, le nombre et la densité des capillaires sanguins dans le muscle s'accroissent. Deux facteurs sont potentiellement en cause : d'une part la diminution de la pression partielle en oxygène, et d'autre part, la vasodilatation se produisant au cours de l'effort (Tornling *et al.*, 1980).

II.1.3.2. Sur la fonction respiratoire (Grandjean *et al.*, 2002)

Des modifications de la fonction respiratoire se produisent lors de l'entraînement. La capacité globale de l'organisme à consommer de l'oxygène est ainsi augmentée. On parle de consommation maximale d'oxygène, ou VO₂ max. Un entraînement en endurance, chez un animal en bonne santé, va pouvoir accroître cette VO₂max, et donc permettre un apport d'oxygène aux muscles augmentés à l'effort. Cela va donc engendrer une amélioration des performances sportives chez le chien entraîné.

Cette VO₂ peut être calculée d'après l'équation de Fick :

$$VO_2 = Q \times (CaO_2 - CvO_2)$$

Elle dépend donc du débit cardiaque (Q), s'accroissant avec l'entraînement, du contenu en O₂ du sang artériel (CaO₂), déterminé lui-même par la ventilation, l'hémoglobinémie et le degré de saturation de l'hémoglobine, et enfin du contenu en O₂ du sang veineux (CvO₂), déterminé par la consommation en O₂ des tissus.

La VO₂ va donc se développer lors de l'effort, jusqu'à atteindre la VO₂max. Cette dernière peut se trouver augmentée suite à un entraînement en endurance, par l'accroissement du débit cardiaque notamment.

La détermination de la VO₂max d'un chien à l'effort va permettre d'apporter des informations concernant l'apport maximal possible d'énergie d'origine aérobie par unité de temps, ainsi que la capacité fonctionnelle de la circulation, puisqu'une très bonne corrélation existe entre le débit cardiaque maximal et la puissance maximale aérobie.

Lors d'un exercice prolongé, on observe une corrélation élevée entre la consommation maximale d'oxygène et la quantité de travail produite. Un entraînement en endurance bien conçu, permettra d'augmenter la VO₂max du chien et donc la puissance maximale aérobie, et permettra aussi une meilleure valorisation des graisses consommées dans la ration.

A titre d'indication, chez un chien commun non entraîné, la valeur moyenne de VO₂max est de 60 à 80 ml/min/kg, tandis que chez un chien de chasse entraîné elle varie de 100 à 145 ml/min/kg selon l'intensité de l'entraînement. Elle peut atteindre jusqu'à 180 ml/min/kg chez un chien de traîneau entraîné, et nourri avec un taux suffisant de protéines (Reynolds *et al.*, 1999). On a donc bien une augmentation de la VO₂max nette suite à l'entraînement.

Chez le chien en bonne santé, l'entraînement ne va pas ou très peu engendrer de modification de l'appareil respiratoire. Il n'y a pas d'augmentation du volume sanguin capillaire maximal au niveau des poumons, ni de la capacité de diffusion alvéolaire. La capacité oxydative des muscles respiratoires ne subit pas non plus de modifications suite à l'entraînement (Gogny et Souilhem, 1995).

II.1.3.3. Sur les paramètres hématologiques et les différentes voies métaboliques

– Paramètres hématologiques

Certains paramètres sanguins témoignent du transport d'oxygène vers les muscles, permettant la poursuite de l'effort musculaire. Il s'agit notamment de l'hématocrite, du nombre de globules rouges, et de la teneur en hémoglobine dans le sang. Lors de l'exercice, nous avons précédemment vu que ces paramètres étaient augmentés. Au cours d'un programme d'entraînement, ces paramètres vont s'accroître lors de la phase d'entraînement la plus intense et se stabiliser lors de la compétition. Par ailleurs, le volume sanguin total d'un chien passe de 13 à 15 % après deux mois d'entraînement en endurance pur (Grandjean *et al.*, 2002).

L'intérêt porté à ces paramètres hématologiques doit être important car ceux-ci vont permettre de refléter le phénomène d'anémie du sportif. En effet, si la ration nutritionnelle est trop pauvre en protéines ou si les animaux sont surentraînés, les paramètres érythrocytaires vont diminuer et conduire à un phénomène d'anémie. Celle-ci se déclare fréquemment en fin de période d'entraînement ou en début de période de compétition (Kronfeld, 1973).

– Voies métaboliques

La voie aérobie va subir quelques modifications suite à un entraînement en endurance, permettant une augmentation de la capacité de travail aérobie. Il y aura tout d'abord une augmentation du contenu des fibres musculaires en myoglobine, permettant de stocker plus d'oxygène intramusculaire. De plus, les fibres musculaires « rapides » vont pouvoir être transformées en fibres musculaires « lentes », l'inverse étant impossible. Enfin, l'oxydation des lipides et du glycogène sera améliorée, par augmentation du nombre de mitochondries et élévation du nombre d'enzymes du cycle de Krebs ou de la chaîne respiratoire. Les réserves en triglycérides intramusculaires vont s'accroître, ainsi que la libération des acides gras dans le tissu adipeux. Il y aura, enfin, une amélioration de potentiel enzymatique antioxydant du muscle. Tous ces éléments vont se mettre en place suite à un entraînement en endurance, et vont concourir à un meilleur rendement de travail aérobie (Grandjean *et al.*, 2002).

La voie anaérobie, importante elle aussi chez le chien d'agility, va de même subir quelques modifications. La voie lactique va être améliorée par l'entraînement. Les enzymes de la voie anaérobie lactique seront mieux activées. De plus, le chien va tolérer des concentrations de plus en plus grandes en lactate dans ses muscles et son sang, ce qui va

repousser les limites de la voie anaérobie lactique et donc lui permettre d'être active plus longtemps (Grandjean *et al.*, 2002).

De plus, le devenir des lactates et leur évolution à l'entraînement est très important à prendre en compte. La figure 6, vue précédemment, montrait l'évolution des lactates à l'effort chez le chien d'agility (Rovira *et al.*, 2007). Immédiatement après l'effort, la lactatémie se situe aux environs de 4.558 mmol/L (à 0.39 mmol/L près). Elle diminue ensuite rapidement puis plus progressivement, jusqu'à atteindre des concentrations identiques à celles avant l'effort, et ce, au bout de trente minutes de récupération. Cette diminution rapide des lactates dans le sang, observée chez les chiens d'agility, est probablement due à l'effet de l'entraînement. En effet, les concentrations en lactates au cours de l'effort ou en post effort immédiat n'ont pas d'interactions avec l'entraînement, mais plutôt avec la vitesse et l'intensité de l'effort. Ainsi, un taux élevé de lactates ne signera pas forcément d'une récupération difficile. Par contre, l'entraînement influe sur la rapidité d'élimination des lactates par l'organisme. Ainsi un animal correctement entraîné éliminera plus rapidement le lactate qu'un animal non entraîné, et donc récupèrera plus facilement de son effort, celui-ci pouvant servir de substrat pour resynthétiser du glycogène hépatique via le cycle de Cori.

II.1.3.4. Sur l'hyperthermie à l'effort

Comme nous l'avons vu précédemment, le rendement de transformation de l'énergie chimique en énergie mécanique est assez faible. Chez les chiens non entraînés, il est de 17 %, conduisant à une perte de 83 % de l'énergie chimique sous forme de chaleur, élevant ainsi la température rectale. Chez les chiens entraînés, ce rendement peut augmenter jusqu'à 27 %. Il y a donc une moindre perte d'énergie sous forme de chaleur, et donc une moindre élévation de la température rectale à l'effort des animaux entraînés (Grandjean *et al.*, 2002).

II.1.3.5. Sur les organes locomoteurs

Les organes locomoteurs sont eux aussi affectés par l'entraînement. Si l'on considère les membres du chien, la zone d'insertion ligamenteuse ou tendineuse est la zone de faiblesse de l'ensemble, pourra être affectée en premier par une pathologie. Avec un programme d'entraînement régulier, cette zone va acquérir en solidité et devenir ainsi plus résistante aux affections. De plus, les muscles vont accroître leur masse musculaire, en développant leurs fibrilles, mais sans augmentation du nombre de fibres. Enfin, les articulations et les cartilages vont devenir plus efficaces au terme d'un entraînement correctement réalisé (Grandjean *et al.*, 2002).

Bien sûr, ces assertions ne sont vraies que dans le cas d'un chien adulte en bonne santé. Un chien adulte fragilisé par une affection déjà existante au niveau des membres ne bénéficiera pas des effets positifs d'un entraînement au même point qu'un adulte en bonne santé. De même, un chiot en croissance ne doit pas participer à un entraînement trop intense, qui risquerait d'inhiber sa croissance osseuse, et de générer des troubles ostéo-articulaires (ostéochondrite disséquante, dysplasie...) (Grandjean *et al.*, 2002).

II.1.3.6. Limites de l'entraînement

Un entraînement bien conçu va pouvoir permettre d'améliorer les différents critères que nous venons de voir, et ainsi faire en sorte que le chien soit plus performant tout en encourageant

moins de risques de développer des affections en relation avec la pratique sportive. Néanmoins, il est capital de savoir discerner un entraînement correct d'un surentraînement, qui lui n'aura pas les mêmes conséquences.

– *Effets néfastes du surentraînement (Grandjean et al., 2002)*

Le surentraînement peut avoir lieu dès lors que la fréquence ou l'intensité de l'entraînement n'est plus adaptée à la condition physique et psychologique de l'animal. Il va pouvoir conduire à diverses modifications qui ne seront plus utiles au chien de sport, voire même qui peuvent être néfastes. Par exemple, le surentraînement en fréquence, avec plusieurs périodes d'entraînement dans la même journée, peut conduire à diminuer la capacité aérobie de l'animal, ainsi que sa fréquence cardiaque et sa concentration sanguine en hémoglobine. Cela peut conduire à un syndrome d'anémie du sportif par exemple.

Il faut donc s'attacher à établir un programme d'entraînement adapté à l'animal et à l'effort qui lui sera demandé en compétition. Confondre entraînement adapté et surentraînement est en effet parfois aisé pour un propriétaire voulant augmenter les performances de son animal. Au contraire, cela aura pour conséquence de les diminuer, il faut donc rester très vigilant à ce sujet.

– *Limites génétiques (Grandjean et al., 2002)*

L'animal est conditionné par sa génétique. Ses capacités physiques et ses performances sont ainsi limitées par une composante qu'aucun entraînement ou aucune alimentation ne pourra modifier. Ainsi, on considère par exemple que la distribution des fibres musculaires en fibres rapides ou lentes est déterminée à 95 % par sa génétique. De même pour sa capacité anaérobie lactique (de l'ordre de 82 % de détermination génétique) et pour sa fréquence cardiaque maximale (86 %).

Il s'agit là d'une limite inébranlable, qu'il faut donc accepter. Néanmoins, avant d'être limité par la génétique, il faut d'abord pouvoir exploiter convenablement les capacités physiques et fonctionnelles du chien, et donc cela ne doit pas conduire à délaisser l'entraînement ou la nutrition par exemple.

II.2. Conséquences sur l'élaboration du plan d'entraînement

Le chien d'agility est, de nos jours, un athlète à part entière. Comme pour tout athlète, qu'il soit humain ou animal, le chien d'agility doit donc avoir un entraînement adapté à l'effort qui lui est demandé sur les parcours. Cet entraînement permettra d'atteindre des objectifs de performances, mais aussi de garder le chien en bonne santé.

Le terme « entraînement » désigne, d'après Grandjean et al. (2002), la « préparation physique, technico-tactique, intellectuelle et morale de l'athlète à l'aide d'exercices physiques ». En appliquant cette définition au chien, le propriétaire l'amène à réaliser des suites d'exercices dans un climat psychologique de confiance afin de préserver la motivation du chien.

L'entraînement du chien de sport est de nos jours encore trop peu correctement réalisé, par défaut d'information et de connaissance du propriétaire bien plus que par négligence.

Nous essaierons donc de mettre ici en évidence les points essentiels de l'entraînement du chien d'agility.

II.2.1. Appréhension des agrès

Nous n'aborderons pas cette partie de façon détaillée, mais nous l'évoquerons car la façon d'enseigner les agrès au chiot, le choix de la technique de marquage des zones ainsi que la conduite du maître ont un impact sur la survenue d'affections chez le chien d'agility.

II.2.1.1. Apprentissage des différents agrès

L'apprentissage des agrès doit suivre quelques règles pour respecter au maximum les articulations du chien. Par exemple, l'apprentissage des sauts doit débuter après que le chien ait terminé sa croissance. On conseille de ne pas faire sauter le chien avant ses 12 mois (voire plus pour les races de très grand format), d'autant plus que de nombreux autres enseignements peuvent lui être dispensés pendant ce laps de temps.

De même pour l'apprentissage des zones, si une méthode d'arrêt pour marquer la zone est apprise, elle ne doit pas être enseignée trop tôt, les impacts ostéo-articulaires étant forts lors de l'arrêt sur les zones.

Le chiot devra être surveillé de très près lors de l'apprentissage du franchissement des obstacles à zone, notamment la passerelle et la balançoire qui sont peu larges et sur lesquels le chiot peut facilement tomber.

Cette liste d'éléments à contrôler lors de l'initiation du jeune animal n'est pas exhaustive. Elle est évoquée afin de faire prendre conscience au propriétaire que les blessures pouvant être occasionnées par l'agility commencent dès le plus jeune âge. De même, les chocs et traumatismes causés au jeune chiot pourront avoir des répercussions sur sa carrière et sa vie future, notamment avec l'apparition précoce d'arthrose. Il faut donc ménager sa monture pour l'emmener loin, et pêcher par excès n'est jamais bon dans l'apprentissage d'un sport relativement éprouvant physiquement pour l'animal.

II.2.1.2. Choix de la technique d'apprentissage des obstacles à zones (Mignot, 2011)

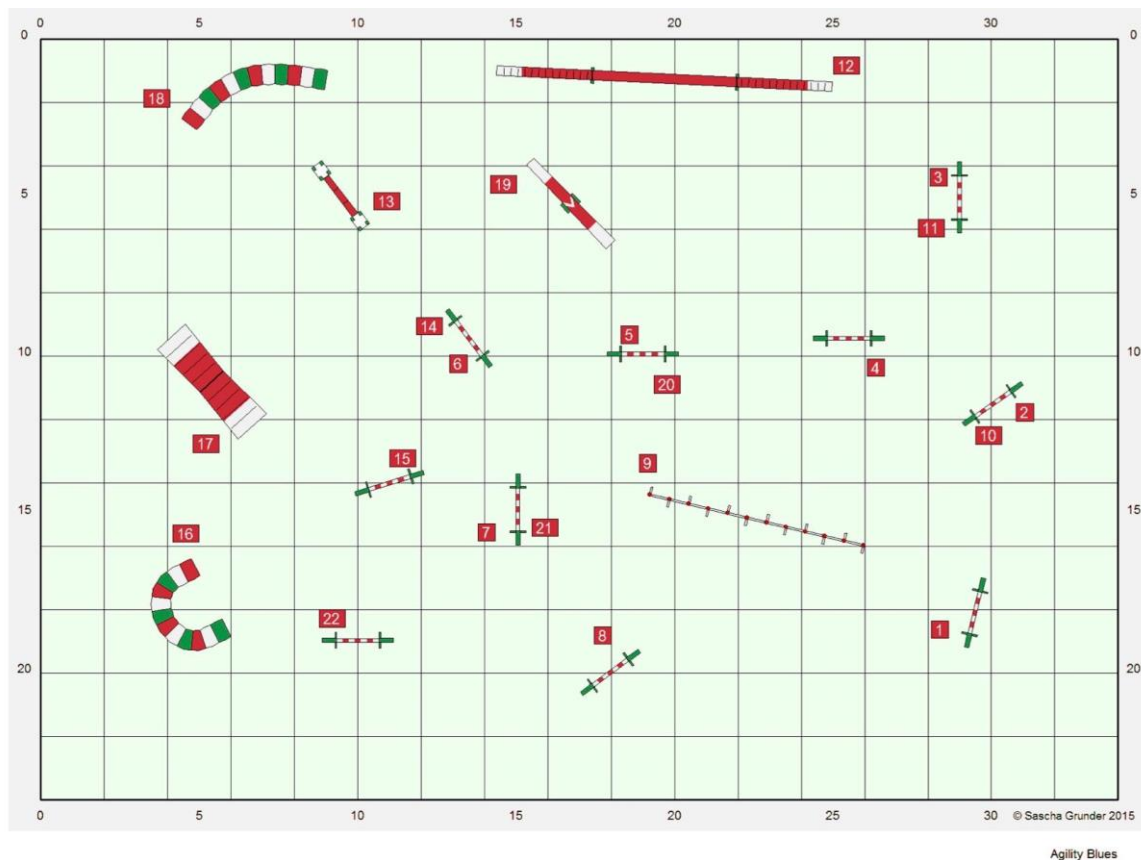
Deux techniques sont majoritairement utilisées par les agilitistes : le « 2 on 2 off » et le « running contact ».

Dans le premier cas, le chien doit parcourir l'obstacle le plus rapidement possible, et venir se stopper en bas de la zone, les antérieurs étant au sol et les postérieurs sur la zone. Le chien attend ensuite l'ordre de son maître pour pouvoir redémarrer. Cette méthode est fiable quand on l'a apprise correctement au chien. Elle permet des zones bien marquées et rapides, l'ordre de dégagement pouvant être donné très rapidement les jours de compétitions. De même, pour les propriétaires qui éprouvent des difficultés à se placer au niveau de la zone en même temps que leur chien, elle permet de stopper l'animal et donne au propriétaire un contrôle entier du chien. Ainsi il peut le faire redémarrer à sa guise et peut ainsi mieux gérer la suite du parcours. Cependant, cette méthode est très éprouvante physiquement pour l'animal. En effet, lors de l'arrêt brutal de l'animal en bas de la zone, toute son avant main est

sollicitée. Ceci inclut les cervicales basses, la ceinture thoracique, ainsi que les tendons et les articulations de ses antérieurs. De plus les lombaires et le bassin sont fortement sollicités afin de freiner l'animal sur la partie descendante, notamment sur la palissade qui est plus inclinée. Cette option, fiable et relativement pratique pour le propriétaire, est donc assez traumatique pour l'animal.

La deuxième option la plus couramment utilisée est la technique du « running contact ». Elle consiste à faire courir le chien tout au long de l'obstacle en lui inculquant de ne jamais sauter. Ainsi, la foulée naturelle du chien va lui permettre de mettre au minimum une patte dans la zone. Il ne va pas s'arrêter comme pour la méthode précédente, il faut donc pouvoir contrôler son animal à la sortie de l'obstacle pour pouvoir négocier la suite du parcours. Cette méthode sollicite les groupes musculaires des antérieurs pour la traction lors de la montée et les groupes musculaires des postérieurs pour la propulsion à la descente. Néanmoins les antérieurs ne subissent pas de chocs à la descente contrairement à la méthode du « 2 on 2 off », et les lombaires et le bassin sont eux aussi moins sollicités. Cependant, pour piéger les conducteurs utilisant cette méthode, une haie en appel à 4 mètres que les chiens ne doivent pas prendre est souvent placée derrière cet obstacle à zone. Ainsi, les chiens doivent freiner brusquement et changer de direction après leur running, sollicitant ainsi fortement les tendons des antérieurs. La Figure 19 présente un exemple de parcours comportant un « piège » après la passerelle. En effet, après la passerelle les chiens doivent bifurquer pour se diriger vers la haie numéro 13, alors que le tunnel en face est placé en appel. Ainsi, les chiens présentant un running seront plus facilement aspirés par le tunnel que ceux se positionnant en « 2 on 2 off » au bout de la zone, et ils devront se freiner et se réorienter rapidement, sollicitant leurs structures musculo-tendineuses au niveau des antérieurs.

Figure 19. Exemple de « piège » placé en bout de passerelle (CNEAC)



Ces deux méthodes ont donc chacune des intérêts pour le conducteur ou pour le chien. Il sera donc nécessaire que le conducteur choisisse la méthode la plus bénéfique en connaissance de ces différents éléments. Ainsi, les notions d'apprentissages, d'inconvénients et d'avantages pour la conduite ainsi que les impacts traumatiques pour l'animal doivent compter dans le choix d'une méthode.

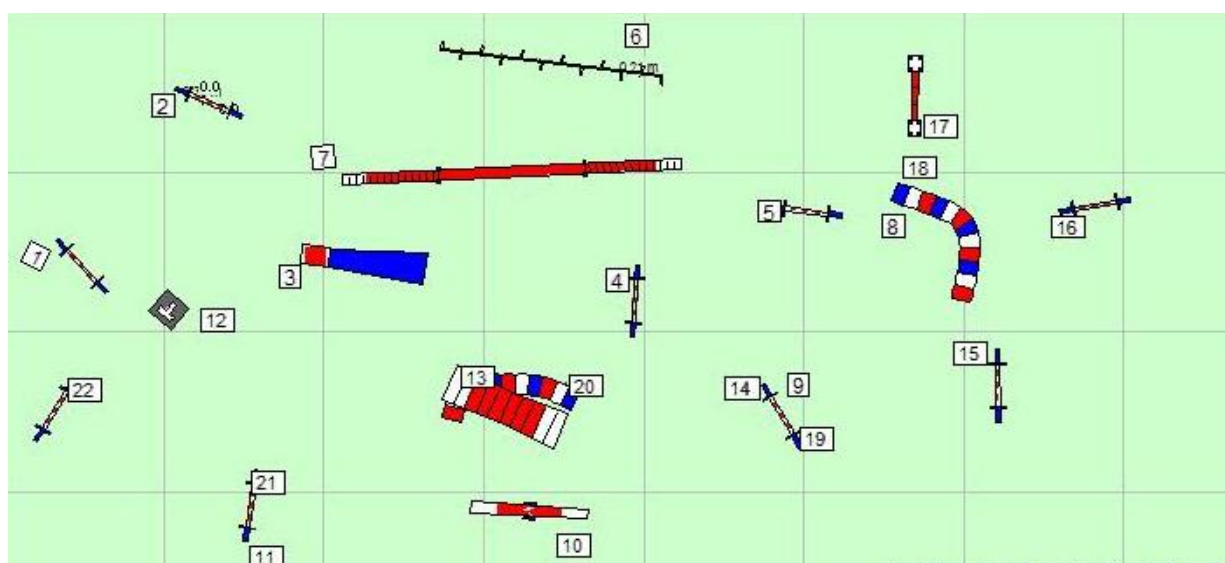
II.2.1.3. Importance de la conduite

La conduite est primordiale dans la prévention des blessures du chien d'agility. Ainsi, amener son chien en ligne droite face à un obstacle lui permettra de le franchir sans difficultés et en réduisant les risques de blessures. Par exemple, prendre un obstacle à zone de biais induit le risque pour le chien de glisser et de tomber de cet obstacle au cours de sa partie ascendante. Prendre le pneu de biais augmente les risques que le chien heurte celui-ci et se blesse. Prendre un saut de biais, en faisant changer totalement le chien de direction après le saut sans le lui avoir indiqué avant son appel va conduire l'animal à se contorsionner pour pouvoir réaliser ce mouvement, sans perdre trop de temps. Tous ces énoncés sont des exemples de cas à partir desquels le propriétaire peut facilement limiter les accidents en amenant davantage son animal en ligne droite par rapport aux obstacles. Il devra ainsi veiller à faire ses pivots et ses avions (différentes manières d'effectuer des changements de mains) en fonction de la trajectoire de son chien, afin de l'aider au possible. L'agility consiste alors à aider son chien à effectuer le parcours le plus rapidement possible, en limitant les traumatismes et les efforts de ré-axement à opérer par l'animal. C'est au maître d'axer correctement son chien face aux obstacles et pas à ce dernier de se ré-axer pour être face à eux.

Les juges ont eux aussi un grand rôle à jouer pour limiter les traumatismes des chiens d'agility. Poser des parcours fluides pour le chien peut en effet limiter les à-coups, les changements brutaux de directions, et autres mouvements nuisibles pour l'animal. Les parcours fluides peuvent néanmoins demeurer très techniques, ainsi que l'expriment de nombreux juges.

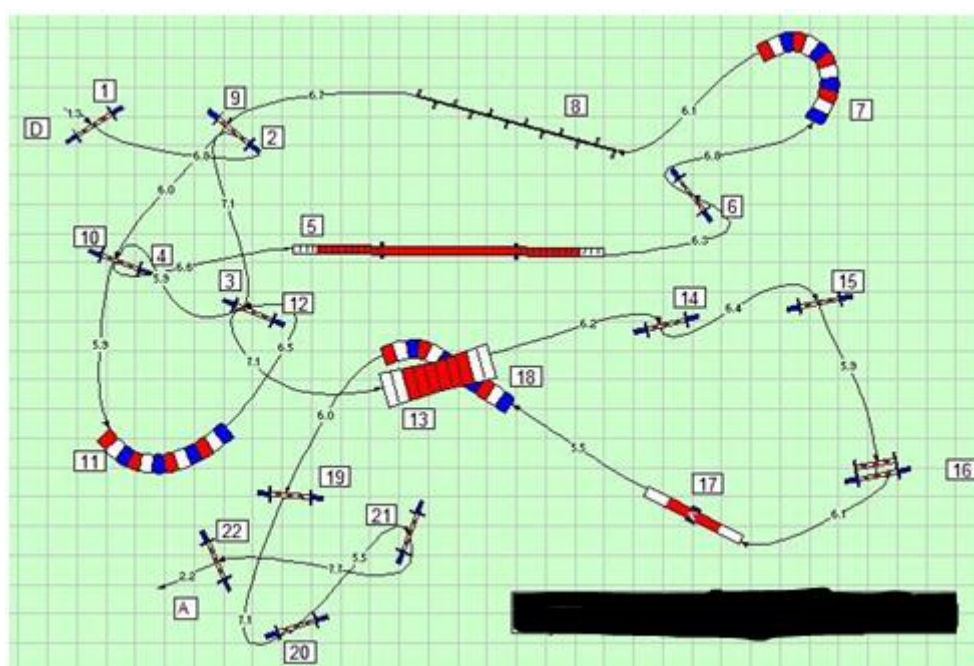
La Figure 20 présente un exemple de parcours nécessitant de ré-axer son chien de façon répétée. Ainsi, entre le slalom qui est le numéro 6 et la passerelle qui est le numéro 7, l'animal doit être correctement ré-axer par le propriétaire afin d'être amené en ligne droite face à la passerelle pour limiter les chutes lors de sa montée. De plus, après le saut numéro 9, la balançoire en numéro 10 n'est pas dans l'axe et le propriétaire doit donc réussir à remettre le chien dans l'axe pour éviter une chute ou une blessure sur la balançoire. Tout ceci est d'autant plus vrai pour les animaux rapides, qui sont durs à ré-axer et qui, en arrivant vite sur les obstacles à zones ont des risques accrus de chutes.

Figure 20. Exemple de parcours nécessitant de ré-axer le chien (CNEAC)



La Figure 21 présente un exemple de parcours très technique, mais restant tout à fait fluide pour l'animal. Ainsi, on remarque que tous les obstacles à zones sont dans l'alignement des obstacles précédemment franchis. Le parcours est technique, plusieurs sauts étant à aller sauter par derrière (en « out »), plusieurs vagues étant présentées (entre les numéros 3 et 4 ou 14 et 15 par exemple), mais reste fluide pour le chien, sans nécessiter de le ré-axer sans cesse ni lui demander d'à-coups potentiellement risqués pour l'animal. Ainsi, de tels parcours, restants fluides malgré la technique, permettent de limiter les risques de blessures à l'animal tout en sélectionnant les meilleurs chiens.

Figure 21. Exemple de parcours technique tout en étant fluide pour le chien (Crédit : CNEAC)



Il faut noter que les juges sont de plus en plus sensibles à la santé des chiens d'agility, et les parcours sont, pour la majorité, respectueux de nos animaux.

Juges et propriétaires doivent donc agir ensemble pour améliorer le confort des chiens sur les parcours, et de cette manière limiter l'incidence de blessures liées à l'agility.

II.2.2. Différents types d'entraînements

II.2.2.1. Grands principes de l'entraînement (Grandjean et al., 2002)

L'entraînement physique implique pour l'organisme de l'animal l'exposition à une charge de travail d'intensité, de durée et de fréquence suffisamment élevée pour causer une amélioration des fonctions soumises à entraînement. Il est donc nécessaire, lors de l'entraînement, de soumettre l'organisme à une charge plus élevée que celle qui sera rencontrée lors de la compétition. Cette dernière est appelée « surcharge ».

Différents principes d'entraînement existent. Nous les évoquons rapidement mais ne les détaillons volontairement pas, préférant insister sur les types d'exercices applicables au chien d'agility.

– *Principe de la charge d'entraînement croissante*

Le principe de la charge d'entraînement croissante repose sur l'augmentation du volume et de l'intensité de la charge au cours de l'entraînement.

– *Principe de la charge d'entraînement continue*

Le principe de la charge d'entraînement continue consiste en une succession régulière d'entraînement conduisant à une amélioration de la performance jusqu'à potentiellement atteindre une limite déterminée par la génétique. Lors d'une interruption d'entraînement, pour cause de blessure par exemple, la baisse de performance est d'autant plus rapide que l'augmentation de la capacité avait été forte au cours des entraînements précédents. Une amélioration de la capacité acquise au terme d'un long processus d'entraînement sera donc plus longtemps conservée lors d'une interruption d'entraînement.

– *Principe de la périodicité de la charge d'entraînement*

Afin d'éviter le surentraînement, pour atteindre un niveau de performance plus haut et travailler sur plusieurs saisons successives, il faut alterner des périodes d'entraînement et de repos. Le plan d'entraînement doit donc être divisé en trois phases, consistant en l'entraînement, la compétition et le désentraînement.

– *Principe de la variation des charges d'entraînement*

Ce principe est important lors de l'intervention de plusieurs facteurs physiques dans la discipline. L'agility, par exemple, fait intervenir la vitesse, la résistance et la proprioception. Dans ce cas, l'alternance et la succession des différentes charges d'entraînement sont essentiels, en enchaînant des séances d'intensité et de volume variés, sur des sols différents.

– *Principe de la succession judicieuse des charges d'entraînement*

C'est un principe fondamental si l'on cherche à améliorer plusieurs composants de la performance en une seule séance d'entraînement. Il vise à débiter la séance par des exercices dont l'efficacité requiert un état psychologique reposé (comme par exemple des exercices de coordination, de vitesse, de force explosive ou maximale). Ensuite viennent des exercices dont l'efficacité repose sur une récupération incomplète (comme les exercices d'endurance couplée à la force). En dernier, les exercices favorisant le développement de l'endurance seront réalisés.

– *Principe d'efficacité du stimulus de la charge d'entraînement*

Ce principe énonce le fait que la charge d'entraînement doit dépasser un certain seuil, dépendant du niveau d'entraînement de base du chien, pour conduire à une amélioration de la capacité de performance.

II.2.2.2. Objectifs de l'entraînement (Grandjean *et al.*, 2002)

Comme nous l'avons précédemment vu, l'entraînement a pour but de faire atteindre à l'animal un niveau de performance élevé tout en préservant sa santé. Plus précisément, l'entraînement général de tout individu doit comporter trois volets. Tout d'abord, il doit contenir un entraînement du système de transport de l'oxygène, ensuite un entraînement musculaire ciblant les muscles du dos et des membres, et enfin un entraînement destiné à entretenir la mobilité articulaire afin d'améliorer la coordination des mouvements.

De plus, le programme d'entraînement doit permettre de développer les différentes voies métaboliques intervenant lors de l'effort ciblé. Afin de pouvoir élaborer un plan d'entraînement pour un chien d'agility, il convient donc de bien connaître les sources d'énergie utilisées par ce chien lors des parcours, et de cibler les exercices permettant de développer cette source d'énergie. Précédemment, nous avons vu que le chien d'agility avait recours à l'anaérobiose alactique, lactique et à l'aérobiose lors d'un parcours. Il faudra donc cibler, lors de la construction du plan d'entraînement, des exercices permettant de développer ces différentes voies, afin de permettre à l'animal d'améliorer ces performances.

Nous allons donc nous pencher sur les différents entraînements permettant de développer ces voies de production d'énergie, ainsi que sur les entraînements visant la proprioception et le renforcement musculaire.

II.2.2.3. Entraînement de la puissance anaérobie (Grandjean *et al.*, 2002)

Il s'agit d'améliorer les processus d'anaérobiose alactique, dépendant de la dégradation de composés phosphorés tels que l'ATP et la créatine phosphate, ainsi que les mécanismes d'anaérobiose lactique.

– *Alactique*

Il s'agit de réaliser des exercices de très courte durée, 10 à 15 secondes maximum, entrecoupés de périodes de repos qui ne devront pas, elles, être trop courtes. Elles devront durer approximativement 2 à 4 minutes, permettant ainsi à l'organisme de reconstituer ses stocks en ATP et en créatine phosphate par la voie aérobie.

Ce type d'exercice peut être réalisé en effectuant des jeux de balle avec son chien. En effet, en alliant course rapide et courte et repos suffisamment long entre chaque lancée, on peut travailler efficacement la voie anaérobie alactique, tout en gardant très forte la motivation du chien. Il ne faut en effet pas oublier que sans envie du chien, il n'y a plus d'entraînement ni de performance, la volonté de l'animal est donc primordiale, et bien conservée lors de jeux de balle.

– *Lactique*

Dans ce cas-là, le meilleur entraînement est un exercice d'une minute, séparé de 4 à 5 minutes de récupération passive (sans marche). Là encore, afin de garder intacte la motivation du chien, un jeu de balle reste la meilleure option.

En conclusion, pour travailler la voie anaérobie, l'option privilégiée est de pratiquer des lancer de balle, en alternant des séances de 15 secondes de course avec 2 minutes de récupération et des séances de 1 minute de course avec 4 minutes de récupération. L'objectif étant de garder intacte la motivation du chien, il faut bien sûr adapter ce type d'entraînement à chaque individu, en privilégiant le jeu ou la balle qu'il préfère. La récupération pourra être passive entre les exercices, c'est-à-dire en mettant le chien au repos complet, et active à la fin de la séance de travail, c'est-à-dire qu'il est conseillé de faire marcher le chien afin d'accélérer l'élimination du lactate produit.

II.2.2.4. Entraînement de la puissance aérobie (Grandjean *et al.*, 2002)

Lors de cet entraînement, le but est de solliciter au maximum le système de transport de l'oxygène. Deux types d'entraînement sont intéressants à réaliser dans ce cas, il s'agit d'un entraînement de fond, et d'un entraînement de type fractionné.

– *Fond*

Le fond correspond à faire parcourir à l'animal des distances relativement importantes, à un rythme soit rapide soit modéré, et ce, de façon ininterrompue. Cela peut correspondre, de façon pratique, à une promenade en vélo ou à une course à pied, avec un chien maintenu attaché par un système de harnais spécialisé. Le chien effectue de cette façon un effort prolongé, ininterrompu, à une vitesse que l'on peut moduler. Il faut bien évidemment adapter ce type d'effort à l'endurance déjà acquise de l'animal afin de ne pas dépasser ces limites, et maintenir sa motivation de l'animal.

– *Fractionné*

L'entraînement en fractionné consiste en la réalisation d'efforts intenses de 3 à 5 minutes, suivis d'une période de repos de la même durée. Lors de cette période de repos, la

réalisation d'un effort léger est fortement encouragée. En effet, le fait de faire marcher le chien permettra une élimination plus rapide de l'acide lactique accumulé.

Un exemple d'exercice en fractionné possible pour le chien est la natation avec rapport d'objet par exemple. Dans ce cas l'objet ne sert qu'à renforcer la motivation du chien, il n'est donc pas obligatoire. Des séances de 4 à 5 minutes de natation entrecoupées de périodes de marche de la même durée sont ainsi envisageables.

En résumé, quatre types d'exercices devraient figurer dans un plan d'entraînement chez les chiens d'agility :

- Des phases d'activités très intenses de quelques secondes seulement, permettant le renforcement des muscles, des tendons et des ligaments ainsi que le développement de la force musculaire. Par exemple, on pourra faire remonter un talus au chien lors d'une course, ou lui faire tirer un pneu pendant quelques secondes uniquement.
- Des lancer de balle, en alternant des séances de 15 secondes de course avec 2 minutes de récupération et des séances de 1 minute de course avec 4 minutes de récupération pourrons être réalisés dans le but d'améliorer la puissance anaérobie du chien. Les phases de récupération seront des phases actives, au cours desquelles le chien peut marcher tranquillement.
- Afin d'améliorer la puissance aérobie, des exercices d'intensité légèrement inférieure à la puissance maximale aérobie, de 4 à 5 minutes, entrecoupée de phases de récupération active de la même durée pourront être réalisés. Par exemple, le chien peut effectuer des allers-retours à la nage, ou bien une course à pied à un rythme soutenu.
- Enfin, un dernier exercice permettant de développer la puissance aérobie peut être réalisé. Il s'agit d'un effort d'endurance. On peut effectuer une course à pied ou une balade à vélo par exemple, d'une durée de 45 minutes à 1 heure, et d'une intensité modérée (14 km/h maximum).

À ajouter à ces 4 différents types d'exercice, un dernier ne doit pas être oublié. Il s'agit du travail de proprioception et de « tricks », permettant le renforcement musculaire, de la coordination, et le travail de la complicité du binôme maître-chien, très importante chez le chien d'agility. Nous allons les développer dans le paragraphe suivant.

II.2.2.5. Développement de la proprioception et renforcement de la musculature (Gross Saunders, 2006)

Afin de développer la proprioception et la musculature du chien, différents exercices existent. Ces exercices peuvent être, pour la plupart, travaillés dès le plus jeune âge du chiot, afin de développer sa proprioception. Par la suite, ceux-ci peuvent être réalisés chaque jour, simplement, en ayant besoin de très peu de matériel.

Le développement de la musculature et de la proprioception vont permettre de réduire le risque de blessure du chien à l'effort, et il est donc important d'y accorder une attention particulière. Nous développerons ici quelques exemples d'exercices pouvant être réalisés, mais la liste n'est pas exhaustive.

– *Travail du corps entier*

▪ Marcher dans le sable :

Cette activité va permettre de travailler tous les muscles de l'arrière main comme de l'avant main. La marche dans le sable n'est pas facile, et donc doit être débutée pendant une courte durée, qui sera peu à peu allongée. Plus le sable est mou, plus cet entraînement demande un effort musculaire important, il est donc nécessaire de débiter sur un sable mouillé, plus dur.

▪ Marcher dans l'eau :

La marche dans l'eau peut être effectuée dans un cours d'eau, si la hauteur d'eau est raisonnable, ou sur un tapis roulant aquatique. La marche dans l'eau est fatigante pour le chien, donc à l'instar de la marche dans le sable, la durée doit être augmentée progressivement. Plus la hauteur d'eau est importante, moins la marche dans l'eau est fatigante pour le chien, le poids de son corps étant supporté par l'eau. Ainsi, dans l'eau au niveau des hanches le chien ne supportera que 38 % du poids de son corps, alors que dans l'eau au niveau des genoux il en supportera 83 % (Levine *et al.*, 2010). Au démarrage, on doit donc faire marcher le chien dans une eau relativement profonde, et diminuer la hauteur petit à petit.

– *Travail des postérieurs*

▪ Travailler sur une planche d'équilibre

Une planche d'équilibre peut être achetée ou fabriquée, en utilisant une planche sur laquelle on installe une base semi-circulaire. On peut ensuite placer le chien entièrement sur la planche, ou bien uniquement ses postérieurs. On fait ensuite bouger la planche, d'avant en arrière et de droite à gauche. Ceci va permettre de faire travailler les muscles des postérieurs, afin de permettre à l'animal de garder l'équilibre en compensant les mouvements de la planche. Cet exercice permet aussi de faire travailler les antérieurs du chien, celui-ci reportant son poids de l'un à l'autre lorsque les postérieurs sont sur la planche.

La Figure 22 illustre le travail sur une planche d'équilibre.

Figure 22. Travail des postérieurs à l'aide d'une planche d'équilibre (Gross Saunders, 2006)



▪ Danser avec le chien

Pour danser avec son chien, il suffit de lui prendre les antérieurs dans les mains et de l'encourager à reculer ou à se déplacer latéralement. Cet exercice étant relativement difficile pour l'animal, il convient de commencer par des durées très faibles et de les allonger petit à petit. Dans le cas d'un chien de petit gabarit, on peut se mettre à genou pour être à sa hauteur.

▪ Balancer les hanches

Le chien étant debout, le propriétaire place ses mains de part et d'autre des hanches de l'animal et effectue des mouvements de droite à gauche afin d'engendrer un léger balancement des hanches. Lorsque le chien s'assoit, tente de s'éloigner ou se couche, c'est le signe d'une fatigue de sa part, il faut donc arrêter l'exercice et le reprendre plus tard.

Au fur et à mesure, le chien s'habitue et est capable de supporter cet entraînement plus longtemps. On peut alors le compliquer en plaçant le chien sur une surface inégale, comme un coussin par exemple. La Figure 23 illustre cet exercice.

Figure 23. Balancement des hanches sur le sol et sur un coussin (Gross Saunders, 2006)



- Pratiquer le « assis-debout »

Cet exercice serait un équivalent des « squats », pratiqués par les êtres humains afin de se muscler les cuisses. On demande au chien d'effectuer les positions « assis » et « debout », une dizaine de fois, et on répète cette série deux ou trois fois. Les positions peuvent être réalisées avec ou sans leurre. Cet exercice permet de travailler les extenseurs et notamment le quadriceps.

- Travailler sur un ballon

Pour cette activité, il faut se munir d'un ballon, y placer les antérieurs du chien et le soutenir des deux côtés du thorax. Ensuite, le ballon est mis en mouvement d'avant en arrière et de droite à gauche, doucement, sur une surface non glissante pour éviter les accidents. La fatigue se produit rapidement, en quelques secondes ou minutes selon l'habitude.

– *Travail du dos et des antérieurs*

- Travailler sur un ballon

Le travail sur un ballon peut aussi amener à renforcer les muscles du dos. Pour cela, il faut allonger le chien entièrement sur le ballon, aucun de ses membres ne touchant le sol. Il faut habituer le chien progressivement au ballon, et ne pas commencer à bouger ce dernier tant que l'animal n'est pas détendu. Une fois qu'il est à l'aise, on peut commencer à faire bouger le ballon d'avant en arrière et de droite à gauche. Les séances doivent durer de 3 à 5 minutes maximum, puis s'étendre progressivement.

Pour complexifier l'exercice, on peut demander au chien de s'asseoir sur le ballon ou de s'avancer pour aller chercher une friandise, ce qui fera travailler les antérieurs.

- Faire le beau

Afin de travailler les muscles du dos, on peut apprendre au chien à faire le beau et à tenir cette position pendant quelques secondes.

La Figure 24 illustre cet exercice.

Figure 24. Berger Allemand faisant le beau (Crédit : C. Molin)



- Faire la brouette

L'exercice de la « brouette » est une pratique visant à renforcer l'avant main de l'animal, notamment les muscles de ses antérieurs ainsi que ceux de son dos.

Les postérieurs de l'animal sont attrapés par le propriétaire et maintenus en hauteur, puis le chien est encouragé à avancer sur les antérieurs. Cet exercice est rapidement fatigant pour l'animal et doit donc être exécuté au départ brièvement puis de plus en plus longtemps.

Une variante consiste à demander à l'animal de se mettre dans ce genre de position, en grimpant le long d'un mur par exemple. Cela va faire travailler les muscles de ses antérieurs et de son dos, tout en développant sa proprioception, puisque de lui-même il va devoir reculer contre le mur et y grimper. On peut ensuite lui demander de tenir cette position, d'abord quelques secondes, puis de plus en plus longtemps. La Figure 25 illustre cet exercice.

Figure 25. Shetland réalisant un « grimper contre un mur » (Crédit : L. Crestey)



- Lever les deux membres en diagonale

Cet exercice permet de travailler à la fois les postérieurs, les antérieurs et le dos. Il s'agit de lever en parallèle l'antérieur et le postérieur du chien, en diagonale l'un de l'autre, et de garder la position pendant 5 à 10 secondes. La Figure 26 illustre cet exercice.

Figure 26. Lever des deux membres en diagonale (Gross Saunders, 2006)



De nombreux exercices sont donc disponibles pour améliorer la proprioception et développer le renforcement musculaire. Cette liste n'est pas exhaustive, d'autres mouvements sont possibles.

II.2.3. Echauffement

L'échauffement du chien avant la réalisation de l'effort est d'une importance capitale. Aucun athlète humain n'oublierait de s'échauffer avant de commencer un exercice, et pourtant il n'est pas rare de voir les chiens sortir de voiture pour aller directement sur le terrain, sans passer par un temps d'échauffement.

II.2.3.1. Buts de l'échauffement

L'échauffement revêt plusieurs objectifs. Il permet tout d'abord de préparer l'appareil musculo-tendineux, ceci afin de limiter le risque de blessure. Il va permettre la mise en place du métabolisme de l'effort, qui sera donc déjà enclenché lors du début de l'effort et donc sera plus efficace. Il va mettre le chien en condition mentale. En effet, celui-ci, lorsqu'il est en cage dans la voiture est en situation de repos, et l'échauffement va permettre de le faire passer de cet état de repos à l'état de concentration et de connivence avec le conducteur nécessaires à la bonne réalisation du parcours. Il va enfin lui laisser le temps d'uriner et de déféquer, ce qui permet de limiter l'impact de diarrhées de stress hémorragiques, pouvant être causées par la présence de selles dans le colon, se traduisant par des microhémorragies à l'effort (Grandjean et Clero, 2011).

L'échauffement permet aussi l'augmentation du rythme cardiaque, du rythme respiratoire, et de la température musculaire, préparant ainsi l'animal à l'effort physique qu'il devra fournir (Canapp et Zink, 2008).

II.2.3.2. Réalisation de l'échauffement

L'échauffement correct pour un chien d'agility devrait durer entre 20 et 30 minutes (Canapp et Zink, 2008).

– *Moment privilégié d'échauffement*

L'échauffement ne doit pas être réalisé plus de 30 minutes avant le passage, sous peine d'en perdre les bénéfices. Il doit donc avoir lieu dans les 30 minutes précédant le parcours du chien, ce qui n'est pas toujours facile, les ordres de passages en agility ne permettant pas forcément de s'organiser pour avoir les 30 minutes d'échauffement nécessaires. Néanmoins, il faut prévoir un maximum de temps, afin de faire un échauffement rigoureux et le plus complet possible, avant chaque parcours. Le chien doit être détendu au début afin d'avoir la possibilité d'uriner et de déféquer, et ce avant chaque parcours.

– *Différentes phases de l'échauffement*

L'échauffement du chien d'agility va comporter différentes phases, à réaliser dans un ordre bien précis. Ces phases ont chacune un but particulier, il est donc nécessaire de prendre quelques minutes pour les effectuer toutes.

▪ Marche

La première phase de l'échauffement consiste en une marche ou un trot léger, en laisse, réalisé pendant 5 à 15 minutes. Cette marche doit se faire à l'écart des terrains, afin que le chien ne monte pas en excitation et puisse s'échauffer tranquillement (Baltzer, 2012).

Ce temps de marche et de trot léger permet à l'animal d'analyser son milieu et de s'y adapter. Si le confinement en cage dans la voiture a été long et si le temps est plus froid, le

chien aura besoin d'un temps de marche et de trot un peu plus long (Canapp et Zink, 2008). Cette marche a en effet pour but de faire augmenter la température au niveau musculaire.

▪ Étirements actifs

Ensuite, la deuxième phase consiste en la réalisation d'étirements. De nombreux débats, tant chez l'homme que chez le chien, ont eu lieu pour savoir si des étirements passifs devaient être réalisés ou non. Les étirements passifs n'ont finalement révélés aucun bénéfice dans l'échauffement de l'athlète voire potentiellement des contre-indications, qu'il soit humain ou animal (Canapp et Zink, 2008). Lors d'un étirement passif, c'est le propriétaire qui étire le muscle de son chien, ce dernier étant passif. Il y a un risque de trop l'étirer et ainsi d'engendrer l'apparition de microlésions dans le muscle. On préfère donc utiliser les étirements actifs, lors desquels le chien effectue lui-même les mouvements qui vont contribuer à étirer ses muscles. Il va ainsi se réguler afin d'éviter de se blesser lors de l'étirement.

Afin d'effectuer les étirements actifs, des ordres peuvent être appris et associés à certaines positions d'étirements, et pour d'autre un leurre sous forme de friandise pourra être utilisé. Chaque position doit être maintenue 5 à 10 secondes.

Un rituel peut être créé afin de n'oublier aucun étirement, soit en partant du museau vers la queue, soit en instaurant un rituel d'exercices avec le chien, suivant la même chronologie.

- Étirement des cervicales (Canapp et Zink, 2008)

Afin d'étirer les cervicales du chien, on peut, grâce à une friandise, lui demander une extension des cervicales, une flexion, et des rotations à droite et à gauche.

- Étirement de la colonne vertébrale thoracique et lombaire (Canapp et Zink, 2008)

Afin d'étirer la colonne vertébrale, le même genre d'exercice est réalisé, mais la friandise est placée au niveau du bassin de l'animal, qui fléchit donc la colonne à droite puis à gauche pour aller la chercher. Ce sont les muscles paravertébraux qui sont étirés lors de cet exercice.

De même, un autre exercice permet d'étirer les muscles paravertébraux, c'est le « paw on the chair ». Il s'agit de positionner les antérieurs du chien sur une surface stable en hauteur, telle qu'une chaise ou un rondin de bois par exemple. Cela permet en plus d'étirer le quadriceps et l'iliopsoas.

La **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** illustre cet exercice.

*Figure 27. Réalisation du « paw on the chair », étirant les muscles paravertébraux
(Crédit : C. Passey)*



- Étirement des antérieurs (Canapp et Zink, 2008)

Le « salut » est un exercice d'étirement que l'on peut facilement apprendre à l'animal. Il permet d'étirer l'avant-main du chien, notamment le triceps.

La Erreur ! Source du renvoi introuvable. illustre cet exercice.

*Figure 28. Réalisation du « salut », étirant l'avant main notamment le triceps
(Crédit : M. Marie)*



Un autre exercice pouvant être réalisé pour étirer les antérieurs du chien est le « donne la patte ». Facilement intégré par l'animal, il permet d'étirer les muscles fléchisseurs de l'épaule, notamment le deltoïde et l'infra-épineux ainsi que le triceps.

La **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** illustre cet exercice.

*Figure 29. Réalisation du « donne la patte », étirant les muscles fléchisseurs de l'épaule
lorsque l'extension de l'épaule est complète (Crédit : F. Avril)*



- Étirement des postérieurs (Canapp et Zink, 2008)

Le jeu par le « tug » est une bonne méthode pour étirer les postérieurs. Il s'agit de faire tirer une corde ou un jouet en tissu par le chien, que le propriétaire maintient en tension de son côté. Il permet plus précisément d'étirer le muscle gracile, situé en face interne des cuisses, et les ischiojambiers, se trouvant en face postérieure des cuisses.

Cependant, lors de ce jeu, il faut faire attention à maintenir le cou de l'animal dans une position la plus neutre possible, et non pas en extension.

La **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** illustre le jeu par le « tug » et notamment les positions correctes et incorrectes lors de ce jeu. Il est indispensable de le réaliser après un échauffement correct de la colonne vertébrale, fortement sollicitée lors de cet exercice.

Figure 30. Positions correctes et incorrectes lors de la réalisation du jeu par le « tug » (Gross Saunders, 2006)



Après avoir réalisé tous ces étirements, les différentes zones du corps ont été étirées, on peut passer à la dernière partie du plan d'échauffement.

▪ Activités spécifiques

On peut finir l'échauffement en réalisant de petits exercices faisant appel aux mêmes contraintes que l'effort qui sera suscité durant le parcours. Ainsi, on peut courir en réalisant des accélérations, des changements de directions brusques, de petits sauts, etc. On peut également lancer une balle à l'animal et la lui faire rapporter plusieurs fois de suite. Ce faisant, il est essentiel de s'assurer que le sol est bien égal, pas glissant, et donc que l'animal ne risque pas de se blesser.

On peut terminer cette partie, tout en se rapprochant du terrain et du sas de départ, en travaillant différents « tricks » afin de concentrer l'animal sur soi. Ces exercices peuvent être variables, tels que s'asseoir, rouler, ramper, passer entre les jambes, etc.

L'animal est donc maintenant échauffé et peut débuter son parcours.

II.2.4. Récupération

Suite à l'effort, une récupération est nécessaire.

II.2.4.1. Buts de la récupération

Après l'effort, la récupération active va permettre l'élimination des toxiques musculaires, tels que les lactates, accumulés dans le muscle lors de l'effort. Elle va de plus permettre le retour à la normale des fréquences cardiaque et respiratoire, ainsi que de la température corporelle.

Lors de cette période de récupération, le propriétaire sera à même d'évaluer les affections dont peut éventuellement souffrir son chien, qui sont parfois difficiles à détecter au cours de l'effort (Grandjean et Clero, 2011).

La récupération active peut diminuer le temps de récupération, le chien mettant plus longtemps à se remettre d'un effort si une récupération active n'est pas effectuée. Elle peut aider à éviter les courbatures et les raideurs musculaires après l'effort (Baltzer, 2012).

Il est donc très important, après un parcours, de prendre quelques minutes afin d'effectuer une récupération active, et non pas de remettre immédiatement son chien en cage dans la voiture.

II.2.4.2. Réalisation de la récupération

– *Moment privilégié de récupération*

La récupération doit être effectuée immédiatement après l'effort physique. Elle dure entre 10 et 20 minutes (Canapp et Zink, 2008), et comprend plusieurs phases, toutes n'étant pas nécessaires mais pouvant être bénéfiques pour l'animal. Elle doit être effectuée à l'écart du terrain, afin que l'excitation du chien puisse redescendre et que la récupération puisse être bénéfique.

– *Différentes phases de récupération*

▪ Couse modérée

La première phase est une phase de course modérée. Elle dure environ 10 minutes, les cinq premières minutes étant consacrées à la réalisation d'un trot à allure modérée, diminuant progressivement pour terminer par une marche rapide puis lente pendant les cinq dernières minutes (Canapp et Zink, 2008).

▪ Étirements passifs

Tant que les muscles sont encore chauds, après la marche, on peut effectuer des étirements passifs. Dans le cadre de la récupération, les étirements passifs seront privilégiés car ils permettent de ne pas produire de chaleur, et donc de refroidir. La tension sur les muscles sera maintenue pendant 10 à 15 secondes. Les étirements ne doivent provoquer aucune douleur chez l'animal, et ne doivent pas engendrer d'inconfort.

Pour ce faire, l'animal sera placé en décubitus latéral, sera détendu et loin du bruit et de l'agitation des parcours.

- Étirement de l'épaule et du coude

Pour étirer le supraépineux et le triceps, le membre antérieur peut être placé en extension pendant 8 à 10 secondes, puis le coude peut être fléchi pendant 8 à 10 secondes. La **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** illustre cet étirement.

Figure 31. Étirement du triceps et du supraépineux (Canapp et Zink, 2008)



Pour étirer le supraépineux et le biceps brachial, l'épaule peut être fléchie pendant 8 à 10 secondes, puis le coude peut être étendu, le plus loin possible vers l'arrière du corps. La **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** illustre cette position.

Figure 32. Etirement du biceps brachial et du supraépineux (Canapp et Zink, 2008)



- Etirement des hanches et des genoux

Pour étirer le quadriceps et les fléchisseurs de la hanche, le postérieur est étendu vers l'arrière, en réalisant une légère rotation interne du genou. Le chien doit rester dans un niveau de confort, sans montrer de gêne ou de douleur lors de la réalisation de ces mouvements.

La **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** nous montre cet étirement.

Figure 33. Etirement du quadriceps et des fléchisseurs de la hanche (Canapp et Zink, 2008)



Pour étirer les muscles ischiojambiers et le muscle gracile, on procède à la flexion de la hanche, et on pousse pour étendre le genou, la patte se rapprochant du coude de l'animal. Ce mouvement est relativement difficile pour certains animaux, il faut donc y aller très progressivement.

La **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** illustre cet étirement.

Figure 34. Etirement des muscles ischiojambiers et du muscle gracile (Canapp et Zink, 2008)



▪ Massages

Après ces étirements, des massages musculaires peuvent être réalisés. Ils vont aider à réintégrer dans la circulation sanguine les déchets du métabolisme, tel que le lactate, et donc contribuer à sa dégradation. De plus, ils peuvent amener à limiter les courbatures et la raideur musculaire post effort.

Cette récupération passive peut aider en appoint de la récupération active déjà réalisée, mais ne peut pas la remplacer.

Après les massages musculaires, un manteau peut être mis sur le chien, afin de limiter la perte de chaleur musculaire trop rapide, pouvant induire des crampes musculaires. Cela va ainsi permettre une meilleure récupération.

La **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** illustre un chien portant un manteau de odèle « Back on Track® » après l'effort.

Figure 35. Berger Australien portant un manteau de type « Back on Track® »
(Crédit : S. Gayraud)



■ Cryothérapie

La cryothérapie a des effets analgésiques et anti-inflammatoires. Ainsi, elle va permettre de réduire la fatigue musculaire (et ainsi limiter le risque de blessures qui sont plus fréquentes lors de fatigue musculaire), et améliorer la récupération. Pour ce faire, de petites poches de glace peuvent être appliquées sur les muscles en fin de récupération, lorsque la chaleur musculaire a déjà bien diminué.

II.2.5. Mise en place d'un plan d'entraînement

La réalisation d'un plan d'entraînement doit se faire en prenant en compte l'année entière. En effet, la disparition des effets de l'entraînement se produit rapidement après son interruption. Pour la plupart, la perte de ces effets se produit entre 4 et 8 semaines après la cessation d'activité (Grandjean *et al.*, 2002).

De plus, l'effort nécessaire pour maintenir un certain niveau de forme physique est très inférieur à celui nécessaire pour accéder à ce niveau de forme. Il est donc tout à fait contreproductif de reperdre ce niveau à cause du désentraînement pour devoir ensuite le retrouver pour la saison de compétition suivante (Grandjean *et al.*, 2002).

Néanmoins, il n'est bien entendu pas utile d'entraîner toute l'année le chien de la même façon. Ainsi, il sera donc possible de séparer l'année en trois périodes : Hors saison, pré-saison et saison. Ces trois périodes sont à définir selon le calendrier des concours, et donc selon l'organisation générale d'une année d'agility.

II.2.5.1. Organisation d'une année d'agility

Durant une année d'agility, différentes périodes se succèdent. Néanmoins, un phénomène se produit de plus en plus en agility, celui d'organiser des concours sur une période de plus en plus étendue de l'année. Certains concours ont donc maintenant lieu lors de périodes qui étaient auparavant des périodes de repos. Ils sont cependant encore peu nombreux, permettant donc de ménager tout de même des périodes de plus faible activité dans l'année.

– Période hors saison

D'après Mignot (2011), la période hors saison en agility correspond aux mois de novembre, décembre et janvier. Quelques concours se déroulent sur ces trois mois, mais en nombre très restreint, permettant tout de même de ménager cette période de plus faible activité.

Lors de cet entraînement hors saison, l'objectif est de maintenir une activité modérée afin de conserver le poids de forme de l'animal, ainsi que sa force et son endurance musculaire. Il faut pour cela aménager des entraînements en endurance, consistants en une course d'intensité relativement faible, à hauteur d'une à deux fois par semaine. Afin de détendre l'animal et de lui procurer un maximum de plaisir, cette période pourra être consacrée à la réalisation d'un maximum de séance de jeux, renforçant de même la complicité au sein du couple maître-chien.

Concernant l'agility en elle-même, un entraînement léger, n'ayant pas pour but de faire acquérir de la technicité au chien, pourra être réalisé à raison d'une fois par semaine.

Lors de ces périodes hors saison, il est important de prendre en compte la météo lors des entraînements en endurance ainsi que lors de l'entraînement d'agility. En effet, il faut se méfier des conditions climatiques pouvant rendre difficile les terrains et ainsi accroître le risque de blessures. De plus, certains chiens sont relativement démotivés par des conditions climatiques difficiles, or cette période est plutôt orientée vers une motivation du chien, qui ne devra pas être mis face à trop de difficultés.

– Période de pré-saison

La période de pré-saison correspond aux mois de février et mars (Mignot, 2011). Cet entraînement précède le retour de l'animal en compétition, et doit faire appel à une augmentation de l'intensité, la durée et la fréquence des exercices demandés au chien. Lors de la pré-saison, les capacités énergétiques du chien augmentent.

Le chien doit donc être amené à travailler l'endurance, mais aussi la vitesse lors de cette période. Un travail technique sur les parcours pourra être réalisé dans ces deux mois précédant le retour à la compétition.

La fréquence d'entraînement à l'endurance pourra être maintenue à une ou deux courses par semaines. La fréquence d'entraînement d'agility pourra être augmentée à deux entraînements par semaine, voire plus selon le niveau du chien en compétition.

Pour que l'entrée en compétition se fasse bien, cette période devra au maximum conserver la volonté et la motivation du chien à effectuer les parcours d'agility.

– Période en saison

La période de compétition correspond aux mois d'avril à octobre, avec une période particulièrement intense les mois d'avril, mai et juin (Mignot, 2011).

Lors de la période en saison, la compétition, pour peu qu'elle soit hebdomadaire, suffit à conserver l'augmentation des capacités énergétiques obtenues en pré-saison. Dès lors, une séance hebdomadaire en plus de la compétition suffit à maintenir la forme physique du chien, sans pour autant conduire à un écoeurement.

Lors des trois mois les plus intenses, en avril, mai et juin, il est donc important de ne pas effectuer un trop grand nombre d'entraînements, les compétitions étant hebdomadaires. En avril et mai, un grand nombre de sélectifs pour différentes finales françaises ainsi que pour les championnats du monde et d'Europe vont avoir lieu. Ils peuvent être générateur d'un grand stress pour le maître, perçu par le chien et donc l'éprouver psychologiquement (Buttner et al., 2015). Il faut donc vraiment favoriser les entraînements légers lors de cette période pour ne pas surcharger encore l'animal.

En juin, juillet et août, les différentes finales françaises vont avoir lieu. Il ne s'agit donc pas non plus de réaliser trop d'entraînements hebdomadaires, un entraînement léger étant suffisant. Il faut de plus adapter cet entraînement aux conditions climatiques, la température pouvant être élevée lors de cette période dans certaines régions de France notamment.

Enfin, en septembre et octobre des concours seront encore réalisés très fréquemment, le chien pouvant être amené à concourir tous les weekends. De plus, pour certains chiens se déroulent les championnats du monde d'agility durant cette période. Il est donc conseillé de faire un entraînement léger par semaine pour ces chiens participant aux championnats du monde ou concourant tous les weekends.

Lors de la période de compétition, il est donc très important de faire des entraînements légers, afin de ne pas arriver à un surentraînement pour le chien, surtout que cette période est facilement génératrice de stress, notamment avec le déroulement de plusieurs finales. Il faut aussi tenir compte des conditions climatiques pour le travail en agility. Concernant les autres types d'entraînements à réaliser, cette période estivale pourra être mise à profit avec la réalisation d'exercices de natation par exemple. L'important est de ne pas fatiguer physiquement et mentalement le chien lors de cette période, tout en gardant sa motivation très élevée.

II.2.5.2. Exemple de plan d'entraînement

Afin de rendre les conseils précédents plus visibles et plus facilement exploitables par les agilitistes, un exemple de plan d'entraînement d'un chien de haut niveau, réalisé par Mignot (2011), est présenté en Figure 36. Ce plan d'entraînement est à adapter au niveau actuel du chien, ainsi qu'au niveau souhaité par la propriétaire. Pour fixer un niveau à atteindre, il faudra prendre en compte les capacités du maître à apprendre les aspects techniques au chien, ainsi que les limites physiques du chien, fixées par la génétique, le caractère ou la santé. Ce plan d'entraînement est donc donné à titre d'exemple, pour rendre les conseils plus concrets.

Figure 36. Exemple de plan d'entraînement sur une année (Mignot, 2011)

Janvier : période de repos		Février : période de mise en condition
Mois		
Activités	Pas de concours Winter Cup	Début de la saison en France des concours dans les régions du sud et en salle Début de la sélection de l'équipe de France
Agility	Repos pour les chiens confirmés en concours Travail continu pour les chiens en montage mais adapté aux conditions climatiques	Reprise avant les concours Travail continu pour les chiens en montage mais adapté aux conditions climatiques
Travail de fond	Travail d'endurance	Travail d'endurance et de maintien de la vitesse
Mars : période de pré-compétition et de compétition		Avril : période de compétition intense
Mois		
Activités	Concours programmés tous les dimanches	Concours programmés tous les dimanches et sélectif du GPF
Agility	Début de la sélection de l'équipe de France et Cruft Entraînements réguliers (1 à 2 fois par semaines) et adapté à la fréquence des concours et à l'âge du chien Entraînements quotidiens	Sélectif pour intégrer l'équipe de France Entraînements réguliers (1 à 2 fois par semaines) et adapté à la fréquence des concours et à l'âge du chien Entraînements quotidiens
Travail de fond	Travail de musculation et d'accélération de la vitesse	Travail de musculation et d'accélération de la vitesse
Mai : période de compétition intense		Juin : période de compétition intense
Mois		
Activités	Concours programmés tous les dimanches, Trophée par équipe et championnat régional Sélectif pour intégrer l'équipe de France et championnat du monde hors FCI	Concours programmés tous les dimanches et championnat de France
Agility	Entraînements réguliers, mais plus légers, afin de ne pas trop fatiguer le chien Entraînements quotidiens	Entraînements réguliers, mais plus légers, afin de ne pas trop fatiguer le chien Travail continu pour les chiens en montage mais adapté aux conditions climatiques
Travail de fond	Travail de déchargement actif	Travail de déchargement actif
Juillet : période de compétition		Août : période de repos et pré-compétition
Mois		
Activités	Concours, finale du GPF Championnat d'Europe	Finale du Trophée par équipe Wel-cup, Luxembourg open, agility by night...
Agility	Entraînements réguliers, mais plus légers, afin de ne pas trop fatiguer le chien et adaptés aux conditions climatiques Travail continu pour les chiens en montage mais plus léger et adapté aux conditions climatiques Travail à l'eau et travail de maintien de la vitesse	Repos et entraînements légers adaptés aux conditions climatiques Repos et entraînements légers adaptés aux conditions climatiques Repos
Travail de fond		
Septembre : période de compétition		Octobre
Mois		
Activités	Concours programmés tous les dimanches Championnat du monde FCI	Concours programmés tous les dimanches
Agility	Entraînements réguliers, mais plus légers, afin de ne pas trop fatiguer le chien Entraînements quotidiens	Entraînements réguliers (une à deux fois par semaine) et adapté à la fréquence des concours et à l'âge du chien Entraînements quotidiens
Travail de fond	Travail d'endurance et travail de maintien de la vitesse	Travail de musculation et d'accélération de la vitesse
Novembre		Décembre
Mois		
Activités	Fin de la saison en France, quelques concours dans les régions du sud et en salle	Pas de concours
Agility	Entraînements réguliers (une à deux fois par semaine) et adapté à la fréquence des concours et à l'âge du chien Entraînements quotidiens	Repos Repos et entraînements légers adaptés aux conditions climatiques
Travail de fond	Travail d'endurance et travail de maintien de la vitesse	Travail d'endurance

II.2.6. Surveillance des effets de l'entraînement

II.2.6.1. Mesure des paramètres physiologiques sur un parcours standard

Comme nous l'avons vu précédemment (II.1.2.1), la conversion d'énergie chimique en énergie mécanique à l'effort est optimisée chez les chiens entraînés. La température rectale s'élève donc moins chez ces derniers que chez des chiens non entraînés sur un parcours standard. Pour surveiller les effets de l'entraînement sur le chien d'agility, une technique relativement facile à mettre en place consiste en l'évaluation de l'élévation de la température rectale sur un parcours standard.

De même, les effets de l'entraînement sur le chien vont pouvoir être suivis en mesurant l'élévation de la fréquence cardiaque sur ce même parcours standard. En effet, nous avons vu précédemment (II.1.3.1), l'entraînement a un impact sur le rendement de l'appareil cardiovasculaire. Ainsi, au repos, le chien entraîné aura une fréquence cardiaque inférieure à celle d'un chien non entraîné. Celle-ci va augmenter à l'effort, demeurant entre 120 et 160 battements/minutes lors de la majorité du parcours, avec un maximum pouvant aller jusqu'à 220 battements par minutes.

Les effets de l'entraînement vont donc pouvoir être suivis, chez le chien d'agility, en évaluant les modifications de sa température rectale et sa fréquence cardiaque sur un parcours standard.

En pratique, cela consiste à mettre en place un parcours standard une fois par mois par exemple, et à mesurer la température rectale et la fréquence cardiaque du chien avant le parcours, directement après la parcours et 15 minutes après le parcours. L'élévation de ces deux paramètres est alors mise en évidence, et un suivi de leur vitesse de décroissance peut être réalisé. Au fur et à mesure de l'entraînement, le delta de température et de fréquence cardiaque avant et après effort devrait diminuer, et elles devraient donc revenir plus rapidement à la normale. Faire ce test à intervalle régulier permet de contrôler les effets de l'entraînement, et ainsi de surveiller leur impact sur les paramètres physiologiques.

Un parcours standard consiste en un parcours contenant les distances parcourues moyennes d'un parcours de concours (environ 200 mètres), réalisable dans un temps moyen (environ 1 minute 30) (Rovira *et al.*, 2007).

II.2.6.2. Mesure de la lactatémie sur un parcours standard

Comme nous l'avons vu précédemment (II.1.2.3), la concentration en lactate pré et post effort immédiat n'a pas de lien avec la difficulté de récupération, ni avec l'entraînement. Ce dernier influence la vitesse d'élimination des lactates. Ainsi, un chien entraîné éliminera plus rapidement les lactates de son organisme qu'un chien non entraîné. Cela lui permettra de récupérer plus facilement de son effort, la récupération n'étant pas liée aux concentrations de lactates post effort mais à la vitesse d'élimination de ces derniers.

Ainsi, un suivi de la lactatémie en pré effort, post effort immédiat et 15 minutes après l'effort pourrait être réalisé. De la même manière que pour la température, un parcours standard pourrait être mis en place à intervalle régulier, permettant le suivi de la vitesse d'élimination des lactates. Néanmoins, ce test est plus difficile à effectuer puisqu'il nécessite

la réalisation d'une prise de sang suivie d'une analyse, rendue possible sur le terrain par les analyseurs portables.

II.2.6.3. Autres paramètres intéressants

Afin de surveiller les effets de l'entraînement du chien d'agility, d'autres paramètres pourraient être intéressants à prendre en compte.

– VO₂max

La VO₂max, comme nous l'avons vu précédemment (II.1.2.5), va augmenter au cours de l'entraînement de chien de sport. Une bonne méthode pour suivre les effets de l'entraînement serait donc de mesurer, à intervalle de temps régulier, cette VO₂max afin de suivre son évolution.

Cependant, le suivi de la VO₂max n'est jamais effectué car coûteux. Il nécessite l'utilisation de masques, de capteurs et des mesures, qui ne sont pas facilement réalisables sur le terrain.

– Hématocrite

L'hématocrite va augmenter chez les chiens entraînés, comme nous avons vu précédemment (II.1.2.2). Il est donc possible là encore, de réaliser des mesures régulières de l'hématocrite chez les chiens, afin de voir l'impact de l'entraînement sur ce taux. Il faut néanmoins faire attention à deux facteurs pouvant faire baisser l'hématocrite et conduire à un phénomène d'anémie du sportif, il s'agit de la carence protéique et du surentraînement.

De plus, l'hématocrite se mesure suite à la réalisation d'une prise de sang, et est donc moins facile à mettre en place régulièrement et est plus invasif qu'une mesure de température. Sa mesure est donc moins fréquemment réalisée.

II.2.7. Fatigue et surentraînement (Grandjean *et al.*, 2002)

II.2.7.1. Fatigue

Lors de la pratique du sport avec un animal, la reconnaissance de ses limites est fondamentale, permettant la prévention ainsi que la réussite. D'après Grandjean *et al.* (2002), « 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 ».

Après un exercice de type sprint ou résistance, comme les courses de lévriers, le ring ou l'agility, la fatigue se manifeste par des crampes, des courbatures, des raideurs musculaires ou simplement une baisse de motivation. La seule amélioration possible réside ici dans l'échauffement, la récupération ainsi que la progression des séances d'entraînement dans leur intensité et leur volume.

D'un point de vue physiologique, la fatigue physique serait due à un épuisement des réserves énergétiques (ce qui est très rare chez le chien), une baisse des activités enzymatiques (telle que la myosine ATPase) ainsi qu'une perturbation du métabolisme hydro-électrolytique.

En agility, la restauration des fonctions organiques et cellulaires s'effectue dès la fin de l'exercice. En effet, tout comme les courses de lévriers par exemple, l'agility est un exercice de faible durée, de forte intensité et faisant intervenir les voies de l'anaérobiose alactique, lactique ainsi que l'aéro-anaérobiose. Dans ces cas-là, les fonctions organiques sont rétablies dès la fin de l'exercice, la dette en oxygène contractée au début de ce dernier est restaurée et la situation initiale est rétablie en environ trente minutes.

Dans le cas d'un chien d'agility, la restauration des fonctions organiques se fera donc rapidement. Afin de veiller à limiter la fatigue de l'animal, les différents moyens à disposition seront donc de réaliser un échauffement correct, de s'attacher à une bonne récupération, de suivre un plan d'entraînement et d'alimentation adapté à l'animal (en prenant garde à ne pas augmenter de façon trop prononcée l'intensité ou le volume des séances) et d'effectuer un renforcement positif pour limiter la fatigue mentale.

II.2.7.2. Surentraînement

Pour tous les propriétaires de chiens de sport, il est important de savoir repérer quelques signes de surmenage physique ou psychique, faisant suite au surentraînement.

Tout d'abord, les causes de surentraînement sont multiples. Il peut s'agir d'une augmentation trop rapide de la quantité et de l'intensité des charges d'entraînement, d'une pression psychique trop forte sur le chien, de l'utilisation de moyens et de méthodes d'entraînements trop exclusifs, ainsi que de l'accumulation de compétitions en nombre trop important avec de trop brefs intervalles de récupération.

Ces différentes causes peuvent donc conduire au surentraînement, qui peut s'exprimer de diverses façons chez le chien, avec une prépondérance des signes de surexcitation. On retrouve une fatigabilité facile, une baisse d'appétit, une excitation, un sommeil perturbé, une baisse de poids, une récupération retardée, ainsi que d'autres symptômes.

Lors de l'apparition de ces signes de surentraînement, le maître se doit de réduire l'entraînement d'agility et de se concentrer sur des phases de détente (balade, trot léger...). De même, il peut procéder à des massages légers réguliers, passer à une alimentation type « stress » (hyperprotidique, hyperénergétique), voire recourir à un traitement médicamenteux si besoin.

Le niveau de compétition, l'exigence de plus en plus poussée des propriétaires de chiens quant à leurs résultats ainsi que le professionnalisme de plus en plus poussé dans la discipline font qu'il est de plus en plus important que les conducteurs de chiens d'agility s'intéressent de façon prononcée à l'entraînement de leur animal. La méthodologie de l'entraînement et l'adaptation des exercices au profil du chien sont devenues incontournables pour l'amélioration des performances dans le respect de la santé du chien.

II.3. Conséquences sur l'élaboration du plan de rationnement nutritionnel

II.3.1. Apports alimentaires utiles au chien sportif

Le chien d'agility est un animal auquel on va demander de fournir un effort physique soutenu sur une distance d'environ 200 mètres, à une vitesse d'environ 7 km/h, et ce quatre fois par jour lors des concours, ou de façon plus rapprochée et plus soutenue à l'entraînement. Lors de ces parcours, il ne devra pas seulement courir mais sera amené à sauter, grimper sur des obstacles, changer brutalement de direction, et accélérer. On comprend donc bien que l'alimentation du chien doit tenir compte de cet effort, et être suffisante en quantité mais aussi et surtout en qualité pour permettre sa réalisation voir une amélioration des performances physiques.

Hill R.C. (2004) précise tout de même qu'il ne faut pas fonder trop d'attente sur l'alimentation au détriment d'un entraînement adapté. En effet, les deux doivent être associés pour atteindre des performances correctes, et surtout prévenir l'apparition de maladies métaboliques, osseuses, musculaires ou tendineuses.

II.3.1.1. Besoin énergétique du chien sportif (Hill R.C. 2004)

Le besoin énergétique du chien d'agility comprend le besoin énergétique d'un chien à l'entretien auquel on ajoute le besoin énergétique nécessaire à la réalisation de l'activité sportive.

En ce qui concerne le besoin énergétique nécessaire pour l'exercice, l'énergie requise lors de la course est proportionnelle à la distance parcourue mais pas à la vitesse. Il faut environ 1 kcal/ kg de poids corporel (PC) pour chaque kilomètre parcouru. On estime que la longueur moyenne d'un parcours d'agility fait 200 mètres, donc pour un chien de 20 kg, il faut $20 \times 0.2 = 4$ kcal pour réaliser la course.

