

ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE LYON

Année 2007 - Thèse n° 82

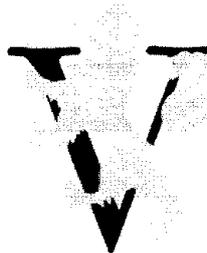
LA MEDECINE VETERINAIRE AU SERVICE DU CHIEN DE TRAINEAU DE COMPETITION : HISTORIQUE ET EVOLUTIONS ACTUELLES

THESE

Présentée à l'UNIVERSITE CLAUDE-BERNARD - LYON I
(Médecine - Pharmacie)
et soutenue publiquement le 9 / 11 / 2007
pour obtenir le grade de Docteur Vétérinaire

par

VIALLET Laurianne
Née le 7 mars 1983
À Marseille (Bouches du Rhône)



DEPARTEMENT ET CORPS ENSEIGNANT DE L'ENVL
Directeur : Stéphane MARTINOT

| | PR EX | PR 1 | PR 2 | MC | Contractuel, Associé, IPAC et ISPV | AERC | Chargés de consultations et d'enseignement |
|---|------------|-------------------------|-------------------------------------|--|--|------------|---|
| DEPARTEMENT SANTE PUBLIQUE VETERINAIRE | | | | | | | |
| Microbiologie, Immunologie, Pathologie Générale | Y. RICHARD | | A. KODJO | V. GUERIN-FAUBLEE D. GREZEL | | | |
| Pathologie infectieuse | | | A. LACHERETZ M. ARTOIS | J. VIALARD | | | |
| Parasitologie et Maladies Parasitaires | MC. CHAUVÉ | G. BOURDOISEAU | | MP. CALLAIT CARDINAL L. ZENNER | | | |
| Qualité et Sécurité des Aliments | | | P. DEMONT C. Vernozy | A. GONTHIER S. COLARDELLE | | | |
| Législation et Jurisprudence | | | A. LACHERETZ | P. SABATIER ML. DELIGNETTE K. CHALVET-MONFRAY | | | |
| Bio-informatique - Bio-statistique | | | | | | | |
| DEPARTEMENT ANIMAUX DE COMPAGNIE | | | | | | | |
| Anatomie | | | T. ROGER | S. SAWAYA | C. BOULLOCHER ME DUCLOS | | |
| Chirurgie et Anesthésiologie | | J.P. GENEVOIS | D. FAU E. VIGUIER D. REMY | | S. JUNOT (MCC) K. PORTIER (MCC) C. DECOSNE-JUNOT (MCC) | C. CAROZZO | |
| Anatomie-pathologique/Dermatologie-Cancérologie | | | C. FLEURY | T. MARCHAL | P. BELLI D. PIN D. WATRELOT-VIRIEUX (MCC) | | |
| Hématologie | | C. FOURNEL | | | | | |
| Médecine interne | | JL. CADORE | | L. CRABANNE F. PONCE M. HUGONNARD C. ESCRIOLL | | | I. BUBLOT |
| Imagerie Médicale | | | | | J. SONET (MCC) | | |
| DEPARTEMENT PRODUCTIONS ANIMALES | | | | | | | |
| Zootéchnie, Ethologie et Economie Rurale | | M. FRANCK | | L. MOUNIER | | | |
| Nutrition et Alimentation | | | | D. GRANCHER L. ALVES DE OLIVEIRA G. EGRON | | | |
| Biologie et Pathologie de Reproduction | | F. BADINAND | M. RACHAIL-BRETIN | S. BUFF P. GUERIN | A. C. LEFRANC | | G. LESOBRE P. DEBARNOT D. LAURENT |
| Pathologie Animaux de Production | | P. BEZILLE | T. ALOGINOUWA | R. FRIKHA M.A. ARCANGIOLI D. LE GRAND | | | |
| DEPARTEMENT SCIENCES BIOLOGIQUES | | | | | | | |
| Physiologie/Thérapeutique | | | | J.J. THIEBAULT J.M. BONNET-GARIN | | | |
| Biophysique/Biochimie | | E. BENOIT F. GARNIER | | T. BURONFOSSE | | | |
| Génétique et Biologie moléculaire | | G. KECK | F. GRAIN P. JAUSSAUD P. BERNY | V. LAMBERT | | | |
| Pharmacie/Toxicologie Législation du Médicament | | | | | | | |
| Langues | | | | | C. FARMER T. AVISON | | |
| DEPARTEMENT HIPPIQUE | | | | | | | |
| Pathologie équine | | JL. CADORE | | A. BENAMOU-SMITH | | | |
| Clinique équine | | O. LEPAGE | | A. LEBLOND | M. GLANGL | | |

Remerciements

A Monsieur le Professeur GHARIB,
de la Faculté de Médecine de Lyon,
Qui nous a fait l'honneur d'accepter la présidence de cette thèse,
Hommages respectueux.

A Monsieur le Professeur THIEBAULT,
De l'Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon,
Pour l'attention accordée à notre travail,
En témoignage de notre reconnaissance et de notre profond respect.

A Madame le Professeur EGRON
De l'Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon,
Qui nous fait l'honneur d'accepter de participer à notre jury de thèse,
En témoignage de notre gratitude et de notre profond respect.

A Monsieur le Professeur GRANDJEAN,
De l'Ecole Nationale Vétérinaire de Maison-Alfort
Qui fut l'instigateur de ce travail,
Sincères remerciements

A Madame FARMER,
De l'Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon
Pour l'aide apportée dans ce travail,
Sincères remerciements

A Madame MASSE,
Du Bureau de la Pédagogie et de la Vie Etudiante,
Pour son aide et son soutien,
Sincères remerciements

Aux vétérinaires passionnés de chiens de traîneau qui ont participé à notre enquête ou qui nous ont aidé dans notre travail :

Dr S.Bowen, Dr S.Dagestad, Dr JL.Foster, Dr AC.Gagnon, Dr C.Griffits, Dr K.Hinchcliff, Dr C.Leschbrandt, Dr S.Meyer, Dr V.Starks, Dr J.Vanek,
Sincères Remerciements

Aux représentant des partenaires interrogés pour notre enquête :

Mme M.Cohen (Hill's), M. M.Huygues (TVM), Mme MN.Issautier (Boiron), Mme . C.Lecuyer (Merial), M. E.Perret (Pfizer), Mme P.Pibot (Royal Canin), Mme E.Riquois (Vétoquinol), M. O.Rivière (Orbio), M. V.Roux (Pfizer), Mme L.Sabatier (Purina), M. PY.Trochu (Merial), Dr M.Veilly (Masterfood),
Sincères remerciements

A B.Pépin, V.Braun, L.Rasmussen et A.Crane,
Pour la gentillesse avec laquelle ils nous ont renseigné,
Sincères remerciements

A mes parents, sans qui je ne serai jamais arrivée jusqu'ici,
Pour votre patience et votre soutien pendant ces six longues années,
Pour l'enfance que vous m'avait offerte et à laquelle il ne manquait rien,
A nos fous-rires, à nos coups de tête et à tout ce qui nous reste encore à partager
Je vous aime.

A Amandine, ma petite sœur adorée,
A nos parties de rigolades, à nos courses en skis, et à tout ce que nous attend,
Que tes rêves se réalisent enfin avec ce beau prince qui a croisé ton chemin,
Je serai toujours là pour toi,
Je t'aime.

Aux meilleurs grands-parents du monde,
Pour votre bonne humeur, votre sourire, et votre soutien
A ces jours passés ensemble le WE et pendant les vacances...et qui me manquent tant,
Je vous aime.

A Papi « Cailloux »,
Qui fut le meilleur prof de ski et qui voulait qu'on l'appelle Henri,
Je garderai toujours de toi le souvenir du Papi sportif amoureux de sa montagne
Je pense bien à toi et espère te voir en pleine forme prochainement.

A Leya, ma toute jeune petite filleule,
et à sa maman Violaine, partenaire des 400 coups de notre enfance, ce temps-là semble si
loin et si proche à la fois...

A Patrick, pour ses conseils professionnels avisés et son accueil toujours chaleureux,
et à Martine, pour son accueil et ses bons petits plats lors de mes stages chez Patrick.

A Christine et Antoine, pour leur gentillesse et les bons moments passés ensemble.

A toute ma famille,
Je ne vous oublierai jamais et l'éloignement ne m'empêchera jamais de vous voir.

A Pascale, Claude, Christophe, Alexandra et les autres membres de la famille de Nicolas,
Pour votre accueil chaleureux.

A Michel De La Borde et Jean-Pierre Barret, pour m'avoir initié à la clientèle rurale.

A Nicolas, l'amour de ma vie,
Pour ton soutien, ta compréhension, et ton sourire qui me fait fondre,
Le jour où nos regards se sont croisés, mon cœur a chaviré, et ma vie a basculé,
Tu es le doux soleil auprès duquel il fait bon se réchauffer, le prince charmant que j'attendais,
Je t'aime

A Isabelle,

Pour nos gâteaux partagés sur le cours Julien, nos révisions acharnées, et nos crises de désespoir... Je n'y serai jamais arrivé sans toi
A nos soirées arrosées, à nos soirées à papoter, à tout ce que nous avons encore à partager,
Quoiqu'il arrive, tu peux compter sur moi.

A Laure,

Pour ton soutien, ta bonne humeur permanente, ta force, et ton dévouement,
A nos soirées endiablées, celles à cuisiner et celles à philosopher,
Je serai toujours là pour toi.

A Virginie,

Pour ta joie de vivre, ton soutien, et ton sourire,
A nos tea-time à philosopher, et à admirer nos hommes,
Je serai toujours là pour toi.

A Cath, Marion D, Nufar, Grand, partenaires de cliniques, de soirées, de fous-rires et de WE à la montagne : faut qu'on remette ça !

A mes amis et mes ex-collocs, partenaires de boum, de crémaillères, de pots de thèse : que de bons moments passés ensemble, sans vous, ce passage à Marcy aurait été bien pâle.

A Iko, le plus gentil imprimeur du monde,
Pour nos rocks endiablés et les fous rires qui vont avec!

A Yves, Nayla et Evelyne, pour leur accueil chaleureux et leur bonne humeur.

A la forêt amazonienne, pour les quantités de papier qu'elle a fourni pour cette thèse...

SOMMAIRE

| | |
|--|----|
| SOMMAIRE..... | 1 |
| TABLE DES ILLUSTRATIONS..... | 7 |
| Table des figures..... | 7 |
| Table des tableaux..... | 8 |
| Table des annexes..... | 8 |
| GLOSSAIRE..... | 9 |
| PREAMBULE..... | 13 |
| INTRODUCTION..... | 15 |
| I. LES COURSES DE TRAINEAU A CHIENS..... | 17 |
| A. Aux origines des chiens de traîneaux..... | 17 |
| 1. Survivre dans le Grand Nord..... | 17 |
| a. Le partenariat Homme-Chien..... | 17 |
| b. Les expéditions polaires..... | 19 |
| c. Les diverses utilisations des chiens de traîneau..... | 20 |
| ➤ Lors de la ruée vers l'Or..... | 20 |
| ➤ Dans la vie quotidienne en Alaska..... | 21 |
| ➤ A la guerre..... | 22 |
| 2. Les origines du sport de chiens de traîneau..... | 22 |
| a. La première course : l'All Alaska Sweepstakes..... | 22 |
| b. Naissance de l'Iditarod..... | 24 |
| ➤ La piste de l'Iditarod..... | 24 |
| ➤ La « serum run »..... | 24 |
| ➤ Naissance d'une course..... | 25 |
| c. Reconnaissance du sport de chiens de traîneau..... | 26 |
| ➤ Création de divers clubs et associations..... | 26 |
| ➤ L'ISDRA et l'ESDRA (figure 10)..... | 27 |
| ➤ L'IFSS..... | 29 |
| ➤ Les associations françaises (figure 11)..... | 29 |
| ➤ Reconnaissance du sport..... | 31 |
| 3. Les chiens de traîneau..... | 31 |
| a. Les races utilisées..... | 31 |
| ➤ Les Races Primitives (@25)..... | 31 |
| ➤ Husky Sibérien (cf. annexe 3 : standards de la FCI)..... | 33 |
| ➤ Malamute d'Alaska (cf. annexe 3 : standards de la FCI)..... | 33 |
| ➤ Samoyède (cf. annexe 3 : standards de la FCI)..... | 34 |
| ➤ Chien du Groenland ou chien Esquimau du Groenland. (cf. annexe 3 : standards de la FCI)..... | 34 |
| ➤ Husky d'Alaska et Indian Dog (MAJANI VIVIER, 1987 ; @24)..... | 34 |
| b. Qualité que doit avoir un chien de traîneau ou comment choisir un chien d'attelage..... | 35 |
| ➤ Historique des techniques de sélection et d'amélioration des races..... | 35 |
| ➤ Notions de biomécanique..... | 36 |
| ➤ Sélection d'un chien selon sa morphologie..... | 37 |
| ➤ Sélection d'un chien selon son comportement..... | 38 |
| ➤ Différentes méthodes de sélection..... | 38 |

| | |
|--|-----------|
| B. Historique et évolution technique du sport de traîne | 40 |
| 1. Généralités sur les courses de chiens de traîneau | 40 |
| a. Organisation générale | 40 |
| b. Catégories d'attelage..... | 40 |
| c. Distances de courses | 40 |
| d. Règlementation | 41 |
| 2. Les mushers et leurs équipements (MAJANI VIVIER, 1987 ; @2 ; @11)..... | 41 |
| a. Les mushers | 41 |
| b. Evolution du matériel..... | 42 |
| c. Matériel obligatoire..... | 42 |
| 3. Attelage et matériel..... | 42 |
| a. Colliers..... | 42 |
| b. Harnais..... | 42 |
| c. Lignes de traits..... | 44 |
| d. La Stake-out..... | 45 |
| e. Les différents modèles d'attelages..... | 45 |
| ➤ Tandem | 46 |
| ➤ Eventail | 46 |
| f. Traîneau | 47 |
| ➤ Bref historique du traîneau :..... | 47 |
| ➤ Structure d'un traîneau..... | 48 |
| ➤ Evolution technique des traîneaux de courses..... | 49 |
| ➤ Traîneaux d'entraînement | 51 |
| 4. L'entraînement | 52 |
| a. Historique des méthodes d'entraînement :..... | 52 |
| ➤ Au début du vingtième siècle..... | 52 |
| ➤ Dans les années 80 | 53 |
| ➤ Méthodes d'entraînements des mushers d'aujourd'hui..... | 53 |
| b. Les recommandations générales de l'ISDRA et de « Mush with P.R.I.D.E »..... | 55 |
| ➤ Sur l'éducation des chiots: | 56 |
| ➤ Sur l'entraînement..... | 56 |
| ➤ Sur l'équipement | 57 |
| 5. La nutrition | 57 |
| a. Historique | 57 |
| ➤ En hiver :..... | 57 |
| ➤ En été | 58 |
| b. Evolutions..... | 58 |
| ➤ Du régime des chiens de traîneau..... | 58 |
| ➤ Evolution des découvertes scientifiques | 58 |
| c. Actuellement..... | 62 |
| ➤ Les conseils des éleveurs mushers | 62 |
| ➤ Recommandations de l'ISDRA et de « Mush with P.R.I.D.E »..... | 62 |
| ➤ Les différents aliments pour chiens de traîneau disponibles aujourd'hui..... | 63 |

II. HISTORIQUE ET EVOLUTION DE LA MEDECINE VETERINAIRE APPLIQUEE AU SPORT DE TRAINE. 67

| | |
|--|-----------|
| A. De l'origine à nos jours | 67 |
| 1. Les premiers vétérinaires-mushers | 67 |
| a. Doc Lombard | 67 |
| b. Les vétérinaires aux origines du sport de traîne..... | 68 |
| 2. Nécessité et importance des vétérinaires dans le sport de traîne | 70 |
| 3. L'International Sled Dog Veterinary Association (VANEK, 2006 a et 2006 b) | 70 |
| a. Historique de l'ISDVMA..... | 70 |
| ➤ Création de l'association | 70 |
| ➤ Développement de l'ISDVMA | 71 |
| ➤ Evolution du nombre d'adhérent..... | 71 |
| b. Objectifs..... | 72 |
| c. Activités..... | 72 |
| ➤ Communication..... | 72 |
| ➤ Soutien des débutants..... | 73 |
| ➤ Soutien de la recherche | 73 |
| ➤ Congrès | 74 |

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 4. | La place des vétérinaires de course de chiens de traîneau aujourd'hui (GRANDJEAN, 1998 b) | 75 |
| a. | Organisation de l'équipe vétérinaire | 75 |
| b. | Interventions chronologiques | 75 |
| > | La procédure de « Vet-check » initiale | 75 |
| > | Pendant la course | 75 |
| c. | Les contrôles anti-dopages (PION, 1991 ; GRANDJEAN, 1998 b) | 76 |
| > | Démarche officielle : | 76 |
| > | Notion de produit dopant | 76 |
| > | Règlementation de l'ISDRA et de l'ESDRA | 77 |
| B. | Situation actuelle : enquête auprès des chefs vétérinaires et de leurs partenaires. | 77 |
| 1. | Enquête sur l'évolution du rôle des vétérinaires de course de chiens de traîneau | 77 |
| a. | Elaboration des questionnaires | 77 |
| > | Intérêts, buts | 77 |
| > | Destinataires : les différentes courses | 78 |
| > | Le questionnaire | 79 |
| b. | Analyse des questionnaires | 79 |
| > | Nombre de questionnaires retournés | 79 |
| > | Profil des vétérinaires interrogés | 80 |
| > | Organisation des équipes vétérinaires selon les courses | 81 |
| > | Evaluation de l'implication des vétérinaires | 83 |
| > | Les vétérinaires de course et la recherche | 86 |
| c. | Discussion | 86 |
| 2. | Enquête sur l'évolution de l'implication des partenaires des vétérinaires | 87 |
| a. | Elaboration des questionnaires | 88 |
| > | Intérêts, buts | 88 |
| > | Destinataires | 88 |
| > | Le questionnaire | 89 |
| b. | Analyse des questionnaires | 89 |
| > | Profil des partenaires | 89 |
| > | Résultats | 90 |
| c. | Discussion | 93 |
| > | Concernant leur vision du rôle des vétérinaires et de leurs partenaires dans le sport de chiens de traîneau | 93 |
| > | Bilan de l'implication individuelle des partenaires | 93 |
| > | Concernant leur vision de l'implication globale des partenaires en général | 94 |

III. INTERETS DE LA MEDECINE VETERINAIRE DES CHIENS DE TRAINEAU 97

| | | |
|-----------|--|-----------|
| A. | Conseiller, nourrir, et soigner les chiens de traîneau | 97 |
| 1. | Une amélioration des performances indiscutable | 97 |
| 2. | Améliorer les performances à travers la nutrition | 100 |
| a. | Rappel : bases physiologiques et métaboliques | 100 |
| > | Énergétique de l'effort : les différentes voies métaboliques (GRANDJEAN et al, 1986 et 1991c) 100 | |
| > | Métabolisme énergétique en effort d'endurance (GRANDJEAN et al, 1986) | 103 |
| > | Notion de fatigue métabolique (GRANDJEAN et al, 1991c) | 104 |
| b. | Spécificités nutritionnelles | 104 |
| > | Aspects qualitatifs du besoin énergétique | 104 |
| > | Conséquences nutritionnelles du stress d'effort: | 105 |
| > | Déshydratation et conséquences hydroélectriques (GRANDJEAN et al, 1991c) | 107 |
| > | Aides nutritionnelles ergogènes | 108 |
| c. | Rationnement pratique | 108 |
| > | Relation entraînement-alimentation | 108 |
| > | Choix des aliments (GRANDJEAN et al, 1991c) | 109 |
| > | Récapitulatif des besoins quotidiens du chien de traîneau | 110 |
| 3. | Amélioration des performances par l'entraînement | 111 |
| a. | Grands principes et méthodes d'entraînement | 111 |
| > | Principes de l'entraînement : | 111 |
| > | Méthodes d'entraînements : | 112 |
| b. | Programme d'entraînement du chien de traîneau | 116 |
| > | Généralités | 116 |

| | | |
|-----------|---|------------|
| ➤ | Etablissement du programme d'entraînement..... | 116 |
| c. | Les adaptations anatomo-physiologiques résultantes..... | 118 |
| ➤ | Biochimiques..... | 118 |
| ➤ | Hormonales..... | 120 |
| ➤ | Hématologiques..... | 120 |
| ➤ | Cardiovasculaires et respiratoire..... | 121 |
| d. | L'apprentissage des jeunes (LE TREGUILLY, 1987)..... | 123 |
| ➤ | Éducation des chiots..... | 123 |
| ➤ | Mise en condition physique..... | 124 |
| ➤ | Apprentissage de l'attelage..... | 124 |
| 4. | Améliorer les performances par le traitement et la prophylaxie des affections les plus courantes..... | 124 |
| a. | Les affections podales..... | 124 |
| ➤ | Symptomatologie..... | 124 |
| ➤ | Conduite à tenir..... | 125 |
| ➤ | Prévention (GRANDJEAN, 1998b)..... | 125 |
| b. | Le syndrome stress-diarrhée-déshydratation..... | 126 |
| c. | La déshydratation (GRANDJEAN, 1998b)..... | 127 |
| d. | Les autres affections de l'appareil locomoteur..... | 128 |
| ➤ | Infections sous-inguéales (GRANDJEAN, 1995b et 1998b)..... | 128 |
| ➤ | Atteintes des coussinets plantaires..... | 129 |
| ➤ | Affections traumatiques distales..... | 129 |
| ➤ | Affections traumatiques des membres (GRANDJEAN 1995b et 1998b)..... | 130 |
| ➤ | Rhabdomyolyses d'effort (GRANDJEAN, 1995a)..... | 132 |
| ➤ | Traitement des blessures musculaires (BLOOMBERG, 1991 ; GRANDJEAN, 1995b)..... | 132 |
| e. | Vomissements..... | 134 |
| ➤ | Affections bénignes..... | 134 |
| ➤ | Gastrites induites par l'exercice..... | 134 |
| f. | Diarrhées infectieuses..... | 135 |
| g. | L'hyperthermie d'effort (GRANDJEAN, 1998b)..... | 135 |
| h. | Gelures (GRANDJEAN, 1998 b)..... | 136 |
| i. | Syndrome de la mort subite du chien de traîneau..... | 136 |
| j. | Autres affections rencontrées..... | 137 |
| B. | Avancée en médecine canine générale grâce à la médecine des chiens de traîneau..... | 138 |
| 1. | Physiologie du stress..... | 138 |
| a. | Évolution des connaissances concernant le stress..... | 138 |
| ➤ | Définitions du stress..... | 138 |
| ➤ | Le stress d'effort..... | 139 |
| ➤ | Le stress oxydant cellulaire..... | 139 |
| b. | Anticipation des maladies dues au stress en médecine canine générale..... | 141 |
| ➤ | Phénomène de sénescence..... | 141 |
| ➤ | Affection ayant une composante radicalaire..... | 142 |
| ➤ | Affections liées à un stress oxydant..... | 142 |
| 2. | Alimentation..... | 143 |
| a. | Supplémentation nutritionnelle en antioxydants..... | 143 |
| ➤ | Le complexe antioxydant..... | 143 |
| ➤ | L'effet de complémentarité : synergie..... | 144 |
| b. | Autres suppléments..... | 144 |
| ➤ | Acides gras de la série oméga 3 et 6..... | 144 |
| ➤ | L-carnitine..... | 144 |
| ➤ | Chondroprotecteurs..... | 145 |
| ➤ | Fructo-Oligo-Saccharides (FOS) et fibres solubles..... | 145 |
| 3. | Médecine canine générale..... | 145 |
| a. | Les bienfaits de la L-carnitine (GRANDJEAN et al, 1997)..... | 145 |
| ➤ | En cardiologie..... | 145 |
| ➤ | Autres indications potentielles..... | 146 |
| b. | Les bien faits de la propentophylline..... | 146 |
| c. | Applications aux affections locomotrices..... | 146 |
| d. | Applications à la pathologie digestive..... | 147 |
| ➤ | Diarrhées osmotiques de stress..... | 147 |
| ➤ | Gastrites de stress..... | 148 |
| 4. | Identification par transpondeur..... | 148 |

| | |
|--|----------------|
| C. Intérêts de la médecine vétérinaire des chiens de traîneau pour la médecine comparée | 149 |
| 1. Le chien de traîneau : un excellent modèle d'étude..... | 149 |
| 2. Sujets d'études communs | 150 |
| a. En cardiologie..... | 150 |
| > Syndrome du cœur athlétique..... | 150 |
| > Syndrome de la mort subite..... | 151 |
| b. En gastroentérologie | 151 |
| c. En pneumologie: « L'Asthme du Skieur »..... | 152 |
| d. Concernant la physiologie du stress oxydant..... | 152 |
| CONCLUSION | 154 |
| ANNEXES | 155 |
| RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES | 182 |
| REFERENCES INTERNET | 187 |

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Table des figures

| | | |
|--|--|-----|
| Figure 1: Inuit et chien de bât | Figure 2: Travois, modèle pour chevaux inspiré du..... | 17 |
| Figure 3: Echelle chronologique des origines des chiens de traîneau..... | | 18 |
| Figure 4 : Illustration de la grande variété de races de chiens tirant des traîneaux lors de la Ruée vers l'Or (LICARI, 2007) | | 20 |
| Figure 5 : Chiens de trait en région agricole (LICARI, 2007) | | 21 |
| Figure 6 : Divers transports (courrier, matériels, denrées...) (LICARI, 2007)..... | | 21 |
| Figure 7 : Carte de l'All Alaska Sweepstakes (All Alaska Sweepstakes, 2007) | | 23 |
| Figure 8 : Statue de Balto à Central Park (inauguration), New York (1.) et à Anchorage, Alaska (2.) (@31)..... | | 25 |
| Figure 9: Piste actuelle de l'Iditarod (@17)..... | | 26 |
| Figure 10 : Création des associations internationales..... | | 29 |
| Figure 11 : Créations des associations françaises..... | | 31 |
| Figure 12: Le Husky Sibérien (GRANDJEAN et al, 2001 b)..... | | 33 |
| Figure 13 : Malamute d'Alaska (GRANDJEAN et al, 2001 b)..... | | 33 |
| Figure 14 : Samoyède (GRANDJEAN et al, 2001 b) | | 34 |
| Figure 15 : Chien du Groenland (GRANDJEAN et al, 2001 b)..... | | 34 |
| Figure 16 : Squelette du chien, rappel (GRANDJEAN et al, 2001b)..... | | 37 |
| Figure 17: Décomposition des causes de la performance chez le cheval (TAVERNIER, 1986) | | 39 |
| Figure 18: Différents type de harnais existant (MAJANI VIVIER, 1987) | | 43 |
| Figure 19: Harnais X-back (@28)..... | | 43 |
| Figure 20: Harnais H-back (@28)..... | | 44 |
| Figure 21 : Composition de la ligne de trait complète (Gangline)..... | | 45 |
| Figure 22: Attelage en tandem simple (1), et double avec deux chiens de tête (2). | | 46 |
| Figure 23: Attelages en éventail | | 46 |
| Figure 24: Traîneaux Chukchis (1), Esquimaux (2) (@28), d'Alaska (3), Groenlandais(4), Nansen (5), Paul Emile Victor (6) (@3)..... | | 47 |
| Figure 25: Traîneau "Moody style" (BOGEYMAN, 2007) | | 48 |
| Figure 26: Traîneau Panier (@28)..... | | 49 |
| Figure 27: Traîneau Toboggan (@28)..... | | 49 |
| Figure 28: Exemples de modèles de traîneaux longue distance (1. Bogeyman [®] , 2. Antipode [®]), grande randonnée (3. Bogeyman [®]), sprint (5. Antipode [®] , 6. Bogeyman [®]) et d'entraînement (4. Bogeyman [®])..... | | 51 |
| Figure 29: Logo de l'ISDVMA..... | | 70 |
| Figure 30: Evolution du nombre d'adhérents à l'ISDVMA de 1991 à 2003 (VANEK, 2006 a et b)..... | | 72 |
| Figure 31: Evolution du temps de course de l'Iditarod (1800km, 1447 m de dénivelé positif et 1442 m de dénivelé négatif) (@17)..... | | 97 |
| Figure 32: Evolution du temps de course de l'All Alaska Sweepstakes (656 km) (@1)..... | | 98 |
| Figure 33: Evolution du temps de course de la Yukon Quest (1609km, 10684m de dénivelé positif et 8093m de dénivelé négatif) (@32)..... | | 98 |
| Figure 34: Evolution du temps de course de la Finmarkslopet 500 (@13)..... | | 99 |
| Figure 35: Evolution du temps de course de l'IPSSDR (@19) | | 99 |
| Figure 36: Rappel : glycolyse et glycolyse aérobie..... | | 101 |
| Figure 37: Rappel: entrée des acides gras dans la mitochondrie (d'après GRANDJEAN et al, 1991c)..... | | 102 |
| Figure 38: Entraînement continu: Cycle à surcharge progressive (d'après GRANDJEAN, 1991b)..... | | 113 |

| | |
|---|-----|
| Figure 39: Phénomène de surcompensation et périodisation (d'après GRANDJEAN, 1991b) | 115 |
| Figure 40 : Rappel sur l'électrocardiogramme, représentation schématique de la dérivation II (ETTINGER et al, 1970) | 123 |
| Figure 41: ECG normal (1.) et hypertrophie biventriculaire (2) ; dérivation II, 50 mm/s (ETTINGER et al, 1970) | 123 |
| Figure 42 : Métacarpiens III et IV (fléchés) du chien (d'après BARONE, 2000) | 129 |
| Figure 43 : Ligaments carpiens du chien (carpe gauche) (d'après BARONE, 2000) | 130 |
| Figure 44 : Muscle biceps brachial et tendon bicipital du chien; épaule gauche, vue médiale (BARONE, 2000) | 131 |
| Figure 45: Muscle et tendon gastrocnémien du chien, jambe gauche, vue médiale (BARONE, 2000) | 131 |
| Figure 46: Efficacité comparée de la smectite et du loperamide en cas de diarrhée osmotique aiguë (d'après GRANDJEAN et al, 1992) | 147 |

Table des tableaux

| | |
|---|-----|
| Tableau 1: Evolution de la composition des aliments pour chiens de traîneau (GRANDJEAN, 1987 b et 1991 c) | 61 |
| Tableau 2: Comparaison des aliments industriels pour chiens de traîneau (NC=Non Communiqué) | 64 |
| Tableau 3: Traitement des principales affections des chiens de traîneau par Lombard (COWAN, 2004) | 68 |
| Tableau 4 : Prix décernés par l'ISDVMA | 73 |
| Tableau 5 : Programme des congrès de l'ISDVMA (VANEK, 2006 a et b) | 74 |
| Tableau 6: Liste des vétérinaires contactés pour l'enquête | 78 |
| Tableau 7: Profil des vétérinaires interrogés | 80 |
| Tableau 8: Récapitulatif de l'organisation des équipes vétérinaires des courses entrant dans notre enquête. | 82 |
| Tableau 9: Recensement, selon les courses, des différentes affections rencontrées. | 84 |
| Tableau 10 : Introduction de nouvelles mesures selon les courses | 85 |
| Tableau 11 : Lutte anti-dopage dans les courses étudiées. | 86 |
| Tableau 12: Liste des partenaires contactés pour notre enquête. | 88 |
| Tableau 13: Réponse de nos partenaires à notre enquête | 92 |
| Tableau 14: Production d'ATP par unité de substrat consommé selon le schéma métabolique (d'après GRANDJEAN et al, 1991 c) | 103 |
| Tableau 15 : Récapitulatif des besoins quotidien d'un chien de traîneau (d'après GRANDJEAN, 1991 c et 1991d) | 110 |
| Tableau 16 : Evaluation de la déshydratation extracellulaire | 128 |
| Tableau 17 : Manifestations physiques et comportementales du stress chez le chien de sport (BRUGERE, 1991) | 139 |

Table des annexes

| | |
|--|-----|
| Annexe 1 : Règlement 2007 du Nome Kenel Club | 156 |
| Annexe 2: « Mush with P.R.I.D.E. » | 158 |
| Annexe 3 : Standard des races dites de chiens de traîneau | 159 |
| Annexe 4 : Extrait du règlement de l'ESDRA (partie II) concernant le dopage | 169 |
| Annexe 5 : Questionnaire et lettre d'accompagnement destinés aux chefs vétérinaires de course de chien de traîneau | 174 |
| Annexe 6 : Questionnaire et lettre d'accompagnement destinés à nos partenaires | 179 |

GLOSSAIRE

- ACSMA** : Association Américaine de Médecine Sportive Canine
- AGLP** : Acide Gras Libres Plasmatiques
- AGSD** : ArbeitsGemeinschaft Schlittenhundsport Deutschland
- Alpirod** : course longue distance fondée en 1988 et courue jusqu'en 1996, traversant toutes les Alpes
- All Alaska Sweepstakes** : course moyenne distance (656km) de Nome à Candle, aller-retour, créée en 1908. Centenaire organisé le 26 mars 2008.
- ATP** : Adénosine Tri-Phosphate
- Attelage** : désigne l'ensemble des animaux de traits concourant à la traction d'un véhicule ou la manière d'atteler (animal, matériel, disposition des animaux)
- Bikejoring** : sport dans lequel un cycliste se fait tirer par un chien.
- Canicross** : sport dans lequel un coureur attaché à son chien court un cross : Le chien aide le coureur lors de dénivelé positif et court à ses côtés le reste du temps.
- CIO** : Comité International Olympique
- CPTC** : Club de la Pulka et du Traîneau à Chiens, premier club français, fondé en 1979
- Course courte distance (sprint)** : moins de 100 km
- Course moyenne distance** : entre 500 et 800 km
- Course longue distance** : plus de 1000 km
- DMSO** : DiMéthylSulfoOxyde
- Ergogène (soutien/aide nutritionnel(le))** : substances ou molécules non médicamenteuses assimilables à des nutriments capables d'améliorer les performances et/ou les processus de récupération, soit en augmentant la valorisation des lipides, soit en luttant contre le phénomène de stress oxydatif cellulaire
- ESDRA** : European Sled Dog Race Association, fondée en 1983
- FCI** : Fédération Cynologique Internationale
- Femundslopet** : course Norvégienne créée en 2003, entre Grimsbu et Femundstunet
- Finnmarkslopet** : course Norvégienne moyenne (500km) et longue (1000km) distance, fondée en 1990, se déroulant entre Alta et Kirkenes
- FISTC** : Fédération Internationale Sportive de Traîneau à Chiens : regroupe les structures européennes n'admettant que des chiens de pure race sur leurs courses
- FFCC** : Fédération Française de Cross Canins ; fusionne avec la FFPT en 1996
- FFPTC** : Fédération Française de Pulka et Traîneau à Chiens, succède au CPTC en 1985, ne tolère sur ses courses que des chiens de pures races
- FFST** : Fédération Française des Sports de Traîneau, ski-pulka et cross canin, fondée en 1996 par la fusion de la FFPT et de la FFCC
- FFTP** : Fédération Française de Traîneau et ski Pulka, fondée en 1986 suite à la décision de la FFPTC de n'admettre que des chiens de pures races ; fusionne avec la FFCC en 1996
- Fur Rendez Vous World Championship** : course sprint fondée en 1935 se déroulant à Anchorage, Alaska.
- « Gee »** : ordre « à droite » utilisé en conduite d'attelage pour diriger les chiens de traîneau à droite
- GAISF** : General Association of International Sports Federations
- GSDA** : Great Sled Dog Association, fondée en 1950
- « Haw »** : ordre « à gauche » utilisé en conduite d'attelage pour diriger les chiens de traîneau à gauche
- Iditarod (Alaska)** : course longue distance mondialement connue de part son histoire (serum run), créée en 1973, parcours de 1805 km entre Anchorage et Nome
- IFSS** : International Federation of Sleddog Sport, fondée en 1985
- IPSSDR** : International Pedigree Stage Stop Sled Dog Race, course longue distance par étape, fondée en 1996, se court dans le Wyoming entre Park City et Jackson Hole.

ISDRA : International Sled Dog Race Association, fondée en 1966

ISDVMA: International Sled Dog Veterinary Medical Association, fondée en 1991

« **ISDVMA's Musher and Veterinary Handbook** » : livre de référence des mushers référençant les procédures à suivre selon les pathologies rencontrées chez les chiens de traîneau

La Grande Odyssée : course longue distance créée en 2005 et réputée pour sa difficulté (1000km en 10 étapes, 25000m de dénivelé positif), se déroulant en France entre Avoriaz et Bonneval sur Arc-Val Cenis Lanslebourg

Lead dog : chien de tête, positionné au-devant de l'attelage, c'est celui qui répond aux ordres de direction du musher

« **Musher** » : terme qualifiant les conducteurs de chiens de traîneau.

« **mushing** » : terme qualifiant l'activité de conduite de chien de traîneau.

« **Mush with P.R.I.D.E** » : peut signifier « Conduire des chiens de traîneau avec fierté ». L'acronyme P.R.I.D.E signifie « Providing Responsible Informations on a Dog's Environnement »

National Research Council (NRC) : Conseil National de Recherche en alimentation.

Nome Kennel Club (NKC) : premier club de chiens de traîneau, fondé 1907 pour organiser la première course.

NSDA : Norwegian Sled Dog Association, fondé en 1951

Open North America Championship : course sprint fondée en 1946 se déroulant à Fairbanks, Alaska,

Pinto (robe) : robe qui présente un mélange par plaque de blanc et d'une autre couleur, et dont le blanc représente plus de 50% de la robe

Point dog : chiens de pointe, situés derrière le chien de tête, ils l'aident dans la conduite de l'attelage

Pulka : sport dans lequel un à trois chiens tirent une luge plus ou moins alourdie et reliée à un skieur, très pratiqué en Norvège.

Pirena : course longue distance par étape fondée en 1991 se courant en Espagne dans les Pyrénées entre Piedrafita et La Molina

« **Rookie** » : musher débutant

SCC : Société Centrale Canine

SCVMA : Association Médicale des Vétérinaires du Sud Central

« **Serum Run** » : course au Sérum antidiphthérique en janvier 1925 de Nenana à Nome

Siskiyou 135 : course moyenne distance fondée en 2005, se déroulant en Californie, USA

Sports de traîne : regroupe le sport de traîneau à chiens, la ski-pulka, le canicross et le bikejoring

Stake-out : ligne d'attache pour les chiens de traîneau au repos, et aire précédant la ligne de départ et d'arrivée réservée aux mushers et vétérinaires

Swing dog : chiens situés derrière les point dog et avant les wheel dog

TCE : Trail Club of Europe, fondé en 1973

Team Dog : tous les chiens situés entre les swing dog et les wheel dog.

VO₂max : Consommation maximale en oxygène

WADA : World Anti Doping Agency

« **Will to go** » : littéralement, « envie d'y aller », cette expression signifie cette envie de courir particulière aux chiens de traîneaux en bonne santé

Wheel dog : chiens de barre, situés juste en avant du traîneau, ils doivent être robustes car ce sont eux qui font démarrer le traîneau

« **Whoa** » : ordre « stop » utilisé en conduite d'attelage pour arrêter les chiens de traîneau

WSA : World Sleddog Association, promeut le sport de chiens de traîneau avec des chiens de race reconnues par la FCI.

World Championship Dog Derby : course sprint fondée en..., se déroulant à La Pas, Manitoba

World Championship Sled Dog Derby : course sprint fondée en 1929, se déroulant à Laconia, New Hampshire

« **Yake** » : ordre « en avant » utiliser en conduite d'attelage pour faire démarrer les chiens de traîneau (peut être remplacé par go, ou hop)

YES : Youth Education Solidarity

Yukon Quest (Canada) : course longue distance mondialement connue pour son fort dénivelé cumulé (10684m), fondée en 1984, parcours de 1609km entre Whitehorse et Fairbanks.

PREAMBULE

Par soucis de clarté et parce que les pages internet consultées ne sont pas pérennes, nous avons choisi de classer les références internet séparément des références bibliographiques. Elles sont numérotées par ordre alphabétique et seront référencées dans le texte par le sigle « @ » suivie de leur numéro.

INTRODUCTION

On dit souvent du « chien de traîneau » qu'il ressemble au loup. En cela, le « chien de traîneau » est majestueux, mystérieux, parfois sauvage, mais tellement plus accessible que le loup qui a toujours effrayé le grand public. Qui aujourd'hui n'a pas lu ou vu « Croc Blanc », avec qui Jack London a fait rêver petits et grands ? Nous avons tous en tête ces magnifiques panoramas des grands espaces du Nord, parcourus par quelque homme amoureux de la nature se déplaçant avec un traîneau tiré par des « chien-loup ». Quelles images splendides ! Mais ceux d'entre nous qui ne sont jamais allés « là-bas » ne peuvent pas savoir. Ils ne peuvent pas savoir quel animal « extra »-ordinaire est le chien de traîneau. Bravant tempêtes de neige et vents violents des jours durant, les chiens de traîneau ont, depuis toujours, guidé l'homme dans ses voyages au bout du monde. C'est grâce à ces chiens hors du commun, ces bêtes de somme, que l'homme a survécu dans ces contrées sans doute splendides, mais surtout lointaines et impitoyables. Depuis plusieurs milliers d'années, le chien est le partenaire privilégié de l'homme : des migrations nomades à la chasse, du travail attelé aux expéditions polaires et à la Ruée vers l'or, le chien de traîneau est un chien aux qualités physiques étonnantes. Aujourd'hui objet d'un sport à part entière, le chien de traîneau est resté mythique et force l'humilité dès lors qu'on prend le temps de le connaître.

Le travail que nous présentons ici a pour but de rappeler ce rôle qu'a joué le chien de traîneau aux côtés des hommes, mais également de montrer qu'il n'est pas désuet et qu'il aidera encore l'homme pour longtemps, d'une manière incontestablement différente. C'est pourquoi nous exposerons dans un premier temps l'historique et l'évolution du sport de chiens de traîneau ; puis à travers deux enquêtes menées auprès de vétérinaires et de leurs partenaires, nous aborderons l'historique et l'évolution de la médecine vétérinaire au service du chien de traîneau de compétition ; enfin, pour terminer, nous nous attacherons à montrer dans quelles mesures cette médecine vétérinaire dédiée au chien de traîneau a permis l'évolution des sports de traîne, de la médecine vétérinaire canine générale et de la médecine comparée.

I. Les courses de traîneau à chiens

Dans un premier temps, nous allons nous attarder sur l'histoire du chien de traîneau afin de revivre l'aventure des peuples du Nord, des prospecteurs de la Ruée vers l'or, des mushers, et des chiens et de constater l'époustouflante évolution du chien de traîneau et des sports de traîne.

A. Aux origines des chiens de traîneaux

1. Survivre dans le Grand Nord

a. Le partenariat Homme-Chien

Il y a environ 4000 ans, dans le grand Nord de l'Amérique et de la Sibérie, les tribus nomades Chukchis, Samoyèdes ou Koriaks utilisaient leurs chiens comme compagnons, gardiens, chasseurs, chiens de troupeau et chiens de traîneau. L'hiver, les chiens étaient attelés à des traîneaux que ce soit pour le transport des hommes ou pour l'acheminement jusqu'au campement du gibier abattu ou d'autres denrées. L'été, ils travaillaient comme animaux de bât ou de travois, tirant ou portant des charges pouvant atteindre 40 kilos par chien.



Figure 1: Inuit et chien de bât (@8)

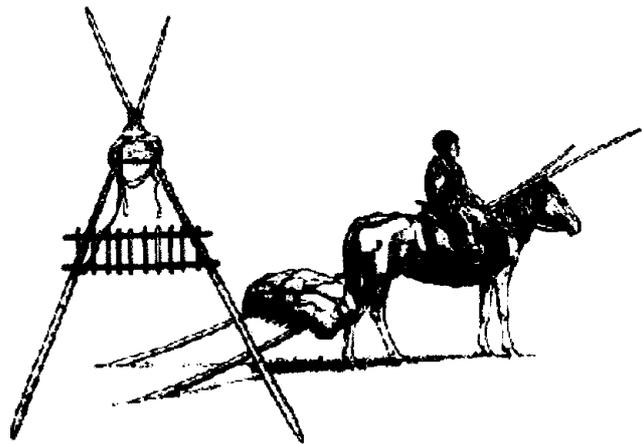


Figure 2: Travois, modèle pour chevaux inspiré du modèle pour chien (@9)

Atteler des chiens était une pratique mise en œuvre afin de survivre dans des conditions climatiques très rudes et s'est révélé être un outil crucial pour ces populations du Grand Nord. En effet, ces chiens étant très résistants aux conditions climatiques difficiles des régions arctiques, ils étaient préférés au renne pour la traction animale. De plus, les migrations dues au climat ou à d'autres mouvements de population ainsi que la rareté de la nourriture ont obligé les Chukchis à inventer un moyen de transport rapide et fiable pour de longs déplacements dans la toundra et sur la banquise. Les tribus Samoyèdes, situées dans une région plus hospitalière, exploitaient le caractère plus polyvalent de leurs chiens. Ainsi, certains anthropologistes s'accordent à dire que la survie des tribus nomades dans le Grand Nord ne tenait qu'à la capacité à utiliser les chiens associés à un traîneau (LE TREGUILLY, 1987 ; MAJANI VIVIER, 1987 ; @25 ; @30). Notons que les chiens faisaient partie intégrante de la culture des Indiens d'Amérique du Nord. Ils étaient respectés et considérés comme des partenaires et des associés. L'introduction du cheval dans leurs mœurs s'est faite sans aucunement remplacer ou diminuer l'importance qu'avaient les chiens dans leur mode de

vie (@30). Rappelons que le chien fut de loin le premier animal domestiqué par l'homme : les dernières études génétiques sur ADN mitochondrial ont montré que la domestication remonterait à 16 000 ans et des restes de loup datant de 400 000 à 300 000 ans ont été retrouvés en association avec des restes d'hominidés. Ces indications situent la domestication au paléolithique supérieure (19 000 à 16 000 ans).

Quant à l'existence des chiens en tant que chiens de trait, elle a été mise en évidence avec la découverte de restes de chiens sur les grandes voies migratoires des populations nomades. En effet, dans ces régions du Grand Nord où l'agriculture était impossible compte tenu du climat, l'alimentation des hommes et des chiens ne tenait qu'à la chasse et à la pêche. Il apparaissait donc essentiel pour eux de migrer vers des territoires leur procurant des ressources alimentaires abondantes (MANJANI VIVIER, 1987). Ces migrations se sont réalisées selon 3 vagues :

-La première il y a 50 000 ans intéressa les populations venant de l'Asie centrale et allant vers les côtes arctiques de l'Europe et d'Asie : les Ostiaks furent les premiers à s'installer en Sibérie occidentale, les Lapons migrèrent vers le nord de l'Europe et les Samoyèdes jusqu'en Russie septentrionale (LE TREGUILLY, 1987).

-Les deux vagues suivantes, la première il y a 30 à 36 000 ans et la seconde il y a 10 à 12 000 ans, concernèrent les populations paléo-indiennes venant d'Asie qui migrèrent vers l'Amérique au paléolithique supérieur. En effet, du fait de la glaciation, le niveau de la mer se situait 40 mètres plus bas et le détroit de Behring se résumait en un passage de terre ferme entre l'Asie et l'Amérique du Nord. Ainsi, les mammouths, les caribous et d'autres animaux utilisèrent ce passage d'Ouest en Est suivis par les hommes qui les chassaient et leurs chiens que l'on suppose être des chacals domestiqués (@25). Seuls des hommes adaptés à la vie dans des conditions climatiques difficiles purent survivre à ce voyage et arriver en Amérique du Nord (Alaska actuelle). La première vague de nomades colonisa les deux Amériques, puis la seconde venue d'Asie s'installa au nord du continent américain et au Groenland, il s'agissait des ancêtres des esquimaux (LE TREGUILLY, 1987).

Certains sites archéologiques (Mexique, Colorado, Yukon) montrent l'existence de ces migrations ainsi que des chiens domestiqués à l'époque. Certaines pièces découvertes datant de plus de 30 000 ans laissent supposer que la domestication des chiens eut lieu bien plus tôt que ce qui est couramment pensé. De plus, des fouilles archéologiques ont dévoilé l'existence de chiens il y a 12 000 ans. Des peintures rupestres datant de 4 000 ans, découvertes en Sibérie, illustrent des chiens nordiques utilisés pour la chasse ; d'autres, datant de 1 500 à 2 000 ans illustrent l'utilisation des traîneaux (@25).

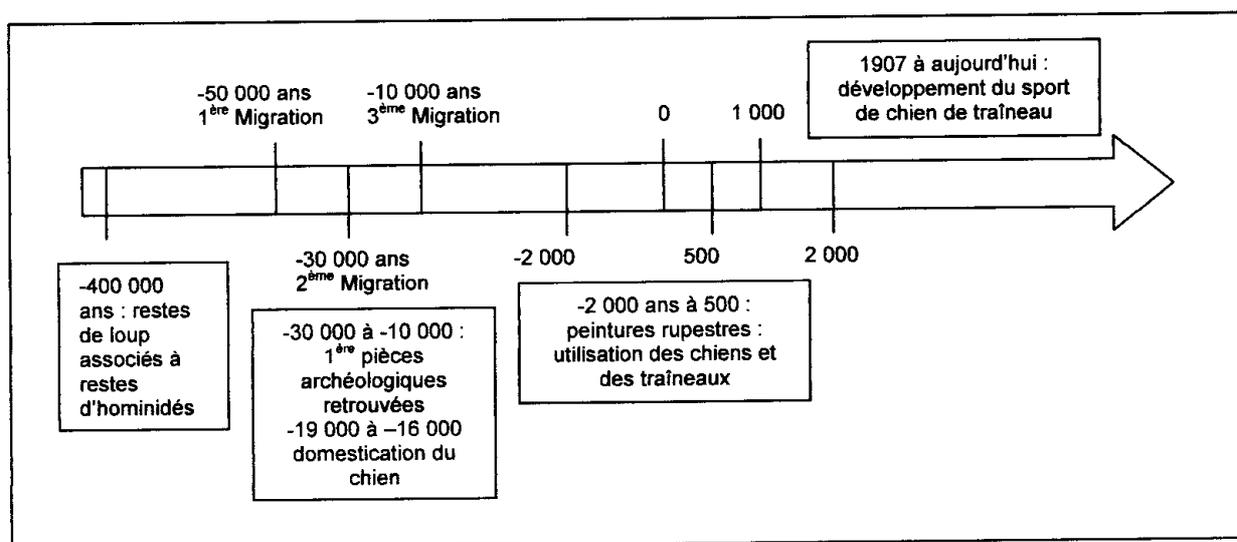


Figure 3: Echelle chronologique des origines des chiens de traîneau

Les nomades étaient accompagnés de deux sortes de chiens : un petit de type terrier, et un autre plus imposant de type chien d'Esquimau. Des études récentes suggèrent que le loup de Chine ou du Tibet (*Canis lupus chanco*) est l'ancêtre commun des chiens qui ont accompagnés les premiers hommes. Mais ils n'étaient pas pour autant les premiers chiens de traîneau car à l'époque, ils n'étaient qu'en partie domestiqués. Grâce aux fouilles archéologiques, nous avons désormais plus d'informations concernant les chiens en Amérique. On retrouve des restes de chiens enterrés avec leurs maîtres plusieurs milliers d'années avant notre ère ainsi que des dessins rupestres de chiens révélant la relation étroite entre les hommes et les chiens depuis très longtemps. Le chien-loup d'origine, qui servait de nettoyeur de campement et à alerter les tribus contre les prédateurs, a peu à peu évolué en chien de chasse chez les lapons (leurs bêtes de traits étant le renne) puis en chien de troupeau dirigeant les hordes d'animaux sauvages (caribous...) et en chien de traîneaux chez les esquimaux et les indiens du Nord. Il s'est ainsi formé différents types de chiens. La variation des chiens préhistoriques que l'on peut observer dans les différents sites archéologiques remontant à 12 000 ans, s'explique par une sélection délibérée pour satisfaire les besoins de l'homme (@25).

Pendant des millénaires, ces populations de l'extrême vécurent en grande partie grâce à leurs chiens, tout comme survécurent bien plus tard les premiers explorateurs polaires.

b. Les expéditions polaires

Dès le début des années 1800, les explorateurs polaires se bousculèrent pour découvrir de nouvelles frontières, se disputer la primeur de cette découverte et y planter chacun le drapeau national. Certains hommes partaient au bout du monde simplement pour chasser, découvraient ces nouvelles terres et gardaient leur localisation secrète afin de s'assurer un territoire de chasse exclusif, alors que les scientifiques s'évertuaient à les chercher. Ces terres nouvellement découvertes furent par la suite explorées de toute part, à pied pour les plus courageux, à cheval, mais surtout à traîneau à chiens. Ce dernier mode de transport était de loin le plus léger, le plus maniable, le plus fiable et le plus sécurisant. Malheureusement, il arrivait que les chiens soient également source de nourriture pour leurs congénères mais également pour les hommes dans les cas extrêmes ...

Un certain nombre d'explorateurs partit ainsi à l'aventure. Pour n'en citer que quelques-uns :

-*Edward Parry* parti le premier pour une expédition polaire à pied en 1820, soulevant des problèmes tels que la gestion de la nourriture, de l'habitat et du déplacement ;

-*Le norvégien Fridtjof Nansen* (prix Nobel de la paix en 1922) traversa la calotte glaciaire du Groenland en 1888 puis lors d'une deuxième expédition, il parti à l'assaut du pôle Nord en compagnie de *Frederick Jehanson* et 27 chiens en 1895, ils durent s'arrêter 400 kilomètres avant de l'atteindre et revinrent vivant grâce aux chiens, devenus leur alimentation principale...;

-*Le norvégien Roald Amundsen* atteint le pôle Sud avec 52 chiens après avoir couvert 2980 km en 99 jours en 1911-1912. Cette expédition s'apparenta à une compétition avec *Robert Falcon Scott*, un anglais ayant fait le même voyage avec des chevaux attelés. Ce fût Amundsen qui l'emporta et son chien de tête, Obersten, fût le premier individu à atteindre le pôle Sud (bien que la découverte des côtes de l'Antarctique datait d'un peu moins d'une centaine d'année) ;

-*Le danois Knud Rasmussen's* traversa le Groenland en 1912 avec des chiens de traîneau mais cet exploit fût éclipsé par la mission d'Amundsen la même année alors que son expédition était deux fois plus longue que celle de Nansen en 1888 (LE TREGUILLY, 1987 ; @6) ;

-*Paul Emile Victor* fut le chef de l'expédition française sur la côte Est du Groenland en 1934-1935 et fonda en 1947 les Expéditions Polaire Française-mission Paul Emile Victor qu'il dirigea jusqu'en 1976. Cette année, un hommage lui est rendu à l'occasion de son centenaire. (@28) ;

-En 1988, Jean Louis Etienne, Goeff Sommers, Will Steger, Keizo Funatsu, Victor Boyarski et Bernard Prud'homme traversent le Groenland avec 32 chiens, soit 6300km.

c. Les diverses utilisations des chiens de traîneau

L'engouement pour les courses de chiens de traîneau naquit en grande partie grâce à la Ruée vers l'Or de la fin du 19^{ème} et au début du 20^{ème} siècle.

Les premières références à des compétitions d'attelages de chiens datent du 19^{ème} siècle au Canada et dans le Minnesota aux Etats-Unis (frontière canadienne, région des grands lacs). Il s'agissait de compétitions amicales et récréatives dont on suppose qu'elles existaient depuis aussi longtemps qu'existaient la relation hommes - chiens dans les régions enneigées l'hiver. Nous n'avons que peu de renseignements sur ces courses-là. Pas plus que sur celles organisées en Sibérie avant l'arrivée du communisme. La première course rapportée par écrit fut un défi informel entre voyageurs sur la route de Winnipeg à Saint Paul dans les années 1850. En 1886, les organisateurs du premier carnaval d'hiver de Saint Paul mirent sur un pied d'estale les courses de chiens de traîneau et les compétitions de skis afin de faire découvrir au public les attractions d'hiver disponibles dans le Minnesota. Depuis, chaque année, les courses de chien de traîneau font partie de ce carnaval d'hiver. L'événement le plus mémorable fut la course de 1917 dont Walt Disney s'est inspiré pour créer le dessin animé *Iron Will* en 1936. En réalité, cette course fut gagnée par Albert Campbell, un métis venu de La Pas (Manitoba, Canada) suivi par son frère en seconde place. (@25 ; @30)

➤ *Lors de la ruée vers l'Or*

A la fin du 19^{ème} siècle, le monde porta une attention particulière à l'Alaska et au Yukon à l'occasion de la Ruée vers l'Or. Les villes de Juneau en 1880, Klondike en 1896, Nome en 1898 et Fairbanks en 1902, basées non loin des filons les plus connus et alors points de ravitaillement pour les prospecteurs, devinrent rapidement des villes importantes sous l'afflux massif de colons d'Amérique du Nord entre autres. De nombreux secteurs pouvaient être atteints par bateau en naviguant sur les rivières d'Alaska, notamment le Yukon. Mais, d'octobre à mai, lorsque l'océan et les rivières étaient gelés, le trafic était totalement engourdi et sans chiens de traîneau, rien n'aurait été possible. De nombreux candidats à la fortune repartaient les mains vides ou périssaient en chemin, faute de préparation aux difficultés du périple et aux conditions de vie dans ces contrées glaciales et isolées. Dans les années 1910, la nécessité pour les mineurs d'avoir un service de transport en Alaska Ouest poussa le gouvernement fédéral à construire une route d'hiver de Seward à Nome, destinée à être utilisée par les attelages de chiens de traîneau (@26) ; alors que la ligne de chemin de fer Fairbanks-Anchorage-Seward ne fut aménagée qu'en 1917. Le besoin en chiens créé ne pouvait être satisfait par la production locale, d'autant plus que les chiens se vendaient à prix d'or. Ainsi, un grand nombre de chiens non nordiques type Saint-bernard, Bouvier, Labrador ou Epagneul furent « importés » (ou volés) du Sud des Etats Unis et d'Europe et mélangés aux chiens puissants du Nord (figure 4).



Figure 4 : Illustration de la grande variété de races de chiens tirant des traîneaux lors de la Ruée vers l'Or (LICARI, 2007)

Les traîneaux à chiens permettaient aux prospecteurs de traverser la toundra. Ces chiens étant si importants, c'est très logiquement que les trappeurs et prospecteurs, rescapés de la ruée vers l'or (achevée quelques années plus tôt) en vinrent à se défier afin de déterminer les attelages les plus forts et les plus rapides (LICARI, 2007 ; LE TREGUILLY, 1987 ; @25 ; @30). Jack London qui participa à cette Ruée vers l'Or dans le Klondike nous a fait rêver en nous racontant ces événements dans ses romans dont son très célèbre « Crocs Blancs (1910) » repris plusieurs fois au cinéma.

C'est ainsi que naquit en Alaska, à Nome, le premier club de chiens de traîneau, le Nome Kennel Club, en 1907 afin de définir les règles de ces courses et de la première course mondialement reconnue, l'All Alaska Sweepstakes en 1908.

➤ *Dans la vie quotidienne en Alaska*

Survivre en Alaska constituait un exploit : seulement 70 à 90 jours de dégel par an, des températures moyennes de -20 à -30°C et jusqu'à -60°C ! Lorsque la ruée vers l'or commença à décliner, l'extraction du cuivre, la pêche intensive et les conserveries de saumon prirent le relais dans le boom économique alaskan. Les chiens de traîneau représentaient le seul moyen de couvrir de grandes distances lorsque toutes les rivières et les sols étaient gelés. Plus résistants, plus maniables, plus rapides, et surtout plus économiques que les chevaux ou les bœufs, les chiens de traîneau étaient le moyen de transport idéal. En effet, ils étaient capables de maintenir une vitesse moyenne de 13 à 19 km/h pendant plusieurs centaines de kilomètres et pouvaient dépasser les 32 km/h sur des distances plus courtes. Au début du 20^{ème} siècle, les chiens de traîneau étaient aussi communs que les voitures, les 4x4 et les motoneiges le sont aujourd'hui. Biens mobiliers, matériel, denrées et marchandises diverses, absolument tout, était acheminé par les attelages et toutes les catégories socioprofessionnelles les utilisaient pour se déplacer (mineurs, commerçants, trappeurs, policiers militaires, médecins, homme d'église, instituteurs, avocats, réparateurs de télégraphes). Le métier de transporteur, bien que périlleux, était alors très répandu : toute personne possédant un attelage pouvait gagner sa vie. Mais les chiens étaient chers, les vols nombreux et survivre sans attelage revenait à mendier. A la belle saison, les chiens tiraient charrettes, chariots et wagonnets et étaient utilisés comme animaux de trait dans les zones agricoles ou de portage aux côtés des prospecteurs. A l'époque un voyage Anchorage-Nome prenait 3 semaines... (@5 ; LICARI, 2007)



Figure 5 : Chiens de trait en région agricole (LICARI, 2007)



Figure 6 : Divers transports (courrier, matériels, denrées...) (LICARI, 2007)

En Europe, les chiens de traîneau étaient également utilisés lors de travaux en montagne. On en a pour exemple la construction de la ligne de chemin de fer de la Jungfrau en 1913 pour laquelle des Groenlandais (chiens du Groenland) furent importés afin de remplacer les Samoyèdes, trop faibles, arrivés quelques mois plus tôt. Ce travail consistait à transporter quotidiennement des marchandises sur une distance de 34 km et sur des pentes de 30% en neige profonde (@28).

➤ *A la guerre*

Les chiens, quels qu'ils soient, étaient largement utilisés en temps de guerre pour toutes sortes de tâches, y compris les chiens de traîneau.

En France, lors de la première guerre mondiale, les troupes se battant dans les Vosges, en Alsace, devaient faire face à des conditions climatiques difficiles qui ralentissaient considérablement leur avancée et mettaient en danger leur survie ; la neige, atteignant souvent 2 mètres, empêchaient les camions de ravitaillement d'avancer jusqu'au front. Les bataillons de chasseurs alpins possédaient des équipages de muletiers habitués aux chemins escarpés : ceux-ci leur rendaient des services inestimables. Mais on se préoccupa vite de doubler ce mode de transport pour rendre les ravitaillements plus sûrs et plus copieux. Dans une région telle que les Vosges, on songea à utiliser des chiens de traîneau qui étaient à l'époque le seul moyen de transport utilisé dans les climats sévères de l'Alaska et du Labrador. Une mission composée d'officiers fut envoyée au cours de l'été 1915 au Canada pour constituer des équipes de chiens. A leur arrivée en France, les 135 chiens alaskans furent intégrés aux brigades cynophiles françaises et les équipes ainsi constituées commencèrent à ravitailler le front dès janvier 1916. Formés de 9 chiens, les attelages pouvaient tirer des charges de 300 à 400 kg à chaque voyage, à une vitesse de 8 km/h et à raison de 40 km par jour, voire 70 km en cas de besoin. L'été, les chiens tiraient sur des rails de chemins de fer des wagonnets qui pouvaient contenir jusqu'à une tonne de matériel. En toute saison, ils ramenaient des premières lignes les blessés à raison de deux grands blessés allongés, ou quatre blessés légers assis, par traîneau. Aucun autre moyen de transport n'assurait aux blessés plus de confort sur les chemins escarpés des Vosges en hiver. Enfin, ces chiens ne mangeant que pour 15 centimes d'anciens francs (soit de 2 centimes d'euros) par jour, on comprend aisément l'utilité et l'économie de ce moyen de transport quelque peu pittoresque en tant de guerre (@22)

Aux Etats Unis, en Alaska, la piste de l'Iditarod était utilisée chaque hiver pendant la première guerre mondiale pour les ravitaillements et le transport de personnes. Les mushers et leurs attelages jouèrent un rôle important pendant la deuxième guerre mondiale : ils aidèrent les patrouilles de Scouts Esquimaux durant le rude hiver dans l'Ouest Alaskan. De son côté, l'Amiral Vaughan utilisa les chiens pour chercher et secourir les personnes en péril en Alaska et au Groenland (@5).

Nous n'avons pas trouvé d'autres sources relatant les exploits de ces chiens en temps de guerre. On peut cependant aisément supposer que dans n'importe quel pays froid en guerre, les chiens de traîneau ont été utilisés.

2. Les origines du sport de chiens de traîneau

a. La première course : l'All Alaska Sweepstakes

Peu après le début de la ruée vers l'or, l'utilisation des traîneaux généra un temps ludique : dans ces villages du bout du monde, il y avait peu d'occasion de se distraire mis à part les saloons, les enfants s'amusaient alors à se faire tracter par les chiens. C'est ainsi que Georges Allan, fils de Scotty Allan, organisa une course de traîneau dans les rues de Nome qu'il remporta avec les chiens de son père. Cette initiative passionna rapidement les adultes et Scotty Allan proposa d'organiser une course au cours de laquelle chacun pourrait démontrer les capacités de son attelage (LICARI, 2007). Son expérience et sa compréhension des animaux de travail constituèrent une aide précieuse pour déterminer le parcours et les règles de la première course, mais également pour mettre en valeur l'importance des soins à apporter aux chiens. Il apparut évident immédiatement que cette compétition ne pourrait pas être une course ordinaire. Il fallait qu'elle soit bien organisée, qu'elle attire du public et qu'elle ait des règles précises pour départager les concurrents de manière équitable. Après des mois de discussion, le Nome Kennel Club fut fondé en 1907 pour organiser la manifestation, son

premier président était Albert Fink, avocat de Nome. Ce fut le premier club de sport de traîneau et il existe toujours (@25 ; @30). Le règlement alors édité par le Nome Kennel Club comportait quelques règles essentielles, toujours d'actualité dans les compétitions modernes (voir annexe 1) :

- chaque chien devait être inscrit au Nome Kennel Club ;
- chaque chien était identifié et marqué au départ aux couleurs de son propriétaire pour éviter toute substitution durant la compétition ;
- le nombre de chiens attelés n'était pas limité mais chaque conducteur était tenu de ramener, à l'arrivée, tous les chiens présents au départ, morts ou vifs, cela afin d'éviter leur abandon s'ils étaient blessés ou fatigués en cours de route ;
- une disqualification était infligée à tout attelage recevant une aide sur le parcours ;
- si un attelage en rattrapait un autre, l'attelage rattrapé devait céder le passage immédiatement en s'arrêtant.

D'autres règles ont été établies et servent encore aujourd'hui de base pour le règlement des courses actuelles.

Autre grand nom du sport de chiens de traîneau, il joua un rôle primordial dans l'organisation de cette première course puis dans l'essor de ce sport : Léonard Seppala. Forgeron et pêcheur en Norvège, il entendit parler de la Ruée vers l'or en 1899 et prit le bateau pour l'Amérique en 1900 espérant faire fortune. Là bas, il travailla dur et finit par faire une rencontre qui changea sa vie : les chiens de traîneau (@26).

Un an plus tard naquit la première grande course de chien de traîneau :



Figure 7 : Carte de l'All Alaska Sweepstakes (©1)

« All Alaska Sweepstakes ». Elle eut lieu en avril 1908 sur les 656 kilomètres aller-retour de Nome à Candle. Au cours de l'hiver qui précéda, à partir du mois d'octobre, plusieurs courses préparatoires furent organisées (entre 11 et 120 km). La taille des attelages était illimitée. De neuf chiens pour le premier vainqueur, les attelages atteignirent 16 à 20 chiens pour les vainqueurs des années 1914-1915. Les premiers attelages arrivaient environ 5 jours après le départ. Mais John Johnson, surnommé l'« homme de fer (Iron Man) » couvrit ces 656 km en à peine plus de 3 jours : 74 heures 14 minutes et 37 secondes en 1910 avec son attelage de 8 Huskies de Sibérie. Ce record reste imbattable : 97 ans plus tard, personne ne l'a encore

battu malgré l'évolution qu'a connu ce sport. John Johnson, Scotty Allan et Léonard Seppala ont remporté 3 fois chacun l'All Alaska Sweepstakes. Cette course, réputée dans toute l'Amérique, fut disputée jusqu'en 1917. Elle était un excellent moyen d'améliorer l'élevage et la sélection des chiens de traîneau (LE TREGUILLY, 1987 ; @25 ; @30).

Puis, avec l'entrée en guerre des Etats Unis et la diminution de l'exploitation minière de la région, l'All Alaska Sweepstakes ainsi que d'autres courses, ne furent plus courues pendant plusieurs décennies. Les chiens furent vendus et travaillèrent dans les mines et pour le transport du courrier dans la région de Nome. Le Nome Kennel Club s'effaça progressivement, laissant place à un autre club qui ne fonctionna pas longtemps. Ce fut la création de l'Iditarod (cf. infra) qui ramena les courses de chiens de traîneau à Nome, remis sur pied le Nome Kennel Club et l'All Alaska Sweepstakes. Quelques années plus tard, en 1983, une grande course commémorative fut organisée pour le 75^{ème} anniversaire de la

création du Nome Kennel Club, ce qui lui permit de reprendre son activité. Depuis, chaque année le Nome Kennel Club organise une série de courses, mais l'All Alaska Sweepstakes n'a plus été courue depuis 1983. Le 26 mars 2008, à l'occasion du centenaire de la création de l'All Alaska Sweepstake, aura lieu une grande course commémorative. Elle reprendra exactement le même parcours et les mêmes règles qu'en 1908 entre autre : finir la course avec le même nombre de chiens qu'au départ, attelé ou dans le traîneau, toute aide extérieure étant interdite sur la course.

b. Naissance de l'Iditarod

➤ La piste de l'Iditarod

Depuis des siècles, les populations locales connaissaient cette voie et avaient développé le transport en chiens de traîneau pour leurs besoins particuliers. Mais en 1910, en pleine Ruée vers l'Or, il fut décidé d'ouvrir une route entre la zone portuaire et ferroviaire de Seward, au Sud de l'Alaska et Nome, sur la côte Ouest, afin de subvenir aux besoins des mineurs du centre ouest de l'Alaska. Elle était, comme nous l'avons vu plus haut, la voie de transport du courrier, du matériel et des vivres lorsque l'hiver, de son manteau gelé, empêchait tout transport par bateau sur les rivières d'Alaska.

La piste originale, ouverte en 1910, couvrait plus de 1850 km depuis la gare ferroviaire d'Anchorage, 80km au Nord de Seward ; jusqu'au saloon le plus célèbre d'Amérique du Nord, à Nome (voir figure 8). Le musher caractéristique de cette piste conduisait un attelage d'environ 20 chiens tirant un lourd traîneau de fret pouvant peser jusqu'à 450 kg ou plus. Cette piste fut utilisée chaque hiver jusque dans les années 20, puis de moins en moins jusqu'à la fin des années 40. L'arrivée et l'essor d'un nouveau moyen de transport mit fin aux voyages via les chiens de traîneau : le premier avion de courrier vola de Fairbanks à Mac Grath en 1924, piloté par le légendaire aviateur Carl Ben Eielson. L'utilisation de l'avion se généralisa rapidement à travers les régions du Nord : l'Alaska adopta rapidement le transport aérien, délaissant bateaux à vapeur et chiens de traîneau, sans prendre le temps de construire routes et voies ferrées...Ce fut la fin des chiens de traîneau.

En janvier 1925, la piste de l'Iditarod fut rendu célèbre grâce à la légendaire « course au sérum » (@5).

➤ La « serum run »

En Janvier 1925, une épidémie de diphtérie menaça les enfants de la lointaine ville de Nome, prisonnière des glaces. Toute la population de la ville courait un grand danger. Le sérum antidiphtérique, seul espoir de traitement curatif, était stocké à Anchorage...à plus de 2 000 km de là alors qu'une tempête faisait rage et que le seul aviateur qui aurait pu braver le blizzard était en voyage loin de là. Malgré tout, une solution fut rapidement trouvée : le sérum fut convoyé en train jusqu'à Nenana à 478km au Nord d'Anchorage. Mais il restait encore à parcourir plus de 1120km sous le blizzard jusqu'à Nome... c'est alors qu'un relais humanitaire des plus courageux fut organisé avec 20 attelages de chiens de traîneau et leurs mushers. Ils se relayèrent jour et nuit dans le seul but d'acheminer ce sérum à Nome. Chaque village se trouvant sur le chemin proposait son meilleur attelage ainsi que son meilleur musher pour le relai. A Shaktoolik, Léonard Seppala parcourut l'étape la plus longue (environ 250 km, contre une moyenne de 50 km pour les autres mushers) et la plus difficile avec son attelage mené par son chien de tête Togo. Ils durent affronter ensemble des températures inférieures à -40°C, des vents extrêmement puissants et des glaces mouvantes. Considéré comme le meilleur musher de cette région, Léonard Seppala dû faire face à l'étape la plus difficile. Togo travailla si dur qu'il ne put plus jamais recourir en compétition. A Golovin, Gunnar Kaasen pris le relai et atteint Nome le 2 février 1925 avec le précieux sérum ; à temps pour sauver plusieurs centaines de personnes. Les 20 mushers parcoururent plus de 1125 km en moins de 6 jours, par -40°C et sous un blizzard terrifiant. La course au sérum bénéficia d'une couverture médiatique mondiale et les mushers furent tous décorés. Une statue du chien de tête de G.Kaasen, Balto, fut érigée un an plus tard à Central Park (New York, Etats-Unis),

en souvenir de cet exploit. On peut y lire : « En hommage au courage indomptable des chiens de traîneaux qui se relayèrent pour transporter l'antitoxine sur 1100km de glace, de périlleux cours d'eau, sous le blizzard de l'Arctique, de Nenana à Nome durant l'hiver 1925. Endurance, Fidélité, Intelligence ». (LE TREGUILLY, 1987 ; MAJANI VIVIER, 1987 ; @5)



Figure 8 : Statue de Balto à Central Park (inauguration), New York (1.) et à Anchorage, Alaska (2.) (@31)

➤ *Naissance d'une course*

Malgré la domination du transport par avion, les chiens de traîneau étaient encore utilisés dans les villages des populations locales pour le travail quotidien. Mais bientôt, les « chiens de fer » firent leur apparition : les motoneiges. Elles firent complètement disparaître les traditions.

Pour sauver l'esprit et l'héritage du « mushing », Dorothy Page, chargée d'organiser le centenaire de l'achat de l'Alaska à la Russie (1867) en 1967, eu l'idée d'une course de chiens de traîneau sur la piste historique de l'Iditarod qui n'avait plus été utilisée depuis la fin des années 40. Les groupes de mushers locaux, sous la gérance de Joe Redington Sr, prirent part au projet. Grâce au travail de nombreux bénévoles, la première partie de la piste fut nettoyée et défrichée. Une première course d'environ 80 km sur deux jours eut lieu à Susitna Valley en 1967 puis en 1969. Elle fut annulée faute de neige en 1968. Par la suite, avec l'aide de l'armée et du Nome Kennel Club, de nouveaux tronçons furent ouverts et la course fut prolongée un peu plus chaque année. Finalement, le 3 mars 1973, 34 mushers s'élancèrent vers Nome depuis Anchorage... 22 d'entre eux atteignirent Nome et la course devint une réalité. La première course étant courue sur une piste fraîchement remise au jour, les mushers durent parfois refaire leur passage. Le premier gagnant, Dick Wilmarth, mit presque 3 semaines pour atteindre la ligne d'arrivée à Nome.

La course actuelle est une reconstruction de la voie de transport vers Nome et commémore le rôle qu'ont joué les chiens de traîneau dans la colonisation et l'établissement de l'état d'Alaska (MAJANI VIVIER, 1987 ; LE TREGUILLY, 1987 ; @ 5). Officiellement, sa distance est de 1049 miles : 1000 car la distance à parcourir est supérieure à 1000 miles et 49 car elle se déroule dans le 49^{ème} état des Etats Unis (l'Alaska)... (MAJANI VIVIER, 1987). Mais la distance réelle est 1122 miles soit 1805,3 km ... Les meilleurs la couraient à ses débuts en 20 jours, puis progressivement, les concurrents ont atteints 9 jours avec un record en 2002 à 8 jours, 22 heures, 46 minutes et 2 secondes... cela représente en moyenne 260 km par jour !

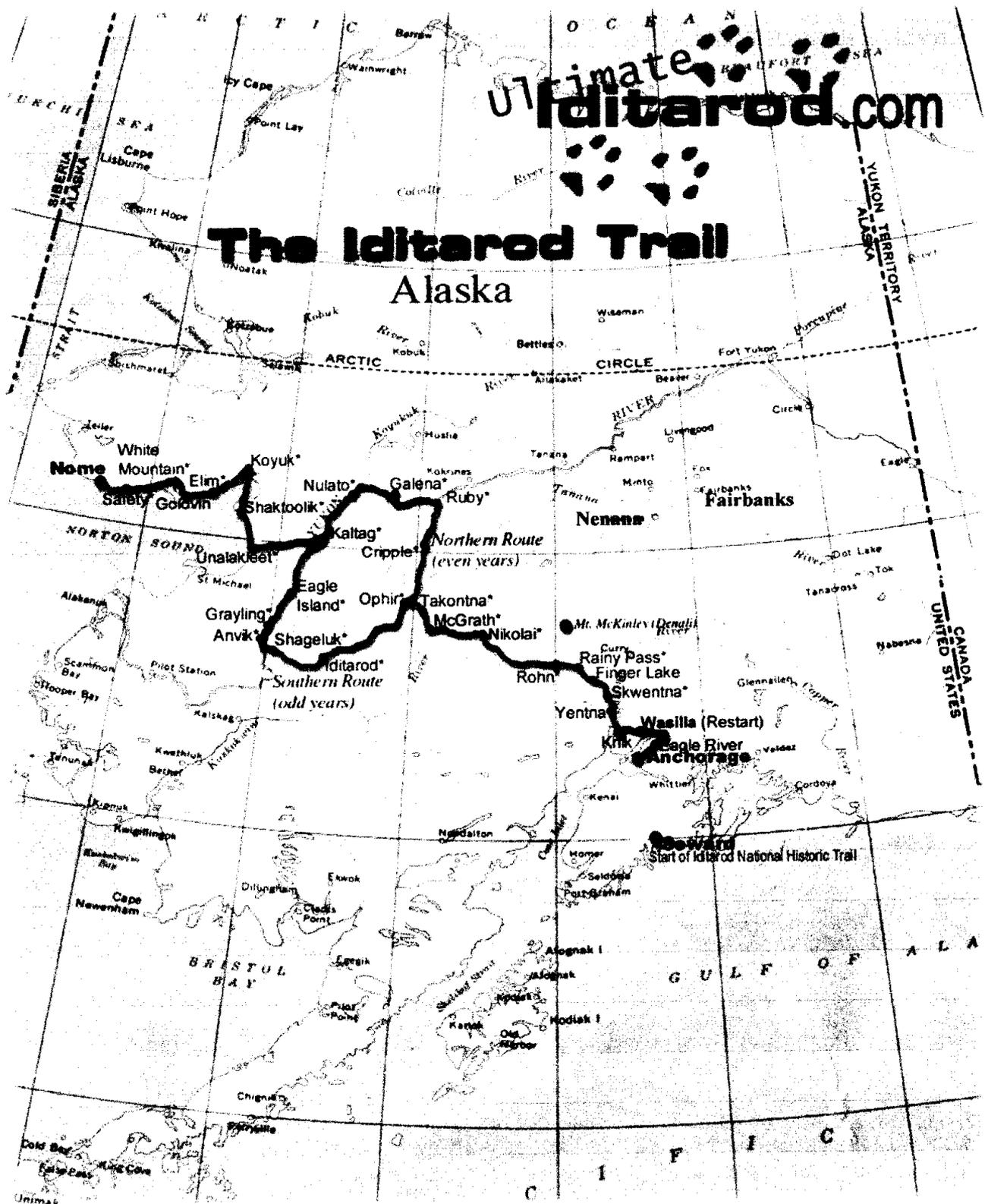


Figure 9: Piste actuelle de l'Iditarod (@17)

c. Reconnaissance du sport de chiens de traîneau

➤ *Création de divers clubs et associations*

Comme nous l'avons déjà évoqué, le Nome Kennel Club fut le premier club créé en 1908. En 1917, l'« American Dog Musher Association » organisa une course de 88km. Puis le « New England Sled Dog Club » créé en 1924 organisa, un an plus tard, deux courses dans

le New Hampshire. La plus populaire était le World Championship Sled Dog Derby, (LE TREGUILLY, 1987). Petit à petit, le sport de traîneau se développa dans toutes les régions enneigées du continent nord-américain. Des clubs se formèrent pour l'organisation des compétitions, sur le modèle d'un club pour une course. Cela est encore aujourd'hui majoritairement représentatif de l'organisation du sport en Amérique du Nord, avec cependant une exception de taille : l'ISDRA qui nous intéressera plus loin (@25).

En Europe, le premier club de chiens de traîneau fut fondé en 1931, en Norvège, et durant les dix ans qui suivirent, dix autres clubs norvégiens virent le jour. En 1951, la « Norwegian Sled Dog Association » fut créée et reconnue 5 ans plus tard par la Confédération Norvégienne de Sport. Aujourd'hui, tous les clubs sont placés sous sa gouvernance et on recense 1,6 million de membres. La NSDA est également affiliée au Comité Olympique Norvégien (@6).

Dans le Middle West aux Etats-Unis, la « Great Sled Dog Association » créée en 1950, organisait des courses chaque fin de semaine de janvier à mars. A l'ouest, cinq des huit clubs de chiens de traîneaux se situent en Californie et de nombreuses courses se courent chaque année dans la Sierra Nevada (LE TREGUILLY, 1987).

En 1937 Paul Emile Victor ramena en France une meute de chiens Groenlandais et, pour démontrer à l'armée l'utilité des chiens de traîneau, il fit à la fin de l'hiver 1938 le trajet St Etienne de Tinée (06), à Chamonix par la haute route des Alpes. En Europe centrale et de l'ouest cette activité sportive ne débuta réellement qu'au début des années 60.

Sous l'impulsion du « Club Suisse des Chiens Nordiques » fondé en 1959, un circuit de course fut organisé et le premier camp d'entraînement suisse fut mis sur pied en 1965 pour initier les mushers novices aux pratiques nord américaines. Simultanément des courses apparurent en Allemagne (Todtmoos, Bernau) et, en 1973, fut fondé le premier club de sport de traîneau européen, le « Trail Club of Europe (TCE) ». Alors que toutes les autres courses étaient organisées par des clubs de race ou des clubs de sport issus de clubs de race et réservées aux chiens de races nordiques (elles allaient le rester jusqu'en 1986), le TCE fit office de précurseur en acceptant, dans ses compétitions, les chiens nordiques sans papier (@25).

➤ **L'ISDRA et l'ESDRA (figure 10)**

□ *L'« International Sled Dog Racing Association » (ISDRA).*

Elle fut fondée en 1966 avec l'ambition de réunir sous une même tutelle et des mushers du monde entier. Actuellement l'ISDRA a recentré ses activités sur l'Amérique du Nord où elle accrédite de nombreuses courses. Elle n'organise pas directement de course ni de championnat. L'association comprend des membres individuels et des clubs. En revanche, il n'existe pas à proprement parler de structure fédérale nationale ni continentale en Amérique du Nord, même si on peut considérer que l'ISDRA joue partiellement ce rôle continental. En Amérique du Nord, la très grande majorité des compétitions est ouverte à tous les chiens avec ou sans pedigree (@25).

Le bureau de l'ISDRA se compose de cinq directeurs généraux élus les années impaires et de treize directeurs régionaux élus les années paires, tous pour quatre ans. Les treize régions sont réparties comme suit : Alaska, Canada de l'Ouest, Canada de l'Est, Nouvelle Angleterre, Atlantique moyen et du sud, Est Moyen, Ouest Moyen, Pacifique, Europe, Montagnes Rocheuses, Ontario, Asie (Japon, Corée, autres pays non européens) (@20).

Le rôle de l'ISDRA est de stimuler l'intérêt du public pour ce sport, d'assurer une bonne coopération entre les différents clubs, d'effectuer la standardisation des règles des courses (GRANDJEAN, 1991) et de promouvoir le bien-être animal. L'ISDRA a édité une charte « Mush with P.R.I.D.E » (voir annexe 2) à laquelle n'importe quel musher ou citoyen peut adhérer.

□ *L' « European Sled Dog Racing Association »*

En 1983, les clubs nationaux français, suisse, allemand, danois, suédois, norvégien, et le TCE fondaient l'ESDRA afin de coordonner le développement de ces disciplines et de leur réglementation en Europe (@11). Le premier Championnat d'Europe fut organisé en 1984 à Sils/St Moritz en Suisse (@25). L'ESDRA supervise l'ensemble des structures nationales et organise chaque année les championnats d'Europe. Actuellement, l'ESDRA est le seul organisme rassemblant des associations européennes et internationales qui ne discrimine pas les concurrents, notamment par rapport à la race des chiens. Les devoirs de l'ESDRA sont de :

- promouvoir le sport de chiens de traîneau en Europe ;
- observer et promouvoir le bien-être animal ;
- vérifier que les associations membres utilisent des règles uniformes ;
- organiser les championnats d'Europe et d'autres courses européennes chaque année ;
- collaborer avec d'autres organisations internationales dont le but est également la promotion de ce sport.

Le YES (Youth-Education-Solidarity) a été fondé par les membres du bureau de l'ESDRA pour venir en aide aux associations les plus démunies afin qu'elles puissent voyager et participer aux événements européens.

Actuellement, l'ESDRA regroupe 23 associations de pays européens : Autriche, Belgique, République tchèque, Danemark, le TCE, Finlande, France (FFST), Allemagne, Hongrie, Italie, Liechtenstein, Hollande, Norvège, Pologne, Portugal, Russie, Ecosse, Slovaquie, Espagne, Suède, Suisse, Kamchatka (membre associé)

Un congrès annuel réunit les membres du bureau de l'ESDRA et les représentants de chaque association membre. Il y est discuté des championnats, des aides à donner aux associations les plus démunies, des nouveautés dans les règlements. C'est également lors de ces congrès que sont renouvelés les membres du bureau.

L'année 1986 marqua un tournant dans l'histoire de l'ESDRA. En effet, il fut décidé lors du congrès annuel que l'ESDRA admettrait dans ses courses des chiens de toutes races afin de s'aligner sur le modèle Nord Américain. Ce débat avait fait suite au championnat d'Europe de l'année auquel des chiens apparemment pas de pure race possédaient des papiers de Husky de Sibérie. Afin d'éviter la fraude sur les origines des chiens et, en particulier pour protéger les races reconnues par la Fédération Cynologique Internationale (FCI), l'ESDRA décida, au cours de ce Congrès, d'admettre dans les courses qu'elle supervisait tous les chiens, qu'ils soient de race ou pas. Cette décision entraîna des remaniements au sein de tous les clubs européens, excepté en Scandinavie où cette règle existait déjà. Les structures nationales fermées européennes se regroupèrent au sein de la Fédération Internationale Sportive de Traîneau à Chiens (FISTC) créée en 1988. En 1996, des clubs de la FISTC, dont le puissant club allemand AGSD, trouvant l'organisation trop rigide la quittèrent pour former la WSA (World Sleddog Association). L'objectif de la WSA reste la promotion du sport avec des chiens de race nordiques reconnus par la FCI. (@25 ; @20)

L'ESDRA et l'ISDRA sont membres fondateurs de l'IFSS et membres de la « General Association of International Sports Federations » (GAISF).

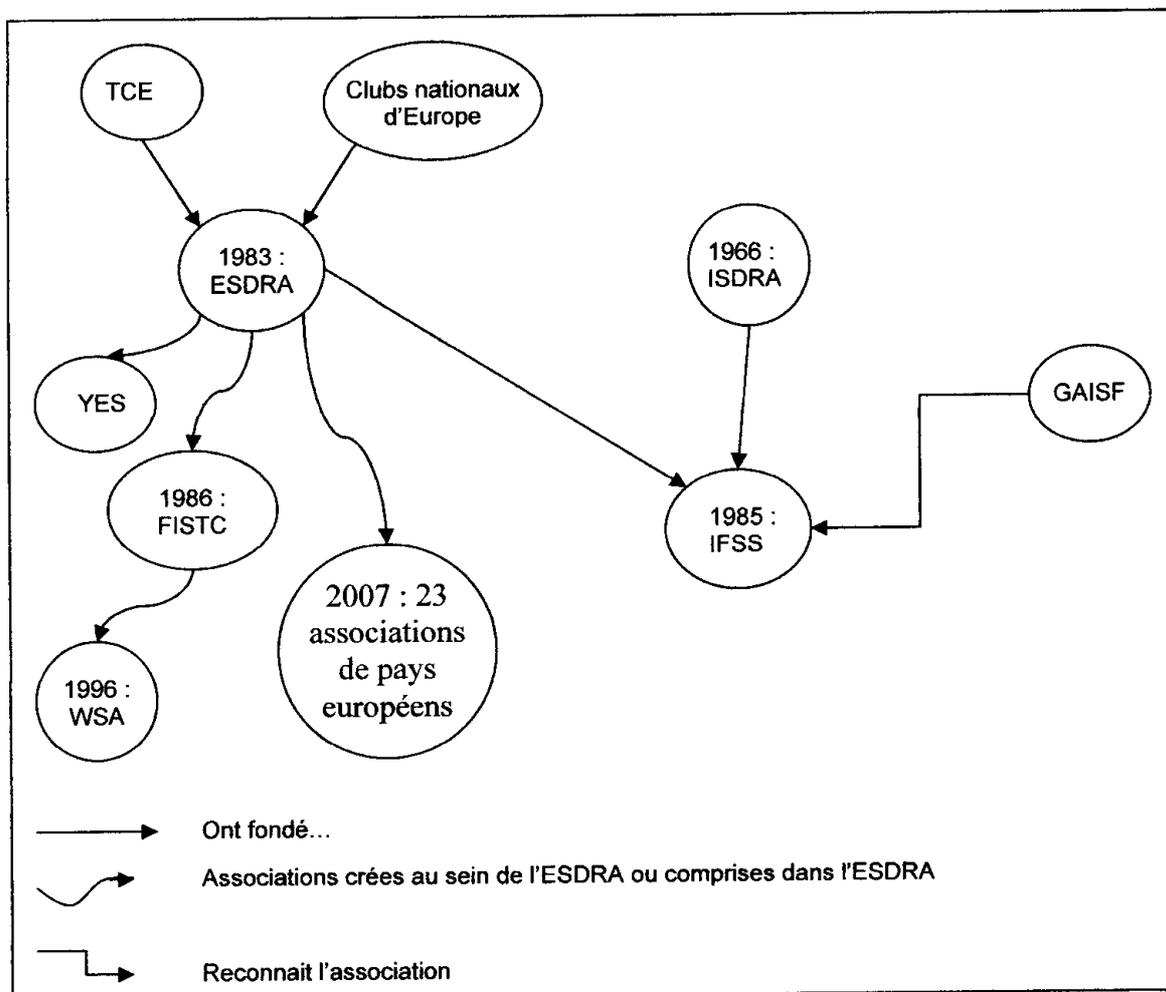


Figure 10 : Création des associations internationales

➤ L'IFSS

En 1985, l'ISDRA et l'ESDRA créent l'« International Federation of Sleddog Sports » (IFSS), fédération internationale à laquelle adhèrent toutes les fédérations nationales déjà membres de l'ESDRA. En 1986, l'IFSS acquit la reconnaissance de la GAISF en en devenant membre.

A la fin des années 80 l'augmentation des pays membres se fit essentiellement en Europe (Europe de l'Est) où le sport était en pleine évolution. Actuellement, l'IFSS regroupe de nombreuses associations de sports de traîne et représente donc non seulement le sport de chiens de traîneau, mais également la ski-pulka et le canicross. Aujourd'hui, les sports de traîne se développent principalement en Amérique du Sud et en Corée où des disciplines comme le canicross deviennent populaires. L'IFSS compte aujourd'hui plus de trente pays membres répartis en Europe, Amérique du Nord, Asie, Afrique et Océanie.

L'objectif de l'IFSS est le développement des sports de traîne à travers le monde sans ségrégation des chiens par la race (@25). Elle organise et accrédite les championnats du monde, définit des règles et lois qui doivent être suivies par toutes les associations membres, promeut le sport de chiens de traîneau en organisant des conférences, etc. Signalons leur prochaine conférence innovante programmée du 28 au 30 septembre 2007 à Vancouver sur l'histoire du mushing.

➤ Les associations françaises (figure 11)

La première course française eut lieu en février 1978, organisée au col de la Schlucht dans les Vosges, et dix sept attelages étaient présents au départ. La saison 1978 / 79 vit pour

la première fois des attelages français sur les courses internationales avec Thierry Bloch, Monique Béné et Gilles Malaterre. Ces derniers, accompagnés de Yannick Belmont, créaient le « Club de la Pulka et du Traîneau à Chiens » (CPTC) en juillet 1979 lors de l'exposition de Paris. La première activité programmée fut un stage d'entraînement à Névache (05) étant donné la nécessité de former les attelages français avant de se lancer dans l'organisation de courses nationales. La première course organisée par le CPTC eu lieu les 7 et 8 mars 1980 à Chamrousse. Le CPTC fut reconnu en 1980 par l'ESDRA et en 1984 par le Ministère de la Jeunesse et des Sports (« Agrément »). Le nombre de pratiquants français augmentant régulièrement, le CPTC se transforma bientôt en Fédération Française de Pulka et Traîneau à Chiens (FFPTC) en juin 1985, et les premiers clubs locaux ou régionaux virent le jour (@25). La FFPTC n'autorise alors dans ses courses que des chiens nordiques de pures races.

Suite au championnat d'Europe de 1986, un grand débat eu lieu à propos de l'admission des chiens selon leur race, auquel participèrent les clubs de sport et les clubs de races français. La FFPTC déclara dans un premier temps le principe de l'ouverture à tous les chiens pour finalement revenir sur sa décision lors d'une assemblée extraordinaire. Suite à cela, le président et les deux tiers du comité directeur démissionnèrent pour fonder la « Fédération Française de Traîneau et Ski Pulka » (FFTP) en fin d'année. La FFPTC se retire de l'ESDRA et y est remplacée par la FFTP. Le 25 avril 1994, la FFTP obtient l'Agrément du Ministère de la Jeunesse et des Sports ; et en juin 1997 la Délégation Ministérielle, l'autorise seule, entre autres prérogatives, à organiser des championnats de France. Entre temps, en 1996, la FFTP et la Fédération Française de Cross Canins (FFCC) fusionnent pour former la Fédération Française des Sports de Traîneau, Ski-Pulka et Cross-Canins (FFST) (@25).

En 1991 chacune de ces deux structures regroupent cinq cents membres environ (GRANDJEAN 1991) ; en 2005, la FFPTC compte quarante cinq clubs et mille deux cents licenciés et la FFST soixante clubs et huit cents licenciés. En 2007 : la FFPTC compte parmi ses adhérents une ligue et 35 clubs, et la FFST trois ligues et 33 clubs et associations (Nous n'avons pas eu accès aux nombres d'adhérents exacts) (@15 ; @16).

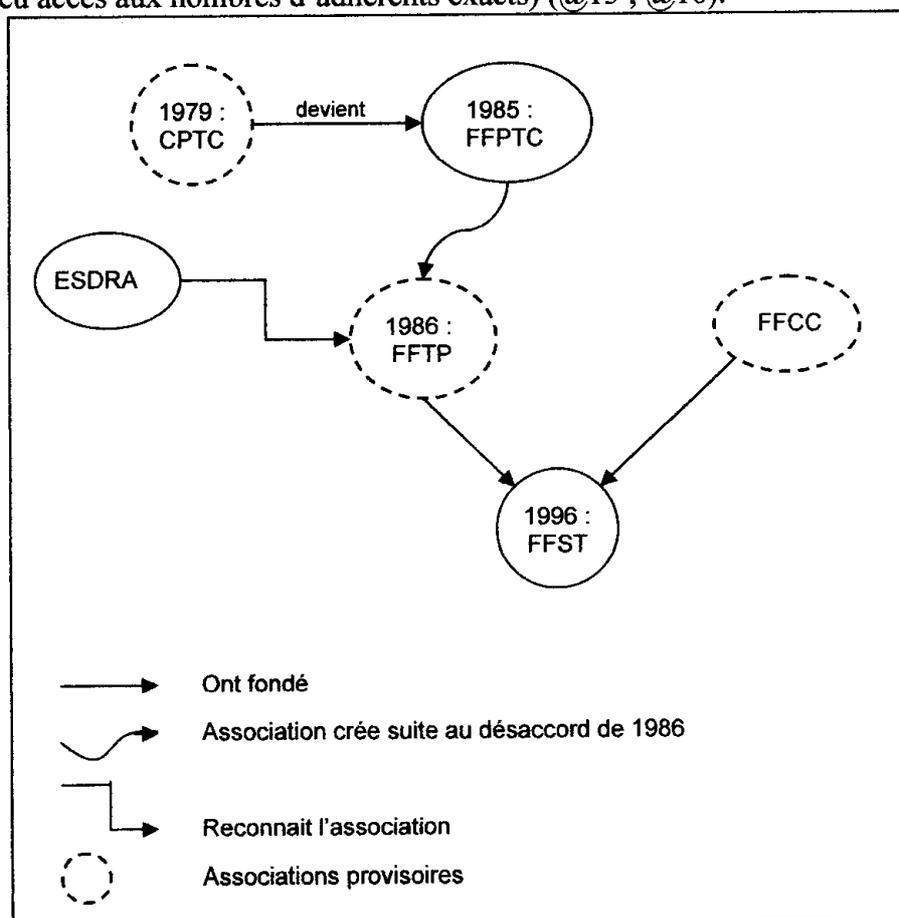


Figure 11 : Créations des associations françaises.

➤ *Reconnaissance du sport*

En 1932, aux Jeux Olympiques d'Hiver de Lake Placid et en 1952 lors des Jeux Olympique d'Oslo, le sport de traîneau à chien fut représenté. Ces démonstrations remportèrent un vif succès auprès du public (LE TREGUILLY, 1987 ; GRANDJEAN, 1991 ;@24 ; @29). Actuellement, les diverses associations évoquées travaillent ensemble pour la reconnaissance des courses de chiens de traîneau par le Comité International Olympique. Pour être reconnues, les organisations doivent appliquer le Code Antidopage du Mouvement Olympique et procéder à des contrôles hors compétitions efficaces conformément aux règles établies. Les protocoles de contrôle doivent être compatibles avec la World Anti Doping Agency. Le comité de la médecine sportive et du bien être animal a proposé lors de son dernière conseil en juin 2007, que cela soit mis en œuvre très prochainement (@18). Nous aborderons le problème du dopage un peu plus loin mais nous pouvons d'ors et déjà signaler que le dopage est peu présent dans le sport de chiens de traîneau et que des contrôles sont effectués de façon plus ou moins régulière selon les courses.

En 1971, le gouverneur d'Alaska déclara officiellement le sport de chiens de traîneau « sport national ». Aujourd'hui il est presque impossible de dénombrer l'ensemble des courses se déroulant chaque hiver. Quelques unes des plus réputées sont : le Fur Rendez Vous World Championship (Anchorage, Alaska), la World Championship Sled Dog Derby (Laconia, New Hampshire), la North America Championship (Fairbanks, Alaska), World Championship Dog Derby (La Pas, Manitoba) pour les courtes distances ; et l'Iditarod (Alaska), la Yukon Quest (Canada), l'Alpirod (1988-1996, Europe), La Grande Odyssée (depuis 2005), la Finnmarkslopet (Norvège) pour les longues distances.

3. Les chiens de traîneau

a. Les races utilisées

Les chiens de traîneau sont des chiens de types nordiques. Quatre races sont principalement utilisées, auxquelles s'ajoutent l'Alaskan Husky et l'Indian Dog. Néanmoins, rappelons qu'au début du 20^{ème} siècle, tout type de chiens, dès lors qu'ils étaient puissants, était utilisé pour le travail de trait. Par ailleurs, certaines races de chiens de chasse ou de berger sont préférentiellement utilisées pour la pulka scandinave et les courses de chiens de traîneau (très) courte distance. C'est pourquoi nous souhaitons préciser que les races que nous allons rappeler dans ce chapitre ne constituent pas une liste exhaustive des chiens utilisés pour les sport de traîne.

➤ *Les Races Primitives (@25)*

Avant d'aborder les différentes races de chiens qui sont vues lors des courses de chiens de traîneau, nous allons nous attarder sur les races primitives utilisées pour tirer des bâts ou des traîneaux. Elles étaient au nombre de dix :

❑ *Le Chien Esquimau :*

Nous connaissons bien l'un des sous-groupes de cette race, l'Esquimau du Groenland seul reconnu par la Société Centrale Canine et la Fédération Cynologique Internationale. On le trouvait parmi les tribus côtières de l'Amérique arctique du Groenland au Nord-Ouest de l'Alaska. Son cousin très proche, l'Esquimau du Canada non reconnu par la FCI, y est encore bien présent. De même, le beaucoup plus discret Mackenzie Husky serait probablement une branche du Chien Esquimau. On raconte que « esquimau » signifie « mangeur de viande crue » en dialecte des indiens Cris d'Amérique du Nord.

❑ *Le Malamute :*

Chien du nord-ouest de l'Alaska (baie de Kotzebue, rivière Kobuk), le Malamute était le chien des Kovgmuits, des Selawikmuits et des Malemuits dont il tire son nom. Le Malamute

Chien du nord-ouest de l'Alaska (baie de Kotzebue, rivière Kobuk), le Malamute était le chien des Kovgmuits, des Selawikmuits et des Malemuits dont il tire son nom. Le Malamute actuel est le résultat d'une reproduction sélective commencée dans les années 1925 qui a modifié son allure générale pour satisfaire le goût des propriétaires modernes.

□ *Le Chien Sioux :*

On le trouvait dans le Dakota du Nord et du Sud et le long de la partie supérieure du Missouri. C'était un grand chien de type lupoïde (environ 70 cm au garrot pour les mâles) avec de grandes oreilles droites repliées parfois vers l'avant et une queue fournie en faucille.

□ *Le Chien Hare :*

Chien des Indiens Hare (Nord ouest canadien : lac du Grand Ours, lac Winnipeg, lac supérieur, ouest de la rivière Mackenzie), il était petit (entre le renard et le coyote), avait une petite tête, des oreilles droites et épaisses et des yeux obliques. Malgré sa taille, il était utilisé pour tirer de petits travois, des traîneaux, des toboggans et pour le portage.

□ *Le Chien Indien Commun :*

On l'appelle « commun » car il était utilisé par un grand nombre de tribus différentes : on le retrouvait chez les Indiens de la forêt de l'est de l'Alaska à Terre Neuve, en Floride et aux Grandes Antilles. Dans le nord il pouvait être attelé à des traîneaux ou des toboggans. Haut sur patte, lupoïde mais d'allure assez légère, avec des oreilles pointues et droites, on se demande aujourd'hui s'il ne serait pas l'ancêtre de l'Indian Dog, base des grandes lignées d'Alaskan Huskies.

□ *Le Chien Klamath :*

C'était un chien de 50 cm au garrot environ avec les oreilles droites et le museau pointu que les Indiens de la région du lac Klamath (Oregon) attelaient à des traîneaux.

□ *Les Chiens Sibériens :*

En Sibérie en dehors des Samoyèdes et Husky de Sibérie, les tribus du Kamchatka et autres parties de la Sibérie orientale utilisaient d'autres chiens de traîneau : les Yakoutes, Eveni, Itelmens, Koryaks, Youkaghirs. Les Russes du Kamchatka estiment qu'il y avait environ 50 000 chiens dans leur région dans les années 1930. Des courses de traîneaux y étaient organisées tous les hivers. Mais, dans les années 60 les communistes au pouvoir découvrirent que les chiens consommaient 10 millions de poissons par an. La détention de chiens fut interdite et le commerce grandissant de la fourrure firent disparaître presque totalement le cheptel en moins de 30 ans. C'est grâce au travail d'éleveurs anglais pour le Samoyède et de mushers/éleveurs américains pour le Husky de Sibérie que ces deux races ne disparurent pas complètement. De même, des passionnés des chiens de traîneau russes, en particulier au Kamchatka, travaillèrent à la renaissance de ces chiens et des activités qui y sont liées.

□ *Les chiens Européens :*

En Suisse notamment, on attelait des *bouvières* à de petites carrioles pour le transport du lait, mais dans d'autres régions, un usage plus abusif d'attelages canins (dans les mines) entraîna des législations nationales interdisant ces pratiques (Belgique, Pays Bas). Néanmoins, c'est en Scandinavie qu'on vit une utilisation plus systématique des attelages sur neige. Les Scandinaves adaptèrent la pulka lapone tirée par un renne à la traction canine (sauvetages en montagne, chasse) à laquelle ils attelèrent des *Bergers Allemands et des chiens de chasse non nordiques*, mieux adaptés à ce type d'attelage. Ce moyen de transport est devenu ce que nous appelons maintenant la pulka ou ski-pulka.

➤ *Husky Sibérien (cf. annexe 3 : standards de la FCI)*



Figure 12: Le Husky Sibérien (GRANDJEAN et al, 2001 b)

Ces chiens accompagnent les tribus Chukchis depuis toujours. Lors de la première All Alaska Sweepstakes, ils ont été importés de Sibérie et les alaskans n'ont pas tardé à leur reconnaître des qualités de vitesse et d'endurance. On rapporte que le mot Husky signifie enroué en dialecte Chukchi car leur hurlement enroué se rapproche de celui des loup. Ce sont des chiens de taille moyenne, ayant une démarche vive et légère. Le Husky est un chien de type nordique et en possède par conséquent les caractéristiques morphologies de base : corps couvert d'une épaisse fourrure, oreilles droites et queue en brosse. De profil, la longueur du corps depuis l'épaule jusqu'à la pointe de la fesse est légèrement supérieure à la hauteur au garrot. La distance de la truffe au stop est équivalente à la distance du stop à l'occiput. Le Husky pèse en moyenne 20 kg pour une femelle et 24 kg pour un mâle, il mesure environ 53 cm au garrot pour les femelles et 55 cm pour les mâles. Il montre de l'aisance et de la liberté dans ses allures. Il n'a jamais un aspect lourd et grossier au point d'évoquer un animal de trait puissant. Il est très endurant. Certains éleveurs célèbrent comme les Norris, Doc Lombard ou les Dunlap ont fait progresser la qualité de ses chiens de traîneau.

➤ *Malamute d'Alaska (cf. annexe 3 : standards de la FCI)*

Comme nous l'avons déjà évoqué, ce chien est un des plus anciens chiens nordiques. Il est né dans le golfe de Kotzebue, au Nord Ouest de l'Alaska où vivaient les tribus Malemuits (« les hommes habitant l'endroit où il y a de grandes vagues »). A la fin du 19^{ème} et au début du 20^{ème} siècle, sa puissance exceptionnelle fut exploitée pour le travail dans les exploitations minières. Puis avec l'arrivée de la première course de chien de traîneau et la renommée des Husky Sibériens, il faillit disparaître.



Figure 13 : Malamute d'Alaska (GRANDJEAN et al, 2001 b)

Cependant, certains éleveurs travaillèrent au maintien et à l'amélioration de cette race qui fut reconnue en 1935. Ce chien de type nordique est doté d'une ossature forte, d'une musculature puissante et d'une fourrure laineuse épaisse de couleurs variées. La poitrine est bien descendue, les épaules sont puissantes. Le port de tête haut et fier et les yeux en éveil expriment intérêt et curiosité. La tête est large et les oreilles triangulaires et dressées. Le museau est massif, ni pointu ni long ni tronqué. Les marques de la face constituent un trait distinctif : elles consistent en une coiffe couvrant la tête, la face étant soit entièrement blanche, soit marquée d'une liste et/ou d'un masque. La hauteur de la poitrine correspond environ à la moitié de la hauteur au garrot, le point le plus bas se situant derrière les avant bras. La longueur du corps dépasse la hauteur au garrot. Les allures sont régulières, coordonnées, faciles et efficaces. Le Malamute est plus grand (58,5 cm pour les femelles et 63,5 cm pour les mâles) et plus lourd (34 kg pour les femelles et 38 kg pour les mâles) que le Husky de Sibérie, on comprend donc que le Malamute soit le moins rapide des chiens de traîneau. Néanmoins, sa puissance lui a valu le surnom de « locomotive des neiges ».

➤ **Samoyède (cf. annexe 3 : standards de la FCI)**

Comme nous l'avons déjà évoqué, il doit son nom aux tribus Samoyèdes de la Russie septentrionale et de la Sibérie avec qui il vivait. L'élevage de ces chiens prit naissance en Angleterre avec Ernest Kilburn Scott qui ramena 3 chiens de Sibérie. Le premier standard fut rédigé en 1909. Chien de type nordique de taille moyenne, le Samoyède est élégant et donne une impression de force, d'endurance, de souplesse, de dignité, de charme et d'assurance.

La longueur du corps dépasse de 5% la hauteur au garrot Et la hauteur du corps est légèrement inférieure à la moitié de la hauteur au garrot. Le museau est à peu près de la même longueur que le crâne. Plus petits que les précédents chiens, il mesure environ 57 cm au garrot pour les mâles et 53 cm pour les femelles et pèse environ 25 kg pour les mâles et 20 kg pour les femelles.

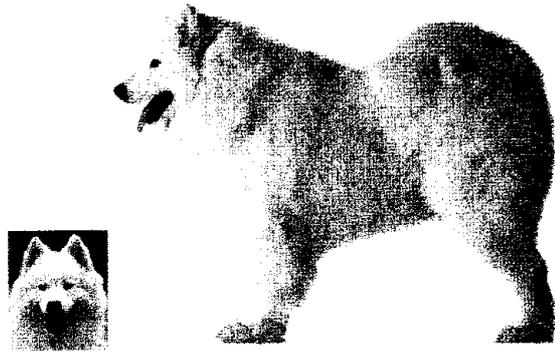


Figure 14 : Samoyède (GRANDJEAN et al, 2001 b)

➤ **Chien du Groenland ou chien Esquimau du Groenland. (cf. annexe 3 : standards de la FCI)**

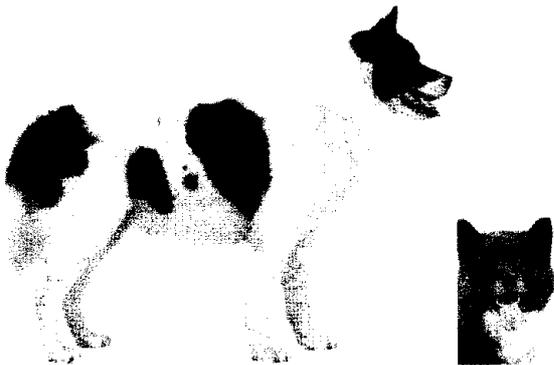


Figure 15 : Chien du Groenland (GRANDJEAN et al, 2001 b)

Le chien du Groenland est une des races les plus anciennes : depuis les temps les plus anciens, il sert de chien de bât et de chasse aux Esquimaux. Il était de coutume, jusqu'à une époque récente, d'attacher les chiennes en chaleurs à distance des camps pour qu'elles soient couvertes par des loups. Il a fait son apparition en Europe lors de la construction du chemin de fer de la Jungfrau. Chien de type nordique, le Groenlandais est un chien polaire très

puissant. Son corps est inscriptible dans un rectangle proche du carré, la hauteur du garrot se rapportant à la longueur du corps. Les femelles peuvent avoir un corps un peu plus long. Deuxième chien le plus lourd, il pèse en moyenne 30 kg et mesure 60 cm au garrot voire plus pour les mâles et 55 cm au garrot voire plus pour les femelles.

➤ **Husky d'Alaska et Indian Dog (MAJANI VIVIER, 1987 ; @24)**

Les vainqueurs les plus fréquents des courses de chiens de traîneaux sont des chiens sans pedigree et donc non inscrits sur un livre d'origine. Ces chiens appartiennent à deux types mal définis : l'Alaskan Husky, mélange de chien nordique, et l'Indian Dog, plus rare et issus de croisement de toute sorte de chiens domestiques, y compris du loup. Les critères de sélections de ces chiens sont la vitesse, la puissance et l'endurance. Leurs origines sont très anciennes, voire antérieures au chien Chukchi et leur histoire est conjointe à celles de deux peuplades d'Alaska : Les indiens Athabascans, originaires d'Asie qui migrèrent il y a environ 40 000 ans pour s'installer dans la zone subarctique de l'Amérique du Nord ; et les Esquimaux, originaires de Sibérie, installés en Alaska il y a quelques centaines d'années après avoir occupé le Canada et le Groenland. Ils vivaient avec deux sortes de chiens : les chiens Esquimaux qui ressemblaient à nos chiens nordiques et les chiens indiens petits et grands qui ne ressemblaient à rien de préalablement défini.

Lorsque le Husky fit son apparition en Alaska, les éleveurs lui reconnurent ses qualités, et face à un coût souvent excessif à l'achat, ils se tournèrent vers un compromis qui devait leur permettre par croisement successifs, d'obtenir le chien le plus rapide et le plus endurant : l'Alaskan Husky. Le croisement le plus courant est le Husky de Sibérie avec le Malamute, qui aboutit à un chien plus grand que le Husky et plus léger et agile que le Malamute, ayant gagné en vitesse, en puissance et en endurance. Mais d'autres croisements divers et variés étaient réalisés, entre autre avec divers chiens de chasse, avec le Saint-bernard, le Greyhound, le Doberman, et parfois même avec le loup. George Attla en premier lieu dans les années 20, puis la famille Wright, les Streeper, Saunderson, Frost et Killam firent progresser la qualité de ces chiens de traîneau hors du commun. Il conserve les traits caractéristiques du chien nordique mais sa morphologie est impossible à décrire et donc à standardiser tant ses origines sont variées. Il est autant le fruit du hasard que celui d'une sélection poussée vers la performance. Dans les années 80, les mushers essayaient de stabiliser la race en les croisant entre eux et avaient établi un système de pedigree pour ce chien sans race : il leur fallait atteindre plus de 30 km/h de moyenne durant les championnats d'Amérique du Nord à Fairbanks. Aujourd'hui, on dénombre trois grandes lignées d'Alaskan Husky, déclinées chacune en sous-type :

-la lignée Nord-Américaine (Aurora), à l'origine des autres lignées et développée au début du siècle, lignée majoritairement utilisée dans les courses moyenne et longue distance en Amérique du Nord. Les chiens sont très homogènes en taille (58 cm pour les mâles, 56 pour les femelles) et poids (21 kg pour les mâles et 17 pour les femelles),

-la lignée Attla, développée pour les conditions particulière du Nord de la Scandinavie,

-la lignée Agar, développée pour les courses à étapes rapides en moyenne distance, les chiens sont très performants mais moins polyvalents que ceux de la lignée Attla.

La sélection et l'amélioration des Alaskan Husky est complexe et très poussée, elle a été développée spécifiquement selon les courses courues : globalement, des Alaskans destinés aux courses courte distance seront typés chiens de chasse, et des Alaskans destinés aux courses longue distance seront typés nordiques.

Quant à l'Indian Dog, issu de croisement de chiens locaux, il est impossible d'en donner une description caractéristique.

Parmi les races et les types de chiens que nous venons d'évoquer, l'Alaskan Husky est majoritairement utilisé, puis vient le Husky de Sibérie. Le Malamute est puissant mais pas assez rapide et le Samoyède n'a ni la force ni l'endurance pour être compétitif sur des courses longues distances.

b. Qualité que doit avoir un chien de traîneau ou comment choisir un chien d'attelage

Toute recherche de sélection fait appel à la génétique. Celle-ci vise à définir les règles de transmission des caractères héréditaires et à expliquer les mécanismes et les structures cellulaires responsables de cette transmission. Celle-ci peut être directe si elle porte sur le critère de sélection lui même (ex : temps chronométré), ou indirecte si elle s'appuie sur un caractère en relation avec la performance (ex : angulation sacro-fémorale). La sélection d'une race consiste non seulement à conserver les principales caractéristiques avantageuses de celle-ci et à en éliminer les tares, mais également à améliorer le niveau moyen de la race en recherchant une grande uniformité dans la population. Il s'agit donc de prendre comme modèle et donc comme reproducteurs, des sujets considérés comme les meilleurs selon le standard de la FCI (LE TREGUILLY, 1987).

➤ *Historique des techniques de sélection et d'amélioration des races.*

A l'origine, le chien de traîneau par excellence était le chien Chukchi, ancêtre des Husky de Sibérie. A cette époque, la sélection était primitive : seuls les chiens de tête les plus intelligents et les mâles les plus forts étaient conservés pour la reproduction, les autres étant

castrés. Jusqu'à la fin du siècle dernier, à l'exception de croisements occasionnels avec le loup, aucune autre race européenne n'est venue modifier le capital génétique du chien Chukchi. Malgré les différences phénotypiques observées, ces chiens de traîneau partagent, pour une même conformation, une aptitude au travail dur, à la course rapide, et la faculté de parcourir de grandes distances en tirant une charge. La plupart de ses caractéristiques sont dues en grande partie à l'influence du chien de traîneau originel. Le chien moderne est issu d'une sélection effectuée pour l'essentiel en Alaska à l'époque de la ruée vers l'Or : les chiens Chukchis y ont été importés pour la première course, et leurs prix d'achat étaient suffisamment alléchants pour stimuler la volonté des mushers de sélectionner les chiens les plus performants... Les croisements étaient fréquents et variés. Les Husky importés de Sibérie, plus compacts et avec une musculature fine et développée, se firent connaître rapidement sur les courses puis dans les expositions. Par la suite, s'est développé l'Alaskan Husky dont les principaux fournisseurs étaient les villages des indiens Athabascans qui avaient transformé leurs élevages de chiens de travail en élevage de chiens de traîneau. Les sélections se sont axées sur les différents types de courses : pour les courtes distances, les chiens devaient être relativement grands, de type Husky, alors que pour les courses longues distances, on préférerait des chiens de type polaire (massif) notamment en ce qui concerne la fourrure et la conformation des pattes. Ceci a contribué à créer les grandes lignées que nous connaissons aujourd'hui. Le chien le plus répandu se situe entre ces deux types de morphologie et correspond à l'Alaskan Husky (FUHRER L., et al 1991).

➤ *Notions de biomécanique*

Afin de mieux comprendre pourquoi on recherche et sélectionne un type de morphologie plutôt qu'une autre pour le sport de traîneau, nous allons brièvement nous attarder sur quelques notions de biomécaniques et de morphométrie. Rappelons dans ce but que le galop est une allure en trois temps : la poussée ou propulsion, la suspension et la réception.

Chez le chien, la poussée provient essentiellement des membres postérieurs. *Sa puissance est tributaire* des moments des forces exercées par les muscles, elle est donc conditionnée par *la longueur des fragments osseux*. Au moment des forces exercées sur les muscles s'ajoute l'amplitude des mouvements qui est en relation directe avec l'efficacité biomécanique, notamment en termes d'énergie. En effet, la bonne exécution d'un mouvement est le gage d'un rendement énergétique maximal. Au galop, la flexion de la région lombaire permet un déplacement crânial du bassin ayant pour conséquence un mouvement d'amplitude du fémur accru. Au cours de ce déplacement forcé vers l'avant, les muscles extenseurs sont allongés passivement et subissent un étirement d'autant plus important que le muscle aura été étiré lors de l'échauffement. Suite à cette phase de préparation à la poussée, la phase de contraction intense des muscles extenseurs de la hanche et une contraction des muscles lombaires conduisent à une extension du squelette axial venant s'ajouter au mouvement de rotation du fémur vers l'arrière. *La vitesse du mouvement*, quant à elle, dépend de deux facteurs : *l'allongement des segments osseux et la vitesse de contraction musculaire*. Des os plutôt longs permettront une augmentation de la vitesse de l'extrémité du membre, et si la puissance développée est suffisante, une augmentation de la vitesse du déplacement suivra. Quant à la vitesse de contraction musculaire, elle dépend de la typologie des fibres musculaires activées et de la force s'opposant au déplacement du segment osseux. Notons le fait important que le pourcentage de fibres rapides (de type II, à potentiel oxydatif moyen et utilisant préférentiellement la glycolyse anaérobie comme source d'énergie), opposé aux fibres lentes (de type I, à fort potentiel oxydatif et utilisant la glycolyse aérobie), est essentiellement sous déterminisme génétique. Les chiens et en particulier les chiens de traîneau étant pourvu majoritairement des fibres de type I.

Concernant le train avant, il fait office d'« amortisseur » en phase de réception : du fait de l'absence de clavicule chez le chien, le thorax est relié de manière élastique aux omoplates. Il joue un rôle primordial lors de la phase de réception et lors de la mise en extension du

squelette axial à la fin de la phase de propulsion. Enfin, il sert également de pivot, par transfert de masse, dans la phase préparatoire de la poussée des postérieurs.