En plus de la distance parcourue, il faut prendre en compte la dépense énergétique nécessaire pour réaliser l'accélération. En agility, on estime que le chien accélère sur la moitié du parcours, soit 100 mètres. Pour réaliser une accélération, il faut 3kcal/kg de PC par mètre d'accélération, soit, pour un chien de 20 kg accélérant sur 100 mètres, $20 \times 0.1 \times 3 = 6$ kcal.

Une dernière composante à prendre en compte lors d'un parcours d'agility est celle de la hauteur sautée ou grimpée. On estime qu'un chien saute environ 6 mètres cumulés lors d'un parcours. Pour chaque mètre sauté ou grimpé, il faut utiliser 0.007kcal/kg de PC, soit pour un chien de 20 kg sautant 6 mètres au cours d'un parcours : $20 \times 6 \times 0.007 = 0.84$ kcal.

En effectuant le total de l'énergie dépensée lors de la réalisation d'un parcours, on aboutit à une dépense énergétique de : $4 + 6 + 0.84 = 10.84$ kcal pour un chien de 20 kg.

Ce besoin énergétique supplémentaire nécessaire à la réalisation d'un parcours semble donc relativement faible par rapport au besoin énergétique d'entretien, qui est d'environ 1 250 kcal pour un chien de 20 kg.

Il faut néanmoins bien prendre en compte que le besoin énergétique varie en fonction de la taille du chien, de son âge, de son statut physiologique, de l'individu lui-même et de la température extérieure.

De plus, notre calcul prend en compte un parcours d'agility, mais il y en a 4 sur une journée de concours, et parfois plus en entraînement, ou en tout cas dans un laps de temps plus réduit.

De même l'agility se pratique en extérieur le plus fréquemment, que ce soit en concours ou à l'entraînement, et la température extérieure est un facteur de variation important du besoin énergétique. En effet, d'après Grandjean *et al.* (2002), un abaissement de la température ambiante de 15°C à 8°C induit une augmentation de 25 % du besoin en énergie métabolisable chez le chien.

A toutes ces dépenses énergétiques il convient d'associer le stress les jours de concours, l'échauffement et la récupération qui sont fréquemment associés à des jeux de courses, et les entraînements physiques hors agility qui sont parfois pratiqués (vélos, footing, natation ...).

L'agility ne demande donc pas une dépense énergétique extrêmement importante en comparaison avec la dépense énergétique à l'entretien, mais de nombreux paramètres sont à prendre en compte et généraliser cette dépense énergétique reste très difficile.

Le plus important reste donc d'ajuster les apports énergétiques distribués en fonction des chiens, et pour ce faire de se baser sur la note d'état corporel. Le maintien d'une note d'état corporel de 4,5 sur une échelle de 9 assure une bonne adaptation de la quantité d'énergie réellement nécessaire à l'animal (Wakshlag *et al.*, 2014).

Les sources d'énergie utilisées devront répondre à deux contraintes : elles doivent être tout d'abord rapidement et facilement disponible au niveau de la cellule musculaire, et elles doivent ensuite permettre une combustion avec un minimum de déchets, un maximum d'efficacité et sans risque de blocage métabolique.

II.3.1.2. Apport protéique (Grandjean *et al.*, 2002 ; Wakshlag *et al.*, 2014)

L'apport protéique dans l'alimentation du chien est important en quantité, mais surtout en qualité. En effet, la présence d'acides aminés indispensables est nécessaire au bon renouvellement des tissus, et l'équilibre énergie/protéine fait partie des points clés à prendre en compte, afin de s'assurer que les protéines ne seront pas utilisées à la place de l'énergie et au détriment des synthèses protéiques nécessaires.

Tout cela est d'autant plus vrai chez le chien de sport. C'est un animal qui va user d'autant plus ces tissus, qui va donc avoir besoin de plus de régénération, et qui encoure des risques d'anémie du sport, qui ne pourra être rétablie que si les protéines sont en quantités et en qualités suffisantes (Reynolds *et al.*, 1999 ; Kronfeld, 1973).

Pour ce faire, il faudra donc apporter une alimentation riche en acides aminés biodisponibles, de forte valeur biologique (contenant un bon équilibre en acides aminés essentiels), avec des protéines fortement digestibles et un rapport collagène/protéines totales ne dépassant pas 20 %). Ce type de denrée correspond par exemple à de la viande rouge ou blanche, ou de la poudre d'œufs entiers.

II.3.1.3. Apport en lipides (Grandjean *et al.*, 2002)

Les lipides représentent la majeure partie des apports énergétiques pour le chien de sport. Ils vont associer une forte appétence et une haute digestibilité, et sont très bien tolérés par le chien.

Parmi les lipides, on distingue les acides gras saturés, n'assurant qu'un apport énergétique, et les acides gras insaturés, assurant en plus d'un apport énergétique, un rôle structural (entrent dans la composition des membranes cellulaires) et un rôle fonctionnel (précurseurs de médiateurs des cellules ou d'hormones). Les acides gras insaturés sont dits « indispensables », le chien ne pouvant les trouver que dans son alimentation. Ils doivent donc nécessairement être distribués en quantité suffisante dans l'alimentation. Deux séries d'acides gras insaturés et essentiels sont importantes, il s'agit des oméga 6, participants entre autre à la qualité du poil, et des oméga 3, ayant des propriétés anti-inflammatoires, améliorant le passage d'oxygène dans les globules rouges, ainsi que la déformabilité de ces derniers, et contribuant à conserver l'intégrité de la muqueuse intestinale. Ces oméga 3 seront donc très important chez le chien de sport.

Parmi ces acides gras saturés, certains ont des propriétés particulières, tels que les acides gras à chaînes courtes ou moyenne, qui seront digérés facilement et rapidement puisqu'ils ne feront pas appel aux sels biliaires.

La digestibilité des sources d'énergie est donc un facteur essentiel à prendre en compte, surtout chez le chien de sport chez qui la part de sources d'énergie est considérablement augmentée dans la ration.

II.3.1.4. Apport en carbohydrates et fibres (Grandjean *et al.*, 2002)

Les glucides digestibles comprennent les sucres simples, tels que le glucose, le lactose ou le fructose et les sucres complexes comme l'amidon. L'amidon va être digéré dans l'intestin, grâce à l'action de l'amylase. Chez plusieurs races de chien de travail et de sport, comme par exemple le Berger Allemand, l'activité amylasique est faible, ce qui va diminuer la bonne digestion de l'amidon. De plus, la vitesse de transit va être accélérée à cause du stress, et donc les temps d'attaques des enzymes digestives vont être réduits, ce qui va de même entraîner une moins bonne digestion de l'amidon. Il faut donc absolument apporter au chien de sport un amidon hyperdigestible. Certains procédés de fabrication le permettent, comme par exemple l'extrusion réalisée lors de la fabrication d'aliments secs industriels, ou bien la cuisson très longue des sources d'amidon (cuisson du riz très collant lors d'une alimentation ménagère par exemple). De plus, l'amidon va faire augmenter de manière très importante le volume de la ration lors d'une augmentation du besoin énergétique, or une augmentation de volume s'accompagne d'une baisse de digestibilité et d'une augmentation du volume des fèces, c'est donc une raison supplémentaire pour apporter des sources d'amidon hyperdigestibles. Enfin, une baisse de la digestibilité de l'amidon va entraîner une baisse de la digestibilité des protéines ainsi qu'une diminution de l'absorption du sodium et de potassium. Comme vu précédemment, la digestion des protéines est un facteur important dans le renouvellement des cellules du chien de sport, et c'est donc un argument important contribuant à proposer des glucides hyperdigestibles dans l'alimentation.

Les fibres ont un rôle important puisqu'elles permettent de moduler la vitesse de transit, de contrôler la flore intestinale et d'améliorer la sécurité digestive, notamment en ce qui

concerne les fibres solubles. Le chien de sport aura une vitesse augmentée du transit sous l'effet du stress, il faudra donc veiller à ne lui apporter des fibres qu'en quantité restreinte.

II.3.1.5. Apport en minéraux (Wakshlag *et al.*, 2014)

Les minéraux peuvent être classés en minéraux majeurs, tels que le sodium, le potassium, le chlore, le calcium, le phosphore ou le magnésium, et en éléments traces tels que le cuivre, le zinc, le sélénium, l'iode ou le fer.

Des déficiences en calcium et en phosphore peuvent être observées chez les chiens nourris avec des préparations ménagères (à base de viande sans os par exemple). La quantité de calcium apportée dans l'alimentation doit être de 1,5 à 4g/1 000 kcal en ce qui concerne le chien de sport, les quantités de phosphores devant être similaires. Aucun autre manque en minéral majeur n'a été rapporté chez le chien de sport. Ainsi, les animaux nourris à base de préparations industrielles équilibrées ne nécessitent pas de compléments en minéraux.

Concernant les éléments traces, il n'y a aucun témoignage d'un manque en l'un de ces éléments chez le chien de sport nourri à l'aide d'un aliment industriel de bonne qualité.

II.3.1.6. Impact du stress (Grandjean *et al.*, 2002 ; Baltzer *et al.*, 2012)

Le chien de sport est un animal qui va subir un double stress, qu'il est donc nécessaire de prendre en compte. Ce stress sera tout d'abord organique (dû à l'entraînement, à la compétition, à l'effort physique en lui-même...) ainsi que psychologique (dû aux changements d'environnement lors des concours, à la foule, aux bruits, à la présence d'autres chiens inconnus, au transport ...) Ce stress va entraîner une réponse centrale catécholaminergique, qui va diminuer lors de la répétition de la même situation stressante. Cette notion est importante à prendre en compte et à moduler, car certaines composantes du stress vont donc pouvoir être travaillées tandis que d'autres non. Par exemple, le stress dû à l'activité physique ou à la présence de spectateurs va pouvoir être diminué par la répétition de l'entraînement et des concours, qui vont habituer le chien. La réponse centrale catécholaminergique va donc diminuer pour ces composantes. Par contre le stress dû à la température, au sol ou autre ne pourra que très peu faire l'objet d'une habitude.

Ce stress va donc avoir un impact sur le plan nutritionnel, en modifiant le besoin nutritionnel, qu'il est important de prendre en considération.

Le stress d'effort va entraîner un accroissement du métabolisme de la sérotonine, et donc une demande accrue en acides aminés neutres et en tryptophane, donc en protéines de bonne qualité riches en acides aminés essentiels. A l'heure actuelle, aucune étude ne permet de préciser la quantité d'acides aminés neutres et de tryptophane nécessaires à cause du stress d'effort.

De plus, le stress serait responsable de processus anémiques sévères chez le chien de sport. L'anémie modérée chez le chien d'agility mais néanmoins présente lors de surentraînement et si la ration nutritionnelle est trop pauvre en protéines (Baltzer, 2012). Ainsi, la prévention de cette anémie passe par un apport protéique d'au moins 30 % par rapport à la matière sèche de la ration, avec un ratio protido-calorique de 70. Ce ratio ne prend cependant pas en compte la qualité des protéines, qui est pourtant essentielle, et qui ne devra donc pas être négligée.

Une notion fondamentale à prendre en compte est celle du stress oxydatif. A l'effort, il y a dans le muscle une production de radicaux libres, qui vont entraîner une peroxydation des

acides gras polyinsaturés membranaires des cellules. Le stress dû à l'activité physique est donc responsable de lésions au niveau des membranes cellulaires, par le biais des radicaux libres. Ces derniers peuvent, de plus, dénaturer certaines protéines et conduire à une chute des activités enzymatiques cytosoliques, ce qui participerait à l'apparition de la fatigue musculaire au cours de l'effort. Baltzer *et al.* (2012) ont montré que l'élévation de l'isoprostane 15F2T, qui est un marqueur du stress oxydatif, était visible suite à un parcours d'agility, mais de façon non significative. Après un parcours d'agility, l'excrétion urinaire d'isoprostane est augmentée et le reste pendant les 4 heures suivant cet effort. Cette augmentation prouve que l'agility entraîne un effort suffisamment intense pour engendrer un stress oxydatif modéré. Néanmoins, ces tests ont été réalisés suite à un parcours d'agility, or en journée de concours comme à l'entraînement, l'animal effectue plusieurs parcours d'agility. Ainsi, un parcours n'entraîne sans doute pas un stress oxydatif suffisant pour avoir un réel impact physiologique, mais l'accumulation de plusieurs parcours sur une journée pourrait au contraire entraîner un stress oxydatif important. Ce dernier conduirait à une fatigue musculaire qui pourrait potentiellement augmenter les risques de survenue de blessures.

L'entraînement semble avoir des effets importants sur le stress oxydatif. En effet, il semblerait que les individus entraînés le tolèrent mieux dès lors qu'il reste modéré. Cet effet pourrait être dû à une réduction de la teneur en fer libre, qui serait capable de diffuser à travers les membranes et d'interagir avec des molécules antioxydantes pour modérer le stress oxydatif, mais rien n'est scientifiquement démontré à l'heure actuelle. L'entraînement de type endurance, quant à lui, permettrait d'augmenter entre 50 et 70 % la teneur en molécule antioxydantes dans les muscles cardiaques et squelettiques.

L'entraînement est donc un volet important dans la gestion du stress oxydatif, mais la nutrition n'est pas à négliger, car elle peut aider à prévenir en partie l'apparition de ces phénomènes délétères.

Les antioxydants sont constitués d'enzymes, telles que la superoxyde dismutase, la glutathion peroxydase et la catalase, mais aussi de nutriments antioxydants tels que les vitamines E et C, le bêta-carotène et le sélénium, ainsi que d'antioxydants secondaires tels que les urates ou la xanthine déshydrogénase. Il faudra veiller à ce que l'alimentation soit riche en ces antioxydants afin de mieux prévenir les effets néfastes du stress oxydatif.

II.3.1.7. Compléments alimentaires utiles

– Vitamines (Grandjean *et al.*, 2002)

Comme nous l'avons vu précédemment, certaines vitamines jouent un rôle d'antioxydants, favorable à l'organisme du chien de sport subissant irrémédiablement un stress oxydatif.

Il s'agit entre autre de la vitamine E ou Alpha-tocophérol, qui détruit les radicaux libres membranaires et lipoprotéiques. Une carence en vitamine E se traduira par une augmentation du stress oxydatif, mais n'aura pas d'effet direct sur la performance physique (Piercy *et al.*, 2001). L'UMES (Unité de Médecine de l'Élevage et du Sport) a conduit plusieurs expérimentations scientifiques sur le terrain, en association avec le centre de recherche Royal Canin, pour déterminer l'intérêt préventif et les doses de vitamines E à apporter dans l'alimentation. Il s'est avéré qu'un apport de 400 UI/kg d'aliment consommé représente un apport optimal pour les chiens de sport.

La vitamine C ou acide ascorbique, est elle aussi un destructeur de radicaux libres. De plus, elle intervient directement dans la cellule pour régénérer la vitamine E. Le chien synthétise lui-même la vitamine C, mais dans une situation de stress, comme lors d'un effort physique, la concentration en vitamine C va fortement diminuer, ce qui implique qu'une supplémentation en vitamine C chez le chien de sport va s'avérer très importante. La dose de 0.25mg/kcal EM consommé semble être la dose optimale.

D'autres vitamines, n'ayant pas un rôle d'antioxydant, sont importantes dans le cadre de l'alimentation du chien de sport. Il s'agit des vitamines du groupe B, qui jouent un rôle dans le métabolisme énergétique ou protéique. La vitamine B12 ou cyanocobalamine joue par exemple un rôle fondamental dans la synthèse des globules rouges, qui sont chargés d'acheminer l'oxygène vers les muscles. Un accroissement de l'apport en vitamine B12 lors d'un exercice physique intense ou d'une fatigue généralisée permettra donc de lutter contre le phénomène d'anémie du sport déjà cité, et de relancer l'appétit de l'animal, qui est parfois un des facteurs limitant dans l'alimentation du chien de sport. La dose de 40µg/kg d'apport quotidien est recommandée.

Il est donc intéressant de veiller à fournir en quantité nécessaire les vitamines E, C et B dans l'alimentation.

– *L carnitine (Grandjean et al., 2002 ; Wolter, 1987)*

La carnitine est un acide aminé non essentiel, qui assure le transport des acides gras vers leur site d'oxydation, à travers la membrane mitochondriale. Seule la L carnitine est une forme biologiquement active. Lors de l'adjonction de carnitine dans l'alimentation, la réponse physiologique de l'organisme en effort long est améliorée, ainsi que ces capacités de récupération. Il semble donc intéressant d'en adjoindre à l'alimentation du chien de sport, à la dose de 500mg/10kg de poids corporel, d'après des études réalisées sur les chiens de traîneaux. Ces doses sont donc certainement à revoir à la baisse chez le chien d'agility, qui ne réalise pas d'effort véritablement long lors de la pratique de l'agility (mais parfois lors de la pratique d'un entraînement physique particulier comme le vélo ou la course à pied).

– *Diméthylglycine (Grandjean et al., 2002)*

Le diméthylglycine est le principe actif de la vitamine B15, dans laquelle il est associé à l'acide gluconique. Il permet de réduire la dette lactique et de retarder la sensation de fatigue en améliorant le stockage des phosphagènes dans le muscle, en diminuant la production de lactates et en abaissant la lactatémie post effort. Il semble donc avoir de grands avantages pour les chiens de sport. Néanmoins, il faut se méfier des préparations, qui lorsqu'elles ne sont pas correctement purifiées, peuvent s'avérer néfastes. On retient de ce produit qu'il peut être utilisé à la dose quotidienne de 1,5mg/kg lors d'efforts anaérobies ou aéro-anaérobies, tout en restant prudent quant à son origine.

– *Probiotiques (Grandjean et al., 2002)*

Les probiotiques sont des produits de fermentations bactériennes ou mycéliennes, le plus souvent lactiques. Ils peuvent apporter à l'animal des nutriments potentiellement bénéfiques tels que les amino-acides, les vitamines du groupe B ou des enzymes. Leur utilisation chez le chien tend à se développer, car ils ont de nombreux avantages. Ils permettent en effet une biorégulation de la microflore intestinale, une amélioration de la rétention azotée et donc une meilleure assimilation des protéines alimentaires. Ils produisent

de plus des enzymes aidant à la digestion, ainsi que des acides organiques jouant un rôle antibactérien vis-à-vis des germes pathogènes. En dernier lieu stimule le système immunitaire de l'animal, que ce soit au niveau local ou général. Pour toutes ces raisons, les probiotiques sont un complément alimentaire intéressant, à donner quotidiennement (car ne colonisent pas l'intestin).

– *Superoxyde dismutase (Grandjean et al., 2002)*

La superoxyde dismutase est une enzyme luttant contre le stress oxydatif, présente en quantité importante dans les cellules musculaires et les globules rouges. L'UMES (Unité de Médecine de l'Élevage et du Sport) conduit des recherches à propos de la complémentation en superoxyde dismutase vectorisée, qui ne subirait aucune dégradation dans l'estomac du chien, et ce afin de pouvoir en conserver une activité. Pour que la superoxyde dismutase soit efficace dans la lutte contre le stress oxydatif, il faudrait qu'elle soit distribuée quotidiennement à la dose de 15 à 20mg/kg de poids corporel.

Il est important de noter qu'un excès d'apport calcique entraînera une diminution de la digestibilité du cuivre, qui sera à l'origine d'une baisse de l'activité de la superoxyde dismutase. Donc pour que la complémentation soit utile, il faut bien surveiller les apports en cuivre et en calcium, qui ne doivent être ni déficitaires ni excédentaires.

– *Chondroïtine sulfate et glycosaminoglycanes*

La chondroïtine sulfate et les glycosaminoglycanes sont des molécules intégrées à la matrice cartilagineuse, utilisées chez le chien vieillissant pour réduire l'avancée de maladies dégénératives telles que l'arthrose ou l'ostéochondrose. Elles vont être très intéressantes chez le chien de sport, qui est un animal qui va présenter fréquemment des affections traumatiques articulaires (Grandjean et al., 2002).

Ronca et al. (1998) ont montré que la chondroïtine sulfate avait plusieurs mécanismes d'actions jouant un rôle important dans la gestion de l'arthrose. Tout d'abord, elle joue un rôle anti-inflammatoire, marqué notamment au niveau des effets cellulaires de l'inflammation (et peu au niveau vasculaire), et ce, sans entraîner les effets indésirables sur les reins et le foie provoqués par les anti-inflammatoires non stéroïdiens. Elle a de plus une action directe contre la dégradation du cartilage articulaire, en inhibant l'action protéolytique de certaines molécules, comme les collagénases ou élastases par exemple. Enfin, elle a un effet sur la synthèse de l'acide hyaluronique et des protéoglycanes au niveau du cartilage articulaire. Tout cela en fait une molécule très intéressante du point de vue de la gestion des maladies dégénératives du cartilage articulaire.

Uebelhart et al. (1998) ont, de leur côté, pu prouver l'efficacité de la chondroïtine sulfate donnée par voie orale, pour réduire la douleur et augmenter la mobilité des patients atteints d'affection articulaire. De plus, cette molécule est très bien tolérée par voie orale et diffuse très bien dans le cartilage articulaire et la synovie.

Une autre étude, réalisée par Bourgeois et al. (1998), montre que l'administration de chondroïtine sulfate est aussi efficace qu'elle soit réalisée en une prise quotidienne ou en trois prises quotidiennes.

Ces trois études ont été réalisées en humaine (ainsi que chez des rats pour la première), mais la chondroïtine sulfate a déjà montré une réelle efficacité chez les chiens. Elle semble donc être un élément très intéressant pouvant être ajouté à l'alimentation du chien de sport, afin de réduire l'apparition dans le temps de maladies cartilagineuses dégénératives, et d'en

diminuer les symptômes. Elle pourra être donnée à travers un aliment sec extrudé industriel ou en une prise quotidienne en complément.

II.3.1.8. Dangers d'une complémentation non maîtrisée

– *Vitamines A, D et E (Grandjean et al., 2002 ; Kappus et Diplock, 1992))*

Le rétinol, ou vitamine A, a un rôle important dans la vision, la croissance et la résistance aux maladies, et joue un rôle d'antioxydant. Sa présence dans l'alimentation est donc importante, et on le trouve présent dans l'huile de foie de poisson, le foie ou les œufs. En revanche, son excès peut avoir des conséquences néfastes pour l'organisme. De même, le calciférol (vitamine D) peut se révéler toxique lorsqu'il est ingéré en trop grande quantité. En quantité nécessaire, il est cependant bénéfique à l'organisme en permettant une amélioration de l'absorption du calcium et un équilibre du métabolisme phosphocalcique. On le trouve dans l'huile de foie de poisson là encore, ainsi que dans les œufs et les rayons UV. Dans le cas de ces deux vitamines, un apport en quantité limitée peut apporter des bénéfices, mais une complémentation peut se révéler toxique envers l'organisme de l'animal, il n'est donc pas conseillé de compléter l'alimentation du chien de sport en vitamines A et D. Les vitamines A, D, E, K sont des liposolubles, elles se stockent dans les graisses et donc leur complémentation est risquée. Ainsi Kappus et Diplock (1992) ont montré que la vitamine E présentait un grand nombre de rôles importants, avec des effets désirables visibles seulement à forte dose. Cependant, à forte dose, elle pourrait potentialiser les effets anticoagulants provoqués par le défaut d'activité de la vitamine K, suite à l'absorption d'anticoagulants. Ainsi, une complémentation en vitamine E est risquée et doit être rigoureusement contrôlée. Les autres vitamines, telles que la vitamine B, sont hydrosolubles et présentent donc moins de risques. Ainsi, de très hautes doses de ces vitamines sont bien tolérées.

– *Sodium*

D'après Hills (2004), une addition de sodium dans l'eau de boisson n'est pas recommandée. Lors de l'effort physique, le chien se déshydrate de diverse manière : en haletant, en subissant des températures élevées pouvant mener à des coups de chaleur, ou par le phénomène des diarrhées de stress. Ces divers aspects peuvent mener à des degrés de déshydratation variables, mais après l'effort physique, le chien sera toujours sous l'effet d'une déshydratation. Celle-ci va entraîner une augmentation de l'osmolarité sanguine, que le chien va tenter de corriger en buvant.

Par contre, lors de l'effort physique, le chien transpire peu en comparaison de l'homme. Il n'y a transpiration que par le biais des coussinets, ce qui représente une perte en sodium faible. L'ajout de sodium dans l'eau de boisson pour compenser la perte n'est donc pas nécessaire. De plus, elle est même néfaste pour l'animal car l'ajout de sel dans l'eau de boisson va augmenter l'osmolarité de cette eau. Or on vient de voir qu'après l'effort, le chien va boire pour faire diminuer son osmolarité sanguine, donc la consommation d'une eau à forte osmolarité ne permettra pas de réduire cette hyperosmolarité sanguine. Le chien va donc continuer à présenter une forte soif et à vouloir boire pour résoudre cette osmolarité, ce qui peut présenter d'autres inconvénients (avec des risques accrus de diarrhée par exemple) (Mazin *et al.*, 2001). Le chien qui aura accès à une eau non complétement en sodium va, au contraire, résoudre son hyperosmolarité sanguine en une seule prise de boisson.

– *Autres molécules parfois utilisées (Grandjean et al., 2002)*

Certaines autres molécules ont été parfois prônées pour leurs bienfaits chez les sportifs. Il faut néanmoins être prudent avant de se lancer dans une complémentation alimentaire avec des molécules parfois encore peu connues, notamment chez le chien.

Le tryptophane est un acide aminé indispensable, précurseur de la sérotonine. Lors de l'effort, le métabolisme de la sérotonine est accru, et les apports en tryptophane au cerveau augmentés. Il est reconnu que la sérotonine a un effet sur la nociception, et sur l'apparition de la sensation de fatigue à l'effort. La supplémentation en tryptophane, à la dose de 5mg/kg par jour semble améliorer l'endurance et la sensation de fatigue, mais aucune donnée n'est disponible chez le chien, c'est pourquoi il faut tout de même rester prudent.

L'octaonasol, qui est un alcool que l'on trouve en faible quantité dans les huiles végétales, exercerait une action potentialisatrice de la vitamine E. Cependant, aucune donnée n'est disponible chez le chien, ce qui pousse à la prudence quant à son utilisation.

De même, le gamma oryzanol, qui est un ester d'acide ferulique des alcools triterpéniques, a été proposé comme antioxydant naturel permettant de prévenir les altérations membranaires lors d'effort anaérobie. Là encore le manque de données chez le chien nous indique à la prudence.

Toutes ces molécules isolées de produits naturels n'ont pas fait l'objet de test d'innocuité, et pourrait donc s'avérer néfastes chez le chien. Jusqu'à preuve du contraire, il est donc conseillé de ne pas les introduire dans un plan de complémentation alimentaire chez le chien de sport.

II.3.2. Modalités de distribution en relation avec l'effort

II.3.2.1. Nature de l'alimentation (Grandjean et al., 2002)

Afin d'optimiser la digestion, le temps de transit doit être minutieusement étudié. Un temps de transit trop court favorisera les diarrhées, dues à une mauvaise prédigestion des protéines et qui sont accentuées par le stress. Un temps de transit trop long, quant à lui, favorisera la stase gastrique et donc les vomissements, ainsi que les torsions d'estomac. Il faut donc avoir recours à une présentation physique d'aliment permettant un temps de transit idéal. D'après l'expérience, la présentation physique la plus adaptée chez le chien de sport semble être l'aliment sec extrudé, réhydraté au dernier moment avant le repas.

Nous avons vu que le chien de sport avait un transit digestif accéléré par l'effort, et donc qu'il avait besoin d'une alimentation fortement digestible. Le fractionnement des repas est un des facteurs contribuant à l'augmentation de la digestibilité qu'il faudra prendre en compte dans le rationnement des chiens de sport. Il est donc conseillé de les nourrir en plusieurs repas plutôt qu'en un gros repas qui augmentera les risques de torsion d'estomac tout en diminuant la digestibilité de la ration apportée.

De même, nous avons vu qu'un point clé de l'alimentation du chien de sport est, de manière évidente, l'appétence de la ration, qui doit être absolument prise en compte pour favoriser la consommation de l'aliment. Il faut donc bien prendre garde aux matières grasses apportées, qui augmenteront l'appétence de la ration.

Chez le chien de sport, l'alimentation doit être hyperdigestible, et donc entraîner un encombrement alimentaire et fécal faible. L'optimum de l'encombrement fécal chez le chien de sport se situe à 45-50g de fèces pour 100g de matière sèche ingérée. En plus d'être hyperdigestible, elle doit comporter l'ensemble des nutriments décrits précédemment, tant au niveau de leur quantité mais aussi de leur qualité. L'alimentation qui peut prendre en compte tous ces critères est une alimentation sèche extrudée, l'alimentation ménagère ne pouvant apporter une aussi bonne digestibilité pour un aussi faible encombrement alimentaire et fécal.

II.3.2.2. Différents plans de rationnement (Grandjean *et al.*, 2002)

Selon les sports pratiqués, les types d'entraînement réalisés et surtout l'intensité des entraînements, différents plans de rationnement peuvent être adoptés par les propriétaires. Quelques exemples de plans de rationnement vont être abordés ici, qui seront à moduler en fonction de la fréquence d'entraînement, de son intensivité et de la condition physique du chien d'agility.

Une des approches les plus utilisées pour le chien d'agility est la plus simple. Elle consiste à uniquement augmenter la ration quotidienne en aliment d'entretien, pour couvrir l'augmentation du besoin énergétique. Cette approche est très simple à réaliser pour les propriétaires, mais elle ne comprend aucune adaptation aux modifications de besoins en nutriments (et notamment en micronutriments) liés au sport. Elle n'admet pas une approche spécifique de la relation alimentation/sport, et n'est donc pas idéale pour l'amélioration des performances sportives.

Une autre approche semble plus efficace. Elle est assez simple à réaliser. Elle consiste à utiliser un même aliment de base toute l'année, qui sera accompagné d'une supplémentation lors des périodes de concours ou d'entraînements intenses. Cet aliment de base devra répondre à un certain nombre de critères. Il devra tout d'abord être de type 25 % de protéines et 10 % de matières grasses sur le produit brut, soit 27 % de protéines et 11 % de matières grasses par rapport à la matière sèche environ. Bien sûr, ces protéines et ces matières grasses devront être hyperdigestibles, et donc conduire à un optimum de 50g de fèces émises pour 100g de matière sèche ingérée. L'aliment devra cibler la taille et le format de l'animal, et convenir à un jeune adulte. À ce moment-là, une supplémentation minérale et vitaminique sera alors obligatoire, avec de l'huile de poisson pour augmenter le taux de lipides. En ce qui concerne le chien d'agility, la supplémentation minérale et vitaminique suffit et n'a pas besoin d'être accompagnée de viande ou de poisson comme chez le chien de traîneau par exemple.

Il est à noter qu'il existe actuellement sur le marché des aliments peu hyperénergétiques mais hyperprotidiques et à teneur en micronutriments augmentée pour une utilisation permanente chez le chien actif ayant des besoins énergétiques moindres qu'un chien de traîneau.

Voilà différentes approches de nutrition du chien de sport. Ces différents modèles présentés sont là pour souligner les différentes possibilités de nutrition selon l'activité physique du chien, et l'investissement souhaité par le propriétaire. Bien sûr, ils sont à ajuster en fonction du chien et ne sont que des modèles, donnés à titre d'exemple.

II.3.2.3. Rationnement pratique (Grandjean *et al.*, 2002)

Le choix d'un aliment adapté au chien de sport, tant par sa composition que par sa présentation est un aspect essentiel au bon déroulement de son alimentation, mais pas suffisant. Il faut en effet aussi veiller à une bonne distribution de l'aliment, en période d'entraînement ou de concours. Cette bonne gestion de la distribution de l'aliment va participer à prévenir les problèmes de torsion d'estomac, réduire l'incidence des diarrhées de stress, permettre à l'organisme d'avoir accès aux nutriments nécessaires au moment voulu et enfin maintenir le niveau d'hydratation extracellulaire de l'animal.

En pratique, le chien ne doit jamais être alimenté juste avant un effort. De plus, il faut fractionner au maximum ses repas et ne pas lui fournir un seul gros repas quotidien. L'idéal est de fournir au chien d'agility un quart de sa ration, trois heures avant l'effort, afin que son estomac soit bien vide lorsque l'activité physique débutera. Ce repas doit être distribué très hydraté (contenant trois à quatre fois plus d'eau que de nourriture), et ce afin de pouvoir pallier aux dépenses hydriques dues à l'effort. L'animal pourra recevoir le reste de sa ration (soit les trois quart de sa ration quotidienne) deux heures après l'effort.

Dans le cas d'une journée de concours en agility, durant laquelle quatre parcours se succèdent à un intervalle variant de trente minutes à deux heures, le chien pourra recevoir un quart de sa ration le matin, trois heures avant le premier parcours, de façon identique à ce que l'on vient de décrire. Le reste de sa ration ne sera par contre pas distribué avant la fin de sa journée, et donc deux heures après le dernier parcours. Entre chaque parcours, il sera néanmoins possible de supplémenter le chien à l'aide de « snacks » énergétiques, qui seront abordés ci-après.

II.3.2.4. Apport de « snacks » énergétiques

Avant et après l'effort, un apport de « snacks » énergétiques peut être intéressant à envisager afin d'améliorer les performances et la récupération rapide, notamment les jours de concours où 4 parcours et la journée entière se succèdent avant que l'animal puisse avoir accès à la totalité de sa ration alimentaire.

Cléro et Grandjean (2012) ont montré qu'un apport en acides gras à chaîne courte ou moyenne avant l'effort avait un avantage certain. En effet, cela permet de mettre à la disposition de l'organisme une source d'énergie rapidement assimilée (dans l'heure suivant l'administration) et qui sera disponible au moment de l'effort, sans avoir besoin de mobiliser les réserves lipidiques. C'est donc une source de supplémentation très intéressante pour un chien d'agility.

Après l'effort, un autre type de supplément peut être donné au chien de sport. Il s'agit d'un supplément en glucides complexes, donné une vingtaine de minutes après la fin du parcours d'agility. Il va permettre d'aider à reformer les réserves musculaires et hépatiques de glycogène et donc permettre la réalisation d'un nouvel effort intense dans les heures suivantes (Wakshlag *et al.*, 2002).

Il faut être vigilant aux suppléments donnés au chien de sport. En effet, par exemple, l'apport de sucres rapides au chien avant un effort physique va entraîner une hypoglycémie secondaire marquée en début d'effort, par augmentation de l'insuline. Ici, l'effet inverse de celui escompté va se produire, il faut donc rester vigilant et choisir les suppléments à donner de façon éclairée (Grandjean *et al.*, 2002).

II.3.2.5. Apport d'eau (Grandjean *et al.*, 2002)

La déshydratation est un problème majeur du chien de sport. En effet, comme nous l'avons vu, plusieurs éléments peuvent entrer en jeu et entraîner une déshydratation chez le chien d'agility, plus ou moins marquée. Il s'agit tout d'abord du phénomène d'halètement, servant au chien à réguler sa température corporelle et entrant en jeu lors de tout effort physique, même modéré. De plus, la température extérieure va fortement influencer la perte d'eau chez le chien. Le phénomène de sudation s'effectuant par les coussinets du chien est peu prononcé, mais tout de même bien présent. Et enfin un dernier élément trop souvent oublié mais néanmoins fréquemment présent est l'existence des diarrhées de stress, concourant à cette déshydratation. Cette dernière entraîne une modification des équilibres ioniques et de la balance acido-basique, pouvant être à l'origine d'une augmentation des risques de rhabdomyolyse, de collapsus ou de syndrome tétaniforme post effort. L'apport d'eau chez le chien de sport est donc fondamental.

Afin de satisfaire aux besoins hydriques du chien de sport, il faut pouvoir lui apporter de l'eau en quantité nécessaire et suffisante, et aux moments opportuns. Comme nous l'avons vu précédemment, l'eau apportée ce suffit à elle-même et n'a pas besoin d'ajout de sodium. Chez le chien d'agility, hormis circonstances exceptionnelles telles qu'une extrême chaleur ou une diarrhée de stress très importante, la déshydratation n'est pas suffisante pour nécessiter l'ajout de réhydratants dans l'eau de boisson. La meilleure solution consiste donc à donner une eau potable classique à l'animal.

Concernant l'apport d'eau en relation avec l'effort, le chien d'agility pourra être abreuvé une trentaine de minutes avant l'effort, avec un maximum de 200 millilitres pour un chien de 20 kilogramme. Après l'effort, il pourra être abreuvé immédiatement, tout en fractionnant les apports durant l'heure qui suit ce dernier. Aucune autre mesure de précaution n'est à prendre, et au-delà d'une heure après l'effort et de trente à quarante minutes avant, l'eau pourra être laissée en libre accès à l'animal.

II.4. Biomécaniques et aspects ostéo-articulaires

Dans cette partie, trois types d'agrès seront abordés ; premièrement les sauts, qui constituent le type d'obstacle rencontré majoritairement sur un parcours d'agility, deuxièmement les obstacles à zones, et enfin le slalom, qui est un exercice particulier intéressant à prendre en compte lorsqu'on se préoccupe des aspects ostéo-articulaires des chiens d'agility. Avec ces trois types d'obstacles, la quasi-totalité des obstacles est représentée. De plus, d'après Levy *et al.* (2009), les obstacles responsables de la majorité des blessures sur le terrain d'agility sont les sauts, la passerelle et la palissade. Il semble donc opportun de s'intéresser aux aspects biomécaniques lors du passage du chien sur ces obstacles.

II.4.1. Biomécanique du saut

II.4.1.1. Différentes phases lors du saut

Il existe différents types de sauts en agility : le saut en hauteur et le saut en longueur.

Peu importe le type de sauts, on peut le décomposer en 5 phases : la phase d'approche, la phase d'envol, la phase aérienne, la phase d'atterrissage et la phase de départ (Pfau et al., 2011).

Lors de la phase d'approche, le but pour le chien est d'optimiser la position de son corps, la vitesse, et l'angle au moment de son décollage. Lors du décollage, la trajectoire du saut est déjà déterminée, et la musculature du train arrière est utilisée en synergie avec l'énergie libérée par les tissus élastiques afin de générer la puissance nécessaire au passage du saut. La phase aérienne permet ensuite le franchissement de l'obstacle. Lors de la phase d'atterrissage, les antérieurs touchent le sol de façon asymétrique, une patte avant l'autre. Une vitesse horizontale suffisante sera engagée pour permettre aux postérieurs de se réceptionner de l'autre côté de l'obstacle. Lors de la dernière phase, une foulée de courses classique sera mise en route.

Afin de réussir à franchir un obstacle donné, le chien doit, lors de sa phase d'approche et de décollage, choisir une vitesse et une distance de décollage appropriées. Selon la longueur de l'obstacle, la durée de la phase aérienne va varier, ainsi que la vitesse lors de l'impact au sol, à cause de la force gravitationnelle. Lors de la phase d'approche, la vitesse diminue lorsque la hauteur du saut augmente, les angles de réception étant moins plats lorsque le saut est haut au contraire d'un saut bas (Pfau et al., 2011).

D'après Birch et Lesniak (2013), plus les chiens sautent haut par rapport à leur taille, plus l'extension de la région sacro-iliaque est forte. Pour les animaux dans les limites inférieures de taille par catégorie, il faudra donc être particulièrement vigilant aux problèmes de santé visant cette région.

Lors de la phase de décollage, une flexion simultanée des articulations scapulo-humérale et radio-humérale a de plus été mise en évidence. Cette flexion augmente pour permettre le franchissement d'obstacles de hauteur plus élevée. Elle est à l'origine d'une tension élevée au niveau du tendon du biceps brachial. De fait, une tension répétée sur ce dernier peut être à l'origine d'une tendinite bicipitale, fréquemment rencontrée chez les chiens d'agility (Canapp, 2007).

Lors de la phase d'approche, le cou du chien est tendu et redevient légèrement fléchi durant la phase de décollage. Plus le saut à franchir est haut, plus le cou de l'animal est fléchi. Cette flexion de l'encolure, accompagnée de l'extension de la région sacro-iliaque conduisent à un alignement de la colonne vertébrale, capable de supporter le transfert d'énergie nécessaire lors de la phase de décollage, ainsi que l'augmentation de la trajectoire verticale permettant le passage du saut. Cette accroissement de trajectoire verticale nécessite donc une augmentation de propulsion verticale, visible par une extension de l'articulation du tarse. On peut noter que l'augmentation de flexion retrouvée lors de la phase de décollage au niveau des antérieurs ne se répercute pas au niveau des postérieurs.

Lors du franchissement d'un saut en hauteur ou d'un saut en longueur, aucune différence entre les angles articulaires n'est observée lors des phases d'atterrissage et de départ dans cette étude de Birch et Lesniak (2013), au contraire de l'étude de Pfau et al., (2011).

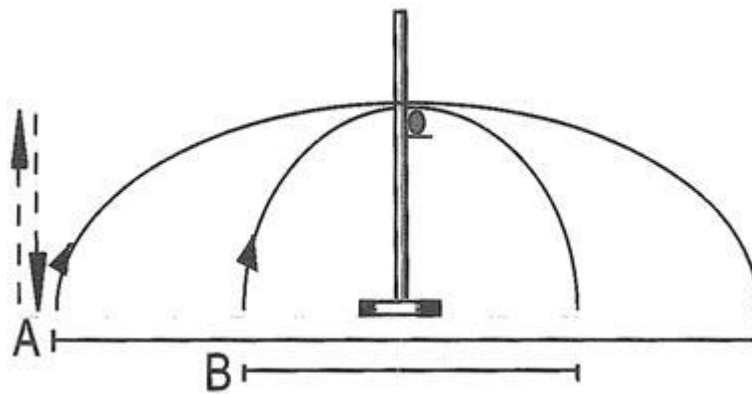
Néanmoins, dans les deux études, la distance d'atterrissage augmente lorsque la hauteur du saut diminue.

II.4.1.2. Différentes trajectoires de sauts

Afin de réaliser correctement un saut, il est nécessaire d'anticiper la trajectoire que l'on va demander d'accomplir au chien. En effet, pour une trajectoire en ligne droite, il sera beaucoup plus efficace de réaliser un saut plat. De même, comme les deux études précédentes l'ont montré, un saut plat sera moins traumatique pour l'animal qu'un saut en cloche, il est donc à privilégier lorsque la trajectoire le permet. Le saut plat sera plus rapide lors d'une trajectoire en ligne droite, car, dans une chute libre sans frottement, l'accélération ne dépend pas de la masse et est égale à $g=9.8\text{m.s}^{-2}$, d'après la deuxième loi de Newton. Ainsi, lorsque le chien saute, la décélération verticale est de 9.8m.s^{-2} pendant la première moitié de la trajectoire, puis il y a une accélération verticale de 9.8m.s^{-2} . Par conséquent, le chien réalisant un saut plat (A), ayant une trajectoire plus plate et parcourant une plus grande distance que le chien réalisant un saut en cloche (B), il aura une vitesse horizontale plus grande que celle du chien B. Ainsi, lors d'une trajectoire en ligne droite, le saut plat permettra de faire gagner du temps à l'animal (Balzer, 2015).

Néanmoins, dans le cas où l'animal devrait tourner court juste derrière l'obstacle, le saut plat va l'emmener trop loin et ainsi lui faire perdre du temps, ce dernier pouvant être précieux lors de compétitions d'agility. Il est, dans ces cas-là, plus judicieux de faire sauter l'animal en cloche, lui permettant d'atterrir plus près du saut et ainsi de pouvoir tourner plus court. Figure 37 nous montre les différentes trajectoires possibles lors du saut, la trajectoire A étant celle du saut plat, la B celle du saut en cloche.

Figure 37. Différentes trajectoires possibles lors du saut (Balzer, 2015)



Lorsque l'on veut faire réaliser un saut en cloche à l'animal, il faut le prévenir très tôt de cette volonté, afin que ce dernier puisse ajuster sa vitesse, sa distance de décollage et son orientation, comme nous l'avons vu précédemment. En effet, c'est lors de la phase d'approche que le chien fixe sa trajectoire. Lorsque le chien a décollé, il est donc trop tard pour lui indiquer de tourner court après le saut.

La Figure 38 nous montre un Border Collie, effectuant un saut en cloche. On remarque que l'indication du « tourner court » a été donnée suffisamment tôt au chien, lui permettant d'orienter son corps entier dans la direction qu'il devra prendre après le saut.

Figure 38. Border Collie réalisant un saut court (Crédit : C. Delaunay)



II.4.1.3. Différents impacts lors de sauts

Lors d'un saut de 60 cm de hauteur (équivalent au saut demandé pour les chiens de catégorie C en France), la mesure de la composante verticale de la force de réaction du sol à la réception donne une force de 45N/kg. Cela signifie que l'impact sur un chien devant sauter cette hauteur est égal à 4,5 fois le poids de son corps pour les antérieurs et 3 fois le poids de son corps pour les postérieurs. Il y a une corrélation de cette force avec l'angle d'atterrissage : plus la trajectoire est aplatie, plus cette force est faible. Lors de trajectoires fluides, non serrées, les impacts seront donc plus faibles (Pfau et al., 2011).

De plus, lors du franchissement d'une haie, la distribution du poids sur les membres est modifiée. Ainsi, 60 % du poids se retrouve sur les antérieurs contre 40 % sur les postérieurs. Lors d'un saut en longueur, le rapport de poids se rapproche plus de celui atteint lors de la course. En effet, 57 % du poids se positionne sur les antérieurs lors d'un saut en longueur (et donc 43 % sur les postérieurs) contre 58 % du poids sur les antérieurs lors de la course (Pfau et al., 2011).

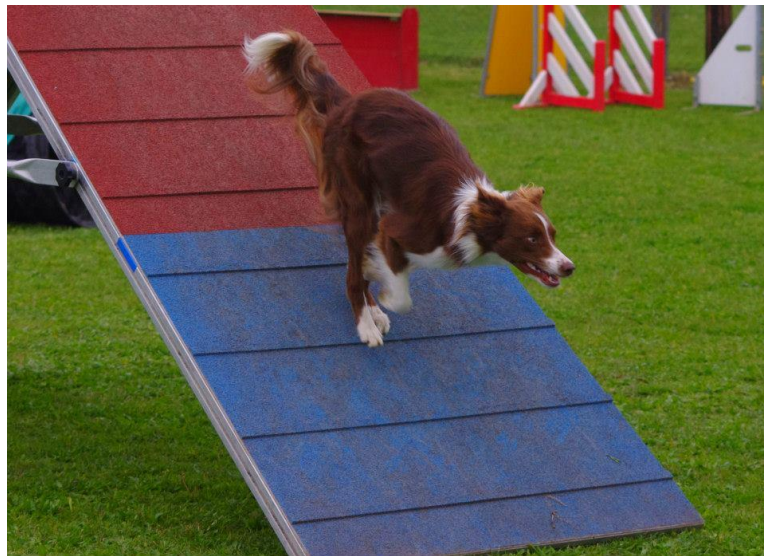
C'est la répétition des sauts, et donc de ces forces appliquées au membre qui pourrait être responsable des blessures au niveau des antérieurs, notamment au niveau des épaules. De plus, les chiens ont un membre dominant sur lequel ils atterrissent de façon prépondérante. Ce membre risque de subir une surcharge et donc sera plus soumis à risque de blessures (Baltzer, 2012).

II.4.2. Impact des obstacles à zone

Que ce soit la passerelle ou la palissade, plusieurs méthodes peuvent être utilisées afin de réaliser les zones. Il y en a deux qui sont plus couramment utilisées, le « 2 on 2 off » et le « running ».

Le « running », illustré par la Figure 39, est une méthode de marquage de zone qui s'appuie sur le fait que si le chien ne fait que courir, il mettra forcément une patte dans la zone. Il ne faut en aucun cas qu'il prenne une impulsion et saute au bout de l'obstacle, sous peine de ne pas marquer la zone. Les méthodes d'apprentissages sont complexes et nous ne les détaillerons pas ici, nous soulignons uniquement le fait que lors d'un « running », le chien court tout au long de l'obstacle.

Figure 39. Border Collie franchissant la palissade en « running » (Crédit : C. Passey)



Lors d'un « 2 on 2 off », le chien doit s'arrêter au bout de l'obstacle, en gardant les postérieurs sur la zone, et en posant les antérieurs sur le sol. Le but est que le chien soit le plus rapide possible sur l'obstacle, puis s'arrête rapidement à sa place, jusqu'à avoir un ordre de déclenchement de la part de son maître. La Figure 40 présente une position de « 2 on 2 off ».

Figure 40. Border Collie en « 2 on 2 off » sur la palissade (Crédit : C. Delaunay)



Avec le « 2 on 2 off », le choc à la réception au niveau des antérieurs est plus important. Au niveau des postérieurs, le « 2 on 2 off » est là aussi plus contraignant, le chien devant freiner pour s'arrêter en bas de la zone, son poids l'entraînant vers le bas et l'encourageant à se dégager.

Ainsi, une notion importante à prendre en compte est l'obstacle concerné. En effet, palissade et passerelle n'auront pas les mêmes impacts sur les membres de l'animal, à cause de leur degré d'inclinaison. La passerelle est en effet inclinée de 20°, tandis que la palissade est inclinée de 45°. Sur la palissade, la pente étant plus forte, le centre de gravité du chien sera déporté vers l'avant, et ainsi l'animal sera davantage emporté vers l'avant, par rapport à la passerelle. Descendre jusqu'en bas pour atteindre la position de « 2 on 2 off » sans sauter sera donc plus difficile sur la palissade que sur la passerelle. Avec la vitesse, la force poussant le chien à s'éjecter de la zone sera encore plus grande (Durand *et al.*, 2009).

Le « 2 on 2 off » est donc une méthode d'obtention des zones plus contraignantes pour les articulations du chien, et plus difficile pour ce dernier à obtenir sur la palissade. Néanmoins c'est une technique couramment utilisée, de par la fiabilité et la maîtrise de la zone qu'elle apporte, le conducteur gardant en plus toujours le contrôle de l'animal et le choix de le libérer de la zone plus ou moins rapidement.

Considérant la montée de la zone, l'obstacle le plus impactant pour les articulations et là encore la palissade. En effet, lors de la montée, les postérieurs doivent propulser le chien sur l'obstacle et les antérieurs subissent un choc qui peut être important, notamment avec la vitesse de l'animal. Cet impact à la montée entraîne une hyperflexion des carpes, absorbant une partie du choc, qui peut néanmoins se propager au coude et à l'épaule (Gross Saunders, 2010).

Une autre difficulté pour le chien concerne surtout la passerelle et la balançoire. Il s'agit de la faible largeur de ces obstacles. En effet, ces derniers mesurent 30 cm de largeur (d'après le règlement CNEAC). L'animal doit donc conserver son équilibre tout en parcourant

l'obstacle le plus rapidement possible, et ceci en marquant correctement la zone. Les obstacles à zones ne sont donc pas forcément les obstacles les plus simples à franchir pour l'animal.

II.4.3. Impact du slalom

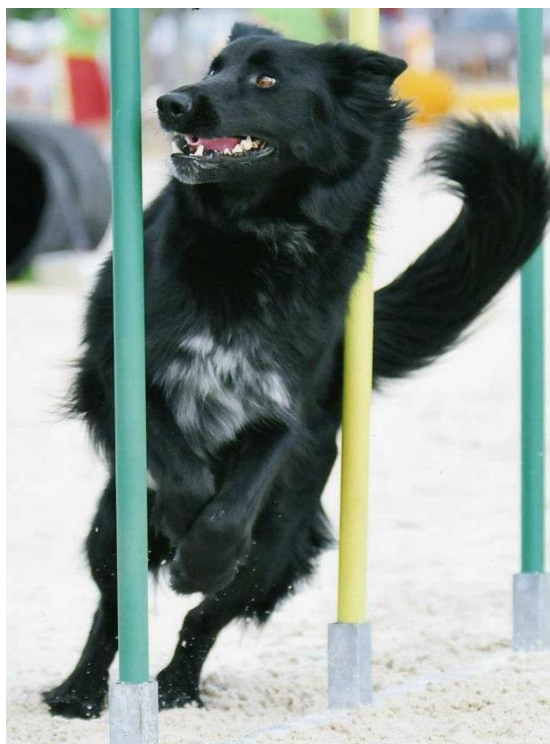
Le slalom est un obstacle totalement nouveau pour le chien qui découvre l'agility. En effet, de nombreux chiens sautent ou grimpent sur des objets, des arbres en balade, ou autre, mais aucun d'eux n'a jamais été confronté à ce mouvement de slalom. Pour les petits chiens, la difficulté est moindre, ainsi que les impacts ostéo-articulaires. En effet, les petits chiens ont fréquemment les 4 pattes du même côté du slalom, et lorsqu'ils vont d'un côté de ce dernier à l'autre, leur colonne vertébrale reste droite, et ils ne sont pas obligés de se courber autour des poteaux pour les négocier. Ainsi, le slalom est effectué de façon relativement naturelle (Croft, 2009). La Figure 41 nous montre un petit chien effectuant le slalom ; on voit bien que ces quatre membres sont du même côté du slalom.

Figure 41. Petit chien effectuant le slalom (Crédit : C. Passey)



Pour les grands chiens, la difficulté est supérieure. En effet, le chien est obligé d'enrouler son corps autour des poteaux pour pouvoir slalomer, les hanches, le dos, les épaules et le cou se retrouvant totalement non alignés. De plus, il se produit fréquemment un choc entre l'animal et le poteau lors de son enroulement autour de ce dernier, mettant la colonne vertébrale sous pression. Pour les chiens rapides, motivés par l'agility, une autre difficulté réside dans le fait qu'ils essaient de négocier cet obstacle le plus vite possible, y étant bien entendu encouragés par leur maître. Certains chiens de grands gabarits, afin d'essayer de mieux négocier cet obstacle, ont même tendance à monter en hauteur à cause de l'espacement limité des poteaux (Croft, 2009).

Figure 42. Chien de grande taille montant à la verticale lors du slalom (Crédit : Canistyl®)



Les poteaux sont en effet espacés de 60 cm en France. Pour les chiens de races géantes ou les chiens « longs », il n'est pas rare de voir un animal prenant 3 poteaux de longueur, ce qui entraîne des forces élevées au niveau de la colonne vertébrale. Aux Etats-Unis, l'espacement des poteaux n'est que de 50 cm, et de nombreuses études non formelles montre que cet espacement réduit la vitesse du chien, ces derniers étant moins confortables lors de l'exécution de cet obstacle qu'avec un espacement de 60 cm. De plus, les risques ostéo-articulaires sont de fait plus importants.

Lors de la réalisation du slalom, les épaules sont fortement mises à contribution, ainsi que le dos et les membres postérieurs. Lors du choc avec un poteau de slalom par exemple, une rupture du ligament croisé crânial peut se produire (Croft, 2009).

Le slalom se réalise de plusieurs manières. Certains chiens se servent de leurs deux antérieurs à chaque poteau de slalom, d'autre ne mettent qu'un antérieur à chaque poteau, c'est le système « patte par patte ».

Dans le système « patte après pattes », la patte avant utilisée pour un poteau donné s'écarte du thorax de l'animal, obligeant certains muscles, dont les pectoraux, à s'étirer de façon considérable, notamment lorsque l'animal est rapide. De plus, l'impact au niveau des antérieurs est plus important puisqu'il est supporté par un seul antérieur au lieu de deux. L'antérieur en question doit donc rapidement absorber l'impact à la réception puis doit exercer une importante force de poussée pour rediriger le chien de l'autre côté du slalom. Les coudes et les doigts sont donc aussi mis à contribution. De leur côté, les postérieurs, propulsant l'animal d'un côté à l'autre du slalom, créent une rotation de la colonne vertébrale, en parties thoraco-lombaire et lombo-sacrée. Ce type de slalom est donc générateur de stress pour les articulations de l'animal (Schaefer, 2003).

La Figure 43 nous illustre un slalom effectué « patte par patte ».

Figure 43. Border Collie négociant un slalom « patte après patte » (Crédit : C. Passey)



La Figure 44 nous illustre un autre type de slalom « patte par patte », beaucoup plus rare. Ce slalom est effectué en se servant de la patte se trouvant du côté du poteau du slalom à franchir. Les tissus mous au niveau de l'épaule du membre au sol sont fortement mis sous tension, comme on peut le voir sur la figure 8. Cette démarche n'est pas du tout naturelle pour l'animal. Ici, c'est un animal long qui a du mal à négocier son slalom et à choisir une technique. Celle-ci est peu efficace et ne permet pas au chien d'allier rapidité et moindre risques de blessures, au contraire.

Figure 44. Berger Allemand négociant un slalom « patte après patte », utilisant la patte intérieure au slalom (Crédit : Canistyl®)



Dans le cadre d'un slalom avec les deux antérieurs utilisés, les exigences sont les mêmes quant aux postérieurs et à la colonne vertébrale, mais les antérieurs sont moins à

risques. En effet, le thorax pivote avec l'animal, ses membres thoraciques restant proche du thorax. Les charges sont réparties sur les deux antérieurs, et les coudes n'effectuent pas de rotation, ils restent dans l'alignement du carpe et de l'épaule et sont donc moins impliqués (Schaefer, 2003). La Figure 45 nous illustre un slalom effectué à l'aide des deux antérieurs.

Figure 45. Border Collie franchissant le slalom à l'aide des deux antérieurs (Crédit : C. Passey)



III) Dominantes pathologiques du chien d'agility

D'après Levy (2009), 33 % des chiens pratiquant l'agility se blessent, et parmi ces 33 %, 58 % se blessent durant un concours. La grande majorité de ces blessures sont des blessures des antérieurs, notamment de l'épaule. Cela démontre la « non-préparation » de ces athlètes.

D'après Baltzer (2012), les blessures du chien d'agility les plus courantes, au niveau de l'épaule, sont la tendinite bicipitale, la tendinite du supraépineux, la contracture de l'infraépineux et l'instabilité médiale de l'épaule. Viennent ensuite les blessures du carpe, avec notamment l'entorse du carpe, et les blessures au niveau des coussinets, le plus fréquemment des abrasions ou des plaies. Concernant les membres postérieurs, on rencontre fréquemment des ruptures du ligament croisé crânial, ainsi que des elongations ou déchirures de l'iliopsoas. Une déchirure du muscle gastrocnémien ainsi que du muscle poplité ou une rupture du tendon d'Achille peuvent être rencontrés, bien que moins fréquemment. Des affections osseuses peuvent aussi être retrouvées, telles que la dysplasie coxo-fémorale, l'arthrose au niveau des hanches ou encore la dysplasie des coudes. Cependant, les dysplasies ne sont pas directement liées avec la pratique de l'agility, mais plutôt avec le fait de soumettre à une activité sportive un chien souffrant de malformations osseuses, ce qui est tout de même différent d'une affection induite par le sport. Au niveau du tarse, des entorses et des luxations peuvent se produire.

La liste ainsi établie n'est pas exhaustive, et toutes les blessures décrites ici ne seront pas vues en détail. Nous aborderons uniquement les affections les plus courantes du chien d'agility.

III.1. Pathologie locomotrice

III.1.1. Pathologie musculaire

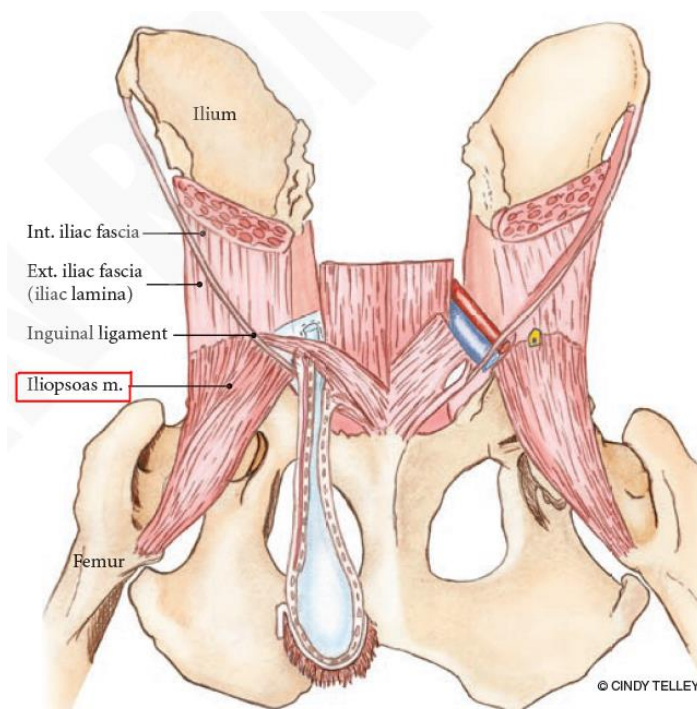
III.1.1.1. Elongation ou déchirure de l'iliopsoas

– Anatomie

Le muscle psoas majeur débute des processus transverses des deuxième et troisième vertèbres lombaires et des corps vertébraux des quatrième à septième lombaires. Il rejoint ensuite le muscle iliaque (débutant au niveau de l'ilium), pour former le muscle iliopsoas, s'insérant au niveau du petit trochanter du fémur. Le nerf fémoral passe entre les fibres du psoas et de l'iliopsoas, et donc une neuropathie fémorale peut apparaître lors d'une hémorragie, d'une déchirure ou d'une elongation du muscle (Baltzer, 2012).

La Figure 46 nous montre l'anatomie de l'iliopsoas.

Figure 46. Anatomie de l'Iliopsoas (Canapp, 2007)



L'iliopsoas a pour but de fléchir l'articulation de la hanche, de permettre la réalisation de l'adduction et de la rotation externe du fémur. Lorsque les postérieurs sont fixes, il permet la flexion et la stabilisation de la colonne vertébrale au niveau lombaire (Cabon et Bolliger, 2013).

Les muscles vont subir différentes affections : des contusions, des atteintes vasculaires, des elongations ou des déchirures. L'iliopsoas étant un muscle profond, il est le plus souvent sujet à des elongations, même si des déchirures peuvent se produire.

La zone de lésion est fréquemment la jonction musculo-tendineuse, qui est la zone la plus fragile, ou bien le tendon lui-même, généralement à son origine.

Les blessures musculaires peuvent être classées en trois catégories : légères, pour lesquelles l'architecture du muscle reste intacte, moyennes, lorsque la gaine aponévrotique est déchirée sans atteinte du muscle, et sévères lorsque la gaine aponévrotique ainsi que des fibres musculaires sont déchirées, entraînant la formation d'un hématome (Cabon et Bolliger, 2013).

– Epidémiologie et signes cliniques

Il n'existe aucune prédisposition de taille ou de sexe pour cette pathologie. Les chiens présentant une affection orthopédique, telle qu'une dysplasie de la hanche ou une rupture du ligament croisé crânial sont plus enclins à développer une affection de l'iliopsoas.

Les chiens de sport sont aussi prédisposés à cette affection, car la pratique du sport occasionne des microtraumatismes répétés pouvant mener à une atteinte de l'iliopsoas.

Les chiens les plus fréquemment atteints sont donc les chiens de sport et les animaux présentant une autre affection orthopédique, ou ayant été récemment opérés d'une affection orthopédique.

L'atteinte de l'iliopsoas se produit lors d'une extension excessive de ce dernier, ou lors de contractions excentriques, durant lesquelles le muscle subit une force et travaille en s'allongeant. Un traumatisme peut être à l'origine de cette affection, par exemple lorsque le chien glisse en écartant ses postérieurs. La pratique de l'agility, notamment du slalom, des sauts en ayant les postérieurs en extension, ou des tourner courts lors desquels le chien peut glisser est particulièrement à risque (Canapp, 2007). Les facteurs favorisant l'apparition de la blessure chez le chien d'agility sont l'insuffisance de conditionnement musculaire, un échauffement inadéquat ou une fatigue musculaire.

Les propriétaires de chiens d'agility sont amenés à consulter le vétérinaire lorsque leur chien fait tomber des barres avec les postérieurs ou est plus lent dans le slalom.

Les chiens atteints présentent fréquemment une boiterie unilatérale intermittente avec appui, s'aggravant à l'effort.

A l'examen clinique, le tendon d'insertion de l'iliopsoas peut être palpé chez un chien détendu et se laissant manipuler. L'animal doit en effet être couché sur le dos, et le tendon peut alors être palpé à la base du « V » formé par le fémur et le bassin. On peut sentir le petit trochanter à la palpation et le muscle, qui est profond et accolé à la face interne de l'ilium. La Figure 47 illustre la position du chien et la zone où palper le tendon de l'iliopsoas lors de l'examen.

Figure 47. Palpation directe du tendon de l'iliopsoas (Canapp, 2007)



Lors de cette palpation, si une atteinte de l'iliopsoas est présente, on notera de la douleur et un spasme de l'unité myotendineuse.

Pour renforcer la certitude, on peut examiner l'animal debout. Pour ce faire, la hanche doit être placée en extension et en abduction, où bien les deux hanches doivent être placées en

extension et en rotation interne. Si une atteinte de l'iliopsoas est présente, une douleur sera mise en évidence lors de cet examen, ainsi qu'un spasme de l'unité myotendineuse.

Une diminution des capacités d'extension est souvent décrite, due à la douleur ainsi qu'à la fibrose lors de lésions chroniques.

Une neuropathie fémorale peut se produire vu la localisation anatomique du nerf fémoral par rapport à l'iliopsoas. Elle peut se traduire par une diminution du réflexe patellaire et de la proprioception consciente, une faiblesse du train arrière, et une atrophie du quadriceps fémoral (Cabon et Bolliger, 2013).

– Examens complémentaires

La radiographie n'offre pas d'intérêt dans le cas d'une atteinte aiguë. Lors d'une atteinte plus chronique, elle permet de mettre en évidence une éventuelle minéralisation crânialement au petit trochanter. Elle peut aussi permettre de mettre en évidence une anomalie orthopédique conjointe, telle que la dysplasie de la hanche par exemple.

L'échographie est une méthode d'examen des muscles utile, non invasive et relativement peu coûteuse. Elle permet des évaluations répétées afin de suivre la guérison musculaire, et se pratique sans anesthésie générale. Néanmoins, elle est fortement opérateur-dépendante, ce qui en fait son principal inconvénient. Les lésions aiguës sont caractérisées par un gonflement musculaire, et la présence de zones hypoéchogènes causées par l'œdème, l'hémorragie ou l'inflammation. Les lésions chroniques apparaissent hyperéchogènes à cause de la fibrose ou de la minéralisation.

L'IRM est la meilleure méthode de diagnostic pour les problèmes musculotendineux. Elle permet de déterminer la présence de lésions microscopique et peut servir à confirmer une hypothèse diagnostique.

Le diagnostic définitif d'une lésion de l'iliopsoas nécessiterait une biopsie musculaire avec une analyse histologique de la lésion. Néanmoins, les résultats de l'examen orthopédique associés aux résultats des examens complémentaires tels que l'échographie et l'IRM permettent un diagnostic exact dans la majorité des cas, en limitant les interventions invasives (Cabon et Bolliger, 2013).

– Traitement et rééducation fonctionnelle (Canapp, 2007) (Cabon et Bolliger, 2013)

Dans le cas de formes aiguës, le traitement est conservateur. Le traitement médical inclut les AINS, un relaxant musculaire pouvant être administré pour réduire la douleur et les spasmes musculaires, la cryothérapie et la rééducation fonctionnelle. La cryothérapie est bénéfique dans les 72 heures suivant la blessure, et les AINS seront donnés sur une période de 5 à 10 jours. La rééducation fonctionnelle est vraiment cruciale dans le cas d'une atteinte de l'iliopsoas, et contient une thérapie par le laser, des exercices permettant de garder une bonne mobilité, voire de l'acupuncture. La thérapie par le laser permet une augmentation de la circulation sanguine, éliminant ainsi les déchets et favorisant la cicatrisation. Les exercices visant à conserver la mobilité des hanches sont des exercices passifs, nécessitant un grand nombre de répétitions. Il s'agit d'exercices visant à augmenter progressivement le poids porté sur le membre atteint. Des exercices actifs et des exercices de renforcement musculaire sont peu à peu ajoutés. Le passage de cavalettis et la pose des antérieurs sur une table, les postérieurs restant au sol, sont des exercices de renforcement musculaire pouvant être utilisés.

L'acupuncture aidera à limiter la douleur et à accélérer la cicatrisation. Lors de formes aiguës, le membre ne doit pas être étiré afin de ne pas engendrer de microtraumatismes.

Dans le cas de formes chroniques, il est important de recréer une inflammation afin d'entraîner le remodelage des fibres musculaires. Dans ce cas, il ne faut donc pas administrer d'AINS à l'animal. La rééducation fonctionnelle inclut dans ce cas l'utilisation d'ultrasons, du laser, d'ondes de choc et de massages. Les massages vont permettre de diminuer les spasmes musculaires, causant de la douleur à l'animal. Il faut absolument vérifier la mobilité au niveau du sacrum et de la région lombaire, un problème mécanique pouvant entraîner une lésion de l'iliopsoas. La correction de ce problème aidera alors à traiter les affections musculaires en découlant. Dans le cas de formes chroniques, les hanches pourront être étirées en créant une légère abduction, afin d'aider à retrouver la mobilité, et de grandes marches seront encouragées. La récupération sera plus longue à cause des modifications dans l'architecture musculo-tendineuse, elle prendra au minimum 4 à 6 semaines, il faudra donc que le propriétaire soit patient. En effet, le risque de rechute sera élevé tant que la blessure n'aura pas guéri, il faut donc éviter de vouloir reprendre l'entraînement trop tôt afin d'éviter de recréer des lésions musculaires.

Dans le cas de formes chroniques ne répondant pas au traitement conservateur et à la rééducation fonctionnelle, on peut avoir recours à la chirurgie. Elle consiste en une ténotomie du tendon de l'iliopsoas, à une ténectomie ou à un ré-attachement de ce tendon. Avant la chirurgie, les lésions doivent être confirmées grâce à l'échographie ou, de préférence, à l'IRM. Les résultats de la chirurgie sont bons, néanmoins, les chiens d'agility ne pourront probablement pas reprendre la compétition au niveau auquel ils concourraient avant la blessure.

Lors du retour à l'entraînement, un échauffement approprié et des étirements seront indispensables afin d'éviter une nouvelle blessure. Une période de reconditionnement devra être effectuée, comprenant des courses sur un sol plat, puis sur un sol en pente et éventuellement sur tapis roulant. La reprise de l'entraînement devra se faire progressivement, en commençant par des sauts bas, en ligne droite, et en incorporant par la suite des sauts de plus en plus hauts avec des virages d'abord larges puis de plus en plus serrés. Le slalom et des sauts à hauteur réglementaires ne devront être incorporés que vers la fin du programme de réentraînement.

III.1.1.2. Elongation ou déchirure du tendon fléchisseur superficiel des doigts (Lotsikas et Lotsikas, 2011)

Au niveau des doigts, une elongation ou une déchirure musculaire peuvent aussi se produire. En effet, de nombreux muscles s'attachent au niveau des doigts par des tendons, permettant leur extension ou leur flexion. Les tendons s'attachant sous les doigts sont les tendons fléchisseurs des doigts, et ceux s'attachant au-dessus des doigts sont des extenseurs. Parmi les fléchisseurs, l'un des plus importants est le tendon fléchisseur superficiel des doigts. Ce tendon permet l'absorption de choc lors de la réception avec le sol et il permet aux doigts « d'agripper » le sol lors de traction.

C'est ce tendon qui est susceptible de subir une elongation ou une déchirure, notamment suite à une hyperextension du carpe. La lésion peut alors aller d'une simple elongation à une complète rupture des fibres.

Les signes cliniques peuvent varier, d'une légère sensibilité dans cette zone à une boiterie immédiate du membre atteint selon la gravité des lésions. La plupart du temps, au

bout d'un ou deux jours, le chien revient à sa démarche normale dans le cas d'une déchirure partielle, néanmoins la guérison des fibres va induire la formation d'un tissu cicatriciel, plus fragile, rendant le tendon plus à même de développer une nouvelle pathologie. Si une déchirure complète se produit par la suite, le tendon devient non réparable et une démarche anormale persistante peut être attendue.

Le traitement varie en fonction de la gravité des lésions. Une déchirure complète du tendon peut être réparée chirurgicalement, cependant les risques de rupture de cette réparation sont grands. La rééducation fonctionnelle sera à effectuer pour favoriser la récupération.

III.1.2. Pathologie tendineuse ou ligamentaire

III.1.2.1. Rupture du ligament croisé crânial

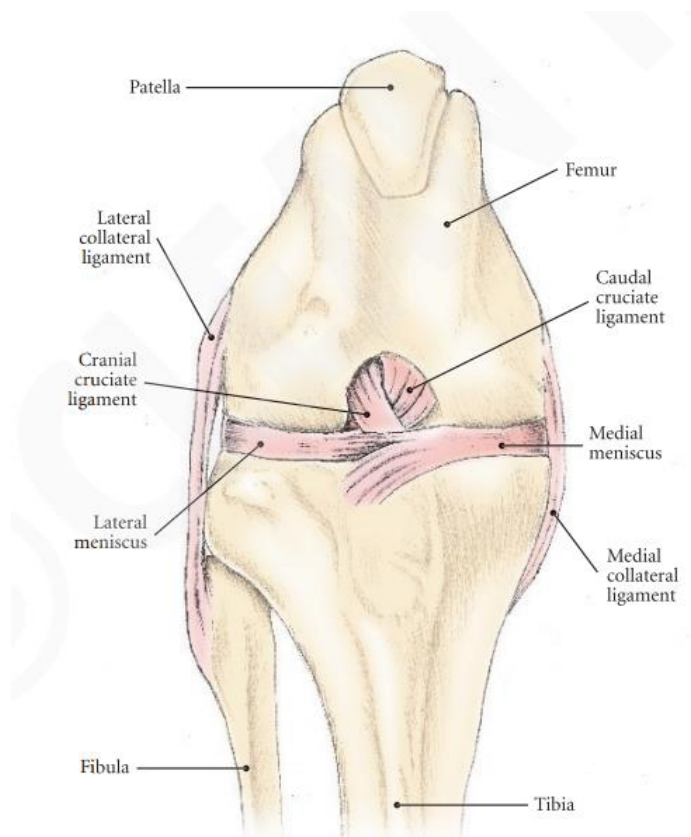
– *Rappels anatomiques (Canapp, 2007)*

La rupture du ligament croisé crânial (LCC) est une affection rencontrée fréquemment chez les chiens de sports. Afin de mieux comprendre cette pathologie, nous allons tout d'abord effectuer quelques rappels anatomiques.

L'articulation du genou est complexe, chez le chien comme chez l'homme. Au sein de celle-ci, quatre ligaments ont un rôle de stabilisation passive. Il s'agit du ligament croisé caudal, du ligament croisé crânial, du ligament collatéral médial et du ligament collatéral latéral. En plus de ces ligaments, on retrouve, dans l'articulation du genou, deux ménisques : le ménisque médial et le ménisque latéral. La Figure 48 nous présente l'anatomie de l'articulation du genou et le positionnement de ces ligaments, ainsi que des ménisques.

Les ménisques sont constitués de structures fibrocartilagineuses semilunaires, et sont situés entre le fémur et le tibia. Le ligament croisé crânial est lui-même constitué de deux bandes, une bande crâniomédiale, qui est en tension à la fois lors de la flexion et de l'extension du genou, et une bande caudolatérale, qui est relâchée lors de la flexion.

Figure 48. Anatomie du grasset chez le chien (Canapp, 2007)



Les ligaments ont chacun un rôle précis dans l'articulation : le ligament croisé crânial, qui nous intéresse ici particulièrement, a pour rôle d'empêcher le glissement du tibia crânialement, par rapport au fémur. En effet, l'homme, lorsqu'il se tient debout, a les hanches, les genoux et les chevilles dans le même alignement, les surfaces articulaires étant perpendiculaires aux forces appliquées. Il y a donc très peu de tension exercée sur les ligaments croisés de l'Homme en position debout. Le chien, quant à lui, se tient sur ses doigts, son tarse (équivalent de sa cheville) étant surélevé et son genou abaissé. La pente tibiale est alors très prononcée. Lorsque l'animal se tient debout, la force exercée sur le ligament croisé crânial, pour empêcher le glissement du tibia vers l'avant, est alors très importante.

Les rôles des ménisques sont d'absorber les chocs, de stabiliser l'articulation, de protéger la capsule articulaire et d'améliorer la proprioception de l'articulation.

– Epidémiologie

La rupture du ligament croisé crânial (RLCCR) est une affection relativement fréquente chez le chien, notamment chez le chien de sport.