Suite à cette brève étude biomécanique des deux phases principales des allures (propulsion et réception), on constate que l'évaluation statique d'un chien peut se faire au vue des paramètres suivants : longueur absolue et relative des segments osseux des membres, longueur de la région lombaire, angulation de la scapula et de la ceinture pelvienne, importance relative et répartition de la masse musculaire. Bien évidemment, tout chien présentant des défauts d'aplombs, ceux-ci étant bien connus des mushers, se verra éliminé de la reproduction et ne pourra être utilisé à la course sous peine d'engendrer des boiteries plus ou moins graves.

➤ *Sélection d'un chien selon sa morphologie*

Nous nous attacherons à étudier exclusivement les caractères morphologiques intéressants à examiner pour l'évaluation des aptitudes d'un chien, les caractères esthétiques n'entrant pas en compte dans les aptitudes à courir en tirant un traîneau... sans oublier que ces caractères morphologiques influencent bien entendu les aptitudes à la course sans pour autant laisser présager si un chien sera un sportif excellent ou simplement bon.

L'étude morphométrique du squelette (voir figure 16) d'un individu est un *examen statique* et permet d'évaluer les aptitudes à la réalisation d'un type d'effort particulier.

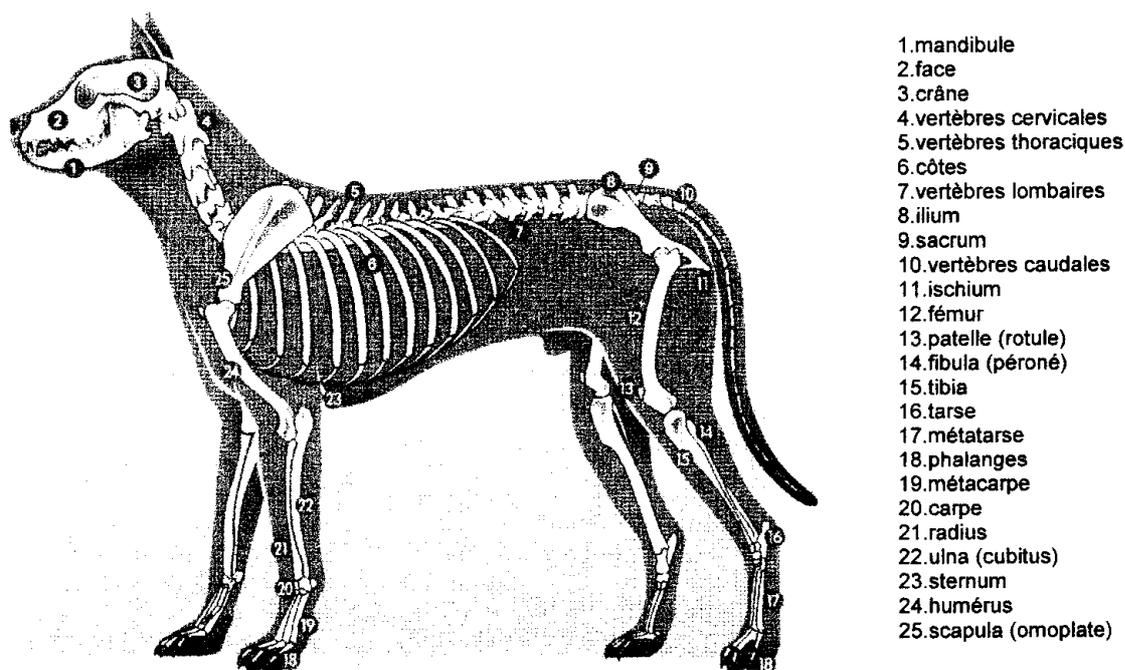


Figure 16 : Squelette du chien, rappel (GRANDJEAN et al, 2001b)

Concernant les chiens de traîneau, les normes sont exposées ci-après.

L'équilibre du chien est le premier point à examiner. Il se traduit par la *longueur relative des quatre os principaux* : l'omoplate, le bassin, l'humérus et le fémur. Ceux-ci doivent être de longueur équivalente. Par la suite, les mesures se basent sur une constante *C* calculée comme étant la *moyenne de la longueur de ces quatre os*.

-La hauteur au garrot doit correspondre environ à $2 C$, tout en sachant que la longueur du chien (depuis l'épaule jusqu'à la pointe de la fesse) doit être supérieure de 10% à sa hauteur au garrot. En effet, on recherche une taille suffisamment grande pour être efficace tout en étant modérée afin de ne pas consommer trop d'énergie.

-Les proportions des membres sont estimées par la longueur relative tibia/fibula qui doit être d'environ $1,3 C$.

-L'assiette du chien est exprimée par la différence de longueur des segments radius/ulna et tibia/fibula qui doit être autour de 1,1-1,2 C.

-La distance du coude au sol doit être de 1,6 C, et celle du tarse au sol de 0,9 C. Cette dernière conditionne directement la vitesse, un tarse haut étant plus adapté au sprint.

-Du fait du rôle directionnel et amortisseur des membres thoraciques, l'épaule, doit être oblique (45° si possible mais le plus souvent entre 50° et 60°) avec un angle scapulo-huméral d'environ 90°.

-L'humérus est préféré long pour une meilleure suspension et une meilleure réception. Les fémurs ne doivent pas être trop droits sous peine d'engendrer un pas court et une impulsion faible et sont également préférés longs (cf. supra).

-L'inclinaison du bassin doit être d'environ 30 degrés (FUHRER L. et al, 1991), et l'angle sacro-fémoral doit être aigu afin de favoriser une impulsion puissante et un pas de grande amplitude.

-Le thorax doit être profond et long (meilleure capacité pulmonaire et pas de gêne pour courir), l'encolure allongée, l'abdomen musclé et svelte. La distribution du poids doit être homogène et les membres alignés au pas.

-Les extrémités doivent être menues, les doigts ni trop long ni trop écartés ni trop poilus (prévention des billes de glace à l'origine de dermites interdigitées). Et certains pensent que les coussinets roses sont plus fragiles que les noirs, mais cela reste a priori empirique (LE TREGUILLY, 1987).

-Le poil doit être dense et ni long ni bouclé : il doit permettre de lutter contre le froid sans oublier que les chiens s'échauffent vite en courant. Notons comme une anecdote qu'aux États Unis, la robe Pinto est recherchée car elle serait liée à la rapidité du chien...

N'omettons pas de rappeler que l'examen dynamique est également important à considérer. On dit que le chien doit courir bas, sans sautiller, ses membres antérieurs et postérieurs ne devant ni se croiser ni partir sur les côtés. Les postérieurs doivent donner une poussée puissante et les antérieurs doivent s'étirer au maximum. Les allures, que le musher observera pour choisir un chien, sont bien évidemment conditionnées par la morphologie du chien comme nous l'avons expliqué plus haut (MAJANI VIVIER, 1987)

➤ *Sélection d'un chien selon son comportement*

Le comportement du chien résulte de ses origines, de ses conditions d'élevages et de dressage et de ses expériences dans le milieu extérieur. Un chien qui n'a jamais couru en liberté étant chiot aura probablement une attitude désintéressée vis-à-vis du sport de traîneau. De même, un chiot mis à l'entraînement trop tôt risque d'exprimer un dégoût pour ce que le musher lui demandera. Enfin, si le musher en demande trop à ses chiens, ceux-ci se désintéresseront.

Les chiens doivent être obéissants (cela se travaille dès l'âge de deux mois), réceptifs aux ordres du mushers, dociles, valeureux et surtout, ils doivent avoir gardé ce « Will to Go » ancestral qui caractérise les chiens de traîneau. Notons que, contrairement à la morphologie, le « Will to Go » n'est pas héréditaire : il s'acquière et se travaille quotidiennement lors des entraînements qui ne doivent jamais dépasser les capacités physiques des chiens sous peine de les écoëurer. Le musher doit y être attentif car il est le témoin de la bonne santé morale et physique du chien de traîneau. Le musher devra également s'attacher, dès le plus jeune âge de ses chiots, à instaurer un climat de confiance entre ses chiens et lui sans jamais perdre sa place de leader de la meute. Un chien indépendant, particulièrement obéissant et attaché à son musher fera un bon chien de tête (MAJANI VIVIER, 1987).

➤ *Différentes méthodes de sélection*

L'amélioration génétique du chien de sport en général se base principalement sur le modèle du cheval de course. Pour la sélection des meilleurs reproducteurs, les éleveurs devraient comparer les potentiels génétiques transmissibles (valeurs génétiques additives) au vu des performances sportives exprimées (phénotype) et ce lors de compétitions

règlementées. Cela se révèle malheureusement difficile à mettre en œuvre du fait des conditions des compétitions de chiens de traîneau. Seul l'œil exercé et l'expérience du musher pourront déterminer la valeur sportive d'un chien et conduire à l'amélioration du niveau moyen des performances d'une population (l'élevage). Rappelons que se baser seulement sur des critères morphologiques serait inutile car, même s'il est évident que certaines angulations ou longueurs osseuses sont recherchées, un relevé des mensurations précis ne prédira en rien la valeur sportive du chien.

Les méthodes de sélection utilisées reposent sur le choix des reproducteurs et sur leur utilisation. Le protocole classique de sélection des reproducteurs se fait en trois étapes :

- Sélection sur l'ascendance portant sur les jeunes ;
- Sélection massale portant sur les adultes, leurs performances individuelles, et certains critères morphologiques, physiologiques et psychologiques ;
- Sélection sur la descendance portant sur des reproducteurs autorisés après sélection massale, et pour lesquels les performances des descendants ont été répertoriées et évaluées. Ceci aura pour conséquence d'abrèger ou de développer la carrière d'un géniteur.
- Les éventuelles tares de la lignée doivent enfin également être considérées, la sélection devant s'attacher à les éradiquer (nanisme du Malamute, dysplasie de la hanche, monorchidie, anémie hémolytique du Malamute, épilepsie, atrophie rétinienne progressive du Husky)

Ce schéma de sélection garde toute sa valeur dès lors que la qualité des jugements des animaux et le classement de leurs valeurs génétiques sont fiables. Enfin, rappelons que les performances en compétition ne sont pas le reflet de la seule valeur génétique pour l'aptitude à la compétition. Elles sont également influencées par un « effet milieu » complexe comme le montre la figure 17 ci-après.

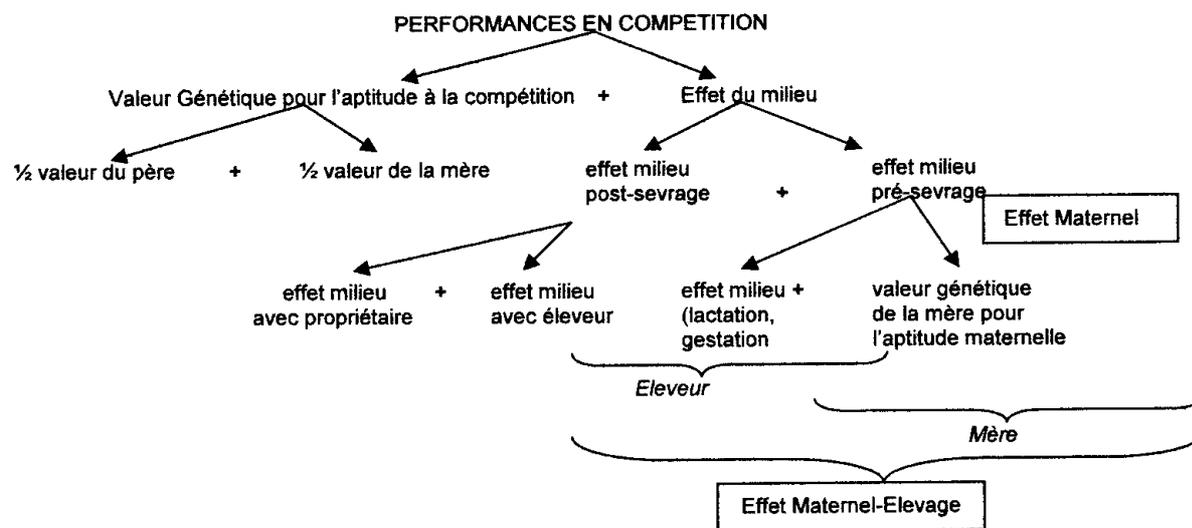


Figure 17: Décomposition des causes de la performance chez le cheval (TAVERNIER, 1986)

Lorsque le choix des reproducteurs est fait, il existe deux méthodes d'accouplement : l'homogamie, où les deux meilleurs reproducteurs sont accouplés, et l'hétérogamie, où sont accouplés des individus complémentaires afin de corriger les défauts d'une lignée. La consanguinité peut constituer une bonne alternative également car elle n'affecte a priori pas les aptitudes à la course. Deux méthodes d'accouplement consanguins peuvent être employées : le « line-bridging », croisement de chiens de la même lignée avec de temps à autre un croisement amenant du sang neuf ; et le croisement de deux champions appartenant à des lignées consanguines différentes (LE TREGUILLY, 1987 ; COURREAU, 1991). Bien entendu, la consanguinité présente des inconvénients majeurs qu'il convient de ne pas négliger : elle favorise l'apparition de problèmes de santé chez des sujets en tout point conformes au standard, en particulier pour les standards handicapants (exemple des Sharpeï parfois obligés de subir des chirurgies de réduction des plis car sujets à des mycoses des plis

répétées); et elle favorise l'apparition et la diffusion de tares héréditaires (dysplasie, monorchidie, surdité...). Il est donc de bon ton de conseiller la modération dans cette méthode de sélection.

B. Historique et évolution technique du sport de traîne

1. Généralités sur les courses de chiens de traîneau

a. Organisation générale

Pour des courses telles que l'Iditarod, des réunions avec les « Rookies » (les débutants), avec les mushers, avec les volontaires, et bien entendu des réunions du comité organisateur ont lieu bien avant le jour de la course (1 à 2 mois avant) et se répètent jusqu'au jour J. Elles ont pour but de conseiller les mushers, d'organiser les différentes équipes de bénévoles etc... Puis la veille de la course, les attelages sont attendus sur le site avant le départ afin de procéder aux diverses formalités préalables : vérification de l'identification électronique des chiens, vérification des certificats de vaccination de chaque chien, examen vétérinaire de chaque attelage, éventuels contrôles antidopage selon les courses, vérification du matériel de chaque attelage, briefing pour les mushers. Enfin, la course est lancée, des équipes de bénévoles attendent les mushers et leurs attelages à chaque check point afin de vérifier qu'aucune infraction au règlement n'a été commise (échange de chien, aide extérieure...). Cette organisation générale a toujours été la même dans les grandes lignes depuis l'All Alaska Sweepstakes.

b. Catégories d'attelage

Différentes catégories d'attelage peuvent concourir et sont définies selon le nombre de chiens par attelage. Ainsi, selon la réglementation ESDRA (@11), il existe :

- catégorie illimitée (ou open) : le nombre de chien est illimité mais comprend un minimum de 7 chiens à la première manche et 5 dans les manches suivantes ;
- catégorie 10 chiens (ou O) : comprend au plus 10 chiens et au moins 7 chiens dans la première manche et 5 dans les manches suivantes ;
- catégorie 8 chiens (ou A) : comprend au plus 8 chiens et au moins 5 chiens ;
- catégorie 6 chiens (ou B) : comprend au plus 6 chiens et au moins 4 chiens ;
- catégorie 4 chiens (ou C) : comprend au plus 4 chiens et au moins 2 chiens ;
- catégorie 2 chiens (ou D) : comprend exactement 2 chiens.

Aux catégories d'attelage s'ajoutent les catégories d'âge des mushers :

- minime (11-12 ans) ;
- cadet (13-14 ans) ;
- junior (14-16 ans) ;
- adulte (16-40 ans) ;
- sénior (plus de 40 ans).

Concernant la Pulka, des catégories spécifiques existent :

- catégorie d'âge : catégories minime (11-12 ans), cadet (13-16 ans), juniors (17-20 ans), sénior (plus de 19 ans) ;
- catégorie féminine et masculine ;
- catégorie courte (1 chien exactement) et longue (1-4 chiens) dans la catégorie d'âge senior ;
- catégorie 1 chien pour les juniors de 17 à 20 ans.

c. Distances de courses

Plusieurs distances de courses existent et chaque catégorie d'attelage se voit recommander une distance maximale :

- sprint* (Ex : *Open North America Championship*): 8 à 60 miles (13 à 96,5 km) courue sur un à trois jours. Les distances maximales par manche et par catégories d'attelage (cat) sont les

suivantes : cat O, 22 à 25 km ; cat A, 16 à 18,5 km ; cat B, 11,5 à 14 km ; cat C et D, 7 à 9,5 km.

-moyenne (ex : *All Alaska Sweepstakes*) : sur 300 à 500 miles (480 à 800 km) courue sur 4 à 5 jours. Les distances conseillées par manches et par attelages sont comprises entre 20km pour les catégories C et D à 60 km pour les catégories Open (@15).

-longue distances (ex : *Iditarod, Grande Odyssée, Yukon Quest*) : 600 à 1300 miles (950 à 2000 km) environ sur 8 à 10 jours. Les distances recommandées pour les longues distances sont d'un minimum de 50 km par jour et peuvent atteindre 150-200 km par jour.

d. Règlementation

La réglementation est établie et régulièrement mise à jour, conjointement par l'IFSS, l'ISDRA et l'ESDRA, et suivie par toutes les associations et clubs affiliés à ces organisations. Elle se base sur les principes originaux du Nome Kennel Club et a bien entendu évoluée pour y intégrer entre autre :

- les modalités d'inscription (appartenance à une race reconnue ou non, précisé selon les organismes ; licence sportive ; visite médicale avec certificat de bonne santé ; frais d'inscription) ;
- l'obligation d'identification *par radiofréquence* et de vaccination des chiens ;
- une liste de l'équipement minimum à transporter dans le traîneau ou la pulka ;
- les règles inhérentes à la course elle même : comment doubler un concurrent, comment organiser les relais lorsqu'il y en a, etc. ;
- la réglementation anti-dopage avec les listes des médicaments proscrits, les modalités de prélèvement et les sanctions encourues ;
- la réglementation concernant le bon traitement des chiens (« Mush with P.R.I.D.E », *annexe 2*)

Les contrôles vétérinaires occupent nécessairement une place primordiale avant, pendant et après la course, ce point sera abordé plus en détail dans un prochain chapitre.

Avec le problème du réchauffement climatique, et selon la localisation géographique des pays, la saison de neige n'est jamais assez longue pour permettre des entraînements et un conditionnement des chiens uniquement sur neige. Ainsi, dans de nombreuses régions où se pratique le sport de traîneau, l'entraînement des attelages s'est toujours fait hors-neige avec des karts, des quads ou autres engins. Cependant, jusqu'à récemment, peu de pays organisaient des compétitions sur terre, excepté le Danemark depuis de nombreuses années, et la Scandinavie du fait des conditions d'enneigement de plus en plus aléatoires. La France les a imités en organisant un grand nombre de courses hors neige : la FFST organise un Championnat de France spécifique à cette discipline. Au rang international, l'ESDRA, poussée par ses membres, a pris conscience qu'elle ne pouvait ignorer cette évolution et a proposé un règlement en tant que base commune pour l'organisation de courses de niveau international (Courses de Coupe d'Europe et ultérieurement Championnat d'Europe). L'IFSS, l'a devancé en organisant les premiers Championnats du Monde en 2002 et 2003 pour certaines catégories. Depuis, lors du Congrès de l'ESDRA en juin 2007, il a été pris la décision d'organiser des Championnats d'Europe de course hors-neige (@25 ; @11).

2. Les mushers et leurs équipements (MAJANI VIVIER, 1987 ; @2 ; @11)

a. Les mushers

Le terme « Musher » désigne les conducteurs de traîneau à chien et trouve son origine dans le mot « marcher » que les canadiens utilisaient pour faire démarrer un attelage. Les américains ont transformé ce mot en « Mush » d'où les termes qui s'en suivent : « musher » pour conducteur et « mushing » pour l'activité de conduire un traîneau. Les mushers sont avant tout des amoureux de la nature et de leurs chiens et, comme eux, sont de grands sportifs. Ils courent la plupart du temps derrière ou devant le traîneau pour diriger et encourager leurs

chiens. Pendant plusieurs décennies, le monde du mushing était l'apanage des hommes. A partir de 1974, les femmes ont fait leur apparition avec Mary Shields et Lolly Medley qui se classèrent 23^{ème} et 24^{ème} à l'Iditarod. Susan Butcher, femme musher mondialement reconnue, remporta l'Iditarod à quatre reprises (en 1986, 87, 88, et 90).

b. Evolution du matériel

Aux origines de l'utilisation des chiens de traîneau, tous les vêtements et accessoires du musher étaient en peau, en babiche (cuir dépouillé de son poil par trempage, sert à la confection de fils de pêche, de harpons, de colliers de portage, de corde d'arc etc...) en fourrure, en bois ou en os. Aujourd'hui les matières premières sont de plus en plus performantes : la fourrure reste d'actualité, mais le Gore-Tex[®], le nylon et autre tissu élaboré sont apparus. Les raquettes de bois de frêne et babiche sont délaissées et remplacées par des raquettes en aluminium et copolymères avec des fixations à cliquet, des systèmes antidérapants et des griffes de traction... Les bottes quant à elles sont confectionnées avec des matériaux de type Gore-Tex[®], Zylex[®], polyester, nylon ou autre, et peuvent y être ajoutées des sur-chaussures 100% imperméables équipées de système de traction sur glace (crampons) intégré à la semelle. Les fermetures éclair, les mousquetons, les boucles sont faites pour ne pas se bloquer lors de grands froids...même si cela arrive encore malgré tout.

c. Matériel obligatoire

Aujourd'hui, il est obligatoire pour n'importe quelle course de posséder un sac à chien ventilé c'est-à-dire un sac avec des trous permettant de transporter un chien malade ou fatigué pendant la course. Pour les courses longues distances, l'organisation a la possibilité d'exiger que le matériel de survie soit transporté dans le traîneau : sac de couchage, parka, gants, moufles, chaussettes, une trousse de secours pour homme et pour chien, un jeu de bottine pour chaque chien (transporté ou utilisé), une boussole, une lampe, de quoi allumer du feu, du matériel de cuisine, un couteau, une hache ou une scie, des harnais ou colliers supplémentaires, et une paire de raquettes à neige avec fixation. De même, aucun conducteur ne peut prendre le départ sans une ration journalière de nourriture pour chacun de ses chiens et pour lui même (il se ravitaille à chaque check point). Notons que le fouet, longtemps utilisé pour stimuler les chiens (à plus ou moins bon escient), est désormais interdit.

3. Attelage et matériel

a. Colliers

Les anciens colliers en cuirs ne sont pas confortables : ils gèlent avec le froid, ne sèchent pas facilement et abîment la fourrure des chiens. Déjà dans les années 80, la sangle de nylon (famille des polyamides) en modèle semi-étrangleur était largement utilisée (MAJANI VIVIER, 1987).

Aujourd'hui sur le marché, on trouve des colliers réglables, disponibles en modèle classique ou semi-étrangleur, en sangle de montagne pour les colliers standards (attache, promenade), en nylon mince pour l'attelage, ou en polyester pour le modèle économique. La quincaillerie est en acier nickelé, les mousquetons peuvent être de type Suédois ou montagnards, réputés plus solides que les mousquetons classiques en bronze. On trouve des colliers pour environ 8 euros pièce et des laisses pour 10 à 15 euros pièce selon leurs longueurs (@4 ;@2).

b. Harnais

Les harnais d'origine étaient faits à base de longues lanières de peau de phoque ou autre et chaque tribu avait élaboré son propre modèle : Harnais Indien, Groenlandais, et Canadien (cf. figure 18).

Depuis, les harnais ont évolué mais le principe est resté le même, à savoir répartir les forces de traction sur les épaules et le poitrail, sans étrangler l'animal ou gêner les

mouvements lors de la course. Ainsi, l'adaptation du harnais à la taille du chien est primordiale que ce soit pour l'efficacité, pour le rendement et bien sûr pour le confort.

Dans les années 80, deux types de harnais étaient sur le marché et déclinés en sous type selon les fabricants : Le harnais à sangle abdominale et le harnais Siwash. Fabriqués en nylon, ces harnais étaient très solides et résistants, lavables et faciles à recoudre en cas de problème. Certains étaient encore en cuir à l'époque mais peu utilisés car plus lourds, plus onéreux et plus difficiles d'entretien... bien que très appréciés des chiens.

-Le harnais à sangle abdominale, très simple, il consiste en une bande rembourrée passant horizontalement sur le poitrail, maintenue en place par d'autres bandes ajustables sur le collier et l'abdomen. Il a l'avantage de ne pas s'enlever lorsque le chien recule ou fait demi-tour mais les boucles pouvant blesser un chien au poil peu dense, ce type de harnais n'était déjà plus très utilisé.

-Quant au harnais Siwash, il a été conçu par les indiens d'Amérique du Nord et il était largement préféré au harnais précédent. Il est constitué de sangles de nylon rembourrées au cou et à la poitrine, n'est pas réglable et existe par conséquent en plusieurs tailles (quatre). La réglementation de certaines courses comme l'Iditarod exigeait déjà dans les années 80 que les harnais soient rembourrés et munis de bandes fluorescentes pour la nuit.

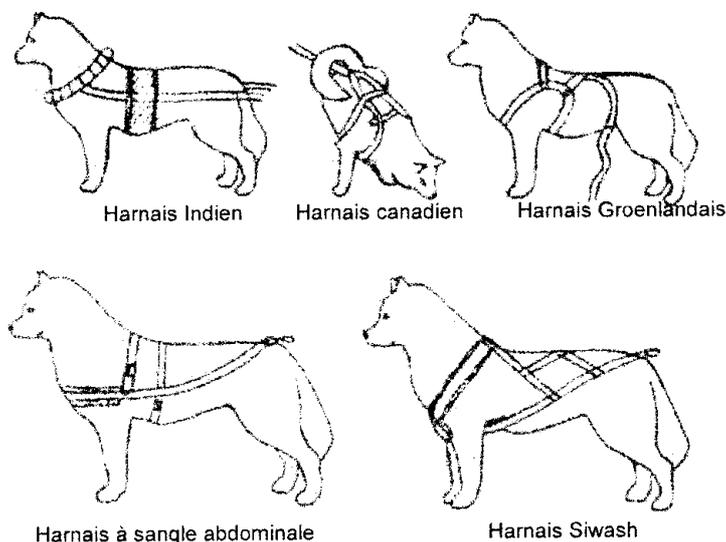


Figure 18: Différents types de harnais existant (MAJANI VIVIER, 1987)

Aujourd'hui, plusieurs modèles de harnais existent, les harnais réglables type harnais à sangle abdominale n'étant plus d'actualité, tous les harnais sont soit faits sur mesure, soit présentés dans différentes tailles : de quatre tailles disponibles pour le harnais Siwash dans les années 80, on est passé à parfois vingt tailles disponibles pour un modèle selon les fabricants. Il faut compter entre 30 et 40 euros pour l'achat d'un harnais. Par soucis de clarté et de concision, on ne présentera ici que les deux grands types de modèles. Ceux-ci sont déclinés de multiples façons par chaque fabricant (@2 ; @4 ; @7) :

- Le modèle X-Back qui se rapproche du harnais Siwash : harnais d'usage général, utilisable en entraînement, courtes ou longues distances, sur terre comme sur neige, en vitesse ou traction lente.

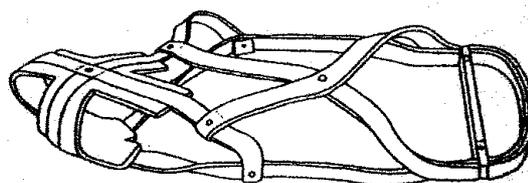


Figure 19: Harnais X-back (@28)

-Le modèle *H-Back* : harnais au rendement maximal lorsque la traction est exercée exactement dans l'axe du dos (conseillé pour les wheel dog). Il est orienté vers les efforts en galop de maintien ou de soutien, sur neige uniquement.

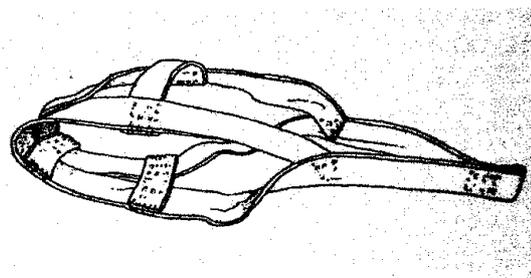


Figure 20: Harnais H-back (@28)

Plusieurs matériaux ont remplacé le cuir, la babiche et la fourrure pour la fabrication des colliers et harnais (@4) :

- *Polypropylène*: peu cher, résistance aux contraintes, au froid (dès -10°C), aux UV et aux lavages répétés médiocre ; peu souple ; facilement déformable et extensible latéralement avec l'usage (affaiblit les coutures). Harnais à changer régulièrement et à n'utiliser que pour l'entraînement, des courses courtes distances ou comme harnais de secours sur les longues distance.

- *Polyamide / nylon* : très cher, résistant aux agressions et au froid ; souvent disponible qu'en sangle épaisse dans le commerce, d'où son manque de souplesse et son poids peu avantageux. Certains fabricants ont conçu spécialement pour leurs harnais des sangles de polyamide mince, souple, légère, résistantes aux UV et aux principaux détergents et avec un tressage garantissant des coutures serrées très résistantes. Ce type de harnais pèse 110 grammes et peut être utilisés sur tout type de course.

-*Polyéthylène* : très bonne tenue aux basses températures (jusqu'à -55°C), bonne résistance mécanique et aux UV. Ce type de harnais est léger (environ 100 gramme), moins coûteux qu'un harnais de nylon, est utilisable à l'entraînement, en sprint, en moyenne distance, et en harnais de secours...

-*Le rembourrage polaire* : traitée déperlante, mince, garantie une très faible mobilité du harnais ; mais se charge en électricité statique, se tasse, nécessite des lavages fréquents à très basse température, mal adapté à la pratique du sport en hors neige. Utilisé pour tout type de courses ou travail sur neige et entraînement, hors neige par temps sec.

- *Le rembourrage néoprène* : antistatique, léger, résistant, non glissant, très amortissant, très durable, très souple, insensible au froid, à l'eau, aux UV, à la plupart des agents chimiques, mais très onéreux et difficile à coudre (@2 ; @4 ; @7).

c. Lignes de traits

Avant l'apparition du Nylon dans les années 40, on suppose que les lignes de traits étaient confectionnées à partir de peaux animales (babiche). Dans les années 80, les lignes de traits étaient des cordes de Nylon tressées creuses permettant de faire des épissures. Elles étaient souvent renforcées par un câble métallique intérieur pour les courses longues distances afin d'éviter, entre autre, que les chiens ne les rongent et s'échappent.

La ligne de trait complète est composée de différentes pièces reliées entre elles et aux chiens par des mousquetons à clapets, plus résistants au froid que les mousquetons à glissières ou à ressort (pour des raisons de commodité, les mousquetons « snaps » sont choisis plus gros lors de courses longue distances que lors de sprint (@4). Les différentes pièces de la ligne de trait complète (ou gangline) sont (voir figure 21) :

-la ligne de trait centrale (towline) reliant les chiens au traîneau ;

-la ligne de queue (tugline) : du harnais à la ligne centrale;

-la ligne de cou (neckline) : du collier à la ligne centrale, ou de collier à collier).

L'allure de la ligne de trait est fonction du nombre de chiens et du type d'attelage comme nous allons le voir prochainement (MAJANI VIVIER, 1987 ; LE TREGUILLY, 1987).

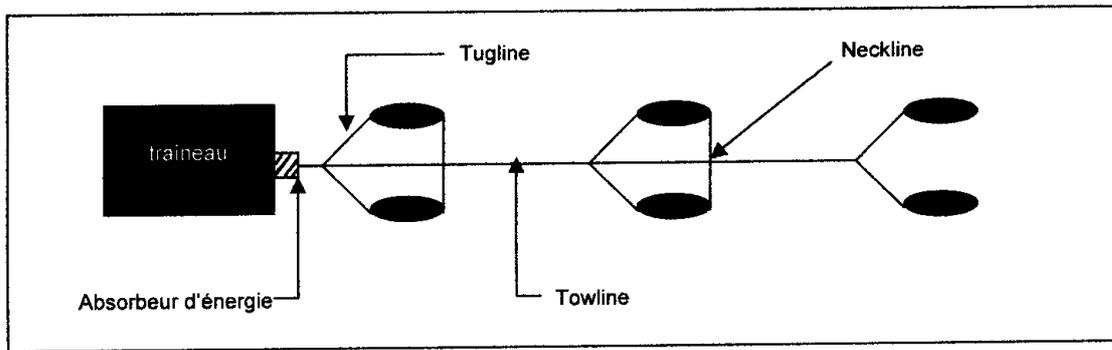


Figure 21 : Composition de la ligne de trait complète (Gangline)

Aujourd'hui, les lignes de traits sont constituées de cordes creuses en polyéthylène ou Vectran (polyester aromatique) doté d'une élasticité et d'un rendement intéressants pour la résistance lors de fortes contraintes. Le Kevlar (aramide) quant à lui, est considéré comme obsolète du fait de son manque de résistance à la fatigue, et de son auto-abrasion. Certains fabricants sont partisans du renforcement des lignes avec des câbles, d'autres pensent que cette technique est dangereuse et confère un mauvais rendement aux cordes. Les cordes en polyéthylène simple doivent être vérifiées et changées régulièrement car leur élasticité ainsi que leur résistance diminuent au fil du temps. Le polyéthylène haut module et le Vectran sont bien plus résistants tant aux abrasions qu'aux contraintes et sont les matériaux les plus couramment utilisés pour la confection des lignes de trait centrales, alors que les lignes de cou et de queue sont en polyéthylène simple.

Les cordes sont disponibles en différents diamètres (4 à 12 mm) : les mushers utilisent en général des diamètres dégressifs, les plus gros étant utilisés pour la ligne centrale des chiens de barre. Les lignes de queue et de cou ne nécessitent pas de gros diamètre car soumises au poids d'un seul chien. Notons que pour des pistes techniquement difficiles, les mushers rechercheront des lignes de trait plus courtes que pour des pistes plates et rapides. Les lignes de trait se vendent entre 20 et 45 euros le module deux chiens (une topline, deux tugline et deux neckline).

Enfin, citons un accessoire indispensable à la confection d'une ligne de trait : l'absorbeur d'énergie (environ 25 euros). De lui dépendent la dynamique et le rendement de la ligne de trait. Il est également un élément important de sécurité et possède un rôle anti-vibratoire important. Là encore il en existe plusieurs modèles selon le type de compétition et d'attelage. Le musher le choisit aussi adapté que possible pour gagner en performance. Il se compose de plusieurs Sandow (tendeurs) en spirales couverts par une toile polyester, polypropylène, ou polyéthylène.

d. La Stake-out

Élément d'attache des chiens pour les périodes de repos pendant la course (ou sur le départ et sur l'arrivée), la stake-out se compose de piquets, de câble en inox ou en acier gainé, de ligne d'attache (type ligne de trait, 60 cm) et de mousquetons. L'intervalle entre deux chiens est généralement de 180 cm. Une stake-out se vend entre 59 et 90 euros l'unité (@2 ; @4)

e. Les différents modèles d'attelages

En des temps reculés, les attelages étaient propres à chaque tribu : les attelages des Chukchis et des Koriaks pouvaient être constitués d'une vingtaine de chiens formant un double tandem avec deux chiens de tête, alors que les Ghiliaks de l'île de Sakhaline utilisaient l'attelage alternatif, les Kamchatkans le tandem double, les Ostiaks l'éventail allongé et modifié et les Groenlandais (Esquimaux du Canada) l'éventail parfait véritable (MAJANI VIVIER, 1987).

➤ *Tandem*

Cet attelage nous vient des indiens qui attachaient leurs chiens ainsi pour leur permettre de passer sur des pistes étroites et boisées (MAJANI VIVER, 1987 ; LE TREGUILLY, 1987).

-*Tandem simple* : Il est réservé aux traîneaux légers et fins tirés par des attelages n'excédant pas six chiens au risque d'être peu maniable si les chiens sont trop nombreux. Il est composé de deux lignes de trait de chaque côté des chiens.

-*Tandem double* : Universel, il est le seul à être utilisé pour les courses de chiens de traîneau car il est le plus maniable: les chiens sont en couple, attaché par une ligne de cou et une ligne de queue qui les relie à la ligne centrale. En tête, il peut y avoir un seul chien ou un couple.

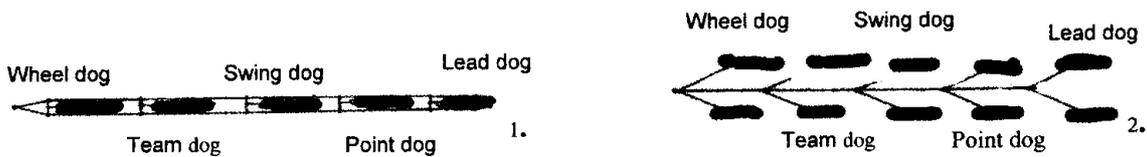


Figure 22: Attelage en tandem simple (1), et double avec deux chiens de tête (2).

➤ *Eventail*

Les Esquimaux, qui disposaient de l'immensité de la banquise, attelaient une dizaine de chiens en éventail. Dans cet attelage, chaque harnais est relié directement au traîneau par une ligne de trait. Ce système présente l'avantage de répartir le poids à tirer sur une grande surface, atout intéressant lorsque la glace est mince. Ils sont également plus sécurisants sur la banquise : si un chien tombe dans une crevasse, il n'entraîne pas tout l'attelage avec lui. L'inconvénient principal de cet attelage est que les chiens possèdent une liberté de mouvement importante, par conséquent les bagarres sont fréquentes. Il existe trois formes d'attelages en éventail présentées à la figure 23 :

-*Eventail véritable* : Les lignes de traits sont toutes de la même longueur, les deux chiens les plus obéissants sont placés de chaque côté et le chien de tête en son centre.

-*Eventail allongé* : les lignes de traits sont de longueurs différentes mais deux à deux de mêmes longueurs. Ceci permet aux chiens de se rassembler en tandem double.

-*Eventail modifié* : les lignes de traits sont de longueurs variables, le trait le plus long étant réservé au chien de tête. Cet attelage présente l'avantage de permettre aux chiens de s'étaler ou de se regrouper selon le terrain.

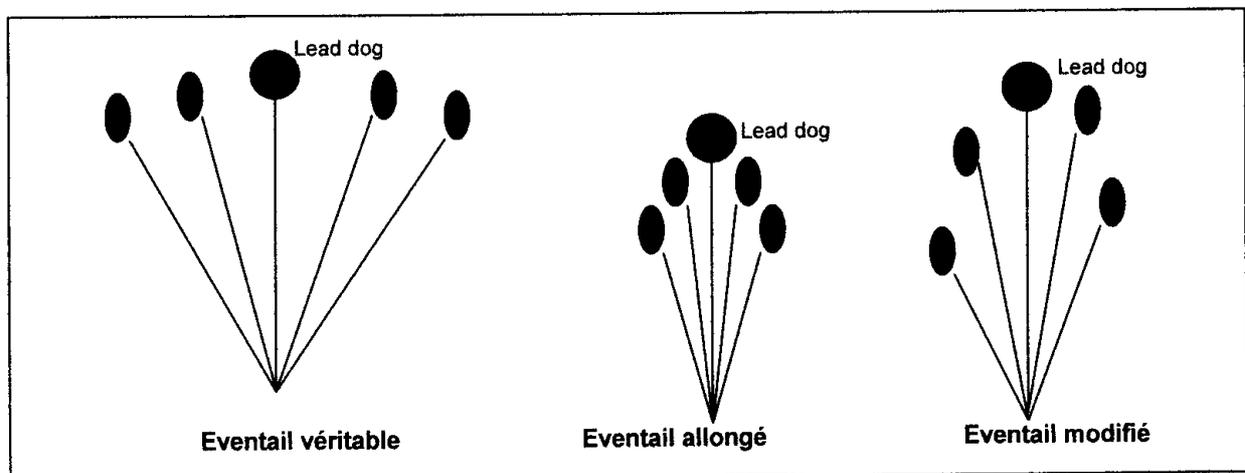


Figure 23: Attelages en éventail

f. Traîneau

➤ *Bref historique du traîneau :*

A l'origine, les traîneaux et les attelages étaient adaptés à la nature du terrain, et par conséquent variaient selon les différents reliefs géographiques. Ainsi, chaque tribu possédait son propre traîneau qu'elle fabriquait avec des matériaux locaux : os de baleine, blocs de glace taillés, viande gelée, ou encore simple peau. Puis les traîneaux en bois firent leur apparition. Dans un premier temps ils étaient simplement constitués de deux rondins de bois liés. Puis ils devinrent de plus en plus sophistiqués tout en gardant les caractéristiques de chaque tribu. Sans entrer dans les détails de confection des traîneaux de chacune de ces tribus, un échantillon de ces traîneaux est présenté à la figure 24. Les traîneaux devaient être à la fois résistants et très flexibles, leurs différentes parties étant articulées grâce à des lanières de peau (babiche). Les matériaux variaient d'une part avec la région où ils allaient être utilisés et d'autre part avec le conducteur et le travail demandé. Dans les régions boisées, les traîneaux étaient courts assurant ainsi une plus grande maniabilité et dans les régions de plaines glacées, ils étaient longs afin d'augmenter la capacité de glisse et la portance sur la glace. Puis apparurent les traîneaux fabriqués par les explorateurs, les plus célèbres étant ceux de Nansen et Paul Emile Victor, construits respectivement en 1888 et 1937. Plus légers et montés sur skis, ces traîneaux furent adoptés par les explorateurs des générations suivantes et par certains Inuit (MAJANI VIVIER, 1987 ; LE TREGUILLY, 1987). Ed. Moody, célèbre fabricant de traîneau de Nouvelle Angleterre aux Etats Unis et référence des fabricants d'aujourd'hui, a beaucoup travaillé avec Roland Lombard, afin de mettre au point des traîneaux spécialement conçus pour la compétition de sprint (COWAN, 2004).

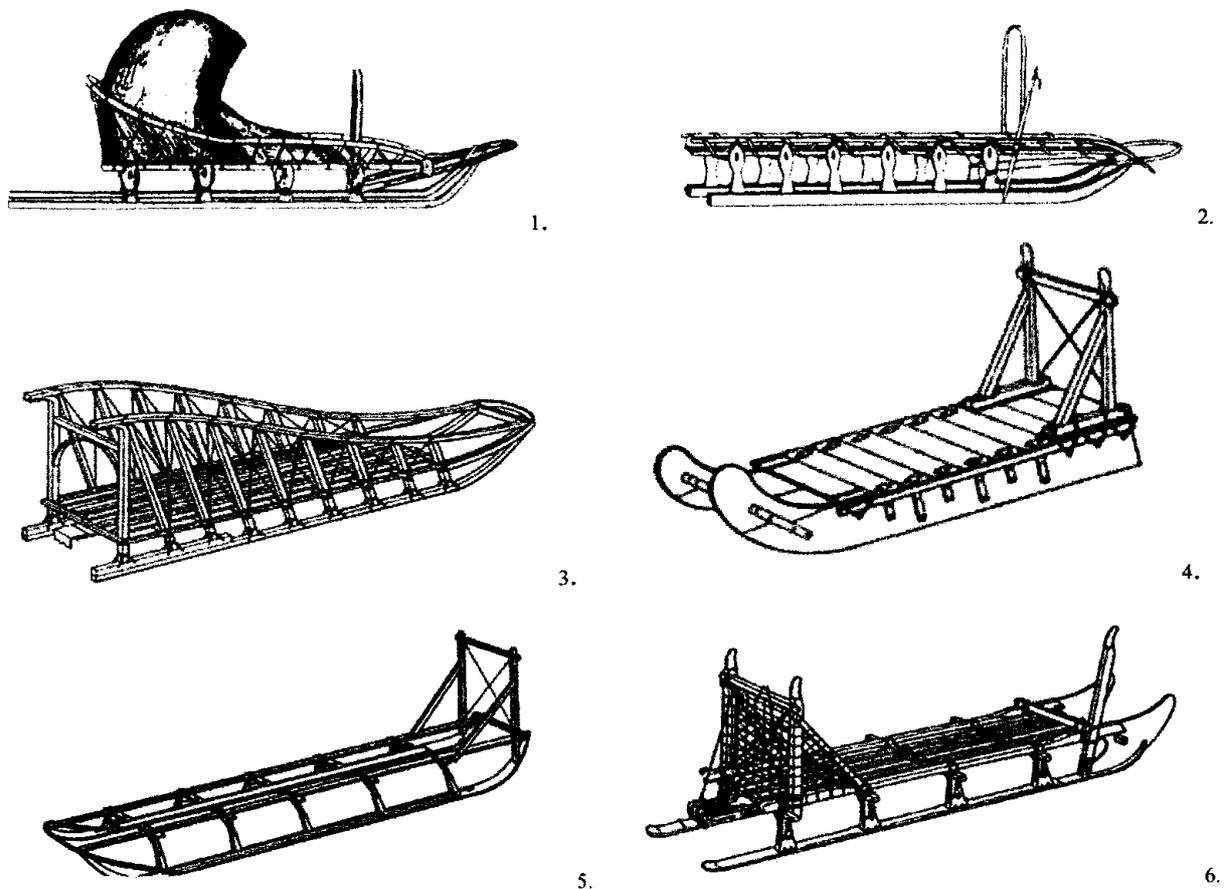


Figure 24: Traîneaux Chukchis (1), Esquimaux (2) (@28), d'Alaska (3), Groenlandais(4), Nansen (5), Paul Emile Victor (6) (@3)

Aujourd'hui, le traîneau tout bois n'est plus utilisé en compétition de haut niveau : il a été devancé par le traîneau à base de matériau composite. Cependant, il reste encore d'actualité pour les mushers travaillant dans le secteur touristique. Il est en effet plus facile à réparer, l'entretien hors saison est plus contraignant, mais il reste facilement réalisable. De plus, lors de grandes randonnées dans des endroits sauvages où on ne peut compter que sur soi, il est nécessaire de pouvoir réparer rapidement et facilement le traîneau avec un rouleau de ficelle, quelques clous et une pièce principale en bois...plus pratiques et moins lourds qu'une caisse à outil, des vis et des pièces métalliques. Enfin, on conçoit aisément que, pour le tourisme, le cinéma et autres démonstrations, le traîneau traditionnel en bois ait plus de succès. Encore une fois, chaque fabricant conçoit ses traîneaux avec des particularités propres à chacun. En guise d'exemple, un traîneau bois « Moody style » (1267,50 euros) de chez Bogeyman est présenté à la figure 23. Il est en bois de frêne (tenons, mortaises et ligatures) avec, seule entorse à la tradition et ce pour des raisons de sécurité, un frein aluminium et inox permettant de maintenir un freinage efficace y compris lorsque le traîneau est lourdement chargé. Il pèse 13 à 16 kg selon les options (@, 4).

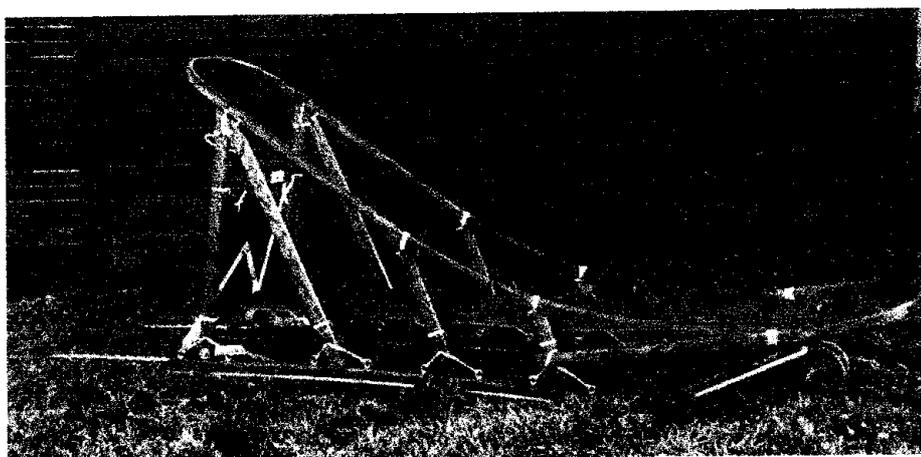


Figure 25: Traîneau "Moody style" (@ 4)

➤ *Structure d'un traîneau*

Avant de s'intéresser aux différents traîneaux visibles sur une course de chiens de traîneau, nous allons brièvement décrire l'ossature basique d'un traîneau selon les deux grands types rencontrés. Comme le montre les figures 26 et 27, un traîneau se compose d'avant en arrière :

- d'un arc-avant ou pare-chocs intéressants pour franchir divers obstacles,
- d'un garde corps qui peut être plus ou moins haut placé selon qu'il transporte des personnes ou du matériel,
- d'un panier ou un fond plat,
- d'une arche de conduite soutenue par un poteau,
- d'une plaque de freinage à ressort,
- d'un marche pied avec revêtement antidérapant,
- de patins et de semelles.

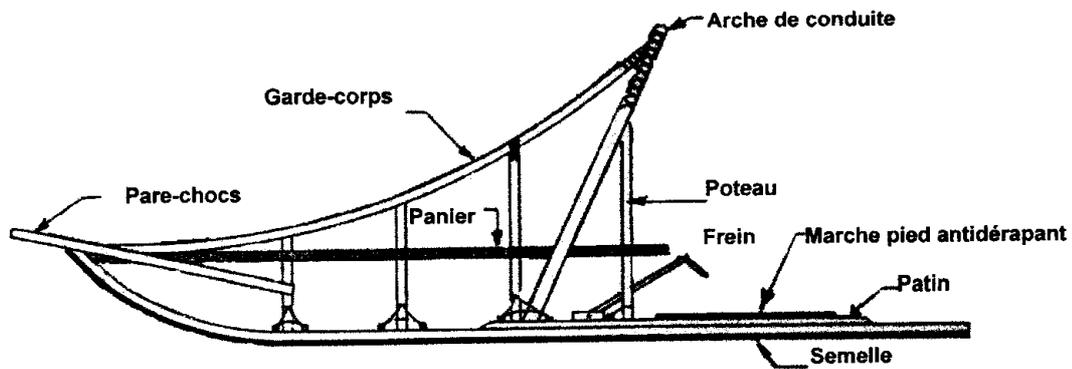


Figure 26: Traîneau Panier (@28)

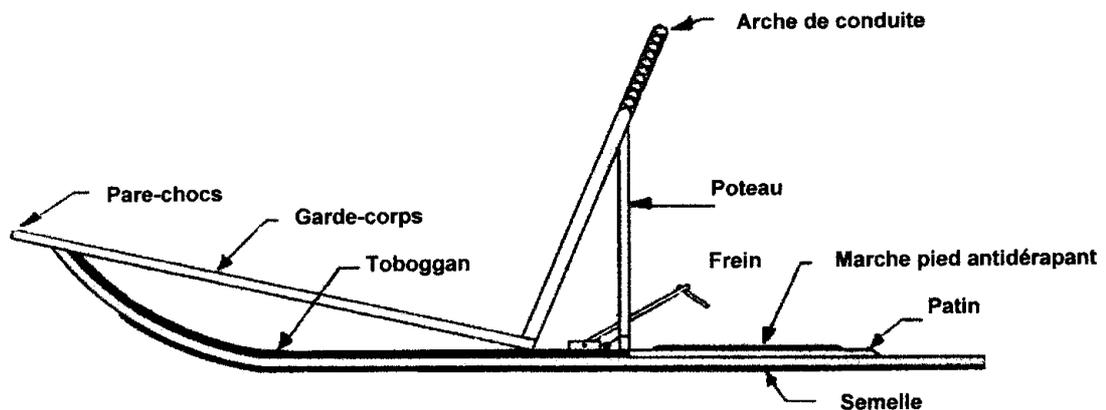


Figure 27: Traîneau Toboggan (@28)

➤ Evolution technique des traîneaux de courses

Bien que les traîneaux de courses aient déjà grandement évolués dans les années 70-80, ils avaient gardé leurs caractéristiques d'origine à savoir légèreté, flexibilité, et système de freinage. Des bois tels que le bouleau très malléable, le frêne, le chêne ou l'érable étaient utilisés. Les fabricants passaient le bois plusieurs heures à la vapeur avant de le fléchir. La forme définitive été obtenue en pliant et en installant le bois sur un moule. Aux Etats Unis, des traîneaux avec des patins en fibres de verres et les traîneaux métalliques existaient déjà, solides et légers mais encore trop rigides. Un traîneau moyen pesait à l'époque environ 10 à 15 kg : plus lourd, il était évidemment moins rapide tandis que plus léger, il était difficile à contrôler et cassait plus facilement. Il existait trois types de traîneaux de course :

- le *modèle court et souple* : utilisé pour les courses classiques, les sprints, les terrains boisés ou les pistes étroites. Il pouvait transporter un passager et pesait environ 10 kg ;
- le *modèle long et large* : utilisé en randonnée et en course longue distance, ses patins étaient plus larges et son panier plus grand pour une meilleure capacité de chargement ;
- le *modèle toboggan* : utilisé en randonnée et en course très longue distance, son fond était plein pour une meilleure assise et il n'y avait plus de panier : le matériel était disposé dans des sacs posés sur le fond du traîneau et fixés par des cordelettes.

Signalons qu'il existait déjà des traîneaux en kit à monter soi même. (LE TREGUILLY, 1987 ; MAJANI VIVIER, 1987).

Aujourd'hui, les différents pièces du traîneau sont fabriquées avec divers matériaux composites ou du bois. La fabrication d'un traîneau est très technique et, afin de toujours mieux répondre aux attentes des mushers, il est nécessaire de prendre en compte de nombreux facteurs tels que l'accroche dans les virages serrés, la vitesse en ligne droite, l'exploitation des accélérations et relances, les vibrations, le poids, le tenue sur glace et sur neige selon le type

de neige, le type de course etc. Notons qu'il existe des traîneaux articulés pour une meilleure mobilité sur la piste. Les trois types des traîneaux de course évoqués ci-dessus sont toujours d'actualité mais ont été améliorés et adaptés en fonction du niveau du musher, de son âge, de son poids, et des types de courses.

Des traîneaux de courses à base de bois sont encore disponibles mais seule la structure est en bois. Les patins, les semelles, le frein, les attaches sont faits de matériaux composites parmi lesquels on trouve (du moins sophistiqué au plus sophistiqué) :

-pour la structure et le panier ou fond : frêne, fibre de verre / Kevlar, polyéthylène, aluminium, alliages légers (aluminium, magnésium, silicium et cuivre), Glare (fibre de verre et aluminium), carbone ;

-pour le frein (tapis de freinage : 100 euros) : demi mâchoire d'acier dans les années 80, il est maintenant constitué d'une plaque perforée en inox avec des bras acier, inox ou aluminium et des pointes de carbure de tungstène ;

-pour les patins (290 euros) : bois (frêne) mais pas en compétition, coque moulée en fibre de verre / Kevlar, aramide ou carbone, de 31 à 44 mm de largeur, la largeur standard étant 38mm ;

-pour les semelles (40 à 90 euros) : autrefois en os de baleine ou en bandes d'andouillers de caribou, elles étaient déjà en plastique plus ou moins dur (à changer selon le type de neige) dans les années 80 (et en aciers pour les entraînements), et on en trouve aujourd'hui en plastique et en polyéthylène haute densité (Tex B et Graphite). Elles ont des rainures centrales axiales, en D inversé ou un V selon la tenue recherchée dans les virages ou dans les lignes droites. Elles sont vissées aux patins pour un usage plus polyvalent. Le fartage est effectué minutieusement avant la course et le fart appliqué est choisi suivant le type de neige et sa température. Il en existe deux grands types (subdivisés en nombreux sous-types) : les farts durs pour la neige fraîche, et mous pour la neige transformée.

-pour les attaches : autrefois mortaises et babiches, elles étaient encore constituées de mortaises et de cordes de nylon dans les années 80, et sont devenues tendeurs et vis en inox voire en titane pour les traîneaux élites.

-l'ancre à neige (80 Euros) : indispensable pour l'arrêt d'urgence du traîneau ou pour l'attacher, elle était en acier galvanisé dans les années 80, et aujourd'hui on en trouve en métal forgé, en acier, en inox mat, en alliage léger ou en titane avec des crocs parfois ajourés pour l'alléger. Elles peuvent être munies d'une plaque ou palette démontables en acier, inox ou aluminium afin d'augmenter encore leur polyvalence et d'être adaptées à la neige.

-sac de traîneau (90 à 200 euros), du plus lourd au plus léger : Polyester épais pour les traîneaux chargés lors d'expéditions ou de randonnées, Nylon SC[®], Mylar tramé, Nylon SP[®] et polyamide/acrylique enduction aluminium.

Notons qu'il existe des traîneaux pliables plus pratiques à ranger et à transporter.

Les meilleurs traîneaux de sprint sont équipés de systèmes antirésonance et limitateurs de vibrations très sophistiqués permettant d'aller toujours plus vite.

Les traîneaux de pointe pèsent moins de 10kg (7,5 à 9kg) et peuvent coûter jusqu'à près de 3000 euros. Des traîneaux plus classiques pèsent entre 10 et 15 kg selon les modèles et les options choisies et coûtent environ 1000 euros (@2 ; @4 ; @7).

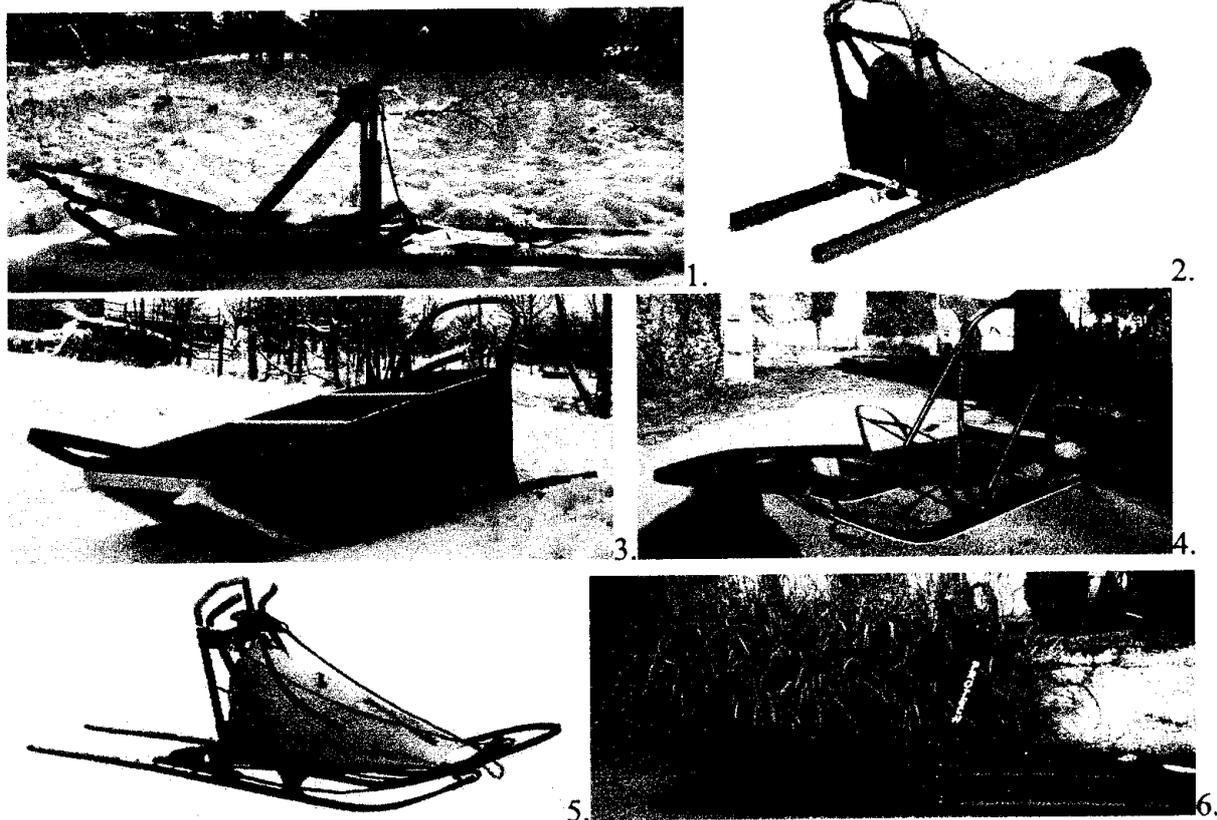


Figure 28: Exemples de modèles de traîneaux longue distance (1. Bogeyman[®], 2. Antipode[®]), grande randonnée (3. Bogeyman[®]), sprint (5. Antipode[®], 6. Bogeyman[®]) et d'entraînement (4. Bogeyman[®])
(© 2; © 4)

➤ *Traîneaux d'entraînement*

Il est à noter que les traîneaux d'entraînement sont bien sûr moins sophistiqués que les traîneaux de compétition : plus lourds et plus robustes (environ 15 à 20kg), ils doivent être pourvus de patins risquant moins d'être endommagés par les graviers et le goudron (acier ou plastique très dur) (PHILIP, 1991).