Plusieurs facteurs de risques ont été identifiés. L'incidence de cette affection serait augmentée entre autre par la stérilisation des individus, l'obésité ou le surpoids, et l'augmentation de l'âge. De plus, certaines races ont été identifiées comme étant plus à risque de développer une RLCCR. Selon l'âge d'apparition de la pathologie, les races à risques ne sont pas les mêmes. Pour une RLCCR apparaissant après l'âge de 6 ans, le Boxer, le Labrador Retriever, le Rottweiler, le Siberian Husky et le Bichon Frisé sont les plus touchés. Pour les chiens jeunes, âgés de moins de deux ans, ce sont les Mastiffs, Terre Neuve, Akita, Saint Bernard, Rottweiler, Labrador Retriever et American Staffordshire Terrier les

plus à risque (Baltzer, 2008). De plus, les chiens ayant déjà des problèmes orthopédiques, tel que de l'arthrose au niveau des hanches par exemple, auront tendance à entraîner une démarche anormale, responsable de forces excessives au niveau des ligaments croisés, qui seront ainsi fragilisés et donc plus à risque de se rompre. D'après Baltzer (2008), 32 % des chiens ayant eu une RLCCR présentent de l'arthrose au niveau de l'articulation coxofémorale.

Les causes de ruptures sont nombreuses. Tout d'abord, il faut noter que la rupture du ligament croisé crânial peut être partielle ou complète. Un traumatisme brutal sera à l'origine d'une rupture complète du ligament, le chien présentera alors une boiterie sans appui, avec des signes de douleur. La RLCCR peut aussi apparaître lentement, au cours du temps. Cela se produit lorsque la rupture est partielle. Le chien présentera alors une boiterie intermittente, jusqu'à la rupture totale, qui a lieu généralement dans les mois qui suivent. Cette rupture partielle est généralement de cause dégénérative.

Les causes communes aux ruptures partielles et totales du ligament croisé crânial sont : l'hyperextension et la rotation interne du grasset (lorsque le chien tourne brutalement ou saute dans un trou par exemple), la dégénérescence associée à l'âge, mais aussi ce que Canapp (2007) appelle la routine du « weekend warrior ». Cela concerne tout spécialement les chiens de sport ; en effet, il s'agit de chiens ayant une activité faible en semaine, et très forte le weekend, avec des entraînements d'agility exclusivement le week-end par exemple, à un rythme soutenu.

Les chiens ayant eu une RLCCR sur un membre ont 50 à 70 % de risques de développer une RLCCR sur le deuxième membre. Il faut donc procéder à une correction chirurgicale le plus rapidement possible, afin de limiter le report du poids sur le membre sain et donc de limiter les risques.

– Signes cliniques

Les signes cliniques seront différents selon les modalités de rupture du ligament croisé. En effet, un chien avec une rupture complète, suite à un traumatisme, présente une boiterie franche et sans appui du membre concerné. Un chien avec une rupture partielle, suite à un processus dégénératif lent, présente quant à lui une boiterie peu franche, intermittente et avec appui. La boiterie s'aggrave avec l'activité de l'animal, et de plus, il présente une posture anormale en position assise, avec le membre affecté qui est écarté du reste du corps. Le chien est moins actif, et peut présenter un gonflement de l'articulation du grasset ou bien une fonte musculaire au niveau de la cuisse. Les chiens ayant subi une rupture des deux ligaments croisés antérieurs ne présentent pas forcément de boiterie, puisqu'ils ne peuvent reporter leur poids sur aucun des deux membres.

L'analyse de la démarche est donc très importante pour détecter une RLCCR. Le chien doit être observé debout à l'arrêt, assis, en marche et au trot. Généralement, lorsqu'une boiterie est absente au pas, elle sera en effet visible au trot, de même, le fait de faire tourner l'animal en cercle permet d'observer plus facilement une boiterie du côté intérieur au cercle, car l'animal sera alors obligé de prendre appui de façon plus prononcée sur ce membre intérieur. Les chiens présentant une RLCCR bilatérale reportent fréquemment leur poids sur les antérieurs en position assise. Cet examen clinique à distance permet donc de ne pas passer à côté d'une boiterie potentielle.

Au cours de l'examen clinique, on va chercher à détecter la source de la boiterie en recherchant une amyotrophie, un gonflement articulaire, une chaleur articulaire, et une instabilité articulaire. Le signe pouvant être mis en évidence lors d'une RLCCR est le signe

du tiroir. Pour le mettre en évidence, il faut saisir le fémur dans une main, le tibia dans l'autre, et tenter de déplacer le tibia par rapport au fémur. Si un mouvement est possible, le signe du tiroir est alors positif. En effet, c'est l'absence de ligament croisé crânial qui permet ce mouvement, impossible lorsque le ligament est intègre. Lorsque le ligament est partiellement rompu, ou lorsque l'animal est très musclé, ce test peut être difficile à réaliser. On peut alors avoir recours à un second test, le test de la poussée tibiale ou test de compression tibiale. Il s'agit de placer une main au niveau de l'articulation du grasset et une autre au niveau du tarse. On effectue alors une flexion du tarse tout en maintenant le grasset en flexion. Si un mouvement crânial du tibia par rapport au fémur se produit, c'est une indication à la RLCCR (Canapp, 2007).

– Examens complémentaires

Les examens complémentaires réalisables sont peu nombreux. A la radiographie, le ligament croisé crânial ne sera pas visible. On ne pourra détecter que des signes d'une éventuelle arthrite, des signes d'arthrose, voire une avancée du plateau tibial. Ces signes visibles seront très dépendants de la chronicité de la RLCCR.

Pour poser un diagnostic de RLCCR plus fiable, une IRM peut être pratiquée. En effet, au contraire de la radiographie, elle permet de voir le ligament croisé crânial ainsi que les ménisques. Une rupture partielle ou complète du ligament et des lésions des ménisques seront donc visibles.

Une arthroscopie peut aussi être réalisée. Elle permettra de détecter une RLCCR ou des lésions méniscales, et en plus de traiter celles-ci de façon peu invasive. Une ablation partielle ou totale du ou des ménisques pourra être réalisée, et si une RLCCR est mise en évidence, une chirurgie pourra être programmée (Canapp, 2007).

– Traitements

Plusieurs traitements sont possibles lors d'une RLCCR.

Un traitement conservateur est possible chez les chiens et chats de compagnie, pesant moins de 15 kg. Il n'est cependant pas conseillé de pratiquer un traitement conservateur seul car des lésions chroniques (telles que l'arthrose) apparaissent à moyen terme. Ce traitement, à base de repos parfois associé à l'utilisation de chondroprotecteurs, n'est donc pas envisageable chez le chien de sport, qui ne pourrait reprendre son activité.

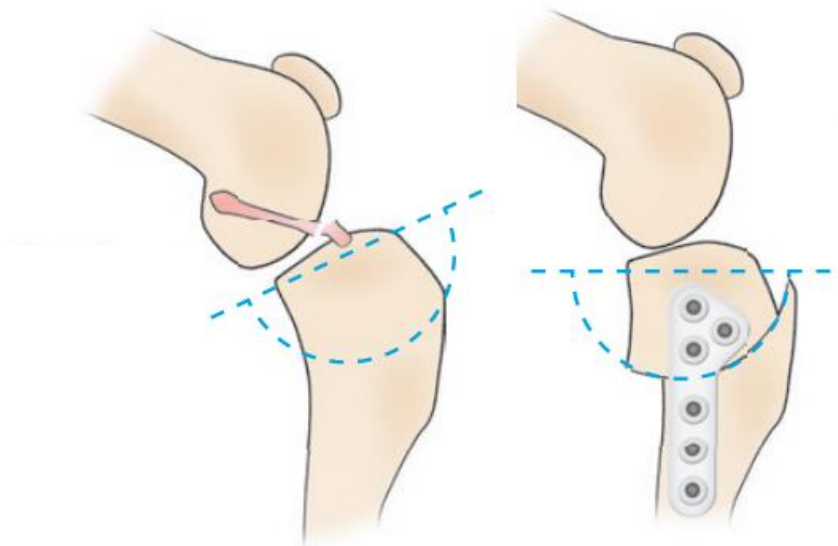
La chirurgie est donc indispensable chez les chiens de sport atteint de RLCC. Plusieurs chirurgies sont décrites, certaines ayant pour but de remplacer la fonction du ligament croisé crânial, à l'aide de matériaux synthétiques ou de tissus autologues, d'autres ayant pour but de modifier la pente tibiale afin de rendre inutile le ligament croisé crânial.

Les techniques extracapsulaires et intracapsulaires permettent de remplacer le ligament croisé crânial rompu. La plus courante est la technique extracapsulaire. Elle ne nécessite pas beaucoup de matériel, et est relativement plus simple à réaliser par rapport à d'autres techniques décrites ci-après. Il s'agit du remplacement du ligament croisé crânial par une prothèse ligamentaire, en dehors de l'articulation. Cette technique s'appuie sur le tissu cicatriciel pour stabiliser l'articulation. Le temps de récupération est d'environ 3 à 5 mois (Canapp, 2007). La technique intracapsulaire consiste à remplacer le ligament par un tissu autologue, tel que le tendon patellaire par exemple. Cette technique est plus invasive que la précédente puisque la chirurgie se réalise dans l'articulation. Certaines complications peuvent se produire, comme la rupture du greffon. La boiterie persiste pendant environ 3 mois et la

récupération est longue. Pour toutes ces raisons, ce n'est pas une technique de choix pour le chien de sport.

Les techniques de modifications tibiales sont la TTA (tibial tuberosity advancement) et la TPLO (tibial plateau leveling osteotomy). Dans le cadre de la TTA, l'insertion du tendon patellaire est avancée, de façon à être perpendiculaire au plateau tibial et ainsi pouvoir convertir la poussée tibiale crâniale en une poussée tibiale caudale, rendant le ligament croisé crânial rompu inutile. Les risques de déplacement de la crête tibiale et de lésions méniscales sont à prendre en compte, ainsi que les risques de développement d'arthrose, qui restent assez élevés avec cette technique. En effet, 67 % des cas ont un développement d'arthrose après la chirurgie, ce qui n'est pas négligeable, surtout chez le chien de sport (Baltzer, 2008). La technique de choix chez le chien de sport est donc la dernière qu'il nous reste à voir, la TPLO. Cette technique a pour but de modifier la pente tibiale afin de rendre inutile le ligament croisé crânial. Avant la chirurgie, des radiographies du grasset du chien sont réalisées afin de mesurer avec précision sa pente tibiale propre, et ainsi la rotation qu'il va falloir effectuer pour la réduire. Une arthrotomie ou une arthroscopie est ensuite réalisée afin de déterminer les lésions méniscales, et de procéder à une ablation totale ou partielle des ou du ménisque endommagé. Lors d'une arthrotomie, les résidus de ligament croisé crânial sont retirés, afin de limiter l'inflammation au sein de l'articulation. Au cours de la chirurgie, une ostéotomie est réalisée en partie proximale du tibia, et la rotation de ce segment est effectuée jusqu'à atteindre une pente tibiale de 5° à 8°. Une plaque chirurgicale et des vis chirurgicales sont ensuite mises en place afin de maintenir l'os dans cette position, et donc de maintenir cette nouvelle pente tibiale. La Figure 49 nous présente schématiquement la technique de la TPLO.

Figure 49. Technique de réduction de la pente tibiale à l'aide d'une ostéotomie lors d'une TPLO (Canapp, 2007)



Des radiographies de contrôles sont effectuées en post chirurgie pour vérifier la pose correcte de la plaque et des vis et pour vérifier la pente tibiale obtenue. Après une TPLO, le temps de récupération est d'environ 2 à 3 mois (Canapp, 2007).

Après la chirurgie, l'animal repose le membre plus rapidement avec une TPLO contrairement à une technique extracapsulaire. De même, le développement d'arthrose à long terme est moins important après une TPLO par rapport à une technique extracapsulaire (Lazar, 2005). Ceci est important à prendre en compte chez le chien de sport, pour lequel le développement d'arthrose est problématique. Ces raisons conduisent Canapp (2007), à décrire la TPLO comme le « gold standard » pour le traitement de la RLCCR chez les chiens de sport, d'après son expérience personnelle.

– Rééducation fonctionnelle

Immédiatement après la TPLO, le chien ne pose généralement pas le membre, et ce durant quelques jours. Ensuite, il reprend appui sur son membre tout en conservant une boiterie. En deux ou trois semaines, l'appui est de plus en plus prononcé, malgré la boiterie qui persiste. Les chiens sont généralement confortables deux ou trois jours après la chirurgie. Pour les chiens de sports, qui sont des chiens vifs, la plus grande difficulté consiste à les maintenir au repos. Des radiographies de contrôles sont à faire 4 et 8 semaines post chirurgie. Lors des premières, à 4 semaines, le chien repose complètement le membre et prend appui pleinement dessus. Au bout de 8 semaines, la plupart des chiens commencent à retrouver une activité normale, et n'ont pas besoin de plus de temps de récupération.

De la rééducation et des exercices à la maison sont nécessaires pour permettre au chien de récupérer pleinement, le plus rapidement possible. Tout d'abord, le chien doit rester dans un endroit restreint de la maison, en ayant accès ni à des escaliers, ni à des meubles sur lesquels il pourrait sauter ou grimper. En effet, il ne doit ni jouer, ni courir, ni sauter pendant au moins 8 semaines post chirurgie. Lorsque l'animal est obligé d'emprunter les escaliers ou de se déplacer sur une surface glissante, l'utilisation d'une écharpe pour supporter l'abdomen et ainsi le soutenir, ainsi que d'une laisse est indispensable (mais ne doit cependant pas être réalisé trop souvent). Pendant les deux premières semaines, le chien ne peut sortir en laisse que pour faire ses besoins. La durée des balades pourra alors être augmentée petit à petit, afin de le faire progressivement travailler. Précocement, la rééducation fonctionnelle peut être mise en place. Il s'agit de séance de cryothérapie puis de laser, pouvant être initiées quelques jours seulement après la chirurgie. Des exercices de mobilisation du genou peuvent être débutés également. Il faudra veiller à ne pas causer de douleur à l'animal en réalisant ces exercices de flexion et d'extension du grasset. L'électrothérapie peut être mise en place afin de limiter l'amyotrophie au niveau du quadriceps.

Au bout de deux à trois semaines, on peut augmenter l'intensité des exercices si ceux-ci n'ont pas entraîné de douleur, chaleur ou gonflement de l'articulation. Dans le cas contraire, il ne faudra alors surtout pas augmenter l'intensité des exercices mais rester à une intensité modérée plus longtemps, voire diminuer cette intensité si une boiterie apparaît. Les exercices pouvant être mis en place pour augmenter le travail musculaire sont l'hydrothérapie et l'utilisation d'un tapis roulant aquatique. A la maison, les propriétaires peuvent aussi pratiquer de petits exercices avec leur chien, lui permettant de travailler en douceur au niveau du genou et des muscles de la cuisse. On peut par exemple : effectuer un balancement des hanches du chien de droite à gauche, le chien étant en position debout ; faire tourner la tête du chien vers l'arrière de son corps, du côté de sa hanche saine (à l'aide d'une friandise par exemple), pendant plusieurs secondes ; soulever le membre sain pendant plusieurs secondes, arrêter dès que l'animal montre un signe de douleur, de gêne, ou de difficulté à maintenir la position. Ces exercices permettent de travailler le report du poids sur le membre atteint. Le propriétaire peut aussi aisément travailler le report du poids sur les membres postérieurs en faisant mettre les antérieurs du chien sur une marche, les postérieurs restant au niveau

inférieur. Ces quelques exercices simples à mettre en place et rapides vont aider à la récupération de l'animal, et améliorer sa progression.

Dans le cas d'un chien de sport, la dernière phase de récupération sera la phase de retour au sport. Il est nécessaire d'effectuer une phase de retour au sport et de ne pas mettre directement son animal dans les conditions d'entraînements telles qu'avant sa blessure. Il faudra reprendre l'entraînement en redescendant la hauteur des barres, et avec une intensité, un volume et une fréquence relativement faibles. Ces derniers seront progressivement augmentés, tout en veillant à ne jamais causer de boiterie, ni de fatigue excessive de l'animal. Le chien pourra reprendre la compétition lorsqu'il ne présentera plus de boiterie, et aura retrouvé une symétrie entre les deux postérieurs au niveau musculaire (Canapp, 2007).

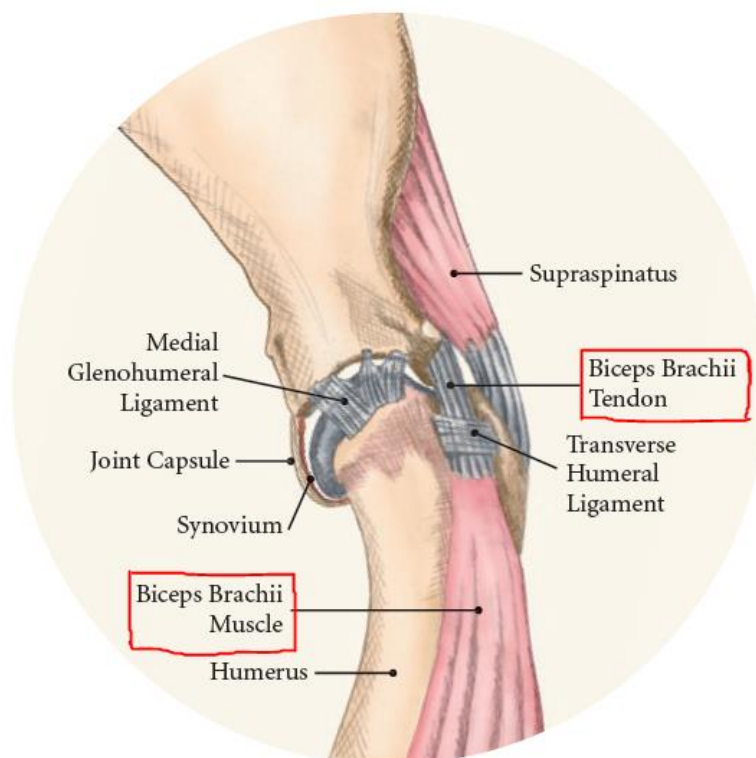
III.1.2.2. Tendinite bicipitale

– *Rappels anatomiques*

Le muscle biceps brachial prend son origine au niveau du tubercule supra-glénoïdal de la scapula, grâce au tendon du biceps brachial. Ce tendon passe dans la cavité articulaire de l'épaule, puis en ressort plus distalement. Son trajet par la gouttière bicipitale le rend accessible à l'examen clinique et à l'échographie.

La Figure 50 nous présente succinctement l'anatomie de l'épaule du chien, et notamment la position du tendon du biceps brachial et du muscle correspondant.

Figure 50. Anatomie de la région de l'épaule, notamment du tendon du biceps brachial (Canapp, 2007)



Le tendon du biceps brachial ne se déplace pas activement dans la gouttière bicipitale ; la tête de l'humérus et la gouttière bicipitale agissent comme une trochlée sous le tendon, qui reste fixe. Cette interface entre l'os et le tendon est très importante, toute altération empêchant les structures de coulisser correctement, et donc empêchant le tendon du biceps brachial de remplir son rôle (Seignan, 2012).

Au sein de l'articulation, le tendon du biceps brachial est contenu dans sa gaine synoviale. Elle regroupe aussi les vaisseaux sanguins et les nerfs irriguant et innervant respectivement le tendon. Le tendon a donc une position intra articulaire et extra-synoviale. C'est cette région qui est affectée lors d'une tendinite (ou ténosynovite) bicipitale (Seignan, 2012).

Le muscle biceps brachial a pour rôle de fléchir le coude et d'étendre l'épaule. Le tendon du biceps brachial contribue à la stabilité passive de l'articulation de l'épaule, notamment dans les positions de soutien et de fléchissement, et procure une stabilité médiale de l'articulation de l'épaule lors de son extension (Wernahm et al., 2008).

– *Epidémiologie*

Les chiens les plus atteints sont les animaux de moyenne à grande taille, adultes ou âgés. Il n'y a pas de prédisposition raciale ni de sexe connue. Néanmoins, les chiens sportifs sont les plus touchés (Wernahm et al., 2008).

Les causes de tendinites bicipitales sont variées, avec deux causes majeures : le traumatisme, avec une collision par exemple, ou l'activité physique entraînant une usure chronique du tendon, comme la pratique de l'agility par exemple.

D'après Canapp (2007), l'apparition de tendinite bicipitale chez un chien d'agility pourrait être due à la succession de microtraumatismes. Ces derniers peuvent se produire dans plusieurs circonstances sur un parcours d'agility : lors de la réalisation de zones en « 2 on 2 off », lors de l'atterrissage vertical sur les membres antérieurs après un saut, lors d'un sur-étirement des antérieurs à l'échauffement, lors de changements de direction rapides ou lors de contractions répétées du muscle, l'épaule étant fléchi et le coude étant étendu.

La lésion du tendon peut résulter de microtraumatismes comme on l'a vu, d'un processus dégénératif, ou d'une rupture du tendon. Les microtraumatismes eux-même peuvent, s'ils interviennent de façon répétée, entraîner une dégénérescence du tendon. La zone étant peu irriguée, la récupération est difficile, et si le tendon est trop endommagé, une inflammation voir des micro-déchirures peuvent se produire, entraînant une instabilité de l'articulation de l'épaule.

– *Signes cliniques*

Dans le cas d'un chien d'agility, le propriétaire observera des modifications de comportement de son animal : il aura des difficultés à réaliser correctement la position de « 2 on 2 off », il pourra faire tomber des barres de sauts avec ses antérieurs, et il pourra refuser d'effectuer les sauts.

Lors de l'observation de l'animal en mouvement, on distinguera une boiterie avec appui d'un antérieur, de légère à sévère selon les cas, s'aggravant à l'effort. Le chien est réticent à la flexion et à l'extension de l'épaule.

Lors de l'observation de l'animal debout, on peut apercevoir et palper une atrophie des muscles supraépineux et infraépineux. Le degré d'atrophie musculaire est associé avec la chronicité et la gravité de l'atteinte tendineuse.

Lors de la palpation du tendon du biceps brachial, au sein de la gouttière bicipitale, l'épaule étant fléchi et le coude tenu, on peut mettre en évidence une douleur aigue de l'animal. Ce test suggère fortement une tendinite bicipitale lorsqu'il est positif, mais un test négatif ne permet pas d'exclure cette pathologie.

Figure 51. Pression sur le tendon du biceps brachial, l'épaule étant fléchi et le coude tendu (Wernahm et al., 2008)



Le test de rétraction du biceps peut aussi être utilisé, mais il s'agit plus d'un indicateur de douleur au niveau de l'épaule que d'un signe pathognomonique de tendinite bicipitale. Lors de ce test, l'animal se tient debout, et la main de l'examineur est placée médialement au coude, de façon à ce que l'olécrane se retrouve dans la paume de cette main. L'index est ensuite positionné au niveau de l'insertion du tendon du biceps brachial et repoussé vers l'arrière. On notera ainsi la présence ou l'absence de douleur, qui sera à comparer à la réaction au niveau du membre controlatéral.

– Examens complémentaires (Wernahm et al., 2008)

La radiographie ne présente pas d'intérêt dans le cadre d'une atteinte aigue. Néanmoins, dans le cadre d'une atteinte plus chronique, elle permet de mettre en évidence la formation d'une sclérose au niveau de la gouttière bicipitale, ainsi que la formation d'enthésophytes au niveau du tubercule supra-glénoïdal, et la minéralisation du tendon du biceps brachial. Selon les études, ces différents signes sont spécifiques de la présence d'une tendinite bicipitale chez le chien.

L'arthrocentèse peut être utilisée afin d'écarter d'autres causes de douleur à l'épaule, telles que l'arthrite septique ou la polyarthrite à médiation auto-immune. Pour ce faire, un prélèvement de liquide synovial dans l'articulation de l'épaule est réalisé ; sa viscosité et sa turbidité sont observées à l'œil nu, et en cas de doute, une analyse et une culture en laboratoire sont réalisées. Un chien souffrant d'une tendinite bicipitale pourra montrer une élévation des monocytes, des macrophages et des phagocytes, indiquant une maladie

articulaire dégénérative, mais ces modifications ne sont pas systématiques dans le cadre de cette pathologie.

L'échographie peut être utilisée afin de rechercher des modifications dans la structure du tendon du biceps brachial. Lors de tendinite bicipitale, celui-ci s'entoure d'une zone hypoéchogène à anéchogène contenant un excès de fluide ; le tendon peut être épaissi, avec des ruptures de fibres possibles ; on peut apercevoir une minéralisation dans le tendon, et une gouttière bicipitale irrégulière. L'échographie présente plusieurs avantages : elle est non invasive, permet de connaître la localisation et l'étendue précise de la lésion, permet de réaliser une étude dynamique des mouvements du tendon dans la gouttière bicipitale, et permet une série d'examen, notamment avant et après traitement afin de suivre l'évolution. Son inconvénient principal est la notion d'« opérateur dépendant », et la difficulté pour le praticien de la réaliser s'il n'a pas une expérience importante dans le domaine de l'échographie orthopédique.

L'arthroscopie est un outil très utile pour le diagnostic de la tendinite bicipitale du chien. En effet, à travers une technique relativement peu invasive, on peut voir l'intérieur de la cavité articulaire, la partie extra-synoviale du tendon du biceps brachial et elle peut potentiellement servir pour le traitement. L'examen sous arthroscopie peut mettre en évidence une hyperémie synoviale, une déchirure partielle du tendon du biceps brachial, une minéralisation et une hypertrophie du tendon et une production d'ostéophytes dans la gouttière bicipitale. Même si la majorité des tendinites bicipitales sont localisées dans les parties crânielles et moyennes du tendon, il faut évaluer entièrement la partie intra-articulaire du tendon afin de ne rien omettre.

Enfin, l'IRM permet une meilleure évaluation de l'étendue, de la localisation des lésions, ainsi que leur classification, et la détection d'affections de l'épaule associées. Néanmoins, l'IRM est limitée par son coût et son accessibilité, qui restent limités dans le domaine de la médecine vétérinaire, bien que se développant. Elle doit donc surtout être utilisée en complément diagnostique, plutôt que de remplacer les moyens diagnostics vus précédemment.

– Traitements

Deux axes de traitement sont à distinguer : le traitement médical et le traitement chirurgical.

Lors de présentation aiguë de la maladie, un traitement médical peut être envisagé au départ. Son but va être de réduire l'inflammation au niveau du tendon et de sa gaine. Une arthrocentèse et un examen du liquide synovial doivent être réalisés avant tout traitement au niveau articulaire, pour vérifier l'absence d'arthrite septique. Ensuite, une injection de corticoïdes en intra-articulaire est réalisée, et doit être obligatoirement suivie de 6 semaines de repos strict. Si la boiterie persiste, une seconde injection peut être réalisée après les 6 semaines de repos, suivie elle aussi de 6 semaines de repos.

De façon moins invasive, un traitement par voie systémique, à base d'AINS peut être effectué en première intention. Il doit de même être suivi de 6 semaines de confinement puis de 6 semaines de reprise légère de l'exercice.

Pour aider à la récupération, la thérapie par le laser peut être utilisée. Elle va entraîner une augmentation du flux sanguin, une diminution de la douleur, et une augmentation de l'activité des enzymes et des macrophages, tout en diminuant les spasmes musculaires.

La cryothérapie peut aussi être utilisée.

Dans les cas où la boiterie ne disparaît pas suite au traitement médical et au repos, la chirurgie doit être envisagée.

De même, dans le cas d'une tendinite bicipitale chronique, ne répondant pas au traitement médical, ni au laser et à la cryothérapie, une chirurgie devra être envisagée.

Concernant le traitement chirurgical, ce dernier est donc effectué lorsque les chiens souffrant de tendinite bicipitale ne répondent pas au traitement médical, mais aussi lorsque la cause de la tendinite bicipitale a été détectée et est une cause mécanique. Sans chirurgie, il ne pourra en effet pas y avoir d'amélioration si la cause de la tendinite est mécanique. Il est probable, bien que non démontré, que ce soit le mouvement du tendon inflammé dans la gouttière bicipitale qui soit responsable de la douleur. Ainsi, le but de la chirurgie va être d'éliminer le mouvement de ces deux structures l'une avec l'autre. Deux techniques sont pour cela envisageables : la ténotomie, lors de laquelle une partie du tendon ou le tendon complet est coupé, et la ténodèse, dans laquelle le tendon est rattaché à un nouvel emplacement.

La ténodèse montre de bons résultats. L'origine du tendon du biceps brachial est transférée du tubercule supra-glénoïdal à l'humérus proximal. Il y a différentes techniques chirurgicales possibles lors d'arthrotomie, que nous ne détaillerons pas. Une étude a montré que l'arthrotomie, moins invasive, présente de bons résultats. Elle n'est néanmoins pas encore utilisée en pratique.

La ténotomie implique de couper le tendon du biceps brachial, afin d'éviter les mouvements de tissus inflammés dans la gouttière bicipitale. Cette chirurgie peut se réaliser par arthrotomie ou arthroscopie. Le lieu de coupe idéal du tendon n'a pas encore été déterminé, certains chirurgiens le coupant le plus près possible de son origine, d'autre le coupant en dessous de la zone lésée en prélevant cette dernière. La ténotomie présenterait moins de complications post opératoires, impliquerait moins de traumatismes au niveau des tissus et donc moins de douleur en post opératoire par rapport à la ténodèse. Après la ténotomie, le biceps brachial permet le maintien de la flexion du coude, tandis que le tendon du biceps brachial forme lentement des adhérences avec l'humérus proximal, produisant de fait un résultat assez proche d'une ténodèse. Avec la chirurgie, peu importe la technique utilisée, on remarque une augmentation significative de l'instabilité de l'épaule. Chez les athlètes humains, la ténodèse est particulièrement recommandée dans le cas de tendinite bicipitale, plutôt que la ténotomie. En l'absence d'étude chez le chien de sport, en tenant davantage en compte le poids supporté par les antérieurs chez le chien, la ténodèse serait donc plus fortement recommandée (Wernahm et al., 2008).

– Rééducation fonctionnelle

Dans le cas d'une tendinite bicipitale aigue, des mouvements de flexion et d'extension du membre peuvent être réalisés rapidement, au cours du traitement médical, mais aucun étirement ne doit être effectué sous peine d'entraîner de nouvelles microdéchirures. De la cryothérapie, ainsi que de la thérapie par laser, et de l'électrothérapie peuvent être utilisées. Cette dernière, via des courants de basse fréquence, va pouvoir diminuer l'inflammation et promouvoir la réparation tissulaire. Elle doit être pratiquée le long du tendon jusqu'à la jonction musculo-tendineuse, l'inflammation s'étendant couramment jusqu'à ce point. Les ondes de choc extracorporelles peuvent aussi être utilisées, là encore dans le but de réduire l'inflammation (Marcellin-Little et al., 2007).

Un programme de renforcement peut être mis en place, consistant à promener l'animal en laisse, à lui faire passer des cavalettis (illustrés sur la Figure 52), à le faire tenir sur ces antérieurs en lui soulevant les postérieurs (Canapp, 2007).

Figure 52. Passage de cavalettis (Canapp, 2007)



Ces exercices doivent être réalisés progressivement, sans jamais engendrer de douleur à l'animal et en ne faisant pas rechuter la boiterie. Il faut être patient et ne pas vouloir aller trop vite lors de la récupération.

Dans un cas chronique, après une chirurgie, les étirements du membre sont recommandés. Des massages seront effectués afin de créer une inflammation aigue s'ajoutant à l'inflammation chronique déjà présente, l'inflammation aigue étant plus facile à traiter (à l'aide de cryothérapie, de repos et d'AINS notamment). De même, le programme de renforcement doit comporter de longues marches. La récupération sera plus longue, et il est vraiment essentiel de ne pas pousser le chien à reprendre l'exercice et surtout l'entraînement sportif trop rapidement.

Dans les deux cas, une fois que la boiterie a disparu, des périodes de détente sans laisse peuvent être envisagées. A la fin de la période de repos, l'entraînement du chien d'agility peut reprendre doucement. Il faut commencer par des sauts bas, en ligne droite, avec des virages larges, faciles à négocier. Petit à petit, la hauteur des sauts est montée et les angles de virages sont raccourcis. La palissade et le slalom ne doivent pas être réintégrés rapidement dans la reprise de l'entraînement. Un échauffement doit être réalisé, et se terminer par un étirement du coude et une flexion de l'épaule, afin d'étirer le biceps brachial. Lors de la phase de récupération après un parcours, une poche de glace pourra être appliquée pendant 5 minutes sur l'épaule, puis être retirée 5 minutes et être de nouveau appliquée 5 minutes, de façon à réduire la douleur et l'inflammation (Canapp, 2007).

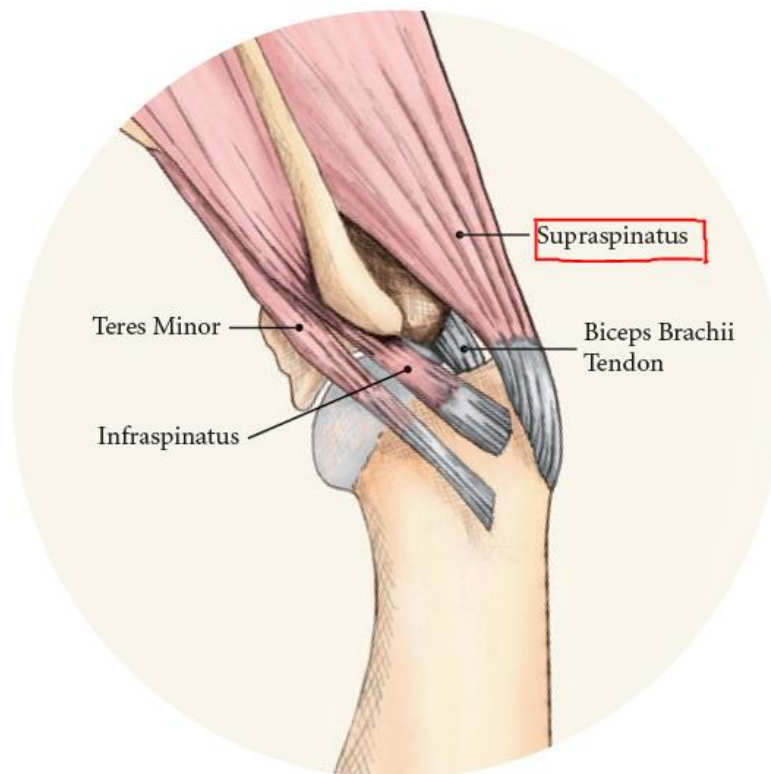
III.1.2.3. Tendinopathie du supraépineux

– *Rappels anatomiques*

Le muscle supraépineux est le plus gros muscle propre à l'épaule. Il occupe toute la fosse supraépineuse, s'insérant sur cette dernière et sur la partie latérale de l'épine scapulaire. En partie crâniale, il s'insère sur le tubercule majeur de l'humérus. A ce niveau, il se termine par un tendon qui est en relation très étroite avec le tendon bicipital, que nous venons d'évoquer (Seignan, 2012).

La Figure 53 nous montre une représentation anatomique de cette région de l'épaule, et plus précisément du muscle supraépineux et de son tendon.

Figure 53. Anatomie de la région de l'épaule, notamment du supraépineux et de son tendon (Canapp, 2007)



Ce muscle est un extenseur de l'épaule et permet d'avancer le membre. Il permet d'éviter l'effondrement de l'articulation de l'épaule et est actif pendant 65 à 80 % du temps lorsque l'animal est debout.

– *Epidémiologie*

De nombreuses affections peuvent atteindre le tendon du supraépineux, chez l'homme comme chez le chien. Il s'agit par exemple de la déchirure de la coiffe des rotateurs, d'une tendinite avec calcification, d'une tendinite sans calcification avec des microdéchirures, et d'une tendinite due à une surutilisation du muscle (existant notamment chez le chien de sport).

Ces affections sont néanmoins assez rares chez les chiens de compagnie. Chez les chiens de sport au contraire, elles font parties des affections principales. Elles apparaissent essentiellement chez les chiens de grandes races (Canapp, 2007).

Chez le chien d'agility, la tendinopathie du supraépineux est souvent due à des microtraumatismes répétés. Par exemple, lorsque le chien atterrit sur le sol avec les antérieurs tendus, à la réception d'un saut ou en position de « 2 on 2 off » par exemple, ou bien s'il glisse sur un obstacle ou sur le sol, s'il réalise des mouvements d'hyperextension de l'épaule, par exemple lors du slalom, ainsi que des virages rapides (Canapp, 2007).

– *Signes cliniques (Canapp, 2007) (Marcellin-Little et al., 2007)*

Les animaux souffrant d'une tendinopathie du supraépineux présentent généralement une boiterie intermittente, avec appui de l'antérieur concerné. Cette boiterie s'aggrave à l'effort et elle est généralement résistante au traitement.

Le supraépineux peut être atrophié, selon la chronicité de l'atteinte, et donc cette atrophie pourra être visible à l'œil nu et à la palpation. La palpation directe du tendon et la flexion de l'épaule pourront conduire à une douleur mais cette dernière n'est pas systématique. Une tendinite bicipitale pourra être mise en évidence.

– *Examens complémentaires (Canapp, 2007) (Marcellin-Little et al., 2007)*

A la radiographie, on pourra mettre en évidence une minéralisation du tendon. Néanmoins, cette minéralisation n'est pas forcément présente lors de tendinopathie du supraépineux, et elle peut être présente chez des animaux asymptomatiques, il y a donc une faible corrélation entre ces signes radiographiques et les signes cliniques.

L'IRM peut être utilisée, même lors de phases aiguës, ce qui est un grand avantage.

L'arthroscopie va être utile elle aussi, et va permettre (ainsi que le fait l'IRM), de mettre en évidence une inflammation du tendon du supraépineux, et un pincement du tendon du biceps brachial. Ces deux tendons étant, anatomiquement parlant, proches, si le tendon du supraépineux est inflammé et donc gonfle, le tendon du biceps brachial se retrouve pincé dans la gouttière bicipitale. Ceci conduit au développement secondaire d'une tendinite bicipitale associée à la tendinite du supraépineux.

L'IRM et l'arthroscopie peuvent aussi mettre en évidence une instabilité de l'épaule.

– *Traitements (Canapp, 2007) (Marcellin-Little et al., 2007)*

Lors de phase aiguë, le traitement est un traitement médical conservateur, passant par l'administration d'AINS, et la prescription d'une période de repos de 6 semaines minimum. De la physiothérapie est réalisée en parallèle de ce traitement : il s'agit de thérapie par le laser, acupuncture, et de la pratique de mouvements permettant de garder la mobilité de l'articulation. Viennent ensuite la pratique de mouvement d'étirement et d'un programme de renforcement musculaire.

Lors de cas chroniques, qui ne répondent pas au traitement médical et à la physiothérapie, la chirurgie est nécessaire. Une arthroscopie est réalisée au préalable à la chirurgie, afin d'identifier une éventuelle tendinite bicipitale ou une instabilité de l'épaule. Une arthrotomie peut ensuite être réalisée pour traiter une tendinite bicipitale concurrente, ou

pour retirer du tissu anormal dans l'articulation. Le but de la chirurgie lors d'une tendinopathie du supraépineux est de retirer le matériel minéralisé au sein du tendon. Néanmoins, des études non formelles ont montré qu'il n'y avait pas de meilleure récupération avec la chirurgie qu'avec un traitement conservateur. La chirurgie est donc un traitement mis en place en dernier recours lors de cette affection. Suite à la chirurgie, un traitement à base d'onde de choc peut être réalisé afin de diminuer l'inflammation dans cette région.

– Rééducation fonctionnelle

Dans le cadre de la rééducation suite à une tendinopathie du supraépineux, l'animal doit être placé au repos. De la cryothérapie peut être utilisée, ainsi que de la thérapie par laser et de l'électrothérapie. La Figure 54 nous montre l'utilisation du laser et de l'électrothérapie dans ce contexte, permettant de réduire l'inflammation et la douleur.

Figure 54. Utilisation du laser (à gauche) et de l'électrothérapie (à droite) dans le cadre de la récupération lors d'un tendinopathie du supraépineux (Marcellin-Little et al., 2007)



Des ondes de choc extracorporelles peuvent aussi être utilisées dans ce contexte.

Il est important d'essayer de déterminer la cause de cette blessure pour essayer de la prévenir dans le futur. Dans le cas du chien de sport, les microtraumatismes ne pourront pas être empêchés, mais un bon échauffement et une récupération à l'aide de poche de glace pour limiter l'inflammation pourront être des moyens visant à limiter l'apparition de cette pathologie.

Globalement, la rééducation fonctionnelle dans le cadre de la tendinopathie du supraépineux est identique à celle mise en place lors de tendinite bicipitale.

III.1.2.4. Contracture du tendon de l'infraépineux (Marcellin-Little et al., 2007)

La contracture du tendon de l'infraépineux est une autre affection rencontrée fréquemment chez le chien de sport. Elle affecte majoritairement les chiens de grandes races, pratiquant du sport ou étant très actif. Chez les chiens de compagnie, c'est une affection rare.

Comme dans les affections précédentes, ce sont les microtraumatismes répétés qui sont à l'origine de cette blessure. Un choc, avec un agrès d'agility par exemple, peut aussi être à l'origine d'une contracture du tendon de l'infraépineux.

Les chiens sont fréquemment présentés avec des contractures avancées du tendon de l'infraépineux, et des adhésions de ce tendon avec la capsule articulaire sont retrouvées la plupart du temps. De fait, la rotation interne de l'humérus par rapport à la scapula est quasiment entièrement perdue. Ce signe clinique, lorsqu'il est rencontré, plaide fortement en faveur de cette pathologie. On peut aussi voir l'humérus maintenu en légère abduction et rotation externe lors de cette affection.

Le traitement consiste en une ténotomie du tendon de l'infraépineux, ainsi que le retrait des adhésions entre le tendon et la capsule articulaire.

La rééducation fonctionnelle suite à cette chirurgie a pour but de maintenir la mobilité articulaire et prévenir la contracture. Des exercices visant à garder une bonne mobilité du membre sont pratiqués deux à trois fois par jour. Une activité excessive doit être évitée pendant plusieurs semaines, afin d'éviter des dégâts tissulaires et la formation de tissu fibrotique. La cryothérapie peut être utilisée afin de limiter l'inflammation. Dans le cas où la contracture évolue depuis plusieurs semaines, une atrophie des autres muscles de l'antérieur peut être présente. Dans ce cas, la marche, l'exercice de la « brouette » (faire marcher le chien sur les antérieurs en soulevant les postérieurs) et la thérapie aquatique peuvent être utilisées pour progressivement faire regagner aux muscles leur taille et leur force. Dans ce but, la stimulation électrique neuromusculaire peut aussi être utilisée.

III.1.2.5. Instabilité du ligament gléno-huméral médial (Marcellin-Little *et al.*, 2007)

– *Epidémiologie*

L'instabilité du ligament gléno-huméral médial, aussi appelée instabilité médiale de l'épaule ou instabilité du compartiment médial de l'articulation de l'épaule, est une affection relativement fréquente chez le chien de sport.

Ici encore, une activité répétitive chronique ou une sur utilisation de ce ligament pourrait être à l'origine de la dégénérescence des tissus, les prédisposant à des lésions voire à une rupture. Les chiens d'agility mettent beaucoup de tension sur leurs tendons et leurs ligaments, lors d'activités répétées telles que la pratique du slalom, ou des virages serrés après les sauts. Ces mouvements placent l'épaule en abduction jusqu'à sa limite, ce qui met les tissus mous en partie médiale de l'épaule sous tension. Des traumatismes peuvent de plus se produire lorsque l'animal glisse sur le sol ou les obstacles, ou lorsqu'il franchit la palissade. Au cours du temps, les microtraumatismes infligés à l'épaule, notamment à ses ligaments, tendon et à la capsule articulaire, entraînent une baisse de performance.

– *Signes cliniques*

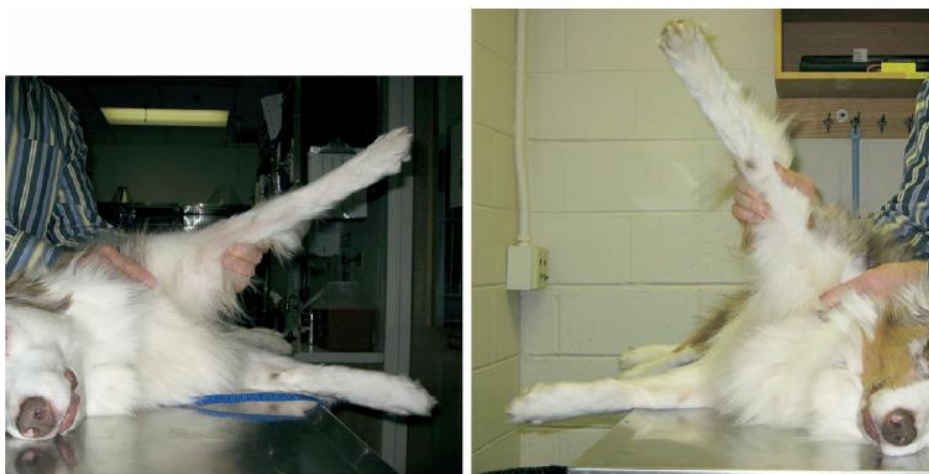
Les chiens présentant une instabilité médiale de l'épaule sont présentés chez le vétérinaire pour plusieurs raisons : le propriétaire remarque fréquemment que le chien refuse parfois de sauter ou de tourner court en agility, et il présente parfois une boiterie unilatérale, intermittente et avec appui du membre en question.

Dans les cas chroniques, la boiterie ne régresse pas sous traitement et au repos, et empire à l'effort. A l'examen clinique, suivant la chronicité de l'atteinte, on peut noter une atrophie musculaire de l'épaule concernée. Les chiens souffrant d'une instabilité médiale de l'épaule ont une capacité d'extension de l'épaule diminuée. Durant l'abduction, de la douleur et de l'inconfort sont fréquemment notés, et dans les cas les plus graves, une subluxation de l'épaule peut survenir pendant l'abduction. Si une tendinopathie du tendon du supraépineux est présente en association avec l'instabilité médiale de l'épaule, une douleur sera visible lors de la flexion de l'épaule ou à la palpation de son point d'insertion sur l'humérus.

– Diagnostic

L'instabilité médiale de l'épaule peut être diagnostiquée par la mesure de l'angle d'abduction de l'épaule. Une abduction normale de l'épaule est d'environ 30°. Lors d'une instabilité médiale de l'épaule, l'abduction est supérieure, pouvant aller jusqu'à 90°. Pour mesurer cet angle, l'animal doit être placé en décubitus latéral, et son membre doit être placé en abduction jusqu'à sa limite, son épaule et son coude étant maintenu en extension. La Figure 55 illustre une instabilité médiale de l'épaule et la position de l'animal lors de la mesure de l'angle.

Figure 55. Instabilité médiale de l'épaule droite de ce Berger Australien de sport (à droite) avec un angle d'abduction de 60°, comparé à une épaule saine avec un angle de 29° (à gauche) (Marcellin-Little et al., 2007)



– Traitement et rééducation fonctionnelle

Suite à cette mesure d'angle, les animaux atteints peuvent être placés en trois catégories selon leur degré d'atteinte : légère, moyenne ou sévère.

Les patients atteints d'une affection légère ont généralement un angle compris entre 35 et 45° et à l'arthroscopie on observe une inflammation sans lésion du ligament gléno-huméral. Un système de maintien de l'épaule est placé sur l'animal, l'empêchant de mettre cette dernière en abduction. Ensuite, de la physiothérapie est réalisée, incluant des exercices visant à conserver la mobilité de l'épaule dans le plan sagittal.

Les animaux atteints d'une affection d'évolution moyenne ont des angles d'abduction compris entre 45 et 65°, et l'arthroscopie montre des lésions et une laxité du ligament gléno-huméral, ainsi que du tendon subscapulaire, accompagnés d'une production de liquide

synovial. On peut aussi observer un renflement du tendon du supraépineux associé à un pincement du tendon du biceps brachial.

Le traitement des chiens en catégorie moyenne passe par une capsulorrhaphie thermique induite par radiofréquence, réalisée par arthroscopie. La radiofréquence est utilisée chez le chien pour le traitement de laxité ligamentaire et pour l'ablation de structures intra-articulaires. Suite à l'utilisation de radiofréquences, l'inflammation apparaît et la réparation des tissus commence. L'inflammation est essentielle dans le processus de guérison, et donc les traitements anti-inflammatoires sont à proscrire dans les 6 semaines suivants la chirurgie. Les tissus traités sont au départ affaiblis avant d'être renforcés par le traitement, il faudra donc veiller à ne pas les mobiliser trop tôt ou de façon trop intense, au risque de retrouver la laxité. Une immobilisation excessive, au contraire, conduira à des contractures musculaires et à une ankylose de l'articulation. Après la chirurgie, l'animal devra porter un système de maintien de l'épaule, visible sur la Figure 56.

Figure 56. Système de maintien de l'épaule empêchant l'abduction (Marcellin-Little et al., 2007)



La rééducation fonctionnelle consistera en de la cryothérapie, et des exercices favorisant la mobilité articulaire pendant les 3 premières semaines post opératoires. Petit à petit, l'animal sera encouragé à porter son poids et les exercices augmenteront en intensité. L'entraînement pourra reprendre au bout de quatre à six mois.

Les chiens atteints d'une instabilité médiale de l'épaule sévère ont un angle d'abduction supérieur à 65°. Lors de l'arthroscopie, on observe une déchirure complète du ligament gléno-huméral médial et des dommages importants au niveau de la capsule articulaire. Dans ce type de cas, l'animal doit subir une reconstruction du compartiment médial par l'apposition directe de tissu et par une capsulorrhaphie. Les chiens doivent, en post opératoire, porter un « harnais » les empêchant de poser le membre au sol, pendant 2 à 4 semaines, puis ils doivent porter le système vu précédemment sur la Figure 56 pendant 2 à 3 mois. La Figure 57 illustre ce « harnais » empêchant la pose du membre.

Figure 57. Système empêchant la pose du membre au sol suite à une chirurgie dans les cas sévères d'instabilité médiale de l'épaule (Marcellin-Little et al., 2007)



La rééducation est longue, la reconstruction suite à la chirurgie nécessitant 4 à 6 mois. Heureusement, les cas sévères sont rares, et la plupart des cas d'instabilité médiale de l'épaule peuvent se traiter de façon conservative, avec un système de maintien de l'épaule, du repos et une bonne rééducation.

III.1.2.6. Autres types d'entorses

– Entorse d'un doigt (Lotsikas et Lotsikas, 2011)

Des ligaments sont présents à proximité des doigts du chien, notamment le ligament collatéral médial et le ligament collatéral latéral. Ils participent à conférer une stabilité à cette région.

Une élongation ou une déchirure de ces ligaments peut se produire, notamment lorsque la griffe se plante dans le sol dans une direction et que le reste du corps continue son mouvement dans une autre direction.

Cliniquement, on peut voir l'animal trébucher mais très rapidement il reprend son parcours et est capable de le terminer. Après une période de repos cependant, l'animal est souvent raide et douloureux, et peut présenter une boiterie intermittente avec appui et unilatérale. Un gonflement local peut être observé au niveau de l'articulation touchée. Une déchirure complète du ligament collatéral peut résulter en une luxation du doigt, qui se traduira par une boiterie immédiate.

Le traitement dépend de la gravité de l'atteinte. Une entorse légère pourra être traitée à l'aide de repos et d'AINS. Une entorse plus importante nécessitera une thérapie par laser et des ultrasons afin de réduire l'inflammation, la douleur associée, et de promouvoir la réparation des tissus endommagés. Les entorses sévères nécessitent une intervention chirurgicale afin de réparer le ligament endommagé, suivies de rééducation fonctionnelle.

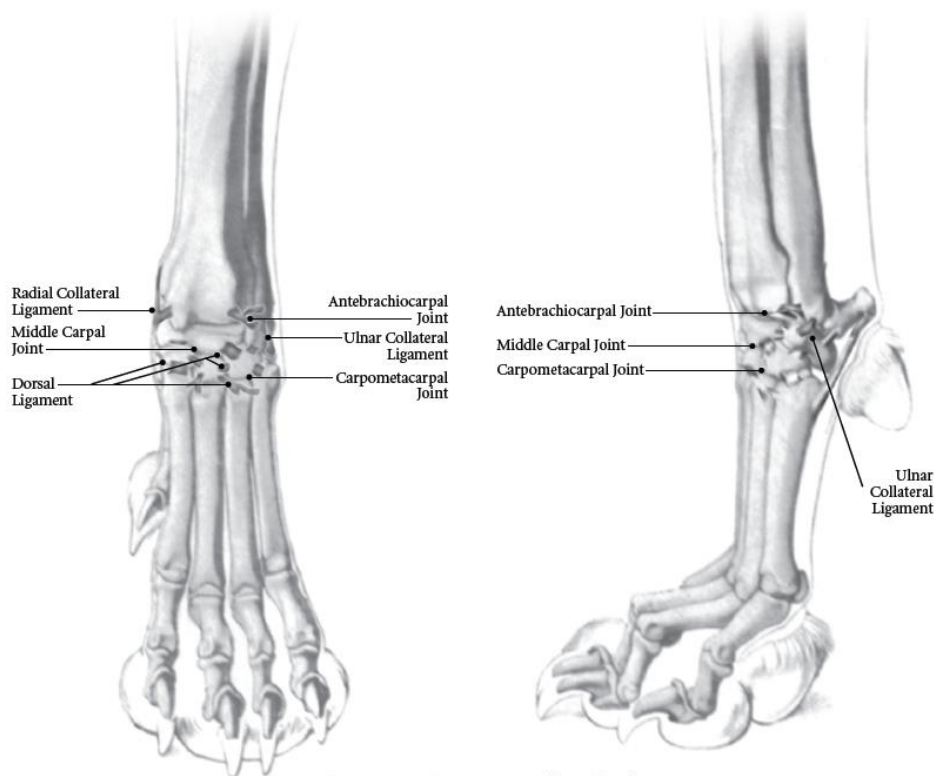
– Entorse du carpe ou du tarse (Jaeger et Canapp, 2008)

Le carpe du chien est, ainsi que le tarse, complexe au niveau anatomique. Ce sont eux (notamment le carpe) qui absorbent les chocs durant un parcours d'agility, et ils sont ainsi à même de développer des affections. De plus, peu de muscles sont présents afin de soutenir ces articulations.

Le carpe est composé de trois articulations : l'articulation antébrachio-carpienne, étant à l'origine de 70 % de la motricité du carpe, l'articulation carpienne moyenne et l'articulation métacarpo-phalangienne. Les ligaments principaux du carpe sont le ligament collatéral médial (radial) et le ligament collatéral latéral (ulnaire), qui soutiennent des deux côtés les articulations précédemment citées. De nombreux ligaments dorsaux et ventraux viennent compléter l'action des deux précédemment cités.

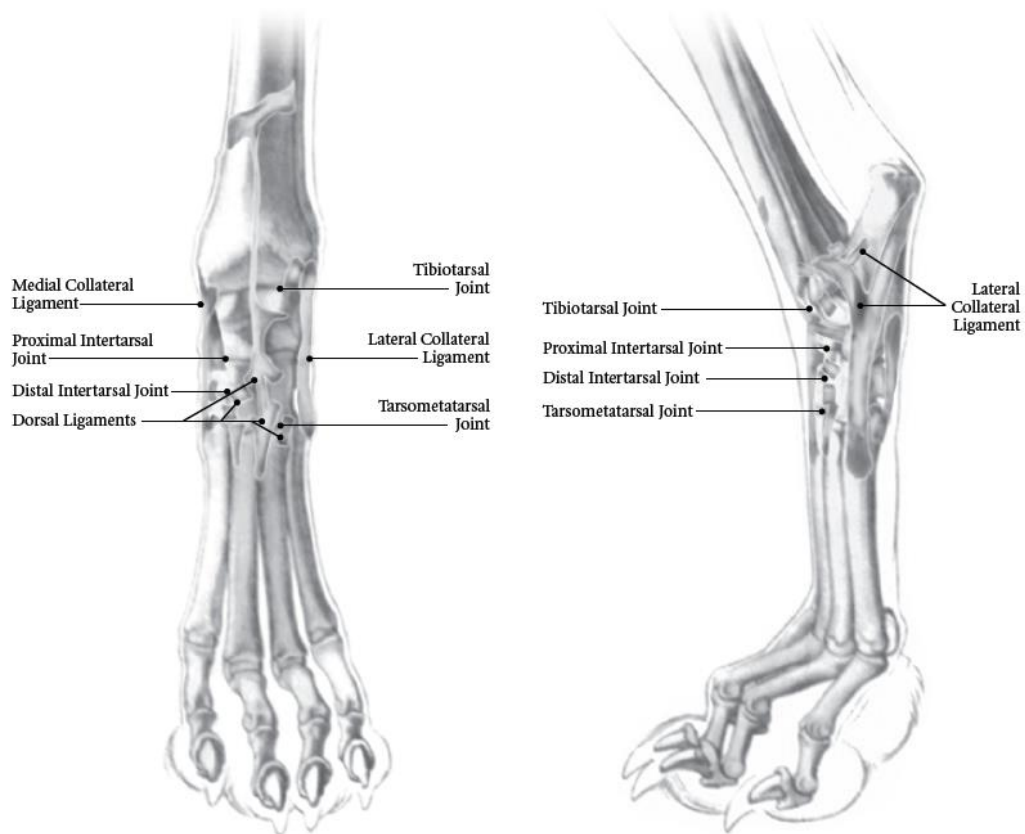
La Figure 58 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** illustre l'anatomie du carpe chez le chien.

Figure 58. Anatomie du carpe chez le chien (Jaeger et Canapp, 2008)



Concernant le tarse, quatre articulations le composent : l'articulation tarsocrurale, responsable à 80 % de la mobilité du tarse, l'articulation inter-tarsienne proximale, l'articulation inter-tarsienne distale et l'articulation tarso-métatarsienne. De nombreux ligaments supportent aussi le tarse, à l'image du carpe. Il s'agit du ligament collatéral médial, du ligament collatéral latéral, de ligaments dorsaux et plantaires. La Figure 59 illustre l'anatomie du tarse chez le chien.

Figure 59. Anatomie du tarse chez le chien (Jaeger et Canapp, 2008)



Les entorses sont les affections les plus fréquentes du carpe et du tarse chez les chiens d'agility. Elles sont, de plus, sous diagnostiquées, le diagnostic pouvant être difficile à cause de signes cliniques frustes.

Chez le chien de sport, les entorses résultent soit d'un traumatisme brutal, soit de microtraumatismes répétés au niveau des articulations. Chez le chien d'agility, les entorses se produisent le plus fréquemment suite à une hyperextension du carpe ou du tarse. Une hyperflexion avec une rotation, un varus, un valgus ou une dégénérescence ligamentaire liée à la race peuvent aussi entraîner l'apparition d'une entorse.

Les entorses sont des blessures des ligaments pouvant se produire au milieu de ce dernier ou dans la zone d'attachement à l'os. Il existe une gradation des entorses selon leur sévérité. Les entorses de grade 1 sont légères, et correspondent plutôt à une elongation du ligament, sans déchirure ni perte de fonction. Les entorses de grade II sont modérées, une déchirure partielle du ligament étant notée mais la continuité du ligament étant conservée, avec tout de même une perte de solidité. Les entorses de grade III sont sévères avec une déchirure complète du ligament, résultant en une instabilité articulaire.

Les ligaments ayant un faible apport sanguin et nécessitant la formation et l'organisation de collagène afin de former un tissu cicatriciel, la réparation ligamentaire peut être longue. Après un an, le ligament n'a récupéré que 60 % de sa force initiale.

Le traitement des entorses de grades I et II consiste à utiliser un support externe, tel qu'une attelle par exemple. Elle est mise en place pour une durée de six à huit semaines, et accompagnée de rééducation fonctionnelle. L'attelle permet d'immobiliser l'articulation, de prévenir l'apparition d'une autre blessure au niveau du ligament touché et de stabiliser

l'articulation, permettant ainsi au ligament de guérir. Dans les cas un peu plus sévères (tout en restant en grade II), un fixateur externe prenant l'articulation au-dessus de la lésion et celle en dessous peut être mis en place. Cela va permettre au ligament de guérir tout en contrôlant les mouvements pour renforcer le ligament réparé. Le fait de prendre appui prématurément sur le carpe ou le tarse lésé pourrait engendrer une élongation de ce ligament atteint, ne lui permettant pas de retrouver sa force et résultant en une instabilité articulaire permanente. Le repos et le maintien de ce fixateur externe est donc essentiel à la guérison du ligament lésé. Des AINS sont administrés, et de la cryothérapie est effectuée dans les stades initiaux de l'affection pour améliorer le confort de l'animal et limiter l'inflammation.

Les entorses très sévères, de grade III, nécessitent une intervention chirurgicale. Les différentes options sont la réparation du ligament, la pose d'une prothèse ligamentaire quand la réparation ne peut pas être effectuée ou la réalisation d'une arthrodèse partielle ou complète de l'articulation.

III.1.2.7. Luxations

– *Luxation du carpe ou du tarse (Lotsikas et Lotsikas, 2011)*

Les luxations du carpe et du tarse chez le chien d'agility peuvent être dues, tout comme les entorses, à une hyperextension, un valgus, un varus ou une hyperflexion avec rotation. Les luxations impliquent la déchirure de multiples ligaments et de la capsule articulaire, entraînant la dislocation de l'articulation.

Au niveau du carpe, c'est l'articulation antébrachio-carpienne qui est la plus souvent touchée, à cause de sa grande mobilité et de sa conformation.

Au niveau du tarse, ce sont les articulations inter-tarsiennes qui sont les plus touchées, en raison de leur faible surface articulaire comparée à l'articulation tarsocrurale qui stabilise le tarse.

Le traitement dépend du type de luxation et de l'instabilité qu'elle engendre. Une luxation causant une instabilité nécessite une chirurgie, consistant en une arthrodèse partielle ou totale de cette articulation. Ainsi, les luxations des articulations carpiennes moyennes, métacarpo-phalangiennes, inter-tarsiennes ou tarso-métatarsiennes, ainsi que les déchirures des ligaments palmaires ou plantaires peuvent être stabilisées grâce à une arthrodèse partielle. Elle permet la stabilisation de l'articulation tout en maintenant la majorité de sa mobilité.

Lorsqu'il y a une instabilité de l'articulation antébrachio-carpienne ou de l'articulation tarsocrurale, une arthrodèse complète est souvent nécessaire. Suite à une arthrodèse partielle ou totale, le port d'un système de support externe est obligatoire pendant au minimum six semaines.

– *Luxation patellaire (Lotsikas et Lotsikas, 2011)*

La luxation patellaire est une affection relativement fréquente chez les chiens de petites races et de grandes races. Elle est caractérisée par le déplacement de la patella hors de la gouttière trochléaire. Ce déplacement peut s'effectuer médialement au genou ou latéralement au genou. Les luxations médiales surviennent dans 80-90 % des cas, peu importe le type de chien. Les luxations latérales sont presque exclusivement retrouvées chez des chiens de grandes à très grandes races. La luxation patellaire peut être d'origine traumatique ou congénitale, cette dernière étant plus fréquente. Dans les 25 à 50 % des cas congénitaux, les

deux genoux sont atteints. Le fait que certaines races soient majoritairement atteintes indique une transmission héréditaire, et donc les animaux souffrant de cette pathologie ne devraient pas être amenés à reproduire.

La patella intervient dans l'extension du grasset chez le chien. Le quadriceps est poursuivi par un tendon, au sein duquel la patella est imbriquée. Ce tendon passe au niveau de la gouttière trochléaire du fémur et termine sa course sur la crête tibiale. Normalement, le fémur est relativement droit, la déviation de médial à latéral étant de moins de 9 degrés. De plus, la patella s'insère dans la gouttière trochléaire et coulisse au sein de cette gouttière, permettant des mouvements fluides du grasset.

Les luxations patellaires congénitales se produisent après un mauvais développement osseux. Le fémur peut se retrouver en valgus ou en varus, et une torsion tibiale est possible. Le mauvais alignement du fémur et du tibia dans ces cas ne permet pas au tendon du quadriceps de maintenir correctement la patella au sein de la trochlée fémorale. De plus, si au cours du développement la patella n'a pas exercé une pression suffisamment importante sur le fémur, la gouttière trochléaire peut être absente ou peu développée, ce qui favorise la luxation patellaire.

Les luxations patellaires sont classées en quatre grades selon leur sévérité. Dans le grade 1, la patella peut être luxée manuellement mais ne se luxe pas spontanément. Elle est asymptomatique, exceptée lors de la réalisation d'agility par exemple, où elle peut se luxer à cause des forces importantes qui s'appliquent sur les membres. Cela peut se traduire par une hésitation devant un saut ou la levée d'un membre durant une foulée. Les luxations de grade 2 sont caractérisées par une patella pouvant se luxer et se remettre en place spontanément, les luxations étant relativement peu fréquentes. Les chiens ont tendance à porter le membre sur quelques foulées lors de marche ou de course par exemple, reprenant une allure normale spontanément. Dans le cas de grade 3, la luxation spontanée est beaucoup plus fréquente, les chiens présentant une boiterie sans appui quasiment permanente. Et enfin, le grade 4 correspond à une patella impossible à remettre en place manuellement, qui est continuellement luxée. Ce sont généralement les chiens de grandes races qui sont atteints, avec des déformations osseuses importantes. Leur démarche est anormale et ils ont tendance à transférer beaucoup de poids sur leurs antérieurs. La chirurgie est obligatoire et le pronostic est réservé.

La luxation patellaire n'est pas douloureuse pour l'animal, elle est par contre inconfortable, lui causant une gêne mécanique à l'extension, responsable de la boiterie sur une ou plusieurs foulées. De plus, le déplacement régulier de la patella hors de la trochlée fémorale peut entraîner le développement d'arthrose, qui sera douloureux. La luxation médiale entraîne une rotation médiale de tout le grasset, plaçant un stress supplémentaire sur le ligament croisé crânial et donc pouvant favoriser la RLCCR.

Le traitement chirurgical est envisagé selon le grade de luxation, la chronicité de l'atteinte et la sportivité de l'animal. En général, les chiens sont opérés à partir du grade 2, voir dès le grade 1 pour les jeunes chiens destinés au sport. Quatre points doivent être vérifiés et corrigés si nécessaire : l'intégrité des structures au sein de l'articulation du grasset (ligaments crâniens et caudaux, ménisques), la profondeur de la gouttière trochléaire, alignement du fémur et du tibia, et l'intégrité de la capsule articulaire. Si la gouttière trochléaire est peu profonde, il faut la creuser. Quatre techniques existent pour creuser cette gouttière, la première en retirant le cartilage articulaire et une partie de l'os sous-chondral sous-jacent. Néanmoins, cette technique est très invasive et doit être réalisée que lorsque le cartilage est déjà érodé. Les deuxième et troisième techniques consistant à retirer un morceau d'os sous-chondral sans retirer le cartilage articulaire. La dernière technique enfin, est très peu utilisée.

L'alignement du fémur et du tibia doit ensuite être contrôlé, et s'il n'est pas correct il doit être corrigé. Une ostéotomie est réalisée pour réaligner le fémur et une transposition de la tubérosité tibiale est réalisée pour réaligner le tibia. Suite à la chirurgie, 10 jours d'AINS sont prescrits, ainsi que des injections de glycosaminoglycanes polysulfatés.

La rééducation fonctionnelle mise en place permet d'augmenter la vitesse de récupération, en diminuant l'inflammation et la douleur, en conservant la mobilité articulaire, en augmentant la masse musculaire et en encourageant l'usage du membre atteint. Les chiens affectés de luxation patellaire de grade 1 peuvent être gérés uniquement grâce à la rééducation fonctionnelle, permettant d'augmenter la masse musculaire du quadriceps.

Si la prise en charge est rapide, le pronostic des chiens ayant subi une chirurgie est bon, et ces derniers pourront reprendre la compétition.

III.1.3. Pathologie osseuse

III.1.3.1. Arthrose

L'arthrose est une affection particulière car elle est secondaire à une affection principale. En effet, la pratique du sport n'entraînera pas directement la formation d'arthrose chez le chien sans qu'il n'y ait au préalable une affection prédisposante, telle que la dysplasie coxo-fémorale par exemple. Ainsi, en plus du diagnostic et de la gestion de l'arthrose, une recherche de la cause principale devra être envisagée.

– *Exemple chez le chien de sport : Arthrose des doigts (Lotsikas et Lotsikas, 2011)*

L'arthrose des doigts est très souvent une découverte fortuite à la radiographie. L'arthrose se développe suite à une instabilité articulaire, à des dommages directs ou indirects au niveau de la surface articulaire ou à un déficit osseux ou de cartilage. Une fois que le cartilage a disparu, l'os est exposé, et le frottement os contre os qui se produit alors est douloureux. Si la perte de cartilage est importante, une instabilité articulaire se crée. En réaction à cette perte de cartilage, il y a une production de fragments osseux désordonnée aux abords de l'articulation.

Les chiens d'agility sont plus à risques de développer de l'arthrose en raison des microtraumatismes répétés infligés aux articulations, notamment à celle des doigts. Les Shetlands, race fortement représentée en agility, sont de plus prédisposés à des affections à médiation immune pouvant conduire à un développement d'arthrose au niveau des doigts. La Figure 60 nous montre un état d'arthrose avancé des doigts chez un Shetland de 8 ans atteint de ce type de pathologie.

Figure 60. Arthrose importante au niveau des doigts chez un Shetland de 8 ans atteint d'une polyarthrite à médiation immunitaire (Lotsikas et Lotsikas, 2011)



L'ablation du doigt I peut aussi être un facteur favorisant le développement d'arthrose. En effet, ce doigt joue un rôle de stabilisation, et s'il est retiré chirurgicalement, un stress anormal va être placé au niveau des articulations des doigts et du carpe, par exemple lors de virages serrés. Ce stress va favoriser le développement d'arthrose au niveau de ces articulations.

Les signes cliniques d'arthrose ne sont pas toujours facilement visibles. L'arthrose au niveau de la patte se traduit par une perte de mobilité, et donc une diminution de la performance et du confort de l'animal. Chez le chien d'agility, on observera des temps de parcours plus longs

ou une augmentation des fautes lors des parcours.

Le traitement de l'arthrose des doigts est le même que le traitement de l'arthrose à une autre localisation. Il s'agit de gérer le poids de l'animal (afin d'éviter le surpoids), de compléter l'animal en chondroprotecteurs, de donner des AINS si besoin et d'exercer des exercices favorisant la mobilité. La rééducation fonctionnelle est très bénéfique pour soutenir l'animal et améliorer ses conditions de vie. Elle passe par la thérapie par laser, l'électrothérapie et l'hydrothérapie, afin de réduire la douleur et d'améliorer la mobilité.

– *Gestion de l'arthrose chez le chien de sport (Lotsikas, 2010)*

Chez le chien de sport, le but du traitement va être de réduire la progression de l'arthrose tout en limitant la douleur, afin de permettre à l'animal de continuer la compétition.

Une première phase très importante est celle de la détection de la maladie. Une détection précoce est difficile, cependant elle permettra de mieux gérer la progression de l'arthrose et de permettre une carrière sportive plus longue à l'animal. Néanmoins, lorsque l'on détecte les signes d'arthrose à la radiographie, la maladie est déjà avancée, les changements s'étant déjà produits, ils sont irréversibles et à ce stade l'arthrose est difficile à endiguer. Un diagnostic plus précoce peut être effectué grâce à l'arthrocentèse, permettant, via l'analyse du liquide synovial, de détecter précocement des signes d'inflammation au

niveau articulaire. Afin de pouvoir mettre en place ces examens, le propriétaire devra être attentif à tous les signes d'arthrose qu'il pourrait détecter, que ce soit un ralentissement sur le parcours, ainsi qu'un nombre de fautes de barres en augmentation ou bien des difficultés à se lever ou à grimper les escaliers à la maison.

Une fois que l'arthrose a été détectée, il faut choisir un traitement approprié pour l'animal. Beaucoup de propriétaires connaissent l'utilisation des AINS mais ignorent que des alternatives à ce traitement existent. En effet, les AINS sont très couramment utilisés dans le traitement de l'arthrose, et présentent un grand intérêt dans le traitement de la douleur associée à cette pathologie. Ils permettent de réduire l'inflammation et la douleur, et ainsi de réduire la dégradation du cartilage, mais n'ont que peu de rôles dans la formation de cartilage sain. De plus, certains effets indésirables sont à noter, comme de potentiels troubles gastro-intestinaux, ainsi que des dommages possibles au niveau du foie et des reins. Lotsikas (2010) recommande de les utiliser afin de compenser les traumatismes dûs à la compétition, en les administrant la veille et le lendemain d'un concours. Une utilisation sur le long terme est possible mais elle doit être bien encadrée, en surveillant par exemple les paramètres biochimiques tous les quatre à six mois.

L'utilisation de glucosamine et chondroïtine est de plus en plus développée chez le chien dans le but de lutter contre l'arthrose. Ce sont deux composants de la matrice cartilagineuse, et ils aident à la production de nouveau cartilage, ainsi qu'à la protection du cartilage existant en inhibant des enzymes le détruisant. Leur action combinée a montré un réel effet anti-inflammatoire, et ils ont de plus peu d'effets indésirables (des troubles gastro-intestinaux pouvant être rapportés). Lors de l'achat, il faut néanmoins faire attention à leur formulation, pouvant être plus ou moins pure.

Les acides gras essentiels jouent un rôle dans la gestion de l'arthrose, en régulant l'inflammation, notamment en bloquant l'expression de certains gènes perpétuant le développement de cette pathologie.

Les algues vertes sont reconnues pour avoir un effet bénéfique dans le traitement d'arthrose légère à modérée. Relativement difficiles à incorporer à la nourriture car détruites par la chaleur, elles peuvent être données sous forme de gélules. Lotsikas (2010) les utilise chez les animaux pour lesquels l'utilisation de glucosamine et chondroïtine n'a pas montré d'efficacité.

L'utilisation de glycosaminoglycanes polysulfatés en injectable stimule la réparation du cartilage endommagé et supprime les enzymes de dégradation du cartilage. C'est un traitement efficace chez le chien sans effets indésirables locaux ou systémiques, qui peut être utilisé en supplément de compléments oraux lors d'une forte activité.

L'injection d'acide hyaluronique en intra-articulaire peut être réalisée. L'acide hyaluronique est sécrété par les cellules du cartilage et est un des composants du liquide synovial. L'acide hyaluronique est considéré comme un lubrifiant et va protéger l'articulation de façon mécanique. Lotsikas (2010) l'utilise pour traiter des chiens atteints d'arthrose légère, non visible à la radio, mais visible cliniquement après des périodes d'effort intense. Cela permet fréquemment le retour à la compétition au niveau du chien.

L'utilisation de corticostéroïdes en intra-articulaire est très efficace pour réduire l'inflammation en inhibant les médiateurs majeurs de l'inflammation. Un effet protecteur de la matrice cartilagineuse par l'inhibition d'enzyme de dégradation du cartilage est aussi observé. L'utilisation à long terme peut néanmoins être à l'origine d'une baisse du métabolisme du cartilage sain, et d'une diminution de sa capacité de régénération. Son utilisation est réservée aux cas d'arthrose sévère, ne répondant pas aux autres traitements.

Il est donc important de choisir le traitement correspondant bien à l'animal et au type d'arthrose auquel il fait face. En effet, bien que de nombreux produits existent, ils ne correspondent pas à tous les patients.

Dans le cas d'un chien de sport atteint d'une arthrose modérée, l'utilisation de compléments de glucosamine et d'AINS avant et après les concours pourra être envisagée. Il faudra aussi travailler le renforcement musculaire afin de soutenir les articulations et prendre soin de réaliser un échauffement et une récupération corrects, afin de prévenir l'apparition de blessures musculaires et d'améliorer la mobilité des articulations.

III.1.3.2. Dysplasie coxo-fémorale (Moissonnier, 2004)

– Anatomie, épidémiologie et signes cliniques

La dysplasie coxo-fémorale est un trouble du développement de la hanche, entraînant une instabilité de cette articulation. Une incongruence entre les surfaces articulaires est visible, et une dégénérescence arthrosique va progressivement se développer, entraînant un remodelage des surfaces articulaires.

Cette affection présente des signes cliniques variés, et n'étant pas forcément corrélés aux lésions radiographiques et donc au stade de dysplasie. Les principaux signes cliniques, avant l'âge de six mois, sont la présence d'une démarche chaloupée, un animal souvent couché, qui court en lapin ou qui présente une véritable boiterie. A l'examen clinique la mobilisation de la hanche est rarement douloureuse mais un signe d'Ortolani peut être mis en évidence. Après l'âge de six mois, une boiterie est fréquemment notée, ainsi que des difficultés à sauter ou à gravir les escaliers. Une douleur lors de la manipulation des hanches est possible.

La dysplasie coxo-fémorale est une affection héréditaire, favorisée par l'environnement.

Ce n'est donc pas la pratique du sport qui sera à l'origine du développement d'une dysplasie coxo-fémorale, mais une anomalie héréditaire. Ainsi, la pratique du sport pourra aggraver cette affection, en soumettant un animal préalablement malformé à des contraintes physiques accrues.