Lorsque la neige n'est pas encore arrivée, toute sorte de véhicules peuvent être utilisée : des vélos type « mountain bike » pour un à deux chiens, des karts, des quads, pick-up ou voitures sans permis. Mais certaines règles doivent être observées, à savoir :

-le poids du Kart : entre 50 et 300 kg en fonction du nombre de chiens attelés, en respectant la charge moyenne de 30 kg par chiens (PHILIP, 1991 ; LE TREGUILLY, 1987)

3 chiens : 50 à 80 kg

6 chiens : 70 à 100 kg

10 chiens : 100 à 150 kg

-les freins doivent être de bonne qualité et la direction précise

-les roues : de leur diamètre et largeur dépend la force de traction développée par les chiens. Avec des roues hautes et étroites (plus confortables) la résistance au roulage est moindre qu'avec des roues petites et larges (plus stables car centre de gravité abaissé)

-le cadre : sa longueur doit être supérieure à sa largeur pour une meilleure stabilité. Il existe des karts à quatre roues (voitures désossées lourdes et peu maniables, braquent moins que les trois roues), des karts à plateforme (trois roues, bonne tenue de route et maniabilité mais difficulté à franchir les obstacles à cause de la petite roue avant), et des karts à avant de vélomoteur (ressemble au précédent mais centre de gravité plus haut donc plus confortable) (MAJANI VIVIER, 1987)

Par cet aperçu très rapide du matériel que l'on rencontre, on réalise l'ampleur des recherches techniques qui sont menées afin de confectionner du matériel de très haute qualité permettant aux professionnels comme aux amateurs de réaliser de réelles performances en course. Ces traîneaux n'ont plus rien à voir avec ceux qui ont glissé sur la piste de la première All Alaska Sweepstake en 1908 : 100 ans plus tard, c'est une réelle révolution technique qu'ont connu les sports de traîne. Et cela pas seulement au niveau matériel comme nous allons le voir par la suite.

4. L'entraînement

Concernant l'entraînement spécifique du chien, il existe peu de références dans la littérature avant les années 1984 et 1985. Mais des études concernant la physiologie des chiens de traîneaux type Husky de Sibérie et Alaskan Husky avaient faiblement commencé dans les années 60, pour progressivement se développer à partir de la fin des années 70. C'est ainsi qu'on a commencé à cerner les similitudes et les différences qui existaient entre les athlètes humains et canins. Les premiers articles et les premières conférences spécifiques à l'entraînement du chien de traîneau se sont tenues en 1985. Antérieurement, les mushers se basaient sur le modèle humain ou équin et sur les connaissances empiriques transmises de bouche à oreille dans le milieu du mushing. Nous allons nous intéresser dans un premier temps à ce qu'était l'entraînement avant les années 80, puis à ce qui est actuellement pratiqué et conseillé par les mushers.

a. Historique des méthodes d'entraînement :

➤ Au début du vingtième siècle.

Au début du vingtième siècle, le chien de traîneau étant principalement un chien de travail et son entraînement était basé sur l'obéissance afin d'obtenir un bon contrôle de l'attelage. La mise en condition était réalisée par l'imposition de temps de travail plus ou moins progressif. Les courses étaient occasionnelles en fin de saison ou lors de fêtes.

Dans les années 40, les courses redevenant à la mode en Alaska, les mushers commencèrent à entraîner leurs chiens spécifiquement pour les compétitions. Les chiens étaient attelés aux premières neiges en octobre ou novembre et restaient attachés tout l'été à la chaîne. L'entraînement était alors basé sur la vitesse.

Dans les années 60, les mushers commencèrent à comprendre la nécessité d'entraîner les chiens avant les premières neiges. C'est ainsi que naquirent l'entraînement « hors neige » avec des chiens attelés à des châssis de voiture, et les méthodes d'entraînement par intervalle (PHILIP, 1991).

➤ Exemple de Roland Lombard :

L'auteur N.Cowan, dans son livre *The Training and Racing Journals of Roland and Louise Lombard* (COWAN, 2004), a retranscrit les cahiers d'entraînement du vétérinaire et musher R.Lombard de façon plus ou moins complète à partir de 1947 et jusqu'en 1988. Nous en tirons les enseignements exposés ci-après. La saison d'entraînement commençait à partir de la fin du mois d'Août dès lors que le climat le permettait car R.Lombard n'entraînait pas ces chiens par fortes chaleurs : il relevait les températures et le pourcentage d'humidité afin de déterminer le moment opportun pour les entraînements. Les séances se déroulaient le matin ou le soir et étaient courtes. La saison d'entraînement commençait soit par des séances pendant lesquelles les chiens étaient lâchés et couraient en liberté (le musher courant à leurs côtés) ou dans un corral, soit par des séances attelées à un kart ou une petite voiture ne dépassant jamais les 6,5 km. Puis très progressivement et toujours selon les conditions climatiques, les distances parcourues à chaque séance augmentaient pour atteindre 9,5 à 13 km en septembre et octobre, puis 13 à 16 km en Novembre, et 16 à 24 km en Décembre et jusqu'à la fin de la saison en Mars. Les séances se déroulaient presque chaque jour dès que le temps et l'emploi du temps du musher le permettait. Nous avons relevé certaines périodes d'entraînement pour lesquelles une semaine d'entraînement *N* se terminait par une séance plus

longue qu'en début de semaine, et la semaine $N+1$ commençait avec une séance plus longue que la première séance de la semaine N et moins longue que la dernière séance de la semaine N . Ce qui laisse à penser que la notion de course continue avec progression des distances parcourues par cycle existait déjà. La progression se faisait approximativement (cela n'a pas été relevé tous les ans) en dents de scies ascendantes pour atteindre un plateau en saison de course. En saison, de janvier à mars, R.Lombard et ses chiens participaient à pratiquement une course par week-end (sprints ou moyenne distance). Ainsi les chiens faisaient parfois 64,5 km par jour pendant 3 jours. La distance parcourue accumulée pendant l'entraînement et la saison, pouvaient atteindre 2475 km. En 1978, Lombard surveillait déjà la fréquence cardiaque de ses chiens avant et après l'entraînement et il connaissait le principe des entraînements aérobie et anaérobie. Ainsi, nous avons relevé à partir de cette date, des séances d'entraînement de distance plus courte et lors desquelles l'accent était mis sur la vitesse. Enfin, Lombard réalisait un entraînement spécifique pour ses chiens de tête régulièrement. Quant aux jeunes, ils commençaient progressivement par courir aux côtés des adultes sur 1,5 à 3 km, puis sur 6,5 km. Ils étaient ensuite attelés avec des adultes par équipes de 4 à 6 sur des distances augmentant progressivement. Les différents ordres étaient ainsi appris par mimétisme et l'obéissance était travaillée dès le plus jeune âge.

Ce que nous révèle COWAN nous amène à supposer que les entraînements étaient déjà structurés dans les années 50. R.Lombard était certes, comme nous le verrons plus tard, passionné et très impliqué mais il n'était certainement pas le seul à utiliser ces méthodes d'entraînement. Bien que cela était encore confus et peu rigoureux pour la majorité des mushers, il y avait dans les années 50, des techniques d'entraînement structurées avec la notion de progressivité.

➤ *Dans les années 80*

Dans les années 80, les mushers les plus compétitifs maintenaient leurs chiens en bonne condition toute l'année en particulier grâce à des manèges d'entraînement, avec intensification en début d'automne (PHILIP, 1991).

Dans une enquête auprès de mushers, Le Treguilly souligne que les mushers respectaient dans leur globalité les recommandations partagées lors de camp d'entraînement organisés par les clubs. L'auteur a relevé une période de repos dynamique (mai-août) avec une reprise de l'entraînement en septembre voire en novembre et jusqu'à fin décembre où une progression du nombre de séances et de la distance parcourue par séance était observée. Cependant, certains mushers le faisaient moins que d'autres : deux à sept séances par semaine ont été relevées à la fin du mois de décembre. En période de course, deux séances par semaine étaient généralement observées avec une distance légèrement inférieure à la distance de course. Les entraînements étaient effectués par temps frais (matin ou soir) et certains mushers ont souligné l'importance d'entraîner les chiens aux heures habituelles des courses. Les jeunes étaient éduqués dès leur plus jeune âge et attelés dès l'âge de 10-12 mois pour un apprentissage progressif de la course attelée. L'échauffement et le retour au calme après la course étaient alors encore rarement effectués en tant que tel, la promenade hygiénique et l'excitation d'avant course faisant alors office d'échauffement. Les mushers emmenant leurs chiens pour une ballade en liberté après la course en reconnaissaient cependant les bienfaits.

➤ *Méthodes d'entraînements des mushers d'aujourd'hui*

De nos jours, il existe un certain nombre de revues, de sites Internet et de blogs de mushers-éleveurs proposant des conseils techniques entre autres sur les méthodes d'entraînement. Nous en avons consulté quelques uns afin de définir les pratiques mises en œuvre. Le résumé que nous allons en faire ne tient pas lieu de référence, et est seulement destiné à exposer au lecteur les pratiques des mushers d'aujourd'hui, celles-ci pouvant être critiquables en certains points. Nous aborderons dans un prochain chapitre ce que devrait être un entraînement bien conduit.

□ **Entraînement hors neige :**

L'entraînement hors neige permet une remise en condition partielle après une période de repos. La musher québécoise Caroline Morin explique dans une interview réalisée par *Of Eagle River* qu'elle est toujours très progressive dans la réalisation des entraînements. Elle effectue les entraînements hors neige avec des quads dès la mi-août en fonction de la température et de l'humidité : le moment opportun se présente quand la somme de la température en degré Fahrenheit et le pourcentage d'humidité est inférieur à 125. L'entraînement est commencé avec des attelages de 10 chiens sur des parcours de 4 km. Après dix répétitions, les chiens sont entraînés sur des parcours de 8 km pendant encore dix répétitions. Puis, les distances sont augmentées de 3,2 km, avec dix répétitions à chaque niveau, jusqu'à atteindre 24 km. Enfin, les distances sont augmentées de 8 km pour 7 répétitions. L'entraînement est progressif afin de garder intacte l'envie de courir des chiens tout en évitant qu'ils soient épuisés physiquement. L'esprit ludique et l'amusement ne sont jamais négligés : les chiens sont invités à se baigner lorsqu'il fait chaud, courent aux côtés de chiens qu'ils apprécient et sont flattés à chaque arrêt par le musher (@24).

Les mushers expérimentés rapportent que des défauts liés à la traction des karts et à la course sur terre peuvent apparaître et devront être corrigés lors de l'entraînement sur neige. Ils sont principalement représentés par :

-une baisse des encolures car les chiens ont tendance à regarder vers le bas afin d'anticiper au mieux le relief du terrain. Cela casse le mouvement et il arrive que certains chiens se blessent ;

-un stress augmenté par rapport à une vision plus élargie chez certains chiens. Celle-ci les met en situation de stress car, au galop, il est impossible pour un chien d'analyser avec suffisamment de précision et de rapidité les différences du sol ;

Pour de tels chiens, les conseils sont de ne pas persévérer à l'entraînement sur terre : il est préférable de maintenir leur forme et leur musculature par des ballades en liberté.

-une perte d'allonge des postérieurs (difficultés au groupement) due aux battements plus importants des lignes de traits sur terre à cause de l'inconstance de la traction. Ainsi, sur terre il est conseillé de réduire les longueurs des lignes de trait de 10 à 20%.

Normalement, les entraînements sur terre ne déforment pas excessivement les attelages et les individus mais il est toujours nécessaire de prendre le temps, sur les trois ou quatre premières séances sur neige, de rectifier les défauts acquis. En effet, reprendre des entraînements sérieux sur neige tant que ces mauvaises habitudes ne sont pas perdues pourrait se révéler néfaste (@4).

□ **Entraînement sur neige :**

Il permet, en plus de rétablir les mauvaises habitudes prises lors de l'entraînement hors neige, d'améliorer la puissance, l'endurance et la récupération des chiens ; de reculer les limites de la fatigue musculaire, et d'acclimater progressivement les chiens aux contraintes thermiques de l'hiver. En général, les mushers se voient proposer par les magazines et autres sites Internet deux types d'entraînements : type endurance (aérobie) et type puissance (anaérobie). Il leur est déconseillé de travailler les deux en même temps sous peine de basculer dans le syndrome de surentraînement, bien expliqué aux mushers par les magazines, sites Internet et articles vétérinaires. Mais la limite entre ces deux types d'entraînement est parfois difficile à percevoir pour les mushers. En conséquence, il est conseillé d'entraîner les chiens avec un traîneau ni trop lourd (trop chargé ou qui a une mauvaise glisse), ni trop léger (avec lequel il est facile d'aller vite). Les traîneaux d'entraînement devraient peser 12 à 13 kg selon le poids du musher, avoir un panier surélevé de 8 à 10 cm, et devraient être équipés de patins arrières courts (80 cm à 1m) afin de rendre le traîneau plus maniables (car plus lourd) dans les virages, et de semelles standards.

Il est expliqué aux mushers que l'entraînement d'endurance favorise la voie énergétique aérobie (utilisation préférentielle des graisses après une brève consommation de glucides) et se compose d'exercices prolongés d'une intensité modérée et surtout régulière.

Alors qu'à l'inverse, l'entraînement en puissance développe la voie énergétique anaérobie (utilisation préférentielle de l'ATP et des sucres) et vise à améliorer la force et la vitesse en pratiquant des exercices courts, rapides et intenses.

Les magazines et sites Internet dissuadent les mushers d'entraîner leurs chiens en recherchant la vitesse maximale du début à la fin en leur expliquant qu'ils risquent de fatiguer les chiens sans pour autant obtenir une amélioration des performances. Certains mushers mettent un poids dans le traîneau ou s'équipent d'un grand tapis de freinage pour contrôler la vitesse et la traction lors de l'échauffement : ils conservent ainsi une vitesse d'environ 13-15km/h pendant 10 km ou 30 minutes. L'importance de l'échauffement est bien connue des mushers, ils savent que celui-ci prémunit les chiens des affections de type claquages, dorsalgies lombaires, etc. A la fin de l'échauffement, il leur est déconseillé de lancer les chiens au galop avant de retirer le poids ou le frein, tout comme il leur est déconseillé de faire partir les chiens à pleine vitesse sans échauffement. Une fois l'échauffement accompli, il sera recherché un galop permanent à une vitesse submaximale (réserve de 25 %) d'environ 25-27 km/h sans dépasser les 45-50 km pour les entraînements à des courses longues distances et 15-24 km pour les entraînements à des courses sprint ou moyenne distance. Il leur est expliqué que des séances plus longues ne serviraient qu'à épuiser les chiens et que la récupération optimale des réserves énergétiques serait endommagée. Le choix du parcours d'entraînement est généralement bien réfléchi : le dénivelé ne doit pas imposer des changements d'allure abrupts sous peine de fatiguer, voire de blesser les chiens. Enfin, il est toujours rappelé aux mushers que les entraînements sur neige doivent être constants : séances régulières, vitesse toujours sans à coup, dans un premier temps basse pour l'échauffement puis plus élevée sans être maximale mais toujours constante.

A titre indicatif certains proposent le modèle d'entraînement suivant :

-En avant période (2 à 3 semaines) : Entraînement le lundi matin, mardi soir, jeudi matin, vendredi soir avec repos le mercredi et le samedi, puis le dimanche, reprise comme le lundi.

-En début de période (1 à 2 semaines) : Entraînement le lundi matin, mardi matin, et jeudi matin, et le vendredi et samedi soir ; avec repos le mercredi et le dimanche.

-En période : Entraînement trois matins de suite, un jour de repos, puis de nouveau trois matins de suite etc.

Il est souvent recommandé aux mushers de faire suivre leurs chiens sur le plan médical en faisant faire une prise de sang régulièrement afin d'éventuellement adapter les méthodes ou les phases d'entraînement et l'alimentation.

Enfin, il est conseillé de ne pas imposer aux chiens de situation inconnue ou changeante qui pourraient être à l'origine d'un stress et de contre performances. En effet, des modifications brutales dans les habitudes des chiens, dans leurs allures et dans les parcours risqueraient d'engendrer un comportement de refus au travail (@4).

Dans son interview, Caroline Morin explique qu'elle ajoute du poids dans le traîneau et un pneu derrière afin d'augmenter la traction pour entraîner les chiens à travailler dans des conditions de dénivelé comme en montagne. A mesure que la saison des courses approche, le traîneau est allégé afin d'augmenter les distances d'entraînement. Un entraînement par intervalle est parfois simulé en allant chercher du bois avec les chiens : ils courent à vide à l'aller et chargés au retour, le tout sur une heure avec des attelages de 4 chiens. Enfin, dans le but d'accoutumer les chiens à la présence des grands herbivores qui peuvent être rencontrés pendant les entraînements ou les courses, elle possède une vache et deux chevaux (@24).

b. Les recommandations générales de l'ISDRA et de « Mush with P.R.I.D.E »

Comme nous l'avons vu plus haut, l'ISDRA avec sa charte « Mush with P.R.I.D.E » s'attache, entre autres choses, à aider et conseiller les mushers débutants. Dans ce but, quelques conseils généraux sont donnés dont voici les grandes lignes (@11) :

➤ **Sur l'éducation des chiots:**

L'éducation doit commencer dès le plus jeune âge et en jouant avec les chiots : dès leurs naissances, ils doivent être manipulés par les hommes afin d'y être sociabilisés. Puis, lorsqu'ils sont suffisamment grands pour être mis en présence d'adultes, ils doivent être sociabilisés aux autres chiens et apprendre à répondre à leur nom. Les chiots doivent apprendre à associer le harnais et l'attelage dans le jeu et doivent toujours être capables de réaliser l'exercice demandé facilement. Un premier exercice consiste à faire tracter au chiot un objet léger et non bruyant. A partir de six mois, les chiots rejoignent des petites équipes d'adultes. La première expérience de course doit laisser une impression positive: le musher doit laisser les chiens profiter de leur comportement instinctif dans un environnement sécurisé.

➤ **Sur l'entraînement**

L'entraînement sérieux commence à l'âge d'un an.

□ **La planification de l'entraînement**

Elle doit toujours se faire selon les capacités des chiens et les objectifs du musher tout en intégrant certains facteurs, à savoir la distance, le relief, le type de terrain ou de neige, et le climat. Les principes généraux sont fondés sur le conditionnement physique, le conditionnement mental et l'éducation. Concernant le conditionnement physique, les mushers ne devraient jamais demander à leurs chiens plus d'efforts qu'ils ne peuvent en fournir. Afin de mieux les surveiller et les évaluer, il est conseillé d'atteler les chiens par petits groupes (de 3 à 10 chiens). Concernant le conditionnement mental, il est conseillé d'occuper les chiens toute l'année, de jouer avec eux et de les emmener individuellement en sortie afin d'instaurer un climat de confiance et de conserver un bon moral. Enfin, il sera primordial de toujours garder une attitude positive et de ne jamais perdre son calme lors de l'apprentissage.

□ **L'entraînement d'automne**

Il débute dès lors que le climat est suffisamment frais pour que les chiens puissent courir confortablement attelés à des karts. Cet entraînement a pour but de développer progressivement la voie aérobie des chiens ainsi que leur force musculaire et leur résistance. Les mushers doivent choisir des pistes au sol peu accidenté (poussière, sable) afin d'éviter les blessures et doivent, pour commencer, faire courir les chiens sur de courtes distances tout en leur ménageant de courtes pauses pendant les séances et du repos après 2 jours d'entraînement consécutif. A mesure que l'entraînement avance, les pauses seront progressivement diminuées et les distances progressivement augmentées. Lorsque les chiens sembleront à l'aise sur une distance, le moment sera venu de passer à la distance supérieure. Il est important de ne jamais forcer les chiens à en faire plus qu'ils ne le peuvent au risque de les blesser ou de les écœurer. Les jeunes doivent apprendre à ignorer les distractions, à répondre aux ordres et à courir sur différents types de pistes. Lorsqu'un musher débute avec un attelage, il doit souvent changer les chiens de place dans l'attelage afin de trouver la position qui leur convient le mieux. Le type d'attelage universellement utilisé aujourd'hui pour les courses étant le tandem double, les chiens se retrouvent en binôme avec un partenaire qu'ils garderont souvent tout au long de leur carrière. Il est important que le musher étudie son équipe, apprenne les habitudes et le comportement de chacun de ses chiens dans le but d'établir un climat de confiance tant envers lui qu'envers leurs capacités propres. Il sera important de toujours vérifier les pattes des chiens après les séances d'entraînement et de les abreuver convenablement.

□ **L'entraînement sur neige**

Les distances à parcourir et la vitesse demandée doivent toujours être très progressivement augmentées. Cela sera facilité par le poids du traîneau, plus léger que le kart

et que les chiens tireront avec entrain. Il sera nécessaire de savoir contrôler la vitesse pour garder une augmentation progressive des distances parcourues. Il n'est pas recommandé de laisser les chiens manger de la neige, et il est nécessaire d'examiner régulièrement leurs pattes et de les abreuver régulièrement. Il est important de bien connaître ses chiens afin de détecter précocement une blessure car bien souvent, les chiens sont si agités à l'idée de courir sur neige qu'il est très difficile de remarquer une quelconque anomalie de démarche. Il est recommandé de faire porter aux chiens des bottines correctement ajustées à leurs pieds pour les protéger et de surveiller l'apparition d'engelures lors de grands froids (pénis, scrotum et mamelles).

➤ *Sur l'équipement*

L'équipement standard comporte un traîneau et/ou un kart selon les régions. Par mesure de sécurité, il est conseillé de posséder un sac à chiens (pour les chiens blessés), un frein et une ancre à neige pour un traîneau ; et des freins adaptés, un pare-choc avant et une corde de sécurité pour un kart. Le poids du traîneau ou du kart devra bien entendu être adapté aux nombres de chiens de l'attelage. Un podomètre pourra s'avérer utile.

5. La nutrition

a. Historique

L'alimentation des ancêtres de nos chiens de traîneau actuels variait considérablement selon les saisons et d'autres facteurs.

➤ *En hiver :*

L'alimentation des chiens de traîneau variait selon la région, les conditions climatiques et le travail fourni. On a commencé à savoir de quoi elle était constituée lorsque les premiers explorateurs du pôle nord revinrent de leurs expéditions à la fin du 19^{ème} siècle. Ils rapportèrent que les chiens mangeaient du pemmican, aliment constitué de viande de bœuf ou de bison séchée et à la graisse fondue, mais également de la viande qui conservait une place importante dans l'alimentation, associée à la graisse. La viande provenait de la chasse et pouvait être du phoque, du morse, du narval ou encore de l'ours. La peau de ces animaux, réputée pour la graisse qu'elle contient était également distribuée bien qu'elle présentât l'inconvénient, d'après l'explorateur Rasmussen, d'être peu digestible. Les viscères étaient également distribués mais les chiens négligeaient souvent le foie encore chaud, bien qu'ils aient la fâcheuse tendance de se ruer sur tout ce qui était à leur portée (au point que leurs maîtres devaient cacher leurs provisions de viande sous des pierres).

La viande n'était distribuée fraîche que rarement, à la suite d'une partie de chasse fructueuse, elle était en général distribuée gelée ou desséchée. La coutume des esquimaux était de ne nourrir les chiens qu'une fois la journée de travail achevée car, paraît-il, une faim modérée (pas la famine), était un puissant encouragement au travail... en effet, nourris le matin, les chiens repus ne voulaient plus travailler et ils ne tiraient jamais aussi bien que lorsqu'ils n'avaient pas été nourris la nuit précédente. Par conséquent, il arrivait que les chiens ne soient nourris que tous les deux jours et parfois même moins souvent, car le travail était plus efficace durant trois ou quatre jours sans un repas, plutôt qu'avec un repas quotidien. Ainsi, les chiens étaient habitués à de courtes périodes de jeûnes et les esquimaux conservaient des chiens vigoureux et en bonne santé en leur donnant 1 à 1,5 kg par jour, ou 3 kg tous les deux jours, de viande de phoque, de morse ou de pemmican gelé. Les chiens esquimaux ou indiens pouvaient sans peine, avec cette ration, dormir dehors sur la banquise gelée... bien qu'il ait été rapporté que, lors de grands froids, ils servaient de chauffage aux hommes dans les sacs de couchages. En revanche, les chiens de traîneau utilisés en Alaska, en particulier lors de la ruée vers l'or, ne couchaient pas dehors car les nourrir coûtait cher, à moins d'être excellent chasseur. Ainsi, les faire dormir à l'abri du froid permettait d'économiser sur leur alimentation. En Alaska à cette époque, les chiens de traîneau étaient

nourris à peu près de la même manière (viande gelée ou séchée, pemmican) et en 1896, on recommandait de les nourrir avec 1 kg par jour de saumon séché, du lard et du suif avec de la semoule de maïs ou d'avoine ou bien avec du pemmican. Le pemmican était largement utilisé par les mushers pour leurs chiens et pour eux-mêmes car il se conservait très bien (GRANJEAN, 1987 ; LICARI, 2007)

Quant à l'abreuvement, les chiens nordiques s'hydrataient lorsqu'ils mangeaient de la viande gelée (riche en eau) et de la neige, et ne buvaient directement que très peu.

➤ *En été*

L'été, au Groenland, dans le Nord du Canada ou en Alaska, était une saison éprouvante pour les chiens : le dégel de surface provoquait la formation de marécages infestés de mouches et de moustiques agaçant continuellement les chiens déjà accablés par la chaleur. Aucun n'effort n'était alors fait pour les nourrir : ils obtenaient simplement de petites quantités irrégulières de déchets et d'ordures, nettoyant les campements de tout ce qui se révélait comestible. Au Groenland, les chiens étaient emmenés sur des îles inhabitées toute la belle saison et vivaient livrés à eux mêmes en consommant les petits rongeurs qui pullulent à cette saison. Cela constituait un moyen de sélection naturelle efficace, les chiens trop faibles n'y survivant pas. En Alaska, enfin, les chiens étaient en grande partie nourris à base de saumon durant l'été (GRANDJEAN, 1987).

b. Evolutions

➤ *Du régime des chiens de traîneau*

Les mushers du début du vingtième siècle nourrissaient leurs chiens avec de la viande de phoque, de castor ou de poisson cru toujours distribués gelés ou séchés, avec du pemmican ou avec des aliments commerciaux riches en protéines. Ils observaient les vainqueurs des courses précédentes et s'inspiraient du type de ration qu'ils utilisaient pour nourrir leurs chiens. Malheureusement, la notion de transition alimentaire étant encore peu connue et la ration modifiée au dernier moment, les chiens présentaient alors de graves troubles intestinaux.

A titre d'exemple, on a reporté ici les données concernant l'alimentation que R.Lombard et T.Adkins, deux vétérinaires-mushers, fournissaient à leurs chiens. Ces exemples inspirèrent bon nombre de mushers entre les années 1950 et 1980 :

-On ne connaît pas la ration exacte que R.Lombard servait à ses chiens de traîneau, mais il a été rapporté qu'il leur distribuait un aliment que l'on suppose être de type aliment déshydraté. En effet, il mentionne plusieurs fois qu'il leur donnait 8 à 11 « mesures » selon la saison, le travail fourni et leur poids. En complément de cet aliment, il ajoutait parfois 2 à 2,5 mesures d'aliment des marques DESTRON[®], WAYNE[®] ou EUKANUBA[®], en réalisant des mélanges de son aliment de base avec un ou deux des aliments cités. Eventuellement, lors de grands froids ou de travail éprouvant, du suif, du lard, de l'huile, du poisson, ou de la levure de viande et parfois même du lait déshydraté étaient adjoints à la ration de base (COWAN, 2004).

-Quant à T.Adkins, il avait constitué une ration faite de : 50% d'aliment déshydraté commercial, 45% de farine de viande et 5% de suif. Il la distribuait en trois fois, le suif étant donné avec la ration du midi et les aliments du soir étant trempés dans de l'eau pour faire boire les chiens. Enfin, chaque chien recevait des tablettes multivitaminées trois fois par jour (ADKINS, 1975).

➤ *Evolution des découvertes scientifiques*

Lorsque les courses de chiens de traîneau prirent de l'ampleur, des vétérinaires et des fabricants d'aliments se sont penchés sur la question de l'alimentation des chiens de traîneau. Enormément de travaux furent menés et divers types de rations testés.

□ Les premiers pas

En 1954 eut lieu la première étude scientifique visant à concevoir un aliment spécifique aux chiens de traîneau (REELE, 1954). Deux rations furent testées en conditions de climat polaire : la première avec un taux de 60 à 65 % de viande fut refusée ; la seconde, avec 60% de viande de baleine, 15% de bouillie d'avoine et 25% de margarine provoqua une diarrhée sévère chez l'ensemble des chiens.

Puis, en 1959 on disposa des premières informations scientifiques concernant la base de l'alimentation des chiens de trait, à savoir, le pemmican. Le pemmican fut alors défini comme une nourriture sèche composée essentiellement de viande de bœuf, de graisse de bœuf et de levures déshydratées. Riche en lipides (environ 28%) et en protéines (de 62 à 66%), la valeur énergétique du pemmican était de 4600 à 4700 kilocalories d'Energie Métabolisable par kilogramme. Observation avait été faite que les chiens en consommaient environ 500 grammes (soit 2300 kilocalories) au repos et environ 750 grammes (soit 3450 kcal) en course (TAYLOR et al, 1959). Par la suite, un nouvel aliment fut testé : le nutrican à base de graisses animales, de viande de baleine et de flocons d'avoine. Sa composition était de 30 % de protéines, 41 % de lipides, 11% de glucides et 7% de minéraux et sa valeur énergétique était de 5000Kcal d'EM/kg.

Ces données historiques empiriques (I.B.5.a) et scientifiques (I.B.5.b) sont intéressantes à considérer car elles ont fourni les informations suivantes :

- le pemmican contient deux tiers de protéines, un tiers de lipides et est glucidoprive ;
- l'ensemble des rations est réalisé à base de viande ou de poisson et de matières grasses ;
- l'introduction de céréales se révèle diarrhéique.

Par conséquent, il était établi que le chien de traîneau devait recevoir des rations hyperprotéiques et hyperlipidiques mais appauvries en extractif non azoté (GRANDJEAN, 1987 b). Ces données étaient discutées du fait qu'un fort taux de protéine risquait de fatiguer les reins et le foie et plusieurs soutenaient que, à l'image des humains, les chiens devaient avoir un fort besoin en glucides du fait des efforts fournis en course. Suite à cela, les études scientifiques se sont multipliées : à leurs débuts, leur objectif était de trouver la composition idéale en Extractif Non Azotés (Glucides), Protéines et Lipides.

En 1977, Hammel et al, et Kronfeld et al, confirmèrent que les chiens de traîneau réalisaient de meilleures performances avec des rations hyperprotéiques, hyperlipidiques et glucidoprives : une ration de ce type (39% protéines, 61% de lipides et pas de glucides) leur avait en effet permis de maintenir un taux d'albumine suffisant pour prévenir une éventuelle hypovolémie suite à l'effort (perte de protéines), de maintenir un taux de calcium et de magnésium dans les normes (car ils ont tendance à chuter pendant l'effort), de mieux mobiliser les graisses et de lutter contre l'anémie du sportif (HAMMEL et al, 1977 ; KRONFELD et al, 1977).

Bien que les chiens utilisent préférentiellement les glucides comme sources d'énergie, un régime hyperglucidique réduit considérablement leur capacité d'endurance car cette voie métabolique conduit à la production d'acide lactique en grande quantité, responsable de fatigue, de crampes voire de lésions musculaires. En limitant les apports glucidiques pour favoriser les apports lipidiques, la production d'acide lactique est moindre et l'endurance meilleure. A titre d'illustration, 1g de matières grasses fournit 9 Kcal d'Energie Métabolisable contre 4 Kcal d'EM pour 1g de glucides ou de protéines. Une ration hyperlipidique a donc l'avantage de diminuer le volume de la ration et d'augmenter sa digestibilité pour un même apport énergétique comparé à une ration hyperglucidique. Ainsi, le volume des selles et le risque de dilatation torsion d'estomac sont moindres; l'apparition de la fatigue est retardée, et l'endurance est meilleure du fait de l'augmentation du volume mitochondrial et de la quantité maximale d'oxygène utilisé à l'effort qui en découle (GRANDJEAN et al, 2005 e).

□ Détermination du besoin énergétique des chiens de traîneau

Dans les années 80, vinrent des études qui confirmèrent les résultats de Hammel et Kronfeld en se basant sur la physiologie de l'effort spécifique aux chiens de traîneau. Cela passait par la détermination de leur besoin énergétique et par la définition des sources d'énergie utilisées par l'organisme (GRANDJEAN, 1983, 1986, 1987, 1991c, et 1991 d ; HINCHLIFF et al, 1997 a).

En 1974, le National Research Council (NRC) avait établi le besoin énergétique d'entretien journalier du chien à 132 Kcal d'EM/kg de Poids Métabolique (PM = Poids Vif^{0,75}). Dès lors, le besoin énergétique d'entretien d'un chien standard du poids d'un chien de traîneau, c'est-à-dire entre 20 et 30 kg, était supposé être compris entre 1250 et 1700 Kcal d'EM/jour, sachant que des variations notables selon le mode de vie, l'environnement, et l'activité physique existaient. Supposant que les besoins énergétiques d'un chien de traîneau étaient plus élevés que cette estimation, plusieurs études furent menées entre 1963 et 1986. Il fut établi que le chien de traîneau en activité intense avait des exigences énergétiques deux fois et demi supérieures au besoin énergétique d'entretien du NRC. Cependant, il était évident que le besoin énergétique au camp de base, c'est-à-dire au repos dans un climat polaire, devait être différencié du besoin énergétique en activité.

Différentes études menées au début des années 60 s'accordèrent à dire que le besoin énergétique approximatif au camp de base d'un chien de traîneau était de 3000 Kcal d'EM/j (soit 317 Kcal d'EM/kg PV^{0,75}), et en activité, de 4000 à 5000 Kcal d'EM/j (soit 423 à 530 Kcal d'EM/kg PV^{0,75}) voire plus selon les conditions de travail.

Puis dans les années 80, d'autres études suggérèrent que la dépense énergétique d'un chien de traîneau au repos était au moins aussi élevée qu'au cours du travail car certains observèrent une perte de poids de 10% avec un apport journalier doublé (4500 à 6000 Kcal d'EM/j, soit 476 à 635 Kcal d'EM/kg PV^{0,75}) sur une période d'inactivité de deux semaines ; alors qu'avec 3300 Kcal d'EM/j (soit 350 Kcal d'EM/kg PV^{0,75}) au travail, les chiens conservaient un poids constant... Les conditions climatiques et le type d'exercice demandé lors de cette étude, qui auraient peut être pu expliqué cette troublante observation, n'ont pas été précisés. Enfin, en 1986, Wolter et Grandjean montrèrent que sous des climats plus modérés, les besoins énergétiques pour des chiens de traîneau de 22 à 31 kg, se situaient à environ 1625 kcal d'EM/j (soit 120 à 160 à Kcal d'EM/kg PV^{0,75} pour un poids compris entre 22 et 31 kg), ce qui laissait supposer que la fourniture de 2500 Kcal d'EM/j (soit 190 à 246 Kcal d'EM/kg PV^{0,75}) en climat polaire pouvait suffire. Ainsi, les normes suivantes avaient été établies pour des climats tempérés : à l'entretien hors saison de course ou d'entraînement, 110 Kcal d'EM/kg PV^{0,75} et en période de course avec entraînement quotidien, 150 Kcal d'EM/kg PV^{0,75}. Par conséquent, il était évident que les normes du NRC, moyenne pour toutes les races, n'étaient pas applicables aux chiens de traîneau, d'autant plus que ces derniers ont un métabolisme énergétique exacerbé.

Puis, en 1997, Hinchcliff et al déterminèrent à l'aide de différents procédés les dépenses énergétiques exactes des chiens de traîneau à l'exercice et au repos dans un climat froid. L'étude fut menée sur 18 chiens participant à une course moyenne distance (490km) en Alaska (janvier 1993, -35 à -10°C) après avoir parcouru une distance cumulée lors des trois mois d'entraînement précédant la course comprise entre 1500 et 2000km. L'étude révéla un besoin énergétique en course de 905 Kcal d'EM/kg PV^{0,75} réparties en 785 Kcal d'EM/kg PV^{0,75} dépensées pour l'exercice et 130 Kcal d'EM/kg PV^{0,75} dépensées pour la thermorégulation et le maintien du poids de forme, ce qui amène à environ 11200 Kcal d'EM/j dépensées lors de compétitions longues distances dans un climat polaire... bien plus qu'un coureur cycliste du Tour de France (7900 Kcal d'EM/j) ou que des militaires de l'US Marines réalisant des exercices en climat froid (7000 Kcal d'EM/j). Précisons cependant qu'il avait déjà été montré (en 1962) que le besoin énergétique de chiens type Beagles, comme des chiens Husky d'Alaska, augmentait en hiver probablement pour lutter contre le froid. Mais les chiens de traîneau vivant dans des conditions climatiques polaires, ne naissent pas avec ce

rendement métabolique extraordinaire, ils l'acquière relativement rapidement par adaptation anatomo-physiologique au climat, à l'entraînement et à la ration hyperlipidique, hyperprotéique et glucidoprive qu'ils reçoivent (HINCHCLIFF et al, 1997).

□ Approfondissements

A partir des années 90 et après avoir déterminé les besoins énergétiques et la composition globale de la ration des chiens de traîneau, les études se portèrent sur le soutien nutritionnel ergogène, la qualité et la quantité de protéine à apporter, et d'éventuelles suppléments en glycogène. Nous verrons plus loin et en détail que ces recherches ont eu une part importante dans l'évolution des performances sportives des chiens de traîneau.

□ Evolution de la composition des aliments proposés

Au cours de ces années d'études en nutrition, différents aliments furent conçus et proposés aux chiens de traîneau. A titre d'exemple, nous avons résumé la composition de certains d'entre eux dans le tableau 1.

Dans les années 90, plusieurs aliments complets secs pour chiens pratiquant un sport d'endurance étaient disponibles. Ils avaient pour composition globale : entre 30 et 39% de protéines, entre 17,8 et 26,2% de matières grasses, entre 26,7 et 37,8% de glucides, entre 2,2 et 3,8 % de fibres, entre 5,4 et 11,4% de minéraux avec un rapport Calcium/Phosphore compris entre 1,2 et 1,58 et leur valeur énergétique était comprise entre 4119 et 4956 Kcal d'EM/kg. On peut constater que ces aliments étaient encore riches en glucides et relativement pauvres en lipides comparativement aux besoins énergétiques établis pour les chiens de traîneau à savoir plus de 30% de protéines, plus de 35% de lipides et moins de 15% de glucides pour un chien en période de compétition.

Tableau 1: Evolution de la composition des aliments pour chiens de traîneau (GRANDJEAN, 1987 b et 1991 c)

| | Viande de phoque (1973, Kronfeld) | Pemmican (1959,1963, Taylor, Wyatt) | Nutrican (1963,1965, Wyatt, Orr) | Sled Royal Canin (1986, Grandjean) | Science Diet Canine Performance | Royal Canin ST35 (1991, Grandjean) |
|----------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|
| Humidité (%) | 60 | 4 à 8,6 | 5,3 à 8,7 | 60 | 9 | 10 |
| Matières grasses (%) | 66 | 27,7 à 28,8 | 41,6 | 15 | 26,2 | 22,2 |
| Protéines (%) | 33 | 63,4 à 66 | 21,5 à 29,9 | 15 | 30,8 | 38,9 |
| Glucides (%) | | 0 à 2 | 11 à 23,7 | 4 | 34,3 | 26,7 |
| Cellulose brute (%) | 0 | 0 à 0,1 | 0 | 0,5 | 3,4 | 2,2 |
| Cendres (%) | 0 | 0,8 à 3,1 | 7,1 à 8 | 5,5 | 5,4 | 8,3 |
| EM/kg | 6870 | 4568 à 4890 | 4869 à 4980 | 2020 | 4956 | 4622 |

c. Actuellement

➤ *Les conseils des éleveurs mushers*

Les sites Internet d'éleveurs-mushers diffèrent dans leurs conseils qui s'avèrent parfois critiquables. Nous verrons dans un prochain chapitre ce que devrait être une alimentation équilibrée et parfaitement adaptée aux chiens de traîneau :

Certains continuent à nourrir leurs chiens à base de viande crue gelée ou séchée, partant du principe que cela suffisait aux chiens esquimaux ou indiens. Des mushers éclairés et adeptes de l'alimentation à base de viande crue congelée, s'attachent cependant à fournir une alimentation qu'ils qualifient d'équilibrée à leurs chiens avec en moyenne 40% de protéines, 25% de lipides l'été et 38% de protéines et 30% de lipides l'hiver. Ils donnent à leurs chiens la majorité de la ration le soir et la complète la journée lors de l'entraînement ou des courses avec des barres énergétiques réalisées par leurs soins (@24).

D'autres font entièrement confiance aux aliments industriels d'aujourd'hui, et déconseillent catégoriquement de nourrir les chiens avec des rations ménagères ou de la viande crue « à l'ancienne » en soutenant que ce type d'alimentation ne subvient plus aux besoins des chiens de traîneau du 21^{ème} siècle. Ajoutons que ce type d'alimentation présente un volume d'ingestion encombrant, et un aspect peu pratique au quotidien. En effet, à titre d'exemple, l'Iditarod est aujourd'hui courue pour les meilleurs en moins de 10 jours alors qu'à ses débuts dans les années 70, elle était courue en trois semaines...on comprend aisément que face à l'évolution considérable du sport de traîneau, l'alimentation se doit d'évoluer car d'elle dépendent les performances et le bon état de santé de chiens soumis à de tels efforts. Une alimentation de type viande crue ou ration ménagère peut éventuellement suffire à des chiens de traîneau « de loisir » travaillant dans le tourisme et à qui aucune performance exceptionnelle n'est demandée. Les utilisateurs d'aliments industriels conseillent cependant d'adapter la ration à la saison en changeant l'aliment d'été pour un aliment d'hiver plus riche en lipide ou bien en ajoutant de la matière grasse dans la gamelle (saindoux, huile) (@4 ; @15). En saison d'entraînement et de course, la majorité de la ration est distribuée le soir, le complément étant distribué lors des pauses au moyen de barres énergétiques spécialement conçues par les spécialistes pour les chiens de traîneau.

➤ *Recommandations de l'ISDRA et de « Mush with P.R.I.D.E »*

L'ISDRA appuyée de « Mush with P.R.I.D.E. », informe les mushers débutants et leur apporte des conseils généraux sur l'alimentation des chiens de traîneau. Elle leur résume entre autre les études menées par des vétérinaires qui ont montré qu'une ration hyperglucidique entraînait des baisses de performances chez les chiens contrairement à l'homme, et que les chiens valorisent mieux les lipides et les protéines comme source d'énergie à des taux minimum de 32% de protéines, 53% de lipides et 15% de glucides. Il est expliqué que les lipides fournissent de l'énergie rapide aux chiens, qu'ils sont hautement digestibles et très denses énergétiquement. De même, pour les protéines, dont il est recommandé d'augmenter les apports dans les phases d'activité intense. L'alimentation déshydratée spécialement conçue pour les chiens de traîneau par des spécialistes est conseillée et il est précisé qu'il n'est pas nécessaire de supplémenter cette ration comme le font encore beaucoup de mushers avec du poulet, du poisson, du foie ou d'autres produits carnés. Les aliments secs présentent l'avantage d'être bien plus faciles à stocker et à conserver que la viande crue du fait qu'ils soient justement déshydratés. Cependant la viande crue est appétissante pour les chiens et peu aider à maintenir une hydratation correcte. Il est également recommandé aux mushers de surveiller régulièrement l'état corporel de leurs chiens en palpant les côtes, l'échine, et les pointes des hanches qui ne doivent être ni noyées sous la graisse ni saillantes mais aisément palpables. Les rations devront être adaptées à l'état corporel du chien, lui même dépendant de la saison, du climat, et de l'entraînement.

Enfin, il est rappelé et ce de façon insistante que les chiens doivent être correctement abreuvés. En effet, il est expliqué que les pertes hydriques sont doublées pendant des courses

de sprint, voire triplées ou quintuplées sur des courses longues distances du fait de l'effort fourni, de la thermorégulation (halètement) et des pertes fécales et urinaires accrues lors d'effort. Ainsi, il est expliqué que la déshydratation est l'affection qui touche le plus souvent les chiens de traîneau et peut entraîner la mort si elle n'est pas corrigée rapidement. Enfin, l'ISDRA rappelle que, contrairement aux mythes populaires, les chiens de traîneau ne subviennent pas à leur besoin hydrique simplement en mangeant de la neige, d'autant plus qu'en manger en trop grande quantité peu les rendre malades. Il est donc recommandé d'abreuver les chiens avec de l'eau chaude (neige fondue), ce qui permettra de les hydrater et de les réchauffer. De l'eau peut également être ajoutée dans la gamelle lors du repas du soir afin de les inciter à boire.

➤ ***Les différents aliments pour chiens de traîneau disponibles aujourd'hui.***

Aujourd'hui, quasiment tous les fournisseurs d'aliments proposent un produit spécialement conçu pour les chiens sportifs. Chaque fabricant prodigue des conseils d'utilisation pour ces aliments particuliers en fonction du temps de travail journalier et du climat tout en précisant que ce qu'ils conseillent doit bien entendu être adapté à chaque chien. Il est toujours préconisé de faire une transition alimentaire sur deux semaines du fait du fort taux en lipides et protéines qui pourrait, sans adaptation progressive, induire des troubles intestinaux.

ROYAL CANIN propose deux produits : Energy 4800 et Energy 4300. L'Energy 4300 contient 33% de protéines, 21% de lipides et 23% de glucides, le reste des composants étant similaire à l'Energy-4800 (voir tableau 2). Il constitue ainsi une alternative pour la saison d'été pour les chiens pratiquant une activité physique importante mais moins intense que les chiens de traîneau de compétition.

VIRBAC, qui a développé un volet alimentation depuis peu, ne propose pas encore d'aliment spécifique pour chiens très actifs.

MASTERFOODS (Pedigree®), qui a travaillé avec l'aventurier Nicolas Vanier, a mis un point un aliment spécifique ainsi que des barres énergétiques (360Kcal/100g) à administrer par deux toutes les deux heures. Ces derniers n'ont pas souhaité nous communiquer la composition exacte de leurs produits, tout comme EUKANUBA.

Quant à l'aliment Croc Sport®, il est produit par un petit fabricant français et constitue une alternative raisonnable aux aliments d'autres fabricants.

Chacun des fabricants proposent une composition différente (voir tableau 2) mais en gardant toujours environ plus de 30% de protéines, entre 15 et 20 % de lipides et entre 15 et 25% de glucides. Pour des raisons de difficultés de conservation, le taux de lipides n'atteint pas les valeurs recommandées. Les valeurs énergétiques sont toutes d'environ 4500Kcal d'EM/kg alors qu'un aliment classique physiologique se situe entre 3900 et 4000 Kcal d'EM/kg. Quant aux minéraux, certains ont choisi de réduire légèrement le taux de calcium et de phosphore : rapport Ca/P à 1,33 et 1,34 pour Specific et Hill's au lieu de 1,5 recommandé. Les taux d'oligoéléments et de vitamines varient du simple au double selon les fabricants, et certains ajoutent des produits tels que la L-carnitine, la chondroïtine et de la glycosamine.

Tableau 2: Comparaison des aliments industriels pour chiens de traîneau (NC=Non Communiqué).

| composition | Apports recommandés Pour saison de course | Royal Canin Energy-4800 | Specific CAD-Actil | Hill's Canine performance | Proplan Performance | Croc 30 :15 | Croc 30:20 |
|---|---|-------------------------|--------------------|---------------------------|---------------------|--------------|--------------|
| PRIX | | 73,90 | | 69,99 | | 20 | 20 |
| EM (Kcal/kg) | | 4540 | 4700 | 4200 | | | 3835 |
| MS % | | 91 | 92,4 | 92,5 | 92 | | 91 |
| Protéines (%) | >30 | 32 | 29,5 | 30,50% | 31 | 30 | 30 |
| Lipides (%) | >35 | 30 | 28 | 27 | 21 | 15 | 20 |
| ENA (%) | <15 | 18 | | 34,5 | | | |
| Amidon (%) | | 15,5 | | | 17 | | |
| Cellulose brute (%) | <2 | 2,8 | 1,8 | 2,1 | 1,5 | 1 | 2 |
| Cendres brutes(%) | | 7,5 | | | 7 | 10 | 8 |
| Calcium (%) | 2,5 | 1,5 | 1,57 | 1,01 | 1,4 | | 1,5 |
| Phosphore (%) | 1 à 1,5 | 1 | 1,18 | 0,75 | 1 | | 1 |
| Sodium (%) | | 0,4 | 0,2 | 0,35 | NC | | |
| Chlore (%) | | 0,8 | | NC | | | |
| Potassium (%) | | 0,7 | 0,88 | 0,8 | NC | | |
| Magnésium (%) | 1500ppm | 0,07 | 0,098 | 0,09 | | | |
| Ac gras Oméga-3 (%) | | NC | | 0,37 | NC | | |
| Ac gras Oméga-6 (%) | | NC | | 4,64 | NC | | |
| Cuivre (mg/kg) | 15ppm | 22 | 9,8 | NC | 12 | 8 | 16 |
| Fer (mg/kg) | 120ppm | 216 | 177 | NC | NC | | |
| Manganèse (mg/kg) | | 73 | | NC | | | |
| Zinc (mg/kg) | 150ppm | 240 | 236 | NC | NC | | 220 |
| Sélénium (mg/kg) | 0,3ppm | 0,25 | | NC | NC | | |
| Iode (mg/kg) | | 3,5 | | NC | | | |
| Vitamines (mg/kg) | | | | | | | |
| Vit B1 (thiamine) | 10 à 100 mg/j | 12 | | NC | NC | | |
| Vit B2 (Riboflavine) | 20mg/j | 7 | | NC | NC | | |
| Penthotenate de Ca | | 41 | | NC | | | |
| Vit B6 (Pyridoxine) | 10 à 100 mg/j | 6,5 | | NC | | | |
| Vit B12 (Cyanocobalamine) | 2 à 2,5 mg/j | 0,29 | | NC | NC | | |
| Vit B3 (Niacine) | | 27 | | NC | NC | | |
| Vit B8 (Biotine) | | 0,85 | | NC | NC | | 0,945 |
| Vit B9 (Ac folique) | | 1,2 | | NC | NC | | |
| Choline | | 3000 | | NC | NC | | |
| Vit A (UI/kg) | 10000 | 25000 | 9830 | 12616 | 21000 | 10780 | 20000 |
| Vit D3 (UI/kg) | 1000 | 1200 | 980 | 622 | 1600 | 1360 | 1800 |
| Vit E (mg/kg) | 250 à 300 | 700 | 280 | 649 | 165 | 126 | 400 |
| Vit C (mg/kg) | 500 | 350 | | 76 | 70 | | |
| Bêta carotène (mg/kg) | | | | 1,6 | | | |
| Taurine (%) | | 0,22 | | 0,1 | | | 0,09 |
| L-carnitine (mg/kg) | 50 à 100 | 50 | | | | | |
| Sulfate de Chondroïtine et Glucosamine (mg/kg) | | 500 | | | | | |

Conclusion

Depuis toujours aux côtés des hommes vivant en région polaire, les chiens dits nordiques représentent un atout majeur en saison froide : leur grande résistance et leur puissance en ont fait le chien de travail par excellence des esquimaux, des indiens et des colons d'Amérique du Nord, en particulier à la fin du 19^{ème} et au début du 20^{ème} siècle.

Un siècle plus tard, les chiens de traits sont devenus des chiens de traîneau capables de parcourir plus de 200 km par jour en compétition longue distance. Cette évolution du statut de chien utilitaire au statut de chien de sport de loisir a débuté à la fin de la Ruée vers l'Or et s'est développée pour préserver les traditions ancestrales et l'état d'esprit de ce moyen de transport hors du commun : simplicité, rapports privilégiés avec les chiens et avec la nature, aventure. Le sport de chiens de traîneau s'est promptement développé (excepté lors des deux grandes guerres) à travers la création de divers clubs, associations et fédérations nationales et internationales, bien que le pas de la reconnaissance par le Comité International Olympique reste à franchir.

L'engouement et la passion que ce sport a su suscité a permis une extraordinaire explosion des recherches, tant sur le plan technique que sur le plan médical. Elles ont concouru à améliorer les conditions de travail et de santé des chiens, et par la même ont fait progresser les performances sportives et le bien être des chiens et de leur musher. Aujourd'hui, le musher est en possession de matériel de compétition de haute technicité et a accès à toutes les informations sportives (entraînement) et médicales (alimentation, soins) nécessaires à la préparation des chiens à la compétition, par le biais de magazines, de sites internet et de rencontres avec les spécialistes de ce sport.

Après avoir parcouru l'historique du sport de chiens de traîneau, nous allons nous intéresser plus particulièrement à l'évolution du partenaire indispensable des chiens de sport : la médecine vétérinaire.

II. Historique et Evolution de la Médecine Vétérinaire appliquée au Sport de Traîne.

Bien avant l'apparition des courses de chiens de traîneau, les soins aux chiens étaient, comme on peut s'en douter, très sommaires. On sait cependant que les esquimaux fabriquaient des mocassins de cuir pour les chiens et que cette pratique était suivie par certains prospecteurs lors de la Ruée vers l'Or (LICARI, 2007). De même, les esquimaux utilisaient des bandes de peau de caribou pour protéger des engelures le pénis des chiens et les mamelles des chiennes allaitantes (ADKINS, 1975).

Malgré tout, la sélection naturelle avait toute son importance : elle était sans merci lorsque les chiens étaient livrés à eux même sur les îles désertes où les laissaient leurs maîtres pendant la belle saison. Ainsi, seuls les chiens les plus forts et les plus résistants survivaient. Puis, avec la Ruée vers l'Or et l'essor des courses de chiens de traîneau, diverses races européennes furent importées et croisées avec les chiens nordiques. Les soins rudimentaires évoluèrent peu à peu, et le métier de vétérinaire se tourna vers ces chiens de l'extrême.

A. De l'origine à nos jours

1. Les premiers vétérinaires-mushers

a. Doc Lombard

Roland Lombard, passionné depuis l'enfance par les courses de chiens de traîneau, avait suivi avec ferveur l'histoire de la « Serum Run » et de Léonard Seppala. Il se procura son premier chien à l'âge de huit ans, et courut sa première course, la Laconia dans le New Hampshire, à l'âge de 18 ans. L'année suivante, il la remporta et le premier prix lui permit de financer ses études de vétérinaire. Après avoir obtenu son diplôme, il travailla dur des années durant et fini par s'offrir une propriété où il put entreprendre la création d'un élevage de Malamutes d'Alaska et de Husky Sibérien. Il prit part à la définition des fonctions du Siberian Husky Club of America : le Programme d'Evaluation des Performances des Husky, et fut un des membres fondateurs de l'ISDRA en 1966.

Il commença à participer à des courses en 1945 dans le New Hampshire puis, à partir de 1958, il commença à concourir en Alaska. Il fut séduit par les chiens Alaskans, en introduisit dans son élevage et participa à l'essor de la race. Ce vétérinaire-musher passionné de chiens de traîneau ne remporta pas moins de huit Championnats du Monde à Anchorage, six Championnats d'Amérique du Nord, sept victoires à la course de Toks, le Championnat de La Pas, la médaille d'or et la médaille d'argent de L'ISDRA, et bien d'autres victoires... En dix-huit ans de courses, Lombard et son ami Georges Attla se partagèrent toutes les victoires.

Musher avant tout, Lombard savait exploiter ses connaissances vétérinaires : il surveillait de près le poids de ses chiens afin qu'ils aient toujours un poids de forme idéal, il détectait les prémices d'une déshydratation, d'une boiterie, ou d'une diarrhée et pouvait traiter ses chiens aussi rapidement que possible (cf. tableau 3). Le suivi de la santé, de l'alimentation, de l'entraînement et de la reproduction avec un regard professionnel lui permit de devancer les mushers de l'époque et de battre des records en compétition. A l'époque de ses exploits, les courses longue distance n'existaient pas encore et il brillait dans les courses courte et moyenne distance. « Doc Lombard », comme on l'appelait dans le milieu du mushing, était simple et généreux, et dispensait gratuitement conseils et soins vétérinaires à l'arrière de son camion à ses amis mushers (COWAN, 2004).

Avec lui, le rôle des vétérinaires dans les courses commença à se développer.

Tableau 3: Traitement des principales affections des chiens de traîneau par Lombard (COWAN, 2004)

| Affections rencontrées | Traitement administré |
|--|---|
| Abcès | Drainage, BICILLINE® |
| Anorexie - dysorexie | Repos |
| Billes de glace / Dermites interdigitées | Glycérine entre les coussinets |
| Boiterie | Anti-inflammatoire topique +/- systémique +/- vit E |
| Coup de chaleur | Hydratation, repos |
| Coupures coussinets - griffes | Onguents et bottines (coussinet) Silicone (griffe) |
| Déshydratation | GLUTEST® 2cc (hydratant) |
| Diarrhée (épidémie en 1978 et 82) | BICILLINE® quand saignements, repos |
| Entorse | DMSO, topique anti-inflammatoire |
| Fatigue, baisse de forme | Repos |
| Gelures/ gerçures | (<i>Traitement non rapporté</i>) |
| Métrite | BICILLINE® |
| Morsures - bagarres | Sutures, antibiotiques |
| Mort subite | |
| Pied douloureux | DMSO, onguent FURACIN®, NUPERCAÏNE® |
| Raideur | Vit E, topique anti-inflammatoire |
| Traumatismes mortels | |
| Troubles intestinaux <i>Epidémie en janvier 1967:</i> | diète, repos, antibiotiques |
| Toux <i>épidémie en 1972 et 1983 (toux chenil probablement)</i> | Solutions intranasales, ANAPERINE® et BICILLINE®, repos. |
| Trouble de la respiration | Remarqué quand chaleur. Repos |
| Torsion d'estomac | Chirurgie, repos |
| Ulcères gastriques | Exploration chirurgicale, gastrotomie + repos. |
| Autres traitements | |
| STILBESTROL® | Induction chaleur |
| Vitamines | Supplémentation de certains chiens avec vit B12, B, E (quand troubles intestinaux chroniques) |
| Vermifugation | |

DMSO = DiMéthyl SulfOxide

BICILLINE® : Pénicilline ;

ANAPERINE® : Anti-inflammatoire ;

FURACIN® : Nitrofurane ;

NUPERCAÏNE® : anesthésique local.

b. Les vétérinaires aux origines du sport de traîne

Les vétérinaires dispensaient principalement des soins d'urgences lors de déshydratation, de diarrhée, de traumatisme. En 1973, première année de l'Iditarod, le Dr. Adkins était le seul vétérinaire de la course ... on comprend aisément qu'il était difficile de se trouver à chaque point de contrôle pour dispenser les soins nécessaires. Malgré tout, il avait réussi à examiner les chiens avant le départ (409 chiens) et aux points de contrôle principaux : plusieurs chiens furent éliminés car en mauvais état de forme, ou gravement malades ou blessés. Malheureusement, des chiens mourraient sans qu'on ait eu le temps ou les moyens d'essayer de les sauver. L'éthique et la logique imposaient que les vétérinaires s'impliquent dans ce sport. Le Dr. Adkins se battit pour faire progresser la place des vétérinaires dans l'Iditarod et l'année suivante, l'Association Médicale des Vétérinaires du Sud Central (SCVMA) qui représentait les vétérinaires de la zone d'Anchorage, décida de s'impliquer un peu plus dans ce nouveau sport. L'association fournit les médicaments pour la course et quatre vétérinaires (dont les Dr W. Rosser et J. Morris) se rendirent disponibles pour

aider le Dr Adkins dans sa tâche. Ils purent ainsi examiner tous les chiens avant la course et soignèrent les chiens malades aux points de contrôle principaux. Après ces deux années de course, il devenait de plus en plus évident que les soins dispensés par les vétérinaires étaient plus que nécessaires et que le rôle des vétérinaires devait être accru. Ainsi, les Dr W. Rosser et J. Leach de l'SCVMA, travaillèrent à l'élaboration de nouvelles règles pour les courses à venir avec le Comité Organisateur de l'Iditarod. En 1975, une équipe de treize vétérinaires mit en place et appliqua ces règles sur la course pour la première fois :

- harnais rembourrés ;
- examen clinique obligatoire pour chaque chien avant la course afin d'anticiper d'éventuels problèmes médicaux ;
- certificat de bonne santé obligatoire pour tous les chiens présentés sur la ligne de départ ;
- examen clinique obligatoire à au moins trois points de contrôle principaux ;
- repos de 24 h obligatoire à l'un de ces points de contrôle ;
- interdiction de transporter dans le traîneau des médicaments pouvant masquer ou supprimer une douleur ou une blessure.

À chaque point de contrôle, les vétérinaires vérifiaient l'état général des chiens, l'apparition de boiteries, de gelures, de déshydratation, de contusions, de lacérations, de problèmes respiratoires et d'autres signes de maladies invalidantes. Lorsque le chien était apte à reprendre la course après un à deux jours de repos, le musher le gardait au repos dans le traîneau le temps nécessaire. Mais en cas de problème médical grave, les chiens étaient retirés de la course et un système de transport les ramenait à Anchorage, permettant ainsi la délivrance de traitements aussi promptement que possible.

Les problèmes médicaux rencontrés étaient principalement :

- Dermites interdigitées dues à des billes de glaces qui se logent entre les coussinets. En termes de prévention, les mushers appliquaient à l'époque entre les coussinets de l'huile de pied de bœuf plus ou moins adjointe de goudron de pin et posaient des bottines aux pieds des chiens. Elles étaient inefficaces lorsque cousues en cuir ou en nylon, contrairement aux bottines cousues en peau d'élan et en toile. Elles devaient être ni trop serrées au risque de couper la circulation sanguine et de causer des engelures, ni trop lâches au risque d'être inefficaces. Les vétérinaires traitaient ces dermites avec l'application d'onguents à base d'oxyde de zinc ou bien utilisaient un mélange FURACIN®(nitrofurane)-VETALOG® (triamcinolone acétonide : anti-inflammatoire stéroïdien) ;
- Syndrome Stress-Diarrhée-Déshydratation chez des chiens qui buvaient trop peu et dont l'alimentation était changée sans transition. Il était à l'époque la première cause de mortalité en course et le Dr. Adkins fut le premier à le décrire ;
- Problèmes respiratoires (Toux de chenil) ;
- Bagarres (plaies délabrantes) ;
- Traumatismes ligamentaires ou tendineux (rupture du tendon gastrocnémien notamment) ;
- Engelures des membres, des narines, de la zone préputiale. Certains mushers utilisaient la technique esquimaude consistant à protéger les zones sensibles avec des bandes de peau de caribou ;
- Harnais mal ajustés : contusions, irritations par frottements, parfois abcès.

En 1975, Adkins signala que de nombreuses questions devaient être soulevées, et étudiées comme cela avait été fait dans en médecine équine, et notamment concernant le syndrome Stress-Diarrhée-Déshydratation, l'alimentation, les problèmes de pieds et les caractéristiques des races concourantes (ADKINS, 1975).

2. Nécessité et importance des vétérinaires dans le sport de traîne

De tout temps, les chiens comme les hommes ont été fatigués, blessés ou malades. Tout comme la médecine humaine, la médecine vétérinaire a, bien entendu, évolué, et ce d'autant plus vite pour des individus surexploités et donc surexposés à divers troubles et affections. Les chiens de traîneau des esquimaux, des explorateurs polaires, des chercheurs d'or et des mushers se sont adaptés au travail de trait en climat polaire et ont développé des capacités anatomo-physiologiques « extra » ordinaires, et ceci, sans vouloir faire de finalisme, afin de lutter contre les divers phénomènes de stress auxquels ils sont soumis : températures extrêmement froides, vents violents, travail musculaire important (trait), traumatismes articulaires (course), etc. Par conséquent, toute sorte d'affection due à ce stress physiologique peut toucher les chiens de traîneau, les affaiblir, les handicaper, voir parfois les tuer. Pour ne citer que les plus importantes numériquement, on rencontre, par ordre décroissant, des dermites interdigitées, le syndrome Stress Diarrhée Déshydratation, des tendinites (de l'épaule notamment), des raideurs musculaires généralisées, de l'anorexie, des cas de fatigue généralisée, etc... sans parler des maladies que l'on rencontre chez n'importe quel chien et qui n'épargnent pas les chiens de traîneau.

Comme nous l'avons déjà évoqué dans la première partie, le sport de traîne a connu, en l'espace d'un siècle, une évolution technique phénoménale : le matériel est de plus en plus évolué et les chiens vont de plus en plus vite. Face à cette évolution fulgurante, les vétérinaires ont pris une importance grandissante: les soins et la médecine sportive, les travaux en génétique, ainsi qu'une alimentation et un entraînement adaptés ont permis aux chiens de satisfaire les besoins des hommes d'aller toujours plus loin toujours plus vite. Cela n'aurait jamais été possible sans l'implication de nombreux vétérinaires et autres scientifiques passionnés qui ont consacré un nombre d'études écrasant à la nutrition, à la physiologie de l'effort et à la génétique. En termes de nutrition, une ration hyperprotéique, hyperlipidique est indispensable, l'adjonction d'anti-oxydants aide à lutter contre les effets néfastes du stress oxydatif cellulaire, et les aides nutritionnelles ergogènes (voir chapitre III.A.2.b.) participent à la valorisation des acides gras, à la lutte contre la fatigue et à une récupération optimale. En termes de médecine canine, des progrès significatifs ont été faits concernant le syndrome Stress-Diarrhée-Déshydratation et les dermites interdigitées. Enfin, concernant l'entraînement, l'étude du modèle humain et de la physiologie de l'effort a permis de développer des méthodes d'entraînements préparant les chiens de façon adéquate selon le type de course habituellement courue.

Ainsi, les vétérinaires sont essentiels tant pour la santé et le bien être des athlètes de haut niveau que sont les chiens de traîneau, que pour l'avancée de la recherche en médecine sportive canine.

3. L'International Sled Dog Veterinary Association (VANEK, 2006 a et 2006 b)

a. Historique de l'ISDVMA

➤ *Création de l'association*

L'International Sled Dog Veterinary Association fut fondée aux Etats-Unis en 1991 à Duluth (Minnesota) conjointement avec des vétérinaires des courses longue distance Iditarod et John Beargrease. Les fondateurs étaient des vétérinaires de course de chiens de traîneau expérimentés :

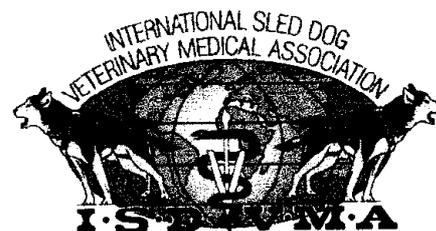


Figure 29: Logo de l'ISDVMA (@20)

Dr J.Abelsen, Dr T.Colley, Dr M. May, Dr J.Morris.En février 1991, les statuts de l'association et les demandes d'adhésion furent envoyés à tous les vétérinaires de l'Iditarod. Malheureusement, quelques mois plus tard, un des fondateurs, le Dr T. Cooley perdit la vie dans un incendie et les deux années suivantes furent difficiles pour l'association: elle grandissait lentement, restant principalement un concept et n'organisant aucune activité officielle.

Puis, en 1993, sur l'initiative du Dr J.Abelsen, quelques membres de l'ISDVMA se rencontrèrent à Minneapolis (Minnesota, USA), lors du congrès annuel de l'Association Américaine de Médecine Sportive Canine (ACSM) et du Club des Chiens de Traîneau de l'Etoile du Nord (North Star Sled Dog Club) afin de redéfinir et de relancer l'association. On comptait parmi eux : les Docteurs J.Abelsen, D.Grandjean, B.Rooks, K.Schmidt, A.Townshend et J.Vanek. C'est alors que les statuts furent rédigés (association de type loi 1901), les objectifs de l'association définis, qu'une liste de candidats au bureau du conseil d'administration fut proposée, et des dirigeants intérimaires nommés (Dr Abelsen, président ; Dr Schmidt, vice-président ; et Dr Townshend, secrétaire). En septembre, les vingt six membres de l'ISDVMA approuvèrent les statuts et participèrent au scrutin. Les neuf membres du bureau du conseil d'administration furent désignés pour l'année à venir : les quatre membres d'ores et déjà présents (Docteurs J.Abelsen, B.Rooks, A.Townshend et J.Vanek) furent rejoints par les Docteurs K.Schmidt, D.Grandjean, R.Harden, J. Morris, et S.Nelson.

➤ *Développement de l'ISDVMA*

En septembre 1993, le bureau du conseil d'administration rédigea une première ébauche de la procédure à suivre lors des examens des chiens aux points de contrôle des courses de chiens de traîneau. Un bulletin appelé « Vet Check » fut lancé et édité pour la première fois en janvier 1994.

En 1994, l'ISDVMA était reconnue : elle rejoignit l'IFSS, et les docteurs J.Abelsen et B.Rooks participèrent à une conférence tenue par l'ISDRA sur les organisations engagées auprès des chiens de traîneau. L'ISDVMA commença à se faire connaître à travers la publication d'articles dans de grandes revues vétérinaires (JAVMA notamment) et s'engage aux côtés de l'ISDRA et l'organisation « Mush with P.R.I.D.E » dans son combat pour le bien être animal des chiens de traîneau.

La même année, les premiers partenariats virent le jour avec le laboratoire WALTHAM, qui devint le sponsor principal de l'association ; et la compagnie textile Wintergreen Northwoods Apparel[®], qui sponsorisa l'association à travers la fourniture de vêtements « grand froid » pour les vétérinaires de course.

En 1996, le bureau du conseil d'administration fut élargi à onze membres, dont deux devaient désormais être européens, et un poste de directeur du développement fut créé afin de promouvoir les relations de l'ISDVMA avec les centres de recherches et les universités de médecine vétérinaire.

Les années suivantes, des remaniements réguliers (au grès des départs et des candidatures) eurent lieu au sein du bureau du conseil d'administration et de la direction.

L'association se développa rapidement les sept premières années grâce à la créativité et à l'enthousiasme de ses membres : la médecine des chiens de traîneau devint le troisième pilier du triumvirat musher-chiens de traîneau-équipe médicale.

➤ *Evolution du nombre d'adhérent*

Les conditions d'adhésion en tant que membres votant à l'ISDVMA sont limitées, à savoir : avoir participé à au moins une course majeure de chiens de traîneau en tant que membre de l'équipe vétérinaire, être en accord avec les objectifs de l'ISDVMA, et soutenir ses actions.

L'adhésion s'élève aujourd'hui à \$ 60.00 USD, incluant la participation annuelle, l'abonnement au bulletin trimestriel de l'association, un insigne de membre. Les Adhérents

ont accès aux actes des congrès, à la base de données consacrée à la médecine vétérinaire des chiens de traîneau et à d'autres publications (dont le « Musher & Veterinary Handbook »).

Comme l'illustre la figure 30, le nombre d'adhérents a rapidement progressé en deux ans pour atteindre un maximum de 315 membres en 1997, puis a diminué légèrement (en 2003, on comptait plus de 87 % de vétérinaires parmi les adhérents). Cela reflète l'incroyable essor de la médecine vétérinaire des chiens de traîneau qui s'est créé une place reconnue dans le domaine de la médecine sportive canine dans les années 90. Par la suite, l'activité de l'ISDVMA et le développement de la médecine vétérinaire des chiens de traîneau s'est amortie, sans pour autant disparaître ou rester inactive.

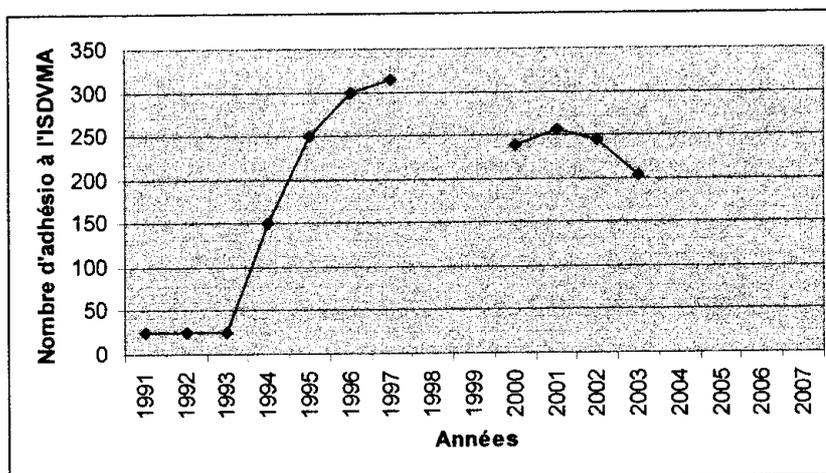


Figure 30: Evolution du nombre d'adhérents à l'ISDVMA de 1991 à 2003 (VANEK, 2006 a et b)

b. Objectifs

Les objectifs de l'ISDVMA (@21) sont :

- promouvoir et encourager le bien être et la sécurité des chiens de traîneau de compétition ;
- encourager et fournir des informations (apprentissage) concernant le bien être et les traitements de support des chiens de traîneau, aux vétérinaires, mushers et éleveurs ;
- encourager une étroite collaboration entre les différentes organisations de chiens de traîneau ;
- soutenir et encourager la recherche pour une meilleure compréhension des chiens de traîneau de compétition ;
- encourager les organisations de chiens de traîneau à avoir au moins un membre votant de l'ISDVMA lors des réunions de planification des courses et sur place lors des courses qu'elles organisent ;
- soutenir la réalisation de tests anti-dopage précis et complets, ainsi qu'une identification pérenne des chiens de traîneau de compétition ;
- conjointement avec l'organisation des courses, encourager la continuité du règlement des courses concernant l'utilisation et l'interdiction des médicaments et des traitements durant les courses.

c. Activités

➤ Communication

Créé en 1993, le **bulletin de l'association** est destiné à informer les adhérents des activités de l'association, à communiquer les dernières découvertes en médecine vétérinaire des chiens de traîneau, etc. En 1995, le bulletin fut renommé « The ISDVMA Report ».

En 1995, un manuel destiné à informer les mushers et les vétérinaires des différentes procédures à suivre selon les affections rencontrées parut sur l'idée originale du Dr K.Schmidt : l'« **ISDVMA's Musher & Veterinary Handbook** ». Il fut régulièrement mis à jour les années suivantes avec la contribution d'autres membres de l'ISDVMA.

En 1996 fut élaboré et publié un **annuaire des membres officiels de l'ISDVMA**.

En 1998, l'idée de créer un **site Internet** fut émise, discutée puis approuvée par le bureau, et le Dr K.Hinchcliff l'inaugura cinq ans plus tard.

La même année, les leaders de l'ISDVMA (Docteurs Grandjean, Hinchcliff, Nelson, Schmidt et Townshend), contribuèrent à l'écriture de la première édition de la revue « **Canine Sports Medicine and Surgery** » avec le Dr Bloomberg et ses collaborateurs.

En 2003, les Dr R.Long et V.Starks continuaient à présenter et à promouvoir l'organisation dans diverses réunions et conférences de la profession.

➤ *Soutien des débutants*

En 1996, l'ISDVMA développa un système de rencontre entre les chefs vétérinaires des courses de chiens de traîneau et les vétérinaires débutants volontaires, et un programme d'apprentissage et d'accréditation leur étant destinés fut établi. Cette initiative se solda notamment par un séminaire de deux jours organisé par le Dr S.Nelson préalablement à l'Iditarod afin d'initier les nouveaux membres de l'équipe vétérinaire de la course. Ce partenariat vétérans-débutants s'est réitéré chaque année depuis cette initiative ingénieuse.

La même année, une librairie rassemblant des informations sur la présentation et l'apprentissage des bases de la médecine vétérinaire des chiens de traîneaux fut créée et destinée à être consultée lors des congrès.

Une base de données recensant toutes les informations sur la médecine vétérinaire des chiens de traîneau fut établie par le Dr Grandjean, et distribuée à tous les membres de l'ISDVMA.

➤ *Soutien de la recherche*

L'ISDVMA est très attachée à la recherche scientifique consacrée aux chiens de traîneau :

-En 1994 et 1995, l'association fit don (**financement**) de \$ 3,000 au Dr Bharati (Institut du Cœur pour les enfants, Chicago, Illinois) pour ses travaux de recherches concernant les déficits du système de conduction nerveuse du cœur chez les athlètes. De même, elle finança les études concernant le syndrome Stress-Diarrhée-Déshydratation du chien de traîneau.

-En 1995 et 1996, des **prix de recherche** furent inaugurés afin d'encourager et de récompenser les vétérinaires et scientifiques qui s'impliquent dans la recherche sur les chiens de traîneau (le tableau 4 en précise les détails).

-En 1996, l'ISDVMA appuie les recherches préliminaires conduites sur la faisabilité de gastroscopie sur les chiens de l'Iditarod

Tableau 4 : Prix décernés par l'ISDVMA

| | Dr Tom Cooley Memorial Research Award | Dr Roland "Doc" Lombard Student Research Award |
|------|---|--|
| 1995 | Drs M.Craig, L. Harris, K. Schmidt: Développement des protocoles de contrôles anti-dopage pour les courses de chiens de traîneau | |
| 1996 | | Dr N. Vukich, Université Vétérinaire de Caroline du Nord : Perte de poids des chiens de traîneau |
| 1997 | Drs D.Grandjean, D.Kronfeld, G.Reinhart : Alimentation et suppléments nutritionnelles | Dr Wakshlag, Université Vétérinaire d'Ithaca, New York : Paramètres biochimiques chez les chiens de traîneau de sprint. |
| 2002 | Dr K.Hinchcliff : dévouement dans la branche recherche de l'association. | Dr D. Paglia, Université Vétérinaire du Mississippi : Vitamine E et coagulation |

➤ Congrès

Dans le but d'échanger les expériences, d'informer les membres de l'ISDVMA (formation continue) et de discuter des problèmes non résolus, le conseil d'administration décida d'organiser des congrès annuels. Le premier congrès annuel de l'ISDVMA eu symboliquement lieu à Anchorage (Alaska) en hiver 1994 et rassembla soixante participants et neuf conférenciers. Par la suite, les congrès prirent de l'ampleur et les participants furent de plus en plus nombreux. En 1997, il fut statué que les congrès seraient bisannuels.

Le tableau 5 résume les sujets abordés lors de ces congrès afin d'illustrer l'évolution de la médecine vétérinaire des chiens de traîneau. Ainsi, nous pouvons souligner qu'au début des années 90, les syndromes du cœur athlétique et de la mort subite du chien de traîneau, l'alimentation et les troubles digestifs étaient les principaux sujets de recherche. Puis vinrent le dopage, l'identification électronique, la physiothérapie et les médecines alternatives. La difficulté de trouver une solution satisfaisante aux troubles digestifs spécifiques des chiens de traîneau de compétition (diarrhées, gastrites) se ressent dans les sujets encore abordés aujourd'hui aux congrès.

Tableau 5 : Programme des congrès de l'ISDVMA (VANEK, 2006 a et b)

| Année | Site | Participants – conférenciers | Sujets abordés | |
|-------|--|---------------------------------|--|---|
| 1994 | Anchorage, Alaska, Etats- Unis | 60 – 9 | Mort subite Cœur athlétique | Hydatidoses, Orthopédie |
| 1995 | Reims, France | 130 – 17 | Nutrition Diarrhées Thérapie Laser Cardiologie | Tests anti-dopage Identification électronique Organisation d'une équipe Ravitaillement par avion |
| 1996 | Edmonton, Alberta, Canada | 100 – 17 | Hypothyroïdisme Stress hypoxique d'altitude Relations avec les médias | Hyponatrémie Diarrhées |
| 1997 | Nashua, New Hampshire, Etats-Unis | NC - 18 | Introduction à la MVCT (Iditarod) Thérapie physique (laboratoires) Médecines alternatives | |
| 1999 | reporté | | | |
| 2000 | Green Bay, Wisconsin, Etats-Unis | NC - 8 | MVCT Physiothérapie Vitamine E Résolution des problèmes en course (atelier) | Supplémentation nutritionnelle Présentation des ulcères gastriques Désordres héréditaires |
| 2002 | Nouvelle Orléans, Louisiane, Etats-Unis | NC - 10 | MVCT Système immunitaire Réponse diététique à l'exercice Révision des protocoles vaccination Fournitures médicales en course Evaluation médicale et chirurgicale rapide aux points de contrôle, méthode « HAW-L / GEE-R » de S.Nelson (table ronde) | Affections respiratoires Suppléments nutritionnels |
| 2004 | Anchorage, Alaska, Etats- Unis | | NC | |
| 2006 | Grand Junction, Colorado, Etats-Unis | | NC | |

« MCVT » = Médecine Vétérinaire des Chiens de Traîneau

NC= Non communiqué

4. La place des vétérinaires de course de chiens de traîneau aujourd'hui (GRANDJEAN, 1998 b)

a. Organisation de l'équipe vétérinaire

L'équipe vétérinaire d'une course de chiens de traîneau doit se composer d'un chef vétérinaire, d'un vétérinaire pour huit attelages engagés en moyenne, et d'assistants. Il est toujours de bon ton de composer une équipe vétérinaire avec différentes nationalités afin de pallier aux problèmes linguistiques.

Le chef vétérinaire est en charge de l'organisation, de la logistique et des stocks de médicaments. C'est lui qui aura la responsabilité de prendre les décisions réglementaires, de superviser les contrôles anti-dopage, et de vérifier l'identification des chiens. Enfin, il est en relation avec le directeur de la course et le comité organisateur.

Les autres vétérinaires réalisent les contrôles quotidiens, assurent la sécurité sur la piste et les traitements des animaux.

Les assistants vétérinaires procèdent aux contrôles d'identification, assistent les vétérinaires pour les contrôles anti-dopage, assurent le suivi des soins médicaux et la gestion des stocks.

Pour les courses longues distances par étapes, la logistique prévoit dans le meilleur des cas, un véhicule de type camping car, deux véhicules quatre roues motrices, un matériel médico-chirurgical permettant de faire face aux urgences sur le terrain, les stocks de produits nécessaires et le matériel de contrôle antidopage et d'identification par transpondeur.

b. Interventions chronologiques

L'équipe vétérinaire intervient durant toute la durée d'une course de chiens de traîneau, nous allons détaillée ici ses activités par ordre chronologique.

➤ La procédure de « Vet-check » initiale

Un à deux jours avant le départ de la course, chaque chien subit un examen selon une procédure codifiée par l'ISDVMA :

-identification par transpondeur

-vérification des certificats sanitaires et de vaccinations selon la législation de chaque pays traversé par la course

-examen médico-sportif complet : appareil cardio-vasculaire et respiratoire, état d'hydratation, appareil locomoteur (pieds, articulations, tendons).

Tous les chiens sont répertoriés sur un document individuel d'attelage immédiatement informatisé en vue des contrôles d'identité quotidien ultérieurs.

➤ Pendant la course

Chaque jour de la course commence pour l'équipe vétérinaire par une réunion matinale avec le chef vétérinaire afin d'adapter l'organisation aux conditions de course de chaque étape.

Trois heures avant le départ de l'étape, chaque attelage est revu. Les chiens sous traitement ou en attente de décision de retrait ou de retour à la compétition sont examinés individuellement. Puis vingt minutes avant le départ, chaque vétérinaire rejoint le poste qui lui a été assigné, à savoir :

-un sur la « stake out » de départ (aire précédant la ligne de départ ou d'arrivée et réservée aux mushers) afin de parer aux problèmes de dernière minute,

-un sur la ligne de départ,

-un sur la ligne d'arrivée,

-un sur la piste en motoneige ou sur un point de contrôle,

-les autres sur la « stake out » d'arrivée

Les vétérinaires présents sur l'aire de départ rejoignent dès que possible l'aire d'arrivée afin de prendre en charge le suivi des chiens déjà retirés de l'épreuve de façon temporaire ou définitive.

Les assistants vétérinaires procèdent aux contrôles d'identification des chiens d'attelages désignés par sondage sur la ligne de départ et sur la ligne d'arrivée. Ils participent également à la sécurité de la piste.

Les membres de l'équipe vétérinaire peuvent communiquer entre eux par radios et le chef vétérinaire peut ainsi répartir les tâches au fur et à mesure que les attelages franchissent la ligne d'arrivée. Les prélèvements de contrôle anti-dopage peuvent être effectués à tout moment entre une heure avant le départ de la première étape et une heure après l'arrivée de la dernière, tous les jours et selon des listes fournies par le directeur de la course.

A la fin d'une journée de course, chaque attelage et en particulier les chiens nécessitant des soins sont revus, et des traitements (physiothérapie) sont mis en œuvre.

c. Les contrôles anti-dopages (PION, 1991 ; GRANDJEAN, 1998 b)

Le sport de traîneau à chien est soumis aux contrôles anti-dopages depuis 1983 et ce en raison de la volonté des instances sportives d'un parfait respect de l'animal, et du respect de l'éthique et des règles de compétition sportive.

➤ Démarche officielle :

Le vétérinaire officiel doit suivre une démarche méthodologique précise en trois étapes :

□ La « chaîne d'évidence »

Elle correspond à la récolte et à l'identification anonyme des prélèvements d'urine ou de sang. Les prélèvements sont effectués de manières contradictoires (deux échantillons par chiens) par un vétérinaire désigné et sous le contrôle visuel d'un juge de course et du concurrent qui aura choisi au préalable le matériel nécessaire à un prélèvement d'urine ou de sang. Chaque prélèvement est scellé et se voit attribué un code qui lui est propre. Le vétérinaire, le juge et le concurrent signent le document de correspondance d'identité qui sera par la suite remis au directeur de course. Enfin, les prélèvements sont stockés dans une glacière cadenassée et envoyés à la fin de l'épreuve à un laboratoire agréé.

□ Le laboratoire d'analyse

La procédure requiert un laboratoire d'analyse qui a déjà procédé à des analyses chez le chien et qui devra rechercher plus de deux cents substances médicamenteuses interdites. Le vétérinaire officiel devra donc chercher un laboratoire agréé par l'ISDRA ou l'ESDRA selon le pays où se déroule la course.

□ Commission fédérale

En cas de résultat positif, l'organisation de la course et le vétérinaire officiel auront recours à une commission fédérale internationale afin de juger la fraude et de déterminer si elle était volontaire ou accidentelle.

➤ Notion de produit dopant

La définition du dopage n'est pas aisée, de ce fait nombreuses sont les manières de classer les substances dites dopantes. On pourra retenir la définition suivante : « un produit dopant est un produit modifiant le comportement physiologique et/ou psychique du chien, ou un produit faisant obstacle à leur détection et/ou susceptible de nuire à la santé du chien ». Dès lors, une classification simple peut être établie :

□ 1 : substances modifiant la performance

Ce sont les molécules utilisées volontairement pour tricher qui auront une action directe sur le chien : stimulants ou excitants (amphétamines, caféine pour faire gagner), déprimeurs ou tranquillisants (neuroleptiques, anxiolytiques pour faire perdre), masquants de la douleur (narcotiques ou analgésiques), anabolisants (testostérone, hormone de croissance). Dans le cas

où ces médicaments devraient être prescrits, le vétérinaire devra bien entendu suspendre le chien de la compétition en attendant que le produit soit éliminé (délai d'attente).

□ 2 : substances thérapeutiques légitimes

Ce sont les molécules prescrites de façon légitime à n'importe quel chien, y compris un chien de traîneau qui en aurait besoin. Les exemples sont divers : les médicaments anti-chaleur aux extraits thyroïdiens, ou tout autre molécule médicamenteuse n'interférant pas avec les performances du chien de course (anti-infectieux, antidiarrhéique).

□ 3 : médications involontaires

Ceci concerne les cas où les propriétaires donnent à leurs chiens des substances dopantes de façon involontaire, ignorant qu'elles se trouvaient dans l'aliment fourni. Citons à titre d'exemple

- les résidus de procaïne qui peuvent se trouver dans la viande de bœuf lorsque les vaches ont été traitées avec de la pénicilline G ou des sulfamides et que le délai d'attente avant abattage n'a pas été respecté ;
- les traces de caféine ou de théobromine présentes dans les biscuits ou morceaux de chocolat donnés en guise de récompense aux chiens.

➤ *Règlementation de l'ISDRA et de l'ESDRA*

Les organisations internationales ont édité dans leur règlement, un large chapitre concernant le dopage, dont les précédents paragraphes en constituent le résumé. Pour plus de détails concernant la procédure de contrôle et la liste des médicaments prohibés, le lecteur est invité à consulter l'extrait de la réglementation de l'ESDRA partie II, chapitre 4 (*annexe 4*) (@11).

B. Situation actuelle : enquête auprès des chefs vétérinaires et de leurs partenaires.

1. Enquête sur l'évolution du rôle des vétérinaires de course de chiens de traîneau

Comme nous venons de le voir, les vétérinaires se sont progressivement immiscés dans le sport de traîneau à chien : les Docteurs R.Lombard et T.Adkins furent les précurseurs les plus renommés de l'implication des vétérinaires de course de chiens de traîneau. Par la suite, les vétérinaires de course se sont développés et leur importance a été reconnue, notamment avec la création de l'ISDVMA. Puis, entre la période des 1975 et 1991-98, nous avons peu d'information sur l'évolution de l'implication pratique du vétérinaire au sein des courses de traîneau à chiens. C'est pourquoi nous avons envisagé de questionner des chefs vétérinaires de quelques (grandes) courses, afin d'évaluer l'évolution de leur implication et des particularités de l'exercice de la médecine vétérinaire des chiens de traîneau sur les courses.

a. Elaboration des questionnaires

➤ *Intérêts, buts*

Le questionnaire a été conçu dans le dessein d'évaluer la progression de l'importance des vétérinaires, de leur intérêt et de leur reconnaissance sur les courses de chiens de traîneau. Par ailleurs, nous avons souhaité mettre en évidence, par le biais de questions portant sur

l'évolution de la santé des chiens, que leur santé, leur bien-être et leurs performances s'étaient améliorés grâce à la technicité de la médecine sportive vétérinaire

Certaines des questions posées appellent des réponses chiffrées détaillées année après année, notamment au sujet des pathologies rencontrées et de leur traitements, des requêtes des mushers auprès des vétérinaires, des budgets consacrés par les courses à l'équipe vétérinaire, et du dopage. Le but de ces questions est d'établir des courbes d'évolution de ces paramètres afin d'illustrer les progrès de la médecine vétérinaire et sa considération par les mushers et les organisateurs des courses.

➤ *Destinataires : les différentes courses*

Nous avons choisi d'interroger des vétérinaires intervenant sur tout type de course afin d'être aussi représentatif que possible. Nous avons contacté des courses proposant plusieurs distances de parcours (courte et moyenne, et moyenne et longue). Notre échantillon se compose de façon équilibrée de course courte, moyenne et longue distance.

La plupart du temps, nous avons contacté les directeurs de course par email (disponibles sur les sites des courses) afin d'être redirigé vers les vétérinaires. Certains directeurs de course n'ont pas répondu à nos sollicitations malgré plusieurs relances, réduisant ainsi le nombre de vétérinaires contactés.

Tableau 6: Liste des vétérinaires contactés pour l'enquête

| Courses (date de création) | Distance | Vétérinaires | Date d'envoi | Date de retour |
|--|-----------------|---------------------|---------------------|-----------------------|
| All Alaska Sweepstakes (1908) | M | R. Sept | 30/07/2007 | |
| <i>Alpirod (1988-1996)</i> | L | <i>D. Grandjean</i> | 15/05/2007 | |
| Apostle Island SDR (?) | S + M | S. Meyer | 15/05/2007 | 24/05/2007 |
| <i>Eagle Cap SDR (?)</i> | M | <i>V. Starks</i> | 15/05/2007 | 17/07/2007 |
| ESDRA (1983) | S + M | J-L. Foster | 15/05/2007 | 16/05/2007 |
| Femundslopet (2003) | M + L | S. Dagestad | 11/07/2007 | 14/09/2007 |
| Festival du trappeur du Nord Manitoba (1916) | S | Contact : C. Beck | Pas de réponse | |
| Finmarkslopet (1990) | M + L | C. Leschbrandt | 05/07/2007 | 13/07/2007 |
| Iditarod (1973) | L | S. Nelson | Pas de réponse | |
| Laconia WCSDD (1929) | S | D. Stowe | 21/05/2007 | |
| <i>La Grande Odyssée (2005)</i> | L | <i>D. Grandjean</i> | 15/05/2007 | |
| Open NAC (1946) | S | RM : R. Getson | Pas de réponse | |
| Siskiyou135 SDR (2005) | S + M | S. Bowen | 15/05/2007 | 31/05/2007 |
| West Yellowstone SDR (1999) | S | RM | Pas de réponse | |
| Wyoming IPSSDR (1996) | L | C. Griffiths | 28/05/2007 | 05/09/2007 |
| Yellowknife SDD (1955) | S + M | Contact : C. Beck | Pas de réponse | |
| <i>Yukon Quest (1984)</i> | L | <i>V. Starks</i> | 15/05/2007 | 17/07/2007 |

« Date d'envoi » = date à laquelle le questionnaire a été envoyé

« Date de retour » = date à laquelle le questionnaire nous a été rendu

« IPSSDR » = International Pedigree Stage Stop Sled Dog Race

« NAC » = North America Championship

« RM » = Race Manager

« SDR » = Sled Dog Race

« WCSDD » = World Championship Sled Dog Derby

« S » = course courte distance (Sprint)

« M » = course moyenne distance

« L » = cours longue distance

➤ *Le questionnaire*

Le questionnaire et sa lettre d'accompagnement sont disponibles en *annexe 5*.

□ **Lettre d'accompagnement**

Le questionnaire que nous avons élaboré est précédé d'un courrier de présentation expliquant

-*notre démarche* : nous les contactons dans le cadre d'une thèse d'exercice vétérinaire portant sur l'historique et l'évolution de la médecine vétérinaire au service des chiens de traîneau de compétition ; les vétérinaires de courses étant les premiers impliqués, nous souhaitons les interroger sur leur travail en course ;

-*le but de ce travail* : mettre en lumière les bienfaits de la médecine vétérinaire pour les chiens de traîneau de compétition (performance, prophylaxie, soins en course) depuis la création de ce sport jusqu'à aujourd'hui ; montrer que la médecine vétérinaire des chiens de traîneau a également des répercussions sur la médecine canine générale et la médecine comparée ;

-*l'intérêt que nous y portons* : ce travail pourrait nous permettre de faire reconnaître la technicité de la médecine vétérinaire dédiée aux chiens de traîneau auprès des praticiens vétérinaires, des mushers, et des partenaires vétérinaires afin de développer encore les recherches portant sur le chien de traîneau.

□ **Questionnaire**

Le questionnaire se compose de sept parties portant sur :

-*le vétérinaire interrogé* : parcours professionnel, expérience du chien de traîneau ;

-*l'organisation de la course* dont il est le chef-vétérinaire : particularité éventuelle, budget annuel consacré à l'équipe vétérinaire (S), façon de travailler du vétérinaire ;

-*l'évolution quantitative et qualitative* de l'importance des vétérinaires sur cette course

*nombre de vétérinaires (S) et de consultations (S) par course

*pathologies rencontrées (S), performances (S), rapport avec les mushers et les organisateurs ;

-*l'avant et l'après course* : conseils éventuellement sollicités par les mushers en alimentation (S), et pour les entraînements (S) ;

-*les tests anti-dopage* pratiqués sur la course : quels sont-ils ?, résultats positifs (S ?), conséquences ? ;

-*ce que les chiens de traîneau ont apporté* à la médecine vétérinaire et à la médecine comparée.

(La lettre « (S) » après un sujet, cela signifie que nous avons demandé les chiffres annuels se rapportant au sujet afin de réaliser des statistiques sur ces paramètres).

b. Analyse des questionnaires

➤ *Nombre de questionnaires retournés*

Nous avons contacté dix-sept courses de chiens de traîneau en écrivant (email) au directeur de la course ou directement au chef vétérinaire selon les adresses disponibles sur les sites Internet des courses. Précisions qu'à deux reprises, un vétérinaire était chef vétérinaire de deux courses : Dr V.Starks pour l'Eagle Cap SDR et la Yukon Quest ; et Dr Grandjean pour l'Alpirod et la Grand Odyssée. Cela réduit le nombre de vétérinaires que nous avons essayé de contacter à quinze. Nous avons réussi à établir un contact avec 66,7 % d'entre eux, et parmi ces derniers, 70% ont répondu à notre questionnaire. Par conséquent, nous avons obtenu 46,7 % de réponses. Cela est tout à fait honorable étant donné que le pourcentage de réponse attendu habituellement lors de démarche de ce type est de 30%. Signalons néanmoins qu'il a été nécessaire de relancer très régulièrement les personnes contactées pour atteindre un tel pourcentage, et ce jusqu'au dernier moment.

Avec sept vétérinaires ayant répondu à notre questionnaire, les réponses ne seront pas exploitables au sens statistique du terme : nous les analyserons donc en connaissance de cause

et l'interprétation restera limitée. Nous prendrons donc ces informations plus comme un partage d'expérience que comme une base pour une enquête poussée sur l'évolution de la place des vétérinaires dans les courses de traîneau à chiens.

➤ Profil des vétérinaires interrogés

Les vétérinaires nous ayant répondu travaillent sur des courses courte distance à 42,8%, moyenne distance à 85,7%, et longue distance à 57,1%. Rappelons que certains d'entre eux travaillent sur plusieurs courses et que certaines courses proposent plusieurs distances de parcours

Les vétérinaires interrogés sont à 57,1% membres de l'ISDVMA.

71,4 % d'entre eux ont plus de 10 ans d'expérience en tant que vétérinaire de course de chiens de traîneau, 28,6 % ont moins de 10 ans d'expérience. Cette expérience a pu débiter par une passion pour le mushing avant d'être vétérinaire.

Peu d'entre eux ne connaissent pas leur confrère R.Lombard. La plupart reconnaît qu'il était un musher hors pair en son temps et qu'il a largement contribué à l'évolution de l'implication des vétérinaires dans le sport de traîneau.

Tableau 7: Profil des vétérinaires interrogés

| | Bowen | Dagestad | Griffits | Starks | Leschbrandt | Meyer | Foster |
|-------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| Courses | CV Siskiyou 135 (2007- 2008) EV Iditarod (2007- 2008) | CV Femund (depuis 2000) et Finmark (2004) EV plusieurs petites courses (depuis 1997) | CV IPSSDR (depuis 2002) EV IPSSDR (1997- 2001) Iditarod (depuis 1993) | CV YQ (depuis 2007) ECSDR (depuis 2005) Iditarod (1989-2005) Autres courses (2003-2004) | CV Finmark (2007) EV Finmark (depuis 2001) | CV AISDR (depuis 2004) Bear- grease (1993- 2003) | CV ESDRA (depuis 2006) EV Finmark (2004-2007) YQ (2000- 2002) |
| Expérience | 2 ans | 10 ans | 14 ans | 18 ans | 15 ans | 14 ans | 7 ans |
| ISDVMA | Oui | Oui | Oui | Oui | NC | NC | Oui |
| Parcours antérieur | DVM, ISDVMA | NC | DVM Recherche | DVM Recherche Pompier volontaire | DVM musher | DVM musher | DVM Stage Alaska/ véto-musher (1996) Recherche |
| Lombard | Non | Non | Oui+ | Oui+ | Oui | Oui+ | Oui + |

« CV » = Chef Vétérinaire
 « EV » = Equipe Vétérinaire
 « DVM » = Docteur Vétérinaire
 « NC » = Non communiqué
 « YQ » = Yukon Quest

« ECSDR » = Eagle CapSDR
 « AISDR » = Apostle Island SDR
 « Lombard » = connaît R.Lombard ?
 « oui » = en a entendu parlé
 « oui+ » = sait ce qu'il a fait

➤ **Organisation des équipes vétérinaires selon les courses**

Le tableau 8 recense les réponses concernant l'organisation des équipes vétérinaires selon les courses.

□ **Rôle des vétérinaires**

A la question « Qu'est-ce que le directeur de course demande aux vétérinaires de faire ? », tous les vétérinaires interrogés ont répondu à peu de chose près la même chose, à savoir ce que nous avons décrit dans le chapitre II. A. 4. :

- réaliser les examens cliniques sur tous les chiens avant le départ, selon les courses, entre un et trois jours avant ;
- vérifier les vaccinations et l'éventuelle vermifugation obligatoire contre l'Echinococcose pour les courses se déroulant en Norvège ;
- vérifier et pratiquer (lorsque ce n'est pas encore le cas) l'identification par radiofréquence ;
- à chaque point de contrôle, passer en revue tous les attelages et examiner voire prendre en charge les chiens qui en auraient besoin ;
- pratiquer les tests anti-dopage (pas pour toutes les courses, cf. suite de l'analyse) ;

Deux courses ont présenté une particularité :

- pour la Femundslopet, le directeur de la course demande aux vétérinaires de répondre aux questions des journalistes ou autres personnes intéressées par la course.
- pour l'Apostle Island SDR, le vétérinaire n'effectue pas un examen clinique complet sur tous les chiens avant le départ de la course.

□ **Composition de l'équipe**

Le nombre de vétérinaires présents sur une course varie selon plusieurs facteurs :

-la distance de la course

*sprint : environ un vétérinaire pour vingt à vingt-cinq attelages (Siskiyou, Femundslopet)

*moyenne distance : environ un vétérinaire pour trente à soixante attelages (Apostle Island SDR, ESDRA)

*longue distance : environ un vétérinaire pour trois à six attelages (IPSSSDR, Yukon Quest) ou un vétérinaire pour dix à dix-huit attelages (Finmarkslopet)

-le budget consacré par l'organisation de la course à l'équipe vétérinaire est en progression pour l'IPSSSDR, et la Finmarkslopet. Les autres courses préfèrent financer le voyage, le logement, les repas et fournir le matériel, sans réellement rémunérer les vétérinaires.

Selon le Dr V.Starks, une course longue distance devrait avoir un vétérinaire pour trois attelages afin d'encadrer au mieux les chiens.

Pour la Finmarkslopet (longue distance), le Dr C.Leschbrandt nous a précisé que la course ne disposait d'un vétérinaire sur le parcours (en motoneige) que depuis l'an 2000. Antérieurement, la course n'avait que deux vétérinaires : un au départ puis à l'arrivée, et un au point de contrôle principal.

Excepté pour les courses organisées par l'ESDRA où le Dr JL.Foster est le seul vétérinaire, les membres de l'équipe vétérinaire sont recrutés selon différents critères :

-l'expérience clinique : 100%

dont l'expérience des courses de chiens de traîneau 50%

-l'intérêt pour le sport de traîne : 50 %

-capacité à travailler en équipe : 33%

-puis viennent la volonté de participer en tant que bénévole, la disponibilité, et la résistance au froid.

□ **Organisation du travail**

Excepté pour la Siskiyou 135 pour laquelle le vétérinaire débute et prend des conseils des membres de son équipe et de vétérans lors de séminaires, les chefs vétérinaires ont chacun une façon personnelle d'aborder leur travail sur la course.

Quoi qu'il en soit, une réunion de l'équipe avant la course est toujours réalisée afin d'établir le programme des activités de chacun qui sera modulable selon le parcours, le temps, le nombre de participants, et le nombre de vétérinaires.

Tableau 8: Récapitulatif de l'organisation des équipes vétérinaires des courses entrant dans notre enquête.

| | Siskiyou | Femund | IPSSDR | YQ, ECS DR | Finmark | AISDP | ESDRA |
|--------------------------------|---|---|--|---|---|--|------------------|
| Rôle particulier | | Communication / presse | | | | | |
| Budget | Nourris – logés + matériel | Vet norvégien : 125\$ / j Autre Vet : Nourris-logés-voyage | 2002-03-04 : 7500 \$ 2005 : 8000\$ 2006 : 9500\$ 2007 : 10000\$ | NC | Nourris-logés-voyage pour 8 vet en 2007+ 500\$ | | bénévolat strict |
| Organisation travail | | 4 vet, adaptation selon temps et parcours | 3 vet pour tte les étapes + autre vet pour VCI | Vet et tech expérimentés Réunion équipe/ résolution pb | Présence sur les étapes, repos si nécessaire | Pas d'examen sur chaque chien | NC |
| Critères de recrutement | Volonté bénévolat Intérêt Expérience | Intérêt Expérience clinique | Expérience clinique Expérience SDR Travail en groupe | 3 ans expérience clinique 5 ans expérience SDR Ethique Travail autonome et en groupe Supporte froid | Expérience finmark Intérêt Maxi 8 vet | Volonté Disponibilité Expérience | Seul vet |
| Nombre Vet | 2006 : 2 2007 : 3 | 4 – 5 depuis 2004 | 1997-99 : 6 99-2001 : 5 2002-06 : 3 à 6 | Augmente 2005-06 : 3 vet +3 tech | 1996 : 1 2001 : 2 2002-06 : 2 à 6 2007 : 8 | 1 au début, 2- 3 maintenant | 1 |
| Nombre d'attelages | Environ 50 / an | Environ 100 / an | 1997-99 : 17 à 26 2000-01 : 22 2002-07 : 15 à 22 | 10-20 | 1996 : 50 2001 : 50 2007 : 150 | 9 au début, 90-100 maintenant | 60 |

« vet » = vétérinaire

« tech » = techniciens vétérinaires

« VCI » = Vet-Chek Initial

« NC » = Non Communiqué

➤ **Evaluation de l'implication des vétérinaires**

❑ **Evaluation de l'influence des vétérinaires concernant l'entraînement et la nutrition**

Tous les vétérinaires interrogés s'accordent à dire que les mushers ne les consultent pas spécifiquement pour l'entraînement : ils se renseignent sur ce sujet auprès d'autres mushers, les vétérinaires ne sont pas supposés avoir de l'expérience dans ce domaine, excepté s'ils sont eux-mêmes mushers. En revanche, ils sollicitent le vétérinaire lorsqu'ils souhaitent remettre à l'entraînement un chien qui a été blessé. Néanmoins, deux des vétérinaires interrogés témoignent d'une sollicitation ponctuelle à ce sujet, principalement par des mushers débutants.

Concernant la nutrition, les vétérinaires nous ont signalé que les mushers les plus expérimentés et renommés sont souvent sollicités par des fabricants d'aliment pour des tests et sont sponsorisés par ceux-ci. Ainsi, ils sont correctement informés et ne demandent généralement pas de conseils aux vétérinaires. Les débutants et autres mushers s'informent majoritairement auprès de mushers expérimentés ou par le biais de revues consacrées au mushing. Bien que les majorités des vétérinaires de courses connaissent les besoins des chiens de traîneau, organisent des réunions et écrivent des articles sur ce sujet ; ils ne sont sollicités qu'occasionnellement, et le plus souvent par des mushers débutants. Certains vétérinaires ont rapporté qu'ils avaient environ cinq à dix demandes de conseils par an à ce sujet. D'autres signalent que les débutants sont demandeurs de conseils généraux et les mushers expérimentés, de conseils sur les suppléments à apporter. Ces observations ont été faites dans la plupart des cas pour les courses longues distances.

❑ **Evolution de la santé des chiens**

Afin d'évaluer l'évolution de l'effet bénéfique de la présence des vétérinaires sur les courses depuis plus de 30 ans, nous avons souhaité recenser la quantité annuelle de chaque affection rencontrée. Cela nous aurait permis de mettre en évidence la régression supposée des affections les plus courantes du chien de traîneau. Malheureusement, dans la majorité des cas, ces chiffres ne nous ont pas été communiqués ou de façon partielle pour l'année 2007 seulement (cf. tableau 9). Notre étude rétrospective ne pourra donc pas être réalisée, et le tableau 9 ne pourra être rigoureux : il illustre la non uniformité des réponses reçues.

Les résultats obtenus nous permettent néanmoins de dresser le bilan de la situation actuelle pour les courses étudiées :

-Le Dr. C.Griffitts nous a signalé que les chiens étaient très peu affectés par les problèmes habituellement rencontrés car la piste de l'IPSSDR est bien entretenue et le climat très froid (pas de coup de chaleur, de déshydratation, de dermatites interdigitées).

-Globalement, les affections les plus couramment rencontrées aujourd'hui sont, par ordre décroissant : les dermatites interdigitées, les boiteries (téno-synovite du carpe et du tarse, tendinite de l'épaule et du coude), les troubles digestifs (diarrhée, vomissement, perte d'appétit), déshydratation, raideur musculaire, rhabdomyolyse.

-Les troubles digestifs et les déshydratations sont plus fréquemment rapportés sur les courses longue distance. La présence de sang dans les selles ou les vomitats semble plus fréquente en course longue distance également.

-Les contractures de la cuisse, raideur musculaire et faiblesse générale sont peu fréquemment rapportées, mais le sont majoritairement pour les courses longue distance, et doivent retenir l'attention du vétérinaire car représentent des signes précurseurs de rhabdomyolyse. Le Dr V.Starks nous a précisé que les mushers sont aujourd'hui bien informés à ce sujet et qu'une majorité d'entre eux supplémente leurs chiens en vitamine E en guise de prévention.

-En ce qui concerne les contractures du dos, le Dr V.Starks nous a précisé qu'elles étaient généralement dues à une mauvaise adaptation du harnais et plus fréquemment rencontrées chez les chiens de barre (wheel dog), les chiens les plus soumis au poids du traîneau.

-Les fractures métacarpiennes de stress sont peu fréquemment rapportées, tout comme le sont les arrachements de griffes, les tendinites de la corde du jarret (tendon d'Achille), les hyperthermies d'effort et les chirurgies sur accident (morsure généralement).

Tableau 9: Recensement, selon les courses, des différentes affections rencontrées.

| Site/Type | Siskiyou | Femund | Yukon Quest | Finmark | AISDR | ESDRA |
|------------------------------------|----------|--------|--|--------------------------|-------|-------------------|
| Traumatologie | | | | | | |
| Espace interdigité/inflammation | 0 | | +++ | x | 10 | 0 |
| Carpe/ténosynovite | 2 | x | +++ | 91 | 1-2 | 0 |
| Épaule/bursite-tendinite | 1 | x | ++ | 98 | 1-2 | 0 |
| Cuisse/contracture | 0 | | + (attention signes rhabdomyolyse à surveiller) | x | 0 | 0 |
| Métacarpe/stress fracture | 0 | | + | | 0 | 0 |
| Griffes/arrachements | 0 | | + | x | 0 | 0 |
| Dos/contracture | 0 | | ++ (wheel dog / harnais) | x | 0 | 0 |
| Tarse/ténosynovite | 0 | | ++ | x | 0 | 0 |
| Tendon d'Achille/rupture partielle | 0 | | + | | 0 | 0 |
| Coude/tendinite | 0 | x | ++ | x | 0 | 0 |
| Métabolisme, stress | | | | | | |
| Diarrhée aqueuse | 1 | x | ++ / Iditarod, + / Yukon Quest rare / Eagle Cap | 5 (probablement plus) | 0 | 0 |
| Déshydratation extracellulaire | 0 | x | ++ | x | 0 | 0 |
| Raideur musculaire généralisée | 0 | x | ++ (attention signe rhabdomyolyse à surveiller) | | 0 | 0 |
| Perte d'appétit | 0 | | ++ | x | 5-10 | 0 |
| Faiblesse générale | 0 | x | + (attention myopathy ou ulcères suspectés) | | 0 | 0 |
| Vomissements | 0 | | ++ (surveiller présence sang, muqueuses, ulcères souvent dans 1/3 d'une course de 1650km) | x | 1-3 | 0 |
| Hyperthermie d'efforts | 0 | | | x | 0 | 0 |
| Rhabdomyolyse | 0 | x | + (de moins en moins, mushers informés + vit E en prévention) | Environ 20 | 0 | 0 |
| Diarrhée sanguinolente | 0 | x | ++ on Iditarod + on Yukon Quest. | x | 1-5 | 0 |
| Autre | | | | | | 1 hypoglycémie |
| Suture cutanée | 0 | | + | x | 1 | 0 |
| Chirurgie sur accident | 0 | | + (morsure) | | 1 | 1 |
| Hématome traumatique | 0 | | + | x | 0 | 0 |

« x » = affection observée mais non dénombrée
« +++ » = très fréquent

« ++ » = fréquent
« + » = peu fréquent

□ **Instauration de nouvelles pratiques**

Les vaccinations, l'identification, et les tests anti-dopage sont obligatoires. Avec la question « Quelles nouvelles pratiques ont vu le jour dans votre course. », nous souhaitons mettre en évidence la progressivité de leur installation (cf. tableau 10). Nous souhaitons également mettre au jour d'éventuelles pratiques particulières à une course.

La vaccination s'est rendue obligatoire dans les compétitions dès sa conception, ainsi, la seule particularité relevée est la tolérance d'un écart de deux à trois ans entre deux vaccinations, par les vétérinaires de la Femundslopet.

L'identification par radiofréquence a fait son apparition dans les courses étudiées en 1992 pour la Yukon Quest et, à partir de 2003 pour les autres. Certaines courses ne l'ont pas encore rendue obligatoire (mais les chiens doivent être identifiés quoi qu'il en soit).

Les tests anti-dopage ne sont réalisés régulièrement que dans les plus grandes courses (IPSSSDR, Yukon Quest, ESDRA) et ne révèle quasiment jamais des résultats positifs. Le seul cas relevé est un cas de dopage aux corticoïdes ayant eu pour conséquence une surexploitation de l'animal rapporté par le Dr JL.Foster (cf. tableau 10 et 11). Toutefois, les vétérinaires et le comité organisateur se réservent le droit d'inspecter le contenu du chargement de tous les traîneaux avant le départ afin de vérifier que les mushers ne transportent pas de médicaments proscrits.

Enfin, certaines courses se distinguent par la mise en place de pratiques qui leur sont propres :

- le Dr S.Dagestad a mis à disposition de tous les mushers participant à la Femundslopet, un manuel de course (que l'on suppose être l'« ISDVMA's Mushers & Veterinary Handbook ») ;
- le Dr V.Starks a instauré des pratiques prophylactiques : information des mushers au sujet de la rhabdomyolyse (prévention avec l'administration de vitamine E) et des ulcères gastriques (prévention avec l'administration de Pepcid®)
- le Dr S.Meyer a annulé l'obligation de faire, de façon systématique, un examen initial complet à *tous* les chiens.

Tableau 10 : Introduction de nouvelles mesures selon les courses

| | Siskiyou | Femund | IPSSSDR | YQ, ECSDR | Finmark | AISDP | ESDRA |
|-------------------------|----------|---|--------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|--|-------|
| Vaccinations | NC | 2005 : accepte [vaccins] =2à 3 ans | Dès début de la course en 1990 | Avant 1989 | Depuis au moins 1992 | NC | NC |
| ID/transpondeur | NC | 2007 | 2003 | 1992 | 2003 | NC | NC |
| Tests antidopage | NC | - | 2004 | 1989 | - | NC | 2006 |
| Autres : | NC | Livre de course pour les mushers : 2005 | | Vit E : 1996 Pepcid : 2005 | | Pas VCI obligatoire sur tous les chiens | |

« NC » = Non communiqué

« [vaccins] » = intervalle entre deux vaccinations

« Pepcid® » = famotidine, anti-acide

Tableau 11 : Lutte anti-dopage dans les courses étudiées.

| | Siskiyou | Femund | IPSSDR | YQ, ECSDR | Finmark | AISDP | ESDRA |
|----------------------|----------|----------------------------------|-------------------|--------------|---------|-------|-----------------------------------|
| Méthode de dépistage | - | Urine | Urine | Urine | - | - | Urine +/- PS |
| Nb de test / course | - | 2005 : 2 2006 : 0 2007 : 0 | 50-80 selon année | Confidentiel | - | - | 2006 : 12 2007 : 6 2005 : ? |
| Nb de tests positifs | - | 0 | 0 | Confidentiel | - | - | 2005 : 1 |
| Quel produit | - | | | Confidentiel | - | - | corticoïdes |

« - » = pas de tests anti-dopage

« PS » = Prise de Sang

« urine » = collection d'urine

□ Considération par les organisateurs de la course et les mushers

Aux dires des vétérinaires interrogés, les mushers et les organisateurs des courses sont heureux de travailler avec les vétérinaires car ils sont conscients qu'ils sont de réels partenaires et se sentent concernés par le bien être de leurs chiens. Les vétérinaires sont respectés et jouissent de leur entière confiance. Il arrive que les mushers offrent un présent à un vétérinaire en signe de gratitude.

Néanmoins, d'après le Dr V.Starks, cela n'a pas toujours été le cas. En effet, avant 1993, les vétérinaires ne réalisaient pas d'examen complet de tous les attelages, à chaque point de contrôle. Lorsque cette pratique a été instaurée en 1993, les mushers considéraient les vétérinaires comme des policiers et craignaient que ces derniers ne retirent trop vite leur chien de la compétition. Après avoir observé l'effet bénéfique de cette pratique, les mushers ont repris confiance

➤ Les vétérinaires de course et la recherche

43% des vétérinaires interrogés ont été ou sont impliqués dans des études menées sur chiens de traîneau. Néanmoins, nous savons que parmi ceux qui ne nous ont pas répondu, deux ont été ou sont très impliqués dans la recherche pour le chien de traîneau (Dr S.Nelson et D.Grandjean).

Bien que 43% des vétérinaires interrogés n'aient pas répondu à la question « qu'est-ce que les chiens de traîneau ont apporté à la médecine vétérinaire ? », tous s'accordent à dire que ces recherches ont eu des répercussions bénéfiques sur le plan médical (meilleure détection des affections et meilleurs traitements) et au sujet de la nutrition (meilleure réponse aux besoins énergétiques des chiens) pour les chiens de traîneau comme pour les chiens de compagnie. Certains d'entre eux déclarent que les chiens de traîneau sont intéressants dans le domaine de la médecine comparée.

c. Discussion

Etre vétérinaire sur une course de traîneau à chien nécessite de l'expérience clinique et une expérience du milieu (sport comme climat). L'organisation de l'équipe vétérinaire est très largement tributaire du budget qui lui est alloué par le comité organisateur. En effet, de lui dépend le nombre de membres dans l'équipe et celui-ci conditionne l'organisation du temps de travail. Nous avons constaté un fort déséquilibre quant au nombre de vétérinaires présents sur la course entre la Yukon Quest et la Finmarkslopet : la première bénéficie d'un vétérinaire pour trois à six attelages, alors que la seconde n'a qu'un vétérinaire pour une vingtaine d'attelages... Les courses sont pourtant, toutes deux, des longues distances. Néanmoins, la Yukon Quest est réputée très difficile (parcours à fort dénivelé cumulé), les chiens sont donc plus éprouvés et susceptibles de nécessiter plus de soins que sur la Finmarkslopet. Le Dr

C.Leschbrandt a fait progresser, notablement, l'importance de la place du vétérinaire : ils n'étaient que deux en l'an 2000, ils sont désormais huit. La pénurie de vétérinaires se fait ressentir surtout sur les courses de faible envergure et, pour le bien des chiens, cela mérite d'être amélioré. Le Dr V.Starks conseille un vétérinaire pour trois attelage, ce qui est plus que les recommandations du Dr. D.Grandjean en 1998, à savoir un vétérinaire pour huit attelage (GRANDJEAN, 1998b). Cela conforte l'idée de progression de la place des vétérinaires au sein des courses de chiens de traîneau.

Aucun historique n'a pu être établi concernant l'implication des vétérinaires sur les courses, étant donné les réponses partielles que nous avons reçues. Nous avons pu cependant constater que les dermatites interdigitées et les troubles digestifs sont encore bien présents sur les courses, en particulier sur les longues distances (effort plus intense et soutenu plus longtemps) malgré l'avancée scientifique de ces dernières années (cf. chapitre suivant).

Afin d'éviter toute fraude, l'identification des chiens a toujours été obligatoire pour la participation à des compétitions de chiens de traîneau. L'identification par transpondeur, existe depuis les années 1990. Quelques grandes courses l'ont instauré dès son apparition : Yukon Quest, Iditarod, Alpirod (n'existe plus) ou dès la création de la course : Grande Odyssée. Dans la majorité des cas étudiés, elle n'a été mise en place que depuis l'an 2000.