– Diagnostic et traitement

A l'examen clinique, l'hyperextension des hanches peut être douloureuse, ainsi que leur abduction. La recherche du signe d'Ortolani est effectuée. Il s'agit de tenter de subluser la tête du fémur hors de l'acétabulum. Si le signe d'Ortolani est positif, on peut considérer l'animal comme dysplasique, alors que si il est négatif on ne peut rien en conclure. Ce signe est à rechercher chez le chiot en bas âge, en effet lors de la croissance il peut disparaître complètement même si il était présent dans les premiers mois de vie.

La radiographie est un examen complémentaire approprié. Deux vues sont importantes à réaliser : la vue « en hyper extension » et la vue « en grenouille ». La vue en hyper extension permet d'évaluer l'angle de Nordberg-Olsson, important afin de grader la dysplasie. C'est le recouvrement crânial de la hanche qui est mesuré par cet angle. La vue « en grenouille » permet de savoir si l'acétabulum est comblé, ou si une réduction est possible, ce qui sera important dans le choix de la procédure thérapeutique.

Le traitement médical va viser à maintenir l'animal dans un état de confort le plus grand possible. Il va consister en l'administration d'AINS ou de tout autre traitement utilisable dans la gestion de l'arthrose (comme nous l'avons vu en III.1.3.1).

Le traitement chirurgical va tenter de corriger l'incongruence, de supprimer la douleur et de permettre de conserver la fonctionnalité du membre. Différentes chirurgies vont pouvoir être envisagée.

La triple ostéotomie du bassin est envisageable chez les jeunes animaux de 4 à 8 mois, n'ayant pas ou peu d'arthrose et chez qui une réduction est possible. Il s'agit de réaliser trois ostéotomies, une du pubis, une de l'ischium et une du col de l'ilium. Cette dernière seulement est réparée à l'aide d'une plaque, permettant à l'acétabulum de rester dans une position permettant de recouvrir la tête du fémur. Suite à la chirurgie, l'effet antalgique est immédiat et l'extension des hanches se fait selon un angle normal. Les études ne montrent pas de différences de scores de douleur à long terme entre les animaux opérés et ceux non opérés.

La symphysiodèse est une chirurgie pouvant être effectuée à visée prophylactique. La plaque de croissance de la symphyse pubienne est fermée par la chaleur ou par agrapage chez le chiot de moins de 3 mois. Ainsi, lors de la croissance, seule la partie sacrée du bassin se développe, permettant ainsi la rotation externe des os acétabulum et le recouvrement de la tête fémorale. Peu de recul existe quand à cette technique.

La varisation permet de corriger l'angle céphalo-cervico-diaphysaire. Un coin de fémur entre le petit et le grand trochanter est retiré, ce qui sert à repositionner la tête du fémur au sein de l'acétabulum. Une plaque fémorale est ensuite appliquée pour tenir le tout en place. Elle peut être effectuée chez les animaux de 4 à 8 mois, n'ayant pas ou peu d'arthrose et ayant une dysplasie fémorale.

L'exérèse tête-col du fémur est possible à tous les stades de vie de l'animal, le mieux étant à la fin de sa période de croissance. Elle laisse persister une boiterie mécanique mais permet de supprimer la douleur. L'amyotrophie est fréquemment présente. Elle est réalisable chez tous les chiens, mais est préférable chez des animaux de moins de 25 kg.

La prothèse totale de hanche est l'option de choix pour supprimer la douleur et la boiterie. Cependant, le risque sceptique est relativement élevé. Différents types de prothèses existent mais les plus fréquemment utilisées sont des prothèses cimentées. Elles remplacent l'acétabulum, la tête et le col du fémur et sont cimentées à l'os à l'aide d'une résine acrylique. De très bons résultats sont annoncés à long terme pour cette technique.

III.1.3.3. Dysplasie du coude

– Anatomie

La dysplasie du coude chez le chien est une affection dont plusieurs maladies sont à l'origine.

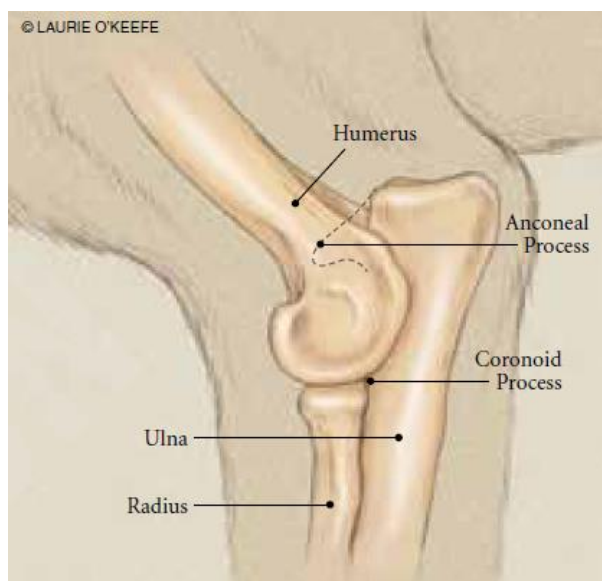
La dysplasie résulte en effet d'une incongruence articulaire au niveau du coude. Cette incongruence peut provenir d'une anomalie au niveau de l'ulna aussi bien que d'une anomalie au niveau du radius. La dysplasie de la hanche peut donc résulter d'affections du radius ou de l'ulna entraînant une incongruence articulaire au niveau du coude.

Ces anomalies sont multiples. Les principales sont la fragmentation du processus coronoïde ulnaire médial et la non union du processus anconé. L'ostéochondrose et

notamment l'ostéochondrite disséquante, ainsi que la maladie du compartiment médial peuvent aussi entraîner une dysplasie du coude (Canapp, 2009).

La Figure 61 illustre l'anatomie du coude et plus particulièrement la localisation du processus anconé et du processus coronoïde médial, pouvant tous les deux être impliqués dans la dysplasie du coude.

Figure 61. Anatomie du coude chez le chien, avec les localisations du processus anconé et du processus coronoïde médial (Canapp, 2009)



Que ce soit pour la fragmentation du processus coronoïde médial ou la non union du processus anconé, l'anomalie de base est un trouble de la croissance osseuse. Selon l'os atteint, différentes affections vont apparaître. Lorsque le radius ne grandit pas suffisamment, une fragmentation du processus coronoïde médial apparaît ainsi qu'une dysplasie du coude à cause de cette incongruence articulaire engendrée par le radius insuffisamment long. Lorsque c'est l'ulna qui ne grandit pas assez (ou le radius qui grandit trop), on assiste à une non union du processus anconé, et à une dysplasie du coude, une incongruence articulaire ayant été engendrée (Moissonnier, 2004).

– Épidémiologie et signes cliniques

Dans ces troubles de la croissance, induisant une dysplasie du coude, l'alimentation et la génétique ont un impact important.

La dysplasie du coude atteint des animaux jeunes, en croissance, majoritairement parmi les races de grande taille. Néanmoins, des chiens de petite à moyenne taille peuvent être affecté, il ne faut donc pas systématiquement les écarter.

La dysplasie du coude cause une boiterie du membre atteint, variable selon la douleur ressentie par l'animal. La boiterie peut survenir avant l'apparition de signes d'une atteinte du coude à la radiographie. A l'inverse, des signes radiographiques de dysplasie peuvent être visibles sans boiterie ni signes de douleur chez l'animal. Les signes cliniques se manifestent généralement entre 5 et 12 mois, cependant certains animaux peuvent vivre avec une dysplasie du coude et ne montrer aucun signe clinique avant plusieurs années. La boiterie peut

être unilatérale ou bilatérale, constante ou intermittente, avec ou sans appui. Elle s'aggrave généralement à l'activité. Le repos et l'utilisation d'AINS peuvent avoir un effet ou n'en avoir aucun, selon les cas. Quand l'animal est assis ou se tient debout, une rotation externe du coude atteint est fréquente. Le coude affecté peut être plus épais à cause du remodelage osseux et du tissu cicatriciel si l'atteinte est chronique. Un gonflement articulaire est souvent présent et une flexion incomplète souvent observée. De la douleur à la flexion, à l'hyperextension et à la palpation directe du compartiment médial du coude est observée (Canapp, 2009).

– *Diagnostic et traitement (Canapp, 2009)*

La radiographie permet d'apercevoir des signes de remaniements osseux, notamment des signes d'arthrose. Elle permet aussi de déterminer des signes de fragmentation du processus coronoïde médial ou de non union du processus anconé. Néanmoins elle ne permet pas de visualiser les dommages articulaires.

L'arthroscopie est très utile au diagnostic, de plus elle est peu invasive et relativement accessible. Elle permet d'identifier l'affection sous-jacente à la dysplasie du coude et de la traiter dans certains cas.

Suite à l'arthroscopie, les chiens sont placés sous AINS pour diminuer l'inflammation et la douleur. Des glycosaminoglycanes polysulfatés peuvent être injectés en intra-articulaire, afin de diminuer la quantité d'enzymes de dégradation du cartilage et de promouvoir la régénération du cartilage. Des chondroprotecteurs (contenant glucosamine et chondroïtine) peuvent être apportés par voie orale tous les jours, à vie, afin de limiter le développement d'arthrose.

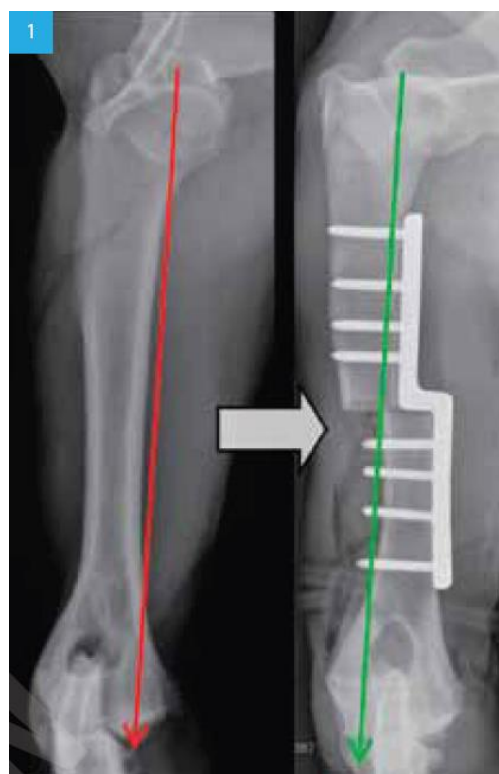
La rééducation va permettre de diminuer l'inflammation, le gonflement articulaire, d'augmenter la masse musculaire, le confort et la mobilité articulaire.

Dans certains cas, lorsque l'affection a été diagnostiquée tardivement et que l'arthrose a beaucoup progressé, l'arthroscopie seule ne va pas être suffisante. D'autres traitements vont alors être mis en place. C'est le cas aussi pour les animaux ne répondant pas ou étant intolérants aux AINS ainsi que lors de crises aiguës sur fond d'affection chronique.

Ces traitements peuvent être des traitements médicaux, comme l'injection intra-articulaire d'acide hyaluronique, de cortisone ou de cellules souches régénératives. Ces différents traitements ont été détaillés dans la partie sur l'arthrose (III.1.3.1).

Il peut aussi s'agir de traitements chirurgicaux. Deux traitements chirurgicaux peuvent être mis en place selon les cas : le « sliding humeral osteotomy » (SHO) ou le « total elbow replacement » (TER). La SHO a pour but de redistribuer les forces qui s'appliquent au coude au niveau d'un cartilage sain, afin de soulager le cartilage endommagé et de lui permettre de guérir. Elle peut être utilisée lorsque l'érosion du cartilage au niveau du compartiment médial du coude est importante et se traduit par une forte douleur et une boiterie prononcée. Une coupure horizontale au milieu de l'humérus est réalisée, puis la partie distale de l'humérus est décalée vers le côté médial, redistribuant ainsi le poids du corps sur le côté latéral de l'articulation. Une plaque est ensuite appliquée sur l'humérus, afin de le maintenir dans cette position et de permettre la cicatrisation osseuse, nécessitant approximativement huit à douze semaines pour se réaliser. A long terme, on peut s'apercevoir que le cartilage érodé du côté médial du coude se régénère. Cette chirurgie est donc relativement lourde mais montre de bons résultats. La Figure 62 montre la répartition du poids vers le côté latéral de l'articulation, grâce à des radiographies pré opératoires et post opératoires.

Figure 62. Radiographies pré et post SHO montrant la redistribution du poids du côté latéral de l'articulation (Canapp, 2009)



La deuxième option chirurgicale s'applique aux chiens présentant une arthrose sévère du coude, réfractaire à tous types de traitement, et pour lesquels le compartiment latéral de l'articulation du coude est touché, empêchant la réalisation de la SHO. La TER consiste en l'implantation d'une prothèse poreuse au niveau du coude, permettant la croissance de l'os au travers, au contraire des prothèses appliquées à l'aide de ciment. De plus, l'absence de ciment induit un risque infectieux diminué et réduit l'usure de l'implant. Les composants de cette prothèse étant préassemblés, la congruence articulaire est très bonne ce qui permet une mobilité importante. La récupération dure huit à douze semaines, par contre aucune étude à long terme n'a à ce jour été réalisée.

III.1.3.4. Fragmentation du processus coronoïde médial traumatique ou « jump down syndrome » (Canapp et Hulse, 2008)

Le « jump down syndrome », ou fragmentation du processus coronoïde médial traumatique est une affection courante chez les chiens de sport. C'est une affection relativement peu décrite dans la littérature.

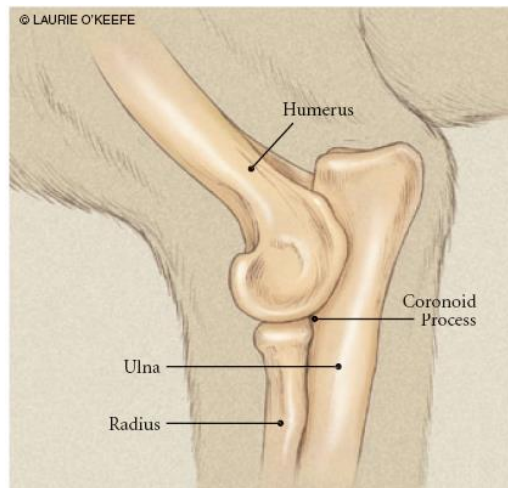
– Anatomie et pathogénie

Au niveau du coude chez le chien, trois os sont présents : l'humérus, le radius et l'ulna. Pour que le coude puisse fonctionner normalement, ces trois os doivent s'imbriquer parfaitement les uns avec les autres. Chacun de ces trois os a une fonction particulière ; ainsi,

le radius est l'os qui va supporter le poids du corps, et l'ulna va plus agir comme bras de levier et permettre l'insertion des muscles extenseurs du coude. L'humérus relie le coude à l'épaule. Au niveau des surfaces articulaires, il y a une transition douce entre l'articulation de l'ulna et la surface du radius. Le processus coronoïde médial de l'ulna se tient au niveau (ou légèrement en dessous) de la surface du radius.

La Figure 63 nous montre une illustration de la position de ces trois os les uns par rapport aux autres et de la localisation du processus coronoïde.

Figure 63. Localisation du processus coronoïde (Canapp et Hulse, 2008)



Les causes du « jump down syndrome » (JDS) sont peu connues. Les causes les plus probables seraient la répétition de chocs lors de la réception des sauts, des obstacles à zone et notamment de la palissade, qui entraîneraient des microfractures de l'os sous le cartilage, dans la zone sous-chondrale. De plus, ces surcharges répétées au niveau du coude pourraient entraîner la contraction du biceps brachial, induisant une rotation du processus coronoïde médial dans le radius. Les microfissures provoquées par ces surcharges vont pouvoir se développer en fractures de fatigue si elles ne sont pas correctement réparées par l'organisme. Ainsi, des charges excessives peuvent conduire à des micro-dommages de l'os sous-chondral, pouvant engendrer des fractures de fatigue.

Les chiens souffrant de dysplasie du coude sont prédisposés au JDS. En effet, leur radius et leur ulna ont grandis asymétriquement durant leur croissance, conduisant à une incongruence articulaire au niveau des coudes. Les incongruences articulaires telles que l'incongruence radio/ulnaire, huméro/ulnaire ainsi que la déformation de l'humérus en varus peuvent causer des contacts anormaux au sein du coude, ce qui peut conduire à une augmentation des charges au niveau du processus coronoïde médial.

Si le JDS n'est pas pris en charge, une boiterie permanente va s'instaurer, de l'arthrose va se développer, ainsi que de nouvelles microfissures de l'os sous-chondral pouvant conduire à des fractures.

– Epidémiologie et signes cliniques

Contrairement à la fragmentation du processus coronoïde médial classique, affectant les jeunes animaux de grande à très grande race, le JDS affecte les chiens de toute race et de tout âge, du moment qu'ils sont sportifs.

L'atteinte se traduit par une boiterie variant de légère et intermittente à marquée et permanente. Elle peut être unilatérale ou bilatérale. Elle est accentuée à l'effort et devient de plus en plus prononcée au cours du temps.

Les chiens atteints ont tendance à placer le carpe dans une position de valgus exagérée lorsqu'ils se tiennent debout ou assis. De plus, lors de la marche, ils ont tendance à porter le coude atteint en abduction.

Cette boiterie ne répond pas aux AINS et au repos. Le diagnostic est difficile, la douleur au coude étant souvent confondue avec une douleur à l'épaule lors de l'extension de celle-ci. En effet, lors de l'extension de l'épaule, le coude est fréquemment étendu, et donc la douleur visible n'est pas forcément associée à l'épaule mais peut être associée au coude. Lors de l'extension de l'épaule et du coude, le biceps brachial se contracte, exerçant ainsi une pression au niveau du processus coronoïde médial et de l'articulation inflammée, ceci étant à l'origine de la douleur mise en évidence.

À l'examen orthopédique, une douleur est visible à la palpation du compartiment médial du coude, notamment au niveau du processus coronoïde médial. Elle peut être aussi observée lors de l'hyperflexion du coude. La plupart des chiens souffrant du JDS sont réticents à réaliser une flexion complète du coude. Dans les cas chroniques, cette hyperflexion ne peut pas être atteinte. Des crépitements peuvent être ressentis lors de la mise en mouvement du coude. Si l'atteinte est chronique, une atrophie du côté atteint peut être visible.

– Examens complémentaires

La radiographie a peu d'intérêt dans les cas aigus, mais dans les cas chroniques elle peut permettre de révéler des signes de remodelage articulaire dû à l'arthrose. Ceux-ci peuvent être par exemple des remodelages au niveau du processus anconé ou du processus coronoïde médial.

D'autres techniques d'imagerie médicale plus avancées peuvent permettre de confirmer la suspicion. C'est le cas par exemple de l'arthroscopie. Cette dernière permet l'évaluation directe de l'articulation du coude. De plus, la visualisation des structures internes de l'articulation pendant le mouvement est possible. Et grâce à des instruments spécifiques, la palpation des différentes structures intra-articulaires est possible. C'est donc une technique présentant de nombreux avantages. Lorsque l'on observe un fragment ou une fissure du cartilage à l'arthroscopie, la confirmation du JDS est alors possible. Dans certains cas, l'arthroscopie ne montre aucun fragment ou aucune fissure, alors que l'IRM confirme une fragmentation du processus coronoïde. Dans ces cas, on suppose que les fissures se situent à l'intérieur même de l'os, sous le cartilage articulaire. L'IRM peut donc nous permettre un diagnostic plus sûr que l'arthroscopie, mais son coût et son accessibilité ne sont pas comparables.

– Traitements et rééducation fonctionnelle

Le traitement du JDS est multimodal et inclut un traitement médical, chirurgical et une rééducation fonctionnelle. La chirurgie va permettre de retirer les fragments causant l'inflammation, afin de permettre au traitement médical et à la rééducation de pouvoir fonctionner. A travers ces modalités de traitement, l'objectif est de faire disparaître la douleur, de permettre l'utilisation normale du membre et ainsi de permettre à l'animal de retrouver son niveau de compétition.

L'arthroscopie, en plus de permettre un diagnostic, est un bon moyen de traitement. Elle permet le retrait des fragments, de façon moins invasive que l'arthrotomie. Le retrait des fragments est essentiel afin de retirer la cause initiale d'inflammation et de douleur, et d'empêcher la propagation de l'arthrose. L'arthroscopie permet en plus le débridement des tissus endommagés, ainsi que l'ablation partielle du processus coronoïde si nécessaire. Elle implique un moindre traumatisme des tissus mous, un temps de chirurgie et d'hospitalisation moins long, des risques infectieux moins élevés et un temps de récupération inférieur à celui d'une arthrotomie.

Suite à l'arthroscopie, les chiens sont placés sous AINS durant une période de 14 jours, afin de diminuer l'inflammation et la douleur associée. Des glycosaminoglycanes polysulfatés peuvent être injectés en intra-articulaire deux fois par semaine pendant quatre semaines, afin de diminuer la quantité d'enzymes de dégradation du cartilage et de promouvoir la régénération du cartilage. Des chondroprotecteurs (contenant glucosamine et chondroïtine) peuvent être apportés par voie orale tous les jours, à vie, afin de limiter le développement d'arthrose.

La rééducation fonctionnelle inclura différentes techniques, telles que la cryothérapie, la thérapie par laser, et des exercices à domicile afin de garder une bonne mobilité articulaire. La rééducation va permettre de diminuer l'inflammation, le gonflement articulaire, d'augmenter la masse musculaire, le confort et la mobilité articulaire. La récupération après un traitement de JDS prend environ deux à trois mois, le chien étant capable de reprendre l'entraînement après quatre à cinq mois de convalescence.

III.1.3.5. Fractures

– *Fracture du carpe ou du tarse (Lotsikas et Lotsikas, 2011)*

Les fractures du carpe et du tarse les plus communes chez les chiens de sports sont celles incluant le site d'attachement des ligaments collatéraux (fracture d'avulsion) ou les fractures osseuses dues à des forces de compression ou de cisaillement. Ces fractures induisent une instabilité articulaire, visible lors de la palpation de cette zone ou lors du soutien sur le membre.

L'os accessoire est lui aussi le siège potentiel de fractures, à l'endroit d'insertion du tendon du fléchisseur ulnaire du carpe.

Une hyperextension du carpe ou du tarse peut conduire à une fracture de l'os accessoire, à des dommages au niveau des ligaments palmaires ou encore à une fracture du calcanéum.

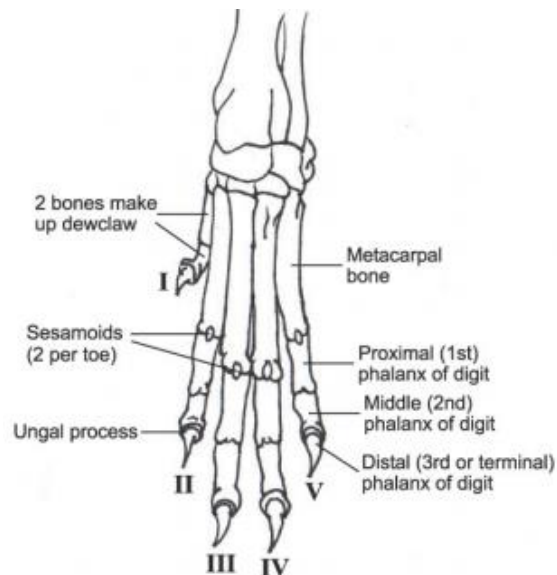
Le traitement des fractures passe par une chirurgie, une réduction et une fixation interne à l'aide d'une plaque et de vis, ou de broches et de vis. Lorsque les fractures sont localisées sur les petits os du carpe et du tarse, la chirurgie peut s'avérer difficile à cause de la petite taille variable de ces os.

– *Fracture des doigts (Lotsikas et Lotsikas, 2011)*

Les chiens ont cinq doigts à chaque antérieur, et quatre doigts à chaque postérieur. Chaque doigt comporte trois os, à l'exception du doigt I, n'en comportant que deux. L'extrémité du dernier os forme la griffe du chien. Le doigt I, même s'il paraît rudimentaire, est très utile. Il aide à stabiliser l'articulation du carpe et participe à l'agrippement de la patte

sur les surfaces, ce qui est notamment utile lors de virages serrés, ou de descente le long de la palissade. La Figure 64 illustre l'anatomie des doigts d'un antérieur chez le chien.

Figure 64. Anatomie des os des doigts d'un antérieur chez le chien (Lotsikas et Lotsikas, 2011)



Les fractures des doigts ne sont pas une affection très courante chez les chiens d'agility, mais elles arrivent parfois. Les doigts II et V sont les plus à risques de fracture pendant le sport, ainsi que ceux des antérieurs par rapport aux postérieurs.

Une gestion non chirurgicale est possible, à l'aide d'une attelle ou d'un plâtre laissé en place pendant quatre à six semaines. Cette gestion est privilégiée dans le cas d'atteintes des os en leur milieu, et si la réduction de la fracture est possible sous anesthésie. Cette méthode préserve l'apport sanguin, permettant ainsi une meilleure guérison de l'os.

Une réparation chirurgicale est effectuée si la fracture réside à proximité de l'articulation et si une bonne réduction n'est pas possible sous anesthésie. Même après une chirurgie, une attelle sera mise en place durant quatre à six semaines. Les fractures de l'extrémité des doigts sont souvent difficiles à réparer, la réduction étant fréquemment mauvaise ou la fracture ne guérissant pas. Dans ce cas, l'amputation de la dernière phalange peut être réalisée. Les chiens sont toujours aptes à reprendre l'entraînement ou la compétition après une chirurgie de ce type.

Après une chirurgie, une rééducation fonctionnelle peut avoir lieu, à l'aide d'ultrasons par exemple pour réduire l'inflammation et la douleur.

III.1.4. Pathologie vertébrale

III.1.4.1. Déplacement vertébral

Des fractures et des luxations vertébrales peuvent se produire lors de mouvement d'hyperflexion, d'hyperextension ou de rotation de la colonne vertébrale. Ces pathologies ne seront pas développées étant relativement peu fréquentes chez le chien d'agility.

III.1.4.2. Dégénérescence des disques intervertébraux (Lotsikas et Lotsikas, 2011)

– Anatomie

La colonne vertébrale du chien est composée de sept vertèbres cervicales, treize vertèbres thoraciques, sept vertèbres lombaires, trois vertèbres sacrales et un nombre variable de vertèbres coccygiennes. Des disques intervertébraux sont présents entre chaque vertèbres à l'exception des deux premières cervicales et des sacrales. Ces disques ont pour but de conférer de la stabilité et de la flexibilité à la colonne vertébrale, en absorbant les chocs. Chaque disque est constitué d'un anneau fibreux et d'un noyau pulpeux. Ce dernier, de consistance gélatineuse, permet l'absorption des chocs.

La dégénérescence des disques intervertébraux peut survenir avec l'âge et précéder la survenue d'une hernie discale. Deux types de dégénérescences peuvent être distingués : la métaplasie chondroïde ou la métaplasie fibreuse. La métaplasie chondroïde (ou type Hansen 1) atteint plutôt les races chondrodystrophiques, entre trois et six ans d'âge. Au cours de la dégénérescence, le disque se déshydrate et perd en partie ses capacités d'absorption des chocs. D'autres portions du disque subissent donc un stress supérieur lors de chocs, et le noyau pulpeux finit par être expulsé à l'intérieur du canal vertébral. Lors de cette expulsion, un hématome peut se créer. La présence du disque à l'intérieur du canal vertébral peut être à l'origine d'une compression de la moelle épinière.

La métaplasie fibreuse (ou type Hansen 2), atteint les races non chondrodystrophiques, lors du vieillissement de l'animal, entre six et huit ans d'âge. Le disque se déshydrate plus lentement, et c'est l'anneau fibreux qui fait protrusion peu à peu dans le canal vertébral, causant une compression chronique de la moelle épinière.

– Signes cliniques et diagnostic

La dégénérescence des disques intervertébraux peut atteindre les chiens de toutes races et de toutes tailles. Les chiens participant à des compétitions d'agility sont prédisposés à ce type d'affection en raison des mouvements répétitifs de flexion et d'extension de la colonne vertébrale qu'ils sont amenés à réaliser sur les parcours, notamment lors du passage du slalom.

Les signes cliniques peuvent être d'apparition brutale ou chronique. Ils dépendent de la région atteinte, et du type de rupture de disque impliqué. Des douleurs au niveau du cou ou du dos peuvent être les premiers signes cliniques. A l'agility, les chiens peuvent faire tomber plus de barres ou peuvent avoir l'air « bloqués » au niveau du dos. Les chiens plus sévèrement atteints peuvent avoir des pertes de proprioception, ainsi que des paraparésies et des paralysies des membres. Une perte de la sensibilité profonde peut être notée dans les cas les plus graves.

Ces signes cliniques peuvent être d'apparition aiguë ou chronique. Une dégénérescence de disque dans la région du cou peut se traduire par de l'inconfort, l'animal restant ambulateur, tandis que dans la région lombaire les signes cliniques seront plus sévères, à cause de la plus petite taille du canal vertébral dans cette région.

Un examen orthopédique doit être réalisé pour écarter une pathologie potentielle et un examen neurologique doit être effectué afin de localiser la source d'inconfort. Cela permet de déterminer la région dans laquelle le disque dégénéré se situe.

La radiographie permet de s'assurer de l'absence de fractures vertébrales ou de tumeur vertébrale. Elle ne permet pas de déterminer la localisation précise du disque hernié. La myélographie est utile afin d'identifier des compressions de la moelle épinière. Néanmoins, les techniques d'injection et d'interprétation de la myélographie doivent être maîtrisées. Le scanner permet une excellente visualisation des os et des disques minéralisés, et donc une bonne identification des ruptures de disque de type Hansen 1. Néanmoins, les tissus mous sont assez peu visibles, ce qui peut rendre difficile la détermination de ruptures de disque de type Hansen 2. L'IRM est l'examen de choix pour diagnostiquer les hernies discales de tout type. Elle permet de plus de voir les stades précoces de dégénérescence des disques.

– Traitement et pronostic

Le traitement conservateur est recommandé seulement chez les animaux souffrant d'inconfort et sans atteinte neurologique. Il consiste en un repos de quatre à six semaines, afin de permettre à la moelle épinière de redevenir intègre. Des AINS et des opioïdes sont administrés contre l'inflammation et la douleur. De l'acupuncture peut être utilisée. Si des signes neurologiques apparaissent, une chirurgie peut être envisagée.

Dans les cas où la chirurgie est à réaliser, un scanner ou une IRM va être fait afin de déterminer précisément la zone de compression. L'accès à la moelle épinière peut se faire par une laminectomie, une hémilaminectomie ou une corpectomie selon la localisation de l'atteinte. Le matériel discal est retiré du canal vertébral, ainsi que les restes du disque encore en place entre les vertèbres.

La rééducation est importante et comprend la thérapie par le laser, l'hydrothérapie est des exercices ayant pour but de conserver la mobilité et la musculature des membres. L'hydrothérapie encourage l'ambulation en diminuant le poids à supporter par les membres lors de la marche.

Lors de traitement conservateur, le pronostic est mal connu. On sait cependant que le nombre de récurrence (rupture de disque à une autre localisation est de 40 %). Lors de traitement chirurgical, si la nociception était encore présente avant la chirurgie, le pronostic de retour à un statut ambulatoire est de 72 à 100 %. Dans les cas où la nociception est perdue, les chances de redevenir ambulatoire sont de 25 à 78 %. Le taux de récurrence est de 10 à 20 %.

III.2. Pathologie digestive

Les chiens de sport subissent un stress psychologique et physique lors de la réalisation d'entraînements et surtout de compétitions sportives. Ce stress est à l'origine de manifestations comportementales (vocalisations, stéréotypies...), de manifestations neuro-végétatives (sialorrhée, tachycardie...) et de manifestations digestives (vomissements, diarrhées). Ce sont ces dernières que nous allons détailler, pouvant être à l'origine de troubles relativement graves chez le chien de sport (Brugere, 1991).

III.2.1. Aspects physiopathologiques

D'après Broom (1988), « le stress est le processus par lequel les facteurs de l'environnement surchargent les systèmes de régulation d'un individu et perturbent son état d'adaptation ». Il y aurait donc des stimuli lors d'entraînements ou de compétitions, agissant pas les voies centripètes multiples sur le système nerveux central, ce dernier induisant des actions pouvant être nuisibles pour l'animal. Ces stimuli peuvent être le transport, la concentration d'animaux, les variations thermiques par exemple.

Les actions mises en place vont concerner les sécrétions digestives ou le transit digestif. Elles vont imputer l'estomac, l'intestin grêle et le gros intestin. On peut résumer l'ensemble de ces actions par : le ralentissement ou l'accélération de la vidange gastrique (variable selon les individus), l'inhibition de la motricité de l'antrum pylorique, la diminution du transit des aliments dans l'intestin grêle, l'augmentation du transit des résidus dans le gros intestin, la réduction de l'absorption des électrolytes, l'augmentation de la perméabilité de la muqueuse intestinale pouvant être à l'origine d'une inflammation de cette dernière, la diminution du flux sanguin splanchnique et enfin l'augmentation des sécrétions digestives entraînant une modification des propriétés physiques protectrices du mucus intestinal (Grandjean, 2002).

Le CRF (Corticotropin Releasing Factor) est un neuropeptide permettant de faire le lien entre le système nerveux central et les viscères périphériques. Son rôle dans l'induction de certaines de ces actions a été démontré dans plusieurs études. Lors de stress, sa sécrétion est augmentée, entraînant une sécrétion d'ACTH (Adrénocorticotrophine) et de bêta-endorphine. Néanmoins, c'est une action directe de la CRF, et non pas par le biais de l'ACTH ou de la bêta-endorphine, qui entraîne les symptômes rencontrés lors de stress. Il induit, au niveau du système digestif, une inhibition de la sécrétion gastrique acide, un retard de la vidange gastrique, une réduction du transit de l'intestin grêle, un accroissement marqué du transit du gros intestin. D'autres peptides seraient concernées, tous les effets du stress n'étant pas à imputer au CRF, mais c'est un facteur important dans la physiopathologie du stress (Brugere, 1991).

III.2.2. Vomissements

Lorsque le bol alimentaire reste trop longtemps dans l'estomac, des vomissements peuvent survenir. Ils peuvent se produire au cours de l'effort, dans le cas d'un effort prolongé (comme les courses de chien de traîneau par exemple), ou après l'effort dans le cadre d'un effort plus court comme l'agility.

Le bol alimentaire peut avoir un temps de séjour gastrique élevé en raison de sa forme physique, ou d'un ralentissement du transit gastrique dû au stress.

Les vomissements entraînent plusieurs effets néfastes. Tout d'abord, le chien qui vomit va d'emblée perdre le bénéfice de son repas. À ceci va s'associer une spoliation en eau, en nutriments et en électrolytes (Grandjean et Clero, 2011). Nous avons de plus remarqué que le stress va provoquer une diminution de l'absorption des électrolytes, qui de fait s'en trouveront réellement diminués dans l'organisme. Dans le cas d'un effort court, où l'animal va pouvoir se désaltérer et se restaurer rapidement, ces effets sont moindres. Dans le cas d'efforts prolongés, ils peuvent par contre avoir des conséquences graves.

La forme physique de l'aliment, ses modalités de distribution, ainsi que la limitation du stress devront être pris en compte dans la prévention des vomissements.

Les vomissements peuvent présenter des traces de sang, indiquant la présence potentielle d'un ou de plusieurs ulcères gastriques. Ces ulcères peuvent être graves et se solder par une rupture gastrique et la mort de l'animal. Ils sont causés par le stress ou par l'administration exagérée d'AINS. La survenue de vomissements présentant des traces de sang doit conduire le propriétaire à emmener son animal chez le vétérinaire, qui mettra en place un traitement à base d'antiacides, d'anticholinergiques et de pansements gastriques. La prévention consiste à limiter la prise d'AINS et à tenter de restreindre le stress subit par l'animal (Grandjean, 2002).

III.2.3. Diarrhée

Lorsque le temps de séjour gastrique est trop court, la pré-digestion des protéines est incomplète. De ce fait, les protéines non digérées vont fermenter et entraîner un appel d'eau dans le colon, et occasionner des diarrhées. De plus, on a vu que le stress était responsable d'un accroissement du transit du gros intestin, susceptible de causer des diarrhées.

Dans le cadre d'un effort long et intense, le sang se redirige vers les muscles au détriment entre autre du système digestif, perdant près de 80 % de sa circulation sanguine. Ce phénomène entraîne, entre autre, une baisse de la réabsorption d'eau dans le colon, à l'origine d'une diarrhée. Lorsque cette ischémie entérique se prolonge, les vaisseaux sanguins peuvent être altérés, ce qui entraîne l'apparition d'une diarrhée de stress post-effort hémorragique. L'effort étant court en agility, les chiens sont peu sujets à l'ischémie entérique.

La présence de selles dans le colon peut aussi entraîner des diarrhées. En effet, le « caecal slap syndrom » est dû à la répétition de microtraumatismes de la muqueuse intestinale lorsque les excréments la frappent durant l'effort. Ceci entraîne de multiples micro-hémorragies du gros intestin et donc une diarrhée contenant du sang en nature.

Le syndrome stress-diarrhée-déshydratation est une affection connue chez le chien de traîneau mais pouvant affecter tous les chiens de sport. Le stress, comme on l'a vu, est responsable de diarrhées, qui vont entraîner une déshydratation de l'animal. Cette dernière va générer une anorexie et une adypsie, aggravant la déshydratation. C'est un cercle vicieux qui peut se révéler dangereux. Bien connu chez le chien de traîneau, il l'est peu dans les autres disciplines. Le traitement passe par un médicament anti-spasmodique associé à une argile protectrice de la muqueuse intestinale.

La prévention des diarrhées de stress passe, comme pour les vomissements, par le choix d'une forme physique d'aliment adaptée, par des modalités de distributions raisonnées et une attention particulière au stress ressenti par le chien.

III.2.4. Prévention

III.2.4.1. Gestion de l'alimentation

L'alimentation, dans la forme physique de l'aliment, sa composition, et les modalités de sa distribution, a un impact sur la pathologie digestive du chien de sport. Nous ne détaillerons pas ces différents aspects puisqu'ils ont été étudiés dans la partie sur la nutrition (I.3.1.3).

III.2.4.2. Gestion du stress

Le stress est lui aussi déterminant dans la survenue d'affections digestives du chien de sport. Il faut tenter de le limiter au maximum. Pour cela, on peut essayer de le limiter lors du transport, des interactions négatives entre congénères, etc.

Certains chiens sont plus sensibles au stress que d'autres, il est donc nécessaire de s'adapter selon le cas. Par exemple, un chien plus sujet au stress pourra être approché du parcours peu de temps avant l'épreuve, afin de ne pas stresser excessivement aux abords du terrain.

Ce stress est notamment marqué lors de finales françaises ou internationales, pour lesquelles le chien subit un temps de trajet plus long (vol aérien parfois), ressent le stress de son propriétaire, plus élevé que d'ordinaire. Les conditions d'hébergement sont différentes là aussi (hôtel...). Il faut donc essayer au maximum de réduire le stress du chien en le tenant le plus à l'écart de l'agitation possible, en lui donnant à manger au calme, à heures relativement fixes.

Dès les premiers signes d'apparition de vomissements hémorragiques ou de diarrhées pouvant être hémorragiques, il faudra prévoir un traitement afin d'éviter que ne s'installe déchirure gastrique ou déshydratation par exemple.

III.3. Pathologie métabolique

Les affections métaboliques peuvent être imputées au stress pour certaines d'entre elles (déshydratation suite au syndrome stress-diarrhée-déshydratation) ou à l'effort (hypoglycémie d'effort, coup de chaleur...).

Nous avons choisi de classer les affections métaboliques en trois grands types : celles à l'origine de « syncopes », le coup de chaleur et la déshydratation.

III.3.1. Syncope

Une syncope est une perte de connaissance brève, réversible, ayant une cause cardiaque ou vasculaire. Nous avons décidé de regrouper sous le terme de « syncope » les affections spécifiques de l'effort pouvant mimer une perte de connaissance aux yeux du propriétaire. Aussi nous allons étudier ici l'hypoglycémie et l'hypomagnésémie d'effort, ne conduisant pas à des syncopes au sens strict, mais pouvant se traduire par des symptômes s'en approchant.

III.3.1.1. Hypoglycémie d'effort

L'hypoglycémie d'effort consiste en une fatigabilité excessive, de l'abattement voire potentiellement des convulsions. Elle est relativement peu présente chez les chiens de sport. On remarque néanmoins que l'administration d'une petite quantité de glucides en post effort immédiat permet d'augmenter le taux de reconstitution de glycogène intramusculaire (Grandjean, 1995).

III.3.1.2. Hypomagnésémie d'effort

L'hypomagnésémie d'effort est peu présente chez les chiens pratiquant un effort bref. En effet, lors d'un effort bref, on observe une augmentation significative de la magnésémie. C'est lors d'un effort de longue durée que celle-ci chute. N'existant pas de réserve de magnésium dans l'organisme, des spasmes musculaires tétaniformes peuvent apparaître. La prévention passe par l'utilisation d'un aliment de bonne qualité, étudié pour les chiens de sport. Du magnésium-glycocolle peut aussi être administré par voie orale (Grandjean, 1995).

III.3.1.3. Syncope cardiaque

L'arrêt cardiaque n'est pas relié à un type de sport en particulier. Il peut s'observer chez les chiens insuffisamment entraînés, ou suite à un coup de chaleur par exemple. L'absence de pouls peut se vérifier en essayant de sentir le choc précordial ou le pouls fémoral. Le chien est en état d'inconscience réelle, ses organes ne fonctionnant plus que faiblement. La réalisation d'un massage cardiaque offre une chance de sauver la vie de l'animal. De façon concomitante à l'arrêt cardiaque se produit fréquemment un arrêt respiratoire. Des insufflations par la technique du bouche à truffe sont alors indispensables.

Lors de certains « coups de chaleur », le chien peut présenter un début de syncope sans arrêt cardiaque. Dans ce cas, une pulvérisation de trinitrine en spray sous la langue est efficace (Grandjean, 2002).

III.3.2. Coup de chaleur (Gogny et Bidon, 1993)

Les chiens sont des homéothermes, c'est-à-dire qu'ils ont la capacité de garder stable leur température corporelle malgré des variations de températures. Cependant, lorsque ces variations sont trop importantes, leurs systèmes de régulation sont dépassés. Les variations vers le chaud sont moins bien tolérées que les variations vers le froid. En effet, les chiens tolèrent des températures inférieures de 15°C en dessous de la normale, contre 5°C au-delà uniquement.

III.3.2.1. Physiopathologie

Lors de périodes estivales, et surtout lorsque l'hygrométrie est importante, les systèmes de régulation de la température corporelle peuvent être dépassés, conduisant à l'apparition d'un coup de chaleur. Ces systèmes de régulation combattent l'hyperthermie en diminuant la thermogénèse, et donc en abaissant la production de chaleur liée aux réactions métaboliques cellulaires, ce qui conduit à une baisse de motricité et d'appétit de l'animal. De plus, une

augmentation de la thermolyse est mise en place. Pour ce faire, l'animal élimine la chaleur sous forme de vapeur d'eau par la polypnée thermique (ou « halètement »), par contact avec l'air ou le sol, mais cette perte de chaleur est faible, et ne sera efficace que si l'animal est mouillé. Des modifications cardio-vasculaires et rénales s'installent également pour permettre l'élimination de chaleur.

III.3.2.2. Facteurs favorisants et signes cliniques

Les principaux facteurs favorisants sont la température extérieure et l'hygrométrie ambiante. En effet, une hygrométrie élevée va diminuer fortement les capacités de thermorégulation de la polypnée thermique, l'air étant saturé de vapeur d'eau. Le confinement dans un lieu peu ventilé (voiture fermée par exemple) est aussi un facteur favorisant.

Les facteurs individuels favorisants sont : un animal jeune ou âgé, les animaux de race brachycéphales, l'obésité, le pelage épais, le pelage sombre, la prise d'un repas, la privation d'eau, les maladies intercurrentes et l'exercice musculaire. Plusieurs de ces facteurs peuvent donc être retrouvés chez le chien d'agility. De plus, le coup de chaleur lié à un exercice ou à une période d'excitation est toujours le plus sévère.

Lorsque la température centrale atteint 42°C, le coup de chaleur se produit. Les signes cliniques et la rapidité d'évolution dépendent de l'intensité de la chaleur, de la durée d'exposition et de l'existence des facteurs favorisants détaillés ci-dessus. La forme aigüe survient rapidement, la mort après dépression et arrêt respiratoire se produisant dans les 24 heures après l'exposition. Si l'animal survit, il faudra être vigilant car la chaleur produit des lésions multifocales et un choc, une insuffisance hépatique ou rénale peut se révéler. Des formes moins graves peuvent survenir. On observe une asthénie, des tremblements musculaires, de la cyanose, des crampes douloureuses affectant les muscles après un exercice.

Les signes cliniques du coup de chaleur sont, dans l'ordre d'évolution de la compensation au choc : excitation, polypnée thermique, congestion des muqueuses, tachycardie, hyperthermie, détresse respiratoire, cyanose, stupeur, vomissements, diarrhée, pétéchies, oligo-anurie, coma, crises convulsives, dépression, arrêt respiratoire ou cardiaque et mort de l'animal.

Il se met donc en place un état de choc circulatoire en fin d'évolution, aggravé par l'hypoxie et les lésions tissulaires causées par la chaleur. Le rein et le foie peuvent subir une nécrose allant jusqu'à plus de 60 %, et donc garder des séquelles importantes. Une coagulation intravasculaire disséminée ainsi qu'une hyperviscosité, aggravée par la déshydratation et la chaleur peuvent survenir. En fin d'évolution, un œdème cérébral est possible.

III.3.2.3. Traitement et pronostic

Le but du traitement est de lutter contre l'hyperthermie et contre l'évolution de l'état de choc. L'urgence première consiste à refroidir l'animal. Il s'agit de faire redescendre sa température corporelle à 39°C. Pour cela, la meilleure option est de baigner l'animal dans une eau à 20°C ou de l'en arroser. L'eau glacée doit être évitée puisqu'elle va entraîner une vasoconstriction réflexe et la mise en place de frissons, créant de la chaleur ainsi au lieu de l'évacuer. Chez le chien, des pains de glace peuvent être placés dans les creux axillaires et inguinaux. Il est important de relever régulièrement la température rectale afin de suivre la chute de température, et d'éviter une hypothermie rebond. Une injection intraveineuse de

corticoïdes est réalisée pour lutter contre l'œdème cérébral et stimuler le débit cardiaque. La déshydratation, les perturbations de l'équilibre acido-basique et l'état de choc nécessitent un remplissage vasculaire, réalisable avec du Ringer-lactate en première intention. L'animal pourra être oxygéné si nécessaire. Il faudra le surveiller afin de détecter un œdème pulmonaire, cérébral, ou une insuffisance hépatique ou rénale.

Cette affection est très grave et peut entraîner des séquelles irréversibles voire la mort. Ces facteurs de risques sont bien connus, il est donc essentiel de prévenir cette affection. Les chiens d'agility, lors des journées estivales de concours, devront être au repos dans une voiture ventilée, avec de l'eau à disposition. Le propriétaire pourra prendre soin de mouiller l'animal pour améliorer sa thermorégulation. Enfin, les jours de trop forte chaleur, il sera recommandé de ne pas faire concourir son animal.

III.3.3. Déshydratation

La déshydratation a été abordée dans le cas du syndrome stress-diarrhée-déshydratation. En effet, la présence de diarrhée pourra être à l'origine d'une déshydratation. Il est important de bien veiller à ce que l'animal s'abreuve suffisamment les jours d'effort. En effet, certains animaux souffrant de stress deviennent anorexiques et adypsiques, notamment lorsqu'ils ont de la diarrhée, ce qui peut grandement aggraver la déshydratation déjà présente.

Le chien d'agility réalisant un effort bref, il est moins sujet à la déshydratation qu'un chien de traîneau par exemple, néanmoins le propriétaire devra veiller à ce que son animal s'abreuve au cours de la journée.

DEUXIEME PARTIE : ETUDE EXPERIMENTALE

L'étude expérimentale dans le cadre de ce projet s'est déroulée en deux parties. Une première étude a été réalisée auprès de licenciés en agility, à l'aide d'un questionnaire à remplir. La seconde étude a consisté en une analyse de la gestuelle du chien à l'effort, par la réalisation de vidéos en slowmotion. Le but de ces deux étapes était d'essayer de mettre en avant des facteurs de risques de blessure chez les chiens d'agility, en relation avec leur gestuelle sur les parcours.

I) Questionnaire

I.1. Objectif

Ce questionnaire a été réalisé dans le but de connaître de façon plus approfondie les affections dont souffrent les chiens d'agility. Pour pouvoir appréhender les résultats dans leur globalité et ainsi espérer pouvoir déterminer des facteurs de risques liés à ces affections, les questions ont porté sur des aspects variés de la vie de l'animal. Ainsi, l'identité du chien, la préparation du chien et du chiot, sa nutrition, son mode de vie et son activité physique, son échauffement et enfin sa récupération ont été abordés. Ensuite, l'accent a été mis sur la pathologie du chien d'agility, avec des questions portant sur les affections locomotrices (musculaires, tendineuses, osseuses), digestives et métaboliques.

Ce questionnaire n'avait pas pour objectif d'être exhaustif, et des critiques seront formulées à son égard dans la discussion.

I.2. Matériel et méthode

I.2.1. Réalisation du questionnaire et mise en circulation

Ce questionnaire a été rédigé à partir de l'option « formulaire » de Google Drive. Cette forme a été choisie pour plus de simplicité dans la mise en circulation et pour faciliter la réponse de la part des agilitistes. En effet, le questionnaire est accessible en ligne sans avoir besoin de le télécharger, il se remplit directement en ligne et le fait de cliquer sur le bouton « envoyer » permet de le valider, sans avoir besoin de l'enregistrer au préalable ou de le renvoyer par mail ou courrier. Le lien du questionnaire a ensuite été relayé sur les réseaux sociaux et via les boîtes mail des présidents de clubs canins.

Le choix qui a été fait d'utiliser Google Drive tient aussi du fait que ce mode de formulaire permet d'ouvrir des questions aux personnes en fonction de la réponse à une question précédente. Ainsi, selon les réponses, les propriétaires n'ont pas eu accès à toutes les questions, mais uniquement à celles qui les concernaient. Cela a permis de créer un grand nombre de questions sans pour autant alourdir le questionnaire et augmenter le temps de réponse des agilitistes. Ce temps de réponse a été estimé à environ 10 minutes, mais il est variable d'une personne à l'autre selon les questions supplémentaires qui ont été ouvertes suite à ces réponses.

Le questionnaire contient 109 questions, et a été réalisé de manière à laisser un maximum de questions fermées afin de faciliter le traitement des données, mais dans la majorité des cas une case « autre » a permis aux agilitistes de s'exprimer sur d'autres aspects, afin de rendre plus réelles les réponses obtenues. Dans certaines questions, où le propriétaire a dû chiffrer un nombre d'entraînements ou de concours par exemple, des crochets ont été utilisés afin d'inclure les variations selon les semaines ou les mois. Ainsi, pour chiffrer le nombre de concours par semaine, on a regroupé les réponses sous la forme : [1 à 2 [, [2 à 3 [, etc. Ces réponses regroupent ainsi les propriétaires réalisant un entraînement certaines semaines et deux certaines autres.

La version imprimable de ce questionnaire internet interactif, se trouve en annexe.

I.2.2. Dépouillement des données

Ce questionnaire a été mis en ligne de février 2014 à décembre 2014, et a reçu 455 réponses. Ces données ont été enregistrées dans un tableur Excel® et traitées à partir d'Excel® par la suite.

I.2.3. Réalisation des tests statistiques

Les tests statistiques ont par la suite été réalisés à partir du logiciel Epi Info®.

I.3. Résultats et discussion

I.3.1. Etude descriptive

Dans cette partie, une étude descriptive des résultats va être réalisée, au préalable à l'étude analytique effectuée par la suite.

I.3.1.1. Informations sur le chien et le propriétaire

– Sexe du chien

Dans cette étude, la majorité des chiens représentés étaient des femelles (55 % contre 45 % de mâles). Au sein des femelles, la répartition entre femelles entières et femelles stérilisées est de 50 %. Au contraire, chez les mâles, une proportion plus importante de mâles entiers (75 %) est mise en évidence par rapport aux mâles stérilisés (25 %).

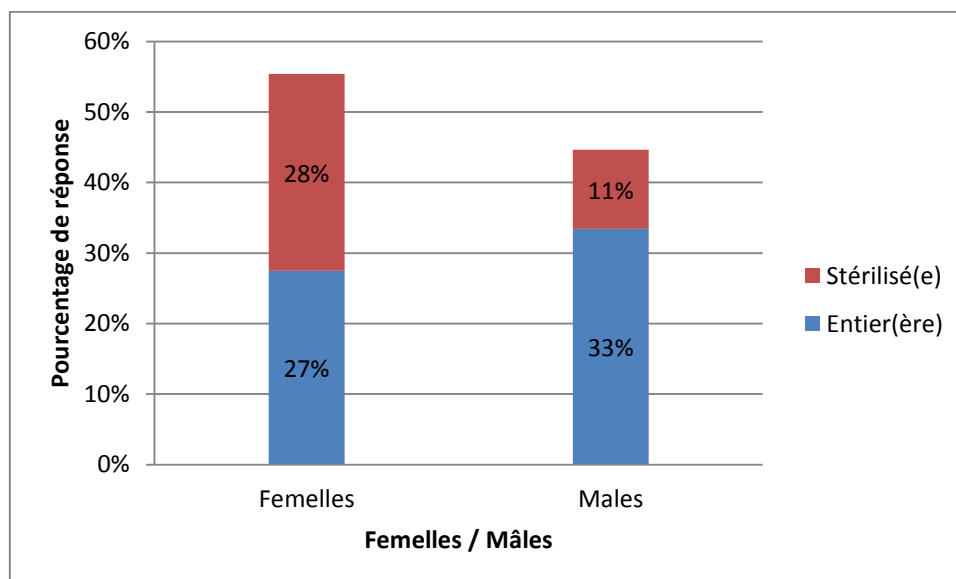
Le Tableau 1 présente les données brutes ainsi que les pourcentages.

Tableau 1. Répartition des femelles et des mâles dans l'étude

Sexe	Nombre	fraction/sexe	fraction/total
Femelle entière	125	50%	27%
Femelle, Stérilisé(e)	127	50%	28%
Femelles	252	100%	55%
Male entier	152	75%	33%
Male, Stérilisé(e)	51	25%	11%
Males	203	100%	45%
Total	455	100%	100%

La Figure 65 donne une représentation schématique de notre population de mâles et de femelles.

Figure 65. Répartition des femelles et des mâles dans l'étude



– Age du chien

L'âge des chiens de cette étude est majoritairement compris entre 2 et 10 ans (87 %). Cela correspond à l'âge moyen des chiens concourant en agility. La compétition ne débutant qu'à partir de 18 mois, il n'est en effet pas étonnant que peu de propriétaires de chiens jeunes aient répondu à ce questionnaire (ici, 7 % des chiens de l'étude ont moins de 2 ans). De même, les chiens dépassant 10 ans sont très souvent mis à la retraite, ce qui explique une

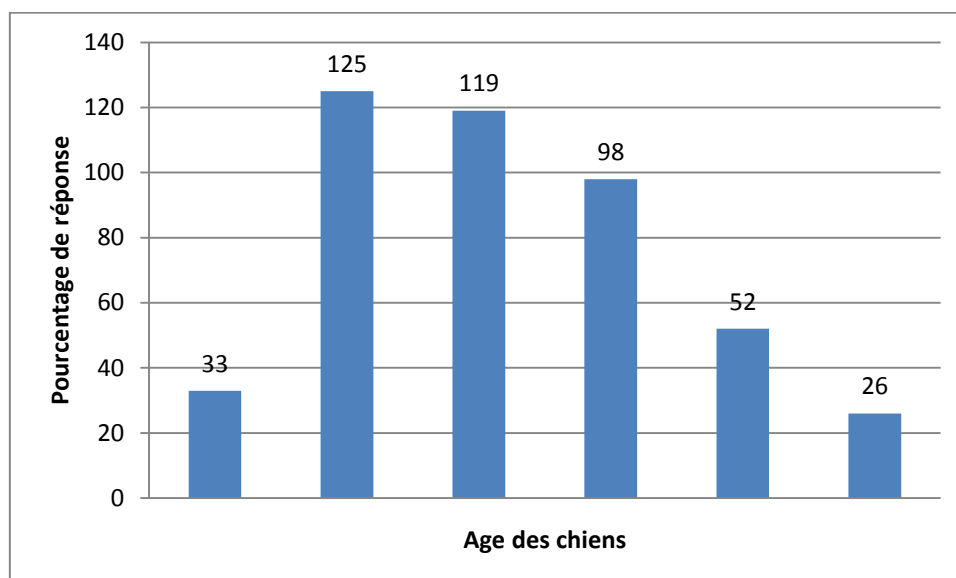
faible proportion de chiens âgés dans notre étude (6 %). Le Tableau 2 présente les données brutes recueillies quant à l'âge des chiens.

Tableau 2. Répartition des chiens de l'étude selon leur âge

Age	Nombre	Pourcentage
[0-2[	33	7%
[2-4[	125	28%
[4-6[	119	26%
[6-8[	98	22%
[8-10[	52	11%
>10	26	6%
Total	453	100%

Grâce à la Figure 66, la représentation de cette population canine montre bien une part importante de chiens âgés de 2 à 8 ans, puis une part plus faible des animaux âgés de plus de 8 ans ainsi que de moins de 2 ans.

Figure 66. Répartition des chiens de l'étude selon leur âge



– Race du chien

Dans le tableau 3, on remarque d'emblée que beaucoup de races sont présentes en agility. En effet, au sein de notre étude, 62 races différentes sont représentées. Les races principalement rencontrées ici sont : le Border collie (20,4 %), le Berger australien (15,4 %) et le Shetland (8,1 %). A noter que si les Bergers belges (tervueren, malinois et groenendael) avaient été regroupés, ils représenteraient 10,8 % des chiens de l'étude. On retrouve donc une majorité de chiens de berger, la plupart évoluant en catégorie C.

La liste fournie dans le Tableau 3 est exhaustive.

Tableau 3. Répartition des chiens de l'étude selon leur race

Race	Nombre	Pourcentage
Border Collie	93	20,4%
Berger australien	70	15,4%
Shetland	37	8,1%
Croisé	30	6,6%
Berger belge malinois	27	5,9%
Berger belge tervueren	18	4,0%
Berger des Pyrénées	11	2,4%
Cavalier king charles	11	2,4%
Jack Russel terrier	11	2,4%
Golden Retriever	10	2,2%
Berger Allemand	8	1,8%
Beauceron	7	1,5%
Boxer	7	1,5%
Caniche	7	1,5%
Beagle	6	1,3%
Cocker spaniel	6	1,3%
Berger Blanc Suisse	5	1,1%
Spitz	5	1,1%
Berger belge groenendael	4	0,9%
Berger hollandais	4	0,9%
Bouvier Bernois	4	0,9%
Bouledogue Français	3	0,7%
Berger des Pyrénées face rase	3	0,7%
Cairn terrier	3	0,7%
Epagneul nain continental	3	0,7%
Labrador	3	0,7%
Rottweiler	3	0,7%
Schappendoes	3	0,7%
Terrier gallois	3	0,7%
Yorkshire	3	0,7%
Bearded collie	2	0,4%
Cao fila de Sao Miguel	2	0,4%
Fox terrier	2	0,4%
Husky Sibérien	2	0,4%
Parson Russel terrier	2	0,4%
Schipperke	2	0,4%

Schnauzer nain	2	0,4%
Shiba inu	2	0,4%
Terrier brésilien	2	0,4%
Terrier du tibet	2	0,4%
Berger Catalan	1	0,2%
Bichon	1	0,2%
Border terrier	1	0,2%
Bouvier Australien	1	0,2%
Brabançon	1	0,2%
Briard	1	0,2%
Carlin	1	0,2%
Colley	1	0,2%
Coton de Tuléar	1	0,2%
Dogue de Majorque	1	0,2%
Epagneul	1	0,2%
Jagd terrier	1	0,2%
Kelpie	1	0,2%
Léonberg	1	0,2%
Manchester terrier	1	0,2%
Berger Australien miniature	1	0,2%
Pinscher nain	1	0,2%
Setter gordon	1	0,2%
Springer gallois	1	0,2%
American Staffordshire terrier	1	0,2%
Teckel	1	0,2%
Braque de Weimar	1	0,2%
Non précisé	5	1,1%
Total	455	100,0%

– *Catégorie en agility*

La catégorie du chien est fonction de la taille au garrot, comme nous l'avons vu en première partie, ainsi que de la corpulence pour les animaux de catégorie D. Nous avons choisi de représenter ici la catégorie des différents chiens de l'étude, mais sans détailler la taille de l'animal afin d'éviter les redondances.

Pour rappel :

- Les chiens de catégorie A correspondent à des chiens de moins de 37 cm au garrot.
- Ceux de catégorie B sont des chiens de taille comprise entre 37 et 47 cm au garrot.
- Les chiens en C font plus de 47 cm au garrot.
- Et les chiens en D sont des chiens de grande taille et de type molossoïde.

D'après le Tableau 4, on remarque que les chiens de cette étude sont majoritairement des chiens de catégorie C (61 %), suivis par des chiens de catégories A et B (respectivement à 20 et 15 %), et enfin par des chiens de catégorie D (3 %).

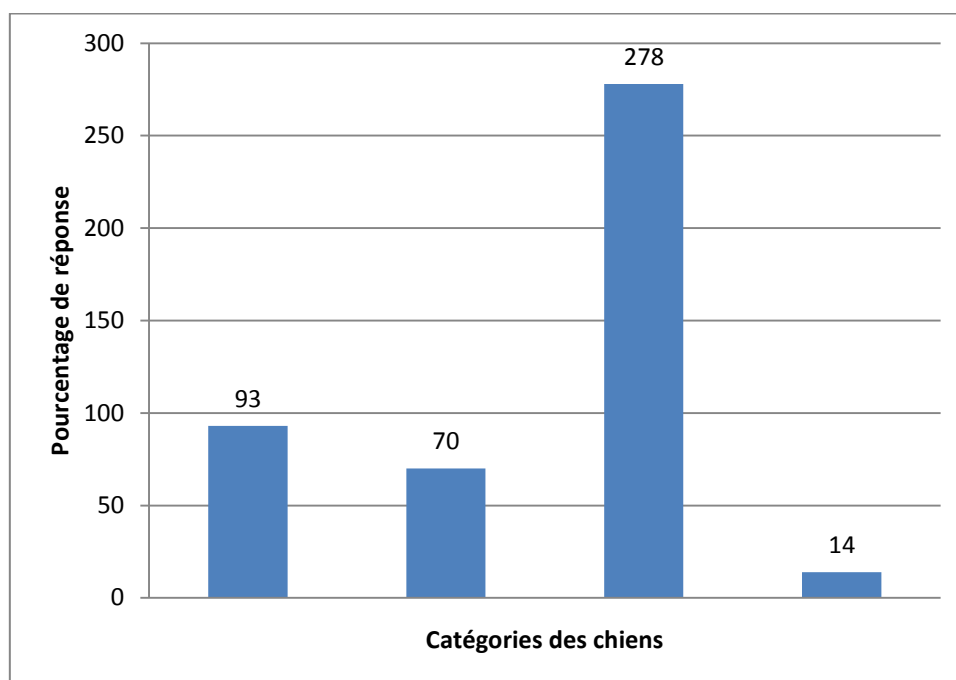
Cette répartition correspond à la répartition des chiens licenciés en agility, et est donc représentative de la population des chiens d'agility en France.

Tableau 4. Répartition des chiens de l'étude selon leur catégorie en agility

Catégorie	Nombre	Pourcentage
A	93	20%
B	70	15%
C	278	61%
D	14	3%
Total	455	100%

La Figure 67 présente une représentation schématique de ces données.

Figure 67. Répartition des chiens de l'étude selon leur catégorie en agility



– Poids du chien

Les chiens de l'étude sont majoritairement des chiens pesant entre 5 et 30kg (87 %). La moyenne se trouve entre 15 et 20kg, ce qui représente des chiens légers.

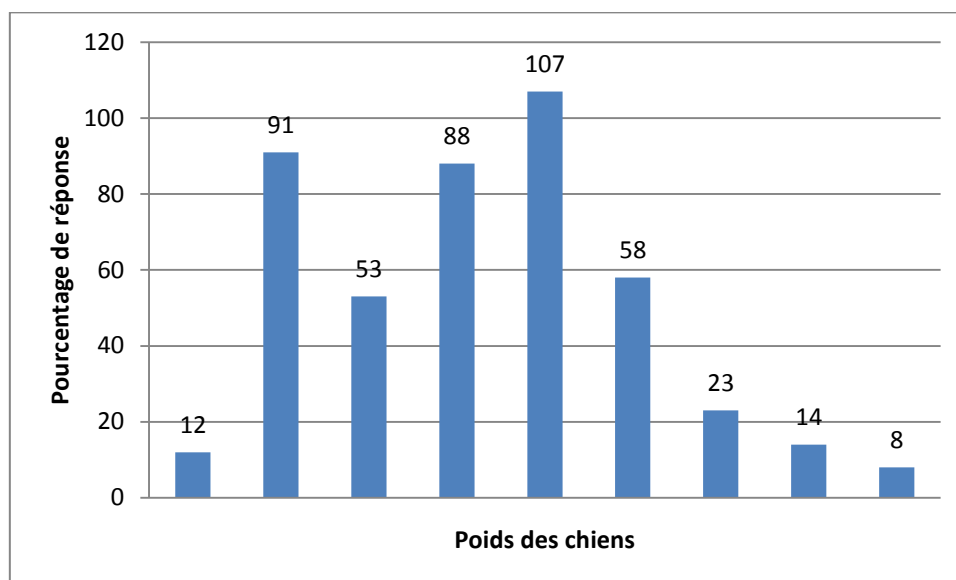
Cela n'est pas étonnant si l'on considère les races rencontrées dans cette population. En effet, le border collie, race de chien majoritaire dans notre étude et en agility, est un chien relativement léger. Le Tableau 5 déchiffre les données brutes.

Tableau 5. Répartition des chiens de l'étude selon leur poids

Poids	Nombre	Pourcentage
< 5	12	3%
[5-10[	91	20%
[10-15[	53	12%
[15-20[	88	19%
[20-25[	107	24%
[25-30[	58	13%
[30-35[	23	5%
[35-40[	14	3%
> 40	8	2%
Total	454	100%

La Figure 68 permet de représenter visuellement cette répartition. Le poids des chiens obtenu ici n'a pas été relié avec une note d'état corporel, il n'est donc pas exclu que les poids ne soient pas uniquement des poids idéaux. En effet, les chiens d'agility présentent parfois un surpoids plus ou moins important, qu'il n'est pas facile de mettre en évidence via un questionnaire. Cela n'a donc pas été abordé dans les questions.

Figure 68. Répartition des chiens de l'étude selon leur poids



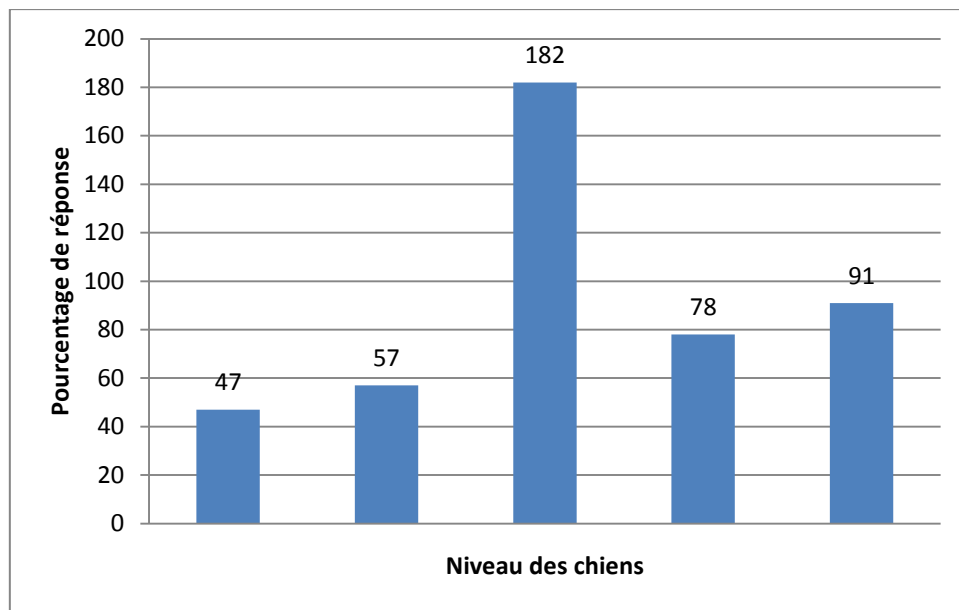
– Niveau en agility

Les chiens de notre étude sont majoritairement des chiens évoluant en 2ème degré (40 %). Ensuite, viennent des chiens non LOF (20 %), donc ne pouvant pas participer aux épreuves des degrés, puis des chiens en 3ème degré (17 %) et enfin des chiens en 1er degré ou en préparation (respectivement 13 et 10 %). Cette répartition est visible en données brutes dans le Tableau 6 et en représentation schématique sur la Figure 69.

Tableau 6. Répartition des chiens selon leur niveau en agility

Niveau du chien en agility	Nombre	Pourcentage
En préparation	47	10%
1er degré	57	13%
2ème degré	182	40%
3ème degré	78	17%
Non LOF	91	20%
Total	455	100%

Figure 69. Répartition des chiens selon leur niveau en agility



– Nombre de chiens déjà conduits en agility

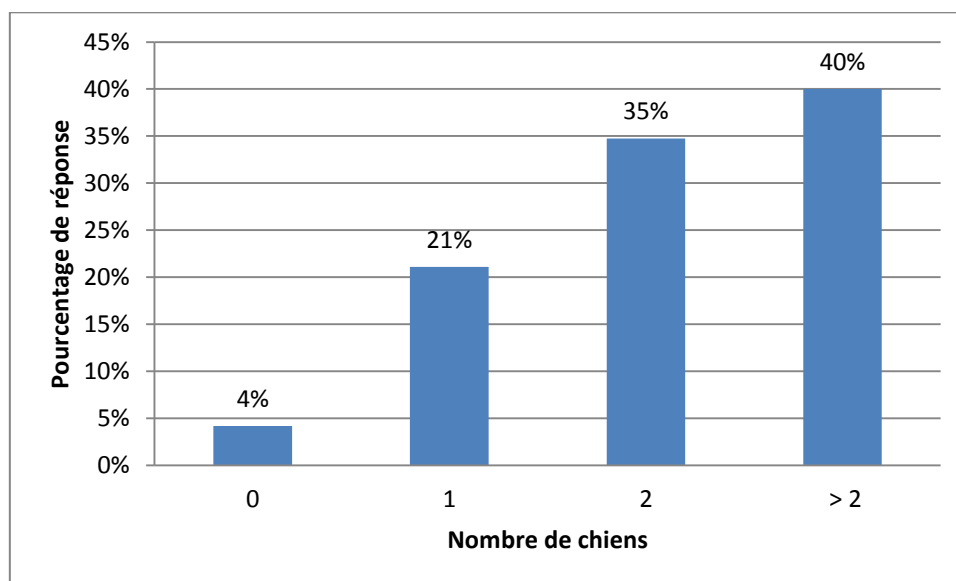
Dans ce questionnaire, nous avons posé la question du nombre de chiens déjà conduits par le propriétaire en agility, afin de voir si ce nombre pouvait représenter un facteur de risque associé aux blessures du chien d'agility. Comme indiqué dans le Tableau 7, 40 % des personnes ayant répondu au questionnaire ont déjà conduit plus de deux chiens, et 35 % en ont conduit deux. Le pourcentage de réponse décroît avec le nombre de chien conduit.

Tableau 7. Nombre de chiens conduits au préalable par les maîtres en agility

Nombre de chiens avec lequel le maître a pratiqué l'agility	Nombre	Pourcentage
0	19	4%
1	96	21%
2	158	35%
> 2	182	40%
Total	455	100%

La Figure 70 permet de bien montrer ce phénomène. La majorité des personnes ayant répondu ont conduit deux chiens et plus, le pourcentage de personnes novices étant très faible (4 %). Il faut néanmoins prendre en compte le fait que le questionnaire ait pu circuler plus facilement auprès des personnes déjà agilitistes, par le biais des réseaux sociaux.

Figure 70. Nombre de chiens conduits au préalable par les maîtres en agility



– Chien acquis dans le but de faire de l'agility, et relation avec le nombre de chiens conduits

On peut voir grâce au Tableau 8 que 58 % des personnes de l'étude ont acquis leur chien jeune dans le but de pratiquer l'agility avec lui.

Tableau 8. Répartition des chiens selon la volonté des maîtres de leur faire pratiquer de l'agility

Pris chiot dans le but de faire de l'agility	% oui	non	% non
263	58%	192	42%

Nous nous intéressons ensuite au lien qui peut exister entre le nombre de chiens avec lequel le propriétaire a pratiqué l'agility et sa volonté de prendre son chien jeune dans le but de lui en faire pratiquer. Nous avons, afin de mieux visualiser ce lien, réalisé le Tableau 9.

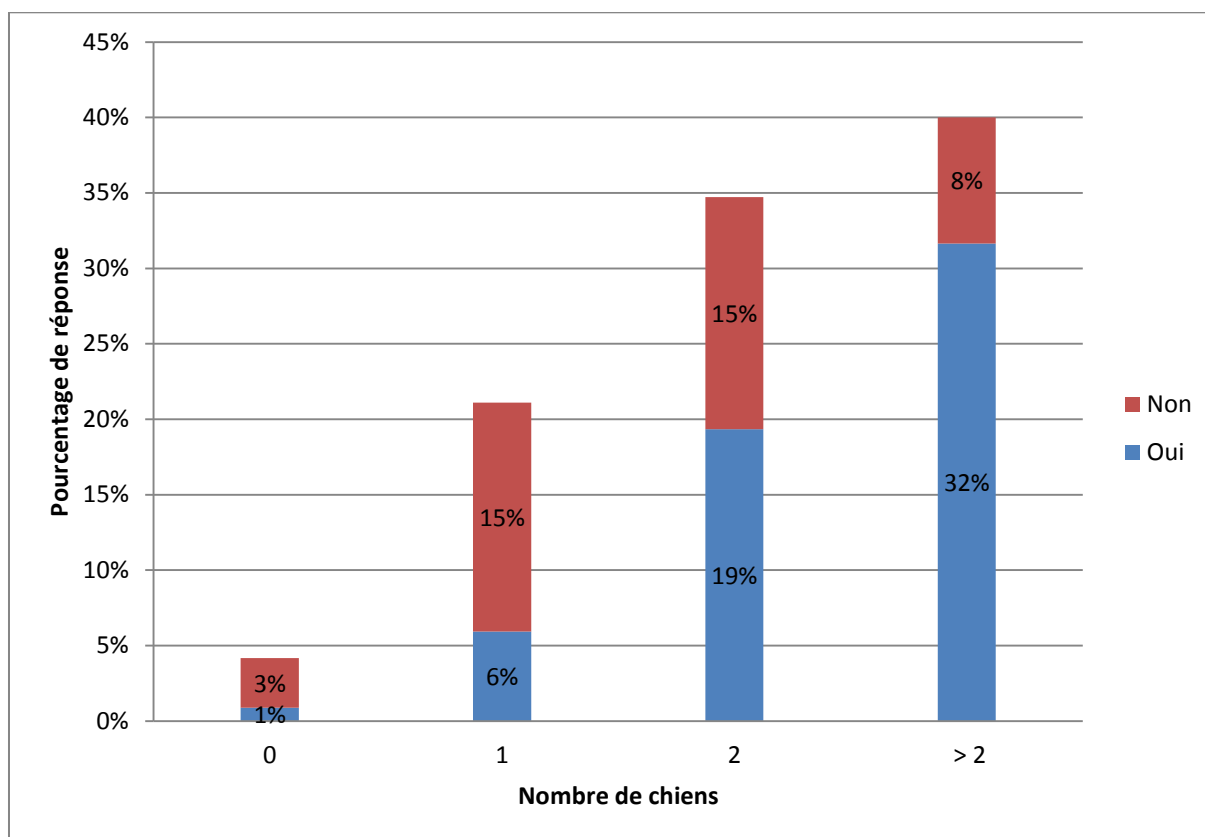
Tableau 9. Relation entre le nombre de chiens déjà conduit en agility et l'acquisition du chiot dans le but de pratiquer l'agility

Nombre de chiens avec lequel le maître a pratiqué l'agility	Nombre	%	Pris chiot oui	% oui (/ total)	Pris chiot non	% non (/ total)
0	19	4%	4	1%	15	3%
1	96	21%	27	6%	69	15%
2	158	35%	88	19%	70	15%
> 2	182	40%	144	32%	38	8%
Total	455	100%	263	58%	192	42%

Le Tableau 9 nous montre que le nombre de gens ayant pris leur animal jeune dans le but de faire de l'agility est d'autant plus important que le nombre de chien déjà conduit en agility augmente. Ainsi, une personne ayant déjà conduit deux chiens ou plus en agility prendra plus facilement un nouveau chien jeune dans l'optique de lui faire pratiquer ce sport.