Enfin, nous avons constaté que les tests anti-dopage ne sont encore pas suffisamment répandus : ils ne sont pratiqués que sur les courses de grande ampleur et de façon peu régulière. En revanche, l'inspection du contenu des sacs des traîneaux est largement répandue et remplace les tests anti-dopage dans les petites courses. Cependant, il a été relevé que le dopage reste peu pratiqué ou alors, de façon inconsciente. En la matière, des efforts sont, encore, à faire, afin de faire reconnaître ce sport par le Comité International Olympique.

Pour conclure sur cette enquête, nous souhaitons souligner que le questionnaire élaboré semble avoir été trop complexe et contraignant. Trop de questions nécessitaient des recherches de données statistiques donc une implication personnelle trop importante de la part des vétérinaires interrogés. Ceci explique le peu de réponses chiffrées. Ce travail était trop ambitieux, sans doute à cause de notre manque d'expérience. Ainsi, nous n'avons pas été en mesure d'établir un réel historique de l'implication des vétérinaires comme nous l'aurions souhaité.

2. Enquête sur l'évolution de l'implication des partenaires des vétérinaires

Les partenaires des vétérinaires sont multiples (par ordre alphabétique) :

-centrales d'achats : ALCYON, CENTRAVET, COVETO, INTERVET, etc. ;

-fabricants d'aliments : HILL'S, MASTERFOOD, PROPLAN, ROYAL CANIN, SPECIFIC, VIRBAC, etc.;

-laboratoires : BAYER, CEVA, FORT DODGE, IDDEX, NOVARTIS, MERIAL, ORBIO, PFIZER, SCHERING PLOUGH, TVM, VETOQUINOL, VIRBAC, etc.

Ces sociétés sont de réelles partenaires pour le vétérinaire praticien. À ses côtés, tous les jours, elles l'aident dans l'exercice de sa profession, au travers de la fabrication et de la distribution d'aliments, de médicaments, et de matériel. Par ailleurs, ces sociétés contribuent à la recherche médicale vétérinaire et/ou humaine, ce qui en fait des partenaires indispensables, y compris pour les vétérinaires s'impliquant dans la recherche autour du chien de traîneau. C'est donc tout naturellement que nous avons souhaité évaluer leur implication auprès des vétérinaires de course de chiens de traîneau.

a. Elaboration des questionnaires

➤ Intérêts, buts

Le but premier de cette étude est d'évaluer l'implication des partenaires des vétérinaires dans l'aventure qu'est le sport de chiens de traîneau. Il s'agit de mettre en évidence ce qu'ils représentent pour ce sport : ne sont-ils présents que par souci de publicité ou sont-ils réellement impliqués dans les courses et les études scientifiques.

Par l'élaboration de ces questionnaires, nous souhaitons mettre en évidence l'évolution des partenariats avec statistiques à l'appui : certaines des questions posées appellent des réponses chiffrées détaillées année après année, notamment au niveau des budgets investis. Le but est de réaliser une courbe comparative de l'évolution du budget de chacun des partenaires afin de dresser un bilan de leur implication.

Les questions à réponses ouvertes sont destinées à sonder l'état d'esprit du partenaire vis-à-vis du sport de chiens de traîneau afin d'anticiper sur l'avenir de ce partenariat, sur son impact éventuel sur le grand public et sur les autres partenaires.

➤ Destinataires

L'échantillon de partenaires a été choisi de façon arbitraire ; il est recensé dans le tableau 12. Dans la majorité des cas, nous avons contacté les représentants des partenaires auprès de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon, ceux-ci nous ont, par la suite, redirigés vers les personnes compétentes. Pour un petit nombre d'entre eux, nous avons recherché des contacts sur Internet. Cette méthode fut peu fructueuse : les contacts trouvés n'étaient peut-être pas assez ciblés et n'ont pas fait suivre le message à la personne compétente et ce malgré des relances effectuées régulièrement.

Tableau 12: Liste des partenaires contactés pour notre enquête.

| Partenaires | Représentant | Réponse | Date d'envoi | Date de retour | Projet de partenariat |
|--------------------|-----------------------------------|---|-------------------|-------------------|-----------------------|
| Boiron | Dr Issautier | Pas d'expérience | | | non |
| Fort Dodge | - | Pas de réponse | | | |
| Hill's | Mme Cohen. | Pas d'expérience | | | |
| Masterfood | Dr Veilly | Accord | 15/05/2007 | 03/07/2007 | |
| Merial | Mme Lecuyer, Dr Crosia | Accord | 15/05/2007 | 27/07/2007 | |
| Novartis | M. Roche | Pas d'expérience | | | |
| Orbio | M. Rivière | Pas d'expérience | | | |
| Pfizer France | M. Perret | Pas d'expérience | | | non |
| Pfizer Canada | M. Roux | Pas d'expérience | | | |
| Proplan | M. Allègre | Pas de réponse | | | |
| Royal Canin | Dr. Pibot | Accord | 15/05/2007 | 10/07/2007 | |
| Schéring Plough | - | Pas de réponse | | | |
| TVM | M.Huyghe | Pas d'expérience (Solipat® utilisé par mushers) | | | non |
| Vétoquinol | Mme Riquois | Pas d'expérience | | | |
| Virbac | M. Carbonel | Pas d'expérience | | | |

« date d'envoi » correspond à la date à laquelle le questionnaire a été envoyé

« date de retour » correspond à la date à laquelle le représentant a renvoyé le questionnaire

« - » signifie que nous avons contacté le partenaire par mail sans parvenir à être redirigé vers un représentant qui ait accepté de nous répondre.

« pas d'expérience » signifie que les partenaires n'ont pas souhaité répondre au questionnaire car il n'y a jamais eu de partenariat avec le sport de traîne.

« non » signifie qu'aucun projet de partenariat n'est prévu mais que le partenaire est prêt à étudier la question si on venait le solliciter sur le sujet.

➤ **Le questionnaire**

Le questionnaire et la lettre d'accompagnement sont disponibles en *annexe 6*.

□ **Lettre d'accompagnement**

Le questionnaire élaboré est précédé d'un courrier de présentation expliquant
-*notre démarche* : nous les contactons dans le cadre d'une thèse d'exercice vétérinaire portant sur l'historique et l'évolution de la médecine vétérinaire au service des chiens de traîneau de compétition ; les partenaires étant primordiaux pour l'exercice de la profession, nous désirons les contacter afin de les prendre en considération dans notre travail ;
-*le but de ce travail* : effectuer le bilan de leur partenariat avec le sport de chiens de traîneau et les vétérinaires qui s'y investissent ;
-*l'intérêt que nous y portons* : ce travail pourrait potentiellement permettre d'élargir la liste de nos partenaires actuels afin de toujours mieux progresser dans l'évolution de ce sport et dans la réalisation d'expérimentations d'intérêt vétérinaire (médecine canine générale et sportive) et médical (médecine humaine générale et sportive).

□ **Questionnaire**

Il est constitué de deux parties, précédées d'une question de présentation du partenaire.

La première partie sollicite l'avis du partenaire sur les rôles respectifs des vétérinaires et de leurs partenaires dans le sport de chiens de traîneau, ainsi que sur les différents types de partenariats pouvant être élaborés.

La seconde partie se concentre sur la nature de l'implication individuelle du partenaire interrogé : publicité sur les courses, sponsoring pur (budgets alloués demandés), aide matérielle (apport de personnel, de fournitures, etc.), implication dans la recherche (quelles études, avec qui).

b. Analyse des questionnaires

Sur quinze partenaires contactés, 80% ont répondu : le taux ordinairement attendu étant de 30%, nous nous estimons satisfaits.

➤ **Profil des partenaires**

□ **MASTERFOODS**

MASTERFOODS est société agroalimentaire née le 1er janvier 2001 de la fusion de trois des sociétés de Mars, Inc. en France : MARS ALIMENTAIRE, DOVEUROPE et UNISABI. MASTERFOODS s'appuie sur un large portefeuille de marques de notoriété mondiale qui sont présentes dans les marchés de confiserie (Bounty[®], M&M's[®], Mars[®], Twix[®] etc.), biscuits, glaces, riz (Uncle Ben's[®]), blé (Ebly[®]), sauces (Dolmio[®]), produits exotiques (Suzy Wan[®]) et aliments préparés (Dolmio[®]), alimentation animale (Canigou[®], César[®], Frolic[®], Pedigree Pal[®], Sheba[®], Whiskas[®]).

MASTERFOODS, ou MARS PETCARE & FOOD France, est impliquée auprès de la profession vétérinaire depuis plus de 30 ans à travers le soutien de nombreuses initiatives vétérinaires émanant de l'Ordre des Vétérinaires (campagne « vétérinaire pour la vie », stand au salon de l'Agriculture), de l'Association Française des Vétérinaires pour Animaux de Compagnie (AFVAC), du Syndicat National des Vétérinaires d'Exercice Libéral (SNVEL, campagne « ils partent avec nous »), du Syndicat des Vétérinaires de la Région Paris Ile-de-France (SNVRP), des Ecoles Vétérinaires (divers évènements), etc.

□ **MERIAL**

Né en 1997 de la fusion des entreprises RHONE-MERIEUX (Rhone Poulenc) et MSD AgVet (Merck & Co., Inc), MERIAL est le leader mondial en santé animale et 1er mondial en santé des animaux de compagnie. Axée sur l'innovation, la société propose une gamme complète de médicaments et de vaccins destinés à améliorer la santé, le bien-être et les performances d'un grand nombre d'espèces animales. MERIAL réalise des investissements majeurs en recherche et développement qui se concrétisent par le lancement d'un produit par an en moyenne depuis sa création. De nombreux partenariats sont mis en place auprès des éleveurs, des Ecoles Vétérinaires (événements festifs, conférences) et des praticiens vétérinaires.

□ **ROYAL CANIN**

Créé en 1967, ROYAL CANIN est un des leaders mondiaux et le leader européen de la nutrition-santé vétérinaire. La société n'a jamais cessé d'évoluer et a toujours privilégié le bien être animal afin de suivre sa stratégie de production « au plus juste ». Grâce à des investissements majeurs dans la recherche en nutrition, ROYAL CANIN fut le premier industriel à proposer des aliments spécifiques suivant l'âge, l'activité, la race, le rapport poids/taille, et la condition physique des animaux. Aujourd'hui, la société ROYAL CANIN réalise une part importante de son chiffre d'affaire grâce à la vente d'aliments physiologiques et diététiques aux vétérinaires, aux éleveurs et dans les points de ventes spécialisés.

De nombreux partenariats sont mis en place auprès des éleveurs, des praticiens, et des Ecoles Vétérinaires, notamment avec les étudiants lors de divers événements festifs ou conférences, et avec les enseignants-chercheurs de l'Unité de Médecine de l'Élevage et du Sport de l'Ecole (UMES) de Maisons-Alfort.

➤ **Résultats**

Parmi les partenaires qui nous ont répondu, 75% n'ont jamais mis en place de partenariat avec l'équipe vétérinaire d'une course de chien de traîneau ou avec l'organisation de la course.

Les réponses au questionnaire des partenaires MASTERFOODS, MERIAL et ROYAL CANIN ont été résumées dans le tableau 13.

□ **Avis des partenaires sur les rôles des vétérinaires et de leurs partenaires dans le sport de traîneau**

• **Rôle des vétérinaires**

Pour les partenaires, le vétérinaire est un conseiller en ce qui concerne la nutrition, l'entraînement et la santé des chiens. Il suit la santé de l'attelage avant, pendant et après la course, administrant des soins préventifs et/ ou curatifs aux chiens et ayant le pouvoir de retirer provisoirement ou définitivement un chien de la course en cas de blessure grave.

MERIAL ajoute que le vétérinaire a également un rôle non négligeable à jouer pour faire découvrir ce sport au grand public.

ROYAL CANIN signale très justement que le vétérinaire doit prendre place au sein de l'équipe organisatrice chargée de l'élaboration du tracé de la piste. En effet, il doit évaluer sa dangerosité et peut suggérer une modification du tracé en cas de piste trop accidentée risquant d'engendrer des blessures musculo-tendineuses et/ou articulaires.

• **Rôles que peuvent prendre les partenaires**

A ce sujet, les avis sont partagés :

-MASTERFOODS considère que le partenariat sur la course même doit se baser sur la fourniture d'aliment spécialisé, et qu'un travail de communication doit être réalisé dans lequel l'entreprise est visible afin de profiter d'éventuelles retombées médiatiques ;

-MERIAL suggère, pour un partenariat sur la course même, d'améliorer la notoriété des vétérinaires, de les rendre plus visibles et d'apporter un support financier. MERIAL

propose de participer à des événements comme « La Grande Odyssée » et de mettre en place à cette occasion un partenariat au sein même de l'entreprise, avec des Key Opinion Leaders du monde vétérinaire, avec des vétérinaires et des Auxiliaires Spécialisés Vétérinaires ;

- : qu'il s'agisse de fournisseurs d'aliments ou de produits de soins, le partenaire se doit d'avoir une expérience suffisante du chien de traîneau afin de fournir des produits de grande qualité, car d'elle dépend la performance et la santé des chiens (prévention des troubles digestifs classiquement observés chez le chien de course, limiter l'incidence de la pathologie ostéo-articulaire). De plus, ROYAL CANIN pense que le chien de traîneau devrait être utilisé par les partenaires, quel qu'ils soient, comme emblème pour la sauvegarde de notre environnement.

□ **Implication individuelle de chaque partenaire interrogés**

Globalement, les partenaires interrogés ont répondu de façon complète au questionnaire, excepté pour la question concernant le budget annuel alloué : deux sur trois n'ont pas répondu ou pas pu nous le communiquer. Cela nous fait particulièrement défaut pour les deux partenaires de longues dates que sont MASTERFOODS et ROYAL CANIN : nous ne serons pas en mesure d'évaluer et d'illustrer concrètement l'évolution de leur implication. N'ayant pas accès à des valeurs comparatives, nous ne pouvons pas évaluer objectivement le budget alloué par MERIAL.

□ **Implication globale des partenaires des vétérinaires en général**

MASTERFOOD, MERIAL et ROYAL CANIN pensent que l'implication des partenaires est peu développée voire insuffisante.

D'après MASTERFOOD, des possibilités d'évolution sont possibles dès lors que les partenaires ont un retour sur investissement matérialisé par des applications directes des résultats d'études sur leurs produits et par des retombées médiatiques ; cela que ce soit pour des partenaires du domaine vétérinaire ou non (banques, assurances, fournisseurs de matériels...)

Pour ROYAL CANIN le partenariat doit pas s'élargir et évoluer vers la sensibilisation du public au réchauffement climatique à travers l'image du chien de traîneau (et des populations du Grand Nord) et de son environnement progressivement dégradé.

Les partenaires n'ayant pas d'expérience de partenariat avec le sport de chiens de traîneau ont été interrogés sur l'éventualité d'un partenariat à venir. 20% d'entre eux seulement nous ont répondu et ont déclaré qu'aucun partenariat n'était pour le moment envisagé.

Tableau 13: Réponse de nos partenaires à notre enquête

| | MASTERFOODS | MERIAL | ROYAL CANIN |
|--|--|---|---|
| AVIS | | | |
| Rôle des vétérinaires | -Conseil nutrition, entraînement -Prévention-traitement | -Préparation et suivi des CNT -Contrôle/course -Découverte/GP | -Conseil nutrition, entraînement -Suivi santé attelage avant, pendant, après la course -Participation élaboration piste (éviter traumatismes) |
| Rôles des partenaires | Coopération/ alimentation | Notoriété Visibilité Sponsoring | -Fournir des produits de grande qualité -Faire part de leur expérience en CNT |
| Type de partenariat possible | Médiatisé (retombées pour l'entreprise) | Participation/ événements : découverte | Communication : sauvegarde de l'environnement / image CNT |
| IMPLICATION INDIVIDUELLE | | | |
| Budget annuel | Depuis 15 ans (avec et pour N.Vanier) <i>confidentiel</i> | Sponsoring équipe vétérinaire de LGO depuis 2 ans Pour LGO : 2007 : 70 k€, 2008 : 80 k€ | Depuis 20 ans (grâce D.Grandjean, DVM et J.Philip, musher) <i>Non communiqué</i> |
| Aide matérielle | Aliments pour CNT (N.Vanier) | | -sponsor principal / Alpirod -soutien Pyrena -support d'équipes internationales Royal Canin (9 mushers) |
| Autre | | Participation de 20 familles de salariés à LGO/découverte du sport | Suivi biologique de certains attelages |
| ETUDES SCIENTIFIQUES | Avec WALTHAM | non | Avec D.Grandjean |
| Sujets | Digestibilité, Etat Général | | élaboration aliments secs spécialement adaptés (« Alpicroc », « ST 35 ») |
| Rôle du partenaire | Communication | | Collaboration sponsoring |
| Apports | | | -forte contribution au dvpmt nutrition CNT -augmentation digestibilité, tolérance digestive des aliments physiologiques |
| EVALUATION de l'implication globale des partenaires | Peut mieux faire | Insuffisante | Insuffisante/ environnement CNT |

« CNT » = Chien de Traîneau
 « LGO » = course La Grande Odyssée
 « GP » = Grand Public
 « DVM » = Docteur en Médecine Vétérinaire

« Alpirod » = course transalpine (1988-1996)
 « Pyrena » = course transpyrénéenne
 « dvpmt » = développement

c. Discussion

➤ *Concernant leur vision du rôle des vétérinaires et de leurs partenaires dans le sport de chiens de traîneau*

□ **Evaluation de l'expérience des partenaires**

De façon générale, les partenaires interrogés connaissent le rôle des vétérinaires au sein d'une course de chien de traîneau. Cette question peut paraître insignifiante, néanmoins elle permet d'évaluer le niveau d'expérience du partenaire questionné : plus il est précis et pertinent dans sa réponse, plus l'expérience du terrain transparait et plus le partenariat sera constructif. Préalablement à l'analyse des réponses reçues, signalons que les partenaires pensent que les vétérinaires ont un rôle de conseiller au sujet des entraînements, mais en réalité, les mushers font très peu appel aux eux dans ce domaine : ils préfèrent se référer aux techniques d'entraînement des meilleurs d'entre eux.

Au vu de la réponse de ROYAL CANIN concernant le rôle des vétérinaires, la société semble avoir une bonne expérience de terrain, sans doute grâce à son partenariat de longue date avec le Dr. D.Grandjean.

MASTERFOOD reste peu précis dans sa réponse, malgré un partenariat de 15 ans avec Nicolas Vanier. Cela peut être interpréter de plusieurs façon :

- la réponse peut être biaisée par le caractère et la sensibilité de la personne qui a répondu : il est possible qu'il en sache davantage mais reste concis,
- la personne qui a répondu ne s'implique pas dans le questionnaire et y répond rapidement,
- la personne qui a répondu a peu d'expérience de terrain

Or cette personne est un vétérinaire du service communication de la société. Nous supposons donc que son travail réside davantage dans la promotion de Pedigree® et la communication auprès du grand public, que dans un travail de terrain sur les courses même.

MERIAL est encore plus évasif dans sa réponse. Nous l'attribuons également à la fonction de la personne qui nous a répondu, au sein de la société (directeur des opérations commerciales), et à la jeunesse de leur partenariat (2 ans).

□ **Evaluation des différents types de partenariats proposés**

A travers les réponses à cette question, nous aboutissons aux mêmes conclusions que précédemment, à savoir que

- ROYAL CANIN semble avoir une excellente expérience de terrain car préconise un partenariat fondé sur la fourniture de produits de qualité adapté aux chiens de traîneau et sur le partage des expériences communes afin de mettre en place un partenariat aussi constructif et fructueux que possible ;
- MASTERFOOD recommande également un travail en collaboration avec les vétérinaires dans le but de produire un aliment spécialement adapté. Son action marketing très développée en fait sa particularité ;
- MERIAL, récent partenaire, propose également une démarche commerciale et médiatique : mettre en valeur l'équipe vétérinaire et faire connaître ce sport au grand public, au travers d'un soutien financier.

➤ *Bilan de l'implication individuelle des partenaires*

□ **ROYAL CANIN**

Le premier contact de ROYAL CANIN avec les chiens de traîneau date de 1987 lorsque le Dr. Grandjean (nutritionniste et directeur de l'UMES) et son ami musher Jacques Philip ont contacté la société dans le but de travailler en collaboration à l'élaboration d'aliments spécifiques pour les chiens de traîneau. Ce fut le début d'une étude approfondie et prolongée sur l'adaptation nécessaire des aliments secs face au métabolisme énergétique et aux troubles digestifs récurrents des chiens de traîneau. Les travaux menés en collaboration

avec l'UMES ont permis la création de plusieurs aliments spécialisés : « Alpicroc » puis « ST 35 » et enfin « Energy 4800 ».

Pour ce qui concerne le sponsoring en lui même, ROYAL CANIN a été très présent entre 1988 et 1996. Fournisseur officiel de l'Alpirod (sponsor principal) et de la Pirena, il a sponsorisé une équipe internationale de 9 mushers de nationalités différentes : USA, Finlande, Norvège, Pays-Bas, Allemagne, France et Italie (« Team International Royal Canin ») ; et a participé au suivi biologique de certains attelages.

Aujourd'hui, ROYAL CANIN est essentiellement présent en tant que fournisseur d'aliments spécifiques pour chiens de traîneau et aide quelques mushers en particulier. Ajoutons que pour la saison 2008, la société sera partenaire secondaire de la GrandeOdyssée.

□ MASTERFOODS

MASTERFOOD a orienté son partenariat en travaillant en collaboration avec l'explorateur Nicolas Vanier (et sur son initiative) depuis 1992. Des travaux ont été menés en collaboration avec le centre de recherche WALTHAM, dans le but de mettre au point un aliment spécialement adapté aux chiens de N.Vanier. Ces travaux ont aboutit à la création d'un aliment sec et de barres énergétiques qui ont « contribué à leur manière au succès des expéditions de N. Vanier ». Ces recherches ont également permis aux scientifiques de faire reculer les problèmes techniques dus aux conditions de froid extrêmes (élaboration d'emballages d'aliment) ou à la teneur hautement lipidique de la ration (problème de rancissement).

En plus de cette démonstration technique et scientifique, ce partenariat a fait l'objet d'opérations promotionnelles en magasin pour la marque Pedigree®. En ce qui concerne la communication médiatique, la marque Pedigree® était présente sur toutes les expéditions de N. Vanier (dossier de presse, site internet, logo sur le traîneau, ...), d'où une visibilité importante de la marque pour les consommateurs.

□ MERIAL

Le 19 octobre 2006 MERIAL fait paraître un communiqué de presse destinés à souligner son partenariat avec l'équipe vétérinaire de La Grande Odyssée 2007. Il est mis en place afin d'appuyer son action pour le bien être et la santé des chiens au quotidien. La société souhaite montrer, qu'en soutenant le sport de traîneau à chien, elle soutient le rapport privilégié des mushers et des hommes avec leurs chiens et, par la même, agit pour le bien être de l'homme.

Enfin, ce sport se déroulant dans la nature et avec le plus grand respect de l'environnement, en soutenant les courses de chiens de traîneau, MERIAL met au jour son engagement dans la préservation de l'environnement (programme d'Hygiène, Sécurité, Environnement visant à préserver l'environnement et réduire les consommations de matières premières et les dépenses d'énergie).

MERIAL est le seul partenaire de l'équipe vétérinaire de La Grande Odyssée 2007 et en sera le principal pour l'édition 2008. Son partenariat réside dans le sponsoring de la « Team Vêto » et dans le financement de la participation à la Grande Odyssée, de 20 familles de salariés de la société afin de leur faire découvrir ce sport nature.

➤ *Concernant leur vision de l'implication globale des partenaires en général*

Il est important de signaler que les partenaires des courses de chiens de traîneau ne sont pas seulement des partenaires du secteur vétérinaire. Le soutien des banques, assurances, fournisseurs de matériels, secours, services d'hôtellerie, de restauration, et des transports aériens, est très sollicité et très présent dans ces événements.

En ce qui concerne le domaine vétérinaire, les partenaires interrogés pensent que leur implication globale est insuffisante et mérite d'être développée. Cela s'est vérifié par le biais de notre sondage concernant un partenariat à venir chez les partenaires non encore impliqué. Le développement de partenariats avec des vétérinaires de courses de chiens de traîneau

mérite donc d'être approfondi afin d'améliorer encore la qualité des soins proposés et les conditions de travail de l'équipe vétérinaire. L'implication plus marquée des partenaires serait d'autant plus bénéfique qu'elle toucherait la sensibilité du grand public au travers d'une image émouvante : l'harmonie entre l'homme, le chien et la nature. Elle fait réaliser au public combien sont primordiaux le respect et la préservation de l'environnement.

La vision des partenaires de leur rôle et de celui des vétérinaires, ainsi que l'étude de leur implication respective dans le sport de traîneau à chiens, met en évidence trois grands types de partenariats :

- un partenariat purement commercial dans le but de valoriser la société, par le biais de la promotion d'un sport touchant le grand public et de la défense de l'environnement ;
- un partenariat mixte dans lequel la société fait la promotion de ses produits en mettant en valeur les résultats d'études menées en collaboration avec des centres de recherche à travers l'image d'une personne de grande notoriété ;
- un partenariat qui, inévitablement, passe par la promotion de la société mais de façon moins commerciale, et qui focalise son attention sur un travail en collaboration avec des spécialistes, basé sur un échange d'expérience afin de servir au mieux le bien être des chiens de traîneau.

Pour conclure, soulignons que ce sont, le plus souvent, les intéressés qui font la démarche de solliciter un partenariat. Un des prolongement de ce travail pourrait être l'élaboration d'une plaquette d'information sur les courses de chiens de traîneau avec une présentation de cette étude. L'objectif serait la promotion de ce sport et la sensibilisation du public et des industriels au respect de l'environnement, débat d'actualité. En effet, ce sport nature, quand bien même très développé, reste encore peu connu et mystérieux. En parler aurait incontestablement un impact bénéfique sur la défense de notre environnement. . L'implication des partenaires doit, pour cela, se développer davantage. En effet, ces derniers, plus que tout autre, sont en mesure de toucher la sensibilité du public : ils prônent l'amour de ces animaux au travers de leur travail avec eux et pour leur bien être. Ils peuvent ainsi plus aisément faire comprendre au grand public que cet amour-là passe par le respect de leur environnement.

Conclusion

A travers un bref historique de la médecine vétérinaire dédiée aux chiens de traîneau, nous avons mis en évidence son évolution : absente ou très rudimentaire au commencement de ce sport (1908), la médecine vétérinaire a fait son apparition avec le Dr. R.Lombard dans les années 50, le Dr T.Adkins dans les années 70 suggérant que des recherches soient lancées sur les principaux problèmes qu'il rencontrait sur les courses. Ce fut le début d'un grand engouement pour ce sport du côté des vétérinaires, lançant de multiples études consacrées à la nutrition, à l'étude des affections cardiaques et digestives qui touchaient et touchent encore les chiens de traîneau. Ces études allèrent bon train, et les vétérinaires concernés finirent par créer l'ISDVMA dans les années 90, apogée de la reconnaissance de l'importance des vétérinaires dans ce domaine.

Aujourd'hui, les vétérinaires sont très présents sur les compétitions longue distance, pour la sécurité et le bien être des chiens. Comme nous avons pu le constater lors de notre enquête auprès des chefs vétérinaires de course, ils ont une importance capitale dans le suivi des attelages et ont un rôle de conseiller auprès des mushers et du comité organisateur qui apprécient leur présence. Toutefois, le développement des équipes vétérinaires sur les courses courte et moyenne distance est nécessaire afin d'assurer les soins et la réalisation des contrôles anti-dopage, encore trop peu pratiqués.

Ce développement ne pourra pas se faire sans l'aide des partenaires vétérinaires, encore peu impliqués dans le sponsoring des courses de chiens de traîneau. D'autant plus qu'un tel partenariat peut s'avérer potentiellement très intéressant pour les partenaires, comme pour les vétérinaires et le comité organisateur. Aujourd'hui, un effort doit être fait en ce sens pour solliciter un plus grand nombre de partenaires du domaine vétérinaire.

III. Intérêts de la médecine vétérinaire des chiens de traîneau

Les travaux menés sur les chiens de traîneau ces trente dernières années ont permis une avancée prodigieuse des connaissances. Comme nous allons le voir, Le développement de la médecine sportive canine a permis, non seulement d'améliorer les performances sportives et la santé des chiens de traîneau, mais également de faire avancer la médecine canine généraliste. Enfin, elle a contribué et contribue encore à l'avancement de certaines questions posées en médecine comparée.

A. Conseiller, nourrir, et soigner les chiens de traîneau

1. Une amélioration des performances indiscutable

Afin de démontrer au lecteur la réelle amélioration des performances qu'a connu le sport de chiens de traîneau en un siècle d'existence, nous allons examiner les résultats de quelques grandes courses. Bien entendu, ces résultats ne dépendent pas seulement des capacités des chiens (avec l'aide de la médecine, de la nutrition et de l'entraînement) : ils dépendent également de l'évolution du matériel et surtout des conditions dans lesquelles la course s'est déroulée (état de la piste, climat). Ainsi, bien que l'on observe une baisse générale des temps de course, on relève parfois des années où le temps de course est « anormalement » plus élevé que la moyenne : on suppose donc que cette année-là, les conditions étaient particulièrement mauvaises.

Concernant l'Iditarod (figure 31), en 1973, elle fut courue en 20 jours par le premier attelage et en 32 jours et 5 heures par le dernier attelage. Elle est aujourd'hui courue en moins de 10 jours par les premiers et moins de 15 jours pour les derniers arrivants. En 34 ans, 11 jours de course ont été gagnés. Un record a été réalisé en 2002 avec 8 jours, 22 heures et 46 minutes par Martin Buser. Depuis, le temps de course est d'environ 9 jours et 12 heures... ce qui correspond à plus de 190 km/j pour les meilleurs et près de 120 km/j pour les derniers arrivant. A titre de comparaison, en 1973, les attelages couraient entre 56 et 90 km/j. Les pics observés en 1983 et 1986 sont sans doute attribuables à des conditions climatiques peu clémentes (blizzard) (@17).

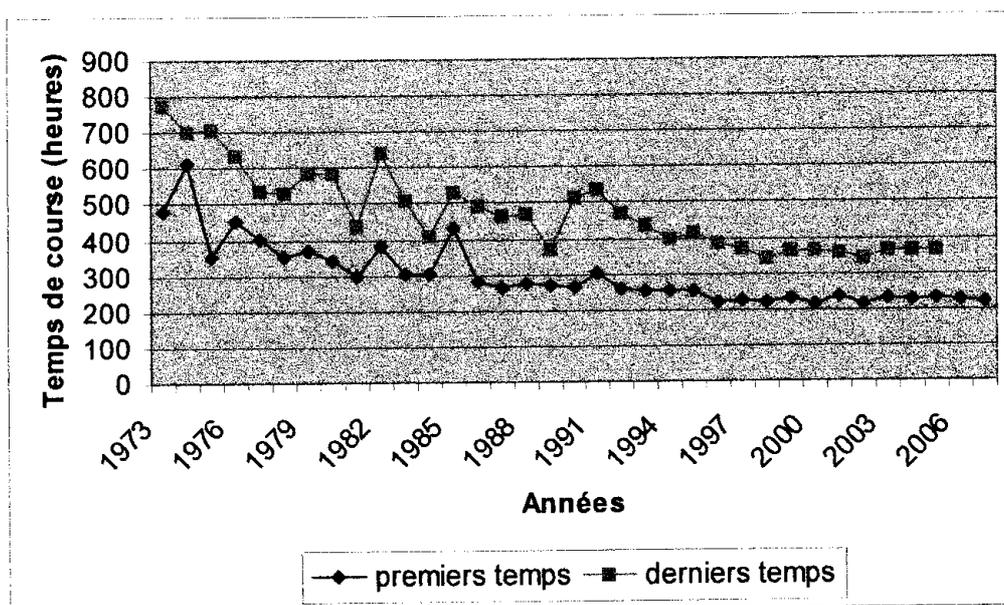


Figure 31: Evolution du temps de course de l'Iditarod (1800km, 1447 m de dénivelé positif et 1442 m de dénivelé négatif) (@17)

L'**All Alaska Sweepstake** (figure 32), a été courue de 1908 à 1917 puis en 1983. Une nette diminution du temps de course est visible dès la deuxième année de course, puis il se stabilise. On relève un temps de course record en 1910 (74h 14 min) établi par John Johnson. Puis en 1917, un puissant blizzard ayant bloqué les coureurs pendant plus de quarante heures, le temps de course est remonté de façon spectaculaire (113h 34 min). Enfin, en 1983, il était dans la moyenne des années précédentes (environ 84h). La plupart du temps, quatre ou cinq musher participaient à la course, d'où l'écart de temps peu important entre les premiers et les derniers concurrents. Signalons que certaines données historiques ont été perdues et n'ont pu être rapportées ici (année 1908, 1909, 1914) (@1).

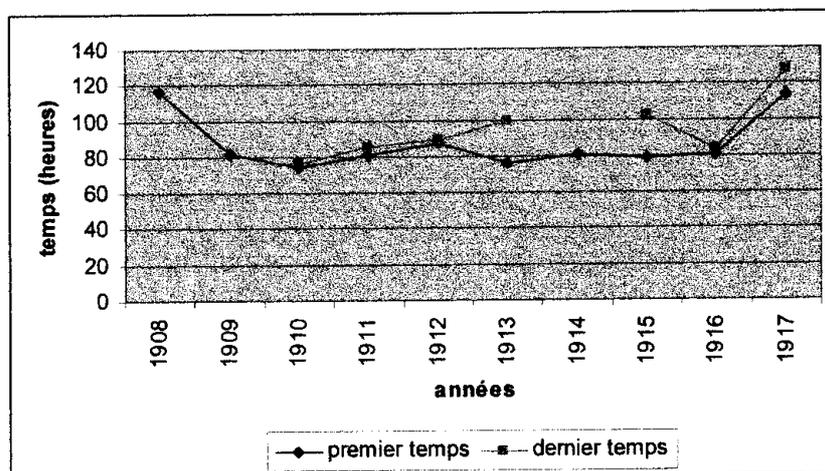


Figure 32: Evolution du temps de course de l'All Alaska Sweepstakes (656 km) (@1)

La **Yukon Quest** (figure 33) traverse les territoire du Yukon Canadien et l'Alaska en suivant le fleuve du Yukon. Elle commémore la piste qu'empruntaient les prospecteurs de la Ruée vers l'Or en 1898 afin de rallier le Klondike aux territoires intérieurs d'Alaska. Bien que moins longue que l'Iditarod, la Yukon Quest est plus difficile car les attelages doivent franchir près de 9000 m de dénivelé positif de plus que sur l'Iditarod. Courue depuis vingt-quatre ans, on peut observer que peu de progrès sur le temps de course ont été réalisés. Cela se comprend aisément en considérant la difficulté de la course. Nul doute cependant que les chiens la courent dans de meilleures conditions physiques, d'autant plus que la qualité et la quantité des vétérinaires a considérablement évolué en vingt-quatre ans.

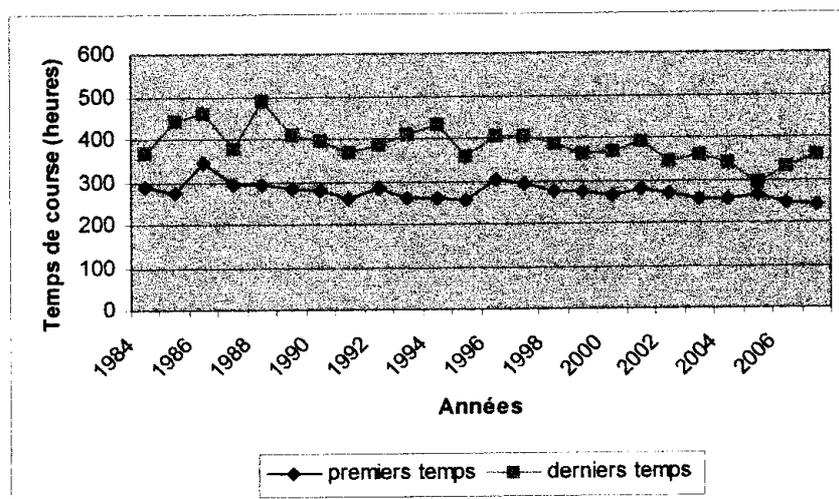


Figure 33: Evolution du temps de course de la Yukon Quest (1609km, 10684m de dénivelé positif et 8093m de dénivelé négatif) (@32)

La **Finnmarkslopet** (figure 34) propose deux parcours (500 km et 1000 km). Nous avons choisi de représenter les temps de courses de la Finnmark 500 car ils étaient plus

représentatifs que la Finnmark open (1000 km) pour laquelle les temps de courses sont compris entre 109,3 heures (4 jours, 13 heures, 4 minutes) et 154,4 heures (6 jours, 10 heures, 24 minutes). Nous supposons qu'en 1992, le tracé a été modifié étant donné le temps de course décalé par rapport à la moyenne cette année-là. Globalement, nous observons une chute de moitié du temps de course : courue en environ quatre jours en 1990, la Finnmark 500 est aujourd'hui courue en environ deux jours.

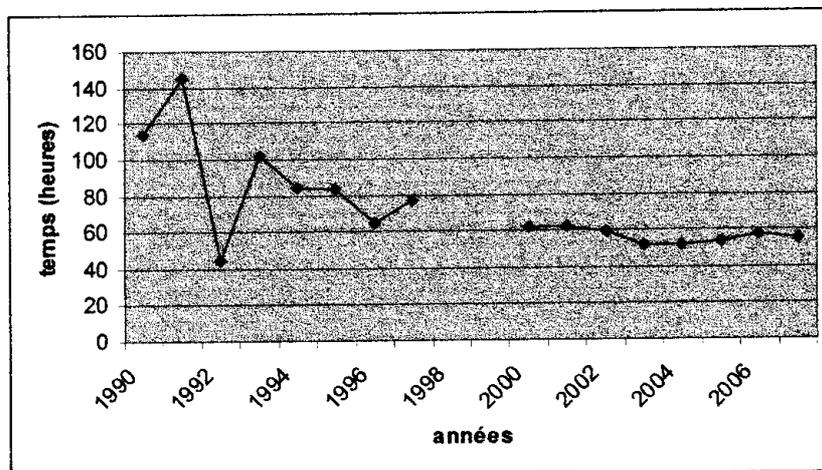


Figure 34: Evolution du temps de course de la Finnmarkslopet 500 (@13)

La **Grande Odyssée**, récemment créée en France, est désormais la course la plus dure qui existe : 1000km en 12 étapes avec près de 25 000 m de dénivelé positif. Créée en 2005, annulée en 2006 et écourtée en 2007 pour faute de neige, les temps de course ne sont malheureusement pas analysables.

Courue pour la première fois en 1996, l'**International Pedigree Stage Stop Sled Dog Race** est également une course par étape et se déroule dans le Wyoming sur près de 555km en six étapes. Les temps de course en 12 ans ont quelque peu fluctué au grès des conditions de course (état de la piste et climat), mais ont globalement diminué.

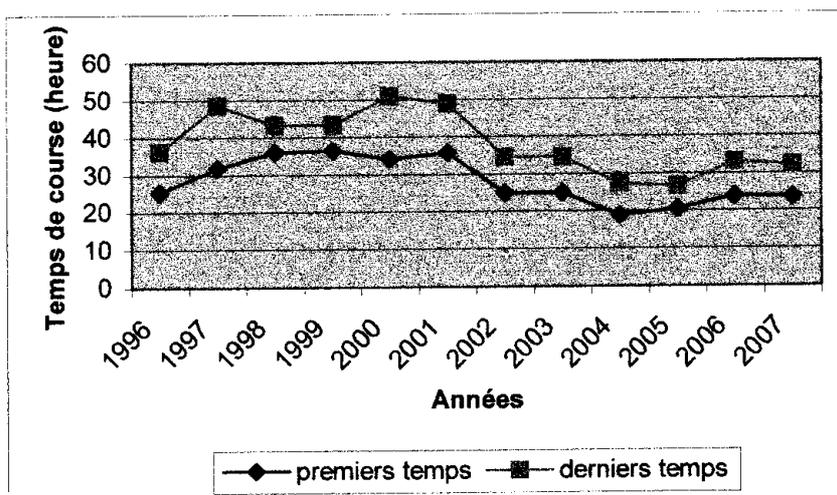


Figure 35: Evolution du temps de course de l'IPSSDR (@19)

2. Améliorer les performances à travers la nutrition

Comme nous avons pu le supposer précédemment, l'alimentation est un des piliers de la performance sportive, au même titre que la génétique, l'entraînement ou la physiologie ; mais de ces quatre domaines, l'alimentation est celui qui a donné lieu au plus grand nombre de travaux scientifiques du fait des retombées économiques et industrielles possibles. Afin de comprendre comment les performances sportives peuvent être en partie améliorées par une alimentation ciblée, nous allons dans un premier temps revenir sur quelques bases physiologiques et métaboliques, puis sur les spécificités nutritionnelles des chiens de traîneau et enfin sur la façon de créer une ration adaptée.

Rappelons qu'un aliment parfaitement adapté au chien de sport se devra de (GRANDJEAN et al, 1991c) :

- fournir une énergie de qualité optimale en quantité adéquate ;
- minimiser le volume et le poids du bolus intestinal ;
- aider à maintenir un état d'hydratation convenable de l'animal ;
- avoir un effet tampon sur l'acidification métabolique induite par la course ;
- contribuer à optimiser les bénéfices d'un soutien nutritionnel ergogène ;

a. Rappel : bases physiologiques et métaboliques

➤ *Énergétique de l'effort : les différentes voies métaboliques (GRANDJEAN et al, 1986 et 1991c)*

L'énergie libérée par la dégradation des aliments n'est, bien entendu, pas utilisée en l'état mais est valorisée afin de synthétiser le seul composé chimique que la cellule peut utiliser, à savoir l'Adénosine Tri-Phosphate. En effet, l'hydrolyse de l'ATP en Adénosine Di-Phosphate (ADP) et Phosphore inorganique (Pi) libère l'énergie contenue dans les liaisons phosphates que l'on sait très riches en énergie. C'est ainsi que la cellule musculaire, entre autre, sera en mesure de transformer de l'énergie chimique en énergie mécanique. L'ATP intracellulaire consommé lors de l'effort, doit être immédiatement reconstitué à partir de l'ADP et cela se fait via différentes voies métaboliques (voir tableau 14) :

□ **Voie des phosphagènes : voie anaérobie alactique**

Les trente premières secondes d'un effort supra maximal, l'ATP est reconstitué à partir de créatine phosphate sous l'action de la créatine phosphokinase. La créatine phosphate est utilisée à 95% dans les exercices à haute capacité, elle constitue donc la base des réserves énergétiques anaérobies alactiques, mais sa biodisponibilité n'est pas influencée par l'entraînement ou l'alimentation.

□ **Voie anaérobie lactique :**

Lors d'efforts intense n'excédant pas quelques minutes, la voie anaérobie lactique est majoritaire. Elle correspond à la dégradation anaérobie du glycogène musculaire et du glucose sanguin aboutissant à la production d'acide lactique. La conversion du pyruvate en lactate ou en Acétyl-Coenzyme A (AcylCoA) lors de ces deux métabolismes, est catalysée par le complexe pyruvate déshydrogénase. Précisons que cette enzyme est sous la dépendance de cofacteurs dérivés de la thiamine, de l'acide lipoïque, de l'acide pantothénique, de la pyridoxine, de la niacine, et peut être du dichloroacétate et de la N.N.DiMéthylGlycine.

L'acide lactique: conséquence et devenir (GRANDJEAN et al, 1986 et 1991c) :

Lors d'exercices musculaires intenses dits « supra-maximaux », le muscle utilise plus d'énergie que le système aérobie ne pourrait lui en fournir. Il contracte donc durant cette période une dette énergétique que l'on appelle « dette en oxygène ». Dans ce cas, l'hypercatabolisme musculaire conduit à une libération massive et brutale d'acide lactique qui s'accumule dans le muscle avant de rejoindre le secteur sanguin. Ainsi, lors de la phase

anaérobie lactique, on observe une acidification du milieu durant quelques minutes. Cette acidose lactique, pouvant parfois aller jusqu'à l'état de choc, a des effets néfastes tels que :

- l'inhibition de la glycogénolyse et de la glycolyse ;
- l'inhibition de la lipolyse ;
- l'induction d'œdèmes musculaire osmotiques ;
- la réduction de l'afflux d'acide lactique vers la cellule musculaire ;
- la diminution du débit sanguin hépatique, et l'inhibition de la néoglucogénèse à partir du lactate ;
- la diminution du débit cardiaque qui pourrait expliquer la réduction concomitante de l'utilisation des acides gras libres plasmatiques (AGLP) par le myocarde.

Après l'effort, l'acide lactique est oxydé lorsque la quantité accumulée est faible et lorsque le niveau métabolique durant la phase de récupération est supérieur à l'entretien (récupération active). Dans un tel cas (endurance) l'organisme n'a aucune dette d'oxygène à rembourser, alors qu'en cas d'accumulation trop importante d'acide lactique (sprint) suivie d'une récupération passive, une part importante des lactates est prélevée pour synthétiser à nouveau du glycogène avec une dette d'oxygène élevée et un rendement inférieur à un.

□ **Voie aérobie :**

Dès lors que l'effort est supérieur à trois minutes et d'intensité moyenne (50 à 70% de la consommation maximale en oxygène ou VO_2max), l'aérobiose devient le système de couverture du besoin énergétique musculaire et admet différents substrats : glucose, glycogène, acides gras, et acides aminés. Ils sont oxydés en eau et CO_2 , les réactions se font en présence d'oxygène dans les mitochondries et sont couplées avec la phosphorylation d'ADP en ATP, le potentiel maximal de phosphorylation étant relativement bas dans ce cas (GRANDJEAN et al, 1991c).

• *La glycogénolyse et la glycolyse aérobie :*

L'oxydation du glucose et du glycogène est probablement la source d'énergie musculaire principale lors d'effort durant de soixante secondes à quelques minutes. Le degré d'oxydation du glucose dépend de sa capacité à entrer dans la cellule et la mitochondrie, en relation avec la glycémie et ses hormones régulatrices : l'insuline, le glucagon, l'hormone de croissance et le cortisol. La glycolyse est favorisée par l'ingestion de glucides lents et peut être réduite par des rations riches en matières grasse et par le jeûne (GRANDJEAN et al, 1986 et 1991c).

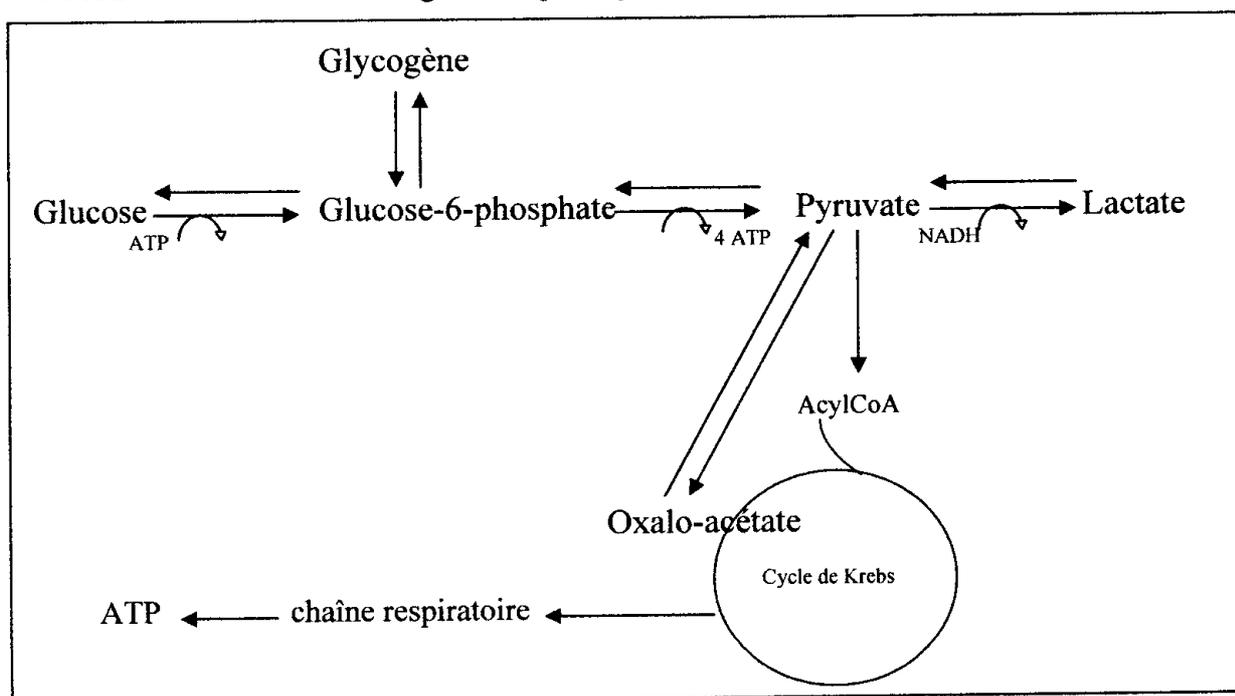


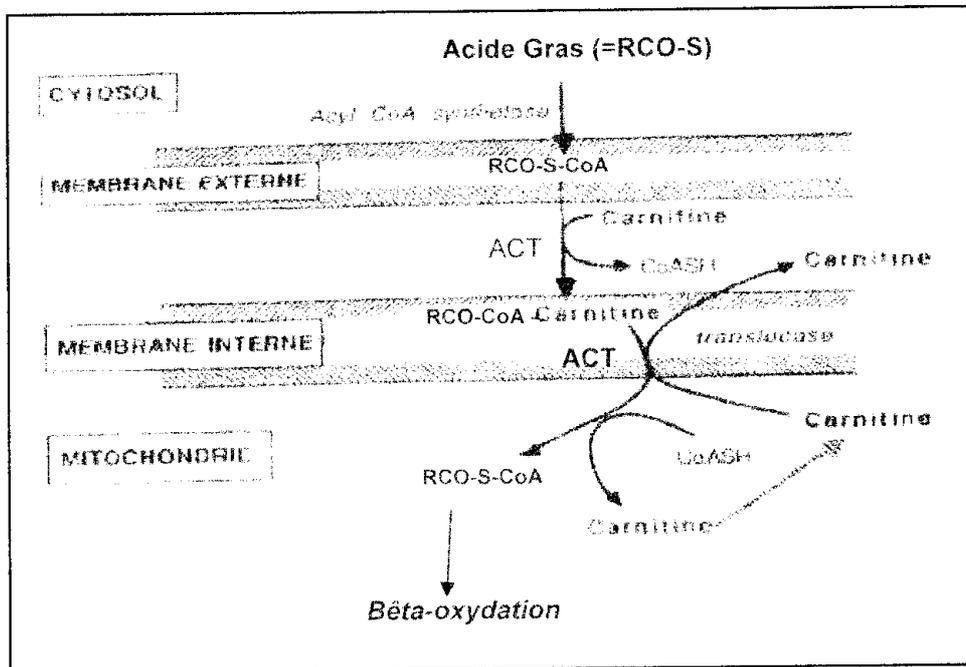
Figure 36: Rappel : glycogénolyse et glycolyse aérobie

- *Oxydation des lipides :*

Les acides gras (AG) issus (majoritairement) de la lipolyse tissulaire constituent la principale source énergétique de la cellule musculaire pour un effort long dès lors que l'entraînement foncier de l'animal est correctement mené, la ration alimentaire riche en matières grasses et le taux d'acides gras libres élevé. Les acides gras oxydés ont pour origine les acides gras à longue chaîne circulant libres dans le plasma (AGLP, Acides Gras Libres Plasmatiques). Ils pénètrent la cellule par diffusion passive, puis la mitochondrie, avec le transporteur carnitine associée à un acétylcoenzyme A, où ils subissent la bêta-oxydation.

Dans le même temps, les AGLP peuvent être prélevés par le foie et transformés en corps cétoniques libérés dans le secteur sanguin : l'acéto-acétate et le bêta-hydroxybutyrate seront ensuite oxydés dans les cellules musculaires, en particulier dans le myocarde pour lequel ils constituent un substrat énergétique préférentiel.

L'oxydation des acides gras et des corps cétoniques est accrue, par le jeûne, la sous nutrition et l'entraînement, particulièrement lorsque celui ci est conduit sous une alimentation à forte teneur en matières grasses (phénomène adaptatif) (GRANDJEAN et al, 1986 et 1991c).



« CoA » : Coenzyme A; « ACT » : Acylcarnitine Transférase

Figure 37: Rappel: entrée des acides gras dans la mitochondrie (d'après GRANDJEAN et al, 1991c)

- *Catabolisme protéique :*

Les acides aminés ramifiés (leucine, isoleucine et valine) peuvent constituer 5 à 10% de l'apport énergétique oxydatif musculaire. Les groupements aminés sont transférés au pyruvate pour former l'alanine et à l'acide glutamique pour former la glutamine. Par la suite, alanine et glutamine sont libérées dans le sang, puis prélevées par le foie qui va les utiliser afin de synthétiser du glucose. Ce dernier sera relargué dans le sang, devenant disponible pour son oxydation intramusculaire. Parallèlement, les activités de l'alanine-amino-transférase, de l'aspartate-amino-transférase et de la glutamate-amino-transférase sont rehaussées de 80%. L'excrétion urinaire d'urée augmente et le bilan azoté s'abaisse. Après l'effort, la 3 méthyl-histidine, composant de l'actine et de la myosine, se trouve augmentée dans le sang et diminuée dans le muscle, traduisant une restriction de la synthèse ainsi qu'une destruction d'actine et de myosine pendant le travail musculaire (GRANDJEAN et al, 1986 et 1991c).

Au repos, il semble que les lipides fournissent environ les deux tiers de l'énergie métabolisée, le dernier tiers étant constitué par les glucides. La participation énergétique du métabolisme protéique est négligeable. La couverture du besoin en ATP au repos s'effectue

en aérobiose stricte, en effet, chaque cellule musculaire est approvisionnée de manière suffisante en oxygène par son système de transport (GRANDJEAN et al, 1986).

Tableau 14: Production d'ATP par unité de substrat consommé selon le schéma métabolique (d'après GRANDJEAN et al, 1991 c)

| Schéma métabolique | ATP produits | O ₂ consommé |
|---|--------------|-------------------------|
| Glycogène → Lactate | 3 | - |
| Glucose → Lactate | 2 | - |
| Lactate → CO ₂ + H ₂ O | 17 | 5,7 |
| Glycogène → CO ₂ + H ₂ O | 37 | 6,2 |
| Glucose → CO ₂ + H ₂ O | 36 | 6 |
| AGLP → CO ₂ + H ₂ O | 138 | 5,6 |
| Acéto-acétate → CO ₂ + H ₂ O | 23 | 5,7 |
| Bêta-hydroxybutyrate → CO ₂ + H ₂ O | 26 | 5,8 |

➤ **Métabolisme énergétique en effort d'endurance (GRANDJEAN et al, 1986)**

Si l'on considère l'ensemble des réserves énergétiques disponibles dans l'organisme en effort long, il semble que les glucides, les lipides et les protéines puissent être valorisés, la masse grasse représentant environ 75% de ces réserves énergétiques.

ATP, phosphocréatinine, glycogène musculaire et hépatique subissent une déplétion importante lors des activités musculaires poussées mais l'utilisation de ces différents substrats diffère en endurance et en sprint. La resynthèse du glucose à partir des lactates au niveau hépatique (cycle de Cori) ne semble pas avoir une grande importance quantitative, alors que le métabolisme aérobie admet comme substrat énergétique préférentiel les lipides (AGLP). L'évolution du métabolisme énergétique des glucides vers les lipides en effort d'endurance a été démontré chez l'homme et on peut situer à ce niveau une différence métabolique essentielle entre l'homme et le chien : le chien est capable de se satisfaire d'un régime glucidoprive, cela pouvant s'interpréter de deux manières :

- une valorisation accrue des corps cétoniques (acétone, acéto-acétate, bêta-hydroxybutyrate) en tant que substrats énergétiques ;
- une augmentation du taux d'incorporation de certains acides aminés (acide aspartique, acide glutamique) dans le schéma métabolique mitochondrial.

Dès lors, on conçoit qu'un certain nombre de facteurs puissent limiter la performance en exercice d'endurance : la déplétion des substrats énergétiques (glycogène musculaire voire hépatique, mais surtout AGLP), l'accumulation des catabolites comme l'acide lactique ou le potassium extracellulaire, et le dysfonctionnement de la fonction membranaire (atteinte du potentiel d'action, baisse de captation du calcium ou du magnésium).

Ainsi selon l'exercice demandé, une diminution de la part relative du métabolisme glucidique se fera au profit du métabolisme lipidique, la régulation étant assurée par l'enzyme clé de la glycolyse anaérobie, la phosphofructoleviase, inhibée par le citrate en provenance de la bêta-oxydation. Il en résulte une accentuation de la déviation des processus métaboliques vers l'aérobiose. L'intensité et la durée de l'exercice demandé conditionnent donc les aspects quantitatifs mais surtout qualitatifs de la couverture de la dépense énergétique. Dès lors, la sollicitation des systèmes énergétiques, le type de substrats métabolisés et l'accumulation de l'acide lactique sont trois facteurs lourds de conséquence au plan nutritionnel chez le chien de traîneau et qu'il convient de prendre en compte selon que l'animal est au repos ou à l'exercice d'endurance ou de sprint.

Il est intéressant de noter qu'à basse température, le taux sanguin des AGLP peut être multiplié par 1,88, le renouvellement de ces acides et leur vitesse d'oxydation étant respectivement accrue de 4,5 et de 8,3 fois. De même, la participation des AGLP à la

formation de CO₂ s'élève de 34 à 46 %. Lors d'un effort violent mais bref, on assiste à une chute rapide des AGLP alors que pour un effort prolongé, on observe une nette augmentation de ces derniers. Ce relargage d'AGLP est corrélé négativement à l'augmentation des lactates sanguins et stimule la participation du glucose au métabolisme énergétique. Signalons qu'il existe une utilisation préférentielle de certains acides gras (acide oléique et palmitique en particulier) en relation avec l'intensité du travail fourni.

➤ *Notion de fatigue métabolique (GRANDJEAN et al, 1991c)*

Parmi les déterminants métaboliques de la fatigue, on trouve des substances dont les concentrations sont déprimées à l'effort (ATP, glycogène) et des substances qui s'accumulent durant l'exercice (ions, acides lactiques).

Le passage de l'acide lactique du muscle dans le sang est favorisé par un flux circulant sanguin élevé et par la présence de bicarbonates dans le sang. Cette accumulation de lactates dans le sang est, comme nous l'avons vu, associée au métabolisme anaérobie et à la dette d'oxygène. Chez le chien de traîneau, on peut trouver des hyperlactatémies associées à des hyperglycémies, ces dernières reflétant l'excitation de l'animal et la fatigue qu'elle induit en favorisant le métabolisme anaérobie du glucose. Il est donc recommandé de garder les chiens au calme avant une course, ce qui est contraire à une certaine tradition.

Le glycogène musculaire est un autre déterminant majeur de la fatigue, sa teneur peut être considérablement accrue avant une compétition par une charge glucidique alimentaire. De même, on sait que le glycogène musculaire est épargné par l'oxydation des acides gras en particulier après une adaptation métabolique longue à ces derniers. Dès lors, les stratégies alimentaires rivales que sont la charge glucidique et l'adaptation aux graisses devront être adaptées, dans leurs propositions d'apports respectives, aux différents niveaux d'intensité et de durée d'effort en cause.

b. Spécificités nutritionnelles

Comme nous l'avons évoqué dans le premier chapitre, le chien de traîneau a des besoins énergétique d'entretien différents des normes du National Research Council, et ce certainement à cause d'un meilleur rendement métabolique du fait de l'adaptation anatomo-physiologique découlant de ses conditions de vie (froid, travail intense). Pour mémoire, nous avons vu que le Besoin Énergétique d'Entretien d'un chien de traîneau est d'environ 130 Kcal d'EM/kg PV^{0,75} (thermorégulation et maintien du poids de forme) et qu'un exercice d'endurance nécessite un surcroît de 785 Kcal d'EM/kg PV^{0,75}.

➤ *Aspects qualitatifs du besoin énergétique*

Ainsi que nous avons commencé à le comprendre, le besoin énergétique se basera bien entendu sur un aspect quantitatif (qui devra être limité dans son encombrement digestif au risque de favoriser des torsions d'estomac) et ce grâce à la bonne gestion de son aspect qualitatif. Dans un premier temps, et pour parvenir à son site de valorisation, l'énergie doit être digérée et métabolisée. Chez un chien de sport, les lipides apportent environ 8,5 Kcal d'EM/g, et les glucides et protéines apportent chacun 3,5 Kcal d'EM/g (GRANDJEAN et al, 2005e). Ces familles de nutriments ne sont pas toujours valorisées de façon optimale car ceci dépend de:

- l'accélération du transit lors de l'effort (donc diminution du temps d'attaque enzymatique) ;
- la digestibilité des sources alimentaires, qui devra donc être d'autant plus aisée ;
- la présentation de l'aliment, la plus efficace étant un aliment sec réhydraté juste avant l'ingestion.

□ **Digestibilité des sources alimentaires (GRANDJEAN et al, 1991c)**

Les amidons, peu digestibles pour les chiens compte tenu d'une activité amylasique médiocre, nécessitent de provenir de sources hyperdigestibles et de subir un traitement thermique afin d'être correctement utilisés. Sans cela, le volume de la ration serait trop

important, les selles ramollies, la digestibilité pré-caecale et totale des protéines réduite, l'absorption du sodium et du potassium diminuée et le flux hydrique iléocæcal ainsi que l'hydratation des selles augmentés.

Le chien digère très bien les protéines en grande quantité à condition qu'elles soient de bonne qualité. Des protéines résistantes aux protéases pancréatiques quoique biodégradables seront très mal tolérées, surtout chez le chien de sport qui présente fréquemment des troubles digestifs.

Les lipides sont très appétents, hautement digestibles et tolérés par le chien. Différents types d'acides gras peuvent être utilisés : les acides gras à chaîne courte ou moyenne (graisse de coco, coprah, palmiste...) qui subissent une digestion passive sans intervention de sels biliaires ; et les Acides Gras Essentiels de la série oméga-3 (huiles poisson) qui ont des vertus anti-inflammatoires locale et favorisent la conservation de l'intégrité de la muqueuse intestinale lorsque le bol alimentaire est trop riche en fibre (micro-érosions).

Enfin, notons qu'un aliment hyperdigestible a l'avantage d'avoir un encombrement alimentaire et fécal faible, le volume fécal optimal étant de 45 à 50 % de la matière sèche ingérée.

□ Devenir métabolique de l'énergie

Dès l'épreuve de la digestion passée, l'énergie (substrats) est fournie aux cellules et ce sont des facteurs hormonaux qui permettront sa mobilisation et son utilisation, soit par action sur un récepteur membranaire avec production d'un second messenger hormonal, soit par liaison avec un récepteur cytoplasmique une fois la membrane cellulaire traversée. Ainsi, pendant l'effort, la baisse de l'insulinémie associée à l'augmentation de la concentration plasmatique en glucagon et en catécholamines conduit à l'augmentation de la production et de l'utilisation des réserves glucidiques (la mobilisation des réserves adipocytaires n'étant initiée que par l'élévation des catécholamines associées à une baisse de l'insulinémie).

Dès leur arrivée dans les cellules et leurs organites, les substrats sont pris en charge par une multitude d'enzymes afin d'être transformés en énergie chimique.

L'intervention d'hormones et d'enzymes différentes selon le substrat fourni et la voie métabolique utilisée impose l'incorporation d'une ration inhabituelle de façon progressive, en vue d'une meilleure utilisation de cette nouvelle ration. L'incorporation d'une ration riche en matières grasses sans transition induisant des diarrhées (GRANDJEAN et al, 1991c).

En conséquence, il a été établi que :

- le chien de traîneau supporte très bien une ration glucidoprive sans baisse de la glycémie, et que le taux maximal d'Extractif Non Azoté (glucides) ne doit pas dépasser 30% de la ration ;
- le taux de lipides doit être compris entre 25 et 40 % avec des acides gras longs saturés, des triglycérides à chaîne courte et moyenne (25% (GRANDJEAN et al, 1987a)) et des acides gras essentiels de la série oméga 6 (3% de MS en effort long) et oméga 3 (0,6% en effort long), avec un rapport oméga6 :Oméga3 de 5 :1 à 10 :1 (GRANDJEAN et al, 1991c ; REIHNART, 1995).

➤ *Conséquences nutritionnelles du stress d'effort:*

□ Apport protéique:

Le stress d'effort augmente le métabolisme cérébral de la sérotonine. Celle-ci participe à la régulation de nombreuses fonctions physiologiques et a pour précurseur le tryptophane dont l'apport est augmenté par l'effort, de façon conséquente. La demande en acides aminés neutres (constitutifs du transporteur du tryptophane), et en acides aminés essentiels (acide glutamique, tryptophane) est donc accrue (GRANDJEAN et al, 1991c).

De plus, les protéines sont nécessaires à la reconstruction musculaire, à la production accrue de certaines hormones lors d'effort intense, et à la reconstruction d'éléments cellulaires détruits par les radicaux libres libérés par le stress d'effort. Bien que représentant moins de

10% de la fourniture énergétique totale à l'effort, un apport protéique insuffisant induirait une anémie accompagnée d'une baisse d'hématocrite et d'un affaiblissement immunitaire. Par conséquent, l'apport protéique devrait être supérieur à 30% de l'énergie métabolisable de la ration, l'optimum étant 35%. Mais le plus important est que ces protéines apportent les acides aminés adéquats, notamment en ce qui concerne les acides aminés essentiels (GRANDJEAN et al 2005 e).

En 1999, Reynolds et al ont déterminé de façon exacte la quantité de protéines à fournir aux chiens de traîneau selon le type d'effort qui leur était demandé. Les apports protéiques (en % d'Energie Métabolisable de la ration) devaient être :

- supérieurs à 18% pour un chien ayant une activité faible à modérée ;
- supérieurs à 23 % pour un chien ayant une activité modérée à intense ;
- supérieurs à 35% pour un chien ayant une activité très intense ;

cela afin de maintenir une oxydation des acides aminés, une consommation maximale d'oxygène optimale, et un volume plasmatique et un hématocrite suffisamment élevée pour subvenir aux besoins dus à l'intensité de l'effort (REYNOLDS et al, 1999).

□ Apport en Glucides

Bien que nourris avec une ration hyperlipidique et faible en glucides supposée économiser le glycogène musculaire et, par la même, les performances sportives, les chiens de traîneau en effort longue durée (type course Iditarod) fépuisent leur stock de glycogène musculaire. L'effort étant fourni par tranches de six heures pendant plusieurs jours avec des périodes de repos de deux à quatre heures, il était justifié de se demander si les stocks de glycogène musculaire, si importants pour la garantie des performances, pouvaient être reconstitués entre deux temps de courses. C'est pourquoi Reynolds et al en 1997, puis Wakshlag et al en 2002, se sont attachés à évaluer les effets d'une supplémentation post exercice immédiate en glucides sur la restauration du stock de glycogène musculaire. Les résultats montrent que 40% du glycogène utilisé est remplacés dans les quatre premières heures post exercice. En effet, l'augmentation de la glycémie induite par la supplémentation en glucides (eau + polymères) favorise la synthèse de glycogène en augmentant la quantité de substrat. La totalité des stocks de glycogène musculaire étaient reconstituée en 24h.

Mais en 2005, Mac Kenzie et al ont montré que des chiens nourris avec une ration hyperlipidique, hyperprotéique et n'apportant que 17,5% de glucides, n'ont pas développé de manque en glycogène musculaire lors d'une course sur cinq jours avec 160km courus par jour (deux fois 80km avec une pause de 8h). Le glycogène musculaire a chuté le premier jour mais a été restauré par la suite sur les quatre jours suivants, démontrant que les exercices répétés ont augmenté le taux d'oxydation des substrats non glycogéniques (AGLP, corps cétoniques, glucose, lipides intracellulaires). La ration utilisée très riches en matières grasses (43,7 à 54,6% selon les jours) a protégé les réserves en glycogène musculaire et la restauration des stocks s'est faite grâce à la gluconéogenèse hépatique et glyco(néo)genèse musculaire.

Sur plusieurs jours de courses, le taux de restauration du glycogène musculaire doit être rapide pour maintenir des performances optimales. Ainsi, une supplémentation en glucose immédiatement après l'effort participe à restaurer plus rapidement le taux de glycogène musculaire, donc à maintenir des performances durables (REYNOLDS et al 1997, WAKSHLAG et al 2002, McKENZIE et al 2005).

□ Apport minéral et vitaminique

Avant toute chose, il est nécessaire de rappeler qu'un apport complémentaire minéral ou vitaminique doit être réalisé sur plusieurs semaines avant la compétition afin d'être efficace.

L'acide ascorbique (vitamine C), bien que synthétisée physiologiquement par le chien, s'avère induire une amélioration de la réponse organique au stress d'effort à hauteur de 1 mg/kcal d'EM (ou 100mg/kg). Elle joue en effet le rôle de cofacteur de nombreuses hydrolases dont une qui participe à la synthèse de carnitine (GRANDJEAN et al, 1991c).

La *Pyroxidine* (vitamine B6) doit être augmentée étant donné les hauts taux protéiques fournis car elle participe aux réactions de transamination. Cependant, un excès conduirait à une utilisation trop rapide du glycogène musculaire et à une hyperproduction d'acide lactique (un apport exagéré de vitamine B6 augmente la concentration en glycogène-phosphorylase musculaire) (GRANDJEAN et al, 1991c).

Concernant les *vitamines A, D₃, et K*, leurs apports doivent être doublés chez les chiens de sport ; et les apports en *vitamines E et du complexe B* doivent être triplés par rapport aux normes d'entretien et ce quelque soit la course envisagée (GRANDJEAN et al, 1991c).

Une supplémentation *calcique* est intéressante afin de prévenir douleurs articulaires et processus ostéofibrotiques, d'autant plus qu'une ration riche en matière grasse en diminue la digestibilité. Il sera nécessaire de rester prudent car un surdosage risquerait d'entraîner une ostéochondrose. Les apports recommandés s'élèvent à 2,5% de la matière sèche (MS) dès que les lipides dépassent les 30% de la MS dans l'aliment. Dès lors, le rapport phosphocalcique devra se situer entre 1,4 et 1,6 pour des chiens de traîneau de courses sprint, et entre 1,5 et 2,0 pour des chiens de traîneau en course longue distance (l'apport en lipide étant croissant) (GRANDJEAN et al, 1991c).

Il n'est pas nécessaire de supplémenter en *chlorure de sodium* : étant donné que les chiens ne transpirent que très peu (par les coussinets), ils risqueraient de développer une Poly-Uro-Poly-Dypsie, une déshydratation extracellulaire et des diarrhées

Quant aux *oligo-éléments*, il est recommandé de doubler leurs apports par rapport aux besoins d'entretien. En effet, le *fer* prévient en partie l'anémie (excès : saignement rectaux) ; le *cuivre* prévient également certaines anémies et augmente la solidité de la trame osseuse et des cartilages ; le *zinc* participe à la contraction musculaire et est indispensable à l'activité de la lactate-déshydrogénase (LDH) et de la protéine de transport de la vitamine A ; l'*iode* est indispensable pour la fonction thyroïdienne et prévient les myodystrophies ; et le *sélénium* maintient l'intégrité de la cellule en association avec la vitamine E (BELTRAN, 1997 ; GRANDJEAN et al, 1987a et 1991c)

□ Apport en anti-oxydants membranaires (GRANDJEAN, 2001a)

Le stress d'effort induit la libération de radicaux libres et de peroxydes qui altèrent les membranes cellulaires. Il est par conséquent recommandé d'augmenter les apports de substances dites anti-oxydantes telles que :

-le *Sélénium associé à la vitamine E* : administré en prévention de l'oxydation des acides gras polyinsaturés des membranes : ils améliorent l'aptitude à la performance, réduisent la fatigabilité musculaire, préviennent les rhabdomyolyses aiguës (rencontrées en début de course lors des efforts intenses de départ). Apport recommandé : 250-300 mg/kg d'aliment de vitamine E (MOQUET, 2000) ;

-les *Acides Gras Essentiels* : ils entrent dans la composition membranaire et leur degré de poly-insaturation en augmente la perméabilité, et améliore l'intensité des métabolismes énergétiques et les aptitudes sportives ;

-autres : le bêta carotène, les polyphénols, la taurine, les cofacteurs minéraux, la super oxyde dismutase (20mg/kg, (GRANDJEAN et al, 2005e)), le coenzyme Q10, l'acide lipoïque, le curcumine, les ubiquinol, la papaye...

➤ *Déshydratation et conséquences hydroélectriques (GRANDJEAN et al, 1991c)*

La déshydratation constitue l'un des problèmes majeurs des chiens de sport : la consommation d'eau est importante et les pertes hydriques occasionnées conduisent à des désordres hydroélectriques pouvant être lourds de conséquence.

Après l'effort, on observe :

-une augmentation de la natrémie corrélée à l'hyperlactacidémie ;

-une diminution de la kaliémie, pouvant aller jusqu'à induire des troubles cardiaques et des fuites d'enzymes intracellulaire ;

- une diminution des bicarbonates (effet tampon) ;
- une baisse constante de la magnésémie pouvant conduire à l'apparition de spasmes musculaires parfois tétaniformes.

En général, le retour à des taux physiologiques se fait en moins de deux heures après la fin de l'effort.

Chez des animaux entraînés, les besoins potassiques sont accrus du fait de l'augmentation de la masse musculaire et de la concentration potassique intramusculaire. Les besoins en magnésium sont évidents : il est responsable de l'activité de plus de trois cents systèmes enzymatiques (augmentés chez des sujets entraînés) dans les hématies, les cellules musculaires et les adipocytes, et sa digestibilité est affectée par une ration riche en matières grasses.

En général, le calcium garde une concentration plasmatique stable du fait de sa régulation hormonale, mais sa digestibilité est également affectée par des rations riches en matières grasses.

Une supplémentation en potassium, magnésium et calcium est donc nécessaire du fait de la déshydratation et de la ration hyperlipidique, et afin de prévenir douleurs musculaires et rhabdomyolyse.

➤ *Aides nutritionnelles ergogènes*

Ce sont des substances ou molécules non médicamenteuses assimilables à des nutriments, capables d'améliorer les performances et/ou les processus de récupération, soit en augmentant la valorisation des lipides, soit en luttant contre le phénomène de stress oxydant cellulaire. Plusieurs études ont été menées afin de démontrer leur importance et leur intérêt ainsi que les doses recommandées (GRANDJEAN 1991d, 1993, 1997b et 2005d ; DONOGHUE et al 1993, PIERCY et al 2001). Citons quelques-unes de ces aides ergogènes :

- la *L-carnitine*, acide aminé indispensable qui assure le transport des acides gras dans la mitochondrie où ils subissent la Bêta-oxydation ; dose quotidienne recommandée : 50 à 100 mg/kg pendant dix jours à trois semaines chez les chiens recevant une ration hyperlipidique et en effort d'endurance (GRANDJEAN et al, 1997b) ;

- les *sels de l'acide aspartique* favorisent l'élimination de l'ammoniac produit lors de l'effort musculaire (donc diminuant la sensation de fatigue) (GRANDJEAN, 1991d) ;

- la *DiMéthylGlycine (=acide pangamique)* réduit la dette lactique et retarde la sensation de fatigue à hauteur de 1,5 mg/kg lors d'efforts anaérobies ou aéro-anaérobies (GRANDJEAN et al, 1991d) ;

- les *vitamines*, déjà évoquées précédemment, telles que la vitamine C, la vitamine B12 (cofacteur enzymatique important, joue également un rôle notable dans l'érythropoïèse), la vitamine E, bénéfiques dès lors que les dépenses énergétiques sont importantes ;

- la *chondroïtine sulfate* (50mg/kg) et les *glycosaminoglycanes* protègent les cartilages articulaires (GRANDJEAN, 2005e).

c. Rationnement pratique

Ainsi que nous venons de le voir, la ration doit être équilibrée, concentrée énergétiquement, hyperdigestible, et convenablement adaptée et consommée par le chien. L'examen des aliments pour chien de traîneau doit donc être fait en restant conscient de la nécessité (GRANDJEAN, 1991c) :

- de couvrir le besoin d'entretien ;
- d'augmenter la densité de l'aliment en énergie et nutriments tout en réduisant la quantité de fécès ;
- d'enrichir l'aliment pour répondre aux besoins du stress induit par l'effort.

➤ *Relation entraînement-alimentation*

Dans un premier temps, considérons la densité énergétique en fonction de l'exercice demandé et de la saison d'entraînement. Il va de soit qu'en période de repos, la ration couvre

seulement les besoins d'entretien. En période d'entraînement, elle devient progressivement une ration de travail. En période de course, certaines adaptations nutritionnelles sont nécessaires et la ration s'adapte au poids du chien. Enfin, en période de désentraînement, un retour progressif à l'aliment d'entretien est effectué.

On insistera sur l'importance de la réalisation d'une transition alimentaire correcte entre chaque type d'aliment. Il est recommandé de la programmer sur trois semaines de la façon suivante : $\frac{1}{4}$ nouvel aliment- $\frac{3}{4}$ ancien aliment ; puis $\frac{1}{2}$ - $\frac{1}{2}$; puis $\frac{3}{4}$ nouvel aliment- $\frac{1}{4}$ ancien aliment ; puis passage à 100% du nouvel aliment.

➤ *Choix des aliments (GRANDJEAN et al, 1991c)*

La qualité des matières premières sera privilégiée :

-pour les *protéines* : viande rouge ou blanche, farine de viande ou de poisson (55-60% de protéines par rapport à la matière sèche), poudre d'œuf entier, caséine dé lactosée...éviter celles qui ont une faible biodisponibilité des acides aminés, qui sont peu digestibles, et riches en collagène. Eviter également de distribuer de la viande crue ou s'assurer de sa salubrité car il y exsiste un risque d'infection salmonellique (ou autre). De plus, si le bœuf a été traité à la pénicilline-procaïne, et si le délai d'attente avant abattage n'a pas été respecté, le chien qui consommera sa viande risque de se révéler positif lors d'un contrôle anti-dopage (PION, 1991) ;

-pour les *lipides* : lards, suifs, graisses de volailles (acides gras longs saturés) ; huiles de coco, coprah, palmiste (acides gras courts et moyens) ; huile de tournesol, soja, maïs (acides gras essentiels oméga 6) ; huile de poisson purifiée (acides gras essentiels oméga 3) ;

-pour les *glucides* : l'amidon devra subir un traitement thermique, les sucres rapides sont prohibés et les fibres ne doivent pas dépasser les 2-3% maxi car trop volumineuses, elles diminuent la digestibilité globale et provoquent une rétention d'eau dans les fécès.

-pour les *sources minérales et vitaminiques* : les carbonates et phosphates calcique, et les levures (riches en vitamines B) sont un bon compromis. Les vitamines liposolubles sont utilisées sous formes commerciales.

Concernant les aliments industriels complets, les méthodes d'alimentation sont basées sur l'administration d'un aliment d'entretien et d'un aliment spécifique. Certains utilisent exclusivement un aliment d'entretien et se contentent d'augmenter la ration selon la saison, cela se solde par une performance moindre. D'autres utilisent un aliment d'entretien qu'ils supplémentent progressivement avec viandes ou poissons gras. Enfin, d'autres encore utilisent un aliment d'entretien pour la saison de repos et un aliment spécifique pour la saison d'entraînement. Dans ce dernier cas, l'aliment spécifique est choisi hautement digestible, et fourni en quantité adaptée suivant l'évolution du poids. Cela suffit pour des chiens de traîneau courant en petite catégorie, mais pour des chiens de traîneau courant sur des courses longue distance, une supplémentation en protéines, graisses, minéraux et vitamines comme énoncé plus haut, est la bienvenue.

➤ **Récapitulatif des besoins quotidiens du chien de traîneau**

Tableau 15 : Récapitulatif des besoins quotidiens d'un chien de traîneau (d'après GRANDJEAN, 1991 c et 1991d)

| | Entretien | Effort long ou stress | Endurance longue |
|--------------------------------------|------------------|------------------------------|-------------------------|
| Energie Kcal d'EM/kg ^{0,75} | 130 | 200-400 | 400-800 |
| Protéines (% MS) | 20-27 | 35-40 | 35-40 |
| Matières grasses (%MS) | 5-10 | 20-30 | 35-40 |
| AGE n-6 (%) | 1 | 3 | 3 |
| AGE n-3 (%) | 0,2 | 0,6 | 0,6 |
| AG courts (%) | - | 5-7 | 8-10 |
| Fibres (%MS) | 2-5 | 2,5 | 2 |
| Calcium (%MS) | 0,9-1,1 | 1,4-1,5 | 1,8-3,0 |
| Phosphore (% MS) | 07-0,9 | 1,0-1,3 | 1,0-1,5 |
| Magnésium (%MS) | 0,04 | 0,15 | 0,15 |
| Potassium (mg/kg) | 130 | 150 | 150 |
| NaCl (mg/kg) | 240 | 240 | 240 |
| Fer (mg/kg) | 2,3-3,5 | 2,9-4,1 | Jusqu'à 20 |
| Cuivre (mg/kg) | 0,5-1,4 | | Jusqu'à 12,5 |
| Zinc (mg/kg) | 3,3-6,7 | 3,45-6,85 | 3,45-6,85 |
| Iode (mg/kg) | 0,05-0,09 | 0,055-0,095 | 0,055-0,095 |
| Manganèse (mg/kg) | 1,0-2,8 | | Jusqu'à 25 |
| Sélénium (mg/kg) | 0,013-0,25 | 0,25 | 0,25 |
| Vitamine A (mg/kg) | 76-110 | 123-157 | Jusqu'à 610 |
| Vitamine D (mg/kg) | 700-1050 | 1075-1425 | Jusqu'à 5500 |
| Vitamine E (mg/kg) | 1900-3600 | 3400-5100 | Jusqu'à 24000 |
| Vitamine K (mg/kg) | 0-105 | 30-135 | 30-135 |
| Vitamine C (mg/kg) | 0-150 | 150 | 150 |
| Thiamine (mg/kg) | 100-210 | 124-234 | Jusqu'à 1620 |
| Riboflavine (mg/kg) | 160-290 | 225-355 | Jusqu'à 2000 |
| Niacine (mg/kg) | 850-1800 | 1190-2140 | Jusqu'à 13500 |
| Ac. Pantothénique (mg/kg) | 750-1600 | 818-1668 | Jusqu'à 12000 |
| Pyridoxine (mg/kg) | 110-230 | 135-255 | Jusqu'à 1800 |
| Ac. folique (mg/kg) | 15-31 | 21-37 | Jusqu'à 240 |
| Cyanocobalamine (mg/kg) | 1,9-3,9 | 2,6-4,6 | Jusqu'à 30 |
| Biotine (mg/kg) | 0-14 | 14 | 14 |
| Choline (mg/kg) | 53-60 | 58-68 | Jusqu'à 150 |

3. Amélioration des performances par l'entraînement

A travers un entraînement régulier et réfléchi, l'organisme développe des adaptations anatomo-physiologiques en partie responsables de la réalisation de performances athlétiques étonnantes.

a. Grands principes et méthodes d'entraînement

« L'entraînement physique implique pour l'organisme d'être exposé à une charge de travail d'intensité, de durée et de fréquence suffisante pour déterminer un effet mesurable, donc une amélioration des fonctions soumises à l'entraînement » (GRANDJEAN, 1991 b). L'entraînement sportif signifie qu'avec des exercices physiques, le musher soumet ses chiens à une préparation physique mesurée, en conservant toujours un aspect ludique dans l'effort sans jamais demander plus aux chiens que ce qu'ils sont capables de donner sous peine de les lasser voire de les blesser (Surentraînement).

➤ *Principes de l'entraînement :*

Plusieurs principes sont à respecter pour le bon déroulement d'un entraînement, nous les exposons rapidement dans ce chapitre.

□ **Principes fondamentaux**

Tout entraînement bien mené doit tenir compte des principes suivant (GRANDJEAN, 1991b ; QUAIN, 2002) :

- connaître la principale source d'énergie utilisée lors de l'activité demandée ;
- respect du principe de surcharge : c'est-à-dire, augmenter la charge imposée au fur et à mesure de l'amélioration de la performance pour maintenir l'efficacité de l'entraînement ;
- mise au point d'un programme permettant l'utilisation optimale de la source d'énergie particulière à l'animal ;
- recherche de l'amélioration de la performance sur plusieurs années ;
- respect de la psychologie du chien et de l'équilibre jeu-travail.

□ **Principes de structuration de l'entraînement :**

L'entraînement, pour être efficace et inoffensif pour le chien doit respecter les principes suivants (GRANDJEAN, 1991b) :

- principe de la charge d'entraînement croissante (ou progressive) :* augmentation progressive du volume et de l'intensité des charges dans le programme d'entraînement ;
- principe de la charge d'entraînement continue :* entraînements réguliers avec amélioration des performances jusqu'à atteindre une limite déterminée par des facteurs génétiques. Lors de progression non continue (pour blessure par exemple), on assiste, lors de la reprise de l'entraînement, à une chute des performances d'autant plus importante que l'augmentation des capacités avait été efficace ;
- principe de la périodicité de la charge d'entraînement :* afin de maintenir un état de forme des athlètes toute l'année, un plan d'entraînement doit être scindé en trois périodes : préparation (entraînement), compétition (maintient de la forme), transition (désentraînement) ;
- principe de la variation des charges d'entraînement :* alterner différents types d'exercices (endurance puis effort bref) permet de gagner en volume et en intensité tout en permettant à l'organisme de régénérer ses réserves énergétiques spécifiques ;
- principe de la succession judicieuse des charges d'entraînement :* indispensable dès lors que l'entraînement a pour but d'améliorer plusieurs composantes de la performance. L'entraîneur demandera alors en début de séance, des exercices dont l'efficacité nécessite un état psychologique reposé, puis des exercices dont l'efficacité repose sur une récupération incomplète, enfin des exercices favorisant le développement de l'endurance ;

-*principe de l'efficacité du stimulus de la charge d'entraînement* : la charge d'entraînement doit dépasser un seuil déterminé (par l'entraînement préalable) pour qu'il y ait ensuite amélioration de la capacité de performance de l'animal.

➤ **Méthodes d'entraînements :**

- **Entraînement général (LE TREGUILLY, 1987 ; GRANDJEAN, 1991b ; QUAIN, 2002) :**

Un bon niveau physique passe avant tout par un entraînement général axé sur le développement du système de transport d'oxygène, sur le développement des muscles des membres et du dos, et sur l'entretien de la mobilité articulaire. Ensuite seulement viennent les exercices spécifiques :

-Entraînement de la force musculaire, des tendons et des ligaments :

Les chiens de traîneaux mettent en jeu leur force musculaire lorsqu'ils exercent une force de traction sur le traîneau. Ainsi un entraînement alternant forte intensité de travail sur un temps très court et période de repos réduite tendra à développer la force musculaire sans pour autant faire appel au métabolisme anaérobie lactique (glycogénolyse).

-Entraînement de la puissance anaérobie :

L'anaérobiose est la voie métabolique utilisée lors d'effort de courte durée : en début d'effort intense, les muscles fonctionnent en anaérobiose alactique, puis ils passent à un métabolisme anaérobie lactique. L'amélioration du fonctionnement anaérobie alactique se fait à travers la pratique *d'exercice de très courte durée (10 à 15 secondes) entrecoupés de périodes de repos de 2 à 4 minutes*. L'amélioration du fonctionnement anaérobie lactique se fait au moyen *d'exercices d'une minute entrecoupés de période de repos de 4 à 5 minutes*. Le musher devra rester modéré avec ce type d'entraînement car trop le répéter pourrait écœurer les chiens. Il sera important de garder à l'esprit la notion de jeu et de motivation et de ne travailler en ce sens que trois à quatre semaines avant les compétitions.

-Entraînement de la puissance aérobie :

Cela peut être fait avec deux types d'exercices : de la *course continue* (45 minutes à 1 heure) sur des distances relativement importantes afin de solliciter le système aérobie pour améliorer les aptitudes à l'effort d'endurance ; et des exercices de type fractionnés avec *trois à cinq minutes d'effort submaximal suivies d'une récupération active* permettant une meilleure élimination de l'acide lactique accumulé.

- **Modèles d'entraînements basés sur l'entraînement de l'athlète humain.**

- *L'entraînement par intervalles :*

Il consiste en une suite d'exercices entrecoupés de périodes de récupération active. Ceci permet d'augmenter l'intensité du travail fourni en (GRANDJEAN, 1991b) :

- utilisant de façon répétée les réserves intramusculaires de phosphagènes, ceci sert de stimulus à l'augmentation de la capacité énergétique de ce système ;
- limitant l'intervention de la glycolyse donc l'accumulation d'acide lactique ;
- favorisant le système de transport d'oxygène.

Pour travailler par intervalle, il est nécessaire de déterminer le nombre de répétitions de chaque série (périodes de travail et de récupération) d'exercice en déterminant l'intensité de la période de travail, la durée et la nature de la période de récupération. Le nombre de répétitions de l'exercice est fonction de la distance totale à parcourir pendant l'entraînement. Une distance de deux à quatre kilomètres semblant minimale pour une amélioration biologique, si les séances d'entraînement sont sur cinq cents mètres, l'exercice devra être répété quatre fois minimum. La fréquence cardiaque étant proportionnelle à l'intensité de l'effort, cette intensité peut être choisie en déterminant une fréquence cardiaque cible à atteindre. De plus, on jugera l'intensité trop forte lorsque le chien ne voudra ou ne pourra plus exécuter ce qui lui sera demandé. La durée de la phase de récupération est évaluée en fonction du rapport Fréquence Cardiaque/Fréquence Respiratoire qui est d'environ $100/39 (= 3 \text{ ou } 4)$ au repos et $170/200$

(<1) après un effort. La phase de récupération est suffisante dès lors que ce rapport redevient supérieur à 1,5. La récupération sera de type passive dans le cas d'un effort d'endurance car un effort même modéré (type récupération active) peut conduire, lors de la période de travail suivante, à une accumulation d'acide lactique (LE TREGUILLY, 1987).

- *L'entraînement continu :*

Il pourra se faire lentement sur de longues distances pour couvrir deux à cinq fois la distance de la course ; ou rapidement sur des distances plus courtes. Dans ce cas, la distance parcourue mensuelle est fractionnée hebdomadairement par cycle de quatre semaines avec une surcharge progressive d'un cycle à l'autre (d'environ 10 %) et une semaine de repos entre chaque cycle. Pour chacun des cycles, la plus grande distance est parcourue la deuxième et la quatrième semaine (cf. figure 38) (GRANDJEAN, 1991b).

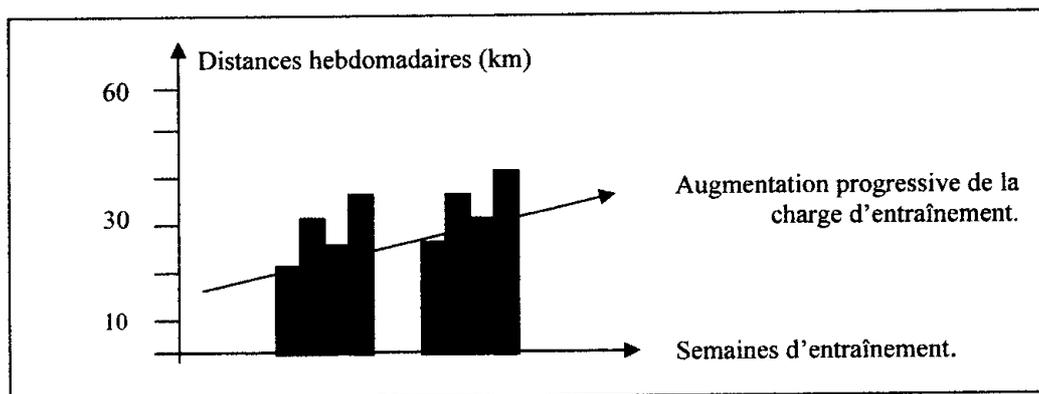


Figure 38: Entraînement continu: Cycle à surcharge progressive (d'après GRANDJEAN, 1991b)

- *L'entraînement fractionné :*

Il diffère de l'entraînement par intervalle par la distance à parcourir pendant la période de travail et le degré de récupération entre les répétitions qui doit être complet. Cet entraînement développe la puissance anaérobie et/ou aérobie suivant la méthode choisie. La distance à parcourir est fonction de la distance des compétitions : soit le chien parcourt la moitié de la distance de compétition à une vitesse plus élevée que celle de la course puis récupère complètement et recommence jusqu'à faire une fois et demi à deux fois la distance de la compétition ; soit il parcourt les trois quarts de la distance de compétition à une vitesse inférieure à celle de la course puis récupère complètement et recommence deux ou trois fois (GRANDJEAN, 1991b ; QUAIN, 2002).

- **Les « à côtés » de l'entraînement**

Un entraînement bien conduit se doit de commencer par un échauffement et de s'achever par un retour au calme.

- *L'échauffement :*

En augmentant la température corporelle, il permet :

- une augmentation des activités enzymatiques donc une amélioration du métabolisme énergétique ;
- une augmentation du débit sanguin donc de la disponibilité en oxygène ;
- une augmentation de l'excitabilité du système nerveux central qui améliore la précision, la coordination des mouvements et la vitesse de réaction.

En pratique, les chiens sont tenus au calme la veille de la compétition et jusqu'à une heure avant le départ. A ce moment là sont réalisés, une simple marche, des massages des épaules (LE TREGUILLY 1987) et des exercices d'étirement :

- extension-flexion, abduction-adduction des membres;
- mise en hyper-extension du train arrière et la région dorso-lombaire ;

-mobilisation de la tête en rotation.

Ces manipulations permettent d'accroître la flexibilité articulaire, d'éviter les déchirures musculaires, et de prémunir l'animal contre les courbatures dorso-lombaires. Enfin, l'échauffement se termine en faisant courir à faible intensité les chiens. Les capacités de performance sont optimales après cinq à dix minutes d'un échauffement bien conduit. C'est dans cet intervalle que devrait commencer l'effort. Au delà de quarante-cinq minutes, tout effet bénéfique de l'échauffement est perdu (GRANDJEAN, 1991b ; QUAIN, 2002).

- *Le retour au calme après l'effort : la récupération*

La fatigue fait suite à l'épuisement des réserves énergétiques, à la diminution du PH sanguin (qui inhibe l'activité enzymatique musculaire), et au déséquilibre hydro-électrolytique intracellulaire conséquent. Le retour au calme après la compétition ou l'entraînement est nécessaire à la récupération c'est-à-dire à la restauration des réserves énergétiques et de l'homéostasie sanguine et intracellulaire.

Différentes modalités de récupération physiologiques existent (GRANDJEAN, 1991b) :

-la récupération durant l'effort : principalement pendant les efforts aérobies (courses d'intensité moyenne et de longue durée) ;

-la récupération immédiatement après l'effort : dans les trente minutes qui suivent la fin d'un exercice intense de courte durée ;

-la récupération après un effort long : elle demande plusieurs heures à quelques jours car les réserves énergétiques sont épuisées et des protéines cellulaires ont été dégradées.

La récupération pourra se faire selon deux modalités pratiques :

-Récupération active : course à faible allure, étirements et mouvements articulaires. Dans ce cas, le *débit sanguin est maintenu élevé* au niveau musculaire favorisant d'une part l'apport aux muscles des substrats nécessaires à la restauration des réserves énergétiques et d'autre part, l'élimination des déchets métaboliques (notamment l'acide lactique) et le retour à l'homéostasie (QUAIN, 2002). Ceci réduit donc la sensation de fatigue de l'animal et évite l'accumulation de sang aux extrémités ;

-Récupération passive : réalisation de massages musculaires doux. Cette technique peut s'avérer intéressante pour développer la résistance à l'accumulation des lactates suite à un effort anaérobie et pour développer l'apport en oxygène afin de rembourser au plus vite la dette en oxygène contractée en début d'effort. En effet, le maintien d'un certain taux d'acide lactique cellulaire améliore la tolérance à ce catabolite et stimule l'apport en oxygène. La récupération passive constitue donc un élément de l'entraînement des voies anaérobie lactique et aérobie (QUAIN, 2002).

A la fin de la saison de compétition, le retour au calme sera suivi, comme nous l'avons évoqué plus haut, d'une période de désentraînement. Pour conserver efficacement les effets d'un entraînement, il sera en effet nécessaire d'entraîner les chiens au rythme d'au moins une séance par semaine et de les emmener de temps à autre courir en altitude. L'arrêt total est à déconseiller fortement car il entraîne une baisse du débit cardiaque, de la consommation maximale d'oxygène, et des concentrations enzymatiques mitochondriales (GRANDJEAN, 1991b).

□ **Le syndrome de surentraînement (cf. figure 39)**

Il est nécessaire d'aborder le syndrome de surentraînement afin de savoir en reconnaître les prémices. Lors d'un entraînement bien conduit, la rythmicité des entraînements doit permettre de profiter du phénomène de surcompensation qui suit normalement la fatigue due à la charge d'entraînement. En conséquence, la périodisation des cycles d'entraînements doit se faire après mise en œuvre d'une récupération complète, le cycle suivant devant démarrer exactement en phase de surcompensation par rapport au cycle précédent. Si le cycle suivant est commencé après, c'est-à-dire que le repos est trop long, le bénéfice (surcompensation) de l'entraînement E_n sera perdu pour l'entraînement E_{n+1} . A la

suite d'une série de récupérations incomplètes, donc d'accumulation de fatigue, le syndrome de surentraînement apparaît (GRANDJEAN, 1991b ; QUAIN, 2002).

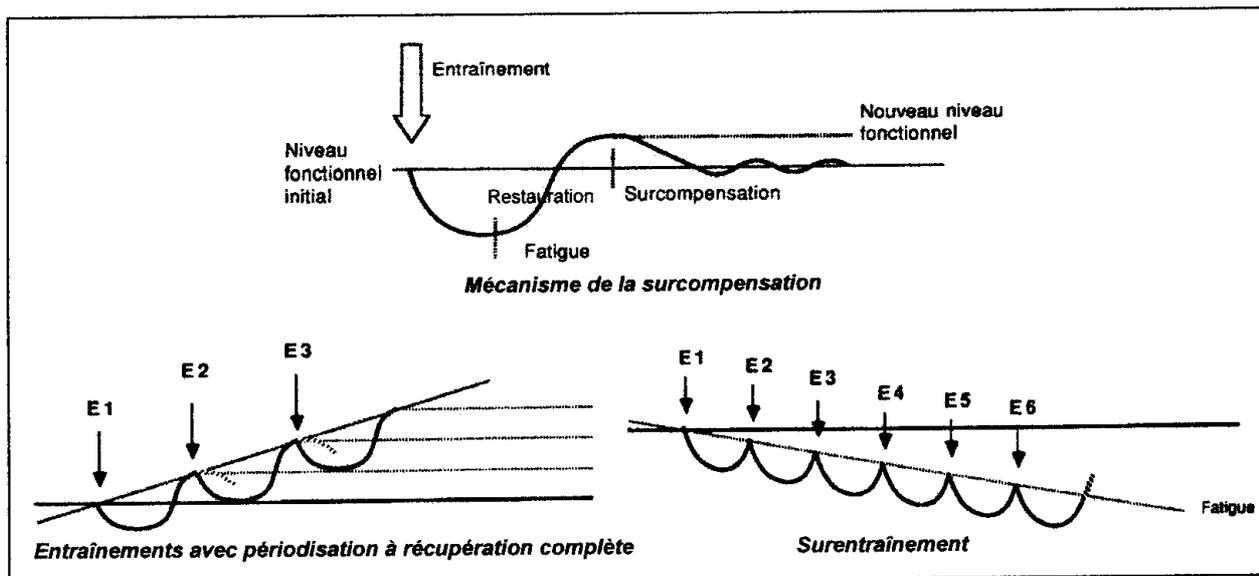


Figure 39: Phénomène de surcompensation et périodisation (d'après GRANDJEAN, 1991b)

Les évènements mis en causes lors de récupération incomplète et de surentraînement sont (GRANDJEAN, 1991b ; QUAIN, 2002) :

- l'accroissement trop rapide de la quantité et de l'intensité des charges d'entraînement ;
- une pression psychique trop forte lorsque le propriétaire est stressé ;
- l'utilisation de méthodes et de moyens d'entraînement trop exclusifs ;
- l'accumulation de compétitions en trop grand nombre avec de trop brefs intervalles de repos.

Nous n'entrerons pas dans les détails des signes cliniques de surmenage chez l'homme mais notons simplement qu'il en existe deux types : basedowoïde (sympathicotonique, donc prépondérance des processus d'excitation) et addisonoïde (parasympathicotonique, donc prépondérance des processus d'inhibition) (GRANDJEAN, 1991b)

Chez le chien, les signes de surentraînement sont à prédominance basedowoïde:

- | | |
|-----------------------|---------------------------------|
| -fatigabilité facile, | -légère hyperthermie chronique, |
| -excitation, | -tendance à la tachycardie, |
| -sommeil perturbé, | -hyperpnée anormale à l'effort, |
| -baisse d'appétit, | -récupération retardée, |
| -perte de poids, | -hypersensibilité auditive. |

Au vu de ces explications, les mushers sauront reconnaître les prémices du syndrome de surentraînement dès lors qu'ils seront attentifs à l'état de forme de chacun de leurs chiens et pourront appliquer les mesures préventives conseillées contre le syndrome du surentraînement :

- habituer les chiens à la fatigue autre que physique en les confrontant régulièrement à des charges émotionnelles, sensorielles et intellectuelles pendant l'entraînement, et ce dès l'âge de deux-trois mois lors de l'éducation des chiots aux côtés des adultes (mise en situation de compétition, modification de la nature des engins manipulés et de la surface de course, mise en situation de prendre une décision, augmentation des situations provoquant l'incertitude) ;
- éviter aux chiens d'être confrontés à la fatigue physique (leur faire faire des exercices allégés lors d'un retour après blessure ou maladie, ou lorsque des signes de surentraînement apparaissent) (QUAIN, 2002) ;

Si, malgré ces mesures préventives, les mushers sont confrontés à des chiens présentant des signes de surmenage, ils devront prendre les mesures thérapeutiques suivantes :

- réduire l'entraînement spécifique, en ne conservant que des séances quotidiennes d'une heure de trot ;
- modifier l'environnement de l'animal ;
- faire des massages très réguliers ;
- donner une alimentation de type « stress » (hyperénergétique, hyperprotéique) ;
- si nécessaire, voire un vétérinaire pour la prescription de traitements médicamenteux éventuels (GRANDJEAN, 1991b).

b. Programme d'entraînement du chien de traîneau

➤ **Généralités**

Les buts de l'entraînement sont simples et varient bien entendu en fonction des objectifs du propriétaire (à savoir concourir dans des compétition de haut niveau ou pratiquer un sport de loisir) :

- amener les chiens dans un état de condition physique optimale et meilleur que la saison précédente ;
- amener les chiens à comprendre ce qu'on attend d'eux ;
- sélectionner les plus aptes à faire partie de l'attelage.

Suite aux nombreuses études menées sur le chien de traîneau, les différences entre athlètes humains et canins ont été pour partie élucidées : on notera bien évidemment des différences d'ordres psychologiques mais également d'ordres physiologiques. En effet, le chien valorise presque exclusivement les matières grasses et les protéines comme sources énergétiques. Certaines de ces études ont révélé que les lactates augmentaient à l'effort, démontrant un métabolisme aérobie principal, et concluant que l'entraînement devait viser à augmenter la consommation maximale en oxygène (VO₂max) et la capacité aérobie. D'autres ont montré que la température augmente à l'effort (elle est corrélée à la température extérieure et à la qualité de l'entraînement) et que l'hématocrite croît les douze premières semaines d'entraînement (mise en condition), ce qui s'observe également chez les animaux adaptés à vivre dans le froid. Enfin, on sait maintenant que l'effort entraîne chez les chiens de traîneau, une baisse de la magnésémie, de la calcémie, et de la phosphatémie ; et une augmentation des acides gras libres plasmatiques (PHILIP, 1991).

Comme nous l'avons déjà évoqué, la progressivité, la persévérance, la fonction qui crée l'organe, et le respect de la confiance animale sont les grands principes de l'entraînement.

➤ **Etablissement du programme d'entraînement**

Afin de respecter le principe de la périodicité de la charge d'entraînement évoqué plus haut, le programme d'entraînement devra couvrir toute l'année. Il sera échelonné sur plusieurs saisons, dépendra du type de courses préparées, du degré de compétitivité souhaité et de la disponibilité personnelle de chaque musher.

- *La période de repos : d'avril à juillet-octobre*

Les chiens doivent garder leur entrain et cela passe par une période de repos annuel. L'entraînement non attelé prend toute son importance au rythme d'une heure par jour deux à trois fois par semaine en début de période afin d'éviter la fonte musculaire et l'engraissement. En fin de période, les séances dureront une heure quotidiennement. Le régime alimentaire devra bien entendu être adapté. Les exercices proposés devront être peu intenses, divers et variés afin de former un athlète complet et compétitif tout en conservant le jeu au sein du travail :

- promenades en liberté assurant détente et loisirs tout en rappelant les chiens à l'ordre régulièrement pour limiter les fugues ;
- jogging individuel en laisse notamment pour le chien de tête afin de développer sa rapidité, ses capacités d'initiatives et de discipline ;

-séances en manège d'entraînement : le musher y fait trotter huit à seize chiens à une vitesse comprise entre 8 et 12 km/h (se pratique beaucoup aux USA), présente l'inconvénient d'être répétitif et risque d'écoeurer les chiens ;
-mise en semi liberté dans une aire de jeu sous surveillance (attention risque de bagarre) ;
-course sur tapis roulant par groupe de deux chiens (peu utilisé) ;
-natation avec un nombre restreint de chien (de plus en plus utilisé) (LE TREGUILLY, 1987 ; PHILIP, 1991).

- *La période préparatoire : de juillet-octobre à novembre :*

Après des séances de remises en condition physique non attelées, l'entraînement attelé hors neige peut débuter. Plus les courses préparées sont longues, plus la période préparatoire devra commencer tôt. L'entraînement devra être particulièrement progressif pendant les douze premières semaines car c'est à ce moment là que les capacités de l'organisme se développent. L'entraînement par intervalle est la méthode la plus utilisée par les mushers d'aujourd'hui. L'idéal est de faire courir les chiens sur différents circuits de longueur variant de 3 à 20 km (avec toujours une augmentation progressive des distances parcourues), sur un sol non agressif pour les coussinets et offrant une grande variété de profil afin de pouvoir entraîner les chiens aux dénivelés positifs et négatifs, aux virages serrés etc. Le choix du circuit est primordial : il ne doit être ni trop accidenté, ni trop plat, ni agressif pour les coussinets, et il est préférable d'éviter de faire plusieurs tours d'un même circuit car les chiens se démotiveraient rapidement. La température extérieure est un facteur limitant : il est préférable de faire courir les chiens tôt le matin ou tard le soir et de proscrire tout entraînement au delà de 15°C. Il est important d'abreuver les chiens en cours de séance ainsi qu'à la fin de chaque entraînement (PHILIP, 1991). Les séances hebdomadaires attelées devront être au nombre de deux en début de période et iront progressivement jusqu'à cinq en fin de période avec parfois des entraînements en altitude pour augmenter l'hématocrite (LE TREGUILLY, 1987).

- *La période pré-compétition : décembre :*

A l'approche de l'hiver et des compétitions, l'entraînement sur neige peut débuter. L'entraînement par intervalle est continué au rythme de cinq séances par semaine, mais les arrêts sont progressivement diminués pour finalement être supprimés. Les chiens sont maintenus sous pressions pour garder leur vitesse initiale. Il est conseillé de ne pas dépasser les deux tiers de la distance de course et de ne pas abuser de ces méthodes au risque d'imposer une trop grande pression psychologique aux chiens. Dans certains cas, comme la préparation à des courses très longue distance, des entraînements en endurance stricte seront pratiqués (course continue). Pour préparer les chiens à la situation de course, les mushers les font participer à une ou deux compétitions dites « d'entraînement » (LE TREGUILLY, 1987 ; PHILIP, 1991)

- *La période des compétitions : janvier à mars.*

A cette période, les capacités des chiens ne pourront plus être améliorées et l'entraînement consistera simplement à maintenir la condition physique acquise. Il sera effectué deux à trois séances d'entraînement entre chaque week-end de compétition. En vue d'une course particulière, le musher pourra parfois ne faire qu'une seule séance d'entraînement et augmenter la pression sur les chiens la semaine précédente, il faudra alors s'attendre à une période de contre performance (PHILIP, 1991).

- *Particularité de la première saison d'un attelage :*

Un chien peut être entraîné sérieusement à partir de l'âge d'un an, atteint le maximum de ses performances entre trois et six ans et peut être attelé jusqu'à l'âge de dix-douze ans. Ainsi, la première saison d'un attelage ou d'un chien est particulièrement importante et le musher devra insister sur la discipline de base, la progressivité extrême dans l'entraînement et la prépondérance de la traction en puissance sur la vitesse (musculature). Il devra également porter une attention particulière à la motivation des chiens et veiller à ne pas les mettre sous

pression car les premières expériences de courses sont les plus importantes (LE TREGUILLY, 1987 ; PHILIP, 1991).

□ Suivi de l'entraînement (QUAIN, 2002)

Il peut se faire à travers divers paramètres dit « statiques » à savoir l'observation des aplombs, la typologie des fibres musculaires (biopsie), la fonction cardiaque (auscultation, ECG), l'hématologie et la biochimie (prise de sang). Mais ces paramètres ne peuvent pas toujours être suivis en routine, et ne peuvent être effectués que sur un animal au repos. Par conséquent, ils ne sont pas fiables pour évaluer le potentiel sportif du sujet. Cependant ils restent intéressants à examiner de temps à autre afin de connaître les valeurs de base de chaque chien et de déceler les périodes au cours desquelles les chiens ne sont pas dans leur état de forme optimale. Ceci permettra d'adapter les programmes d'entraînement ou le calendrier des compétitions.

Le suivi de l'entraînement peut également se faire à l'aide de paramètres dit « dynamiques » à savoir la consommation d'oxygène, la fréquence cardiaque et la lactatémie. Chez l'homme dans un premier temps puis chez le cheval et le chien, ces paramètres ont été évalués au cours de tests d'effort permettant d'estimer la capacité sportive en endurance d'un athlète. La lactatémie permet de déterminer la capacité aérobie du sujet. En effet, l'acide lactique est le produit final du métabolisme anaérobie lactique et il a été prouvé que plus l'intensité de travail augmente, plus la lactatémie croît.

c. Les adaptations anatomo-physiologiques résultantes

En 1984, Ready et al montrèrent que douze semaines d'entraînement n'avaient aucun effet sur les enzymes sériques, la température, les lactates et les valeurs hématologiques mais que ces valeurs semblaient plus basses chez les sujets entraînés que chez les sujets non entraînés (READY, 1984). Des études plus approfondies se sont cependant avérées nécessaires par la suite pour réévaluer ces paramètres.

➤ Biochimiques

□ Enzymes

Il a été montré que l'entraînement favorise le développement de la fonction rénale et la renforcé : ainsi, il est habituel de trouver lors d'examen sanguin, une *créatininémie* diminuée chez les chiens de traîneau. Suite à une série d'exercice, la créatininémie croît du fait que le muscle libère de la créatinine lors du travail et que l'excrétion rénale est diminuée pendant l'exercice. De même, l'*Alanine-Amino-Transférase* présente durant l'entraînement, une concentration plasmatique légèrement augmentée par rapport aux valeurs usuelles sans que cela ne soit pathologique (QUERENGAESSER, 1994).

Il a été également démontré que la concentration plasmatique en *créatine kinase*, marqueur reconnu des lésions musculaires, augmente durant la période d'entraînement, après une course (étape longue) ou après une série d'exercices. Cela est en relation avec l'augmentation de la perméabilité membranaire liée aux perturbations métaboliques transitoires résultant de l'effort. Un entraînement bien mené conduit à la baisse de la créatine kinase plasmatique chez les sujets sportifs au repos, en comparaison avec des sujets sédentaires. Elle est abondamment utilisée en médecine sportive pour estimer les performances des chiens, les effets du programme d'entraînement ainsi que pour détecter et surveiller avec précision les souffrances musculaires (AKTAS, 1994).

□ Ionogramme (GRANDJEAN, 1986 ; BELTRAN, 1997)

-*Potassium* : il a été montré une augmentation du potassium total de l'organisme chez les sujets entraînés du fait de l'augmentation de leur masse musculaire relative.

-*Magnésium* : la magnésémie a tendance à augmenter chez les sujets entraînés et diminue lors d'effort long du fait de la lipolyse (qui induit une captation du magnésium au niveau des

adipocytes). Rappelons que le magnésium participe au maintien de l'équilibre hydroélectrique (échanges ioniques), et est un catalyseur dans le métabolisme du phosphore, des glucides, et de certaines enzymes de l'excitation neuro-musculaire. Concernant le sodium, les chlorures, les bicarbonates, le calcium et les phosphates, leur concentration plasmatique ou totale ne semble pas être influencée par l'entraînement.

□ **Oligoéléments (GRANDJEAN, 1986 ; DONOGHUE et al, 1993 ; BELTRAN, 1997)**

-*Fer* : on trouve une sidérémie plus élevée chez les sujets entraînés. Rappelons que le fer participe à la prévention des risques d'anémie et de baisse des capacités physiques ;

-*Zinc* : la zincémie est augmentée lors de la période d'entraînement, ce qui profite à plus de deux cent métallo-enzymes zinc dépendantes qui interviennent dans le métabolisme des glucides, lipides, protéines, et acides nucléiques, notamment la Lactate-Déshydrogénase ;

-*Cuivre* : la cuprémie est accrue chez les sujets entraînés, profitant aux métallo-enzymes cuivres dépendantes telles que la Super-Oxyde-Dismutase, la cytochrome C oxydase, la dopamine-bêta-hydrolase, ou la céruloplasmine.

□ **Autres**

-*Lactates* : Ready et al ont montré en 1984 que le métabolisme anaérobie intervenait peu dans l'effort d'endurance. Dans leur étude, ils ont mesuré la lactatémie chez des chiens de traîneau entraînés durant une période minimum de douze semaines : entraînement par intervalle deux fois par semaine (durée totale par séance : moins de 30 min) les quatre premières semaines avec trois courses de 9km par semaine, puis trois fois par semaine (durée totale dpar séance 30 à 35 minutes) les huit semaines suivantes avec une course de 6km et une de 9km. Suite à ces mesures qui leur ont permis de déterminer la réponse physiologique à l'exercice, ils ont comparé la lactatémie d'effort de chiens entraînés comme expliqué ci-dessus à celle de chiens non entraînés. L'exercice consistait en une course sur tapis roulant comme suit : après échauffement de trois minutes à 6 km/h et 0% de pente, course pendant 4 minutes à 7,5km/h et 0% de pente, puis 4 minutes à 10,5 km/h avec 8% de pente. La lactatémie d'effort mesurée chez les chiens préalablement entraînés était plus basse que chez les chiens non entraînés. Cette faible part du métabolisme anaérobie démontrée dans l'étude de Ready et al a été confirmé plus tard par Grandjean et al (GRANDJEAN, 1986 ; READY et al, 1984) ;

-*Transporteurs des lactates* : une étude conduite sur des espèces exerçant une activité de course (hommes, chevaux, rennes et chiens de traîneau) a montré, entre autres, que l'entraînement augmente, chez le renne et le chien, la quantité de transporteurs des lactates selon l'intensité et la durée de l'entraînement ainsi que selon la quantité initiale de lactates. Chez le chien, ces transporteurs sont constitués de Transporteur MonoCarboxylate (MCT) à 70% et de protéines de transport (Binding-3-protein) à 30% (VÄIHKÖNEN et al, 2001) ;

-*Triglycérides* : l'entraînement accompagné d'une alimentation hyperlipidique conduit à une évolution cardio-vasculaire et enzymatique entraînant une augmentation du stock intramusculaire de triglycérides ainsi que de la capacité d'oxydation des acides gras libres plasmatiques (AGLP) (REYNOLDS et al, 1994). De plus, l'entraînement induit une augmentation de l'activité de la lipoprotéine lipase ce qui a pour conséquence une élévation des triglycérides plasmatiques par estérification des AGLP (GRANDJEAN, 1986) ;

-*Myoglobine* : l'accroissement de la masse musculaire consécutive à l'entraînement conduit à une augmentation de la concentration musculaire en myoglobine, d'où une augmentation du réservoir d'oxygène (GRANDJEAN, 1986) ;

-*Mitochondries* : sous l'effet de l'entraînement, leur taille et leur nombre s'accroissent dans les cellules musculaires striées. Epaulées par l'augmentation des enzymes du cycle de Krebs et/ou de la chaîne respiratoire, les mitochondries ont un potentiel d'oxydation du glycogène accru (GRANDJEAN, 1986) ;

-*Glycogène* : le stock musculaire de glycogène est plus élevé chez les sujets entraînés (GRANDJEAN, 1986).

➤ *Hormonales*

□ **Hormones Thyroïdienne Iodées**

Au début des années 2000, on a commencé à s'intéresser à la variation des hormones thyroïdiennes chez les chiens de traîneau du fait de leur réputation d'être sujets à l'hypothyroïdie. En 2003, Panciera et al s'intéressaient à la concentration plasmatique des hormones thyroïdiennes chez les chiens de traîneau en compétition. Ils démontrèrent que celles-ci étaient plus basses lors d'effort prolongé mais leurs conclusions étaient limitées du fait du manque d'information sur la ration et l'état physiologique des chiens (PANCIERA et al, 2003). Un an plus tard, deux autres études (LEE et al, 2004 ; EVASON et al, 2004) furent menées et aboutirent aux conclusions suivantes :

- la concentration plasmatique des hormones thyroïdiennes chez les chiens de traîneau lors de la période d'entraînement est plus basse qu'au repos et que les valeurs usuelles, sans que cela ne soit associé aux signes cliniques d'une hypothyroïdie ;
- une longue course d'endurance diminue la concentration plasmatique en hormones thyroïdiennes en réponse à l'augmentation du métabolisme énergétique dû à l'exercice intense, au froid et à certains facteurs diététiques ;
- les concentrations plasmatiques basses d'hormones thyroïdiennes sont dues à l'altération de leurs protéines de transport ayant pour conséquence la libération des hormones thyroïdiennes dans le sang ; cela se traduit par une diminution de la concentration plasmatique en T3 et T4 et une augmentation de la concentration sérique en FT4 et TSH (par effet rebond) ;
- l'altération des protéines de transport est la conséquence de l'exposition au froid, et de l'augmentation des AGLP induite par la ration hyperlipidique et l'exercice ;
- le métabolisme des glandes thyroïdiennes et la fonction d'excrétion augmentent lors d'un entraînement rigoureux chez les chiens de traîneau de compétition ;
- Suggestion de valeurs usuelles chez le chien de traîneau :

T4 : 5,3-40,3nmol/l

TSH : 8-37 mU/ L

T4libre : 3-24noml/L

□ **Autres hormones**

L'effort et l'entraînement conduisent à

- l'augmentation de la concentration plasmatique en adrénaline, hormone de croissance (GH), cortisol et glucagon stimulant le relargage des substrats énergétiques de l'effort (triglycérides, glycogène musculaire et hépatique) ;
- la diminution de l'insulinémie du fait de l'utilisation et non du stockage des sources énergétiques (GRANDJEAN, 1986).

➤ *Hématologiques*

L'**hématocrite** est augmenté chez les chiens entraînés (GRANDJEAN, 1986 ; DONOGHUE et al, 1993 ; QUERENGAESSER, 1994). Cela s'explique par la splénocontraction sous stimulation adrénargique, la diminution du volume plasmatique (difficile de les différencier), et la déshydratation, ou par l'extravasation vers le secteur musculaire. L'hématocrite (environ 45% au repos) augmente jusqu'à 50% (GRANDJEAN, 1986), voire 51,4% (QUERENGAESSER, 1994) au début de la période d'entraînement (10 premiers jours) puis se stabilise autour de 50%. Il est le reflet de l'état d'entraînement des capacités de transport de l'oxygène de l'animal. Le volume sanguin augmente de près de 13% après deux mois d'entraînement d'endurance (GRANDJEAN, 1986).

Il est également observé une **hyperleucocytose** chez les chiens de traîneau du fait d'une démargination cellulaire intravasculaire. L'**hémoglobinémie** a tendance à diminuer lors d'un exercice long, et à augmenter durant la phase d'entraînement. Le nombre d'**érythrocytes** augmentent également lors de la phase d'entraînement (GRANDJEAN, 1986).