Ceci est plus facilement visible grâce à la Figure 71. Ainsi on voit par exemple que 32 % des personnes interrogées ont déjà conduit plus de deux chiens et acquis un chiot pour faire de l'agility, alors que 8 % des gens ayant conduit plus de deux chiens n'ont pas repris leur chien dans le but de faire de l'agility.

Figure 71. Relation entre le pourcentage de propriétaires ayant pris leur chien jeune pour faire de l'agility et le nombre de chien déjà conduit en agility



I.3.1.2. Préparation du chiot ou du chien

– Age de débouillage à l'agility

À la question, il été bien précisé que le débouillage consistait à faire passer des tunnels, faire passer entre les montants des sauts, etc. et donc rien de déconseillé physiquement pour le jeune animal.

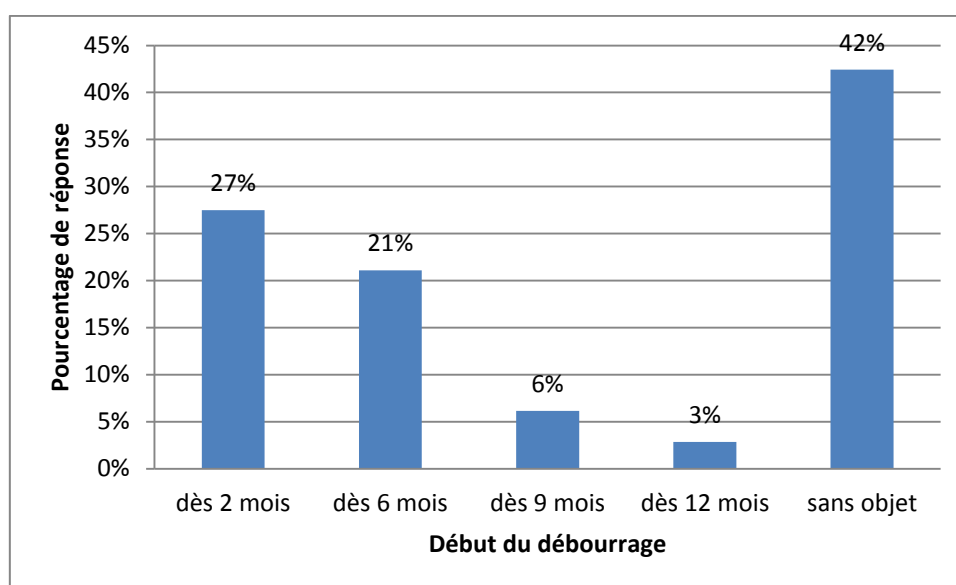
Cette question a été posée en laissant la possibilité aux gens de ne pas y répondre. En effet, les personnes ayant pris leur chien adulte ne peuvent pas y répondre par exemple. Ici, 42 % des pratiquants n'y ont pas répondu, soit 193 personnes, une seule d'entre elle ayant répondu avoir pris son chien chiot dans l'optique de faire de l'agility. La marge d'erreur engendrée par le fait que cette personne n'ait pas répondu à cette question reste donc faible. En ce qui concerne les personnes ayant répondu, la majorité de celles-ci (soit 27 %) a commencé à débouiller son chiot très tôt, dès ses deux mois. 21 % des personnes interrogées ont répondu avoir commencé le débouillage à partir de 6 mois. Le débouillage à partir de 9 mois et celui à partir de 12 mois sont restés très minoritaires (respectivement 6 et 3 %). Ces données sont toutes regroupées dans le Tableau 10.

Tableau 10. Répartition des chiens selon l'âge au débouillage en agility

Début de débouillage	Nombre	%
dès 2 mois	125	27%
dès 6 mois	96	21%
dès 9 mois	28	6%
dès 12 mois	13	3%
sans objet	193	42%
Total	455	100%

La Figure 72 montre bien cette répartition, avec un taux de débouillage diminuant lorsque l'âge des chiens augmente.

Figure 72. Répartition des chiens selon l'âge au débouillage en agility



– Age de passage aux obstacles à hauteur normale

L'âge de passage des obstacles à la hauteur réglementaire en concours est important pour la bonne croissance de l'animal. En effet, il convient de ne pas faire sauter une hauteur importante à des chiens trop jeunes, notamment lorsqu'ils sont de grande taille.

La majorité des agilitistes (29 %) ayant répondu à cette question indique ne faire sauter l'animal à la hauteur réglementaire qu'à l'âge de 12 à 15 mois, une fois la croissance terminée pour la majorité des chiens.

Ici encore, 42 % des agilitistes n'ont pas répondu à cette question. Il s'agit des personnes n'ayant pas pris leur chien jeune pour démarrer l'agility et ayant donc commencé l'agility avec un chien déjà âgé à la croissance terminée.

Le Tableau 11 nous montre la répartition des chiens de l'étude face à cette question.

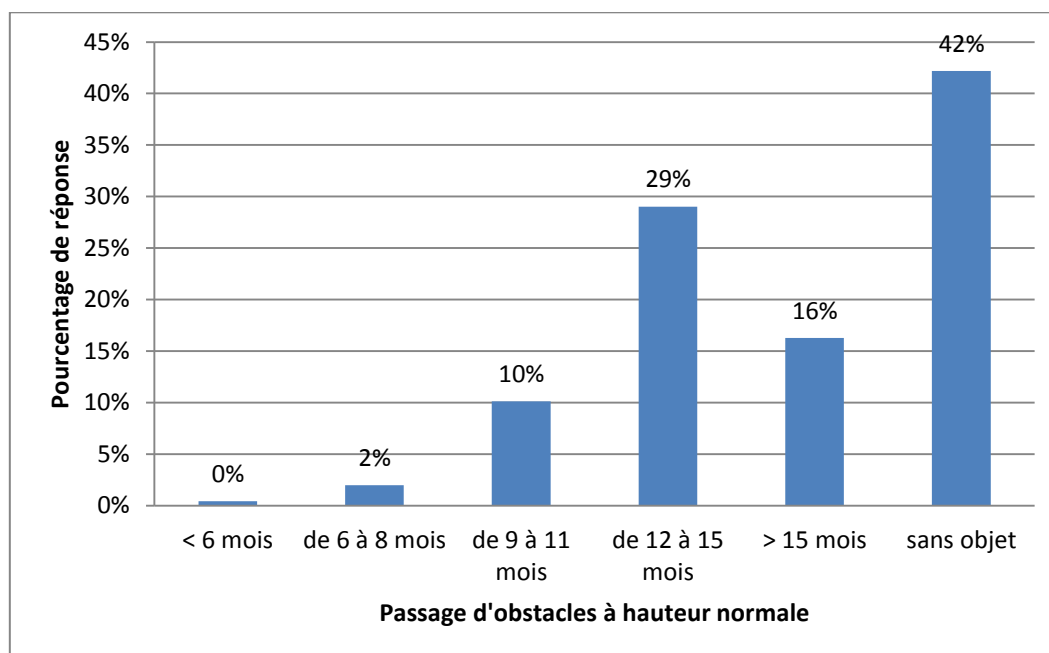
Tableau 11. Répartition des chiens selon leur âge lors du passage des obstacles à hauteur normale

Agility avec obstacles à la hauteur normale	Nombre	Pourcentage
< 6 mois	2	0%
de 6 à 8 mois	9	2%
de 9 à 11 mois	46	10%
de 12 à 15 mois	132	29%
> 15 mois	74	16%
sans objet	192	42%
Total	455	100%

La Figure 73 nous montre bien visuellement que les chiens sautent les obstacles à la hauteur réglementaire majoritairement à partir de 12 à 15 mois (29 %). Ensuite viennent les 16 % de chiens dont la hauteur des barres est relevée après 15 mois. Entre 9 mois et 15 mois, on retrouve quasiment la totalité des chiens de l'étude ayant participé à cette question. Seuls 2 % des chiens sautent les obstacles à hauteur normale entre 6 et 8 mois, et aucun chien de l'étude n'a sauté les sauts à hauteur standard avant 6 mois.

On note donc ici une bonne connaissance des propriétaires, qui sont avertis de la nécessité de protéger la croissance de leur chien.

Figure 73. Répartition des chiens selon leur âge lors du passage des obstacles à hauteur normale



– Age de démarrage des concours

Selon le règlement d'agility, édité par la CNEAC, un chien ne peut pas commencer à concourir avant l'âge de 18 mois. Cela laisse ainsi le temps aux agilitistes de former leur chien, sans pour autant négliger la période de croissance de l'animal.

Dans notre étude, la majorité des chiens ont commencé les concours entre 18 et 24 mois (24 %). 19 % des chiens ont commencé les concours à l'âge de 18 mois et 12 % après l'âge de deux ans.

Ici encore, 45 % des personnes n'ont pas répondu à cette question, comprenant ceux ayant acquis leur chien déjà adulte, ainsi que ceux ayant répondu au questionnaire avec un chien en préparation, n'ayant pas encore atteint ses 18 mois.

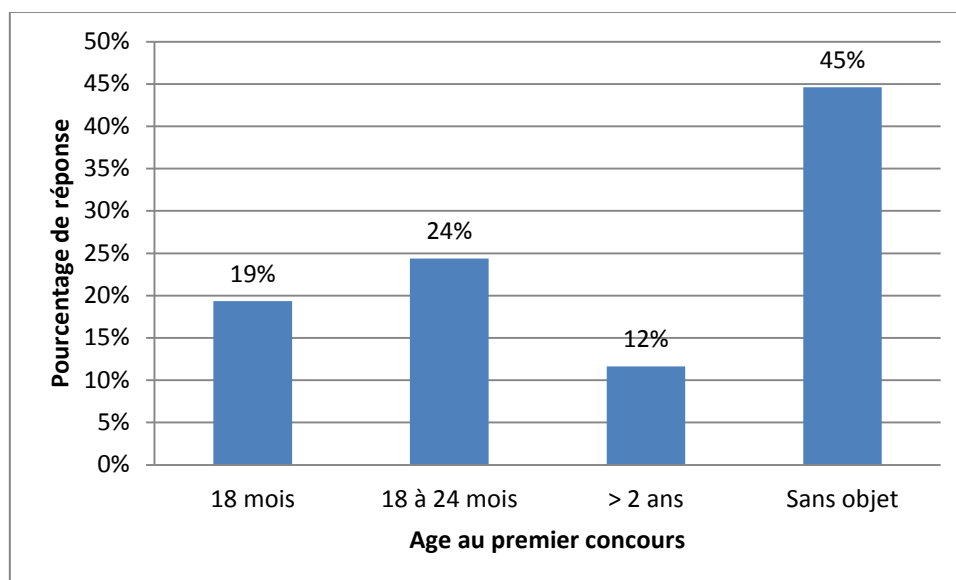
Le Tableau 12 nous montre la répartition de ces données brutes.

Tableau 12. Répartition des chiens selon leur âge lors du premier concours

Début des concours	Nombre	Pourcentage
18 mois	88	19%
18 à 24 mois	111	24%
> 2 ans	53	12%
Sans objet	203	45%
Total	455	100%

La Figure 74 nous montre une représentation schématique visuelle de ces données.

Figure 74. Répartition des chiens selon leur âge lors du premier concours



– Lien entre l'âge de démarrage des obstacles à hauteur normale et l'âge de démarrage des concours

Il nous a semblé intéressant de mettre en parallèle l'âge de démarrage des concours et l'âge de passage des sauts à hauteur normale.

Le Tableau 13 rassemble les données brutes combinées de ces deux facteurs.

Tableau 13. Lien entre l'âge de passage des obstacles à hauteur normale et le démarrage des concours

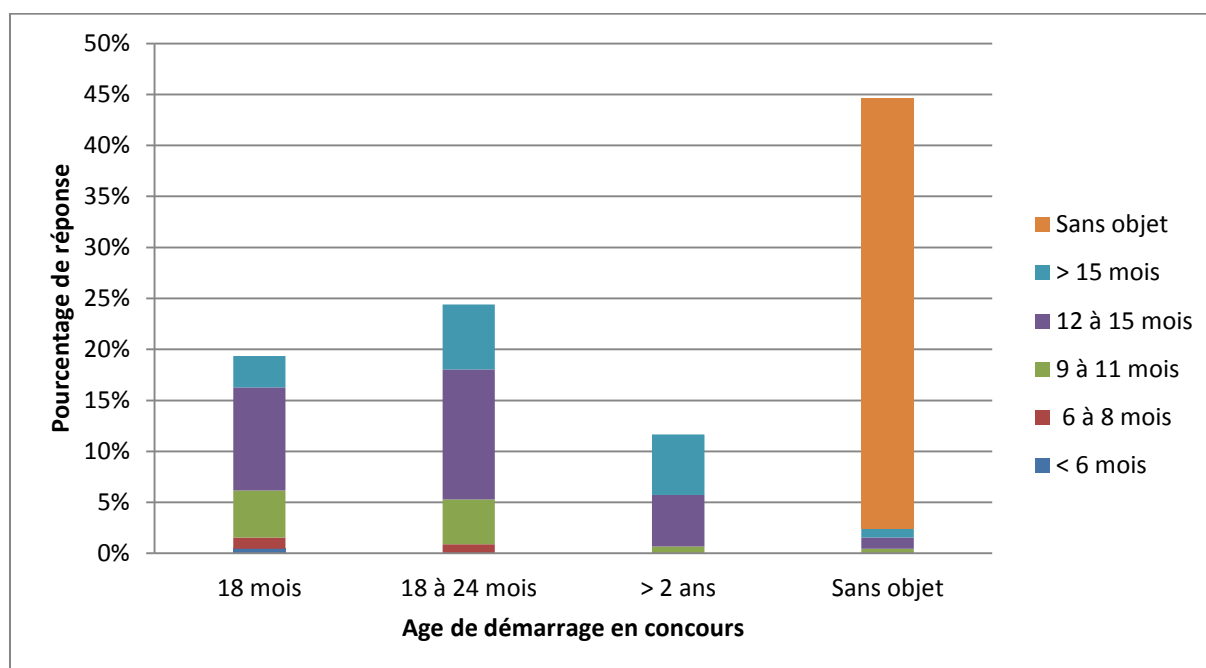
Début des concours	Passage des obstacles à hauteur normale											
	< 6 mois	%	6 à 8 mois	%	9 à 11 mois	%	12 à 15 mois	%	> 15 mois	%	Sans objet	%
18 mois	2	0%	5	1%	21	5%	46	10%	14	3%	0	0%
18 à 24 mois	0	0%	4	1%	20	4%	58	13%	29	6%	0	0%
> 2 ans	0	0%	0	0%	3	1%	23	5%	27	6%	0	0%
Sans objet	0	0%	0	0%	2	0%	5	1%	4	1%	192	42%

La Figure 75 nous montre que globalement, les chiens ayant commencé les concours à 18 mois sont des chiens ayant sauté des obstacles à hauteur réglementaire plus tôt que ceux ayant commencé les concours plus tard. En effet, parmi les chiens ayant commencés les concours à 18 mois, on retrouve ceux ayant sauté à hauteur normale avant 6 mois.

Néanmoins, pour tous les chiens ayant commencé les concours entre 18 et 24 mois, la majorité a sauté à hauteur normale entre 12 et 15 mois. Au-delà de 2 ans, on retrouve une proportion plus forte de chiens ayant commencé à sauter après 15 mois.

Il y a donc une légère corrélation entre l'âge de passage des obstacles à hauteur normale et l'âge de démarrage des concours, qui paraît normale puisqu'un chien ayant commencé à sauter à hauteur standard après 15 mois aura du mal à le faire sans difficultés en concours à 18 mois. Néanmoins, la différence entre 18 mois et 24 mois n'est pas très prononcée, et n'implique pas qu'il faille entraîner son chien à hauteur normale plus tôt lorsqu'on veut commencer les concours à 18 mois plutôt qu'à 24 mois.

Figure 75. Lien entre l'âge de passage des obstacles à hauteur normale et le démarrage des concours



I.3.1.3. Nutrition du chien

– Type d'alimentation

Dans le questionnaire, nous avons abordé la partie alimentation, tout d'abord en nous intéressant au type d'alimentation donné au chien d'agility. Nous nous sommes limités au type, et à la marque de croquettes le cas échéant, sans entrer dans la gamme car il a parfois été suffisamment difficile d'obtenir les informations concernant la marque de croquettes. De même, nous ne sommes pas allés voir en détail la composition de la ration ménagère ou de l'alimentation mixte ou barf, le cas échéant.

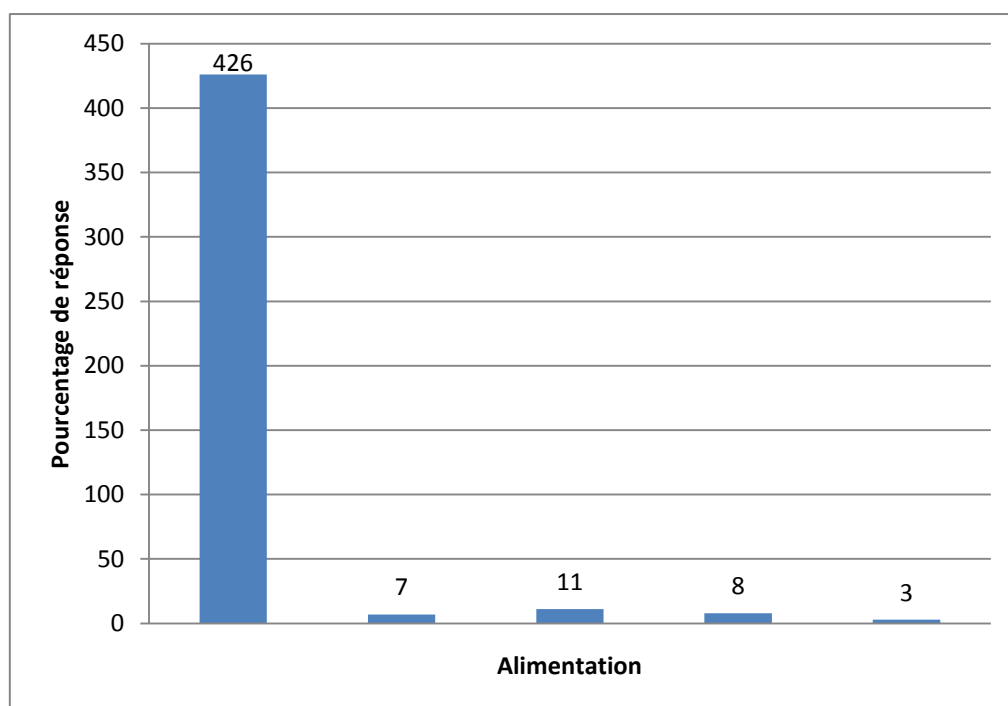
Le Tableau 14 exploite les données recueillies quant au type d'alimentation donné au chien d'agility. En majorité, les personnes de l'étude nourrissent leur chien avec des croquettes (94 %). Un faible pourcentage des gens nourrissent ensuite avec une alimentation ménagère, une alimentation mixte, ou autre.

Tableau 14. Répartition des différents types d'alimentation

Aliment	Nombre	Pourcentage
Croquettes	426	94%
Alimentation ménagère	7	2%
Alimentation mixte	11	2%
Barf	8	2%
Barf et croquettes	3	1%
Total	455	100%

La Figure 76 nous donne une représentation visuelle du type d'aliment donné au chien d'agility, les croquettes étant privilégiées.

Figure 76. Répartition des différents types d'alimentation



D'après le Tableau 15, on remarque que deux grandes marques se partagent la moitié du marché, il s'agit de Royal Canin (25,5 %) et de Pro Plan (24,6 %). La diversité des marques

utilisées est très importante. On compte en effet près de 60 marques différentes citées dans le questionnaire. Dans le tableau et la figure suivante, nous avons détaillé toutes les marques servant à alimenter au moins 5 chiens de l'étude. Les autres marques sont regroupées dans la case « autre ».

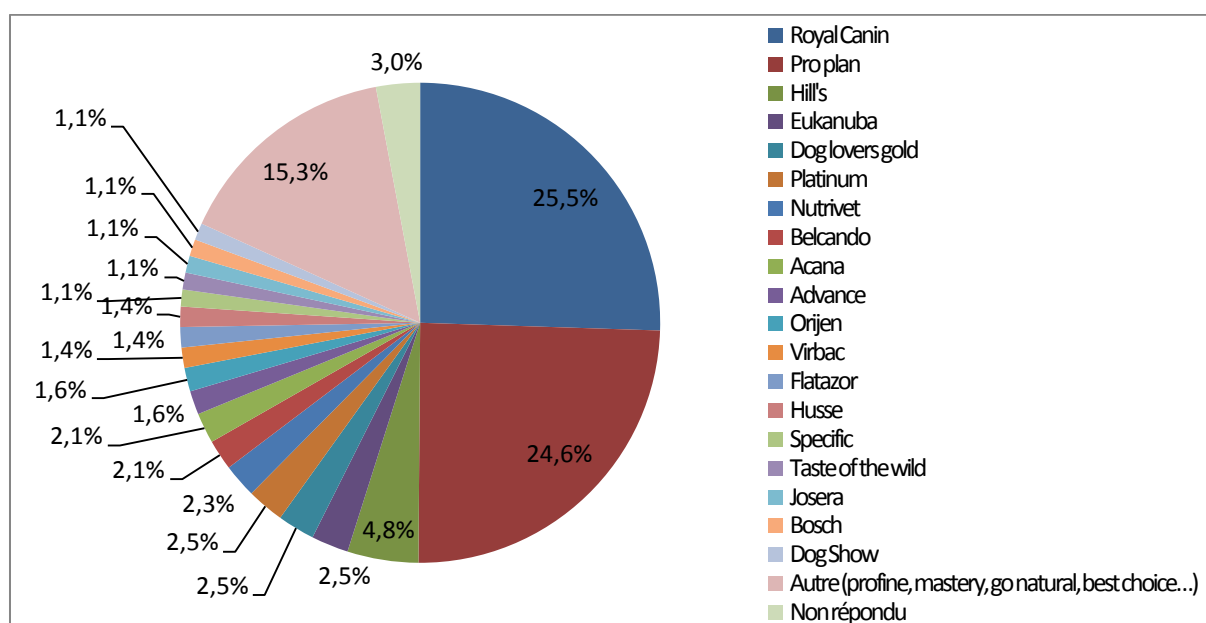
Tableau 15. Marques de croquettes données au chien de l'étude

Marque de croquettes	Nombre	Pourcentage
Royal Canin	112	25,5%
Pro plan	108	24,6%
Hill's	21	4,8%
Eukanuba	11	2,5%
Dog lovers gold	11	2,5%
Platinum	11	2,5%
Nutrivet	10	2,3%
Belcando	9	2,1%
Acana	9	2,1%
Advance	7	1,6%
Orijen	7	1,6%
Virbac	6	1,4%
Flatazor	6	1,4%
Husse	6	1,4%
Specific	5	1,1%
Taste of the wild	5	1,1%
Josera	5	1,1%
Bosch	5	1,1%
Dog Show	5	1,1%
Autre (profine, mastery, go natural, best choice...)	67	15,3%
Non répondu	13	3,0%
Total	439	100,0%

On remarque, grâce à la Figure 77, que les marques majoritaires sont donc Royal Canin et Pro Plan. Derrière se situe Hill's avec 4,8 % du marché, puis Eukanuba, Dog Lovers Gold et Platinum représentent chacun 2,5 % des croquettes données aux chiens. Il y a ensuite bon nombre de marques différentes, représentées entre 1 et 2,5 % dans notre population d'étude.

Il est donc important de noter que les agilitistes n'ont pas une marque de croquettes de référence, mais que de nombreuses marques sont utilisées. Le marché est ici important pour les fabricants de croquettes puisque les agilitistes veulent le meilleur pour leur chien, tout en prenant en compte que ce sont des chiens de sport.

Figure 77. Marques de croquettes distribuées au chien de l'étude



– Utilisation de compléments alimentaires

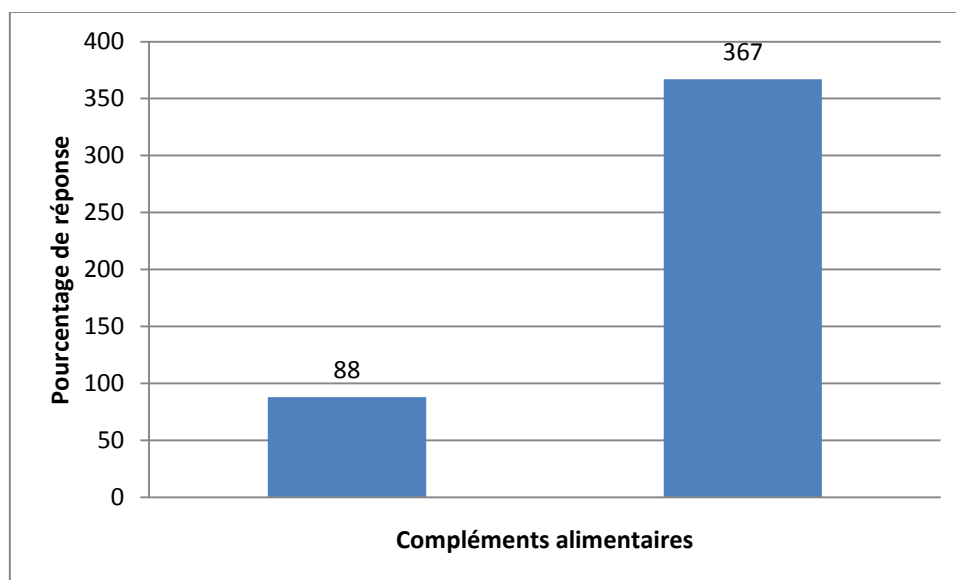
L'utilisation de compléments alimentaires est assez peu présente chez les chiens d'agility. En effet, seulement 19 % des agilitistes attestent utiliser des compléments alimentaires pour leur chien. Les compléments alimentaires visés par cette question sont ceux distribués quotidiennement, tels que les chondroprotecteurs par exemple. Le Tableau 16 indique les données brutes.

Tableau 16. Utilisation de compléments alimentaires

Utilisation de compléments alimentaires	Nombre	Pourcentage
Oui	88	19%
Non	367	81%
Total	455	100%

La Figure 78 illustre une représentation schématique de ces résultats.

Figure 78. Utilisation de compléments alimentaires



– *Alimentation du chien par rapport à l'effort*

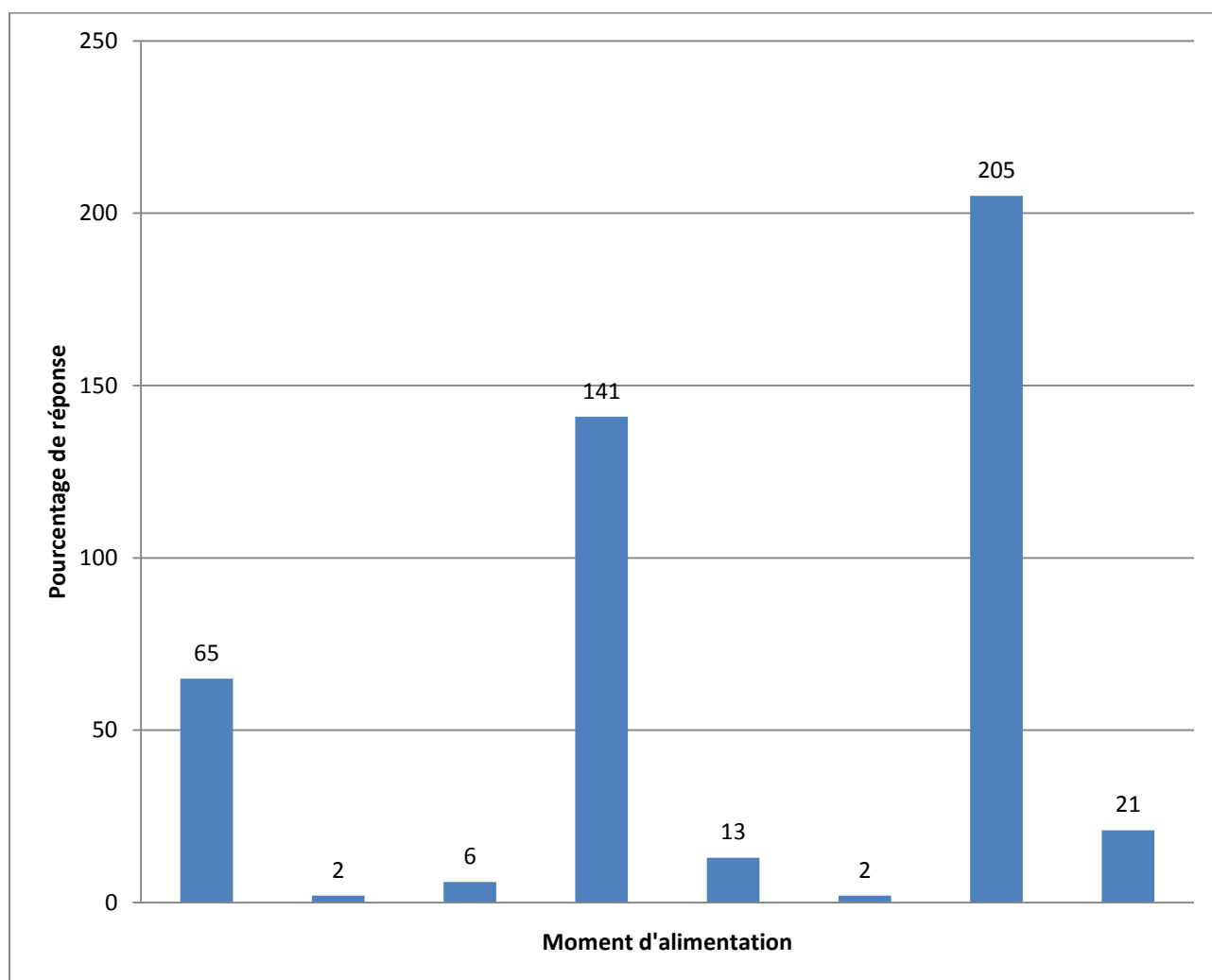
L'alimentation des chiens par rapport à l'effort est bien maîtrisée par les agilitistes. En effet, on remarque d'après le Tableau 17, que la majorité des chiens de l'étude sont nourris le soir après la dernière épreuve du concours (45 %), ou bien le matin avant le début du concours (14 %) ou les deux (31 %). Très peu de chiens sont nourris entre les épreuves (4 %). On peut noter que 5 % des personnes interrogées n'ont pas répondu à cette question.

Tableau 17. Répartition des chiens selon leur moment d'alimentation par rapport à l'effort

Alimentation par rapport à l'effort	Nombre	Pourcentage
Le matin avant le début du concours	65	14%
Le matin avant le début du concours, et pendant le concours entre deux épreuves	2	0%
Le matin avant le début du concours, pendant le concours entre deux épreuves et après la dernière épreuve	6	1%
Le matin avant le début du concours et après la dernière épreuve	141	31%
Pendant le concours, entre deux épreuves	13	3%
Pendant le concours, entre deux épreuves et après la dernière épreuve	2	0%
Après la dernière épreuve	205	45%
Sans objet	21	5%
Total	455	100%

La Figure 79 représente les résultats de cette question, montrant bien que l'alimentation des chiens d'agility se réalise plutôt le matin et/ou le soir des jours de concours.

Figure 79. Répartition des chiens selon leur moment d'alimentation par rapport à l'effort



Nous nous sommes ensuite intéressés au délai entre l'alimentation et le début du concours, ou entre la fin du concours et l'alimentation, afin de voir si globalement ce délai était bien respecté.

En majorité, les chiens nourris avant le concours mangent entre 2 à 3 heures avant le concours (46 %) ou entre 3 à 4 heures avant (39 %). En ce qui concerne les chiens nourris après le concours, ils le sont pour 36 % d'entre eux 2 à 3 heures après. A noter que 17 % des chiens sont nourris entre 1 à 2 heures après seulement et 19 % entre 3 et 4 heures après. Les chiens nourris le matin et le soir ont été comptabilisés dans les deux catégories, d'où le nombre plus élevés de chiens au total que le nombre des participants au questionnaire.

Les données sont regroupées dans le Tableau 18 ci-après.

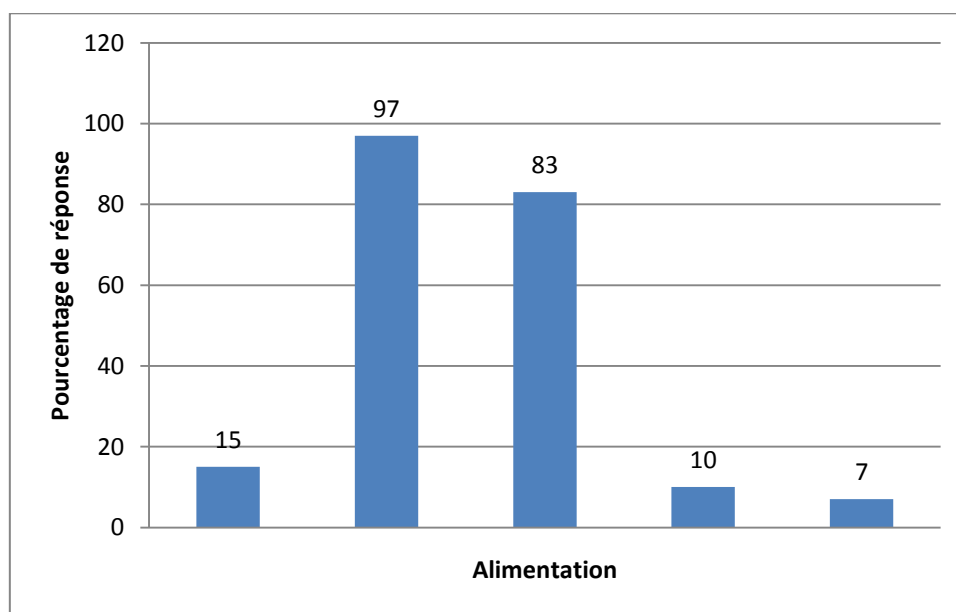
Tableau 18. Délai entre l'alimentation et le concours chez les chiens nourris avant et/ou après celui-ci

Délai	Chiens nourris le matin	Pourcentage	Chiens nourris le soir	Pourcentage
[0-1h[	0	0%	21	6%
[1-2h[	15	7%	61	17%
[2-3h[	97	46%	129	36%
[3-4h[	83	39%	66	19%
> 4h	10	5%	46	13%
Autres	7	3%	31	9%
Total	212	100%	354	100%

La Figure 80 montre que la plupart des chiens nourris le matin le sont entre 2 et 4 heures avant le concours (87 %). En effet, les agilitistes nourrissent pour la plupart avant le départ du domicile vers le lieu du concours, et donc entre le temps de trajet et le démarrage du concours, il y a fréquemment deux heures de passées. Ceci conduit donc à bien respecter les délais de prises de nourriture avant l'effort, qui sont de deux heures.

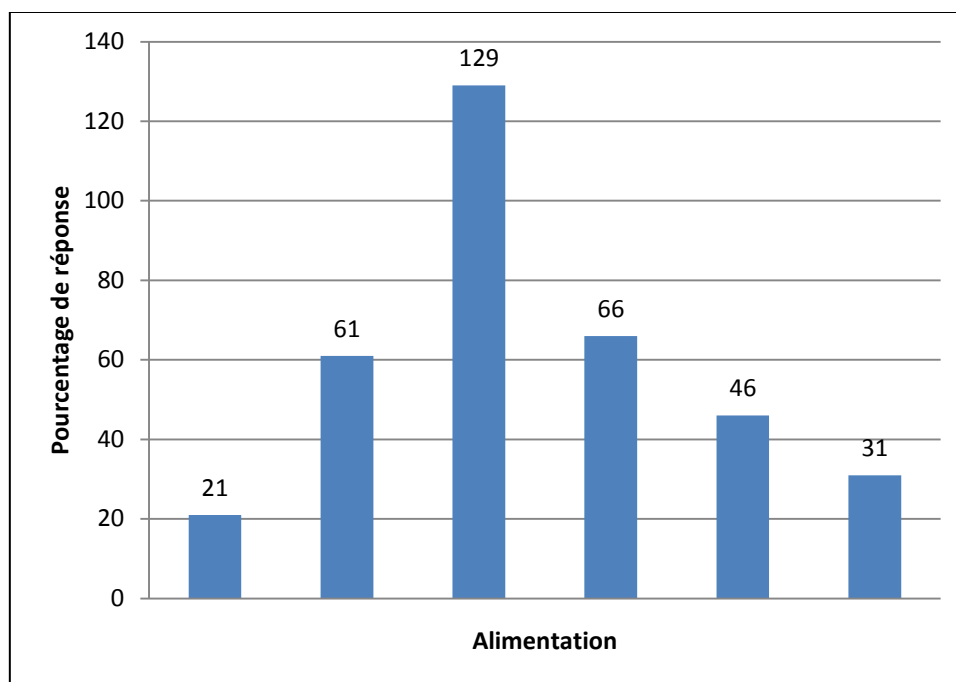
En ce qui concerne les chiens nourris uniquement le soir, ou 4 heures après l'effort (même en ayant reçu une dose de nourriture le matin), l'apport alimentaire différé par rapport à l'exercice ne permet pas une bonne mobilisation des nutriments au moment de l'effort. Ce n'est donc pas la meilleure approche pour optimiser les capacités du chien.

Figure 80. Délai entre l'alimentation du chien et le concours chez les chiens nourris le matin



Concernant les chiens nourris après le concours, la Figure 81 nous montre que la majorité des chiens le sont entre 2 et 3 heures. Néanmoins, la population est plus étalée, les gens nourrissant à des heures variées. Cela tient au fait que certaines personnes alimentent leur chien juste après la fin des épreuves, avant la remise des prix. D'autres attendent la fin de la remise des prix mais nourrissent avant le retour en voiture vers le domicile, et enfin d'autres n'alimentent qu'une fois rentrés au domicile. La plage horaire concernée est donc plus grande.

Figure 81. Délai entre la fin du concours et l'alimentation chez les chiens nourris le soir



En général, les agilitistes ont de bonnes habitudes d'alimentation. En effet, ils alimentent leur chien plutôt avant et/ou après le concours, en évitant de nourrir entre les épreuves pour ne pas faire faire d'effort physique à un animal ayant l'estomac rempli de bol alimentaire.

De plus, le matin les chiens sont nourris deux heures avant le repas, ce qui permet une bonne assimilation des nutriments tout en évitant une charge importante de l'estomac. Le soir, les chiens sont alimentés de façon plus aléatoire. L'idéal serait là aussi de favoriser une attente d'au minimum 2 heures avant de nourrir le chien, afin de lui permettre de revenir dans un état de repos.

– Abreuvement du chien par rapport à l'effort

Le Tableau 19 détaille les délais d'abreuvement du chien d'agility avant les périodes d'effort. Ici, les résultats sont assez disparates et difficiles à interpréter. On remarque néanmoins que la majorité des agilitistes proposent de l'eau à disposition avant un parcours, sans restriction (35 %). Il est fréquent d'observer des animaux dans un état d'excitation ou de stress tel qu'ils ne s'abreuvent que très peu ; dans ce cas, laisser l'eau à disposition n'est pas une mauvaise option, quitte à stimuler même l'animal pour ne pas le laisser se déshydrater.

Pour les chiens ayant tendance à boire de très grande quantité, on préférera l'option de faire boire 30 minutes avant l'effort ou 1 heure après celui-ci. Ici, la majorité des chiens régulés ne sont pas abreuvés dans les 30 minutes précédant un effort (55 % des chiens sont abreuvés entre 30 minutes et plus de deux heures avant l'effort).

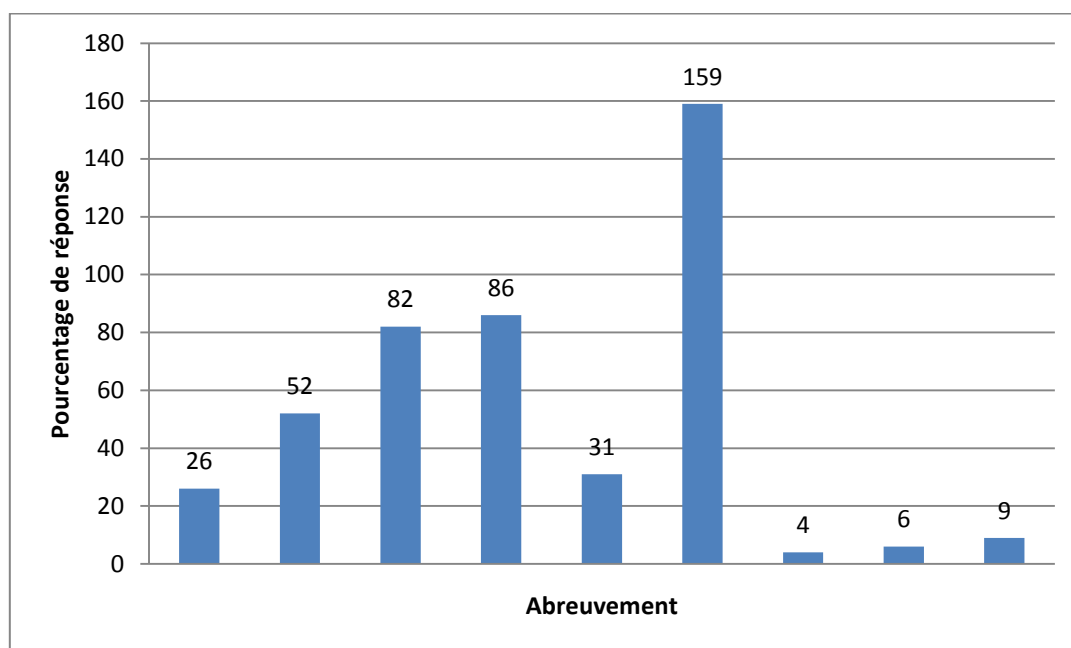
Tableau 19. Délai d'abreuvement du chien avant l'effort

Abreuvement du chien avant l'effort	Nombre	Pourcentage
<15m	26	6%
[15-30m[	52	11%
[30-1h[	82	18%
[1-2h[	86	19%
> 2h	31	7%
à volonté	159	35%
Non abreuvé	4	1%
Autre	6	1%
Sans objet	9	2%
Total	455	100%

Les résultats regroupés dans la case « autre » correspondent à des chiens abreuvés dans des délais variables et non quantifiables par les propriétaires. Ceux regroupés dans la case « sans objet » sont ceux n'ayant pas donné de réponse à la question, et ceux dans la case « non abreuvé » sont des propriétaires ayant répondu ne pas abreuver leur chien avant un effort.

La Figure 82 illustre bien qu'une majorité de personnes abreuve leur chien à volonté avant un parcours d'agility (35 %).

Figure 82. Délai d'abreuvement du chien avant l'effort



En ce qui concerne les délais d'abreuvement des chiens après un effort, on remarque que 25 % des agilitistes abreuvont leurs chiens à volonté. Il y a donc 10 % de personnes en moins qui abreuvont à volonté après un effort qu'avant. Là encore, l'abreuvement à volonté n'est pas forcément un mauvais point si l'animal est un faible buveur, néanmoins les chiens ont tout de même tendance à plus boire après un effort, il faut donc surveiller attentivement les quantités. On remarque de plus que pour les chiens régulés, 57 % de ceux-ci sont abreuvés dans les 15 minutes après l'effort, ce qui revient quasiment à un abreuvement à volonté.

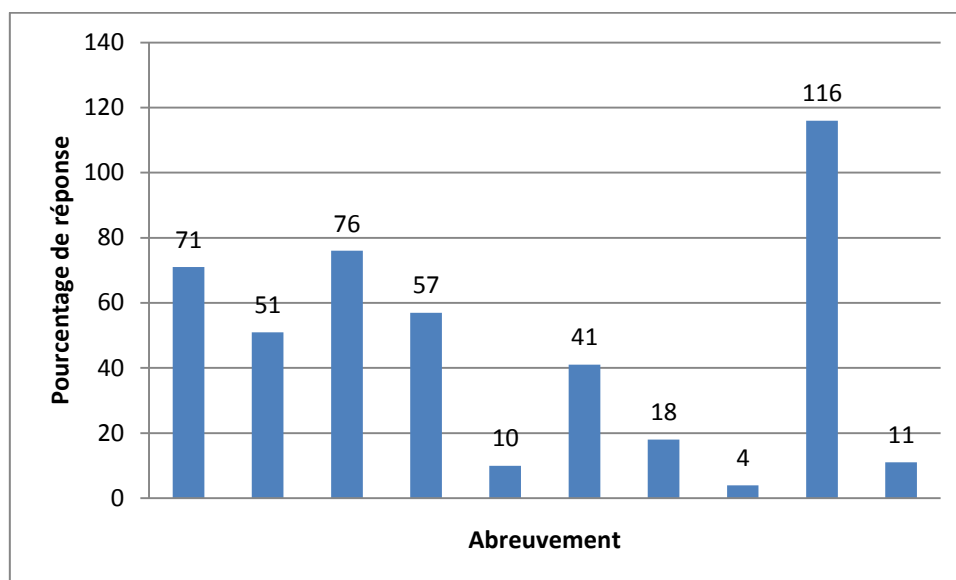
Le Tableau 20 présente ces résultats.

Tableau 20. Délai d'abreuvement du chien après l'effort

Abreuvement du chien après l'effort	Nombre	Pourcentage
Sans délai	71	16%
5 min	51	11%
10 min	76	17%
15 min	57	13%
20 min	10	2%
30 min	41	9%
1h	18	4%
> 1h	4	1%
à volonté	116	25%
Autres	11	2%
Total	455	100%

La Figure 83 nous montre bien cette proportion de chiens abreuvés rapidement après l'effort plus élevée que la proportion abreuvée dans les minutes avant l'effort, et ce malgré une diminution du nombre de chiens abreuvés à volonté après l'effort.

Figure 83. Délai d'abreuvement du chien après l'effort



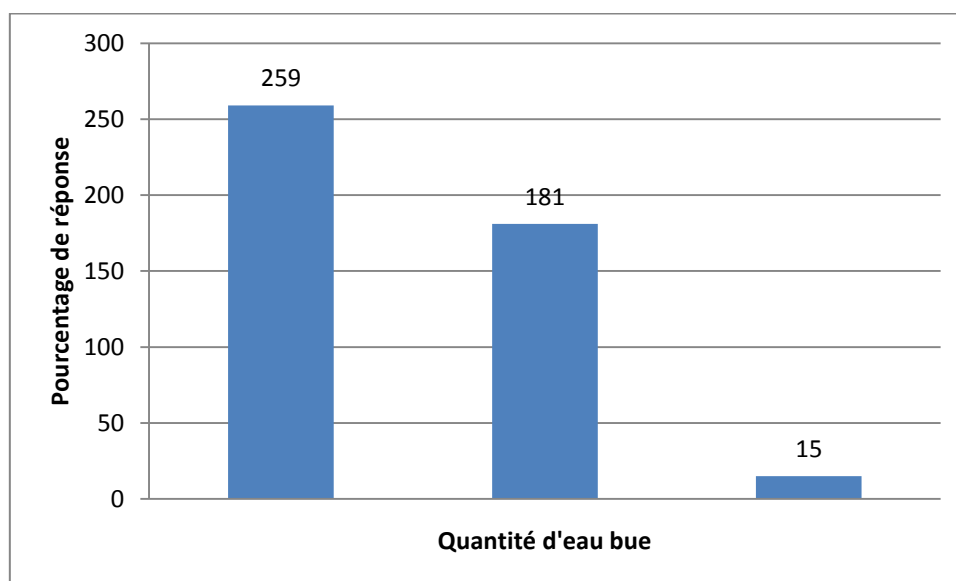
Le Tableau 21 détaille les réponses des agilitistes concernant la quantité d'eau bue par leur chien un jour de concours. En majorité, les chiens boivent environ 500 mL par jour (57 % des réponses). On peut remarquer que la quasi-totalité des personnes, soit 97 %, atteste que le chien boit moins de 2L d'eau par jour.

Tableau 21. Quantité d'eau bue par le chien un jour de concours

Quantité d'eau bue par le chien un jour de concours	Nombre	Pourcentage
500 mL	259	57%
Entre 1L et 2L	181	40%
Plus de 2L	15	3%
Total	455	100%

La Figure 84 reprend ces données et les présente sous forme de graphique.

Figure 84. Quantité d'eau bue par le chien un jour de concours



– Utilisation de « snacks » énergétiques

La très grande majorité des agilitistes, soit 84 %, n'utilise pas actuellement de « snacks » énergétiques lors de la pratique de l'agility.

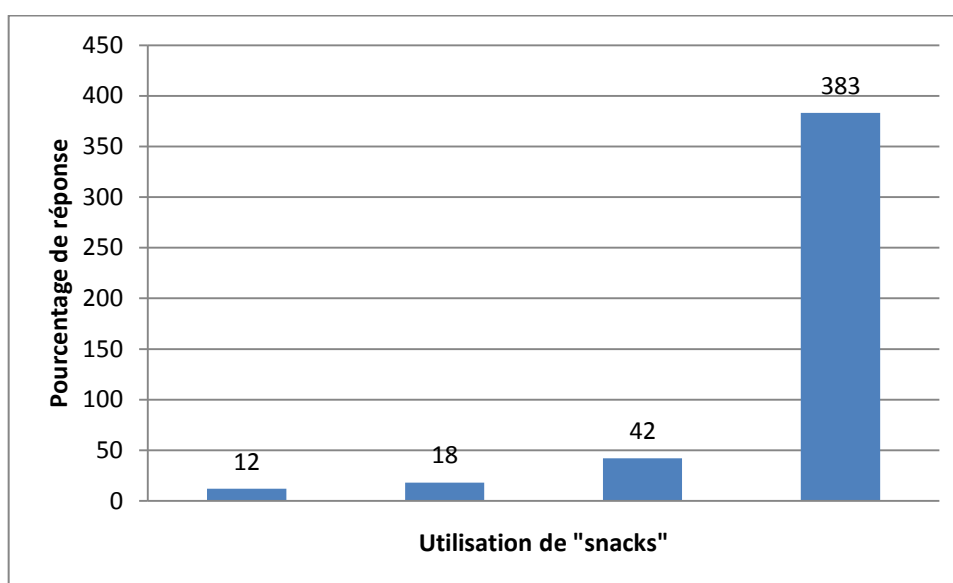
D'après le Tableau 22, les agilitistes utilisant ces « snacks » énergétiques les donnent plutôt avant et après l'effort (9 %).

Tableau 22. Utilisation de « snacks » énergétiques

Utilisation de "snacks" énergétiques	Nombre	Pourcentage
Avant l'effort	12	3%
Après l'effort	18	4%
Avant et après l'effort	42	9%
Non	383	84%
Total	455	100%

La Figure 85 montre bien que la majorité des interrogés n'ont pas recours à ces « snacks ». Un apport de « snacks » énergétiques serait pourtant intéressant afin d'améliorer les performances et la récupération des chiens d'agility.

Figure 85. Utilisation de « snacks » énergétiques



Dans le questionnaire, le type de « snacks » a ensuite été demandé. Le Tableau 23 regroupe les différentes réponses.

Il s'agit principalement d'acides gras à chaîne courte (Royal Canin Energy®), très appréciés par les chiens. Viennent ensuite les biscuits pour chiens disponibles dans le commerce, puis fragments d'alimentation humaine. Enfin, certains agilitistes (peu nombreux), donnent du glucose et des vitamines (Virbac Nutri-plus gel®).

Les acides gras à chaîne courtes sont particulièrement recommandés en pré-effort, afin d'apporter de l'énergie rapidement mobilisable par le chien pour effectuer son parcours. Les glucides sont plutôt recommandés en post effort pour reconstituer les stocks de glycogène et ainsi pouvoir être prêt à réaliser un nouvel effort.

Tableau 23. Type de « snacks » énergétiques utilisés

Type de "snacks" énergétiques utilisés	Nombre
Royal Canin Energy®	20
Friandises autres (biscuits pour chiens)	14
Alimentation humaine (saucisses, sucre, banane ...)	10
Virbac Nutrigel®	2

I.3.1.4. Mode de vie du chien et activité physique

– Nombre d'entraînements d'agility par semaine

Le nombre d'entraînements d'agility par semaine est compris en 1 et 3 pour 91 % des agilitistes. Il n'y a pas de différence nette entre 1 à 2 et 2 à 3 entraînements par semaine. Le

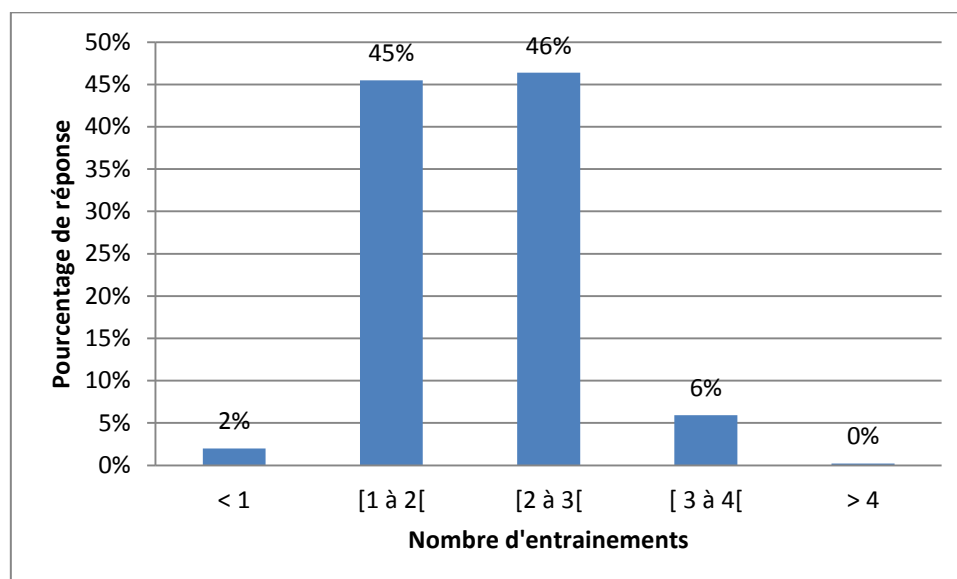
Tableau 24 montre aussi qu'un seul agilitiste sur les 455 interrogés réalise plus de 4 entraînements par semaine.

Tableau 24. Nombre d'entraînements d'agility effectués par semaine

Nombre d'entraînements d'agility par semaine	Nombre	Pourcentage
< 1	9	2%
[1 à 2[	207	45%
[2 à 3[	211	46%
[3 à 4[	27	6%
> 4	1	0%
Total	455	100%

La Figure 86 montre bien la nette proportion d'individus effectuant entre un et trois (exclu) entraînements par semaine. La notion d'exclusion peut conduire à des biais, mais elle a été choisie afin d'éviter un chevauchement des intervalles pouvant mener à des erreurs de comptabilisation des votes.

Figure 86. Nombre d'entraînements d'agility effectués par semaine



– Durée de travail lors de chaque entraînement

Dans la suite du questionnaire, nous avons demandé aux agilitistes combien de temps de travail réel le chien effectuait pendant un entraînement. La notion de travail réel n'a pas toujours été bien comprise par tous les participants. En effet, un chien ne peut pas travailler réellement 1 heure entière par entraînement sachant qu'un parcours dure en moyenne 1

minute. Il faudrait alors qu'il effectue une soixantaine de parcours ou bien reste de longues minutes sur le même parcours, ce qui est peu vraisemblable.

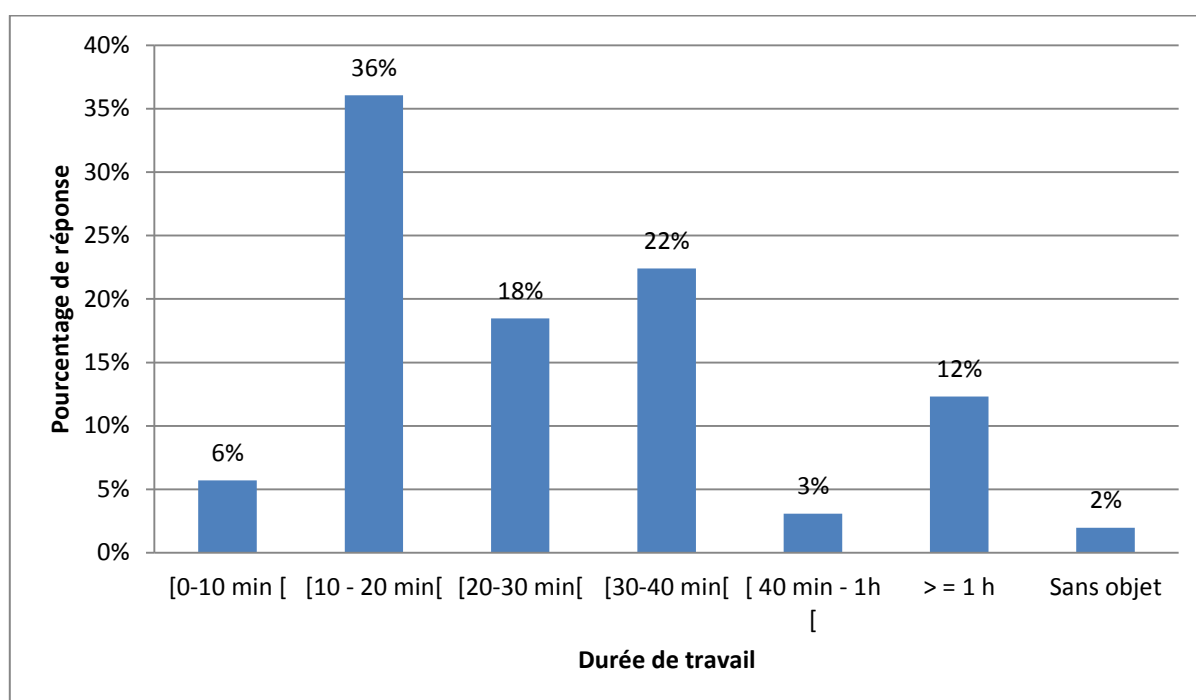
Néanmoins, la majorité des réponses indiquées dans le Tableau 25 tendent à montrer que les propriétaires ont pris note du temps de travail réel par entraînement, et non du temps total passé au club.

Tableau 25. Durée de travail réel lors de l'entraînement

Durée réelle de travail à l'entraînement	Nombre	Pourcentage
[0-10 min [	26	6%
[10 - 20 min[	164	36%
[20-30 min[	84	18%
[30-40 min[	102	22%
[40 min - 1h [	14	3%
≥1 h	56	12%
Sans objet (= ne savent pas qualifier le temps d'entraînement réel)	9	2%
Total	455	100%

La Figure 87 nous montre que 36 % des chiens travaillent réellement entre 10 et 20 minutes (exclu) par entraînement. 18 % des chiens travaillent 10 minutes de plus, et 22 % sont sur le parcours 20 minutes de plus. Très peu de chien travaillent moins de 10 minutes par entraînement, et au-delà de 40 minutes, on peut penser que la question a été mal comprise.

Figure 87. Durée de travail réel lors de l'entraînement



– Nombre de concours d'agility par an

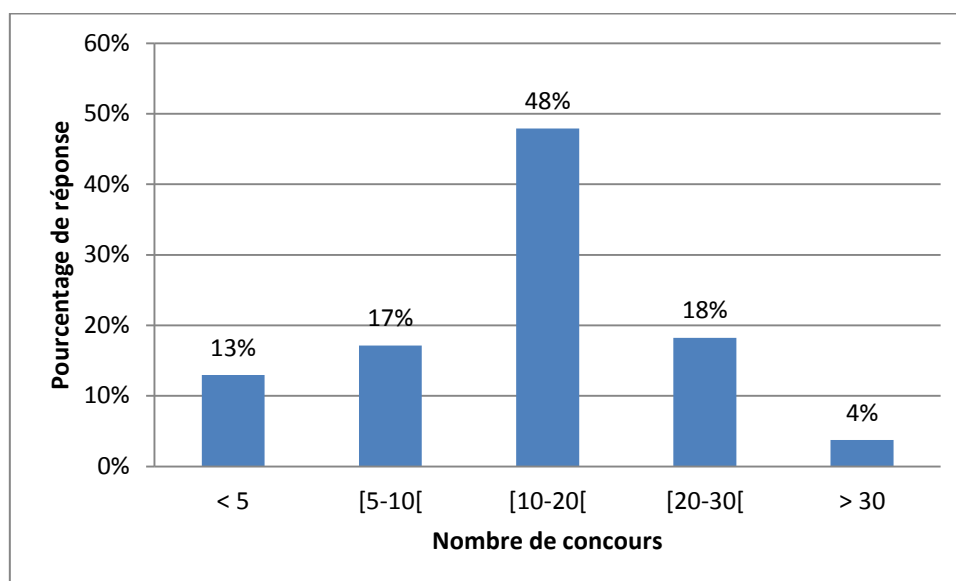
Le Tableau 26 regroupe les réponses à la question du nombre de concours réalisés par an.

Tableau 26. Nombre de concours d'agility effectués par an

Nombre de concours par an	Nombre	Pourcentage
< 5	59	13%
[5-10[	78	17%
[10-20[	218	48%
[20-30[	83	18%
> 30	17	4%
Total	455	100 %

Visuellement, la Figure 88 est très parlante et on observe que 48 % des agilitistes effectuent entre 10 et 20 (exclu) concours par an. 18 % en réalisent entre 20 et 30 (exclu), et 30 % entre 0 et 10 (exclu). Peu de concurrents participent à plus de 30 concours par an (4 %).

Figure 88. Nombre de concours d'agility effectués par an



– *Autres activités sportives effectuées*

218 chiens (soit 48 %) effectuent une autre activité canine, la plupart d'entre eux en pratiquant plusieurs. Le Tableau 27 regroupe les différentes activités canines pratiquées.

On remarque que les activités canines les plus pratiquées en parallèle de l'agility sont l'obéissance, le troupeau et l'obé-rythmée. Considérant la grande proportion de border collie (et autres races bergères) pratiquant l'agility, le nombre élevé de chiens pratiquant le troupeau n'est pas étonnant dans notre étude.

Tableau 27. *Autres activités sportives pratiquées par les chiens de l'étude*

Autres activités pratiquées	Nombre
Obéissance	67
Troupeau	67
Obé-rythmée	59
Flyball / Frisbee	38
Canicross / Canimarche / Canivtt	35
Ring / Mondioring	15
Pistage	5
Tricks	3
Autres (bike joering, natation, cavage, chasse, chien visiteur ...)	13

– *Réalisation d'un entraînement physique non spécifique*

D'après le Tableau 28, on remarque qu'il y a quasiment autant d'agilitistes qui réalisent un entraînement physique non spécifique que d'agilitistes qui n'en réalisent pas.

Un entraînement physique non spécifique est pourtant conseillé dans le cadre de l'entraînement d'un chien de sport, afin d'améliorer ses performances et sa récupération.

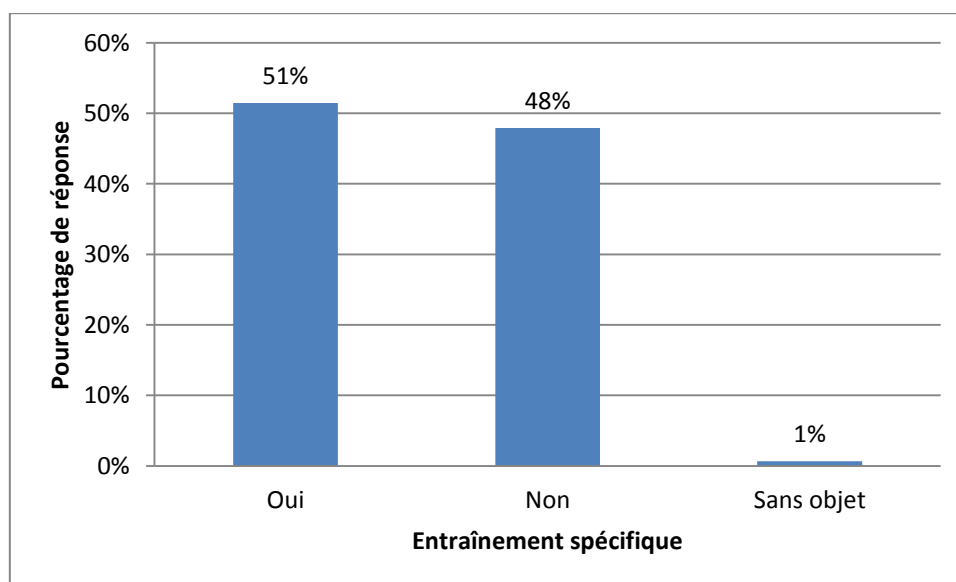
La question, détaillée en présentant les divers types d'entraînements non spécifiques, ne semble pas avoir pu induire de biais de compréhension.

Tableau 28. Répartition selon la réalisation d'un entraînement physique non spécifique

Réalisation d'un entraînement physique supplémentaire non spécifique à l'agility	Nombre	Pourcentage
Oui	234	51%
Non	218	48%
Sans objet	3	1%
Total	455	100 %

La Figure 89 présente ces résultats. Les mentions « sans objet » se réfèrent aux personnes n'ayant pas répondu à cette question.

Figure 89. Répartition selon la réalisation d'un entraînement physique non spécifique



Les différents types d'entraînements spécifiques ont ensuite été renseignés par les personnes qui ont répondu par l'affirmative à la question précédente.

Les résultats, regroupés dans le Tableau 29, montrent que la plupart des gens font du jogging avec leur chien. Viennent ensuite les balades, le vélo puis la nage.

Tableau 29. Type d'entraînement physique non spécifique réalisé par les chiens

Type d'entraînement non spécifique réalisé	Nombre
Jogging	82
Balades	76
Vélo	58
Nage	49
Autres (traction de pneu, hydrothérapie, marche sur tapis roulant, tricks ...)	7

I.3.1.5. Echauffement et récupération active

– Préparation du chien avant un concours

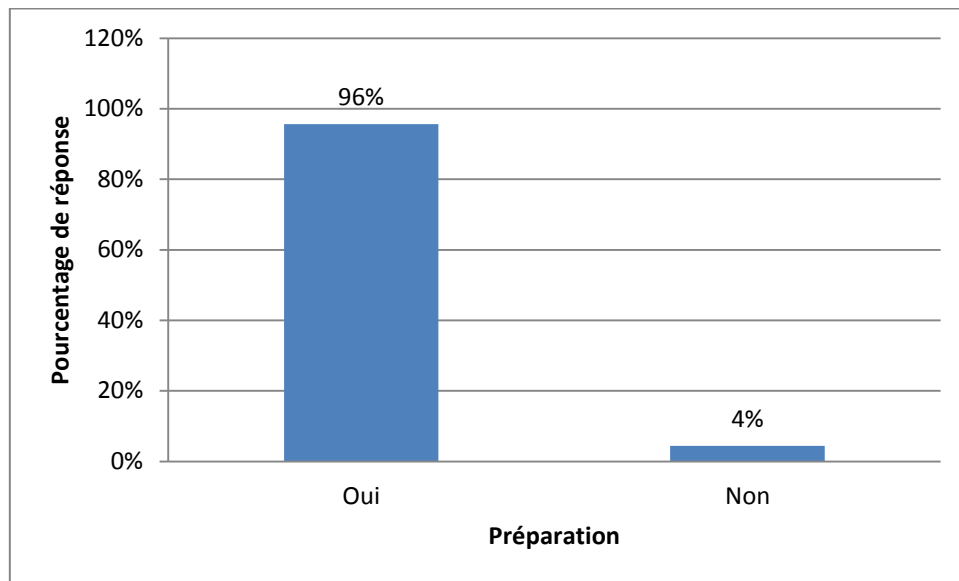
La préparation physique avant un concours est primordiale et de plus en plus réalisée en agility. En effet, comme le montre le Tableau 30, 96 % des conducteurs affirment préparer physiquement leur animal avant un concours.

Tableau 30. Préparation du chien avant un concours

Préparation du chien avant un concours	Nombre	Pourcentage
Oui	435	96%
Non	20	4%
Total	455	100 %

Cette répartition est visible sur la Figure 90. Cette motivation des personnes à la préparation physique montre bien qu'ils ont conscience de son impact sur les performances mais aussi sur les risques éventuels de blessure.

Figure 90. Préparation du chien avant un concours



Les propriétaires, afin de préparer leur animal, ont souvent recours à des lancers de balles, qui ont l'avantage de rester ludique pour le chien, mais qui sont assez contraignant sur le plan physique. Ils courent aussi avec leur chien pendant 5 à 10 min avant le parcours, font réaliser des tricks (donner la patte, faire le salut, passer entre les jambes, rouler ...), et étirent les pattes. Il y a donc une part d'échauffement actif et une part d'échauffement passif pour certains (étirement des pattes réalisés par le maître, le chien étant assis ou couché).

Dans la plupart des situations, les chiens réalisent plusieurs de ces échauffements, des lancers de balle pouvant être associés avec du footing ou des tricks par exemple. Les données sont regroupées dans le Tableau 31.

Tableau 31. Type de préparation réalisée avant un concours

Si oui, de quel type de préparation s'agit-il ?	Nombre
Lancer de balles	222
5 à 10 min de footing	189
Tricks	155
Etirement des pattes	148
autres (massage, tugs, mise en place d'un manteau back on track, promenade sans laisse ...)	50

– Récupération après un parcours

Concernant la récupération, là encore, seulement 32 personnes affirment arrêter brutalement leur chien après un parcours. La majorité des concurrents réalisent donc une

récupération physique après un parcours. Celle-ci est essentielle à l'élimination des lactates, et ainsi à une récupération rapide et correcte de l'animal.

Les maîtres effectuent majoritairement 5 à 15 minutes de marche en laisse. Une récupération passive par l'étirement des pattes est aussi couramment réalisée. Et ici aussi, les lancers de balles et les tricks sont effectués. La plupart des conducteurs effectuent plusieurs types de récupérations différentes.

Les résultats sont regroupés dans le Tableau 32.

Tableau 32. Type de récupération effectuée après un parcours

Récupération après un parcours	Nombre
5 min de marche en laisse	238
10 à 15 min de marche en laisse	133
étirement des pattes	80
autres (lancer de balle, jeu (tugs), balade en liberté, massage, back on track ...)	68
tricks	48
Arrêt brutal	32

– *Récompense du chien après un parcours*

Selon le Tableau 33, les maîtres récompensent leur chien après un parcours à l'aide de friandises, de lancer de balles ou de tugs. La plupart des maîtres associent plusieurs types de récompenses.

La récompense est primordiale car elle permet de garder intacte la motivation du chien, son envie d'évoluer sur les parcours avec son maître.

Tableau 33. Type de récompense du chien après un parcours

Récompense du chien après un parcours	Nombre
Friandises	311
Lancer de balle	177
Tugs	145
Caresses	46

I.3.1.6. Dominantes pathologiques du chien

– Problème de santé au cours des deux dernières années en lien avec l'agility

Nous avons par la suite abordé le point majeur de notre enquête, à savoir la pathologie du chien d'agility.

Au cours des deux dernières années, 24 % des chiens se sont blessés d'après notre étude. Ce chiffre est légèrement inférieur à celui obtenu par Marion Coley, qui était de 28.7 % (Coley, 2011). De même, l'étude américaine de Levy (2009), relatait un taux de blessure de 33 % en deux ans.

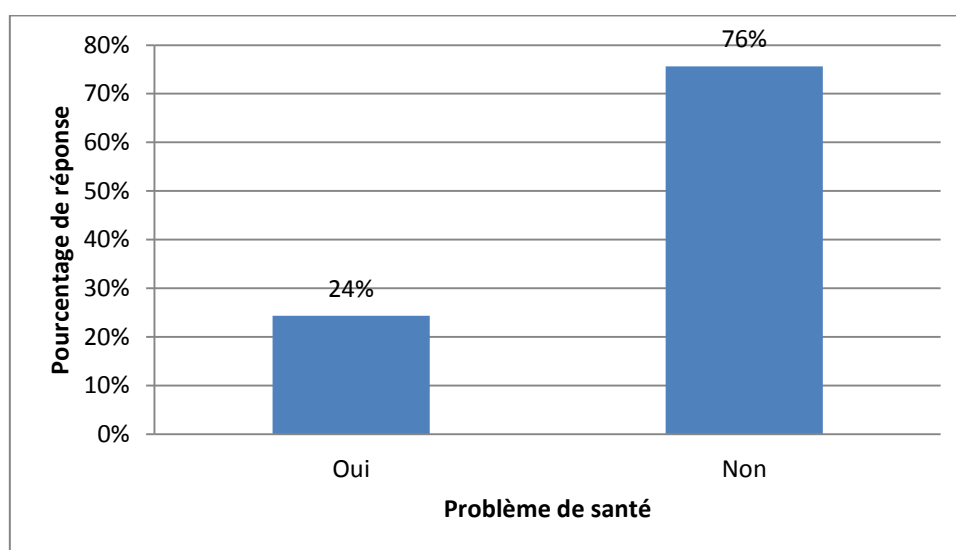
Les données sont regroupées dans le Tableau 34.

Tableau 34. Apparition d'un problème de santé au cours des deux dernières années, en lien avec l'agility

Problème de santé au cours des deux dernières années	Nombre	Pourcentage
Oui	111	24%
Non	344	76%
Total	455	100 %

La Figure 91 montre la répartition des chiens dans l'étude, selon l'apparition ou non d'un problème de santé au cours des deux dernières années.

Figure 91. Apparition d'un problème de santé au cours des deux dernières années, en lien avec l'agility



– *Type de pathologie rencontré*

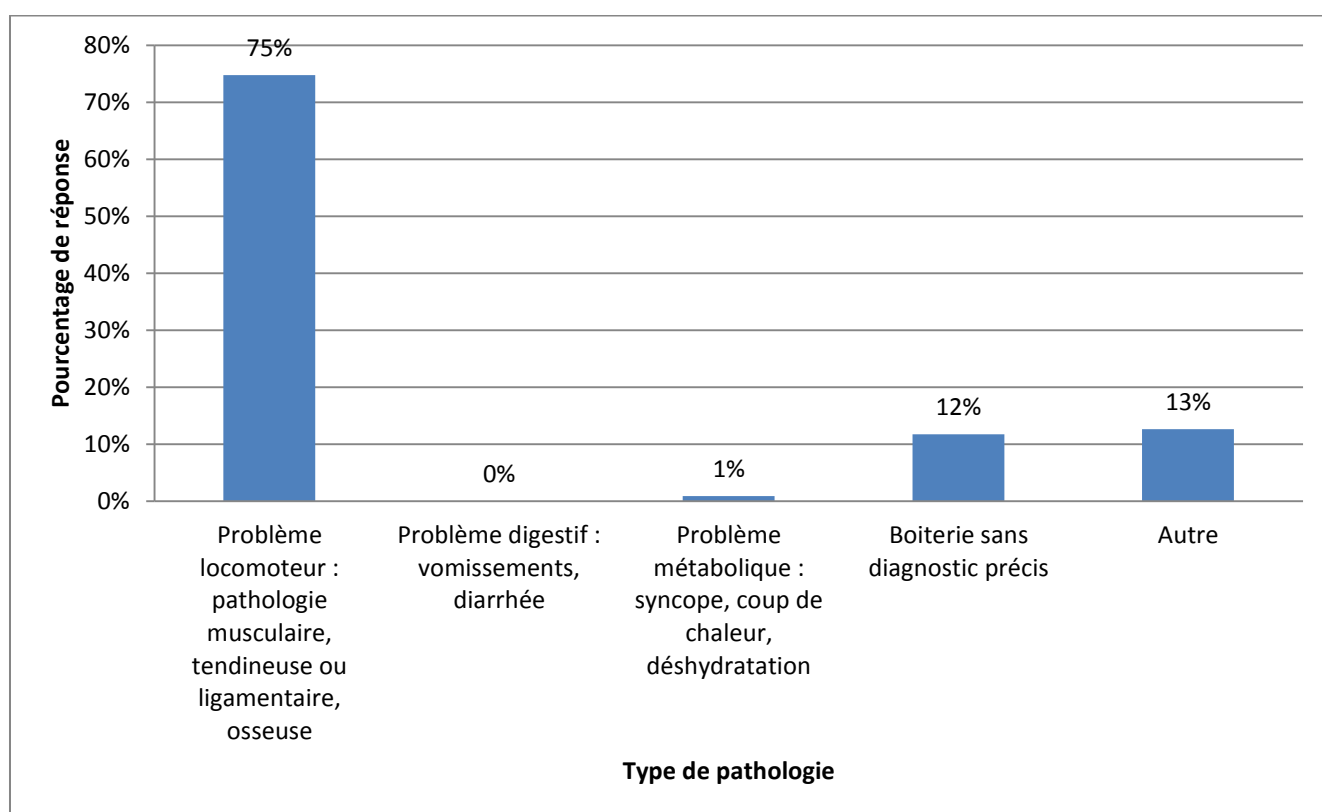
En ce qui concerne le type de pathologie rencontré, il s'agit très majoritairement d'un problème locomoteur (75 %). D'après le Tableau 35, on remarque également que les problèmes digestifs et métaboliques sont très peu rencontrés chez les chiens d'agility. Il convient de se poser la question de savoir s'ils sont peu présents ou plutôt peu diagnostiqués. En effet, une déshydratation peut passer inaperçue et une diarrhée de stress est parfois considérée comme normale par les propriétaires.

Tableau 35. Type de pathologie rencontrée chez les chiens blessés

Type de pathologie	Nombre	Pourcentage
Problème locomoteur : pathologie musculaire, tendineuse ou ligamentaire, osseuse	83	75%
Problème digestif : vomissements, diarrhée	0	0%
Problème métabolique : syncope, coup de chaleur, déshydratation	1	1%
Boiterie sans diagnostic précis	13	12%
Autre	14	13%
Total	111	100 %

La Figure 92 représente schématiquement ces résultats. Il apparaît clair que les problèmes locomoteurs sont majoritaires, puisqu'ils concernent 87 % des cas rencontrés (en y associant les boiteries sans diagnostic).

Figure 92. Type de pathologie rencontrée chez les chiens blessés



Dans la catégorie des «autres » problèmes rencontrés, figurent des blessures aux coussinets, des plaies, des ergots arrachés, qui peuvent avoir un lien avec l’agility, ou des maladies qui n’en ont pas, telles qu’une tumeur, un hot spot ou des cristaux urinaires par exemple. La liste exhaustive est récapitulée dans le Tableau 36.

Tableau 36. Autres problèmes rencontrés

Autres problèmes rencontrés	Nombre
Blessure aux coussinets	5
Cristaux urinaires	1
Eczéma	1
Hernie inguinale	1
Tumeur	1
Plaie ouverte	1
Ergot arraché	1
Hotspot	1
Difficultés de récupération	1

I.3.1.7. Pathologie locomotrice

– Membre atteint

Lors de pathologie locomotrice, les membres majoritairement atteints sont les postérieurs (37 %) puis les antérieurs (30 %) puis la colonne vertébrale (23 %). Le postérieur droit semble plus atteint que le postérieur gauche (20 % contre 17 %) et l'antérieur droit serait plus atteint que le gauche (18 % contre 12 %). Le bassin est plus faiblement touché (10 %).

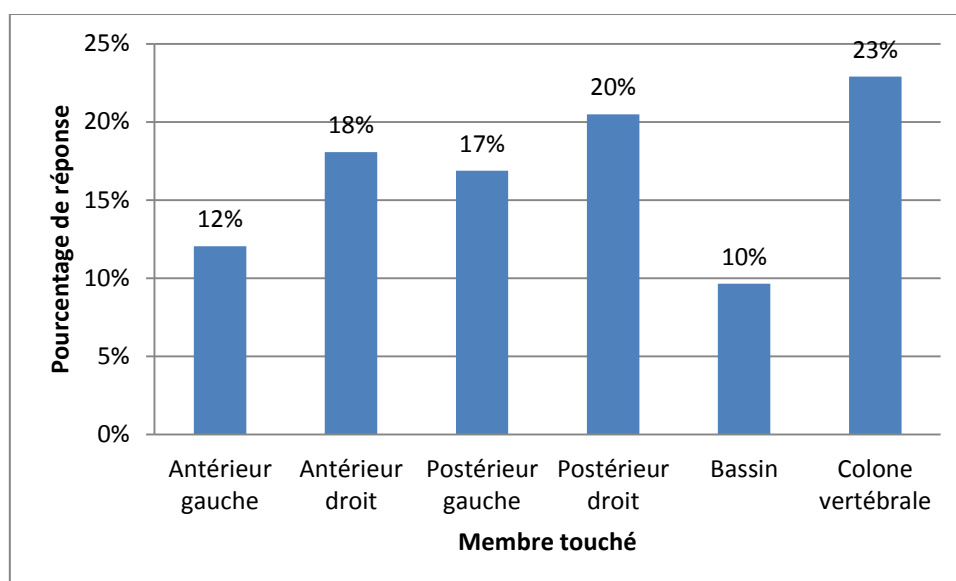
Les données sont regroupées dans le Tableau 37.

Tableau 37. Membre touché lors de cette pathologie locomotrice

Lors de cette pathologie locomotrice, quel membre a été touché	Nombre	Pourcentage
Antérieur gauche	10	12%
Antérieur droit	15	18%
Postérieur gauche	14	17%
Postérieur droit	17	20%
Bassin	8	10%
Colonne vertébrale	19	23%
Total	83	100 %

La Figure 93 présente ces données. Concernant les antérieurs et les postérieurs, les résultats sont assez proches, mais sont plus parlants lorsqu'on regroupe ensemble les membres thoraciques et pelviens.

Figure 93. Membre touché lors de cette pathologie locomotrice



– *Type de lésion*

Les lésions tendineuses ou ligamentaires sont les plus fréquentes (43 %), suivies en plus faible proportion par les compressions ou déplacement de vertèbres (16 %), ainsi que les lésions musculaires (13 %). Les lésions osseuses sont plus rares (11 %), ainsi que les lésions sans diagnostic (11 %).

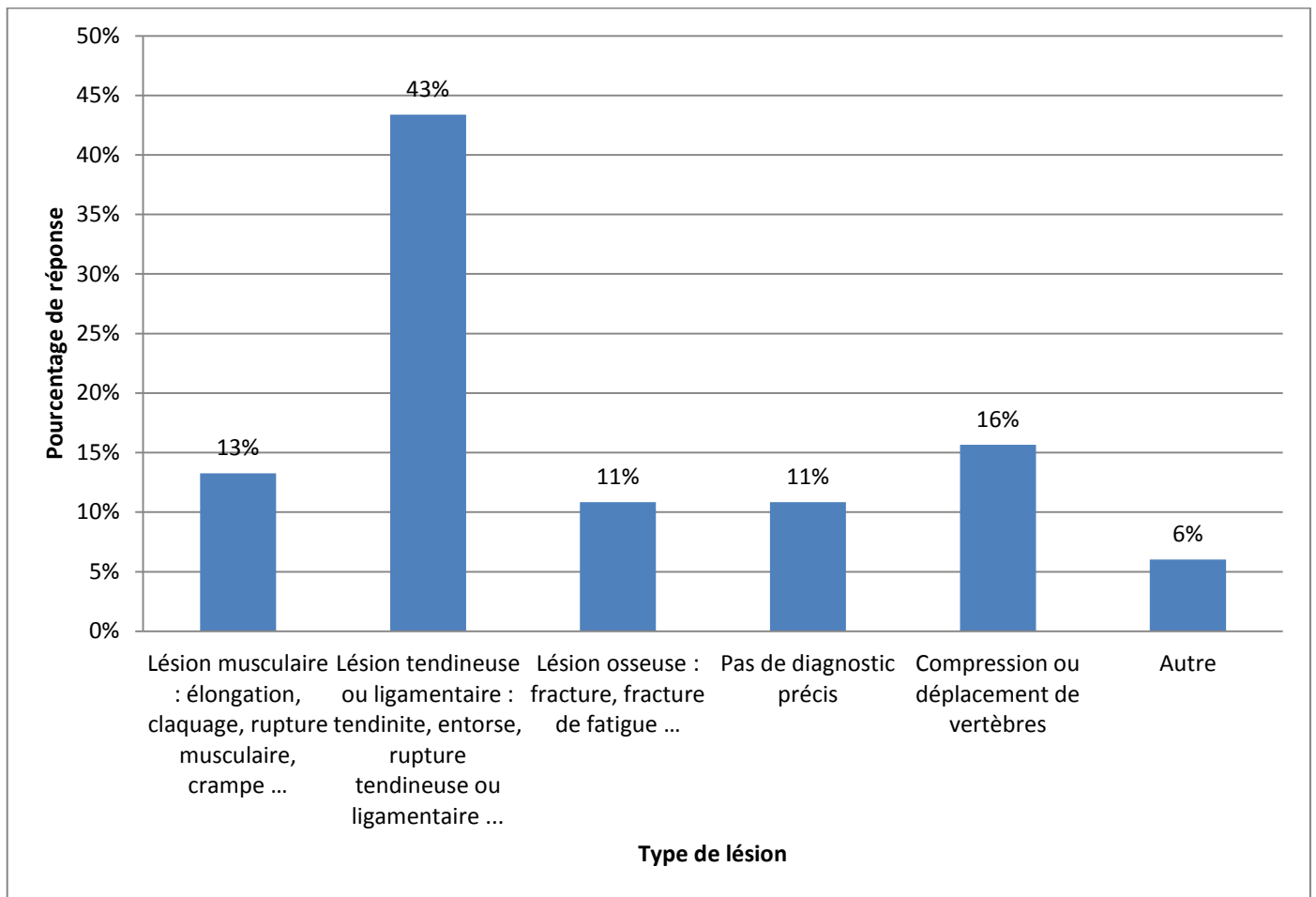
Le Tableau 38 regroupe les données sur les types de lésions rencontrées.

Tableau 38. Type de lésion rencontré lors de pathologie locomotrice

Type de lésion	Nombre	Pourcentage
Lésion musculaire : élongation, claquage, rupture musculaire, crampe ...	11	13%
Lésion tendineuse ou ligamentaire : tendinite, entorse, rupture tendineuse ou ligamentaire ...	36	43%
Lésion osseuse : fracture, fracture de fatigue ...	9	11%
Pas de diagnostic précis	9	11%
Compression ou déplacement de vertèbres	13	16%
Autre (choc avec autre chien, amputation onglon suite arrachage griffe...)	5	6%
Total	83	100%

La Figure 94 montre explicitement la forte proportion de lésions tendineuses ou ligamentaires (43 %).

Figure 94. Type de lésion rencontré lors de pathologie locomotrice



Lorsque c'était possible, nous avons demandé aux propriétaires de nous fournir un diagnostic plus précis des lésions rencontrées (question 46 du questionnaire).

- Concernant les lésions musculaires, on retrouve principalement les crampes (4 %).
- Concernant les lésions tendineuses, on retrouve à 13 % la rupture du ligament croisé crânial, à 11 % l'entorse d'un doigt, et à 7 % l'entorse du carpe.
- Concernant les lésions osseuses, on retrouve principalement l'arthrose (9 %) ainsi que des fractures (6 %).
- Les lésions vertébrales comprennent principalement des déplacements de vertèbres lombaires et/ou cervicales (11 %).

Dans l'étude de Coley (2012), les blessures les plus fréquentes en agility étaient l'entorse du carpe et la tendinite bicipitale (à respectivement 15 et 11 %). Dans notre étude, ces blessures n'arrivent qu'après la rupture du ligament croisé, le déplacement de vertèbres, l'entorse d'un doigt et l'arthrose. La taille de l'échantillon peut jouer un rôle, tout comme l'effet « hasard » du moment du sondage.

– *Age du chien lors de la blessure*

Lors de la survenue de la blessure, 35 % des chiens avaient entre 4 et 6 ans (exclu) et 31 % entre 6 et 8 ans (exclu). Après 8 ans, le pourcentage de chiens blessés n'est plus que de 7 % ; cela s'explique, non pas par le fait que les chiens âgés se blessent moins, mais plus par le fait que moins de chiens âgés pratiquent l'agility, donc ils sont en proportion moins touchés. Avant 4 ans, les chiens se blessent moins (6 % avant deux ans et 19 % entre 2 et 4 ans exclu), cela tient surtout au fait que globalement, les jeunes chiens ont moins de soucis de santé (arthrose par exemple). Ils ne sont tout de même pas à l'abri « d'accident » sur un parcours, comme nous le montre les 19 % de chiens atteints entre 2 et 4 ans (exclu). Avant deux ans, la pratique de l'agility étant fondée sur l'apprentissage, les chiens font généralement moins d'efforts violents et sont donc moins sujet à se blesser (6 % de chiens blessés avant 2 ans dans l'étude).

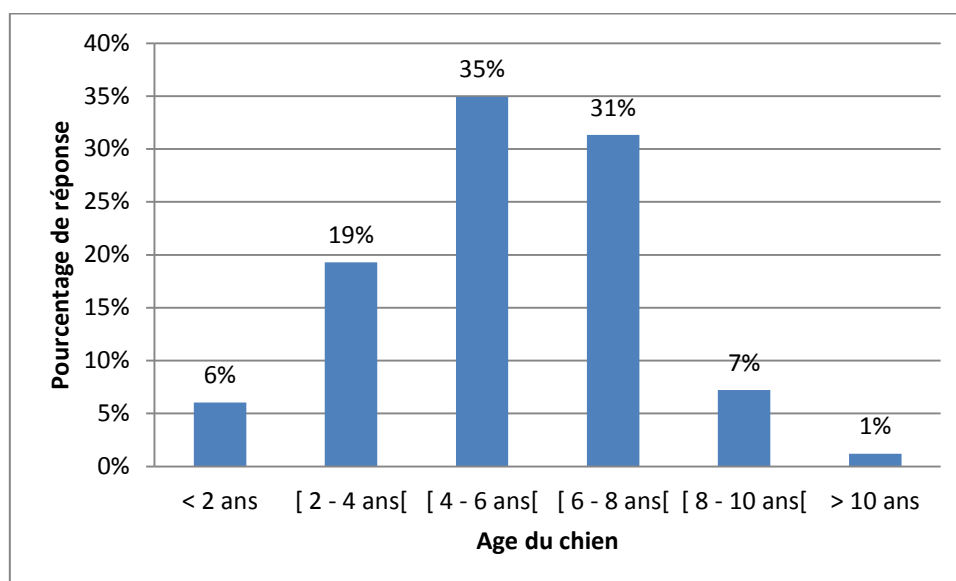
Le Tableau 39 regroupe les résultats.

Tableau 39. Age du chien lors de la survenue de cette blessure

Age du chien lors de la survenue du problème	Nombre	Pourcentage
< 2 ans	5	6%
[2 - 4 ans[	16	19%
[4 - 6 ans[	29	35%
[6 - 8 ans[	26	31%
[8 - 10 ans[	6	7%
> 10 ans	1	1%
Total	83	100%

La Figure 95 présente les résultats graphiquement. On voit bien que plus l'animal prend de l'âge, jusqu'à 8 ans, plus le risque de survenue de blessure est accru.

Figure 95. Age du chien lors de la survenue de cette blessure



– *Moment de survenue de la blessure*

Dans 52 % des cas, lorsqu'il y a eu une blessure, celle-ci s'est produite lors d'un entraînement. Le taux de blessures survenues lors d'un concours est de 27 %.

A l'entraînement, les chiens sont généralement poussés, afin de travailler la rapidité. Les enchaînements sont parfois complexes, et ne respectent peut-être pas toujours les alignements et les distances réglementaires entre chaque obstacle. Cela peut conduire à un risque de blessure plus élevé. Néanmoins lors de certains concours, les conducteurs peuvent rechercher la vitesse pour avoir des pointages ou des podiums par exemple. De plus, les conditions climatiques et les changements d'aggrès entre lieux d'entraînement et lieux de concours peuvent là aussi entraîner des risques de blessures.

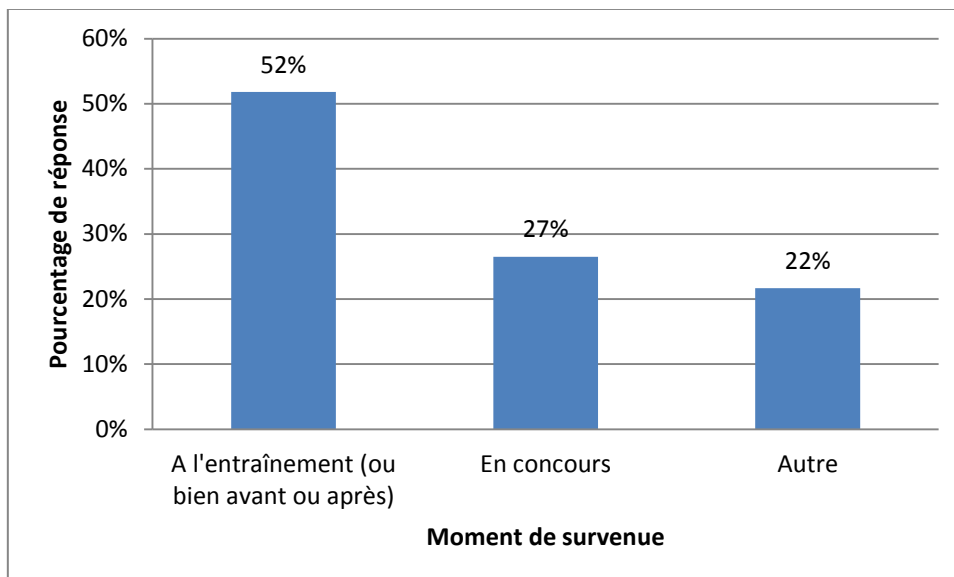
Dans le Tableau 40, on peut voir que 22 % des gens signalent que leur chien n'a été blessé ni sur le parcours d'entraînement ni en concours. Ici, les chiens se blessent en promenade ou dans le jardin. Les blessures n'ont donc probablement ici pas de lien avec l'agility.

Tableau 40. Moment de survenue du problème de santé

Survenue du problème de santé	Nombre	Pourcentage
A l'entraînement (ou bien avant ou après)	43	52%
En concours	22	27%
Autre	18	22%
Total	83	100%

La Figure 96 schématise le moment de survenue de la blessure, et nous montre bien que celle-ci se déroule le plus fréquemment à l'entraînement.

Figure 96. Moment de survenue du problème de santé



Dans la suite du questionnaire, nous avons cherché à savoir plus précisément, quand le propriétaire était en mesure de l'affirmer, sur quel obstacle avait eu lieu cette blessure. Les résultats se trouvent dans le Tableau 41.

Parmi la totalité des agilitistes ayant pu répondre, 32 % ont rapporté que l'accident s'était produit lors d'une réception de saut, 22 % sur la palissade, 12 % suite à un choc contre un obstacle et 9 % sur la passerelle. Il faut néanmoins prendre en compte que seuls 41 % des personnes ayant rapporté une blessure de leur chien ont été en mesure de répondre à cette question.

Tableau 41. Obstacle impliqué dans la blessure lorsque celle-ci est survenue sur le parcours

Lors de blessure sur le parcours, obstacle impliqué	Nombre	Pourcentage
Réception de saut	11	32%
Palissade	7	22%
Choc avec un obstacle	4	12%
Passerelle	3	9%
Configuration "tourné court"	2	6%
Tunnel / chaussette	2	6%
Pneu	1	2%
Balançoire	1	2%
Configuration "saut en out"	1	2%
Slalom	1	2%
Château	1	2%
Descente de la table	1	2%
Total	34	100%

– Consultation chez un vétérinaire

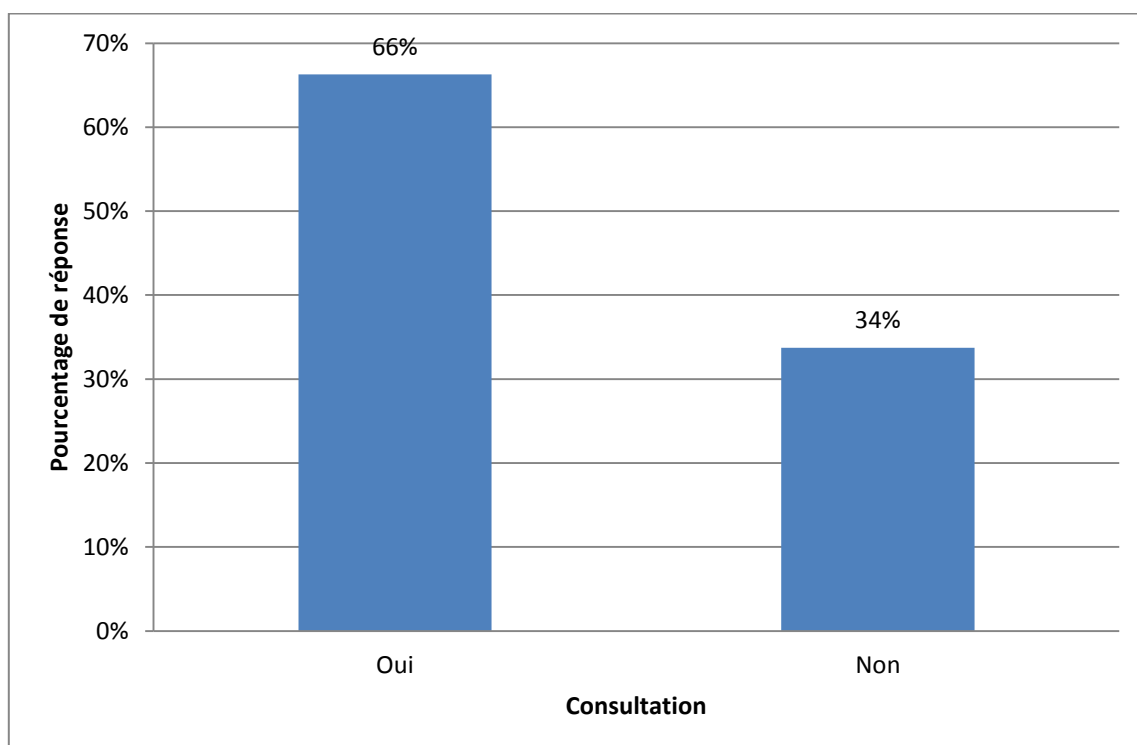
Lors de cette blessure, 66 % des propriétaires ont emmené leur chien chez un vétérinaire. Les résultats sont consignés dans le Tableau 42.

Tableau 42. Consultation chez le vétérinaire lors de cette blessure

Consultation chez le vétérinaire suite à cette blessure	Nombre	%
Oui	55	66%
Non	28	34%
Total	83	100%

La Figure 97 nous montre bien que la majorité des personnes ont consulté chez le vétérinaire, néanmoins un pourcentage non négligeable n'a pas souhaité s'y rendre. En effet, 34 % de la population ne se réfère pas au vétérinaire lors d'une blessure de son animal. Cela signifie donc qu'une part relativement importante de notre population d'étude pense que le vétérinaire n'est pas à même ou n'est pas la personne la plus à même de soigner son animal.

Figure 97. Consultation chez le vétérinaire lors de cette blessure



– Consultation chez un ostéopathe

Nous nous sommes donc intéressés au nombre de personnes consultant un ostéopathe lors de blessure sur leur animal.

73 % des personnes consultent un ostéopathe dans ce cas. Si l'on compare aux 66 % précédents, on remarque que les agilitistes vont plus fréquemment voir un ostéopathe qu'un vétérinaire lorsque leur chien se blesse.

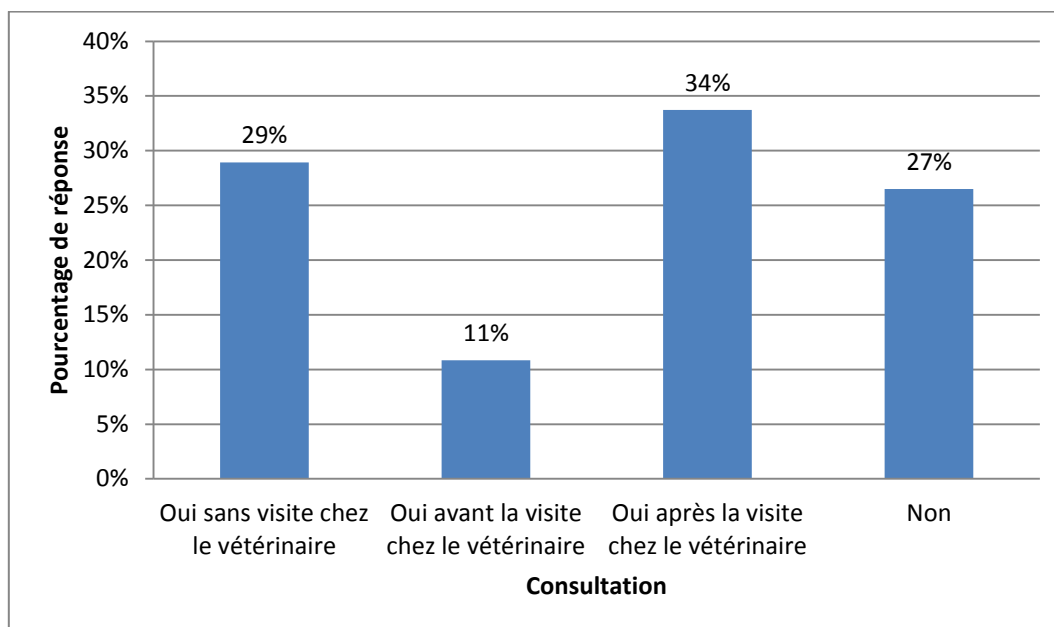
Parmi ces 73 %, 29 % vont chez l'ostéopathe uniquement, sans aller chez le vétérinaire. Les 44 % restants vont voir l'ostéopathe et le vétérinaire, 11 % allant chez l'ostéopathe avant d'aller chez le vétérinaire, et 33 % allant chez le vétérinaire avant d'aller chez l'ostéopathe. Dans les deux cas, la première consultation peut ne pas avoir suffi, ou bien le propriétaire veut deux avis. Le Tableau 43 résume ces données.

Tableau 43. Consultation chez un ostéopathe lors de cette blessure

Consultation chez un ostéopathe lors de cette blessure	Nombre	%
Oui sans visite chez le vétérinaire	24	29%
Oui avant la visite chez le vétérinaire	9	11%
Oui après la visite chez le vétérinaire	28	33%
Non	22	27%
Total	83	100%

La Figure 98 représente graphiquement la répartition de la population selon la visite ou non chez l'ostéopathe. On remarque la très forte proportion de propriétaires consultant chez l'ostéopathe, avant, après ou sans visite chez le vétérinaire.

Figure 98. Consultation chez un ostéopathe lors de cette blessure



– Mise en place de physiothérapie

Lors de cette blessure, de la physiothérapie a été mise en œuvre dans 30 % des cas. En effet, cette médecine, en développement, n'est pas encore fréquemment utilisée. Néanmoins, les agilitistes en sont assez demandeurs et satisfaits.

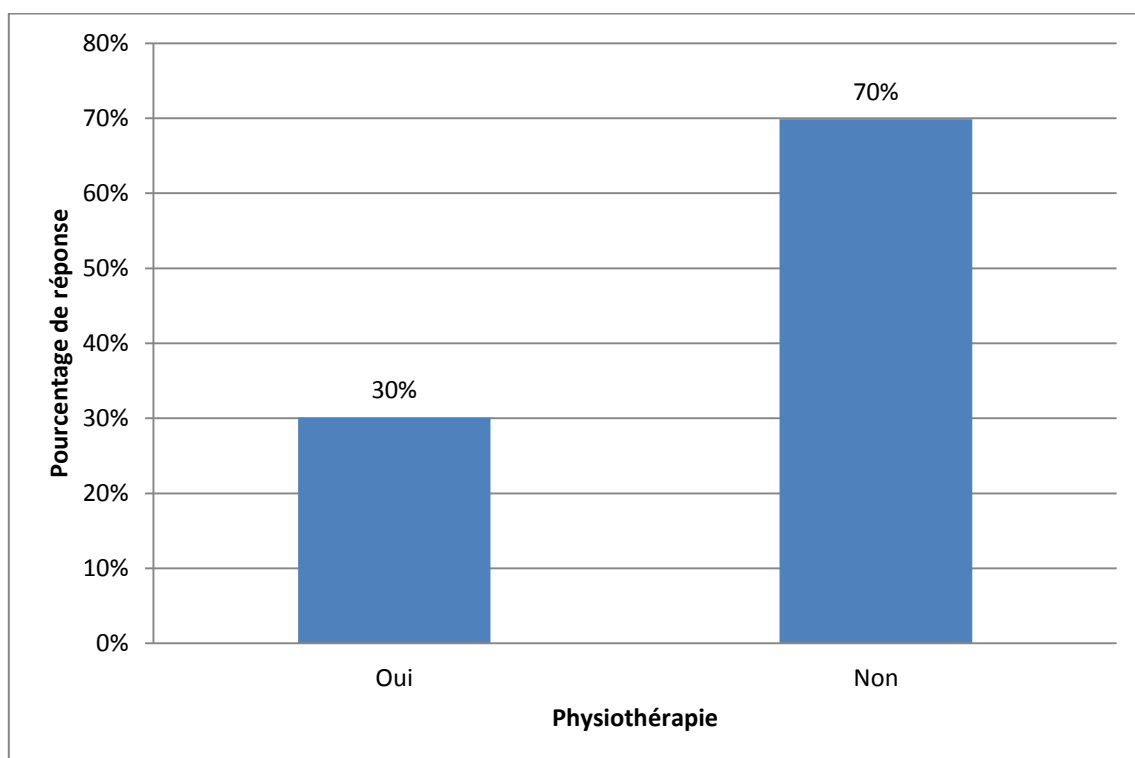
Les résultats se trouvent dans le Tableau 44.

Tableau 44. Mise en place de physiothérapie suite à cette blessure

Mise en place de physiothérapie	Nombre	Pourcentage
Oui	25	30%
Non	58	70%
Total	83	100%

La Figure 99 montre la fréquence peu élevée de mise en place de physiothérapie.

Figure 99. Mise en place de physiothérapie suite à cette blessure



Lorsque la physiothérapie est pratiquée, il s'agit principalement d'hydrothérapie, de massages et d'ondes de choc qui restent moins utilisées. Ils ont aussi recours à l'acupuncture, qu'ils ont placés dans cette réponse bien que n'appartenant pas à la physiothérapie.

Les agilitistes sont assez satisfaits de l'hydrothérapie et des massages, qui sont doux et avec peu de contraintes pour l'animal, tout en montrant majoritairement de bons résultats.

Le Tableau 45 détaille les types de physiothérapie rencontrés dans la population étudiée.

Tableau 45. Type de physiothérapie mise en place le cas échéant

Type de physiothérapie mise en place	Nombre
Hydrothérapie	11
Massages	11
Ondes de choc	2
Ultrasons	1
Poche de froid	0

– *Mise en place de repos*

Dans quasiment la totalité des cas, du repos a été préconisé suite à cette blessure. Seul 2 % des chiens ont continué au même rythme leur entraînement.

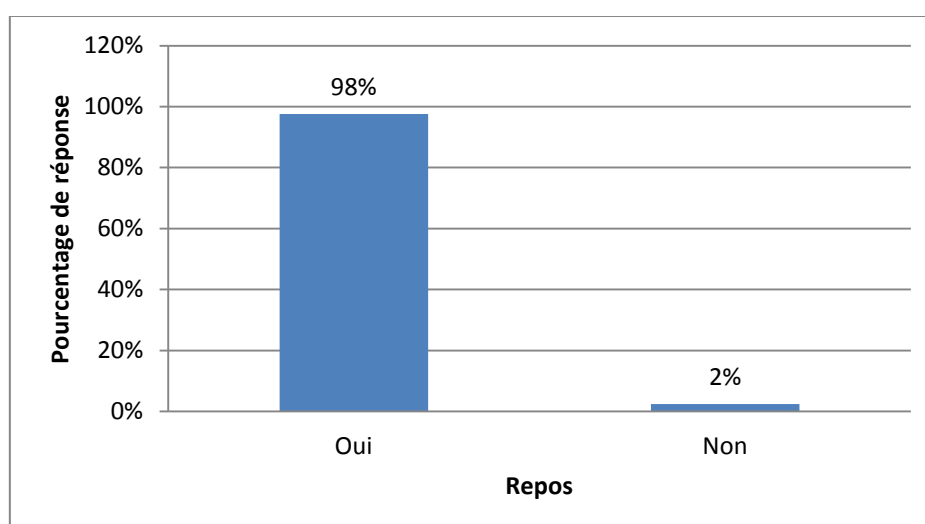
Les résultats sont visibles dans le Tableau 46.

Tableau 46. Préconisation de repos suite à cette blessure

Préconisation de repos	Nombre	%
Oui	81	98%
Non	2	2%
Total	83	100%

La Figure 100 montre la très grande proportion de chiens mis au repos.

Figure 100. Préconisation de repos suite à cette blessure



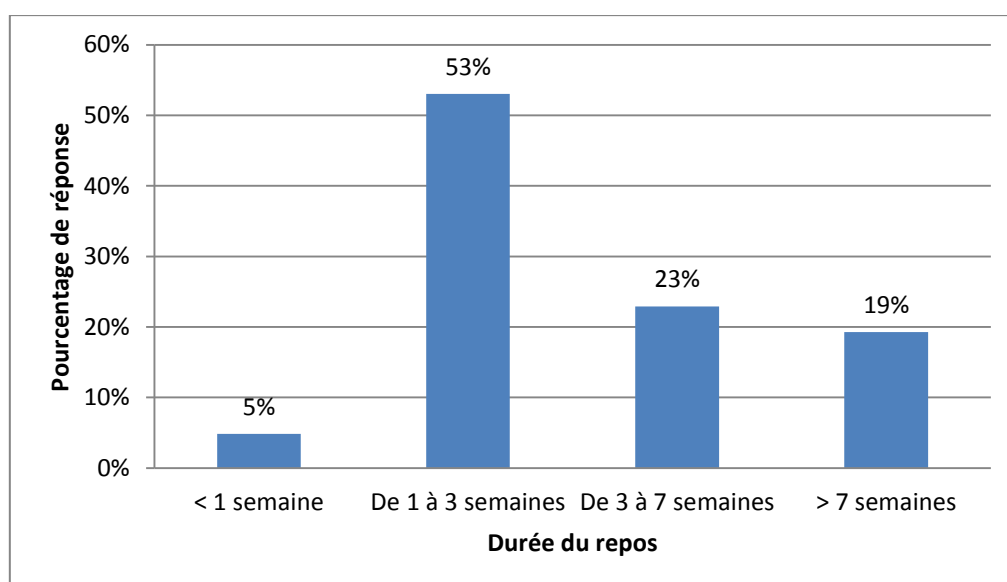
Lorsque l'animal a été mis au repos, ce dernier a duré d'une à 3 semaines pour 53 % d'entre eux. 23 % se sont vus mis au repos pour une période plus longue, de 3 à 7 semaines. Les animaux mis au repos moins de 1 semaine ou plus de 7 semaines ont été plus rares (respectivement 5 et 19 %), comme indiqué dans le Tableau 47.

Tableau 47. Durée du repos préconisé

Durée du repos préconisé	Nombre	Pourcentage
< 1 semaine	4	5%
De 1 à 3 semaines	44	53%
De 3 à 7 semaines	19	23%
> 7 semaines	16	19%
Total	83	100%

La figure 36 présente ces résultats. On y voit clairement que la plupart du temps, le repos préconisé est de 1 à 3 semaines.

Figure 101. Durée du repos préconisé



Le repos a consisté en la réalisation de promenades hygiéniques en laisse principalement, en promenades normales sans entraînement voire en cageothérapie.

Dans d'autres cas, de la course à pied, de la rééducation ou autre ont été autorisés.

La plupart du temps, différents types de repos ont été prescrits, le plus souvent suivant l'avancée de la convalescence. Par exemple, un même chien a pu rester quelques semaines en cage, pour ensuite sortir en laisse pour des balades courtes puis en liberté sans entraînement. De nombreuses personnes ont donc répondu plusieurs options.

Les résultats sont détaillés dans le Tableau 48.

Tableau 48. Type de repos préconisé le cas échéant

Type de repos préconisé	Nombre
Exercice limité aux balades hygiéniques en laisse	42
Balades possibles mais sans entraînement	40
Cageothérapie (Kennel de transport)	8
Arrêt complet de l'agility	3
Autre (rééducation, course à pied autorisée, pas de sauts...)	4

– Reprise de l'entraînement

Suite à cette blessure, la reprise de l'entraînement s'est effectuée à 55 % après un avis favorable du vétérinaire. A noter, une très faible minorité des personnes reprennent l'entraînement immédiatement après arrêt des symptômes.

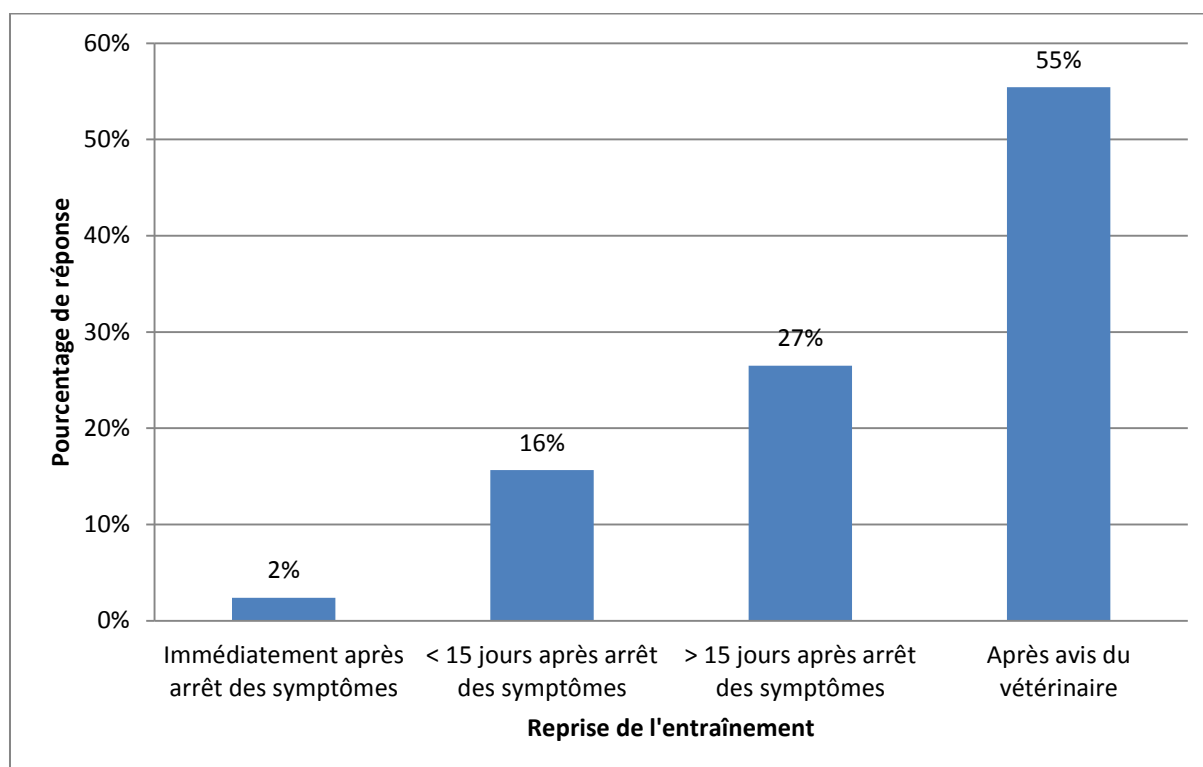
Les résultats détaillés se trouvent dans le Tableau 49.

Tableau 49. Décision de reprise de l'entraînement

Décision de reprise de l'entraînement	Nombre	%
Immédiatement après arrêt des symptômes	2	2%
< 15 jours après arrêt des symptômes	13	16%
> 15 jours après arrêt des symptômes	22	27%
Après avis du vétérinaire	46	55%
Total	83	100%

Sur la Figure 102, on voit que le reprise se fait majoritairement après avis du vétérinaire (55 %) ou plus de 15 jours après l'arrêt des symptômes (27 %). Les agilitistes ont donc la volonté de gérer correctement la reprise de l'entraînement pour éviter une rechute.

Figure 102. Décision de reprise de l'entraînement



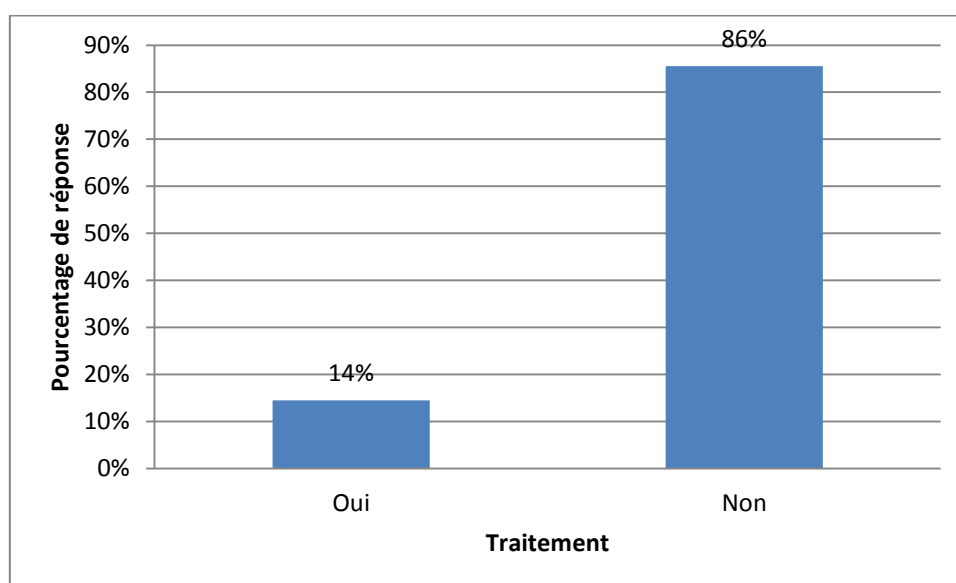
Lors de la reprise de l'entraînement, 86 % des chiens ne sont plus sous traitement, comme le démontre le Tableau 50.

Tableau 50. Traitement encore en cours lors de la reprise de l'entraînement

Chien encore sous traitement lors de la reprise de l'entraînement	Nombre	%
Oui	12	14%
Non	71	86%
Total	83	100%

La Figure 103 illustre graphiquement ce propos.

Figure 103. *Traitement encore en cours lors de la reprise de l'entraînement*



Dans le cas des chiens ayant repris l'entraînement tout en étant encore sous traitement, nous avons demandé de préciser le traitement en question si possible.

4 chiens étaient sous chondroprotecteurs, 3 sous phytothérapies, et 2 sous anti-inflammatoires non stéroïdiens.

La plupart de ces traitements sont des traitements de fond, pouvant être utilisés en parallèle de l'entraînement, mais les anti-inflammatoires non stéroïdiens peuvent conduire à une moindre perception de la douleur et donc peuvent amener le chien à forcer sur son membre blessé. De plus les anti-inflammatoires non stéroïdiens sont sur la liste positive des substances dopantes chez le chien.

Le Tableau 51 regroupe les différents traitements utilisés.

Tableau 51. *Type de traitement encore reçu par le chien au moment de la reprise de l'entraînement le cas échéant*

Type de traitement	Nombre
Chondroprotecteurs	4
Anti-arthrosiques à base de plantes	3
Anti-inflammatoires non stéroïdiens	2
Solution salée dans l'alimentation	1
Anti-crampes et douleurs musculaires	1

– Reprise de la compétition

Une fois la convalescence terminée, 72 % des chiens ont pu reprendre la compétition au niveau qu'ils avaient avant la blessure.

Il y a donc tout de même 28 % des chiens qui n'ont pas pu reprendre cette compétition au même niveau, voire qui n'ont pas pu reprendre la compétition du tout. Certains n'ont même pas pu reprendre l'entraînement et la décision d'arrêter l'agility s'est imposée.

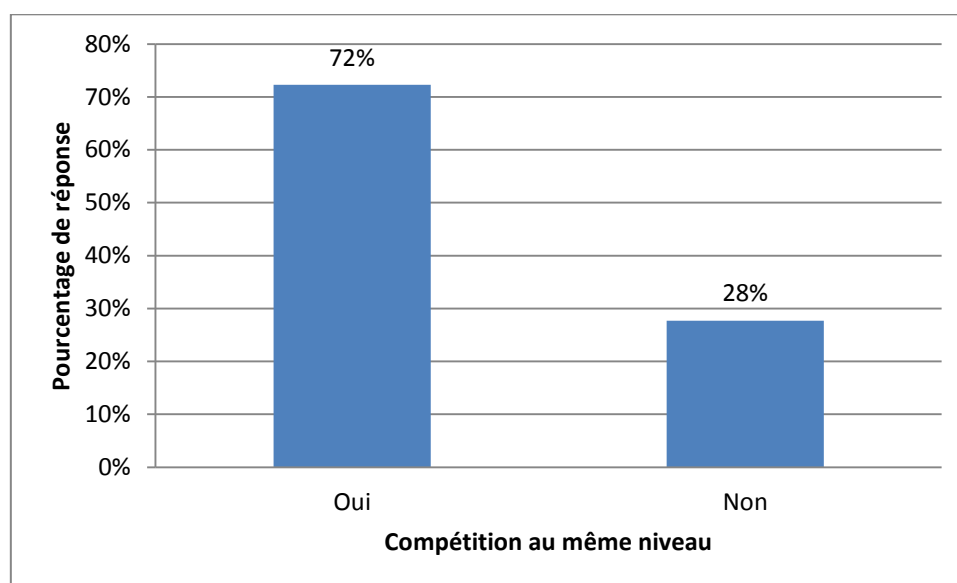
Les résultats sont consignés dans le Tableau 52.

Tableau 52. Reprise de la compétition au même niveau que celui atteint avant la blessure

Reprise de la compétition au même niveau qu'avant la blessure	Nombre	Pourcentage
Oui	60	72%
Non	23	28%
Total	83	100%

La Figure 104 reprend ces valeurs et les présente sous forme graphique.

Figure 104. Reprise réussie de la compétition au même niveau que celui atteint avant la blessure



Lorsque les chiens ont pu reprendre la compétition à leur niveau précédant la blessure, ils l'ont fait en moins de deux mois pour 64 % d'entre eux.

D'après le Tableau 53, on voit ensuite que 13 % ont mis entre deux et quatre mois (exclu) pour retrouver ce niveau.

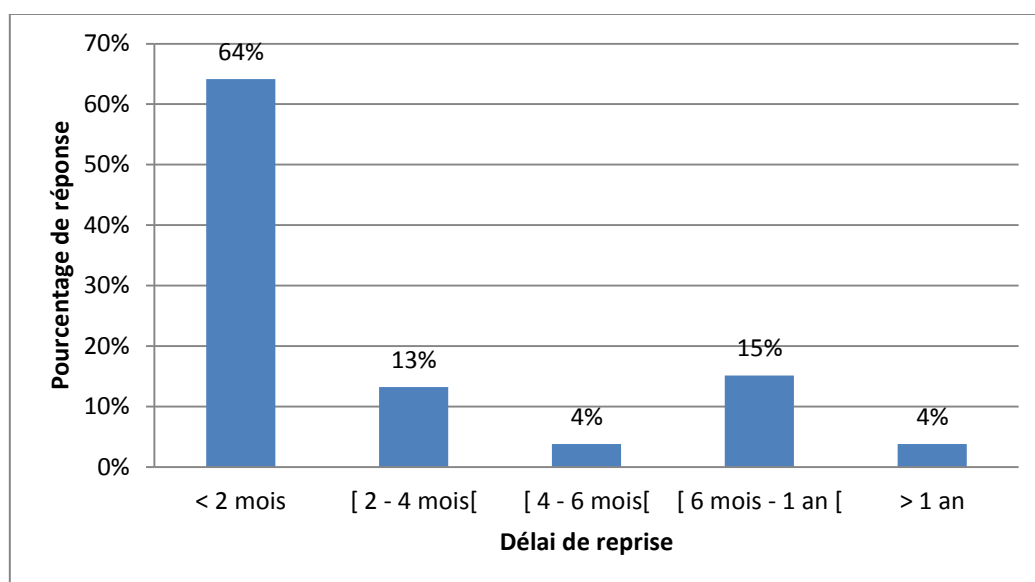
Tableau 53. Délai avant la reprise de la compétition au même niveau qu'avant la blessure le cas échéant

Au bout de combien de temps	Nombre	%
< 2 mois	34	64%
[2 - 4 mois[	7	13%
[4 - 6 mois[	2	4%
[6 mois - 1 an [	8	15%
> 1 an	2	4%
Total	53	100%

Sur la Figure 105, qui est visuellement intéressante, on remarque que les chiens ont récupéré leur niveau rapidement après leur blessure globalement. Néanmoins, un pic de 15 % apparaît entre 6 mois et 1 an. Il y a donc tout de même des chiens dont la blessure a causé une convalescence longue, et une reprise douce ayant entraîné un temps de reprise long.

Les 19 % de chiens ayant mis plus de 6 mois à reprendre la compétition à leur niveau sont probablement à relier avec les 19 % ayant eu un repos de plus de 7 semaines (Tableau 47).

Figure 105. Délai avant la reprise de la compétition au même niveau qu'avant la blessure le cas échéant



– Modification de l'échauffement et de la récupération

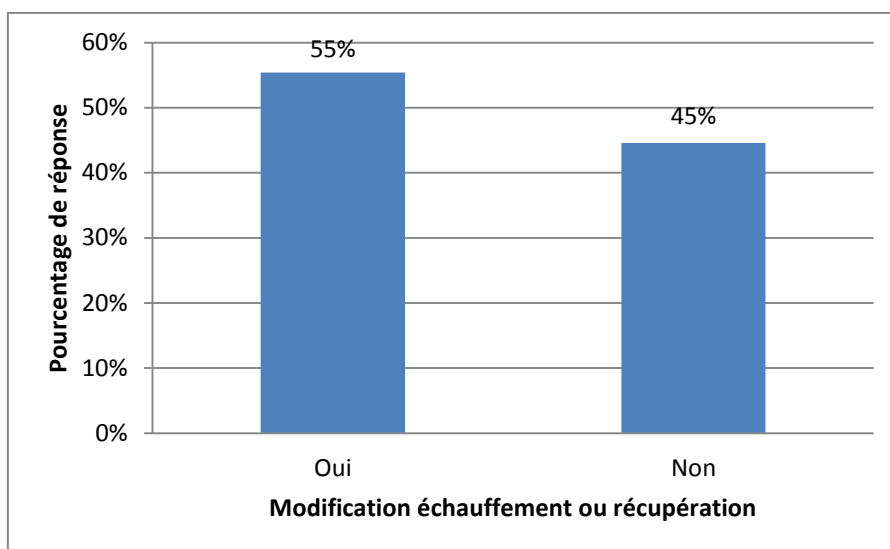
D'après le Tableau 54, suite à cette blessure, on observe une population quasiment identique de personnes ayant modifié l'échauffement et la récupération de leur chien (55 %) que de personnes n'ayant rien changé sur ces points (45 %).

Tableau 54. Modifications des phases d'échauffement ou de récupération nécessaires suite à la blessure

Modifications phases d'échauffement ou de récupération depuis la blessure	Nombre	Pourcentage
Oui	46	55%
Non	37	45%
Total	83	100%

La Figure 106 nous montre bien la proportion quasiment identique entre ces deux groupes.

Figure 106. Modifications des phases d'échauffement ou de récupération suite à la blessure nécessaires



– Rechute

Comme le démontre le Tableau 55, 37 % des chiens atteints ont subi une rechute après cette blessure.

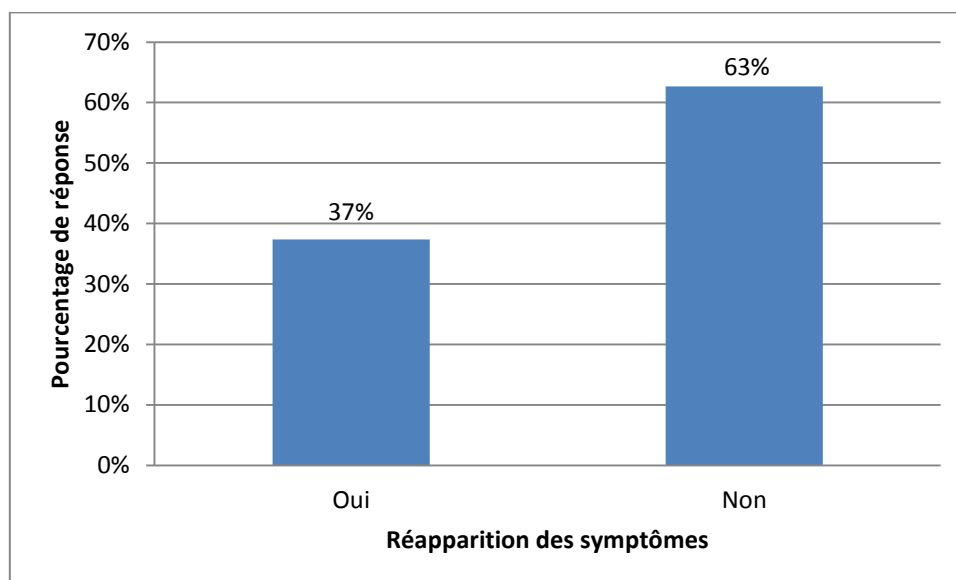
Tableau 55. Rechute de la blessure

Réapparition des symptômes par la suite	Nombre	%
Oui	31	37%
Non	52	63%
Total	83	100%

Les données sont visibles sur la Figure 107.

Cette rechute peut être due à une reprise de l'entraînement trop rapide, à un non-respect des consignes lors de la phase de repos, à un entraînement trop difficile à peine la reprise effectuée, ou à plusieurs autres causes selon les contextes et les blessures en question.

Figure 107. Rechute de la blessure



Globalement, cette rechute est apparue rapidement après la reprise de l'entraînement. Quasiment immédiatement ou moins d'un mois après pour 11 personnes (sur 31 concernées), et entre 1 et 6 mois après pour 7 personnes.

Le détail des réponses est donné dans le Tableau 56.

Tableau 56. Délai avant la réapparition des symptômes

Délai avant la réapparition des symptômes	Nombre
Dès la reprise (< 1 mois)	11
[1 - 6 mois[	7
[6 mois - 1 an[	4
> 1 an	3

Lors de cette rechute, la majorité des chiens n'ont pas pu avoir un traitement leur permettant de reprendre la compétition à leur meilleur niveau.

Il y a cependant ici un problème d'échantillonnage, 40 personnes ayant répondu à cette question alors que 31 seulement attestaient d'une rechute de leur animal.

La question a peut-être été comprise par certains comme une demande dans le cas global de la blessure et non pas de la rechute.

Les résultats sont inscrits dans le Tableau 57.

Tableau 57. Traitement efficace lors de la rechute ayant permis la reprise de la compétition au même niveau qu'avant la blessure

Traitement mis en place ayant permis de revenir à son plus haut niveau	Nombre
Oui	10
Non	30

Suite à cette rechute, 80 % des chiens ont pu reprendre l'entraînement dans les 2 mois, 20 % ne l'ayant repris qu'entre 2 et 6 mois (exclu).

Cet échantillon est à relativiser de par le faible nombre de personnes interrogées. En effet, seules 10 personnes ont affirmé que le chien avait pu reprendre l'agility suite à la blessure, et ce sont ces 10 personnes qui ont répondu ici.

Les résultats se trouvent dans le Tableau 58.

Tableau 58. Délai de reprise de l'entraînement suite à cette rechute

Délai de reprise de l'entraînement suite à cette rechute	Nombre	Pourcentage
< 2 mois	8	80%
[2 - 6 mois[	2	20%
> 6 mois	0	0%
Total	10	100%

Comme on peut le constater dans le Tableau 59, 22 personnes ont répondu quant au délai de reprise de la compétition alors qu'elles n'avaient été que 10 à répondre concernant la seule reprise de la compétition.

Il se peut que ces personnes n'aient pas encore repris l'entraînement ni la compétition, elles font alors partie des trois personnes l'ayant signalé ici.

- 8 ont dû arrêter complètement l'agility.
- 7 ont repris la compétition dans les deux mois suivant la rechute, 2 autres dans les 6 mois et il a fallu plus de 6 mois pour les deux dernières.

Tableau 59. Délai avant la reprise de la compétition au meilleur niveau du chien après la rechute

Délai avant la reprise de la compétition au niveau maximum	Nombre
< 2 mois	7
[2 - 6 mois]	2
> 6 mois	2
Pas encore repris	3
Arrêt définitif	8

– Autre problème de santé associé à l'agility au cours des deux dernières années

Dans 94 % des cas, le chien n'a pas eu d'autre problème de santé dans les deux dernières années, ce qui laisse un faible taux d'animaux ayant eu deux soucis de santé indépendants en deux ans, les deux ayant un lien avec l'agility.

Les résultats sont consignés dans le Tableau 60.

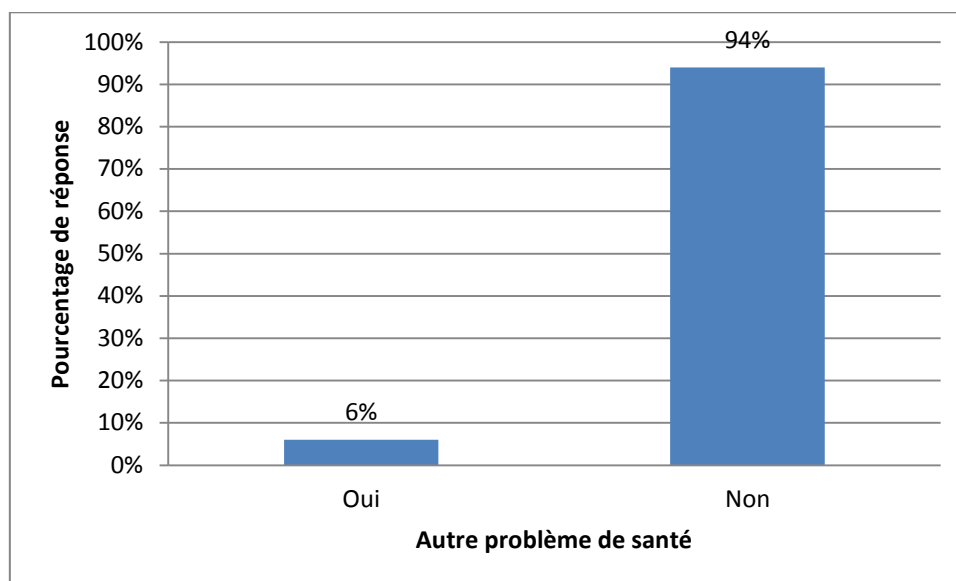
Tableau 60. Apparition d'un autre problème de santé en lien avec l'agility au cours des deux dernières années

Autre problème de santé associé à l'agility au cours des deux dernières années	Nombre	Pourcentage
Oui	5	6%
Non	78	94%
Total	83	100%

Lorsque l'animal a subi un autre problème de santé, les propriétaires sont revenus à la question 43 concernant les problèmes de santé du chien au cours des deux dernières années, et ont répondu de nouveau au questionnaire à propos de la deuxième pathologie.

La Figure 108 présente la visualisation schématique de la réponse à cette question. La majorité très nette des chiens n'a donc pas souffert d'un autre problème de santé en lien avec l'agility dans les deux dernières années.

Figure 108. Apparition d'un autre problème de santé en lien avec l'agility au cours des deux dernières années



I.3.1.8. Pathologie digestive

Aucun agilitiste n'a décrit de pathologie digestive chez son chien au cours des deux dernières années, il n'y a donc aucun résultat à présenter dans cette partie.

Il est néanmoins étonnant que des épreuves sportives, conduisant à un stress non négligeable, notamment lors de finales en France ou à l'étranger, ne soit pas responsable de troubles digestifs.

On pourrait plus probablement penser que ces troubles sont sous-estimés par les conducteurs, ces derniers n'attribuant pas les diarrhées ou vomissements à l'agility, parfois à tort.

I.3.1.9. Pathologie métabolique

Un seul chien sur les 455 participants au questionnaire a présenté des troubles métaboliques.

Il a en effet fait plusieurs syncopes, toujours à la suite d'un parcours. Au cours des deux dernières années, ce chien a présenté plus de 2 syncopes, toujours l'été, avec des températures supérieures à 20°C.

Lors de ce problème, le propriétaire a consulté un vétérinaire, et plusieurs examens ont été réalisés, notamment un bilan biochimique et une échocardiographie. Aucune anomalie n'a été décelée. Aucun traitement n'a été mis en place, et l'animal n'a pas eu recours à la phytothérapie. L'animal a pu continuer la compétition et l'entraînement sans période de repos. Le propriétaire a précisé qu'il était plus à l'écoute de son animal lors de fortes chaleurs, en limitant la durée des entraînements et en l'arrêtant au moindre signe de faiblesse.

Aucun graphique ou tableau n'a été présenté compte tenu du nombre de réponse obtenu.

I.3.1.10. Agrès les plus à risques

– *Obstacles à zones*

D'après les Figure 109, Figure 110 et Figure 111, la passerelle, la palissade et la balançoire sont considérées ayant des risques à peu près similaires selon les agilitistes. Ces derniers les classent principalement à 3 sur une échelle de risque allant de 1 à 5.

La palissade serait considérée comme légèrement plus à risque que la passerelle, avec des notes de 20 % en « 2 » contre 28 % pour la passerelle, et de 16 % en « 5 » contre 10 % pour la passerelle. Les notes en « 3 » et « 4 » restent cependant assez similaires.

La balançoire est estimée de façon similaire à la passerelle, avec peu de notes à « 5 » (6 %) et une majorité à « 3 » (31 %). Notons tout de même que 15% des réponses statuent pour une note à « 1 », ce qui prouverait qu'elle est tout de même considérée moins dangereuse que les obstacles précédents.

La passerelle et la balançoire sont de faible largeur, ce qui peut inciter des agilitistes à les classer en « 3 ». Elles ont de plus des revêtements différents, qui sont plus ou moins glissants selon les marques. De fait, des chutes se produisent quelquefois en concours, entraînant des risques de blessures mais aussi de refus de la part de l'animal de remonter sur l'obstacle, par peur.

La palissade est d'une largeur supérieure, n'entraînant pas de difficultés de ce côté, peu importe le gabarit de l'animal. Elle présente par contre les mêmes soucis de revêtement parfois glissant. De plus, l'inclinaison prononcée de l'obstacle peut être à l'origine de chocs à la réception qui peuvent entraîner ce sentiment de dangerosité légèrement accru par rapport aux deux obstacles précédents.

La Figure 112 nous montre les résultats concernant la table. Elle est très majoritairement considérée comme peu dangereuse. En effet, 59 % des réponses sont à « 1 », puis 29 % à « 2 ». C'est donc l'obstacle à zone le moins dangereux d'après les propriétaires, ce qui ne semble pas étonnant car le chien est statique sur cet obstacle. Ce dernier est de plus de dimensions correctes, permettant aux chiens de divers gabarits de s'y tenir debout voire couché sans difficulté.

Dans le Tableau 41, lorsque les chiens s'étaient blessés en concours et à l'entraînement, nous avons demandé au conducteur de préciser sur quel obstacle la blessure s'était produite, si possible. Nous avons obtenu 22 % de blessures sur la palissade, 9 % sur la passerelle, 2 % sur la balançoire et 2 % sur la table (au moment de la descente). Cela coïncide bien avec les résultats que nous obtenons ici. Nous aurions donc des risques décroissants de la palissade à la passerelle puis à la balançoire et enfin à la table.

Figure 109. Vision de la dangerosité de la passerelle selon les agilitistes

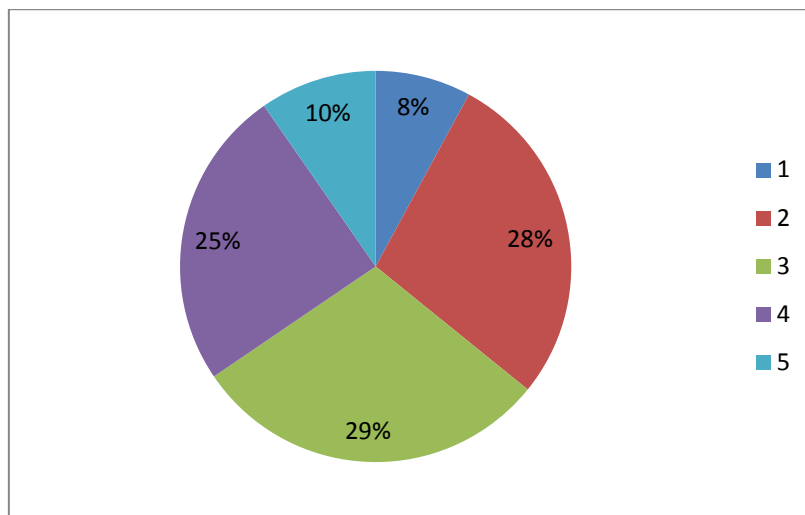


Figure 110. Vision de la dangerosité de la palissade selon les agilitistes

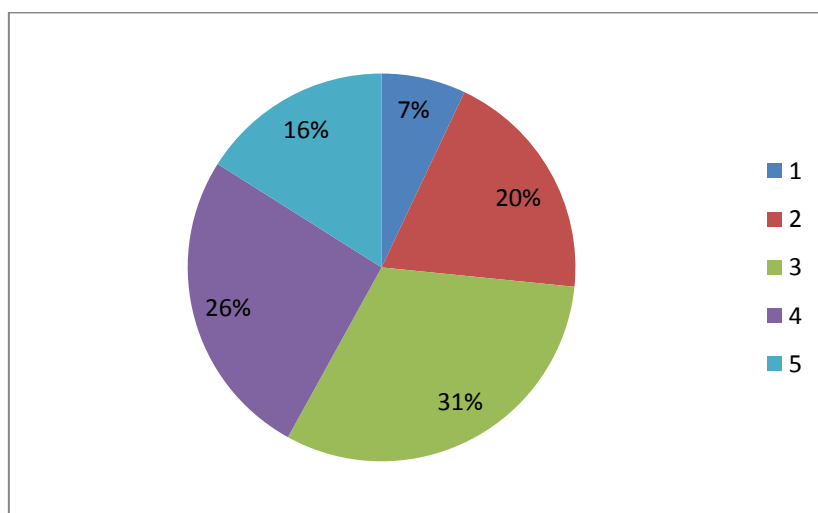
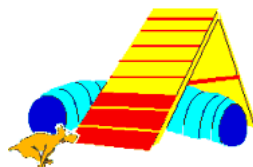


Figure 111. Vision de la dangerosité de la balançoire selon les agilitistes

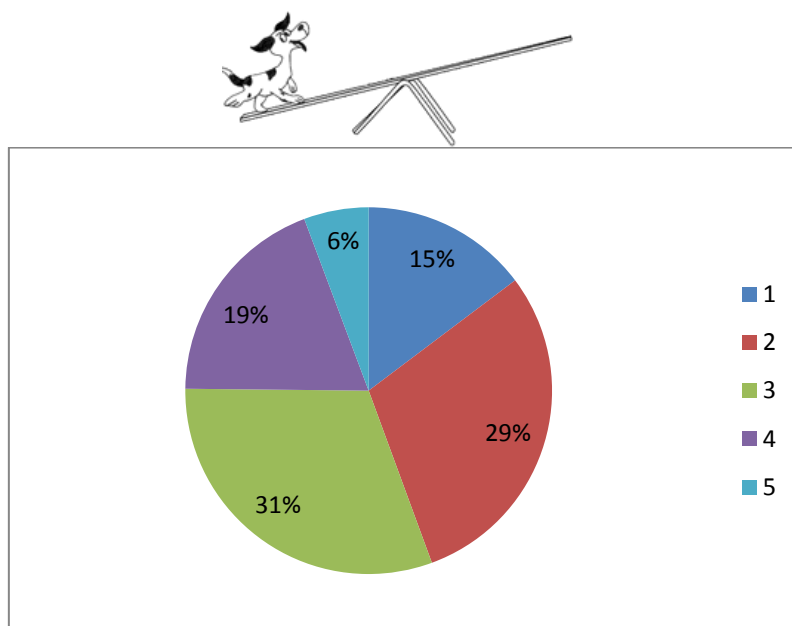
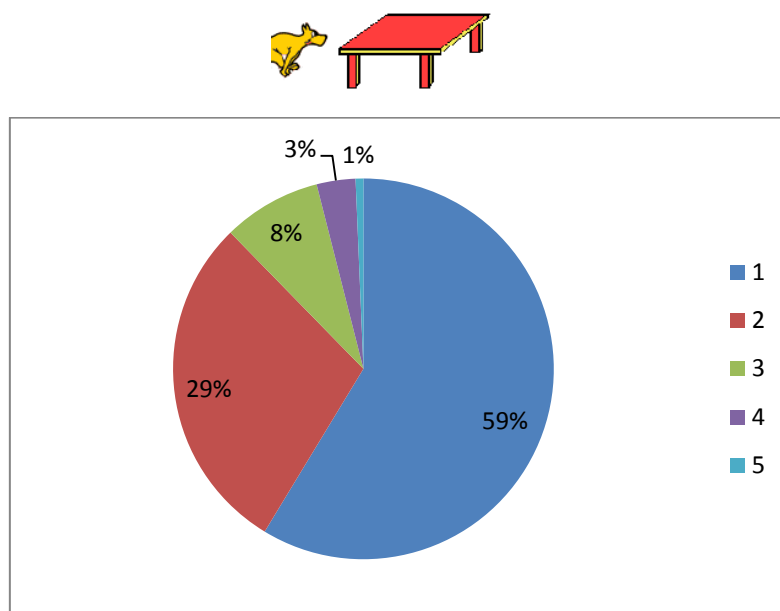


Figure 112. Vision de la dangerosité de la table selon les agilitistes



– Sauts

D'après les Figure 113, Figure 114 et Figure 115, les sauts simples, le saut en longueur et le château sont considérés de la même façon du point de vue de la dangerosité d'après les agilitistes. Ceux-ci les estiment tous les trois au risque de 2 majoritairement, soit un risque faible.

Dans le détail, le château est reconnu très légèrement plus risqué, le pourcentage de « 1 » étant de 22 % (contre 28 % pour les sauts simples et le saut en longueur), et le pourcentage de « 3 » étant de 29 % (contre respectivement 22 et 23 % pour les autres).

Le risque majeur des sauts étant la réception, il n'y a pas de réelle différence entre les trois, excepté le fait que les chiens peuvent parfois entrer en contact directement avec les montants du château, ces derniers étant plus épais que ceux des sauts. Les montants étant malgré tout mobiles, il y a peu de blessures sur ce genre d'accident.

Concernant le pneu, comme nous le montre la Figure 116, les agilitistes le perçoivent comme très à risque. En effet, il est majoritairement à « 5 » dans ce sondage, avec 37% des voix. C'est l'obstacle considéré comme le plus à risque, plus encore que les configurations comme nous le verrons par la suite. Cela tient du fait que le pneu ouvrant n'étant pas encore autorisé en concours, lorsque les chiens se prennent les pattes dans le pneu, ce dernier a tendance à tomber entièrement, au risque de tomber sur le chien. Suite à quelques accidents, qui sont spectaculaires avec le pneu, les agilitistes sont très sensibles à ce problème et prennent très à cœur d'amener leur chien bien en ligne droite devant le pneu afin d'éviter les accidents. Cette conduite est à encourager, et permet ainsi de limiter les blessures sur cet obstacle.

Dans le Tableau 41, nous avons vu que parmi les personnes pouvant témoigner de l'obstacle sur lequel leur chien s'est blessé, 32 % signalaient une blessure sur un saut, 2 % sur le pneu, 2 % sur le château et il n'y avait aucun signalement en relation avec le saut en longueur. La forte prévalence de blessure sur les sauts est surprenante de prime abord, mais les conditions de saut de l'animal ne sont pas détaillées. En effet, nous ne savons pas si l'animal effectuait un saut simple en ligne droite, ou un saut au sein d'une vague, ou avec un angle inférieur à 90 degrés par exemple. Le pourcentage est donc à mettre en lien avec tous les types de sauts possibles, il est donc moins étonnant. Concernant le château et le saut en longueur, ces pourcentages faibles corroborent le sentiment des agilitistes à l'encontre de ces obstacles. Pour le pneu, le pourcentage très faible de blessures est étonnant face à la mobilisation des agilitistes à l'égard de cet obstacle. Mais au-delà des cas où le pneu retombe sur le chien à la réception, ce qui peut engendrer de graves accidents, la plupart du temps il tombe néanmoins derrière le chien, ou ne tombe pas. Les accidents spectaculaires ont marqués les esprits des agilitistes, mais ils restent malgré tout assez rares.

Figure 113. Vision de la dangerosité des sauts simples selon les agilitistes

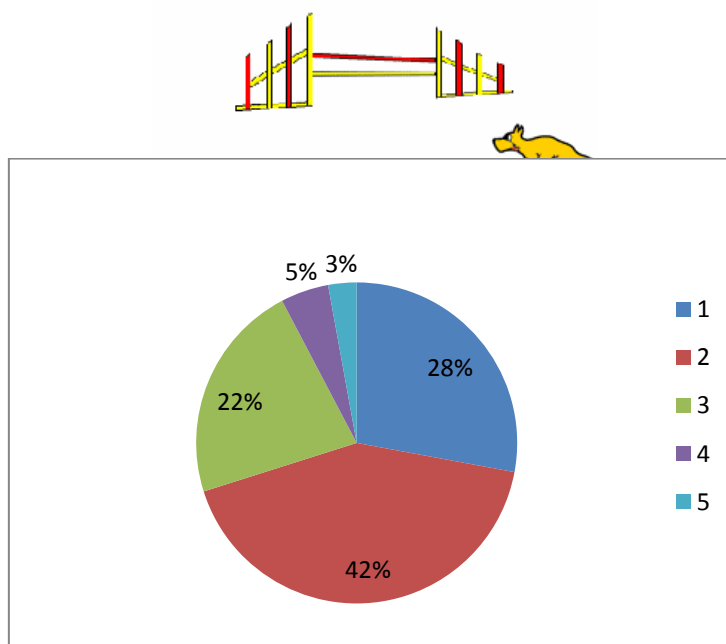


Figure 114. Vision de la dangerosité du saut en longueur selon les agilitistes

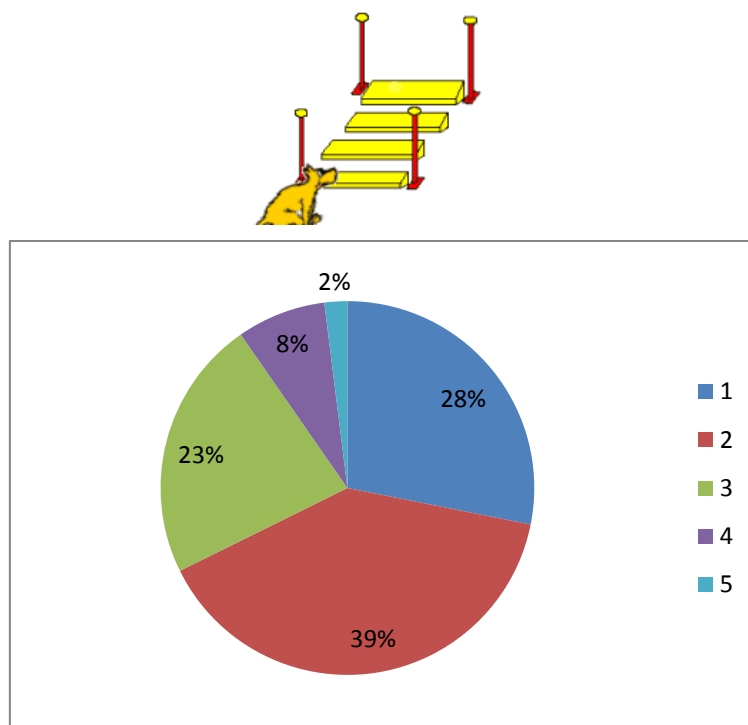


Figure 115. Vision de la dangerosité du château selon les agilitistes

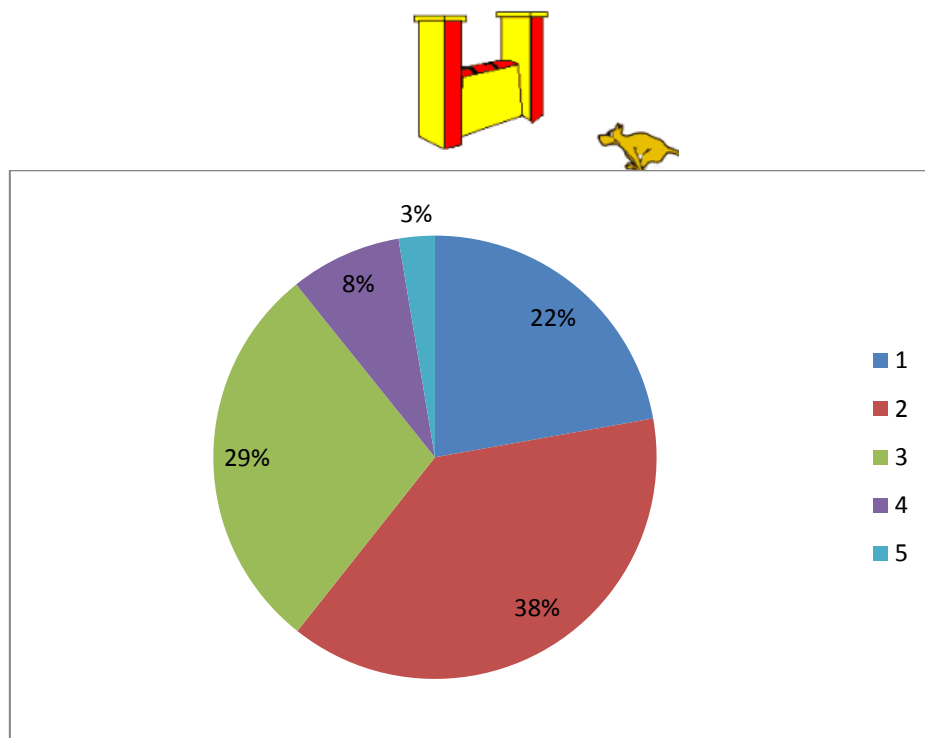
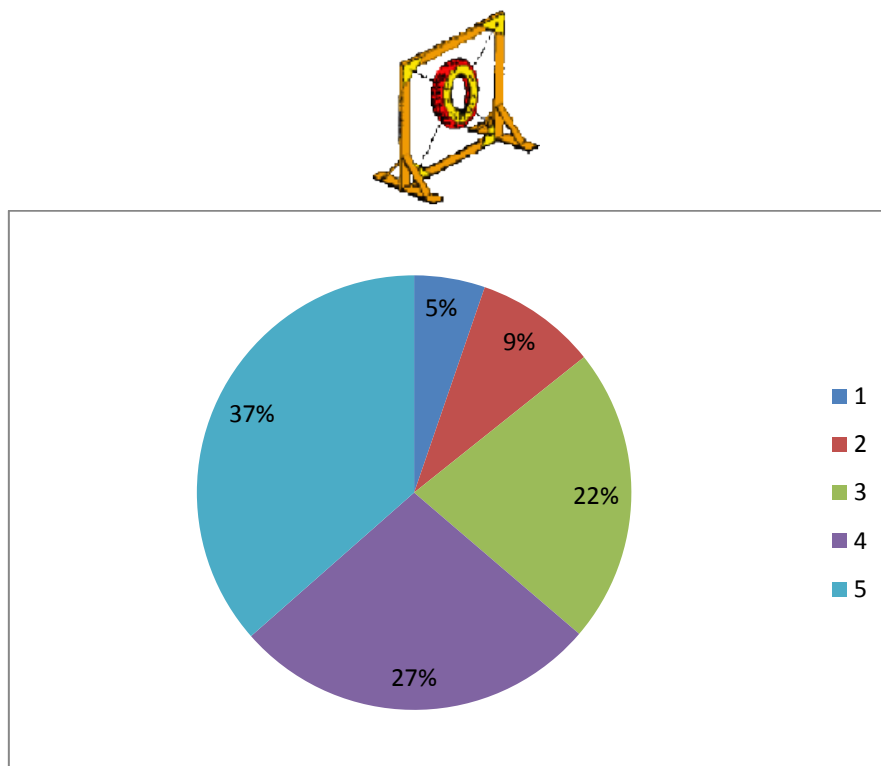


Figure 116. Vision de la dangerosité du pneu selon les agilitistes



– Tunnel/chaussette

Le tunnel est, d'après la Figure 117, un obstacle qualifié de très peu dangereux par les propriétaires. En effet, 51 % des personnes le classe en « 1 » (29 % le classant ensuite en « 2 »).

La chaussette est considérée comme plus risquée que le tunnel. En effet, 32 % des personnes interrogées la note en « 2 », le reste des votes étant partagés entre « 1 » et « 3 » (respectivement 25 et 26 %).

Ces deux obstacles ne sont pas donc pas considérés comme risqués. En effet, le tunnel peut engendrer des traumatismes chez les chiens de très grand format, tels que le Dogue Allemand, pour lesquels le diamètre est limité. Chez les chiens de taille petite à moyenne, comme par exemple le Shetland ou le Border Collie, il n'offre pas de grand risque et peut être pratiqué dès le jeune âge. Il faut toutefois bien se méfier des fixations du tunnel, qui peuvent être dangereuses si elles bougent.

La chaussette présente les mêmes caractéristiques, à l'exception du fait que sa toile souple au bout est difficile à soulever pour des chiens de petit gabarit, et que les chiens très puissants présentent le risque de se retrouver enroulés dans la toile à la sortie, avec des difficultés pour s'en extraire. Ces raisons participent au fait que la chaussette soit notée légèrement plus durement que le tunnel, néanmoins ces deux obstacles ne présentent pas de risque majeur.

Dans le Tableau 41, le tunnel et la chaussette avaient été responsables de 6 % des accidents, ce qui est assez élevé en comparaison de l'opinion publique décrite ci-dessus. Les détails de ces accidents ne sont malheureusement pas décrits.

Figure 117. Vision de la dangerosité du tunnel selon les agilitistes

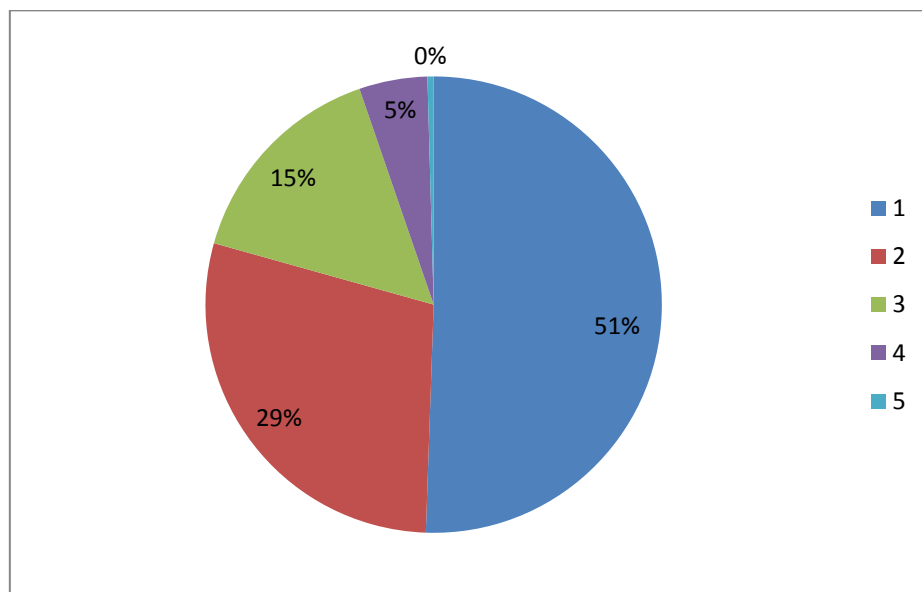
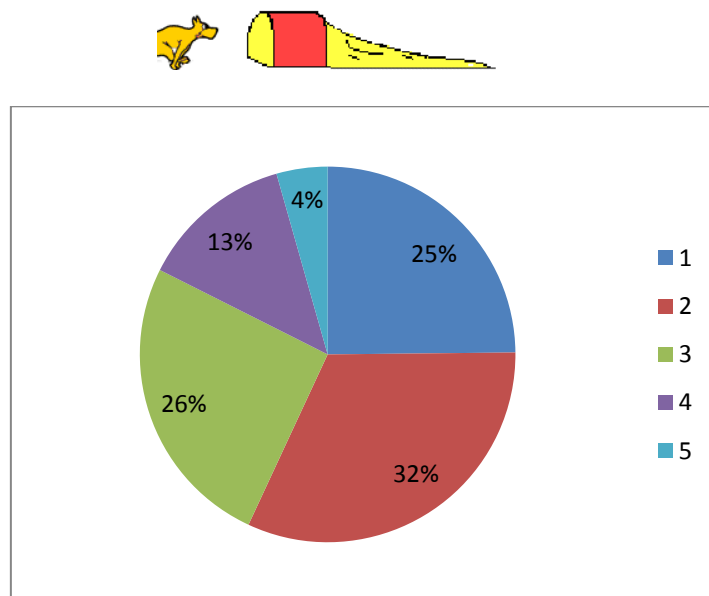


Figure 118. Vision de la dangerosité de la chaussette selon les agilitistes

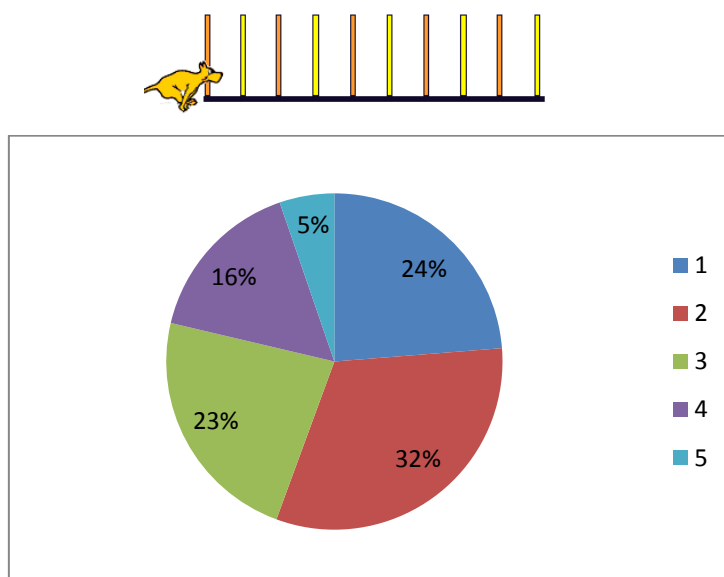


– Slalom

D'après la Figure 119, le slalom est considéré comme présentant des risques peu élevés pour le chien. En effet, il est noté à 32 % en « 2 », avec une répartition en « 1 » et « 3 » homogène (respectivement 24 et 23 %).

Etant en ligne, sans saut, les conducteurs le voient sans doute comme peu risqué. Néanmoins, le slalom entraîne des chocs au niveau de la colonne vertébrale et une force de poussée au niveau des postérieurs qui ne sont pas négligeables.

Figure 119. Vision de la dangerosité du slalom selon les propriétaires



– Configurations

D'après les Figure 120 et Figure 121, la vague et l' « out » sont des configurations classées de manière quasiment identiques par les agilitistes. Leur note majoritaire est le « 2 », à 38 % pour les deux obstacles. De même, la répartition des notes « 1 » et « 3 » est similaire (respectivement 21 et 29 % pour la vague et 20 et 27 % pour le « out »). Ces deux configurations sont donc estimées peu risquées par les personnes interrogées.

Le « double out » est considéré comme plus risqué, comme nous le montre la Figure 122. En effet, sa note principale étant aussi le « 2 » (à 33 %), on retrouve une proportion plus importante de notes à « 4 » que pour les configurations précédentes (21 % ici, contre 9 % pour la vague et 11 % pour le « out »). Le fait d'enchaîner deux « out » de suite est donc considéré plus risqué que le fait d'en faire un.

D'après la Figure 123, l'angle $< 90^\circ$ se situe entre l' « out » et le double « out ». Globalement, il est noté à « 2 » aussi (à 35 %), avec une proportion de « 4 » à 16 %.

En conclusion, malgré les petites variations individuelles, les configurations sont considérées comme peu risquées par la population d'étude.

Dans le Tableau 41, 2 % des accidents étaient dus à des « out » et 6 % à des angles inférieurs à 90 degrés. Ici l'angle inférieur à 90 degrés est considéré comme légèrement plus risqué que le « out », tout en restant à un risque très modéré.

Figure 120. Vision de la dangerosité de la vague selon les agilitistes

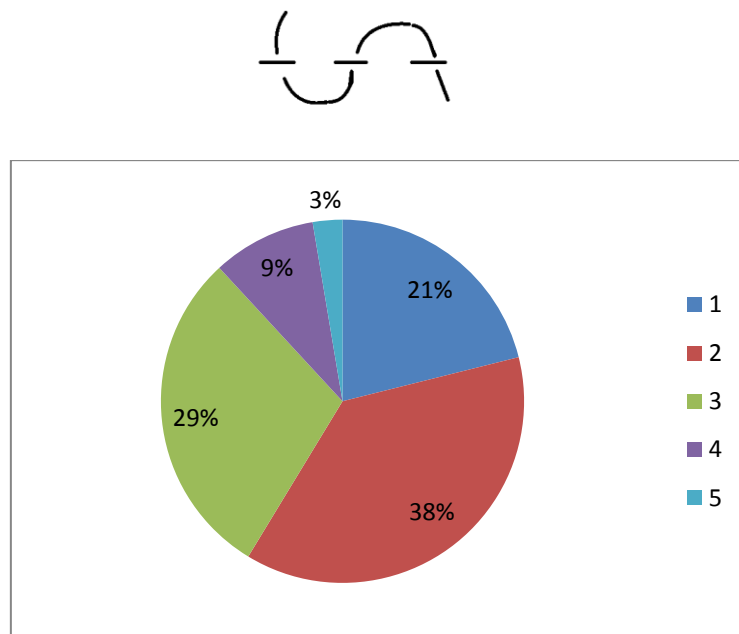


Figure 121. Vision de la dangerosité du « out » selon les agilitistes

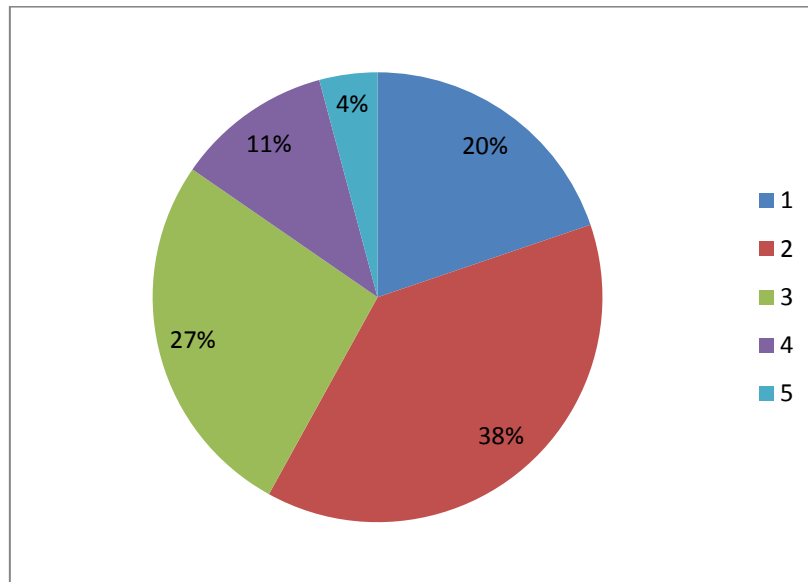


Figure 122. Vision de la dangerosité du « double out » selon les agilitistes

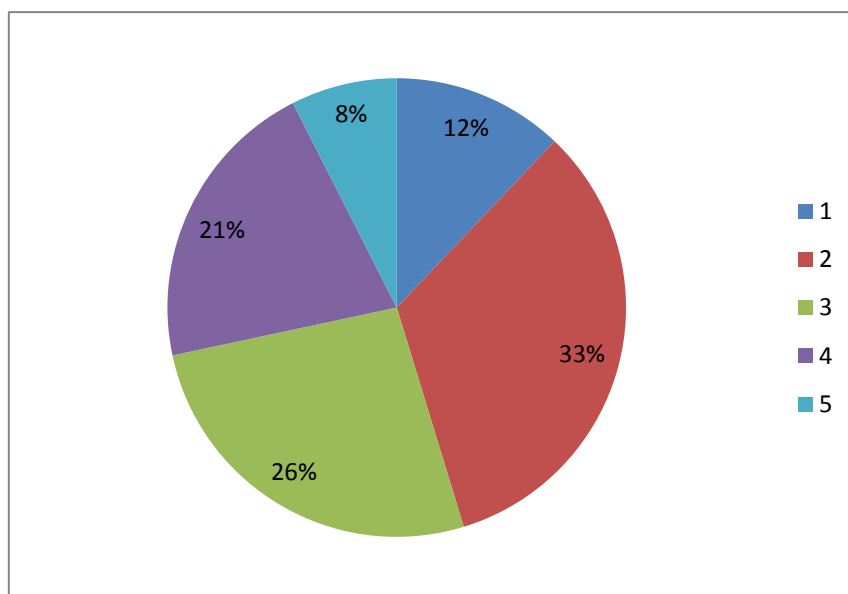
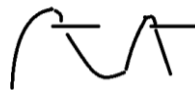
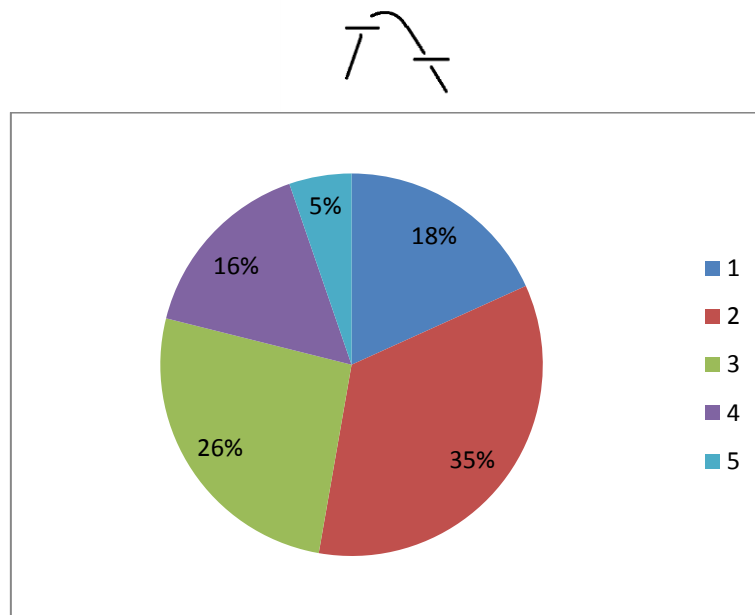


Figure 123. Vision de la dangerosité de l'angle < 90° selon les agilitistes



Ce qui ressort majoritairement de notre sondage concernant les agrès à risque, c'est que le pneu est considéré comme l'obstacle le plus risqué, suivi des obstacles à zones (excepté la table), puis des sauts, configurations et slalom. Enfin, ce sont les tunnels et la chaussette qui sont considérés les moins à risques.

Beaucoup de participants ont tenus à ajouter que le plus risqué d'après eux, n'était pas tant les obstacles que la façon dont ils étaient posés sur le parcours, ainsi que les trajectoires impliquées. Les juges sont de plus en plus attentifs à la sécurité des chiens sur les parcours, et sont très regardants quant à la disposition de leurs obstacles. Même en haut niveau, les parcours peuvent être très techniques sans pour autant être « cassants » pour l'animal. Il convient maintenant pour le maître d'être attentif aux trajectoires lors de la reconnaissance afin d'amener le chien le plus en ligne possible par rapport aux obstacles, et ce, pour lui éviter les efforts trop violents et mal maîtrisés.

I.3.2. Etude analytique

Après avoir procédé à l'étude descriptive des résultats, nous allons à présent nous consacrer à leur étude analytique. Le but de cette étude va consister à mettre en évidence les facteurs de risques d'apparition de blessures en général, les facteurs de risques d'apparition de blessures aux antérieurs et aux postérieurs, et enfin les facteurs de risques de rechute.

Pour chaque paramètre, nous allons réaliser un test du χ^2 , afin de voir si il y a une association statistique entre ce paramètre et le type de blessure (ou la rechute) étudié selon les cas. Pour que le test du χ^2 soit réalisable, nous avons transformé les variables quantitatives en variables qualitatives, n'obtenant ainsi que des variables qualitatives. Dans certains cas, lorsque certaines classes de variables contiennent moins de 5 individus, nous avons réalisé un test de Fisher, les conditions du test du χ^2 n'étant plus vérifiées.

I.3.2.1. Analyse de l'influence de certains facteurs sur le pourcentage de blessures

– Influence de la race

La race est le premier facteur étudié de l'étude. N'ayant pas assez d'individu par race, nous avons regroupé celles-ci en conservant les 5 races majeures de l'étude (le border collie, le berger australien, le shetland, le malinois et les chiens croisés). La case « autres » représente l'ensemble des autres races de l'étude. Les pourcentages de chiens blessés parmi ces différentes races sont représentés dans le Tableau 61.

Tableau 61. Pourcentage de blessures selon les races

	Border collie	Berger australien	Shetland	Croisé	Malinois	Autres
Nombre de blessures	27	19	8	12	5	40
Nombre de chiens	93	70	37	30	27	198
Pourcentage de blessures	29,0%	27,1%	21,6%	40,0%	18,5%	20,2%

Les pourcentages de chiens blessés varient entre les différentes races. Néanmoins, cette différence n'est pas statistiquement significative d'après le test du χ^2 (au seuil de signification $p=0.05$). En effet, ici $p=0,16$, donc $p > 0,05$.

– Influence du sexe et de la stérilisation

Nous avons étudié ensuite le facteur « sexe de l'animal ». Le Tableau 62 présente les pourcentages de chiens blessés selon le sexe.

Tableau 62. Pourcentage de blessures selon le sexe

	Mâles	Femelles
Nombre de blessures	56	55
Nombre total de chiens	203	252
Pourcentage de blessures	27,6%	21,8%

En réalisant le test du χ^2 , on obtient $p=0,15$, soit $p > 0,05$. La différence observée entre les mâles et les femelles blessés n'est donc pas statistiquement significative, d'après le test du χ^2 (au seuil de signification $p=0,05$).

Dans le Tableau 63, les pourcentages de blessures parmi les animaux entiers et stérilisés ont été comparés.

Tableau 63. Pourcentage de blessures selon la stérilisation

	Stérilisés	Entiers
Nombre de blessures	49	62
Nombre total de chiens	178	277
Pourcentage de blessures	27,5%	22,4%

D'après le test du χ^2 , on obtient $p = 0,21$, soit $p > 0,05$. La différence observée n'est donc pas statistiquement significative, d'après le test du χ^2 (au seuil de signification $p = 0,05$).

– *Influence de la catégorie*

Pour tester ensuite le facteur « catégorie », nous avons dû nous affranchir de la catégorie D. En effet, 4 individus seulement, sur les 14 en catégorie D, ont été blessés au cours des deux dernières années. Cette trop faible valeur ne nous permet pas d'effectuer un test du χ^2 en restant dans les conditions de validité. Nous avons donc réalisé ce test en ne tenant compte que des catégories A, B et C. Le Tableau 64 représente les pourcentages de chiens blessés dans les catégories A, B et C.

Tableau 64. Pourcentage de blessures selon la catégorie

	A	B	C
Nombre de blessures	18	20	69
Nombre total de chiens	93	70	278
Pourcentage de blessures	19,4%	28,6%	24,8%

Les conditions de validité du test du χ^2 n'étant pas respectées, nous avons réalisé un test de Fisher, nous donnant pour résultat $p = 0,53$, soit $p > 0,05$. La différence observée entre les catégories n'est donc pas statistiquement significative, d'après le test de Fisher (au seuil de signification $p = 0,05$).

– Influence de l'âge

Les chiens ont été regroupés en trois groupes selon leur âge. Le premier groupe contient les animaux de moins de 4 ans, le second groupe contient ceux de 4 à 8 ans (exclu), et le dernier groupe contient ceux de 8 ans et plus.

Le Tableau 65 présente les résultats.

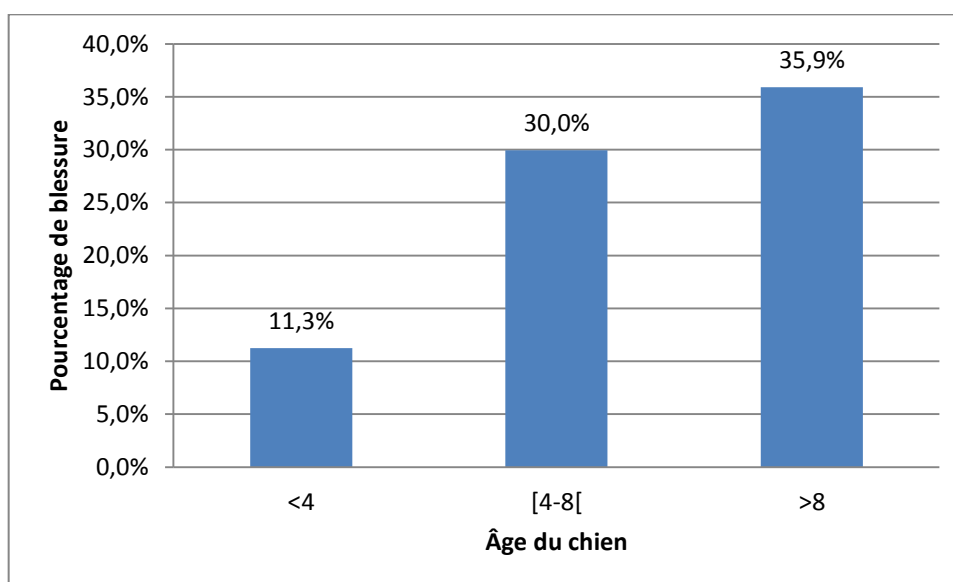
Tableau 65. Pourcentage de blessure selon l'âge

	<4	[4-8[	>8
Nombre de blessures	18	65	28
Nombre total de blessures	160	217	78
Pourcentage	11,3%	30,0%	35,9%

D'après le test du χ^2 , on obtient $p = 0,000002$, soit $p < 0,05$. La différence observée est donc statistiquement significative, d'après le test du χ^2 (au seuil de signification $p=0,05$), avec $\chi^2=24,2$.

La Figure 124 présente l'influence de l'âge sur le pourcentage de blessure.

Figure 124. Influence de l'âge sur le pourcentage de blessures



Les chiens âgés de plus de 8 ans se blessent significativement plus que ceux âgés de 4 à 8 ans, qui se blessent eux-mêmes significativement plus que ceux âgés de moins de 4 ans.

– *Influence du poids*

Le poids a ensuite été testé. Pour cela, nous avons regroupé les animaux de l'étude en quatre catégories, les chiens de moins de 10 kg, ceux de 10 à 20 kg (exclu), ceux de 20 à 30 kg (exclu) et ceux de 30 kg et plus.

Les résultats sont consignés dans le Tableau 66.

Tableau 66. Pourcentage de blessures selon le poids

	< 10	[10-20[	[20-30[	> 30
Nombre de blessures	19	36	45	11
Nombre total de chiens	102	139	167	45
Pourcentage de blessures	18,6%	25,9%	26,9%	24,4%

D'après le test du χ^2 , on obtient $p = 0,46$, soit $p > 0,05$. La différence observée n'est donc pas statistiquement significative, d'après le test du χ^2 (au seuil de signification $p = 0,05$).

– *Influence du niveau*

Le niveau du chien est le facteur suivant pris en compte dans notre analyse. Les résultats sont regroupés dans le Tableau 67.

Tableau 67. Pourcentage de blessures selon le niveau

	1er degré	2ème degré	3ème degré	En préparation	Non LOF
Nombre de blessures	10	48	22	5	26
Nombre total de chiens	57	182	78	47	91
Pourcentage	17,5%	26,4%	28,2%	10,6%	28,6%

D'après le test du χ^2 , on obtient $p = 0,086$, soit $p > 0,05$. La différence observée n'est donc pas statistiquement significative, d'après le test du χ^2 (au seuil de signification $p = 0,05$).

Néanmoins, $p < 0,15$, ce qui signifie que le manque de puissance statistique peut être à l'origine de cette absence de significativité. Avec un plus grand nombre d'animaux dans l'étude, on aurait peut-être pu observer un lien significatif entre le niveau et le pourcentage de blessures.

Ainsi, on aurait peut-être pu montrer que les chiens en 3^{ème} degré et les Non LOF se blessent plus que les chiens en 2^{ème} degré, et donc plus que ceux en 1^{er} degré ou en préparation.

– *Influence du nombre de chiens déjà conduits en agility*

Nous avons créé trois groupes, le premier regroupant les chiens dont les maîtres ont conduit 1 chien ou aucun en agility, le deuxième regroupant ceux dont le maître a conduit 2 chiens en agility et le dernier ceux dont les maîtres ont conduit plus de deux chiens.

Les résultats sont regroupés dans le Tableau 68.

Tableau 68. Pourcentage de blessures selon le nombre de chiens déjà conduits en agility

	≤ 1	2	> 2
Nombre de blessures	24	38	49
Nombre total de chiens	115	158	182
Pourcentage	20,9%	24,1%	26,9%

D'après le test du χ^2 , on obtient $p = 0,49$, soit $p > 0,05$. La différence observée n'est donc pas statistiquement significative, d'après le test du χ^2 (au seuil de signification $p = 0,05$).

– *Influence de l'âge au débouillage*

Nous avons regroupés les chiens en trois groupes, le premier concernant les chiens ayant été débouillés à l'agility à partir de 2 mois, le deuxième concernant ceux ayant été débouillés à partir de 6 mois et le troisième à partir de 9 mois.

Les résultats sont visibles dans le Tableau 69.

Tableau 69. Pourcentage de blessure selon l'âge du chiot au débouillage

	Dès 2 mois	Dès 6 mois	Dès 9 mois
Nombre de blessures	31	17	12
Nombre total de chiens	125	96	41
Pourcentage	24,8%	17,7%	29,3%

D'après le test du χ^2 , on obtient $p = 0,26$, soit $p > 0,05$. La différence observée n'est donc pas statistiquement significative, d'après le test du χ^2 (au seuil de signification $p = 0,05$).

– *Influence de l'âge de passage des obstacles à la hauteur normale*

Les chiens ont été regroupés en trois groupes : ceux qui ont passé les obstacles à la hauteur normale avant 11 mois, ceux qui les ont passé entre 12 et 15 mois et ceux les ayant passé à plus de 15 mois.

Les résultats sont visibles dans le Tableau 70.

Tableau 70. Pourcentage de blessures selon l'âge du chien lors du passage des obstacles à hauteur normale

	< 11 mois	de 12 à 15 mois	> 15 mois
Nombre de blessures	16	29	15
Nombre total de chiens	57	132	74
Pourcentage	28,1%	22,0%	20,3%

D'après le test du χ^2 , on obtient $p = 0,54$, soit $p > 0,05$. La différence observée n'est donc pas statistiquement significative, d'après le test du χ^2 (au seuil de signification $p = 0,05$).

– *Influence de l'âge lors du premier concours*

Les chiens ont été regroupés en trois groupes : ceux ayant réalisé leur premier concours à l'âge réglementaire de 18 mois, ceux l'ayant réalisé entre 19 et 24 mois et les derniers l'ayant réalisé à plus de 24 mois.

Les résultats sont visibles dans le Tableau 71.

Tableau 71. Pourcentage de blessures selon l'âge du chien lors du premier concours

	18 mois	19 à 24 mois	plus de 24 mois
Nombre de blessures	23	28	9
Nombre total de chiens	88	111	53
Pourcentage	26,1%	25,2%	17,0%

D'après le test du χ^2 , on obtient $p = 0,41$, soit $p > 0,05$. La différence observée n'est donc pas statistiquement significative, d'après le test du χ^2 (au seuil de signification $p = 0,05$).

– *Influence du type d'alimentation*

Les chiens ont été regroupés en deux groupes selon leur type d'alimentation, les premiers alimentés avec des croquettes et les seconds avec un autre type d'alimentation (ménagère, BARF, autre...).

Les résultats sont visibles dans le Tableau 72.

Tableau 72. Pourcentage de blessures selon le type d'alimentation

	Croquettes	Autre
Nombre de blessures	106	5
Nombre total de chiens	426	29
Pourcentage	24,9%	17,2%

D'après le test du χ^2 , on obtient $p = 0,35$, soit $p > 0,05$. La différence observée n'est donc pas statistiquement significative, d'après le test du χ^2 (au seuil de signification $p = 0,05$).

– *Influence du nombre d'entraînements par semaine*

Les chiens ont été regroupés en deux groupes, en premier ceux pratiquant moins de deux entraînements d'agility par semaine, et en second ceux en pratiquant plus de deux.

Les résultats sont visibles dans le Tableau 73.

Tableau 73. Pourcentage de blessures selon le nombre d'entraînements par semaine

	< 2	> 2
Nombre de blessures	56	55
Nombre total de chiens	216	239
Pourcentage	25,9%	23,0%

D'après le test du χ^2 , on obtient $p = 0,47$, soit $p > 0,05$. La différence observée n'est donc pas statistiquement significative, d'après le test du χ^2 (au seuil de signification $p = 0,05$).

– *Influence de la durée de travail par entraînement*

Les chiens ont été regroupés en deux groupes, le premier concernant ceux travaillant moins de 20 minutes par entraînement, le second concernant ceux travaillant plus de 20 minutes par entraînement.

Les résultats sont visibles dans le Tableau 74.

Tableau 74. *Pourcentage de blessures selon la durée réelle d'entraînement*

	< 20 min	> 20 min
Nombre de blessures	46	62
Nombre total de chiens	191	253
Pourcentage	24,1%	24,5%

D'après le test du χ^2 , on obtient $p = 0,9$, soit $p > 0,05$. La différence observée n'est donc pas statistiquement significative, d'après le test du χ^2 (au seuil de signification $p = 0,05$).

– *Influence du nombre de concours par an*

Les chiens ont été regroupés en trois groupes, les premiers effectuant moins de 10 concours par an, les deuxièmes entre 10 et 20 (exclu) concours par an et les troisièmes 20 concours par an ou plus.

Les résultats sont visibles dans le Tableau 75.

Tableau 75. *Pourcentage de blessures selon le nombre de concours par an*

	< 10	[10-20[	≥ 20
Nombre de blessures	35	59	17
Nombre total de chiens	151	206	98
Pourcentage	23,2%	28,6%	17,3%

D'après le test du χ^2 , on obtient $p = 0,09$, soit $p > 0,05$. La différence observée n'est donc pas statistiquement significative, d'après le test du χ^2 (au seuil de signification $p = 0,05$).

Néanmoins, $p < 0,15$, ce qui signifie que le manque de puissance statistique peut être à l'origine de cette absence de significativité. Avec un plus grand nombre d'animaux dans l'étude, on aurait peut-être pu observer un lien significatif entre le nombre de concours par an et le pourcentage de blessures.

Ainsi, on aurait peut-être pu démontrer que les chiens effectuant entre 10 et 20 concours par an se blessent significativement plus que les chiens participant à moins de 10 concours par an, et encore plus que ceux participants à plus de 20 concours par an.

– *Influence de la réalisation d'un entraînement physique non spécifique*

Les chiens ont été regroupés en deux groupes, le premier contenant les animaux réalisant un entraînement physique non spécifique à l'agility, le second contenant ceux n'en réalisant pas.

Les résultats sont visibles dans le Tableau 76.

Tableau 76. Pourcentage de blessures selon la réalisation d'un entraînement physique non spécifique

	Oui	Non
Nombre de blessures	58	52
Nombre total de chiens	234	218
Pourcentage	24,8%	23,9%

D'après le test du χ^2 , on obtient $p = 0,8$, soit $p > 0,05$. La différence observée n'est donc pas statistiquement significative, d'après le test du χ^2 (au seuil de signification $p = 0,05$).

– *Influence de l'échauffement du chien avant un parcours*

Les chiens ont été regroupés en deux groupes, le premier contenant les animaux échauffés avant un parcours, le deuxième ceux n'étant pas échauffés avant un parcours.

Les résultats sont visibles dans le Tableau 77.

Tableau 77. Pourcentage de blessures selon la réalisation d'un échauffement

	Oui	Non
Nombre de blessures	107	4
Nombre total de chiens	435	20
Pourcentage	24,6%	20,0%

Les conditions de validité du test du χ^2 , n'étant pas respectées, nous avons donc réalisé un test de Fisher, nous donnant pour résultat $p = 0,79$, soit $p > 0,05$. La différence observée entre les deux groupes de chiens selon la présence ou non d'un échauffement n'est donc pas statistiquement significative, d'après le test de Fisher (au seuil de signification $p=0,05$).

I.3.2.2. Analyse de l'influence de certains facteurs sur le pourcentage de blessures aux antérieurs et aux postérieurs

– Influence du niveau

Les chiens de l'étude ont été regroupés selon leur niveau. Les pourcentages de chiens blessés aux antérieurs parmi ces groupes sont retranscrits dans le Tableau 78.

Tableau 78. Pourcentage de blessures aux antérieurs selon le niveau

	Non LOF	1er degré	2ème degré	3ème degré
Nombre de blessures aux antérieurs	6	3	12	4
Nombre total de blessures	20	5	39	14
Pourcentage	30,0%	60,0%	30,8%	28,6%

Les conditions de validité du test du χ^2 n'étant pas respectées, nous avons réalisé un test de Fisher, nous donnant pour résultat $p = 0,63$, soit $p > 0,05$. La différence observée entre les groupes de chiens selon le niveau n'est donc pas statistiquement significative, d'après le test de Fisher (au seuil de signification $p=0,05$).

De même, pour les blessures aux postérieurs, les chiens de l'étude ont été regroupés selon leur niveau. Les pourcentages de chiens blessés aux postérieurs parmi ces groupes sont retranscrits dans le Tableau 79.

Tableau 79. Pourcentage de blessures aux postérieurs selon le niveau

	Non LOF	1er degré	2ème degré	3ème degré
Nombre de blessures aux postérieurs	6	1	19	3
Nombre total de blessures	20	5	39	14
Pourcentage	30,0%	20,0%	48,7%	21,4%

Les conditions de validité du test du χ^2 n'étant pas respectées, nous avons réalisé un test de Fisher, nous donnant pour résultat $p = 0,21$, soit $p > 0,05$. La différence observée entre les groupes de chiens selon le niveau n'est donc pas statistiquement significative, d'après le test de Fisher (au seuil de signification $p=0,05$).

– *Influence de la catégorie*

Le Tableau 80 montre le pourcentage de chiens blessés aux antérieurs selon la catégorie.

Tableau 80. Pourcentage de blessures aux antérieurs selon la catégorie

	A	B	C
Nombre de blessures aux antérieurs	5	4	16
Nombre total de blessures	14	15	52
Pourcentage	35,7%	26,7%	30,8%

Les conditions de validité du test du χ^2 n'étant pas respectées, nous avons réalisé un test de Fisher, nous donnant pour résultat $p = 0,9$, soit $p > 0,05$. La différence observée entre les groupes de chiens selon la catégorie n'est donc pas statistiquement significative, d'après le test de Fisher (au seuil de signification $p=0,05$).

Le Tableau 81 montre le pourcentage de chiens blessés aux postérieurs selon la catégorie.

Tableau 81. Pourcentage de blessures aux postérieurs selon la catégorie

	A	B	C
Nombre de blessures aux postérieurs	3	6	21
Nombre total de blessures	14	15	52
Pourcentage	21,4%	40,0%	40,4%

Les conditions de validité du test du χ^2 n'étant pas respectées, nous avons réalisé un test de Fisher, nous donnant pour résultat $p = 0,42$, soit $p > 0,05$. La différence observée entre les groupes de chiens selon la catégorie n'est donc pas statistiquement significative, d'après le test de Fisher (au seuil de signification $p=0,05$).

– Influence de l'âge de survenue de la blessure

Les chiens ont été regroupés en trois groupes, selon l'âge au cours duquel ils ont été blessés. Le premier groupe contient les animaux blessés à moins de 4 ans, le second groupe contient ceux blessés entre 4 et 8 ans, et le dernier groupe contient ceux blessés à plus de 8 ans.

Le Tableau 82 présente les pourcentages de chiens blessés aux antérieurs selon ces classes d'âge.

Tableau 82. Pourcentage de blessures aux antérieurs selon l'âge de survenue de la blessure

	< 4	[4-8[	≥ 8
Nombre de blessures aux antérieurs	10	14	1
Nombre total de blessures	21	55	7
Pourcentage	47,6%	25,5%	14,3%

Les conditions de validité du test du χ^2 n'étant pas respectées, nous avons réalisé un test de Fisher, nous donnant pour résultat $p = 0,12$, soit $p > 0,05$. La différence observée entre les groupes de chiens selon l'âge de blessure aux antérieurs n'est donc pas statistiquement significative, d'après le test de Fisher (au seuil de signification $p=0,05$).

Néanmoins, $p < 0,15$, ce qui signifie que le manque de puissance statistique peut être à l'origine de cette absence de significativité. Avec un plus grand nombre d'animaux dans l'étude, on aurait peut-être pu observer un lien significatif entre l'âge lors de la survenue de la blessure et le pourcentage de blessures aux antérieurs.

Ainsi, on aurait peut-être pu montrer que les chiens se blessent plus fréquemment aux antérieurs lorsqu'ils sont âgés de moins de 4 ans, plutôt que lorsqu'ils sont âgés de 4 à 8 ans et encore plus que lorsqu'ils ont plus de 8 ans.

Les chiens ont été regroupés en trois groupes, selon l'âge au cours duquel ils ont été blessés. Le premier groupe contient les animaux blessés à moins de 4 ans, le second groupe contient ceux blessés entre 4 et 8 ans, et le dernier groupe contient ceux blessés à plus de 8 ans.

Le Tableau 83 présente les pourcentages de chiens blessés aux postérieurs selon ces classes d'âge.

Tableau 83. Pourcentage de blessures aux postérieurs selon l'âge de survenue de la blessure

	< 4	[4-8[	≥ 8
Nombre de blessures aux postérieurs	6	22	3
Nombre total de blessures	21	55	7
Pourcentage	28,6%	40,0%	42,9%

Les conditions de validité du test du χ^2 n'étant pas respectées, nous avons réalisé un test de Fisher, nous donnant pour résultat $p = 0,67$, soit $p > 0,05$. La différence observée entre les groupes de chiens selon l'âge de blessure aux postérieurs n'est donc pas statistiquement significative, d'après le test de Fisher (au seuil de signification $p=0,05$).

– Influence du contexte de survenue de la blessure

Les chiens ont été regroupés dans trois groupes : le premier contenant les animaux s'étant blessés aux antérieurs lors d'un entraînement, le deuxième lors d'un concours et le troisième dans un autre contexte (balade, jardin...)

Les résultats figurent dans le Tableau 84.

Tableau 84. Pourcentage de blessures aux antérieurs selon le contexte de survenue de la blessure

	A l'entraînement	En concours	Autre
Nombre de blessures aux antérieurs	9	11	5
Nombre total de chiens	43	22	18
Pourcentage	20,9%	50,0%	27,8%

D'après le test du χ^2 , on obtient $p = 0,052$, soit $p > 0,05$. La différence observée n'est donc pas statistiquement significative, d'après le test du χ^2 (au seuil de signification $p = 0,05$). Néanmoins, $p < 0,15$ et très légèrement supérieur à 0,05, ce qui signifie que le manque de puissance statistique peut être à l'origine de cette absence de significativité. Avec un plus grand nombre d'animaux dans l'étude, on aurait peut-être pu observer un lien significatif entre le concours et le pourcentage de blessures aux antérieurs.

Ainsi, on aurait peut-être pu montrer que les chiens se blessent plus fréquemment aux antérieurs lorsqu'ils sont en concours, plutôt que lorsqu'ils sont à l'entraînement ou dans un autre contexte.

De même, pour les blessures aux postérieurs, les chiens ont été regroupés dans trois groupes. Le premier contenant les animaux s'étant blessés aux postérieurs lors d'un entraînement, le deuxième lors d'un concours et le troisième dans un autre contexte (balade, jardin...)

Les résultats figurent dans le Tableau 85.

Tableau 85. Pourcentage de blessures aux postérieurs selon le contexte de survenue de la blessure

	A l'entraînement	En concours	Autre
Nombre de blessures aux postérieurs	21	4	6
Nombre total de chiens	43	22	18
Pourcentage	48,8%	18,2%	33,3%

D'après le test du χ^2 , on obtient $p = 0,04$, soit $p < 0,05$. La différence observée est donc statistiquement significative, d'après le test du χ^2 (au seuil de signification $p = 0,05$), avec $\chi^2 = 6$.

Les chiens se blessent donc plus fréquemment au niveau des postérieurs lorsqu'ils sont à l'entraînement, par rapport aux concours ou aux autres contextes (jardin, balade...).

– *Influence du moment d'observation de la blessure*

Les chiens ont été regroupés dans trois groupes : le premier contenant les animaux s'étant blessés aux antérieurs pendant un parcours, le deuxième immédiatement après un parcours et le troisième 2 heures après un parcours.

Les résultats figurent dans le Tableau 86.

Tableau 86. Pourcentage de blessures aux antérieurs selon le moment d'observation de la blessure

	Pendant le parcours	Immédiatement après le parcours	2h après le parcours
Nombre de blessures aux antérieurs	7	7	11
Nombre total de chiens	29	19	35
Pourcentage	24,1%	36,8%	31,4%

D'après le test du χ^2 , on obtient $p = 0,6$, soit $p > 0,05$. La différence observée n'est donc pas statistiquement significative, d'après le test du χ^2 (au seuil de signification $p=0,05$).

De même, pour les blessures aux postérieurs, les chiens ont été regroupés dans trois groupes. Le premier contenant les animaux s'étant blessés aux postérieurs pendant un parcours, le deuxième immédiatement après un parcours et le troisième 2 heures après un parcours.

Les résultats figurent dans le Tableau 87.

Tableau 87. Pourcentage de blessures aux postérieurs selon le moment d'observation de la blessure

	Pendant le parcours	Immédiatement après le parcours	2h après le parcours
Nombre de blessures aux postérieurs	7	7	17
Nombre total de chiens	29	19	35
Pourcentage	24,1%	36,8%	48,6%

D'après le test du χ^2 , on obtient $p = 0,1$, soit $p > 0,05$. La différence observée n'est donc pas statistiquement significative, d'après le test du χ^2 (au seuil de signification $p = 0,05$).

Néanmoins, $p < 0,15$, ce qui signifie que le manque de puissance statistique peut être à l'origine de cette absence de significativité. Avec un plus grand nombre d'animaux dans l'étude, on aurait peut-être pu observer un lien significatif entre le moment d'observation de la blessure et le pourcentage de blessures aux postérieurs.

Ainsi, on aurait peut-être pu montrer que les blessures aux postérieurs sont plus fréquemment observées 2 heures après le parcours plutôt qu'immédiatement après le parcours ou encore pendant le parcours.

I.3.2.3. Analyse de l'influence de certains facteurs sur le pourcentage de rechutes

– Influence du membre atteint

Les chiens ont été regroupés en deux groupes, le premier contenant les animaux ne s'étant pas blessés aux antérieurs, le second contenant les animaux s'étant blessés aux antérieurs. Les pourcentages de rechute dans ces deux catégories sont indiqués dans le Tableau 88.

Tableau 88. Pourcentage de rechutes selon l'atteinte des membres antérieurs

	Non	Oui
Nombre de rechutes	24	7
Nombre total de blessés	58	25
Pourcentage	41,4%	28,0%

D'après le test du χ^2 , on obtient $p = 0,25$, soit $p > 0,05$. La différence observée n'est donc pas statistiquement significative, d'après le test du χ^2 (au seuil de signification $p = 0,05$).

Les chiens ont été regroupés en deux groupes, le premier contenant les animaux ne s'étant pas blessés aux postérieurs, le second contenant les animaux s'étant blessés aux postérieurs. Les pourcentages de rechute dans ces deux catégories sont indiqués dans le Tableau 89.

Tableau 89. Pourcentage de rechutes selon l'atteinte des membres postérieurs

	Non	Oui
Nombre de rechutes	19	12
Nombre total de blessés	52	31
Pourcentage	36,5%	38,7%

D'après le test du χ^2 , on obtient $p = 0,8$, soit $p > 0,05$. La différence observée n'est donc pas statistiquement significative, d'après le test du χ^2 (au seuil de signification $p=0,05$).

– Influence du niveau

Les chiens ont été regroupés en 4 groupes selon leur niveau, Non LOF, 1^{er} degré, 2^{ème} degré et 3^{ème} degré.

Les pourcentages de rechutes sont indiqués dans le Tableau 90.

Tableau 90. Pourcentage de rechutes selon le niveau

	Non LOF	1er degré	2ème degré	3ème degré
Nombre de rechutes	4	2	18	6
Nombre total de blessés	20	5	39	14
Pourcentage	20,0%	40,0%	46,2%	42,9%

Les conditions de validité du test du χ^2 n'étant pas respectées, nous avons réalisé un test de Fisher, nous donnant pour résultat $p = 0,24$, soit $p > 0,05$. La différence entre les pourcentages de rechute selon les niveaux n'est donc pas statistiquement significative, d'après le test de Fisher (au seuil de signification $p=0,05$).

– Influence de la catégorie

Les chiens ont été regroupés en groupes selon leur catégorie. Les pourcentages de rechutes sont indiqués dans le Tableau 91.

Tableau 91. Pourcentage de rechutes selon la catégorie

	A	B	C
Nombre de rechutes	5	4	22
Nombre total de blessés	14	15	52
Pourcentage	35,7%	26,7%	42,3%

Les conditions de validité du test du χ^2 n'étant pas respectées, nous avons réalisé un test de Fisher, nous donnant pour résultat $p = 0,5$, soit $p > 0,05$. La différence entre les pourcentages de rechute selon les catégories n'est donc pas statistiquement significative, d'après le test de Fisher (au seuil de signification $p=0,05$).

– Influence de l'âge de survenue de la blessure

Les chiens ont été regroupés en trois groupes, selon l'âge auquel ils ont été blessés. Le premier groupe contient les animaux blessés à moins de 4 ans, le second groupe contient ceux blessés entre 4 et 8 ans, et le dernier groupe contient ceux blessés à plus de 8 ans.

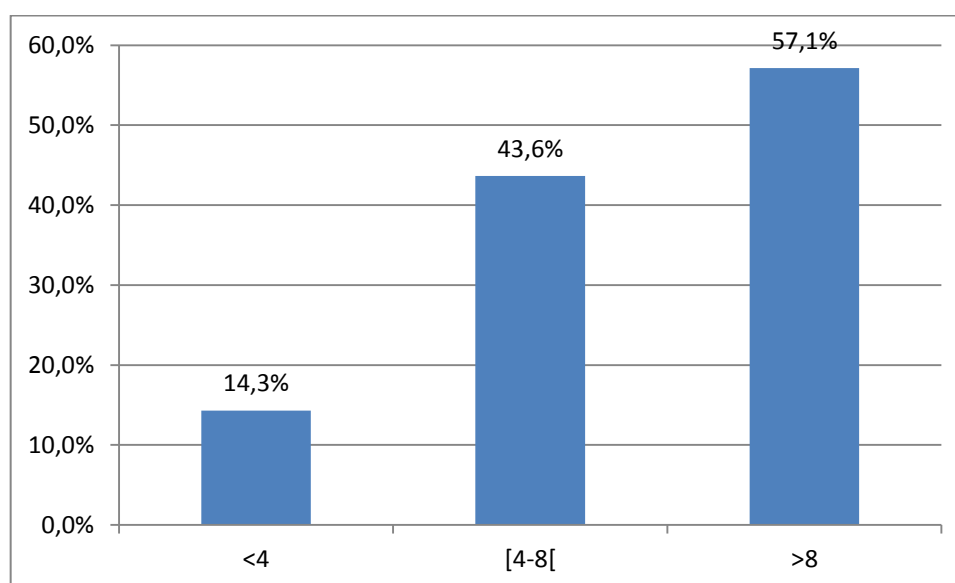
Le Tableau 92 présente les pourcentages de rechute selon l'âge lors de la blessure.

Tableau 92. Pourcentage de rechutes selon l'âge de survenue de la blessure

	< 4	[4-8[	≥ 8
Nombre de rechutes	3	24	4
Nombre total de blessés	21	55	7
Pourcentage	14,3%	43,6%	57,1%

Les conditions de validité du test du χ^2 n'étant pas respectées, nous avons réalisé le test de Fisher, nous donnant pour résultat $p = 0,025$, soit $p < 0,05$. La différence entre les pourcentages de rechute selon l'âge lors de la blessure est donc statistiquement significative, d'après le test de Fisher (au seuil de signification $p=0,05$).

Figure 125. Influence de l'âge sur le pourcentage de rechutes



Les chiens rechutent donc plus fréquemment lorsqu'ils ont été blessés après 8 ans (ou à 8 ans), que lorsqu'ils ont été blessés entre 4 et 8 ans (exclu), et encore plus fréquemment que lorsqu'ils ont été blessés avant 4 ans.

– Influence de la visite chez le vétérinaire

Les chiens ont été classés en deux groupes, le premier concernant les animaux n'ayant pas consulté chez le vétérinaire suite à cette blessure, le second les animaux ayant consulté.

Les pourcentages de rechute selon ces deux cas figurent dans le Tableau 93.

Tableau 93. Pourcentage de rechutes selon la réalisation d'une visite chez le vétérinaire

	Non	Oui
Nombre de rechutes	8	23
Nombre total de blessés	28	55
Pourcentage	28,6%	41,8%

D'après le test du χ^2 , on obtient $p = 0,24$, soit $p > 0,05$. La différence observée n'est donc pas statistiquement significative, d'après le test du χ^2 (au seuil de signification $p = 0,05$).

– Influence de la visite chez l'ostéopathe

Les chiens ont été classés dans 4 groupes suivant la visite chez l'ostéopathe : le premier groupe n'est pas allé chez l'ostéopathe, le deuxième y est allé avant de se rendre chez le vétérinaire, le troisième y est allé après s'être rendu chez le vétérinaire et le dernier y est allé sans se rendre chez le vétérinaire.

Les pourcentages de rechutes selon ces groupes figurent dans le Tableau 94.

Tableau 94. Pourcentage de rechutes selon la réalisation d'une visite chez l'ostéopathe

	Non	Oui avant la visite chez le vétérinaire	Oui après la visite chez le vétérinaire	Oui sans visite chez le vétérinaire
Nombre de rechutes	7	4	11	9
Nombre total de blessés	22	9	28	24
Pourcentage	31,8%	44,4%	39,3%	37,5%

Les conditions de validité du test du χ^2 n'étant pas respectées, nous avons réalisé un test de Fisher, nous donnant pour résultat $p = 0,9$, soit $p > 0,05$. La différence entre les pourcentages de rechute selon la visite chez l'ostéopathe n'est donc pas statistiquement significative, d'après le test de Fisher (au seuil de signification $p=0,05$).

– Influence de la réalisation de physiothérapie

Les chiens ont été classés en deux groupes, le premier contenant des animaux n'ayant pas effectué de physiothérapie suite à cette blessure, le second contenant des animaux en ayant effectué.

Les pourcentages de rechute sont visibles dans le Tableau 95.

Tableau 95. Pourcentage de rechutes selon la réalisation de physiothérapie

	Non	Oui
Nombre de rechutes	25	6
Nombre total de blessés	58	25
Pourcentage	43,1%	24,0%

D'après le test du χ^2 , on obtient $p = 0,09$, soit $p > 0,05$. La différence observée n'est donc pas statistiquement significative, d'après le test du χ^2 (au seuil de signification $p=0,05$).

Néanmoins, $p < 0,15$, ce qui signifie que le manque de puissance statistique peut être à l'origine de cette absence de significativité. Avec un plus grand nombre d'animaux dans l'étude, on aurait peut-être pu observer un lien significatif entre le fait d'avoir réalisé ou non de la physiothérapie et le pourcentage de rechute.

Ainsi, on aurait peut-être pu montrer que les chiens ayant effectué de la physiothérapie suite à la blessure rechutent moins que les chiens n'en ayant pas effectué.

– Influence de la durée de repos

Les chiens ont été classés en 4 groupe selon la durée de repos qu'ils ont subi : le premier groupe a eu moins d'une semaine de repos, le deuxième groupe a eu 1 à 3 semaines de repos, le troisième 3 à 7 semaines et le dernier plus de 7 semaines de repos.

Le pourcentage de rechute en fonction des groupes est indiqué dans le Tableau 96.

Tableau 96. Pourcentage de rechutes selon la durée de repos

	< 1 semaine	de 1 à 3 semaines	de 3 à 7 semaines	> 7 semaines
Nombre de rechutes	1	19	6	5
Nombre total de blessés	4	44	19	16
Pourcentage	25,0%	43,2%	31,6%	31,3%

Les conditions de validité du test du χ^2 n'étant pas respectées, nous avons réalisé un test de Fisher, nous donnant pour résultat $p = 0,7$, soit $p > 0,05$. La différence entre les pourcentages de rechute selon la durée de repos n'est donc pas statistiquement significative, d'après le test de Fisher (au seuil de signification $p=0,05$).

– Influence du moment de reprise de l'entraînement

Les chiens ont été classés en 4 groupes selon le moment à partir duquel ils ont repris l'entraînement. Le premier groupe a repris l'entraînement moins de 15 jours après l'arrêt des symptômes, le deuxième directement après l'arrêt des symptômes, le troisième après avis d'un vétérinaire et le dernier plus de 15 jours après arrêt des symptômes.

Les pourcentages de rechute selon les groupes se trouvent dans le Tableau 97.

Tableau 97. Pourcentage de rechutes selon le moment de reprise de l'entraînement

< 15 jours après arrêt des symptômes	Immédiatement après arrêt des symptômes	Après avis d'un vétérinaire	> 15 jours après arrêt des symptômes
--------------------------------------	---	-----------------------------	--------------------------------------

Nombre de rechutes	4	1	19	7
Nombre total de blessés	13	2	46	22
Pourcentage	30,8%	50,0%	41,3%	31,8%

Les conditions de validité du test du χ^2 n'étant pas respectées, nous avons réalisé un test de Fisher, nous donnant pour résultat $p = 0,82$, soit $p > 0,05$. La différence entre les pourcentages de rechute selon le moment de reprise de l'entraînement n'est donc pas statistiquement significative, d'après le test de Fisher (au seuil de signification $p=0,05$).

II) Vidéos

II.1. Objectif

Afin de pouvoir mettre en relation la pathologie du chien d'agility avec sa gestuelle à l'effort, des vidéos ont été réalisées sur différents agrès. Pour visualiser précisément les mouvements des chiens, ces vidéos ont été filmées en « slow motion », c'est-à-dire au ralenti (120 images par seconde).

II.2. Matériel et méthode

II.2.1. Réalisation des vidéos en slowmotion

Il a donc fallu réaliser des vidéos en slow motion, afin de réellement pouvoir analyser les mouvements de l'animal, les chocs reçus par ses membres, etc.

II.2.1.1. Matériel utilisé

Afin de réaliser ces vidéos, il nous fallait une caméra ayant la capacité de filmer en slow motion, avec la meilleure résolution possible. Plusieurs essais ont été effectués sur du matériel à notre disposition, et finalement, c'est la caméra GoPro Hero 3 Black Edition® que nous avons retenu pour faire ces vidéos.

Nous avons utilisé, en plus de cette caméra, un trépied fixe, permettant de garder la même position pour tous les animaux pour permettre une meilleure exploitation des données par la suite.

II.2.1.2. Conditions de réalisation

Les membres du Club d'Education et d'Activités Canines de Criquebeuf (CEACC), ont tous été conviés pour la réalisation de ces vidéos, afin d'avoir un nombre suffisamment élevé de chiens, de gabarits et de niveaux différents. Tous n'ont pas pu assister aux séances de tournage, mais nous avons tout de même pu filmer 4 chiens en C (3 Border Collies et 1 Malinois) et 1 chien en B (Berger des Pyrénées face rase).

Les séances de tournage de ces vidéos se sont organisées sur plusieurs après-midi, et ont consisté à faire passer l'un après l'autre les animaux sur différents agrès, la caméra étant fixe et placée au même endroit pour tous les chiens.

Un tapis a été placé à la réception des sauts, afin de pouvoir procéder à l'analyse des vidéos.

Les agrès ayant faits l'objet de vidéos sont les sauts simples, la passerelle et le slalom. Ainsi, nous voulions pouvoir représenter les différentes catégories d'obstacles présents sur un parcours d'agility, à savoir les obstacles à zones, les sauts et le slalom. Ces obstacles sont conformes à ceux pour lesquels la biomécanique et les impacts ostéo-articulaires ont été analysés dans la partie I (paragraphe II.6).

II.2.2. Montage et analyse des vidéos

La caméra a filmé les scènes en vitesse réelle. La retranscription en slow motion a été réalisée grâce au logiciel GoPro Studio®. De même, grâce à ce logiciel, nous avons pu monter une vidéo avec l'assemblage de toutes les vidéos réalisées.

En ce qui concerne l'analyse des vidéos, le logiciel Kinovea® a permis de mesurer quelques angles et donc d'étudier de façon plus poussée certaines vidéos. Malheureusement, cela a été difficilement réalisable sur une majorité des vidéos, qui restent intuitives malgré le manque de données précises. Les images les plus intéressantes ont été extraites des vidéos et sont présentées par la suite.

II.3. Résultats

II.3.1. Saut

Un saut simple a été filmé, de face et de profil. Pour ce faire, deux sauts simples ont été placés l'un à la suite de l'autre, à une distance réglementaire de 6 mètres. L'enchaînement de deux sauts rend ainsi mieux compte de la vitesse réelle du chien lors du parcours d'agility. Le chien était placé derrière le premier saut, et le deuxième uniquement était filmé. Le maître se mettait, dans la mesure du possible de l'autre côté de la caméra, face aux sauts, afin de faire parcourir les sauts à l'animal en le maintenant le plus en ligne droite possible. Dans le cas où cela n'était pas possible, le maître a pu effectuer une partie de la distance avec le chien.

II.3.1.1. Saut de face

Sur ces images, on peut voir plusieurs phases différentes du saut : la phase d'envol sur la Figure 126, la phase aérienne, présentée en deux temps sur les Figure 127 et Figure 128, puis la phase d'atterrissage des antérieurs sur la Figure 129 et des postérieurs sur la Figure 130 et enfin la phase de redémarrage sur la Figure 131.

Figure 126. Phase d'envol d'un Border Collie lors d'un saut (Crédit : M. Marie)



Sur la Figure 126 on voit que le chien se propulse avec les postérieurs, à une distance du saut qu'il a lui-même définie, dans le but de pouvoir le franchir.

La Figure 127 nous montre que l'animal s'élève effectivement au-dessus du saut, tout en conservant une faible hauteur entre son thorax et la barre. Il effectue un saut plat, lui permettant de franchir correctement l'obstacle sans perte de temps.

Figure 127. Phase aérienne d'un saut dans sa partie ascendante (Crédit : M. Marie)



Sur la Figure 128, on remarque que lors de la partie descendante de la phase aérienne, le regard de l'animal est déjà orienté sur la suite du parcours ; il est prêt à recevoir les indications lui permettant d'ajuster sa trajectoire après le saut.

Figure 128. Phase aérienne d'un saut dans sa partie descendante (Crédit : M. Marie)



Sur la Figure 129, on observe la phase d'atterrissage. Les antérieurs touchent le sol, l'antérieur dominant en premier, absorbant l'impact à la réception, qui est de 45 N/kg d'après Pfau et al. (2011), soit 4,5 fois le poids du corps sur les antérieurs.

Figure 129. Phase d'atterrissage d'un saut (Crédit M. Marie)



Ensuite, les postérieurs touchent le sol, de part et d'autre des antérieurs, absorbant un impact équivalent à 3 fois le poids du corps du chien (Pfau et al., 2011). On remarque sur la Figure 130 que, l'animal souhaitant rejoindre son propriétaire qui se trouve légèrement sur sa droite, le postérieur droit entre le premier en contact avec le sol, et donc, de la même manière que l'antérieur dominant, reçoit un impact plus élevé que l'autre postérieur.

Néanmoins, dans le cas des antérieurs, c'est l'antérieur dominant qui est systématiquement posé en premier au sol, peu importe la direction prise par l'animal par la suite, et donc c'est systématiquement celui-ci qui subit un impact plus important. Cela conduit donc à un risque de blessure majoré sur cet antérieur (Baltzer, 2012).

Dans le cas du postérieur, c'est la direction à prendre après le saut qui dicte le postérieur qui sera posé en premier, et donc les traumatismes sont répartis sur les deux postérieurs, conduisant à un risque de blessure moindre.

Figure 130. Atterrissage des postérieurs lors de la phase d'atterrissage d'un saut (Crédit : M. Marie)



La dernière phase, la phase de redémarrage, fait appel à une poussée à l'aide des postérieurs, comme on peut le voir sur la Figure 131. Les postérieurs sont ainsi sollicités pour que l'animal puisse relancer vers la suite du parcours et ainsi repartir en ayant regagné de la vitesse le plus rapidement possible.

Figure 131. Phase de redémarrage suite à un saut (Crédit : M. Marie)



Sur la Figure 132, on peut voir la phase d'atterrissage d'un second Border Collie. De façon similaire au premier chien, on peut voir qu'un antérieur se trouve plus avancé que l'autre. L'animal est fixé sur la suite du parcours.

Figure 132. Phase d'atterrissage d'un Border Collie lors d'un saut plat (Crédit : M. Marie)



La Figure 133 nous montre la phase d'atterrissage d'un troisième Border Collie. Son propriétaire est resté en arrière, ce qui explique la position de l'animal, le corps tourné vers l'arrière afin de rechercher les indications sur l'obstacle à prendre ensuite. On observe que ses carpes paraissent plus fléchies que ceux des deux Border Collies précédents.

Figure 133. Phase d'atterrissage d'un Border Collie lors d'un saut plat (Crédit : M. Marie)



Sur la Figure 134, on peut voir la phase d'atterrissage d'un Berger des Pyrénées, qui se situe en catégorie B. Il est difficile d'évaluer la flexion des carpes sur cette image de face, l'animal étant de plus moins grand. On remarque une légère rotation interne des antérieurs, mettant sous tension les tissus mous au niveau de l'épaule.

Figure 134. Phase d'atterrissage d'un Berger des Pyrénées sur un saut plat (Crédit : M. Marie)



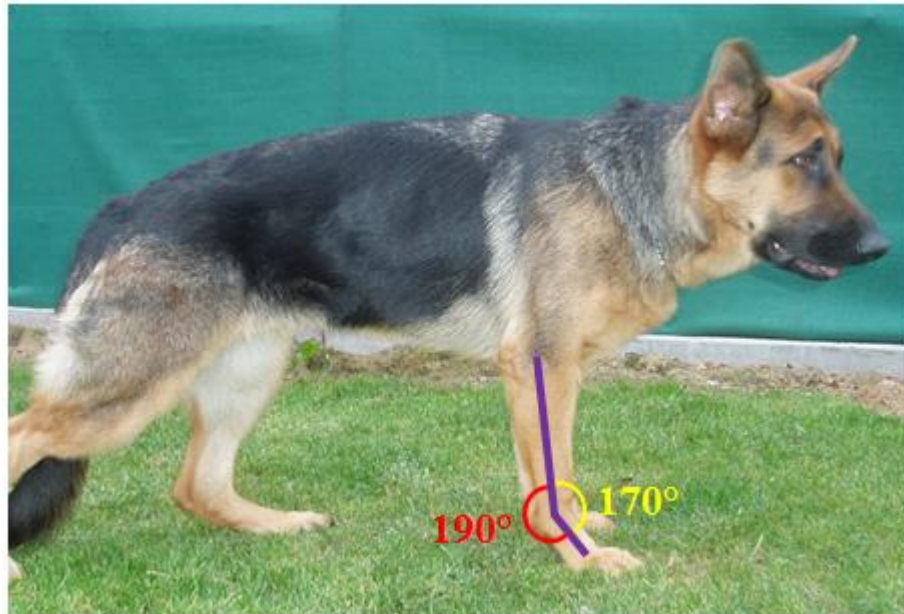
II.3.1.2. Saut de profil

En ce qui concerne les sauts de profil, le logiciel Kinovea® a pu être utilisé, afin de mesurer l'angle fait par le carpe lors de la phase d'atterrissage.

Cette extension du carpe reflète ainsi l'impact à la réception lors du saut, qui est en partie absorbé par le carpe, en partie redistribué au coude et à l'épaule.

Au repos, l'angulation du carpe est de 190° d'après Sauvage (1984), donc légèrement ouvert. Néanmoins, cet angle mesuré par Sauvage (1984) est l'angle inverse de celui que nous avons mesuré par la suite. L'angle que nous avons mesuré, au repos, est donc de 170° .

Figure 135. Angle mesuré par Sauvage (1984) en rouge et angle mesuré lors de l'étude en jaune (Crédit : M. Marie)



L'extension du carpe est limitée par la tension de la capsule articulaire, ainsi que par la butée de l'os semi-lunaire sur le radius. Son amplitude est de 160° (Sauvage, 1984).

D'après la Figure 136, on voit que chez ce Border Collie, l'angle que forme le carpe à la réception du saut est d'environ 107°. Le passage d'un angle de 170° au repos à un angle de 107° à la réception du saut, soit une extension de 63° supplémentaires, témoigne d'un impact important sur les antérieurs du chien.

Figure 136. Mesure d'angle au niveau du carpe chez un Border Collie lors de la phase d'atterrissage d'un saut (Crédit : M. Marie)



Il faut tout de même noter que suivant la répétition de sauts, la valeur de cet angle diffère légèrement. Le paramètre majeur faisant varier cet angle reste néanmoins la subjectivité du placement des repères pour la mesure d'angle, dans le logiciel Kinovea®. De plus, le chien n'est pas exactement au même moment de sa réception.

Sur la Figure 136, il vient en effet de placer ses antérieurs au sol, tandis que sur la Figure 137, les postérieurs sont placés de part et d'autre du corps et s'apprêtent à se poser au sol à leur tour. Le moment précis de mesure d'angle peut jouer un rôle dans le résultat obtenu. Néanmoins, cette variation reste tout de même légère, ce même Border Collie ayant un angle de 105° sur la Figure 137, contre 107° sur la Figure 136.

Figure 137. Variations de cette mesure selon les sauts et la manipulation du logiciel (Crédit : M. Marie)



Chez un second Border Collie, visible sur la Figure 138, on remarque que l'angle formé par le carpe est plus fermé. En effet, il est de 93° . Ceci peut être dû à un impact plus important à la réception du saut. Plusieurs composantes entrent en jeu afin de quantifier cet impact, telle que la hauteur du saut, la vitesse du chien, son poids et sa technique.

Ici, la hauteur du saut est la même, et ce chien est d'un poids légèrement inférieur au précédent. Cet impact pourrait être plus important du fait de sa vitesse qui pourrait être légèrement supérieure à celle du chien précédent.

Enfin, cet angle plus fermé pourrait être dû à une laxité ligamentaire au niveau du carpe, plus grande que chez le chien précédent.

Ce ne sont que des hypothèses formulées afin de discuter de la différence d'angle chez ces chiens.

Figure 138. Mesure d'angle au niveau du carpe chez un Border Collie lors de la phase d'atterrissage d'un saut (Crédit : M. Marie)



La Figure 139 nous montre l'angle formé par le carpe chez un Berger des Pyrénées. Ce chien, plus petit que les deux précédents, saute des sauts d'une hauteur de 45 cm, soit en catégorie B.

Pour des sauts de cette hauteur, nous ne connaissons pas la valeur de la force qui s'applique sur les antérieurs à la réception du saut, l'étude de Pfau et al. (2011) n'ayant été effectuée que chez des chiens de race Border Collies, sautant à 60 cm de hauteur.

On remarque néanmoins que la valeur de l'angle formé par le carpe se rapproche de celle retrouvée chez le premier Border Collie de l'étude (Figure 136). Il est en effet de 108° sur ce saut.

Figure 139. Mesure d'angle au niveau du carpe chez un Berger des Pyrénées lors de la phase d'atterrissage d'un saut (Crédit : M. Marie)



II.3.2. Passerelle

II.3.2.1. Passerelle de face

La passerelle a ensuite été filmée, de face puis de profil.

Sur la Figure 140, on remarque que ce Berger des Pyrénées descend le long de la passerelle avec les membres, notamment l'antérieur droit ici, en rotation interne (le coude droit étant en rotation externe). Ceci peut être dû à la faible largeur de la passerelle. En effet, la largeur de celle-ci est réglementairement de 30 cm, ce qui est relativement faible, notamment pour les chiens de grand gabarit.

Ce chien, filmé le long de la descente de passerelle, n'est pas un chien de grande taille. Malgré tout, il effectue la descente avec les antérieurs en rotation interne, le coude étant en rotation externe. Ce mouvement de rotation externe du coude pourrait être à l'origine de blessures, notamment au niveau de l'épaule du chien, qui est ainsi sollicitée.

Figure 140. Berger des Pyrénées sur la descente de passerelle (Crédit : M. Marie)



Sur la Figure 141, on devine que l'antérieur gauche de ce Border Collie est en légère rotation interne, le coude étant probablement en rotation externe, bien que non visible ici. Néanmoins, cette rotation est moins marquée. Ceci pourrait s'expliquer par le fait que ce chien soit plus lent sur la zone de passerelle, est donc ait moins de problèmes d'équilibre, l'incitant donc moins à placer son membre en rotation.

Figure 141. Border Collie sur la descente de passerelle (Crédit : M. Marie)



Sur la Figure 142, ce malinois a une position assez atypique, le coude et le carpe étant tous les deux en rotation externe. La rotation externe du carpe peut s'expliquer par le mouvement de tout le corps, tourné vers son propriétaire situé en arrière le long de l'obstacle. Le chien se tourne donc vers son propriétaire pour recevoir l'ordre de zone et les indications pour la suite du parcours. Ceci entraîne un mouvement de tout son corps pouvant être relié avec le mouvement du carpe.

Figure 142. Malinois sur la descente de passerelle (Crédit : M. Marie)



Sur la Figure 143, ce même Malinois a le regard porté à sa hauteur, son maître étant à son niveau, et ainsi on remarque que son carpe est dans l'alignement de son antérieur, et non plus en rotation externe. Le coude est toujours en rotation externe, et on remarque, aussi bien sur la Figure 142 que sur la Figure 143, que les doigts de l'antérieur droit sont écartés afin de freiner la descente de l'animal, emporté par son poids, sa vitesse et la pente de l'obstacle. Le fait de tenter de se freiner à l'aide des doigts entraîne le glissement et le frottement des coussinets le long de l'obstacle, ce qui peut être une cause de blessures aux coussinets.

Figure 143. Malinois sur la descente de passerelle (Crédit : M. Marie)



Sur la Figure 144, on observe un autre Border Collie, qui lui aussi a tendance à porter son antérieur gauche en rotation interne.

On observe donc, sur tous nos chiens étudiés, une rotation interne du carpe et externe du coude, probablement afin de mieux conserver un équilibre sur cet obstacle peu large.

Figure 144. Border Collie sur la descente de passerelle (Crédit : M. Marie)



II.3.2.2. Passerelle de profil

Les films réalisés par la suite nous montrent la descente de passerelle de profil. La marque bleue, sur le côté de l'obstacle, signale la zone dans laquelle le chien doit mettre au minimum une patte.

Sur la Figure 145, on voit un Border Collie descendre le long de l'obstacle, deux pattes étant sur la zone, le regard fixé sur son propriétaire. Ce chien descend lentement sur ces zones, et on remarque que sa démarche est assez naturelle ; peu de contraintes semblent appliquées sur ces articulations et sur ses coussinets.

Figure 145. Descente d'un Border Collie le long de la passerelle (Crédit : M. Marie)



Lors de la réalisation des zones en « 2 on 2 off », après la mise en place au niveau de la zone, le chien, sur ordre de son maître, se propulse hors de la zone afin de continuer son parcours, comme sur la Figure 146.

La propulsion est réalisée par les postérieurs, et peut être à l'origine de traumatismes sur ces derniers.

Figure 146. Propulsion d'un Border Collie de la passerelle (Crédit : M. Marie)



Le deuxième Border Collie filmé lors de notre étude est un animal plus rapide, ce qui se voit par ses foulées de la Figure 147, les postérieurs étant tous les deux décollés du sol et reposés en même temps (plutôt que l'un après l'autre chez le chien précédent). En voulant atteindre au plus vite sa position de « 2 on 2 off », cet animal se laisse glisser au niveau des antérieurs pour se freiner et ne pas s'éjecter, ce qui peut créer des lésions des coussinets au contact du revêtement de l'obstacle.

Figure 147. Descente d'un Border Collie le long de la passerelle (Crédit : M. Marie)



Sur la Figure 148, on voit ce Border Collie ayant atteint sa position de « 2 on 2 off ». L'animal est tendu sur ces antérieurs, les postérieurs étant prêts à le propulser pour la suite du parcours.

Figure 148. Position de marquage de la zone en « 2 on 2 off » (Crédit : M. Marie)



Sur la Figure 149, ce même Border Collie se propulse de la passerelle au commandement de son maître. On remarque là encore la puissance développée par les postérieurs afin de propulser le chien vers l'avant.

Figure 149. Propulsion d'un Border Collie de la passerelle (Crédit : M. Marie)



Sur la Figure 150, on voit un troisième Border Collie, lui aussi ayant pour but de réaliser une zone en « 2 on 2 off ». Entraîné par sa vitesse, on voit qu'il freine des antérieurs, ses postérieurs étant en l'air. Il y a là un réel effort de freinage effectué par l'animal, pouvant entraîner des traumatismes sur les articulations du carpe, du coude et de l'épaule, ainsi que sur la colonne vertébrale devant absorber ce freinage.

Figure 150. Freinage d'un Border Collie sur la zone de passerelle (Crédit : M. Marie)



Sur la Figure 151, on voit ce chien, arrêté en position de « 2 on 2 off », attendant l'ordre de départ de son maître.

Figure 151. Position de marquage de la zone en « 2 on 2 off » (Crédit : M. Marie)



II.3.3. Slalom

Par la suite, les chiens ont été filmés dans le slalom, d'abord de face, puis de profil et enfin de dessus.

II.3.3.1. Slalom de face

Sur la Figure 152, on voit un Border Collie effectuant un slalom de face. On voit que les membres postérieurs et antérieurs ne sont pas situés du même côté du slalom, ce qui entraîne des tensions au niveau de la colonne vertébrale. Ce chien effectue le slalom en se servant des deux antérieurs à chaque poteau. On voit que ses membres antérieurs restent proches du thorax, le coude étant dans l'alignement du carpe et de l'épaule.

Figure 152. Border Collie effectuant le slalom, les deux pattes par poteau (Crédit : M. Marie)



Sur la Figure 153, on voit que ce chien se propulse à l'aide de ses postérieurs afin de terminer l'obstacle, et de passer à la suite du parcours. Une force de poussée importante est réalisée sur les postérieurs, le chien étant avide de passer à la suite après n'avoir pas pu donner toute sa vitesse dans cet obstacle.

Figure 153. Propulsion à la fin du slalom (Crédit : M. Marie)



La Figure 154 nous montre un deuxième Border Collie franchissant le slalom, de façon similaire au premier, en utilisant les deux antérieurs pour chaque poteau du slalom. Cette position, la tête basse, est fréquemment utilisée chez les chiens rapides. Elle crée une flexion du cou pouvant être à l'origine de blessure au niveau des cervicales (Schaefer, 2003).

Figure 154. Border Collie effectuant le slalom, les deux pattes par poteau (Crédit : M. Marie)



On observe encore sur la figure 99 une poussée très importante sur les postérieurs afin de quitter l'obstacle.

Figure 155. Propulsion à la fin du slalom (Crédit : M. Marie)



Les trois figures suivantes nous montrent l'enchaînement du passage d'un poteau de slalom par un Berger des Pyrénées.

Tout d'abord, sur la Figure 156, on voit que le chien lance l'antérieur extérieur au slalom, en se propulsant sur ces postérieurs. Son regard se fixe dans l'alignement du slalom.

Figure 156. Berger des Pyrénées se propulsant afin d'avancer dans le slalom (Crédit : M. Marie)



Il pose ensuite les deux antérieurs de ce même côté du slalom, ainsi que les deux postérieurs. Son épaule est collée au poteau qu'il est en train de franchir (le poteau blanc dans

le cas présent). Comme on peut le voir sur la Figure 157, son regard est à présent fixé sur l'autre côté du slalom, où il doit maintenant aller dans le but de franchir un nouveau poteau.

Figure 157. Atterrissage du Berger des Pyrénées au niveau d'un poteau de slalom (Crédit : M. Marie)



Sur la Figure 158, il se propulse à l'aide des deux postérieurs dans le but de passer de l'autre côté et de franchir un nouveau poteau, le dernier dans le cas présent. Son regard est fixé vers son maître afin d'anticiper sur la direction à prendre pour effectuer la suite du parcours.

Figure 158. Propulsion du Berger des Pyrénées pour sortir du slalom (Crédit : M. Marie)



Sur la Figure 134, on observe un Border Collie, le même que sur la Figure 152, effectuant le slalom à l'aide d'une foulée de type « patte par patte ». D'un côté du slalom, ce chien ne va poser que l'antérieur extérieur au poteau afin de franchir ce dernier, le second antérieur restant levé et se posant de l'autre côté du slalom, afin de franchir le poteau suivant.

Les chiens n'effectuent pas systématiquement le slalom avec l'une ou l'autre des techniques, certains, comme celui-là, effectuent le slalom avec une technique majoritaire, la deuxième technique leur servant pour quelques poteaux seulement.

Ici, ce chien se sert majoritairement de la technique des deux antérieurs, mais passe généralement une ou deux portes du slalom à l'aide de la technique « patte par patte ».

Figure 159. Border Collie effectuant une foulée de type « patte par patte » (Crédit : M. Marie)



De même, ce deuxième Border Collie, visible sur la Figure 160, se sert majoritairement de la technique des deux pattes mais effectue la technique « patte par patte » pour quelques portes. Ici, on le voit bien gardant en l'air son antérieur du côté du slalom dans le but de le poser pour le poteau suivant.

Figure 160. Second Border Collie effectuant une foulée de type « patte par patte » (Crédit : M. Marie)



II.3.3.2. Slalom de profil

Sur la Figure 161, on voit que le Border Collie enroule le poteau du slalom afin de le négocier. Il lève son antérieur extérieur au poteau blanc afin de le lancer du côté de ce poteau. L'antérieur au sol est tendu et sert à repousser le corps du chien dans l'autre direction pour se diriger vers le poteau suivant. Cette tension anormale sur le membre peut être à l'origine de blessure, du carpe, de l'épaule ou des pectoraux, le membre s'éloignant du thorax et créant une tension sur ces derniers.

Figure 161. Border Collie enroulant un poteau lors du slalom (Crédit : M. Marie)



Sur la figure suivante, on voit qu'il a franchi ce poteau et qu'il se propulse avec ces postérieurs afin de franchir le poteau rouge suivant.

Figure 162. Propulsion des postérieurs afin d'avancer vers le poteau suivant (Crédit : M. Marie)



En ce qui concerne la Figure 163, on voit la réception des antérieurs du chien au niveau du poteau blanc.

Figure 163. Berger des Pyrénées se réceptionnant des deux antérieurs au niveau d'un poteau (Crédit : M. Marie)



À la suite, sur la Figure 164, on voit la propulsion de ses postérieurs au niveau de ce même poteau.

Figure 164. Propulsion du Berger des Pyrénées afin de passer au poteau suivant (Crédit : M. Marie)



Et pour finir, on voit sur la Figure 165, la fin de son enroulement autour du poteau rouge et le début de sa propulsion vers le poteau suivant.

Figure 165. Fin d'enroulement autour du poteau et début de propulsion vers le suivant (Crédit : M. Marie)



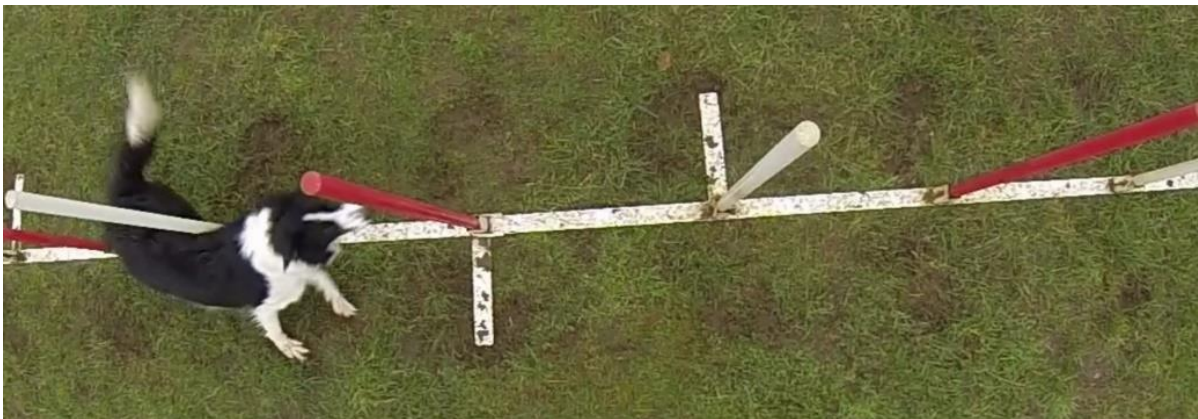
Les mêmes schémas se suivent donc tout au long du slalom, avec la propulsion des postérieurs pour avancer vers le poteau suivant, les antérieurs (un ou les deux) étant prêts à se poser du côté d'un slalom, s'ensuit la réception d'un ou des deux antérieurs selon le type de slalom effectué par le chien, puis la réception des postérieurs et enfin de nouveau la propulsion des postérieurs vers le poteau suivant.

II.3.3.3. Slalom de dessus

Le slalom a ensuite été filmé à l'aide d'une vue de dessus. Cela permet surtout de bien mettre en évidence l'enroulement du corps du chien autour des poteaux de slalom.

Sur la Figure 166, on voit que le Border Collie enroule le poteau blanc, sa colonne vertébrale n'est plus alignée. En effet, si l'on regarde les zones estimées correspondant aux régions lombo-sacrées, thoraco-lombaires et cervico-thoraciques, elles ne sont pas du tout alignées. De plus, on remarque la poussée effectuée sur l'antérieur droit, les doigts étant écartés.

Figure 166. Enroulement d'un poteau de slalom et poussée de l'antérieur droit (Crédit : M. Marie)



La Figure 167 montre une étape suivante. L'animal, à hauteur du poteau rouge, vient de se propulser à l'aide de ses postérieurs et d'atterrir sur ses antérieurs. Là encore, on voit que la région lombo-sacrée n'est plus alignée avec les régions cervico-thoracique et thoraco-lombaire.

Figure 167. Propulsion à l'aide des postérieurs (Crédit : M. Marie)



Sur la Figure 168, le chien s'enroule autour du poteau rouge après atterrissage de ses postérieurs. Encore une fois, les régions lombo-sacrée, thoraco-lombaire et cervico-thoracique ne sont pas alignées. De plus, l'animal pousse sur l'antérieur gauche pour passer de l'autre côté du slalom, cet antérieur s'éloignant du thorax et mettant à contribution les muscles pectoraux.

Figure 168. Enroulement d'un poteau de slalom et poussée de l'antérieur gauche (Crédit : M. Marie)



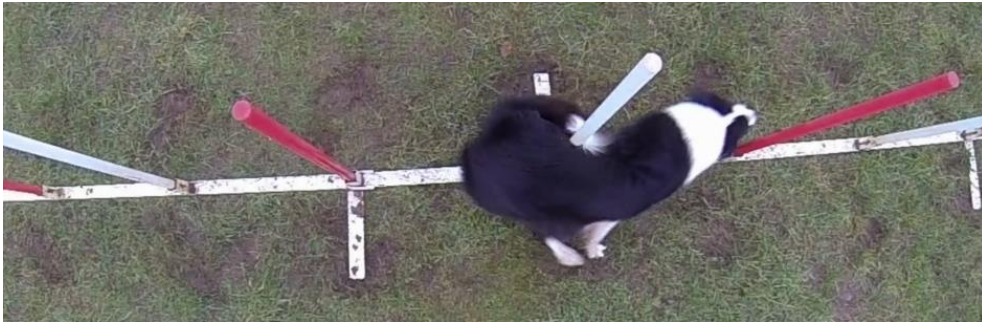
Enfin, après s'être propulsé à l'aide de ses postérieurs, le chien se rattrape sur ses antérieurs au niveau du poteau blanc comme sur la Figure 169. Au travers de ces 4 figures, nous avons pu constater son passage d'un poteau blanc à un autre poteau blanc après avoir franchi un poteau rouge. Deux portes du slalom ont donc été franchies, et l'on a vu certains mouvements qui composent ce franchissement.

Figure 169. Atterrissage des antérieurs (Crédit : M. Marie)



Sur la Figure 170, on voit l'enroulement d'un deuxième Border Collie autour d'un poteau. Le non-alignement des trois régions de la colonne vertébrale précédemment citées est très marqué ici.

Figure 170. Enroulement d'un poteau de slalom (Crédit : M. Marie)



De même, on peut voir sur la Figure 171, un plus petit chien, concourant en catégorie B, réaliser le slalom et s'enrouler lui aussi de façon importante, bien que moins prononcée que chez un chien de plus grande taille, autour d'un poteau de slalom.

Figure 171. Enroulement d'un poteau de slalom (Crédit : M. Marie)



Sur la Figure 172, de nouveau un Border Collie, un mâle cette fois-ci, plus grand que les deux précédents. L'image n'est pas réalisée au même moment, on ne peut donc pas comparer l'enroulement autour du poteau par rapport aux deux Border Collies précédents. Néanmoins, on constate que, lors de la propulsion également, les régions d'importances au niveau vertébral ne sont pas alignées.

Figure 172. Propulsion des postérieurs (Crédit : M. Marie)



III) Discussion

III.1. Questionnaire

III.1.1. Biais et représentativité

En ce qui concerne les biais, on peut tout d'abord remarquer que le questionnaire a été diffusé aux agilitistes via internet, et non par courrier par exemple. Uniquement ceux ayant accès à internet pouvaient donc remplir le questionnaire. On peut cependant noter que les feuilles d'engagement en concours sont reçues par internet ; la majorité des agilitistes doit donc pouvoir y avoir accès.

De plus, le questionnaire a été mis en libre-service sur une plateforme informatique, les agilitistes ont donc dû y répondre seuls, sans pouvoir communiquer de vive voix afin de poser des questions en cas d'incompréhension sur un point. Il peut donc y avoir des erreurs de compréhension ou d'interprétation de certaines questions, comme nous l'avons vu pour la question relevant de la durée réelle de travail lors de l'entraînement, à laquelle certaines personnes ont répondu par la durée globale d'entraînement. Concernant les affections locomotrices, les propriétaires ont pu préciser à la question 46 l'affection dont a souffert leur chien lorsqu'ils en avaient un diagnostic. Cependant, les réponses ouvertes fournies ont été peu interprétables. En effet, plusieurs réponses faisaient références à des lésions, d'autres à des affections, et donc il y a eu un biais là encore dans la compréhension de la question, ne permettant pas de l'exploiter.

Les questions n'ont pas toujours été judicieusement posées, et ainsi l'exploitation des résultats n'a pas forcément été optimale. Ainsi, à la question 29, permettant d'estimer la quantité d'eau bue par le chien un jour de concours, il aurait été intéressant de pouvoir calculer la quantité d'eau bue en millilitres par kilogramme, plus représentative que la quantité d'eau en millilitres, sans relation avec le gabarit de l'animal.

Les réponses au questionnaire, 455 au total, ont permis d'avoir un échantillon relativement grand pour faire l'analyse statistique, afin d'être le plus représentatif de la population possible. Cependant, lorsque nous avons voulu nous intéresser uniquement aux chiens blessés, afin de rechercher les facteurs de risques de blessures aux postérieurs ou aux antérieurs, ainsi que les facteurs de risque de rechute, seul un échantillon de 83 chiens blessés a permis de réaliser les tests statistiques, ce qui a réduit considérablement la taille de l'échantillon de base. La représentativité est donc moins forte lorsqu'on s'intéresse à ces paramètres.

D'après les chiffres fournis par la CNEAC, datant de février 2015, la France compte 9461 licenciés en agility, donc 2318 chiens en A (24,6 %), 1567 en B (16,6 %), 5225 en C (55,1 %) et 351 en D (3,7 %). Dans notre échantillon, on a 20,5 % de chiens en A, 15,4 % de chiens en B, 61 % de chiens en C et 3,1 % de chiens en D. On note donc une légère surreprésentation des chiens en catégorie C par rapport aux chiens en A et en B dans notre étude, mais avec des chiffres qui restent globalement similaires. Concernant le niveau, les chiffres de février 2015 fournis par la CNEAC nous indiquent que 2353 chiens sont non LOF (24,9 %), 3718 en 1er degré (39,3 %), 2801 en 2ème degré (29,6 %) et 589 en 3ème degré (6,2 %). Dans notre échantillon, on a 20 % de non LOF, 12,5 % de 1er degré, 40 % de 2ème degré, 17,2 % de 3ème degré ainsi que 10,3 % de chiens en préparation, bien entendu non comptabilisés par la CNEAC puisque pas encore titulaires d'une licence. On note une différence importante au niveau des 1er degrés, mais il faut prendre en compte que les chiffres de la CNEAC datent du début d'année, et donc de nombreux agilitistes prennent leur licence de 1er degré en début d'année, mais passent rapidement en 2ème degré par la suite. Notre

questionnaire, ouvert sur une grande partie d'année, n'a pas subi ce genre d'aléa. On remarque donc que notre échantillon est relativement représentatif au niveau des catégories, et moins représentatif concernant le niveau des animaux.

III.1.2. Facteurs de risques

Suite à l'étude analytique, nous avons mis en évidence des facteurs de risques de blessures en général, des facteurs de risques de blessures aux antérieurs ou aux postérieurs et des facteurs de risques de rechutes.

III.1.2.1. Facteurs de risques de blessures

– *Age du chien*

L'âge du chien, dans notre étude, est un facteur de risque de blessure. Les chiens âgés de 8 ans et plus ont plus de risques de se blesser que les chiens âgés de 4 à 8 ans, qui ont eux-mêmes plus de risques de se blesser que ceux âgés de moins de 4 ans.

Plus l'animal vieillit, plus il a de risques de se blesser. Cela paraît logique, les animaux vieux étant plus sujets aux maladies dégénératives telles que peuvent l'être l'arthrose, certaines RLCCR, etc.

– *Niveau du chien*

Le niveau du chien, dans notre étude, n'a pas été mis en évidence en tant que facteur de risque avéré de blessures. Néanmoins, le test statistique montre que le défaut de puissance statistique peut être à l'origine de ce défaut de significativité du facteur « niveau du chien ». On peut donc considérer qu'il est à prendre en compte, étant potentiellement un facteur de risque de blessure.

Ainsi, les chiens en 3^{ème} degré et les non LOF se blesseraient plus que les chiens en 2^{ème} degré et encore plus que ceux en 1^{er} degré et en préparation. Les chiens en 3^{ème} degré sont des chiens de haut niveau, habitués à travailler des difficultés techniques et surtout ce sont des chiens rapides. Nous n'avons pas posé la question de la vitesse du chien dans notre questionnaire, mais Coley (2012) a montré qu'en stratifiant sur la vitesse, aucune différences significatives n'existent entre les niveaux. La vitesse joue donc le rôle de facteur de confusion, et le niveau n'est donc pas réellement un facteur de risque. Nous pouvons supposer qu'il en est de même dans notre étude. Le fait que la vitesse soit un facteur de risque de blessures ne semble pas étonnant. En effet, avec la vitesse les impacts au sol lors de la retombée des sauts ou des obstacles à zones sont plus importants, de même que les traumatismes sur la colonne vertébrale ou les postérieurs, le chien étant amené à relancer plus fort et à freiner de façon plus importante pour effectuer des virages serrés par exemple.

– Nombre de concours par an

Là encore, le nombre de concours par an n'a pas été mis en évidence comme étant un facteur de risque de blessures avéré dans notre étude. Néanmoins, le test statistique montre un défaut de puissance statistique pouvant être à l'origine de ce manque de significativité du facteur « nombre de concours par an » en tant que facteur de risque.

Ainsi, on remarque que les chiens effectuant entre 10 et 20 concours par an se blessent plus que les chiens participant à moins de 10 concours par an, et encore plus que ceux participants à plus de 20 concours par an.

Le nombre de concours par an est à relier au niveau du chien (ou à sa vitesse, paramètre qui représente probablement un facteur de risque d'après ce que nous venons de voir, mais que nous n'avons pas analysé dans notre étude). En effet, les chiens de plus haut niveau, afin d'avoir leurs qualificatifs pour les sélectifs nationaux, les finales nationales et pour s'entraîner en vue de sélectifs et de compétitions internationales, font généralement plus de concours que les chiens de niveaux inférieurs. Ce sont les chiens les plus rapides, les chiens de 3^{ème} degré, et donc ceux qui sont le plus susceptibles de se blesser d'après ce que nous venons de voir. Ceci expliquerait bien pourquoi les chiens concourant entre 10 et 20 fois par an se blessent plus que ceux participant à moins de 10 concours par an. Néanmoins, ceci n'explique pas pourquoi les animaux effectuant plus de 20 concours par an se blessent moins que les autres. On pourrait estimer que ces chiens, appartenant très probablement à des conducteurs de haut niveau, sont plus suivis médicalement, et sont plus préparés à l'effort physique nécessaire à l'agility. Néanmoins, ce n'est qu'une hypothèse et il aurait fallu analyser si les individus appartenant à ce groupe réalisaient plus que les autres un entraînement physique non spécifique, ou bien un échauffement et une récupération active, pour essayer de valider ou d'infirmer cette hypothèse.

III.1.2.2. Facteurs de risques de blessures aux antérieurs

Concernant les blessures aux antérieurs, aucun facteur de risque n'a été identifié. Cependant, à nouveau, pour deux facteurs, un test statistique nous donne un résultat très proche du seuil de significativité. Il s'agit des facteurs « âge de survenue de la blessure » et « contexte de la blessure ». En invoquant un défaut de puissance statistique, on peut estimer que ces facteurs seraient bien des facteurs de risque de blessures aux antérieurs. Ils prouvent que le pourcentage de blessures aux antérieurs serait plus élevé chez les chiens âgés de moins de 4 ans, plutôt que chez les chiens âgés de 4 à 8 ans ou de plus de 8 ans, et que le pourcentage de blessures aux antérieurs serait plus élevé lors de concours qu'à l'entraînement ou dans un autre contexte (promenade, jardin).

Les antérieurs seraient donc plus à risque d'être blessés chez les jeunes chiens (moins de 4 ans) et plutôt lors d'un concours que lors d'un entraînement.

III.1.2.3. Facteurs de risques de blessures aux postérieurs

Concernant les blessures aux postérieurs, aucun facteur de risque n'a été identifié. Cependant, à nouveau, pour deux facteurs donnés, un test statistique nous donne un résultat très proche du seuil de significativité. Il s'agit des facteurs « contexte de la blessure » et « moment d'observation de la blessure ». En invoquant un défaut de puissance statistique, on peut estimer que ces facteurs seraient bien des facteurs de risque de blessures aux postérieurs.

Ils nous montrent que les blessures aux postérieurs seraient plus fréquemment observées 2 heures après le parcours plutôt qu'immédiatement après le parcours ou encore pendant le parcours, et que le pourcentage de blessure aux postérieurs serait plus élevé lors de l'entraînement qu'en concours ou dans un autre contexte (promenade, jardin).

Les postérieurs seraient donc plus à risque d'être blessés lors d'un entraînement que lors d'un concours. Cela peut être dû au fait qu'à l'entraînement, certains obstacles sont travaillés en intensité et surtout en fréquence plus élevée que lors d'un concours, comme le slalom par exemple, ce dernier mobilisant fortement les postérieurs. Les blessures aux postérieurs seraient plus fréquemment remarquées par le propriétaire deux heures après le parcours plutôt qu'immédiatement après celui-ci ou pendant celui-ci.

III.1.2.4. Facteurs de risques de rechute

– *Age de survenue de la blessure*

L'âge de survenue de la blessure est un facteur de risque de rechute. En effet, la différence entre les pourcentages de rechute suivant l'âge d'apparition de la blessure est bien significative. Les chiens se blessant après 8 ans ont donc plus de risques de subir une rechute de leur blessure que les chiens se blessant entre 4 et 8 ans, et encore plus que les chiens se blessant avant 4 ans. Les chiens de plus de 8 ans sont en effet plus fragiles, avec plus de risques de développer de l'arthrose ou des maladies dégénératives (dégénérescence du ligament croisé crânial par exemple), et seront donc plus à risque de se blesser et de rechuter par la suite. Plus le chien est jeune, moins il a de risque de rechuter lors de la blessure, en effet les blessures des jeunes chiens sont parfois plus légères, et surtout moins chroniques que celles que peut développer le chien âgé (à l'exception de fracture ou de RLCCR, nécessitant alors une chirurgie).

On retiendra que plus le chien vieillit, plus il a de chance de rechuter lors d'une blessure liée à la pratique de l'agility.

– *Réalisation de physiothérapie*

La réalisation de physiothérapie n'a pas montré de différence statistiquement significative sur le pourcentage de rechute. Cependant, on a encore une fois, un test statistique nous donnant un résultat très proche du seuil de significativité. En invoquant un défaut de puissance statistique, on peut estimer que ce facteur serait bien un facteur de risque de rechute. Il nous montre que le pourcentage de rechute serait plus élevé en l'absence de physiothérapie, que lorsque l'animal a suivi une physiothérapie.

La physiothérapie est de plus en plus utilisée et est très utile dans le cadre de nombreuses pathologies, telles que la RLCCR par exemple. Elle améliore nettement la récupération des chiens lors de ces pathologies, et ce n'est donc pas surprenant de voir qu'elle permettrait de réduire le risque de rechute.

III.1.3. Mise en parallèle de l'étude de Coley (2012) et Caillon (2013)

III.1.3.1. Description des deux études

Deux thèses ont précédemment porté sur l'agility, les thèses de Coley (2012) et de Caillon (2013). Ces deux thèses ont eu pour but d'essayer de mettre en évidence des facteurs de risques de blessures chez le chien d'agility. Elles ont toutes les deux comporté un questionnaire, à remplir par les agilitistes. La thèse de Coley (2012) a obtenu 228 réponses et celle de Caillon (2013) en a obtenu 348.

Nous allons voir les facteurs de risques qu'elles ont mis en évidence, afin de les comparer à ceux que nous avons mis en évidence dans notre étude.

III.1.3.2. Facteurs de risques mis en évidence par ces études

– *Caractéristiques du chien*

Concernant les caractéristiques du chien, la race, le sexe, la stérilisation, le poids du chien n'ont été mis en évidence en tant que facteurs de risques dans aucune des trois études.

Au contraire, l'âge de l'animal a été établi comme un facteur de risque de blessure dans les trois études.

Dans l'étude de Coley (2012), le niveau était un facteur de risque comme dans notre étude, bien qu'en stratifiant sur la vitesse cette significativité disparaissait.

– *Mode de vie du chien et débouillage du chiot*

Aucun facteur, que ce soit le nombre et la durée des balades, la vie en intérieur ou en extérieur, l'âge de débouillage du chiot et le passage des obstacles à la hauteur normale, n'a été mis en évidence en tant que facteur de risques, dans aucune des deux thèses citées.

– *Préparation physique*

Dans la thèse de Coley (2012), la pratique de la natation et du vélo sont deux facteurs de risques de blessures. Dans notre étude, nous n'avons pas recherché les facteurs de risque lors de la préparation physique. Dans l'étude de Caillon (2013), le fait de pratiquer plusieurs activités canines n'est pas un facteur de risques de blessures.

– *Expérience et travail en agility*

Concernant le nombre de chiens déjà conduits par l'agilitiste, la thèse de Coley (2012) montre le même résultat que notre étude, à savoir que ce facteur n'est pas un facteur de risque. De même, elle montre que l'âge du premier concours et la durée des entraînements ne sont pas des facteurs de risques. Cependant, elle montre, de façon relativement similaire à notre

résultat, que le nombre de concours par an est un facteur de risque. Cela étant, dans cette étude, les chiens pratiquant moins de 20 concours par an se blessent moins que ceux pratiquant plus de 20 concours par an. Notre étude a divisé les chiens en trois groupes, avec ceux participant à moins de 10 concours, ceux participant à entre 10 et 20 concours par an et ceux participant à plus de 20 concours par an. Pour ceux participant à plus de 20 concours par an, le risque de blessures était au contraire diminué. On a donc, dans ces deux études, le même facteur de risque mais ne s'exprimant pas de façon identique.

Dans l'étude de Caillon (2013), le nombre d'entraînements est un facteur de risque de blessure, ce que nous ne retrouvons pas dans notre étude, tandis que le nombre de concours par an n'en est pas un.

– *Echauffement et récupération active*

Dans la thèse de Coley (2012), l'échauffement et la récupération active ne sont pas des facteurs de risques de blessures. Dans la thèse de Caillon (2013), au contraire, l'échauffement serait un facteur de risques de blessures. Dans notre étude, l'échauffement ne joue pas le rôle de facteur de risque.

– *Conditions de blessures*

Dans la thèse de Caillon (2013), les chiens se blessent significativement plus à l'entraînement qu'en concours, c'est ce que nous avons observé pour les postérieurs uniquement, les antérieurs semblant plus atteints lors des concours.

De plus, dans l'étude de Caillon (2013), les chiens se blessent significativement plus par temps sec.

– *Blessures selon les membres et rechute*

Aucune des deux thèses précédemment citées n'a étudié les facteurs de risques de blessures selon les membres, ni les facteurs de risques de rechute.

III.2. Vidéos

Plusieurs points seraient à améliorer quant à la réalisation des vidéos, et plusieurs défauts peuvent être relevés.

Tout d'abord, le nombre de chiens filmés est peu élevé. Cela tient au fait que de nombreuses séances de tournage ont été effectuées, avec différentes caméras. En effet, il a fallu du temps pour que nous puissions disposer d'une caméra filmant en slow motion plusieurs minutes d'affilées, dans une qualité satisfaisante. Des tests ont donc été effectués avec diverses caméras auparavant, aucun n'étant concluant. De fait, les chiens présents ne

pouvaient pas être nombreux à chaque séance de tournage. En effet, les séances ne pouvaient avoir lieu au même moment que les entraînements, les chiens devant passer à la suite les uns des autres sur les obstacles, avec un protocole précis et une caméra restant fixe. Il a donc fallu convier des agilitistes uniquement pour réaliser les vidéos. Selon les emplois du temps des maîtres, il a été difficile de réunir un grand nombre de chiens. Pour une meilleure représentativité, les chiens auraient donc dû être plus nombreux.

Ensuite, nous avons choisi de filmer un saut en ligne droite, une passerelle et un slalom. Le choix de ces obstacles ayant pour but de représenter la majorité des obstacles d'agility, en ayant un saut, un obstacle à zone et un slalom. Cependant, plutôt que de choisir la passerelle, il aurait sûrement fallu préférer la palissade, qui, du fait de sa pente, implique plus de contraintes ostéo-articulaires à l'animal et donc entraîne plus de risques de blessures.

Enfin, lors de la réalisation des mesures d'angles sur le logiciel Kinovea®, les repères sont pris par le manipulateur afin de déterminer le point de départ et d'arrivée de la mesure d'angle. La mesure d'angle reste donc subjective, bien que l'on ait essayé de suivre des repères anatomiques, les deux droites étant placées le plus possibles en regard des métacarpes d'un côté et du radius de l'autre.

Par la suite, il pourrait être envisagé de réaliser des mesures de forces, à l'aide d'un tapis de force, au pied des sauts par exemple, afin de mesurer l'impact sur les antérieurs à la réception des sauts, ou bien l'impact au niveau des antérieurs lors de la réalisation du slalom ou des zones en « 2 on 2 off ». Nous n'avons cependant pas pu aller au bout de cette démarche dans la réalisation de notre étude.

III.3. Recommandations

D'après les facteurs de risques mis en évidence dans notre étude ainsi que la mise en relation avec la gestuelle du chien à l'effort sur quelques agrès relativement représentatif des agrès d'agility, nous pouvons tenter d'extraire quelques recommandations, utiles au propriétaire d'agility dans la prévention de l'apparition de blessure liées à la pratique de ce sport.

Les facteurs de risque de blessures mis en évidence dans notre étude sont l'âge du chien, son niveau (à mettre en relation avec sa vitesse d'exécution du parcours) et le nombre de concours effectués par an. Ainsi, les propriétaires de chiens âgés de plus de 8 ans, de chiens en 3^{ème} degrés (ayant une vitesse d'évolution plus grande) et ceux réalisant entre 10 et 20 concours par an devront être plus vigilants que les autres.

Concernant les blessures propres aux membres antérieurs, les chiens les plus à risques sont ceux de moins de 4 ans, et ils sont plus fréquemment blessés en concours. La préparation du chien en concours ne devra donc pas être négligée.

Les blessures aux membres postérieurs sont principalement retrouvées à l'entraînement, et observées deux heures après le parcours. Ici, la préparation du chien ne devra pas être négligée lors des entraînements, et la réalisation de slalom ou d'obstacles à zone ne devra pas être effectuée à une intensité ou à une fréquence trop importante.

Le taux de rechute est à mettre en lien avec l'âge, les animaux âgés de plus de 8 ans ayant plus de chances de rechute que les autres, et avec la réalisation ou non de physiothérapie. Dans le cadre de nombreuses affections du chien de sport, la réalisation de physiothérapie avant la reprise de l'agility sera essentielle afin de préparer progressivement les membres au retour à une activité entraînant des contraintes importantes sur ceux-ci.

D'après les vidéos, on a pu mettre en évidence les contraintes importantes appliquées au carpe lors des sauts, à la colonne vertébrale et aux postérieurs lors du slalom, et à ces trois régions lors de la passerelle, de façon plus ou moins marquée selon la technique de réalisation des zones. Il est donc primordial de passer un minimum de temps à échauffer ces régions avant la réalisation d'un parcours d'agility, que ce soit à l'entraînement ou en concours. De même, la récupération devra permettre un retour au repos en douceur de l'organisme.

Il est donc recommandé d'effectuer un échauffement et une récupération progressifs et complets avant chaque parcours d'agility, aussi bien en entraînement qu'en concours, et ce pour un parcours complet de plusieurs minutes comme pour un atelier de quelques obstacles. Une surveillance particulièrement accrue de cette préparation physique devra être accordée aux animaux vieillissants, ainsi qu'aux animaux rapides et de haut niveau. Enfin, lors de blessures survenant chez un chien d'agility, il sera fortement recommandé, si la blessure le nécessite, d'effectuer de la physiothérapie afin de préparer l'animal à un retour à l'activité sportive, pour limiter les risques de rechute. La liste de ces recommandations, établie suite à notre étude, n'est bien sûr pas exhaustive et nécessiterait de plus amples études afin de la préciser.

CONCLUSION

L'agility est un sport canin alliant plusieurs critères : obéissance, rapidité, complicité et technicité. Le nombre d'agilitistes, en évolution permanente, illustre l'attrait pour cette discipline canine passionnante. Son évolution tend vers un accroissement de la technicité des parcours et une nécessité pour le chien de devenir plus rapide et plus performant.

Ainsi, le chien est-il un athlète auquel l'effort demandé est de plus en plus important. Il est donc nécessaire de veiller à établir des plans d'entraînement, de rationnement, d'échauffement et de récupération corrects, ceci dans le but de préparer l'animal et de limiter ainsi le risque de blessures. En effet, avec l'accroissement de la technicité et de la rapidité, le nombre de blessures augmente également.

La pathologie du chien d'agility est variée, mais est majoritairement constituée d'affections locomotrices. Les affections métaboliques sont peu rencontrées et les affections digestives, parce qu'encore peu connues des compétiteurs, sont peu repérées.

Les facteurs de risques mis en évidence à l'aide du questionnaire rempli par les agilitistes montrent que certains facteurs, tels que l'âge du chien, peuvent indiquer un risque plus élevé de blessures chez le chien. Ainsi, les animaux « à risque », c'est-à-dire ceux de plus de huit ans par exemple, devront être surveillés de façon plus attentive. Plusieurs facteurs de risques quant à la survenue de la blessure quel qu'elle soit, d'un membre en particulier ou à la rechute ont été mis en évidence et peuvent permettre d'orienter le propriétaire vers les facteurs indiquant un risque de blessure plus élevé.

La gestuelle du chien sur différents agrès montre bien les impacts reçus par les membres, lors des sauts ou du marquage des zones par exemple. De même, les traumatismes de la colonne vertébrale sont compréhensibles suite à l'analyse des mouvements du chien dans le slalom. Ces vidéos permettent ainsi de relier la gestuelle des chiens sur le parcours avec la survenue d'affections chez les chiens d'agility.

Cependant, des vidéos avec des tapis de force permettant d'évaluer réellement les impacts, des vidéos de différents agrès, avec un plus grand nombre de chiens, réalisant des types de marquages de zones différents, pourraient être intéressantes à réaliser.

Le chien d'agility, en tant qu'athlète à part entière, doit donc être entraîné, échauffé, nourri, de façon à le préparer à l'effort demandé. Il doit être suivi par le vétérinaire, doit demander une vigilance particulière de ses propriétaires du fait de cet effort qui lui est demandé. Et lorsqu'intervient une blessure ou que l'âge de l'animal induit une difficulté à réaliser les parcours, le propriétaire doit savoir stopper l'agility pour favoriser le bien-être de son animal et lui assurer une retraite heureuse car celui-ci reste avant tout un compagnon de vie.

BIBLIOGRAPHIE

- ALBERTS B., JOHNSON A., LEWIS J., RAFF M. Biologie moléculaire de la cellule. Paris : Médecine Sciences Publications, 2011. 1600 p.
- BALZER A. Quelle hauteur de saut pour votre chiot? *Dog Sport Magazine*, 2015, **5**, 25.
- BALTZER W. Surgical management of cranial cruciate ligament disease (Proceedings). In : CVC in Washington, D.C. Proceedings, April 01, 2008.
- BALTZER W. Which injuries are most common in various sports? *Veterinary Medicine*, 2012 Apr.
- BALTZER W. Preventing injury in sporting dogs. *Veterinary Medicine*, 2012 Apr.
- BALTZER W. Sporting dog injuries. *Veterinary Medicine*, 2012 Apr, 166-177.
- BALTZER W. I., FIRSHMAN A. M., STANG B., WARNOCK J. J., GORMAN E., MCKENZIE E. C. The effect of agility exercise on eicosanoid excretion, oxidant status, and plasma lactate in dogs. *BMC Vet Res.*2012, **8**, 249.
- BIRCH E., LESNIAK K. Effect of fence height on joint angles of agility dogs. *Vet J*, 2013, **198**, 99-102.
- BOURGEOIS P, CHALES G, DEHAIS J, DELCAMBRE B, KUNTZ J-L, ROZENBERG S. Efficacy and tolerability of chondroitin sulfate 1200mg/day vs chondroitin sulfate 3x400mg/day vs placebo. *Osteoarthritis and cartilage*, 1998, **6**, (Supplement A), 25-30.
- BROOM D. M. Les concepts de stress et de bien-être. *Rec. Méd. Vét.*, 1988,**164**, (10), 715-721.
- BRUGERE H. Physiopathologie des affections dues au stress chez le chien de sport. *Rec. Méd. Vét.*, 1991,**167**, (7/8), 635-645.
- BUTTNER A.P. THOMPSON B. STRASSER R. SANTO J. Evidence for a synchronization of hormonal states between humans and dogs during competition. *Physiol. and behav.*, 2015, **147**, 54-62.
- CABON Q., BOLLIGER C.. Iliopsoas muscle injury in dogs. *Compend. Contin. Educ. Vet*, 2013, **3**, (5), 1-7.
- CAILLON J. (2013). Les conséquences de la pratique de l'agility sur la santé du chien. Thèse Méd. Vét., Nantes.
- CANAPP S. O. Shoulder Conditions in Agility Dogs. *Clean Run*, 2007, **13**, (1), 65–69.
- CANAPP S. O. Non responsive Hind-Limb Lameness in Agility Dogs : Iliopsoas Strains. *Clean Run*, 2007, **13**, (3), 66–69.
- CANAPP S. O. Cranial Cruciate Ligament Injury in Agility Dogs. *Clean Run*, 2007, **13**, (7), 54–57.
- CANAPP S. O., HULSE D. Jump Down Syndrome. *Clean Run*, 2008, **14**, (4), 76-78.
- CANAPP D., ZINK C. Preventing injuries. *Clean Run*, 2008, **14**, (7), 60-62.
- CANAPP S. O. Canine elbow dysplasia. *Clean Run*, 2009, **15**, (10), 73-77.
- CANAPP S. O. Supraspinatus tendinopathy. *Clean Run*, 2014, **20**, (2), 23–27.
- CHENEY J.A., SHEN C.K., WHEAT J.D. Relationship of racetrack surface to lameness in the thoroughbred racehorse. *Am J Vet Res.*, 1973, **34**, (10), 1285-1289.

CLERO D. GRANDJEAN D. Influence of high-fat/high-antioxydant nutritional supplementation before and during endurance exercise on physiological and biochemical responses in physically trained search and rescue dogs. *J. Vet. Behav.*, 2012, **7**, (1), 56.

COLEY M. (2012). La préparation physique du chien d'agility. Thèse Méd. Vét., Alfort.

COMBRISSE H. «Adaptations cardio-vasculaires et respiratoires à l'exercice chez le chien.». *Rec. Méd. Vét.*, 1991, **167**, (7), 8.

CNEAC. Performances agility 2013-2014. [En ligne] [http://sportscanins.fr/agility_resultats_2014/performances.php?suite=perf&licence=32500]. (Consulté le 02/04/2015).

CNEAC. Règlement d'agility. [En ligne] [<http://www.magazinecneac.fr/sites/all/telechgt/agility/Reglement-Agility.pdf>] (Consulté le 07/05/2015).

CNEAC. Nombre de licenciés en 2015 [entretien] (le 08/04/2015).

CNEAC. Recueil des parcours [En ligne] [<https://www.facebook.com/ComNatEduActCyn/photos/pb.265796316938761.-2207520000.1435692677./386860528165672/?type=3&theater>] (Consulté le 07/05/2015).

CROFT A. For our dog's sake: concerns about weave pole spacing. *Clean Run*, 2009, **15**, (4), 1-4.

DURAND F., JOURDEN M., BALZER A. Guide de pratique de l'agility : l'agility de A à Y, tome 1. Maurens : Animalia éditions, 2009. 159 p.

GOGNY M., SOULEM O. Eléments de physiologie de l'effort chez le chien et le cheval. *Point Vet*, 1995, **27**, (171), 13-21.

GOGNY M., BIDON J. C. Le coup de chaleur : aspects physiopathologiques et thérapeutiques. *Point Vét.*, 1993, **25**, (153), 187-192.

GRANDJEAN D. Pathologie du chien de sport : les affections organiques. *Point Vét.*, 1995, **27**, (171), 607-616.

GRANDJEAN D. Pathologie du chien de sport : les affections locomotrices. *Point Vét.*, 1995, **27**, (171), 849-859.

GRANDJEAN D. Guide pratique du chien de sport et d'utilité. Paris : Aniwa, 2002. 415 p.

GRANDJEAN D., CLERO D. La préparation du chien : comment optimiser la performance à l'effort physique. *Nouv. Prat. Vét. Can. Fé.*, 2011, **10**, (47), 39-45.

GROSS SAUNDERS D. Strengthening exercises for agility, part 1. *Clean Run*, 2006, **12**, (11), 42-47.

GROSS SAUNDERS D. Strengthening exercises for agility, part2. *Clean Run*, 2006, **12**, (12), 47-51.

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.

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.

JAEGER G. H., CANAPP S. O. Carpal and Tarsal Injuries. *Clean Run*, 2008, **14**, (5), 74-76.

KAPPUS H. DIPLOCK A.T. Tolerance and safety of vitamin E: A toxicological position report. *Free Radical Biology and Medicine*, 1992, **13**, (1), 55-74.

- KRONFELD D.S. Diet and performance of racing sled dogs. *JAVMA*, 1973, **162**, (6), 470-473.
- 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.
- LEVINE D. MARCELLIN-LITTLE D.J. MILLIS D.L. TRAGAUER V. OSBORNE J.A. Effects of partial immersion in water on vertical ground reaction forces and weight distribution in dogs. *Am. J. Vet. Res.*, 2010, **71**, (12), 1413-1416.
- 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.
- LOTSIKAS P. J. Management of osteoarthritis in performance dogs. *Clean Run*, 2010, **16**, (2), 11-16.
- LOTSIKAS P. J., LOTSIKAS F. M. Congenital conditions: Patellar Luxation. *Clean Run*, 2010, **16**, (4), 31-35.
- LOTSIKAS P. J., LOTSIKAS F. M. Intervertebral disc disease in the canine athlete. *Clean Run*, 2011, **17**, (6), 51-54.
- LOTSIKAS P. J., LOTSIKAS F. M. Why toes are so important. (2011) *Clean Run*. [<https://www.cleanrun.com/index.cfm/feature/295/why-toes-are-so-important.htm>] (Consulté le 27/04/2015).
- MARCELLIN-LITTLE D. J., LEVINE D., CANAPP S. O. The canine shoulder : selected disorders and their management with physical therapy. *Clin Tech Small Anim Pract*, 2007, **22**, 171-182.
- MATWICHUK C. L., TAYLOR S. M., SHMON C. L., KASS P. H., SHELTON G. D. Changes in rectal temperature and hematologic, biochemical, blood gas, and acid-base values in healthy Labrador retrievers before and after strenuous exercise. *Am J Vet Res.*, 1999, **60**, (1), 88-92.
- MAZIN R.M. FORDYCE H.H. OTTO C.M. Electrolyte replacement in urban search and rescue dogs : a field study. *Vet. Ther.*, 2001, **2**, (2), 140-147.
- MIGNOT P. (2011). Comment optimiser les performances du chien d'agility grâce à l'ostéopathie. Mém. Ostéopathie, ESAO, Brighton, 220.
- MOISSONNIER P. (2004). Pathologie chirurgicale spéciale. Pathologie articulaire. Polycopié. Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort, Unité pédagogique de Chirurgie, 144p.
- PASTORE C. PIRRO F. BALZAROTTI F. FAUSTINI M. PIERANTONI L. ALBERTINI M. Evaluation of physical and behavioral stress-dependent parameters in agility dogs. *J. Vet. Behav.*, 2011, **6**, 188-194.
- PERKINS N.R., REID S.W.J., MORRIS R.S. Risk factors for musculoskeletal injuries of the lower limbs in thoroughbred racehorses in New Zealand. *N Z Vet J.*, 2005, **53**, (3), 171-183.
- PFAU T., GARLAND DE RIVAZ A., BRIGHTON S., WELLER R. Kinetics of jump landing in agility dogs. *Vet J*, 2011, **190**, (2), 278–283.
- PIERCY R.J. HINCHCLIFF K.W. MORLEY P.S. DISILVESTRO R.A. REINHART G.A. NELSON S.L. SCHMIDT K.E. CRAIG A.M. Vitamin E and exertional rhabdomyolysis during endurance sled dog racing. *Neurom. Disord.*, 2001, **11**, (3), 278-286.

- REYNOLDS A.J. REINHART G.A. CAREY D.P. SIMMERMAN D.A. FRANK D.A. KALLFELZ F.A. Effect of protein intake during training on biochemical and performance variables in sled dogs. *Am. J. Vet. Res.*, 1999, **60**, (7), 789-795.
- RONCA F, PALMIERI L, PANICUCCI P, RONCA G. Anti-inflammatory activity of chondroitin sulfate. *Osteoarthritis and cartilage*, 1998, **6**, (Supplement A), 14-21.
- ROVIRA S. MUNOZ A. BENITO M. Fluid and electrolyte shifts during and after agility competitions in dogs. *J.Vet. Med. Sci*, 2007, **69**, (1), 31-35.
- ROVIRA S. MUÑOZ A. BENITO M. Hematologic and biochemical changes during canine agility competitions. *Vet Clin Pathol*, 2007, **36**, (1), 30-35.
- ROVIRA S. MUNOZ A. BENITO M., Effect of exercise on physiological, blood and endocrine parameters in search and rescue-trained dogs. *Veterinari Medicina*, 2008, **53**, (6), 333-346.
- ROVIRA S. MUNOZ A. RIBER C. BENITO M. Heart rate, electrocardiographic parameters and arrhythmias during agility exercises in trained dogs. *Rec. Méd. Vét*, 2010, **161**, (7), 307-313.
- SAUVAGE A. (1984). Biomécanique locomotrice du chien, application à l'étude des sauts de concours en ring. Thèse Méd. Vét., Lyon.
- SCHAEFFER P. Weaving : a veterinarian's perspective. *Clean Run*, 2003, **9**, (9), 12-15.
- SEIGNAN G. (2012). La tendinite bicipitale du chien : étude bibliographique. Thèse Méd. Vét., Toulouse.
- TORNLING G., ADOLFSSON J., UNGE G., LJUNGQVIST A. Capillary neoformation in skeletal muscle of dipyridamole-treated rats. *Arzreim Forsch*, 1980, **30**, (5), 791-792.
- UEBELHART D, THONAR E J-M A, DELMAS P.D, CHANTRAINE A, VIGNON E. Effects of oral chondroitin sulfate on the progression of knee osteoarthritis: a pilot study. *Osteoarthritis and cartilage*, 1998, **6**, (Supplement A), 39-46.
- 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.
- WERNHAM B. G. J., JERRAM R.M., WARMAN C. G. A. Bicipital tenosynovitis in dogs. *Compend. Contin. Educ. Vet*, 2008, **30**, (10), 537-551.
- WOLTER R. La nutrition de l'animal de sport. *Science et sport*, 1987, **2**, 63-93.

ANNEXE : QUESTIONNAIRE

12/02/14

Pathologies du chien d'agility - Google Drive

Pathologies du chien d'agility

Bonjour,

Dans le cadre de ma thèse vétérinaire, j'étudie les pathologies du chien d'agility, en relation avec l'entraînement et les concours, ainsi que les impacts musculaires, tendineux et osseux des parcours d'agility sur les chiens.

Pour cela, et pour que les recherches de cette thèse soient au maximum proches de ce qui se passe dans la réalité et qu'elles puissent vous être utiles par la suite afin de protéger au mieux votre chien, je réalise une enquête via ce questionnaire.

Je suis consciente que ce questionnaire prend une quinzaine de minutes à remplir, mais je vous en serai très reconnaissante car j'ai beaucoup d'espoirs envers les résultats que je pourrais en obtenir, tout ça afin d'en apprendre plus sur les pathologies dont peuvent souffrir nos chiens d'agility.

Si vous avez plusieurs chiens qui pratiquent ou vont pratiquer l'agility, merci de remplir un questionnaire par chien si possible.

Je vous remercie donc par avance pour le temps que vous consacrerez pour répondre à ce questionnaire, et je vous communiquerai les résultats obtenus.

Ce questionnaire reprend celui de Marion COLEY, auquel vous avez peut être répondu il y a quelques années, mais je vous prie d'y répondre à nouveau car des modifications et de nouvelles questions y ont été apportées.

Le contenu de ce questionnaire restera anonyme dans le cadre de ma thèse. Toutefois, si vous préférez ne pas communiquer certaines informations, ne remplissez pas les champs non obligatoires.

Margaux MARJE,

Etudiante à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort - Promo 2015

***Obligatoire**

1. Nom du conducteur : *

2. Prénom : *

3. Numéro de téléphone :

4. Adresse mail : *

5. Club :

6. Régionale : *

Informations sur le chien :**7. Nom du chien :**

8. Sexe du chien : **Plusieurs réponses possibles.*

- ☐ Mâle
- ☐ Femelle
- ☐ Stérilisé(e)

9. Age du chien :*Exemple : 6 ans 4 mois*

10. Race :

11. Taille au garrot (approximativement) :*En cm.*

12. Poids : **En Kg.*

13. Catégorie en Agility : **Plusieurs réponses possibles.*

- ☐ A
- ☐ B
- ☐ C
- ☐ D

14. Niveau en agility : **Une seule réponse possible.*

- ☐ 1er degré
- ☐ 2ème degré
- ☐ 3ème degré
- ☐ Non LOF
- ☐ En préparation

15. Avec combien de chiens avez-vous pratiqué l'agility ? **Une seule réponse possible.*

- ☐ 0
- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ >2

16. Avez-vous pris votre chien lorsqu'il avait moins de trois mois, dans l'optique de faire de l'agility ? **Une seule réponse possible.*

- ☐ Oui *Passer à la question 17.*
- ☐ Non *Passer à la question 20.*

Préparation du chiot et du jeune chien**17. A quel âge avez-vous commencé le déboufrage en agility ? ****Travail en agility avec les barres au sol, passerelle surabaissée et travail de tricks**Une seule réponse possible.*

- ☐ Pas du tout
- ☐ Dès 2 mois
- ☐ Dès 6 mois
- ☐ Dès 9 mois
- ☐ Dès 12 mois

18. A quel âge le chien a-t-il commencé l'agility avec les obstacles à hauteur normale ? **Une seule réponse possible.*

- ☐ <6 mois
- ☐ 6 à 8 mois
- ☐ 9 à 11 mois
- ☐ 12 à 15 mois
- ☐ >15 mois

19. A quel âge le chien a-t-il commencé les concours ?*Une seule réponse possible.*

- ☐ 18 mois
- ☐ 19 à 24 mois
- ☐ plus de 2 ans

Nutrition du chien :**20. Que mange votre chien ? ****Une seule réponse possible.*

- ☐ Croquettes
- ☐ Alimentation ménagère
- ☐ Alimentation mixte
- ☐ Autre : _____

21. Si il mange des croquettes, de quelle marque sont-elles et de quel type ?*Par exemple : Royal canin Large dog, ...*

22. Utilisez-vous des compléments alimentaires ? **Une seule réponse possible.*

- ☐ Oui
- ☐ Non

23. Si oui, précisez le type, la quantité, la période à laquelle vous l'utilisez et la fréquence :

24. Quand le chien est-il nourri par rapport à l'effort en l'agility ?*Concerne tous les repas de la journée si le chien en fait plusieurs, que ce soit en concours ou à l'entraînement.**Plusieurs réponses possibles.*

- ☐ le matin avant le début du concours
- ☐ pendant le concours, entre deux épreuves
- ☐ après la dernière épreuve

25. Si le chien est nourri le matin, combien de temps avant le concours ?

26. Si le chien est nourri après la dernière épreuve, combien de temps après ?

27. Combien de temps avant l'effort le chien est-il abreuvé ? *

28. Combien de temps après l'effort le chien est-il abreuvé ? *

29. Quelle quantité d'eau le chien boit-il un jour de concours ? *

En considérant un jour où il fait environ 20°C.

Une seule réponse possible.

- ☐ 500 mL
- ☐ Entre 1 L et 2 L
- ☐ Plus de 2 L

30. Utilisez-vous des "snacks" énergétiques ? *

Une seule réponse possible.

- ☐ Avant l'effort
- ☐ Après l'effort
- ☐ Avant et après l'effort
- ☐ Non

31. Si oui, le(s)quel(s) et en quelle quantité ?

Mode de vie du chien et activité physique

32. Nombre d'entraînements d'agility par semaine : *

33. Durée de travail réelle lors de chaque entraînement : *

34. Nombre approximatif de concours d'agility par an : *

35. Autres activités pratiquées régulièrement ?*Plusieurs réponses possibles.*

- ☐ Troupeau
- ☐ Flyball
- ☐ Obé-rythmée
- ☐ Obéissance
- ☐ Ring
- ☐ Frisbee
- ☐ Autre : _____

36. Faites vous un entraînement physique non spécifique à l'agility en plus ?*De type vélo, jogging, natation...**Une seule réponse possible.*

- ☐ Oui
- ☐ Non

37. Si oui, précisez de quel type d'entraînement physique il s'agit, sa fréquence et sa durée,

Echauffement et récupération active :**38. Préparez-vous votre chien avant un parcours ? ****Une seule réponse possible.*

- ☐ Oui
- ☐ Non

39. Si oui : **Plusieurs réponses possibles.*

- ☐ 5 à 10 min de footing
- ☐ étirement des pattes
- ☐ lancer de balle
- ☐ Tricks
- ☐ Autre : _____

40. Après un parcours : **Plusieurs réponses possibles.*

- ☐ Arrêt brutal
- ☐ 5 min de marche en laisse
- ☐ 10 à 15 min de marche en laisse
- ☐ Étirement des pattes
- ☐ tricks
- ☐ Autre : _____

41. Comment récompensez-vous votre chien après un parcours ? **Plusieurs réponses possibles.*

- ☐ Tugs
- ☐ Lancer de balle
- ☐ Friandises
- ☐ Autre : _____

42. Votre chien a-t-il eu des problèmes de santé au cours des deux dernières années ? **Problème de santé étant apparu en lien avec un parcours d'agility (avant, après ou pendant).**Une seule réponse possible.*

- ☐ Oui *Passez à la question 43.*
- ☐ Non *Passez à la question 95.*

Pathologies du chien d'agility**43. Si votre chien s'est blessé au cours des deux dernières années, de quel type de pathologie s'agissait-il ? ****Si votre chien s'est blessé plusieurs fois, merci de répondre ici pour une première blessure, et répondez oui à la dernière question pour être redirigé de nouveau vers ce questionnaire.**Une seule réponse possible.*

- ☐ Problème locomoteur : pathologie musculaire, tendineuse ou ligamentaire, osseuse
Passez à la question 44.
- ☐ Problème digestif : vomissements, diarrhées *Passez à la question 70.*
- ☐ Problèmes métaboliques : syncope, coup de chaleur, déshydratation *Passez à la question 83.*
- ☐ Boiterie sans diagnostic précis *Passez à la question 44.*
- ☐ Autre : _____ *Passez à la question 95.*

Pathologies locomotrices

44. Lors de cette pathologie, quel membre a été touché ? *

Une seule réponse possible.

- ☐ Antérieur gauche
- ☐ Antérieur droit
- ☐ Postérieur gauche
- ☐ Postérieur droit
- ☐ Bassin
- ☐ Colonne vertébrale

45. De quel type de lésions s'agissait-il ? *

Une seule réponse possible.

- ☐ lésion musculaire : élongation, claquage, rupture musculaire, crampes...
- ☐ lésion tendineuse ou ligamentaire : tendinite, entorse, rupture tendineuse ou ligamentaire,...
- ☐ lésion osseuse : fracture, fracture de fatigue,...
- ☐ pas de diagnostic précis
- ☐ Autre : _____

46. Si possible, veuillez en préciser le diagnostic

47. Quel âge avait votre chien lors de la survenue de cette blessure ? *

48. Quand ce problème de santé est-il survenu ? *

Une seule réponse possible.

- ☐ A l'entraînement (ou bien avant ou après)
- ☐ En concours
- ☐ Autre : _____

49. Quand vous êtes-vous rendu compte de la survenue de cette blessure ? *

Une seule réponse possible.

- ☐ Pendant le parcours
- ☐ Immédiatement après
- ☐ Environ 2 heures après

50. Si vous l'avez remarqué pendant le parcours, sur quel obstacle ou quelle configuration avez-vous l'impression qu'elle est survenue ?

Indiquez l'obstacle (passerelle, balance, saut en longueur,...) ou la configuration (vague, tourné court,...)

51. Lors de cette blessure, êtes-vous allé chez un vétérinaire ? *

Une seule réponse possible.

- ☐ Oui
☐ Non

52. Lors de cette blessure, êtes-vous allé chez un ostéopathe ? *

Une seule réponse possible.

- ☐ Oui avant la visite chez le vétérinaire
☐ Oui après la visite chez le vétérinaire
☐ Oui sans visite chez le vétérinaire
☐ Non

53. De la physiothérapie a-t-elle été mise en place ? *

Une seule réponse possible.

- ☐ Oui
☐ Non

54. Si oui, de quel type ?

Une seule réponse possible.

- ☐ Natation
☐ Ultrasons
☐ Massage
☐ Poche de froid
☐ Autre : _____

55. Du repos a-t-il été préconisé ? *

Une seule réponse possible.

- ☐ Oui
☐ Non

56. Préciser le type de repos : *

Plusieurs réponses possibles.

- ☐ Cageothérapie (varkennel)
- ☐ Exercice limité aux balades hygiéniques en laisse
- ☐ Balades possibles mais sans entraînement
- ☐ Autre : _____

57. Ce repos prescrit était de : *

Une seule réponse possible.

- ☐ < 1 semaine
- ☐ de 1 à 3 semaines
- ☐ de 3 à 7 semaines
- ☐ > 7 semaines

58. Avez-vous réussi à reprendre la compétition au niveau où vous étiez avant la blessure ? *

Et ce, peu importe le niveau.

Une seule réponse possible.

- ☐ Oui
- ☐ Non

59. Si oui, au bout de combien de temps ?

60. Quand avez-vous décidé de reprendre l'entraînement ? *

Une seule réponse possible.

- ☐ Immédiatement après l'arrêt des symptômes
- ☐ < 15 jours après l'arrêt des symptômes
- ☐ > 15 jours après l'arrêt des symptômes
- ☐ Après avis du vétérinaire

61. Avez-vous été dû modifier vos phases d'échauffement et/ou de récupération suite à cette blessure ? *

Une seule réponse possible.

- ☐ Oui
- ☐ Non

62. Lors de la reprise de l'entraînement, votre chien recevait-il encore un traitement ? *

Une seule réponse possible.

- ☐ Oui
- ☐ Non

63. Si oui, précisez lequel :

64. Les symptômes se sont-ils à nouveau manifestés par la suite ? *

Une seule réponse possible.

☐ Oui

☐ Non

65. Si oui, au bout de combien de temps ?

66. Suite à cette rechute, avez-vous pu mettre en place un traitement qui a permis à votre chien de revenir à son plus haut niveau ?

Une seule réponse possible.

☐ Oui

☐ Non

67. Si oui, au bout de combien de temps le chien a-t-il repris l'entraînement ?

68. Et au bout de combien de temps a-t-il repris la compétition à son plus haut niveau ?

69. Y a-t-il eu un autre problème de santé associé à un parcours d'agility au cours de ces deux dernières années ? *

Une seule réponse possible.

☐ Oui *Passez à la question 43.*

☐ Non *Passez à la question 95.*

Pathologies digestives

Passez à la question 95.

70. Quelle est la pathologie dont a souffert votre chien ? *

Une seule réponse possible.

☐ Vomissement

☐ Diarrhée

☐ Autre : _____

71. Si possible, veuillez préciser le diagnostic établi :

Diarrhée de stress, diarrhée d'effort,...

72. Ce problème est ou a été rencontré : *

Une seule réponse possible.

- ☐ mois d'1 fois par mois
- ☐ de 1 à 2 fois par mois
- ☐ plus de 2 fois par mois

73. L'avez-vous rencontré : *

Une seule réponse possible.

- ☐ Dans toutes les conditions climatiques
- ☐ Que si il fait plus de 20°C

74. Ces problèmes digestifs se sont produit : *

Une seule réponse possible.

- ☐ En compétition uniquement
- ☐ A l'entraînement uniquement
- ☐ En concours et à l'entraînement

75. A quel moment se sont-ils produits ? *

Une seule réponse possible.

- ☐ Avant le parcours
- ☐ Après le parcours

76. Lors de ce problème, êtes vous allé consulter un vétérinaire ? *

Une seule réponse possible.

- ☐ Oui
- ☐ Non

77. Un traitement par une médecine douce a-t-il été mis en place ? *

Phytothérapie, homéopathie...

Une seule réponse possible.

- ☐ Oui
- ☐ Non

78. Un arrêt de l'entraînement a-t-il été nécessaire ? *

Une seule réponse possible.

- ☐ Oui
☐ Non

79. Si oui combien de temps :

Une seule réponse possible.

- ☐ < 1 semaine
☐ de 1 à 2 semaine
☐ > 2 semaines

80. Le traitement de cette pathologie s'est-il révélé définitif ? *

Une seule réponse possible.

- ☐ Oui
☐ Non

81. Avez-vous dû arrêter l'agility à cause de ce problème de santé ? *

Une seule réponse possible.

- ☐ Oui
☐ Non

82. Y a-t-il eu un autre problème de santé associé à un parcours d'agility au cours de ces deux dernières années ? *

Une seule réponse possible.

- ☐ Oui *Passez à la question 43.*
☐ Non *Passez à la question 95.*

Pathologies métaboliques

Passez à la question 95.

83. Quelle est la pathologie dont a souffert votre chien ? *

Une seule réponse possible.

- ☐ Syncope (perte de connaissance)
☐ Déshydratation
☐ Coup de chaleur
☐ Autre : _____

84. Si possible, veuillez préciser le diagnostic

85. Combien de fois avez-vous rencontré ce problème ? **Une seule réponse possible.*

- ☐ 1 fois en 2 ans
☐ 1 fois par an
☐ plus d'1 fois par an

86. Ce problème de santé est-il arrivé : **Une seule réponse possible.*

- ☐ Uniquement en extérieur
☐ Uniquement à l'intérieur
☐ A l'extérieur et à l'intérieur

87. Fût-il rencontré : **Une seule réponse possible.*

- ☐ Dans toutes les conditions climatiques
☐ Uniquement par des températures supérieures à 20°C

88. Lors de ce problème, êtes vous allé consulter un vétérinaire ? **Une seule réponse possible.*

- ☐ Oui
☐ Non

89. Un traitement par une médecine douce a-t-il été mis en place ? **Phytothérapie, homéopathie...**Une seule réponse possible.*

- ☐ Oui
☐ Non

90. Un arrêt de l'entraînement a-t-il été nécessaire ? **Une seule réponse possible.*

- ☐ Oui
☐ Non

91. Si oui combien de temps :*Une seule réponse possible.*

- ☐ < 1 semaine
☐ de 1 à 2 semaine
☐ > 2 semaines

92. Un traitement ~~adé~~ a-t-il été mis en place ? *

Une seule réponse possible.

- ☐ Oui
☐ Non

93. Avez-vous pu continuer la compétition au niveau auquel vous étiez ? *

Une seule réponse possible.

- ☐ Oui
☐ Non

94. Y a-t-il eu un autre problème de santé associé à un parcours d'agility au cours de ces deux dernières années ? *

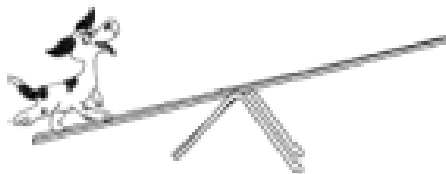
Une seule réponse possible.

- ☐ Oui *Passer à la question 43.*
☐ Non *Passer à la question 95.*

Agrès les plus à risques

Cette section a pour but de vous demander votre propre perception des agrès les plus à risques. Il s'agit donc de noter, sur une échelle de 1 à 5, le risque de blessure lié à tel ou tel agrès, ou à telle configuration, selon vous. 1 est la note liée au risque minimal et 5 au risque maximal de blessure.

Balançoire



D'après vous, quel est le risque de blessure lié au travail de la balançoire ? *

Une seule réponse possible.

	1	2	3	4	5	
Risque minimal	☐	☐	☐	☐	☐	Risque maximal

Tunnel

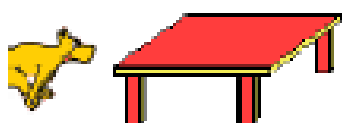


D'après vous, quel est le risque de blessure lié au travail du tunnel ? *

Une seule réponse possible.

	1	2	3	4	5	
Risque minimal	☐	☐	☐	☐	☐	Risque maximal

Table

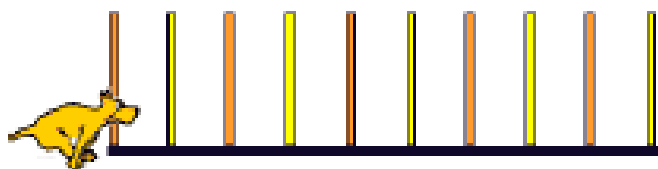


D'après vous, quel est le risque de blessure lié au travail de la table ? *

Une seule réponse possible.

	1	2	3	4	5	
Risque minimal	☐	☐	☐	☐	☐	Risque maximal

Slalom

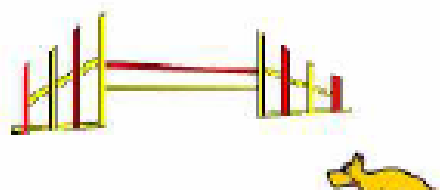


D'après vous, quel est le risque de blessure lié au travail du slalom ? *

Une seule réponse possible.

	1	2	3	4	5	
Risque minimal	☐	☐	☐	☐	☐	Risque maximal

Saut simple (sans configuration particulière)

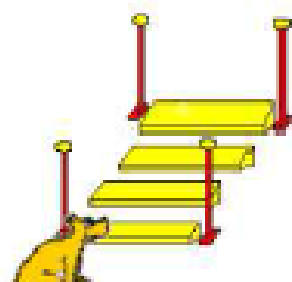


D'après vous, quel est le risque de blessure lié au travail du saut ? *

Une seule réponse possible.

	1	2	3	4	5	
Risque minimal	☐	☐	☐	☐	☐	Risque maximal

Saut en longueur

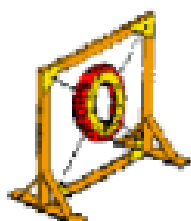


D'après vous, quel est le risque de blessure lié au travail du saut en longueur ? *

Une seule réponse possible.

	1	2	3	4	5	
Risque minimal	☐	☐	☐	☐	☐	Risque maximal

Pneu



D'après vous, quel est le risque de blessure lié au travail du pneu ? *

Une seule réponse possible.

	1	2	3	4	5	
Risque minimal	☐	☐	☐	☐	☐	Risque maximal

Passerelle

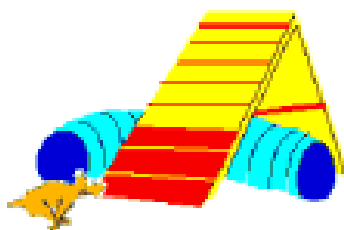


D'après vous, quel est le risque de blessure lié au travail de la passerelle ? *

Une seule réponse possible.

	1	2	3	4	5	
Risque minimal	☐	☐	☐	☐	☐	Risque maximal

Palissade



D'après vous, quel est le risque de blessure lié au travail de la palissade ? *

Une seule réponse possible.

	1	2	3	4	5	
Risque minimal	☐	☐	☐	☐	☐	Risque maximal

Chaussette

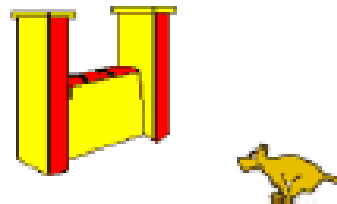


D'après vous, quel est le risque de blessure lié au travail de la chaussette ? *

Une seule réponse possible.

	1	2	3	4	5	
Risque minimal	☐	☐	☐	☐	☐	Risque maximal

Château

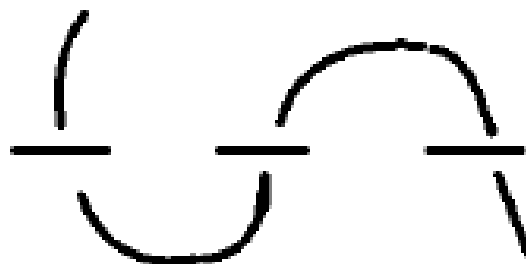


D'après vous, quel est le risque de blessure lié au travail du château ? *

Une seule réponse possible.

	1	2	3	4	5	
Risque minimal	☐	☐	☐	☐	☐	Risque maximal

"Vague"



D'après vous, quel est le risque de blessure lié au travail de la "vague" ? *

Une seule réponse possible.

	1	2	3	4	5	
Risque minimal	☐	☐	☐	☐	☐	Risque maximal

"Out"

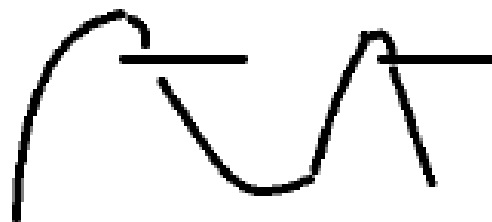


D'après vous, quel est le risque de blessure lié au travail du "out" ? *

Une seule réponse possible.

	1	2	3	4	5	
Risque minimal	☐	☐	☐	☐	☐	Risque maximal

"Double out"

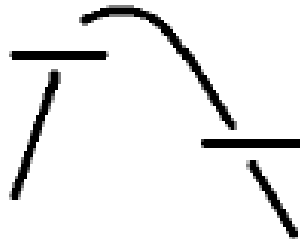


D'après vous, quel est le risque de blessure lié au travail du "double out" ? *

Une seule réponse possible.

	1	2	3	4	5	
Risque minimal	☐	☐	☐	☐	☐	Risque maximal

Angle <90°



D'après vous, quel est le risque de blessure lié au travail d'un angle <90° ? *

Une seule réponse possible.

	1	2	3	4	5	
Risque minimal	☐	☐	☐	☐	☐	Risque maximal

110. Si vous avez des remarques, ou si il y a des thèmes que vous auriez aimé voir aborder, vous pouvez m'en faire part dans le cadre ci-après,

Fourni par


DOMINANTES PATHOLOGIQUES CHEZ LE CHIEN D'AGILITY : ENQUÊTE CIRCONSTANCIÉE ET ANALYSE DES FACTEURS DE RISQUES EN RELATION AVEC LA GESTUELLE DU CHIEN A L'EFFORT

MARIE Margaux, Pauline, Estelle

Résumé

Avec l'augmentation de l'attrait pour l'agility, le nombre de blessure des chiens d'agility est en constante augmentation. Ce travail a eu pour objectif de mettre en avant certains facteurs de risques d'apparition de blessures dans la pratique de l'agility, et de les mettre en relation avec la gestuelle du chien à l'effort.

Pour ce faire, une première partie bibliographique a permis de retracer les principales connaissances physiopathologiques du chien d'agility, ainsi que quelques points intéressants à intégrer lors de la réalisation de concours d'agility, et les modifications induites par l'effort physique du chien d'agility. Ensuite, les bonnes pratiques d'échauffement et de récupération, ainsi que la biomécanique et les aspects ostéo-articulaires lors de l'effort en agility ont été décrits. La pathologie a ensuite été abordée en décrivant les affections principales dont peuvent souffrir ces chiens de sport.

Une deuxième partie expérimentale a permis de mettre en évidence les facteurs de risques d'apparition de blessures du chien d'agility, grâce à un questionnaire en ligne rempli par 455 agilitistes. Des vidéos réalisées en slow motion ont permis de décrire la gestuelle du chien à l'effort afin de la mettre en relation avec les affections observées.

Les facteurs de risques de blessures chez le chien d'agility mis en évidence par cette étude sont l'âge de l'animal, son niveau, ainsi que le nombre de concours effectués par an. En ce qui concerne les blessures aux antérieurs et aux postérieurs, aucun facteur de risque n'a réellement été mis en évidence, probablement suite à un défaut de puissance statistique. Ainsi, le moment de survenue de la blessure, l'âge du chien dans le cas de blessures aux antérieurs et le moment d'observation de la blessure dans le cadre de blessures aux postérieurs pourraient s'avérer être des facteurs de risques de blessures aux antérieurs ou postérieurs. Les facteurs de risques de rechute seraient quant à eux l'âge de l'animal et l'absence de réalisation de physiothérapie suite à la blessure. En ce qui concerne notre étude de la gestuelle de chien à l'effort, elle a permis de mettre en évidence l'impact important reçu sur les antérieurs lors des sauts et de l'arrêt en position « 2 on 2 off » pour marquer la zone, l'impact reçu sur la colonne vertébrale lors de la réalisation du slalom et lors de l'effort de ralentissement sur la pente descendante de l'obstacle à zone, et l'impact sur les postérieurs lors de la phase de poussée dans le slalom et à la montée de l'obstacle à zone.

L'agility est donc un sport de plus en plus exigeant pour l'animal, qui doit avoir un entraînement, un échauffement, une récupération, et une attention particulière lui permettant d'évoluer dans cette discipline tout en évitant au maximum les blessures.

Mots clés : SPORT CANIN / AGILITY / FACTEUR DE RISQUE / MOUVEMENT / EFFORT / PATHOLOGIE / BLESSURE / QUESTIONNAIRE / VIDEO / CARNIVORE DOMESTIQUE / CHIEN / CHIEN DE SPORT

Jury :

Président : Pr

Directeur : Pr. D. GRANDJEAN

Assesseur : Pr P. MOISSONNIER

Invité : Dr D. CLÉRO

PREVAILING PATHOLOGIES OF AGILITY DOG: DETAILED SURVEY AND ANALYSIS OF RISK FACTORS IN CONNECTION WITH THE DOG'S GESTURE AT EFFORT

MARIE Margaux, Pauline, Estelle

Summary

With the increase of interest for agility, the number of wounds in agility's dogs is steadily increasing. This work was made to detect some wound risk factors of the agility dog, and to link them to dog's gesture at agility.

A first bibliographic part was made to relate the physiopathological knowledge of the agility dog, some important points to know about agility competitions, and modifications caused by physical effort. Then, the good practices to do warm up and cool down before and after training, the biomechanics and musculoskeletal points have been described. The pathology was discussed by describing the principal affections of the sporting dogs.

The second part of the study allowed us to show some wound risk factors of the agility dog, thanks to a quiz on line filled by 455 agilitists. Some videos made in slow motion allowed us to describe the dog's gesture at practicing in order to put it in link with the agility dog pathology.

Wound risk factors of the agility dog shown by this study are the dog's age, the dog's level and the number of practiced competitions by year. For the forelimb's and hindlimb's wounds no risk factors have been shown in our study due to a lack of statistical power. But the time of occurrence of the wound, the dog's age and the observation time might be risk factors of forelimb's and hindlimb's wounds. Risk factors of relapse might be the dog's age and the lack of physiotherapy after a wound. Our study of the dog's gesture have shown the huge impact on the forelimbs during jumps and making "2 on 2 off" position, the impact on the spine performing the slalom obstacle and the downward slope of the dogwalk, and the impact on the hindlimbs during the slalom and the climb on the dogwalk.

Agility is a more and more demanding sport for the dog who need appropriate training, warming, cooling phase and care to progress when avoiding wounds.

Keywords : DOG SPORT / AGILITY / RISK FACTOR / MOVEMENT / EFFORT / PATHOLOGY / WOUND / SURVEY / VIDEO / DOMESTIC CARNIVORE / DOG / SPORTING DOG

Jury :

President : Pr.

Director : Pr. D. GRANDJEAN

Assessor : Pr P. MOISSONNIER

Guest : Dr D. CLERO