➤ *Cardiovasculaires et respiratoire*

□ **Adaptations cardiovasculaires et respiratoires (COMBRISSON, 1991)**

Lors d'effort modéré ou submaximal de longue durée, l'adaptation physiologique permet l'instauration et le maintien d'un métabolisme énergétique aérobie, et les adaptations cardio-respiratoires permettent l'accroissement de la consommation d'oxygène (VO_2). Rappelons que la consommation d'oxygène maximale (VO_{2max}) constitue la limite supérieure de la capacité de métabolisme aérobie de l'animal et dépend également du degré de saturation de l'hémoglobine réalisé lors du passage dans les poumons et donc du renouvellement de l'air dans les alvéoles. Au-delà de la VO_{2max} , tout accroissement de la dépense énergétique ne peut se faire que par un processus anaérobie et ne pourra donc pas être poursuivi longtemps. Signalons pour mémoire la formule suivante où VO_2 est la consommation d'oxygène, DC est le débit cardiaque, CaO_2 est le contenu artériel en oxygène, et CvO_2 est le contenu veineux en oxygène : $VO_2 = DC (CaO_2 - CvO_2)$.

La pratique d'un exercice régulier dans le cadre d'un entraînement conduit à des modifications cardiaques et hémodynamiques :

- augmentation du volume d'éjection systolique, du retour veineux, et de la force contractile donc du débit cardiaque ;
- redistribution de la masse sanguine aux organes en activité (muscles, diaphragme, langue - polypnée thermique);
- augmentation de l'hématocrite et de l'hémoglobininémie par splénocontraction sous stimulation adrénergique ;
- après une brève chute de la pression artérielle pendant les 20 premières secondes de l'exercice, on observe une augmentation marquée de la pression et de la pression moyenne lorsque la consommation d'oxygène est supérieure à 68% de la VO_{2max} .

Ces modifications tendent à minimiser l'énergie nécessaire au travail cardiaque ainsi qu'à développer ses capacités de pompe.

Ainsi, chez les chiens entraînés, la fréquence cardiaque de repos est inférieure à celle des chiens sédentaires, et l'arythmie sinusale respiratoire est plus marquée. Lors d'effort submaximal ou maximal, la fréquence cardiaque est également plus faible (augmentation du temps de diastole donc du volume télédiastolique, de la force d'éjection, et du débit cardiaque d'éjection) et le débit cardiaque est augmenté du fait de l'accroissement du volume plasmatique et de l'amélioration du retour veineux. Par conséquent, l'entraînement conduit à une hypertrophie cardiaque et augmente préférentiellement la réponse inotrope positive (plutôt que chronotrope) à la stimulation sympathique.

Après huit semaines d'entraînement, la densité capillaire dans les muscles augmente (davantage dans le myocarde) du fait de la répétition, au cours de l'effort, de la diminution de la pression partielle en oxygène et de la vasodilatation

Enfin, l'entraînement n'apporte que peu ou pas de modification de l'appareil respiratoire : il n'y a pas d'augmentation de la capacité de diffusion alvéolaire, ni d'augmentation du volume sanguin capillaire maximal au niveau des poumons. On note cependant une augmentation du volume courant pendant la phase d'accroissement de la ventilation (début de l'exercice), l'accroissement du débit ventilatoire dépendant de l'intensité du travail (plus le travail est intense, plus l'hyperventilation est due à une augmentation du volume courant).

□ **Le syndrome du cœur athlétique :**

Ce syndrome présent chez les athlètes humains de haut niveau se traduit par la présence d'un souffle cardiaque systolique, et une augmentation de l'amplitude de l'onde R, de la durée du complexe QRS et de l'intervalle QT sur l'électrocardiogramme (ECG) (cf. figure 40). Chez le chien de traîneau de compétition, véritable athlète canin souvent comparé aux triathlètes de haut niveau, ce syndrome existe également et a été étudié maintes fois (CONSTABLE et al,

1994 ; HINCHCLIFF et al, 1997 ; STEPIEN et al, 1998 ; CONSTABLE et al, 2000). Le protocole global de ces études était d'examiner les chiens avant, pendant et après un entraînement ou une course longue distance, avec un lot de chiens dans les mêmes conditions environnementales (froid, ration) que les chiens de compétitions mais au repos. Auscultations cardiaques, électrocardiogrammes et échocardiographies ont été réalisés et ont conduit aux observations qui suivent. Après cinq mois d'entraînement, il a été mis en évidence :

-l'apparition d'un souffle cardiaque systolique basal gauche, sans doute dû à l'augmentation de la vélocité sanguine dans la valve aortique par rapport à la taille du cœur (relative sténose de la chambre de chasse) et au volume résiduel, ce qui constitue une réponse normale à l'exercice physique ;

-une fréquence cardiaque diminuée par rapport à des sujets sédentaires, car l'entraînement augmente le tonus vagal et diminue le tonus sympathique (attention, auscultation souvent difficile car les chiens de traîneau sont facilement nerveux et stressés) ;

-une augmentation de la taille et de la masse du cœur en comparaison avec le cœur d'un chien standard : évaluée par lecture d'ECG et calcul du poids du cœur à partir de l'équation utilisée en humaine, $QRS_d = 10 \times 3 \sqrt{Pc}$ (où QRS_d est la durée du complexe QRS en millisecondes et Pc est le poids du cœur en grammes), les résultats correspondent aux mesures réalisées lors de l'échocardiographie (CONSTABLE et al, 2000). Plus précisément, au niveau du ventricule gauche, il a été observé une augmentation de sa masse, de l'épaisseur de sa paroi libre, et de son diamètre interne en fin de diastole lié à l'augmentation du volume sanguin en rapport avec la demande musculaire. Une augmentation de l'épaisseur du septum interventriculaire ainsi que du diamètre de l'atrium gauche a également été relevée. Tout cela étant lié, sur l'ECG, à l'augmentation de la durée du complexe QRS et de l'amplitude de l'onde R en dérivation II (cf. figure 41) ;

-une augmentation de la durée de la systole (augmentation de la durée de l'intervalle QT reliée à l'hypertrophie ventriculaire ou à l'altération du tonus vagal) ;

-une augmentation de la pression sanguine systolique mais pas de la pression artérielle ;

-une augmentation de la précharge (donc du volume télédiastolique et de l'atrium gauche).

Il est à souligner qu'aucune de ces modifications n'est pathologique car il n'a été relevé aucune valvulopathie, sténose, ou obstruction de la chambre de chasse lors des échocardiographies de ces études.

Chez les jeunes chiens, les paramètres que nous venons de voir augmentent progressivement pourvu que l'entraînement soit bien conduit ; chez les vétérans, ils sont stabilisés en période de repos et leur augmentation avec l'entraînement est moindre que chez les jeunes.

La prévalence du syndrome du cœur athlétique est proportionnelle au nombre de kilomètres parcourus lors des entraînements : plus la distance augmente, plus elle est reliée à un souffle de bas grade, à l'augmentation de la taille du ventricule gauche, de la durée du QRS et de l'intervalle QT.

L'exécution d'un ECG avant une course permet de déceler une anomalie cardiaque telles que dépolarisation atriale prématurée (0,9%), dépolarisation ventriculaire prématurée (1,3%), bloc atrioventriculaire II (1,6%), tachycardie paroxystique supraventriculaire (0,3%) et de retirer les chiens concernés de la course (HINCHCLIFF et al, 1997). Malheureusement, les conditions dans lesquelles ils sont réalisés ne sont pas optimales : les chiens sont trop stressés pour être maintenus couchés, l'ECG est donc souvent pratiqué sur chien debout. Une grande expérience est donc nécessaire pour interpréter correctement les ECG ainsi réalisés.

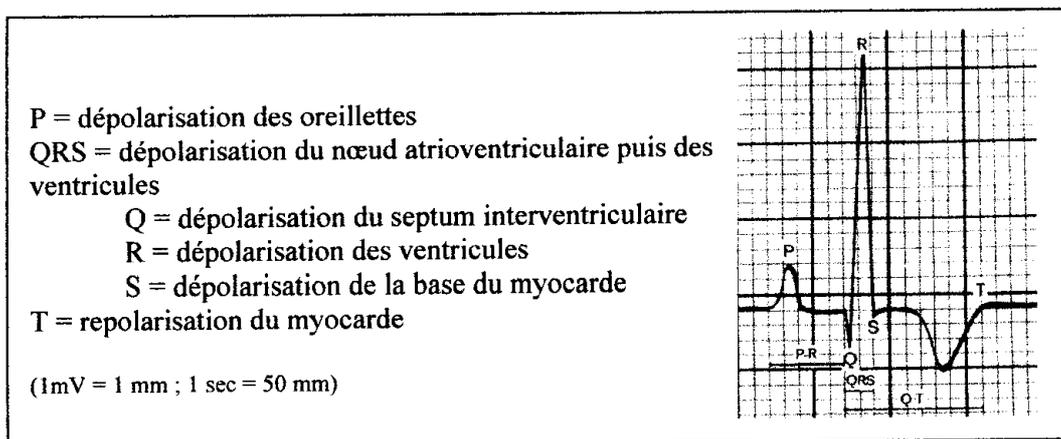


Figure 40 : Rappel sur l'électrocardiogramme, représentation schématique de la dérivation II (ETTINGER et al, 1970)

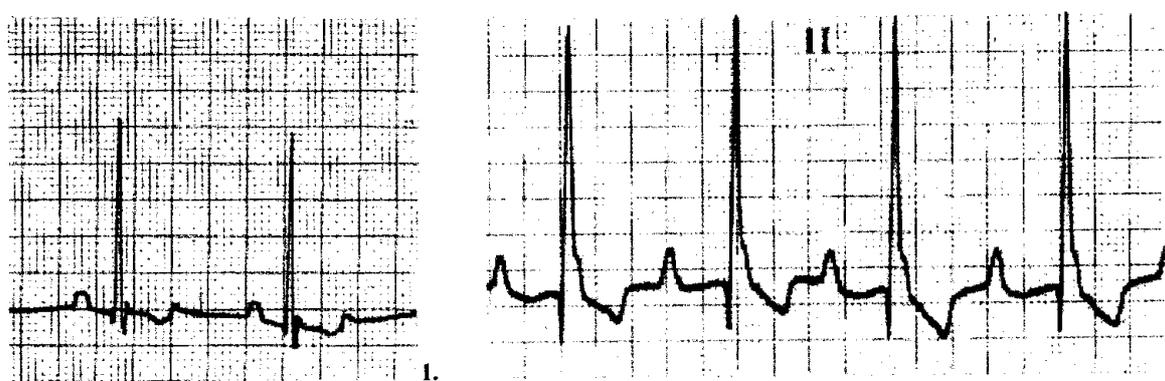


Figure 41: ECG normal (1.) et hypertrophie biventriculaire (2) ; dérivation II, 50 mm/s (ETTINGER et al, 1970)

d. L'apprentissage des jeunes (LE TREGUILLY, 1987)

➤ Éducation des chiots

Les mushers et leurs aides doivent manipuler les chiots dès leur naissance afin de les sociabiliser à l'homme rapidement. Puis, dès l'âge de 2 / 3 mois, l'éducation portera principalement sur :

- l'acquisition de l'obéissance, primordiale pour un chien de tête ;
- l'accoutumance au port du harnais et à la traction ;
- les principales notions de vocabulaire spécifique du traîneau, à savoir « yake ou go ou hop » pour « en avant », « gee » pour « à droite », « haw » pour « à gauche » et « whoa » pour « stop ».

Les chiots doivent obéir à l'appel de leur nom vers l'âge de 3mois. De plus, il est bon de laisser les chiots évoluer dès leur plus jeune âge au milieu des adultes afin qu'ils soient sociabilisés à leurs congénères, à la hiérarchie canine, et au sport et à l'excitation qui précède les courses.

Des promenades de quinze minutes à deux heures sont l'occasion d'apprendre le rappel, et de leur faire découvrir différents environnements naturels (eau, différents sols) et humains (rues, étrangers). A partir de 4 / 8 mois, les chiots peuvent être sortis une à deux fois par semaine au bout d'une longe avec un harnais léger et un objet non bruyant, ni trop lourd, ni trop léger à tirer. Ils peuvent également être emmenés sur les aires réservées aux mushers lors des courses (« stake-out ») accompagnés d'adultes pour les rassurer. Bien entendu,

l'apprentissage devra toujours se faire sous forme de jeu afin d'entretenir l'entrain et la fougue des chiots.

➤ **Mise en condition physique**

Dès 5 / 6 mois, les chiots peuvent être sortis tous les jours et s'ébattre en liberté. Il est primordial de commencer à leur donner le sens de la piste en s'efforçant de leur faire suivre un sentier. Il est nécessaire pour cela de les rappeler à l'ordre régulièrement lors des sorties et de ne pas les laisser courir n'importe où. Les chiots peuvent également courir sur de courtes distances aux côtés de leurs aînés attelés.

➤ **Apprentissage de l'attelage**

Passé 8 mois, quand le musher les juge prêts, les chiots sont sensibilisés à un traîneau ou un kart. Puis, ils commencent à travailler progressivement l'endurance et la résistance en étant attelés aux côtés d'un adulte lent, puis d'un autre plus rapide pour terminer sur un travail de vitesse avec l'attelage au sein duquel il sera intégré. Tout ceci devra être effectué très progressivement tout d'abord sur 1 à 3 km puis sur de plus grandes distances.

Durant cette phase, l'observation du comportement du chiot est très importante afin de déterminer la place qu'il aura dans l'attelage. Les chiens légers, rapides, obéissants, réceptifs, et intelligents feront de bons « lead dog » (ou chien de tête). Les chiens plus lourds, moins rapides, mais plus forts deviendront les « wheel dog ». Les « swing dog » seront puissants et endurants et les « point dog » mèneront l'allure de l'attelage. Il est à noter que le chien de tête est un chien d'une intelligence exceptionnelle mais qu'il n'est pas forcément le chef de la meute. Lorsque chef de meute et chien de tête sont deux chiens différents, il se peut que des combats éclatent à moins que le chien de tête ne soit également la femelle dominante.

4. Améliorer les performances par le traitement et la prophylaxie des affections les plus courantes

Réaliser des performances ne tient, bien entendu, pas qu'à l'entraînement et à la nutrition, le bon état de santé des chiens est incontestablement primordial, tout comme leur bien être psychologique. Ces chiens subissent un stress physiologique et psychique hors norme du fait de l'exposition au froid, de la pratique intensive d'un sport et de l'esprit de compétition exacerbé lors des courses. Par définition, « le stress est un processus par lequel les facteurs de l'environnement surchargent les systèmes de régulation d'un individu et perturbent son état d'adaptation » (BROOM, 1988). Ainsi, lorsque l'organisme atteint ses limites d'adaptation physiologique, l'animal développe des pathologies dites de stress. Ce chapitre est consacré à l'étude de ces pathologies chez les chiens de traîneau.

a. Les affections podales

La plus courante des affections podales du chien de traîneau est la dermite interdigitée, puis viennent les infections sous-inguéales et les atteintes des coussinets plantaires. Nous nous intéresserons en particulier aux dermatites interdigitées étant donné qu'elles constituent l'affection la plus représentée chez les chiens de traîneau : 11,4 % dans l'étude de cas de Long (LONG, 1993) ; 18% dans l'étude de cas de Grandjean (GRANDJEAN, 1998 a).

➤ **Symptomatologie**

En relation avec la sudation cutanée et le frottement, des inflammations cutanées d'importance variable peuvent se développer dans les espaces interdigités. Dès lors, l'accumulation de neige ou de glace sous forme de billes (« snow balls ») entre les coussinets plantaires et les orteils provoque l'enflure puis l'inflammation des tissus mous, la perte de

poils interdigités protecteurs rendant ensuite possible une évolution infectieuse. Il en résulte, faute d'une bonne prévention ou d'un traitement immédiat, des plaies interdigitées toujours pénibles car douloureuses et longues à cicatriser. L'évolution de ces atteintes est toujours sensiblement la même :

-*stade 1* : les espaces interdigités rosissent, sont légèrement enflés et douloureux à la palpation (on parle de « fraises ») ;

-*stade 2* : des craquelures se forment sur la peau, entre les doigts et tangentiellement à ceux-ci, se transformant peu à peu en crevasses ;

-*stade 3* : les crevasses se rejoignent les unes aux autres pour former une coupure bien nette ;

-*stade 4* : du fait de la sudation limitée aux espaces interdigités chez le chien, une macération avec infection et abcédation des plaies s'en suit ;

-*stade 5* : le processus infectieux gagne l'ensemble de la main ou du pied, affectant les gaines tendineuses et pouvant conduire à des phénomènes septicémiques ou à des chocs endotoxiques graves (GRANDJEAN, 1998b)

➤ **Conduite à tenir**

Jusqu'au stade 3, le traitement fait d'abord appel à un baume anti-inflammatoire et antioxydant à base d'acides gras hyperoxygénés (ALGYVET®), à l'application de pommades cicatrisantes et antiseptiques (crème à l'Aloé Vera, polyvinylpyrrolidones iodées, crèmes contenant des sulfamides -nitrofurazone) et, selon le degré d'atteinte, au retrait de la course associé à un repos de quelques jours. Au-delà, il est vital de mettre en œuvre une antibiothérapie par voie générale (ampicilline et/ou gentamycine). A titre anecdotique, rappelons que le sucre en poudre possède une efficacité antibiotique locale intéressante en cas de besoin dans un endroit isolé (GRANDJEAN, 1998b).

➤ **Prévention (GRANDJEAN, 1998b)**

Elle est essentielle car si elle est bien conduite, elle permet d'éviter presque totalement les problèmes de pied.

□ **Prévention génétique :**

Sélectionner les lignées de chiens ayant les espaces interdigités les plus resserrés possible, en évitant les pattes palmées qui accroissent les surfaces de contact et les phénomènes de frottement. En compétition de vitesse, le temps de course dépassant rarement une heure sur des pistes bien tassées, on recherche un pelage interdigité faible à inexistant afin de prévenir la formation de billes de glaces dans les espaces. En longue distance, à l'inverse, compte tenu de l'utilisation fréquente de bottines, il convient d'avoir le plus de fourrure possible entre les doigts, celle-ci créant alors un matelas protecteur.

□ **Prévention à l'entraînement :**

Les terrains caillouteux et goudronnés sont à éviter lors des périodes d'entraînement hors neige. Il est possible de durcir la peau des espaces interdigités et les coussinets à l'aide de sprays tannants ou de solutions d'acide picrique (solution aqueuse à 2%).

□ **Prévention nutritionnelle :**

L'alimentation hyperlipidique fournie contribue à prévenir ce problème. En effet, on note une nette tendance à la diminution des problèmes de pattes dès lors que l'animal consomme plus de 20 à 25% de matières grasses par rapport à la matière sèche, en relation avec une augmentation des sécrétions sébacées interdigitées qui limite la formation des billes de neige ou de glace. Plus classiquement, les apports en vitamines A et E et en zinc seront augmentés, de même que ceux en acides gras essentiels de la série oméga 3 et oméga 6. Enfin signalons qu'un apport limité en gélatine pure (environ 10 g/j pour un chien de 20kg), vraisemblablement dû à l'apport d'acide hyaluronique, durant la période d'entraînement, permet de réduire considérablement les problèmes de début de saison (en particulier les

microsaignements observés à la jonction peau-coussinets classiques lors des premiers contacts avec la neige).

□ **Prévention mécanique :**

Celle-ci passe par l'application d'onguents et de bottines dès lors que l'animal est entraîné sur neige, ou est en compétition.

Concernant les onguents, sont préconisés :

- des baumes enrichis en acides gras hyperoxygénés (type ALGYVET®) ;
- des pommades de type BETADINE® ; très efficace contre tout démarrage de processus infectieux tout en permettant de convenablement sécher le pied ;
- des pommades à l'Aloé Vera, qui ont de bonnes vertus antiseptiques et surtout cicatrisantes.

Les règlements internationaux des courses autorisent l'utilisation de dexaméthasone (phosphate) et de diméthylsulfoxyde (DMSO) uniquement par voie locale au niveau des pieds. En effet, l'adjonction de 60mg de dexaméthasone à 500mg d'un des onguents évoqués, et l'application du mélange obtenu permettent de faire régresser en quelques heures des affections de stade 1. Il en va de même pour le DMSO, dans la mesure où aucune crevasse ou coupure n'est présente, ce qui nous fait y préférer la dexaméthasone. Ces faibles doses de corticoïdes appliqués localement ne passent pas dans le sang, c'est pourquoi la réglementation anti-dopage l'accepte facilement.

Concernant les bottines, elles figurent sur la liste du matériel obligatoire à transporter dans le traîneau pour toutes les courses longue distance. Au niveau des matériaux utilisés, on trouve :

-du nylon épais, du polypropylène ou du cordura, qui sont des matériaux étanches assurant une bonne protection sur la glace mais diminue considérablement l'adhérence sur les surfaces dures et glissantes ;

-de la fourrure polaire, dont l'usure est rapide, qui n'est pas étanche mais qui permet de créer un véritable matelas protecteur et d'assurer au chien une meilleure stabilité sur sol glissant.

Les bottines sont maintenues sur la patte au moyen de Velcro ou de ruban adhésif qu'il est important de ne pas appliquer au niveau des ergots. Dans le conseil que le vétérinaire doit donner au musher, la conception et la manière de poser les bottines sont essentielles :

- trop larges, elles glissent sur le pied et provoquent un échauffement, source de problème d'autant plus grave que les doigts vont taper au fond de la bottine lors de la course ;
- trop petites, elles enserrant le pied, (d'où une mauvaise vascularisation et une sensation douloureuse pour l'animal) et compressent les griffes sur le fond de la bottine. De fortes inflammations de l'extrémité des doigts et de l'espace sous-inguéal apparaissent ;
- trop serrées au niveau du Velcro, elles compriment l'ergot et peuvent entailler la peau, tout en entraînant des fourbures par hypovascularisation ;
- trop lâches, elles permettent à la neige de pénétrer dans la bottine. Par temps chaud, la neige fond au contact de la peau et le pied baigne dans l'eau (dans ce cas, on utilisera des fourrures polaires). À l'opposé, par de très basses températures, la neige fondue reforme de véritables billes de glace.

Les bottines s'utilisent en cas de neige en transformation, humide et prenant facilement en masse ; de la neige froide et poudreuse ne nécessite pas le port de bottines, l'application d'un onguent gras suffit.

b. Le syndrome stress-diarrhée-déshydratation

Ce syndrome, initialement décrit par Adkins (ADKINS, 1975), se rencontre en course de vitesse par forte chaleur (> 15°C), mais surtout durant les trois premiers jours des courses longues distance. Il se manifeste par une diarrhée osmotique de stress, qui peut rapidement s'accompagner de petites hémorragies rectales (colites hémorragiques), d'anorexie et de déshydratation (GRANDJEAN, 1998b). Avant les années 1990, ce syndrome était très présent sur les courses (> 25%), mais depuis, le progrès médical l'a fait passer au second plan derrière les dermatites interdites. Sa pathogénie est liée à la libération de CRF (Corticotropin

Releasing Factor) lors de stress physique et psychique, entraînant des perturbations gastro-intestinales. Le mécanisme d'action du stress sur le tube digestif induit un ralentissement de la vidange gastrique, une inhibition de la motricité antrale, une diminution du transit dans l'intestin grêle, une augmentation du transit dans le gros intestin, une diminution de l'absorption des électrolytes et une augmentation des sécrétions digestives (sels biliaires). La diminution de la vidange gastrique est occasionnée par la libération accrue d'endorphines, de catécholamines, de gastrine et de motiline lors de l'exercice. D'autre part, l'ischémie mésentérique se manifestant lors d'effort prolongé provoque une altération de la muqueuse intestinale, empêchant le renouvellement de mucus et l'absorption d'eau, d'où l'apparition de diarrhée osmotique. Par ailleurs, le stress intense induit la libération de peroxydes et de radicaux libres affectant l'intégrité des membranes cellulaires, mitochondriales, réticuloplasmiques et sarcoplasmiques, y compris au niveau de l'épithélium intestinal. Cela impose chez le chien de sport une élévation des apports en vitamine E, sélénium et acides gras essentiels des séries oméga 3 et 6 (GRANDJEAN et al, 1992).

Compte tenu de la réglementation anti-dopage, le traitement consiste à diminuer l'intensité du stress organique, à obtenir la meilleure cohésion possible au sein de l'équipage (au besoin en enlevant certains chiens) et à pallier la déshydratation. Un traitement médical peut être mis en œuvre afin de prévenir une évolution dysmicrobienne, l'association kanamycine-aminopentamide-pectines-bismuth-actapulгите donnant les meilleurs résultats (GRANDJEAN, 1998b). D'excellents résultats curatifs sont obtenus par la distribution d'argiles comme la smectite à raison de 12,5 g/j en deux fois : une rémission à 47,2% est atteinte en 24 h et à 91,6% en 36h. La smectite possède un effet cytoprotecteur efficace caractérisé d'une part par un pouvoir couvrant et d'inclusion dans le mucus, et d'autre part par un pouvoir d'adsorption des virus, toxines et bactéries. Par ailleurs, la smectite entrave ou annule les troubles moteurs digestifs en cause et n'altère pas l'absorption d'une solution orale réhydratante (GRANDJEAN et al, 1992). Lors d'hémorragies rectales, de très bons résultats peuvent être obtenus en injectant, par voie rectale, à l'aide d'un tube de perfusion d'une vingtaine de centimètres et d'une seringue, un pansement intestinal mélangé à une anti-hémorragique d'action locale (GRANDJEAN, 1998b).

c. La déshydratation (GRANDJEAN, 1998b)

La déshydratation du secteur extracellulaire constitue un problème classique chez le chien de traîneau de compétition, mais il existe très peu d'études concernant les pertes hydriques et électrolytiques chez le chien en condition de stress de course intense. Cliniquement, ce phénomène se produit généralement sur les attelages de niveau moyen qui, voulant rivaliser avec les meilleurs, tentent d'obtenir de leurs chiens plus que ne le permettent leur potentiel génétique et leur préparation.

Le chien de vitesse parcourt sept à trente kilomètres et disposer ensuite d'au minimum une journée de repos. À l'opposé, le chien de longue distance parcourt cent à deux mille kilomètres avec un repos minimal, ce qui (d'autant plus que la température ambiante est basse) accroît de dix à vingt fois les déperditions hydriques par voies salivaires et respiratoires.

La plupart du temps, le chien de traîneau doit courir sous des températures inférieures à -20°C, ce qui augmente considérablement son besoin hydrique : à -35°C, on estime celui-ci à 1L pour 5 kg, soit 4,5 L pour un Husky de taille moyenne (22kg).

En raison des conditions ambiantes, de l'entraînement et de la course, certains chiens peuvent afficher une déshydratation de 2 à 3% sans la moindre expression clinique, si ce n'est une légère hémococoncentration visualisable sur l'hématocrite. En course, un vétérinaire expérimenté doit pouvoir facilement déterminer le pourcentage de déshydratation de l'animal (cf. tableau 16) : à 7%, le chien n'est pas autorisé à poursuivre l'épreuve sans qu'une réhydratation convenable ne soit mise en œuvre et appréciée avant le départ du point de contrôle par le vétérinaire, et au-delà de 8%, une réhydratation parentérale est nécessaire et conduit à l'exclusion du chien.

| % déshydratation | Signes cliniques |
|------------------|--|
| <5 | Aucun signe |
| 5 - 6 | Pli de peau légèrement persistant (très subtil) |
| 6 - 8 | -pli de peau persistant -TRC > 2 secondes -énophtalmie modérée - +/- muqueuses buccales sèches |
| 10 - 12 | -pli de peau persistant -TRC > 3 secondes -énophtalmie franche -muqueuses gingivales sèches -signes d'état de choc (tachycardie, extrémités froides, pouls filant et rapide) |
| 12 - 15 | -état de choc -mort rapide |

Tableau 16 : Evaluation de la déshydratation extracellulaire

La prévention des phénomènes de déshydratation passe par :

-l'alimentation : l'utilisation métabolique de 100g de matières grasses conduit à la production par l'organisme de 107g d'eau métabolique (contre 40g pour les protéines et 55g pour les glucides) ;

-l'abreuvement : le Husky étant un petit buveur, il est essentiel de l'éduquer à boire chaque fois que cela est possible, ce d'autant plus que l'hypohydratation corporelle déprime la sensation de soif. Contrairement à certaines idées reçues, la fourniture d'eau tiède ne constitue par obligatoirement un plus, dans la mesure où l'apport calorique réalisé est négligeable, où la vidange gastrique en est légèrement ralentie et où la potabilité est quelque peu inférieure à celle d'eau entre 10°C et 15°C.

Outre le secteur hydrique, le maintien de l'isotonicité électrolytique est important, de par les conséquences sur le déséquilibre du métabolisme énergétique et les phénomènes de polarité membranaire. En effet, tout état de déshydratation prolongé (en particulier ceux induits par le syndrome stress-diarrhée-déshydratation) est responsable de pertes en potassium, sodium, chlorures et bicarbonates, qu'il convient de corriger rapidement.

Compte tenu des modifications hydro-électrolytiques induites, il est donc nécessaire que l'aliment de base soit formulé en prenant celles-ci en cause, mais il est également recommandé lors de l'abreuvement d'utiliser des poudres électrolytiques. On veillera simplement à l'isotonicité de la solution obtenue, l'excès de sodium pouvant à lui seul se révéler inducteur de diarrhées.

d. Les autres affections de l'appareil locomoteur

Il est évident que l'appareil locomoteur est essentiel pour tout chien de sport ou de travail. Chez le chien de traîneau, la volonté de courir est telle qu'il est souvent difficile de diagnostiquer une boiterie à chaud, si ce n'est pas la force de l'expérience.

➤ Infections sous-inguéales (GRANDJEAN, 1995b et 1998b)

Les chiens de traîneau sont sujets à deux types d'infections inguéales :

- les infections bactériennes de la base de l'ongle, fréquemment secondaire à une cassure se situant sous la peau ; il est alors nécessaire de tailler l'ongle jusqu'au niveau de la peau, de désinfecter et de le protéger avec un manchon adapté ;
- les cassures de la partie distale de l'ongle, pour lesquelles on coupera l'ongle avant d'appliquer une goutte de glue instantanée sur la tranche de section.

➤ *Atteintes des coussinets plantaires*

Les ruptures ou coupures franches des coussinets plantaires entraînent la mise au repos immédiat du chien avec mise en œuvre de soins très classiques. Il arrive en revanche, en longue distance, qu'apparaissent des abrasions nummulaires plus ou moins importantes des coussinets. Dans de tels cas, il est possible de maintenir le chien à l'attelage, en mettant en place et en changeant toutes les douze heures environ des rustines de moleskine (moquette fine auto-adhésive) appliquée sur de la glue, après avoir convenablement séché et nettoyé la lésion. Ce procédé est bien plus efficace que la mise au repos du chien, car il évite tout léchage et accentue la vascularisation. Il en résulte généralement une cicatrisation de la lésion en moins de 72 heures (GRANDJEAN, 1998b).

➤ *Affections traumatiques distales*

□ **Fractures de fatigue**

Les fractures de fatigue sont occasionnelles, et attribuées à un surentraînement et un déséquilibre phosphocalcique alimentaire (rations à base de viande insuffisamment complétées en calcium). Dans la plupart des cas, les fractures n'apparaissent que dans les heures suivant la course, sans raison traumatique apparente. Avec une mise au repos complet et un rééquilibrage nutritionnel, elles consolident sans séquelles en 4 à 5 semaines. Généralement, elles concernent le métacarpe, (métacarpien III et IV, fractures franches et sans déplacement) le poids du corps étant porté à 75% par les antérieurs, les métatarses sont exceptionnellement touchés.

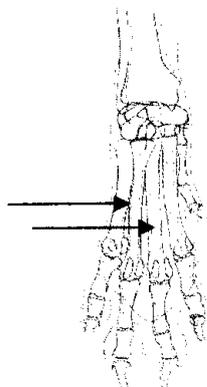


Figure 42 : Métacarpiens III et IV (fléchés) du chien (d'après BARONE, 2000)

□ **Entorse des ligaments carpiens (GRANDJEAN, 1995b et 1998b)**

Elle constitue une blessure fréquente en longue distance, ou en vitesse sur des tracés à fort dénivelé négatif. Plus la vitesse est élevée, plus la blessure est sérieuse, et cela sera plus fréquemment rencontré après une chute de neige fraîche qui masque à la vue des chiens les irrégularités de la piste.

Lorsque l'entorse est bénigne et sans déchirure (appui conservé ou légèrement soulagé, faible douleur en hyperflexion), le meilleur traitement consiste en l'application locale sur le poignet d'acides gras hyperoxygénés (ALGYVET®) ou d'onguents antiphlogistiques de type SHURCOOLGEL®, suivie de la mise en place d'un bandage moyennement compressif. L'ensemble doit être maintenu durant quatre à huit heures, en prenant garde à ce que le bandage ne soit pas trop compressif. En cas d'entorse grave, le chien est retiré de l'attelage et placé au repos, sous traitement local similaire et anti-inflammatoires systémiques, pour une durée de deux à quatre semaines.

En cas d'épanchement synovial du poignet, une atteinte plus sévère est présente, de type déchirure de la capsule articulaire, nécessitant un repos immédiat et prolongé.

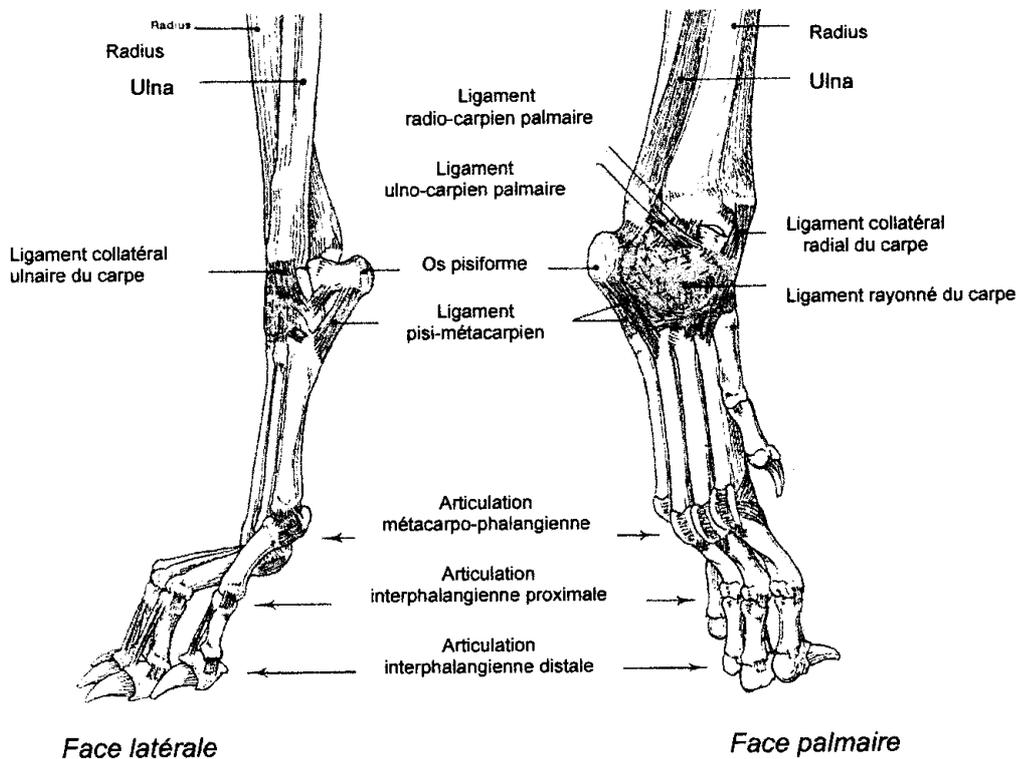


Figure 43 : Ligaments carpiens du chien (carpe gauche) (d'après BARONE, 2000)

➤ ***Affections traumatiques des membres (GRANDJEAN 1995b et 1998b)***

Le **coude** est rarement touché chez le chien de traîneau, sauf accident traumatique avec choc grave.

Les blessures de l'**épaule** se produisent en général dans les dernières étapes d'une course, se soldant par des *tendinites du biceps brachial* ou des *épanchements synoviaux au niveau bicipital*, le tendon du biceps glissant à travers la bourse bicipitale au niveau du grand trochanter de l'humérus (cf. figure 44). Il en résulte une flexion modérée de l'articulation de l'épaule et, par comparaison avec le membre controlatéral, le chien extériorise une douleur marquée à la flexion. Impossible à traiter durant une course, cette blessure nécessite un long repos et un traitement anti-inflammatoire local. Le pronostic concernant la récupération fonctionnelle est généralement très mauvais. Les atteintes plus bénignes, quant à elles, peuvent être récupérées en 48h, lors de course par étape, en associant l'application d'acides gras hyperoxygénés à un traitement de physiothérapie locale (laser doux et ultrasons).

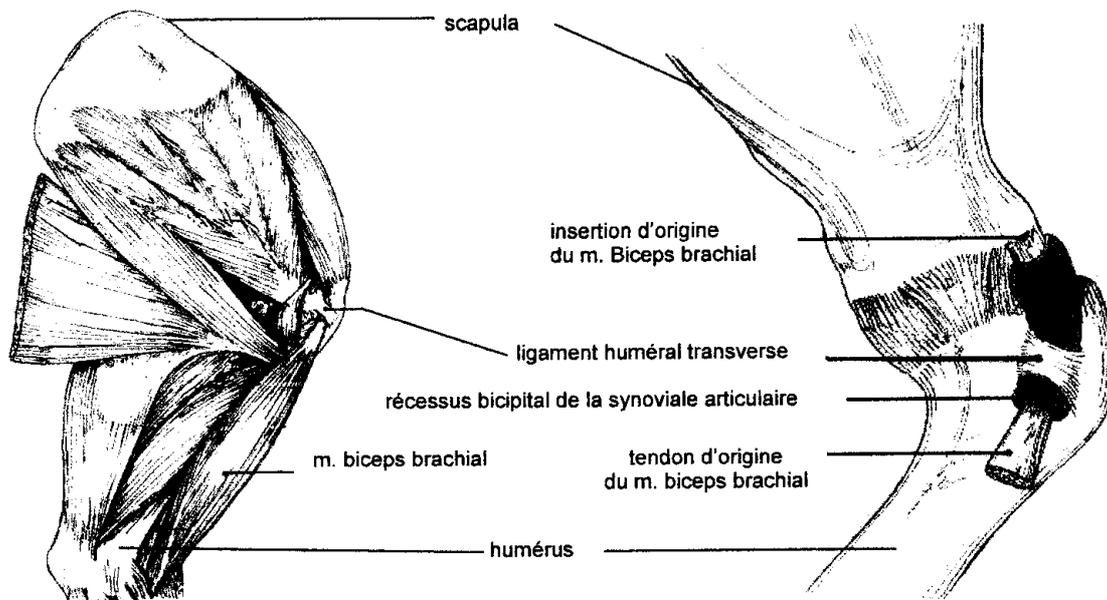


Figure 44 : Muscle biceps brachial et tendon bicipital du chien; épaule gauche, vue médiale (BARONE, 2000)

Les **membres postérieurs** sont très rarement affectés par la course, hormis traumatisme par agent vulnérant. Seules sont rencontrées des ruptures tendineuses (GRANDJEAN, 1995b et 1998b) :

- La *rupture du tendon d'Achille* apparaît lorsque les chiens accélèrent brutalement, elle se situe au niveau de l'insertion tendineuse ou du tendon lui-même (démarche plantigrade caractéristique) et nécessite un traitement chirurgical, le pronostic est sombre et la convalescence longue ;
- La *rupture ou déchirure du muscle gastrocnémien proximal* en regard de l'insertion fémorale distale. Elle se manifeste par une boiterie douloureuse et nécessite également un traitement chirurgical, bien que sur des déchirures bénignes, le repos soit suffisant ; la récurrence de cette blessure est courante, en relation avec des aplombs incorrects, et conduit à réserver les chiens atteints pour la reproduction.

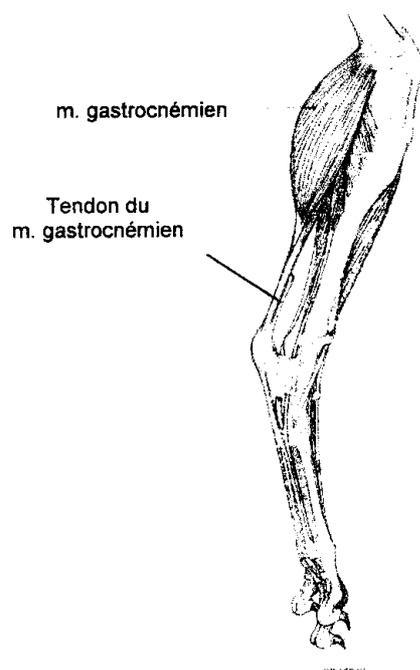


Figure 45: Muscle et tendon gastrocnémien du chien, jambe gauche, vue médiale (BARONE, 2000)

Les blessures du **dos** (GRANDJEAN, 1995b et 1998b) sont rares, excepté chez les « wheel dog » (chiens de barre), soumis à une forte tension dans le harnais. Signalons néanmoins l'existence de spasmes lombaires, rencontrés lorsque l'attelage change de rythme à cause d'une modification brutale de l'état de la piste, la neige y devenant profonde. En conditions de course difficile, les rhabdomyolyses localisées sur les muscles dorsaux sont également rencontrées.

D'autres atteintes traumatologiques se produisent lors des courses, sans être aussi spécifiques que ce que nous venons d'évoquer : fractures lors d'emmêlement de la ligne de trait alors que l'attelage reste en traction, morsures lors de combats (à cause d'une chienne en chaleur), chocs traumatiques lors de collisions...

➤ **Rhabdomyolyses d'effort (GRANDJEAN, 1995a)**

Cette affection touche principalement les Greyhound de course qui y sont prédisposés, mais les chiens de traîneau peuvent également être atteints lors d'effort submaximal au début ou à l'arrivée des courses, ou lorsqu'ils reçoivent une alimentation déséquilibrée. Les facteurs favorisants sont liés au stress psychique (conditions de transport, environnement, excitabilité du chien), à une mauvaise préparation du chien (solicitation importante, absence d'échauffement) et aux conditions climatiques (chaleur associée à une hygrométrie élevée).

La chaleur accumulée dans le muscle au cours de l'effort et la production importante d'acide lactique provoquent une diminution du flux sanguin intramusculaire, associé à un déficit potassique intracellulaire et à une nécrose cellulaire progressive.

En cas de *forme suraiguë*, le chien stoppe son effort et présente des difficultés locomotrices importantes. Les muscles (fessiers le plus souvent) sont oedématiés et douloureux, certains troubles neurologiques peuvent apparaître, comme des déficits proprioceptifs. Les urines sont brunâtres (myoglobinurie), puis une anurie provoquée par une insuffisance rénale aiguë s'installe et l'animal meurt rapidement. En cas de *forme aiguë*, les symptômes surviennent immédiatement après l'effort et de façon plus progressive. Les séquelles musculaires sont importantes et invalidantes. En cas de *forme subaiguë*, les symptômes apparaissent 24 à 48 heures après l'effort (urines rouges du lundi). Les douleurs musculaires disparaissent en trois à quatre jours et les symptômes urinaires sont discrets. Sur le plan biochimique, on note une nette élévation des enzymes sériques CPK, LDH, Asat, Alat, leurs valeurs redevenant normales en deux à trois semaines. On observe parfois une déshydratation transitoire associée à une hyperkaliémie.

Selon la gravité de l'affection, on pratique :

- une réhydratation importante (RL à 60 à 80 ml/kg)
- un refroidissement des masses musculaires à l'aide, par exemple, de packs de refroidissement utilisés en médecine humaine (COLD PACK®)
- un anti-inflammatoire non stéroïdien analgésique
- une diurèse forcée sauf en cas d'insuffisance rénale aiguë
- un repos
- une supplémentation nutritionnelle potassique
- des massages doux permettant la valorisation d'onguents anti-inflammatoires (ALGYVET®).

La prévention de la rhabdomyolyse d'effort passe par un entraînement physique adéquat, une préparation de l'animal juste avant la course et des soins apportés après la course : la réduction du stress dû au transport et à l'immobilisation, l'échauffement, et l'hydratation convenable du chien avant et après l'effort réduisent les risques. De même que l'équilibre nutritionnel de la ration est indispensable, une supplémentation en L-carnitine participe notamment à la prévention (GRANDJEAN, 1995a).

➤ **Traitement des blessures musculaires (BLOOMBERG, 1991 ; GRANDJEAN, 1995b)**

Le traitement des blessures musculaires prend toute son importance dans le fait que, de sa qualité et de son efficacité dépendent le pronostic fonctionnel et l'avenir sportif du chien. Il

est important pour le musher d'être informé convenablement par le vétérinaire des traitements existants, un excellent chien pouvant être condamné à la reproduction suite à une blessure musculaire ou tendineuse incorrectement traitée. Rappelons brièvement la classification de Hill des atteintes musculaires : Stade I, simple myosite (contusion musculaire) ; stade II, myosite avec déchirure de la gaine musculaire ; stade III, déchirure de la gaine du fascia musculaire avec rupture des fibres et collection d'un hématome.

Le traitement initial consiste à réduire l'inflammation et le processus œdémateux afin de réduire la douleur et d'améliorer la circulation locale. Il est possible dans ce cas *d'appliquer du froid* sous la forme de paquets de glace ou de bains d'eau froide pendant quinze à vingt minutes, deux à trois fois par jour durant les 48 premières heures. Dès lors que cela se révèle anatomiquement possible (atteinte musculaire distale), un *bandage adéquatement compressif* doit être mis en place sur la blessure afin de restreindre les mouvements et de prévenir la formation d'un hématome. La *thérapie anti-inflammatoire* peut également être utilisée, tout en restant conscient de la réglementation anti-dopage et du délai nécessaire de retrait du chien de la compétition. Les corticoïdes sont utilisés localement ou par voie systémique, l'injection intra-tendineuse étant déconseillée. Les anti-inflammatoires non stéroïdiens sont utilisés pour leurs effets analgésiques par voie orale et/ou systémique. Dans le but de faire se résorber l'œdème, des topiques anti-inflammatoires comme le DMSO sont utilisés (BLOOMBERG, 1991).

Une autre modalité de traitement consiste en l'utilisation des techniques de physiothérapie. En situation de course, toutes ne peuvent évidemment pas être mises en œuvre, les principales utilisées sont les suivantes (BLOOMBERG, 1991 ; GRANDJEAN, 1995b) :

-*l'électrostimulation neuromusculaire* permet d'améliorer la cicatrisation musculaire et de prévenir les processus d'atrophie musculaire faisant suite à l'immobilisation. Cette technique est régulièrement utilisée lors des courses de chiens de traîneau grâce à l'existence d'appareils portatifs et est indiquée en cas de douleurs aiguës d'origine tendineuse ou ligamentaire, de douleurs articulaires et péri-articulaires, ou de lombalgies ;

-*l'application de laser froid* (à basse énergie) à raison de deux à trois minutes quotidiennes en regard des lésions stimule le renouvellement cellulaire, elle est aisément utilisée en situation de course lors du retrait provisoire d'un chien ;

Concernant les techniques utilisées en cas de lésions graves nécessitant un retrait définitif de la course et/ou appliquée après une chirurgie orthopédique, on recense (BLOOMBERG, 1991 ; GRANDJEAN, 1991)

-les techniques utilisant des courants électriques comme *les ultrasons, la diathermie, les champs magnétiques, les micro-ondes* qui permettent : d'augmenter la température locale afin de diminuer la réponse inflammatoire, d'augmenter le métabolisme des aires tissulaires chauffées, de relâcher des spasmes musculaires, d'étirer des tissus fibreux, d'augmenter le flux sanguin par vasodilatation et de diminuer la douleur locale. Elles ne doivent pas être utilisées dans les 48 heures suivant la blessure, par conséquent, elle ne sont employées que sur des chiens retirés définitivement de la course ;

-*la mobilisation passive* permet, après une chirurgie réparatrice, de récupérer une amplitude articulaire normale, de surmonter une perte de souplesse et d'élasticité des parties molles (prévient les contractures musculaires), et de faciliter le drainage veineux et lymphatique ;

-*le massage* des tissus lésés contribue à réduire l'œdème formé et à empêcher la formation d'adhérences. Il ne doit être utilisé que dans des conditions subaiguës ou chroniques afin de laisser le temps à la cicatrisation de s'amorcer, et doit être réservé aux traumatismes n'ayant pas entraîné de rupture anatomique ;

-*la nage* est un excellent moyen de mettre en mouvement le muscle sans risque de surcharge, elle peut être mise en œuvre après la chirurgie au moment du retrait des points de sutures ;

-*l'exercice* prend un rôle thérapeutique important en prévenant les adhérences et en permettant une récupération fonctionnelle plus rapide, il devrait être mis en œuvre dès que la

douleur a pratiquement disparue (5 à 10 jours) en commençant par de la marche simple et en augmentant progressivement la durée et l'intensité de l'exercice ;

Des élancements musculaires de stade I ou II seront généralement traités avec une combinaison d'ultrasons, de massages, et d'AINS à faibles doses pendant une à deux semaines, suivi de cinq à dix jours de repos et d'un retour progressif à l'entraînement. Concernant les stades II avancé et III, une chirurgie réparatrice sera à envisager après deux à trois jours (afin que soient stabilisés les processus inflammatoires et hémorragiques), avec un repos de sept à dix jours (BLOOMBERG, 1991 ; GRANDJEAN, 1995 b).

e. Vomissements

Un chien qui vomit perd aussitôt le bénéfice de son repas. De plus, les vomissements provoquent une spoliation en eau, en électrolytes et en nutriments. Ces conséquences sont d'autant plus graves que l'effort est prolongé sur plusieurs jours. Nous n'allons voir ici que les étiologies spécifiques au chien de traîneau, les autres causes de vomissements étant diverses et communes à tous les chiens.

➤ *Affections bénignes*

En course de vitesse, en particulier en début de saison sur des chiens mal éduqués, on peut rencontrer des cas de vomissements bénins, suite à l'ingestion massive de neige pendant la course. La prévention repose sur l'abreuvement des chiens à volonté trois heures avant le départ et en quantité limitée (environ 100 ml) trente à quarante minutes avant la course. D'une manière générale, les mushers savent qu'ils doivent s'abstenir de nourrir les chiens dans les trois heures précédant la course, et il leur est toujours conseillé d'ajouter environ un quart de la ration journalière à beaucoup d'eau et de distribuer cette soupe entre trois et cinq heures avant l'épreuve (GRANDJEAN, 1998 b).

➤ *Gastrites induites par l'exercice*

En course longue distance, les chiens sont soumis à un stress intense : effort physique, conditions climatiques, stress psychologique, fatigue, entraînement et/ou alimentation mal conduits... Il a été observé des gastrites plus ou moins sévères chez certains chiens, avec la présence d'ulcères (vomissements avec du sang noirâtre) en région pylorique. Plusieurs études ont été menées ces dernières années afin de déterminer l'étiologie de ces gastrites d'effort, et de confirmer l'hypothèse de l'implication de la sécrétion accrue de cortisol due au stress.

La prévalence estimée des lésions gastriques chez les chiens de traîneaux est proche de 50% (DAVIS et al, 2003 b), elles affectent les chiens réalisant de gros efforts dans les dernières étapes d'une course (chiens fatigués et anémiés). Elles nécessitent parfois une intervention chirurgicale accompagnée d'une médication post-opératoire longue durée, cela conduisant bien entendu à une incapacité totale à travailler (GRANDJEAN, 1995a et 1998b).

Le problème est donc de taille et mérite toute l'attention des vétérinaires. Différentes hypothèses ont été émises concernant l'étiologie de l'hyperacidité gastrique conduisant à la formation d'ulcères :

-La ration hyperlipidique fournie aux chiens entraîne un ralentissement de la vidange gastrique, et par conséquent, pourrait être à l'origine d'une hyperacidité gastrique. Dès lors, la présence d'*Helicobacter spp.* pourrait être un facteur favorisant la formation d'ulcères gastriques, bien que cette hypothèse soit encore discutée car la bactérie spirillée est retrouvée chez les chiens malades comme chez les chiens sains ;

-L'ingestion de neige ou d'aliment gelé pourrait conduire à la formation de lésions gastriques voire d'ulcères en regard de la portion ventrale de l'estomac ; néanmoins les lésions de gastrites de stress étant toujours situées en région pylorique, cette hypothèse est peu probable, d'autant plus que des études conduites chez l'homme ont démontré que cela n'induisait aucune lésion importante ;

-Les produits et médicaments ulcérogènes étant proscrits des compétitions, cette hypothèse est écartée ;

-La cause la plus probable reste la synthèse accrue, par le stress d'effort et psychologique, de cortisol et de glucocorticoïdes altérant la muqueuse gastrique (DAVIS et al, 2003b).

Il a été établi que, lors d'un effort type course longue distance, la perméabilité membranaire de la paroi gastrique était diminuée, sans lien avec la distance parcourue, et qu'il s'en suivait des pertes protéiques. Toutefois, aucun signe clinique relatif à ces pertes protéiques n'a été rapporté, laissant supposer que ces pertes étaient compensées par l'accroissement de la synthèse protéique hépatique et de la réabsorption d'eau dans le côlon. Ces modifications sont donc bien tolérées, mais si le foie et la portion distale de tube digestif venaient à être lésés, la compensation des pertes protéiques n'aurait plus lieu et des signes cliniques apparaîtraient (DAVIS et al, 2005 a et 2006).

Le traitement médical des gastrites revient à réduire la sécrétion d'acides gastriques et passe par conséquent par l'administration d'anti-acides. Dans ce domaine, l'oméprazole se révèle avoir un meilleur potentiel et une meilleure durée d'action que les anti-acides types anti-H2 (cimétidine, ranitidine). Testé à la posologie de 20mg/kg/j per os, le traitement à l'oméprazole réduit significativement la sécrétion d'acides (de 90%) sans altérer les performances des chiens. Cependant, les doses administrées aux chiens de traîneau devront être augmentées car :

-la biodisponibilité de l'oméprazole n'est que de 40%, il est donc conseiller de l'administrer en dehors des repas ;

-les chiens de traîneau en situation de course mangent régulièrement toute la journée ;

-la durée de la vidange gastrique est diminuée par le stress, accentuant la sécrétion d'acides ;

Les effets secondaires sont faibles et se traduisent par une légère diarrhée pendant 24 heures, sans doute due à la diminution de l'action bactéricide jouée par l'acidité (DAVIS et al, 2003a).

La prévention devra être mis en œuvre au quotidien : veiller à la bonne entente des chiens de l'attelage, les habituer dès leur plus jeune âge à l'ambiance des courses, veiller à les entraîner et à les nourrir convenablement.

f. Diarrhées infectieuses

Elles n'ont rien de spécifique chez le chien de traîneau, si ce n'est leur très forte contagiosité sur le lieu de course ou au sein du chenil.

Les plus fréquentes sont d'origine virale : la parvovirose a été éradiquée grâce à la vaccination devenue obligatoire, mais la coronavirose pose encore problème du fait de l'absence de vaccination dans la plupart des pays d'Europe et de l'importation massive de chiens des Etats-Unis.

Concernant les diarrhées d'origine bactérienne, signalons l'isolement fréquent de *Campylobacter sp.* lors de diarrhées chroniques survenant à l'entraînement (GRANDJEAN, 1998b). Le cas de *Salmonella* est intéressant à étudier : en effet, elle est autant excrétée par des chiens sains cliniquement (69% des chiens asymptomatiques sont porteurs) que par des chiens diarrhéiques (63% des chiens symptomatiques sont porteurs). Aucun lien n'a cependant été établi entre la présence de salmonelles et le temps de course ou le type de diarrhée. Il est probable que la maladie ne se déclare qu'après un certain seuil de contamination, qu'une synergie entre la présence de salmonelles et le stress puisse conduire à un état diarrhéique ou qu'un chien porteur sain reflète une éventuelle contamination alimentaire. Dès lors, un vrai problème de santé publique se pose pour les hommes qui côtoient ces chiens. (CANTOR et al, 1997).

g. L'hyperthermie d'effort (GRANDJEAN, 1998b).

Le rendement énergétique musculaire à l'effort est voisin de 25% chez le chien, par conséquent 75% de l'énergie est perdue sous forme de chaleur qui, selon les conditions ambiantes, participe à la thermorégulation ou induit une sévère hyperthermie. L'hyperthermie d'effort se rencontre donc, en course de vitesse, à partir d'une température extérieure

supérieure à 10°C. Elle se manifeste par une chute progressive de la vitesse durant l'effort, et par un état de choc plus ou moins marqué sur la ligne d'arrivée, pouvant aller jusqu'à la syncope. Le rythme cardiaque est accéléré, les muqueuses hyperhémées, la fréquence respiratoire très élevée et la température corporelle voisine de 43°C (valeur usuelle : 38,5 °C). En longue distance, ces hyperthermies se rencontrent en début de course, lorsque les équipages les plus lents cherchent à rivaliser avec les meilleurs. Ce sont souvent les chiens les plus musclés et à pelage épais qui sont les plus sujets à cette perturbation.

Contrairement à ce que croient certains mushers, un repos de quelques minutes ne suffit pas au chien pour lui permettre de reprendre la course dans de bonnes conditions. Ces derniers doivent être placés sous perfusion (éventuellement sous corticoïdes), recouverts de neige et doivent être abreuvés avec de petites quantités successives d'eau. Il est important pour le vétérinaire de signaler aux entraîneurs venant de régions froides le danger que représente la température ambiante en début de course. Ainsi il est recommandé aux scandinaves, aux alaskans et aux canadiens venant participer à des compétitions en Europe non septentrionale, de brosser leurs chiens régulièrement afin de leur éviter un sous poil trop fourni. Enfin, au titre des facteurs favorisants, signalons les robes foncées, qui stockent des quantités non négligeables de chaleur radiante par temps clair et ensoleillé

h. Gelures (GRANDJEAN, 1998 b)

Durant une course, le froid parfois intense peut induire le gel de zones tissulaires localisées. Trois d'entre elles constituent des zones à risque chez le chien de traîneau : le scrotum, le prépuce et les glandes mammaires. Ainsi chez la femelle, la présence résiduelle de lait en petite quantité dans les mamelles suite à l'allaitement d'une portée doit inciter le musher à une surveillance accrue. Il en va de même chez les mâles, en cas d'excitation génésique dès lors qu'une femelle de l'attelage vient en chaleur.

Face à une gelure, il convient d'éviter l'alternance gel-dégel au niveau de la lésion et de réchauffer au plus vite les tissus en les plaçant dans une eau à 36°C - 38°C. Il est ensuite préférable de ne pas placer de pansement. Après sept à douze jours, une ligne de démarcation apparaît entre les tissus viables et non viables, période à laquelle le débridement chirurgical doit être envisagé. Concernant le scrotum, la gelure peut n'être que superficielle, cause de dermatite prurigineuse. Après le dégel, un tel cas ne nécessite que l'application de pommades antibiotiques. A titre préventif, sur des femelles venant d'allaiter ou des mâles hypergénésiques, les mushers utilisent parfois des systèmes de protection efficaces. Soulignons malgré tout qu'en prenant ce type de mesure préventive, le froid ne constitue pas un problème pour le chien de traîneau qui le supporte aisément jusqu'à des températures proches de - 45°C.

i. Syndrome de la mort subite du chien de traîneau

Ce syndrome pose encore bons nombres de problèmes de compréhension dans le monde de la recherche : quelques études ont été menées sans parvenir à mettre en évidence de façon claire son étiologie et l'éventuelle implication de l'entraînement et de la nutrition.

Les chiens atteints sont d'âge et de sexe variés et ont une grande expérience sportive. La distance parcourue, la vitesse, et le climat ne semblent pas constituer des facteurs de risques ; en revanche, l'apparition de ce syndrome pourrait être favorisée par des facteurs héréditaires, par la nutrition ou par une affection cardiaque subclinique. Les lésions histopathologiques sont similaires chez l'homme, le cheval et le chien, et sont caractérisées par une fibrose marquée et une infiltration lipidique du système de conduction nerveuse cardiaque ; ainsi que, dans le myocarde, par une rétractation des fibres conductrices avec des pertes cellulaires, comblées par du tissu fibrotique en formation linéaire, du tissu adipeux ou des espaces vides (BHARATI et al, 1997).

Les hypothèses émises concernant ces modifications et l'apparition de la mort subite sont :

-la ration hyperlipidique des chiens de traîneau qui pourrait favoriser cette infiltration lipidique marquée du système de conduction ;

- l'âge et/ou l'hypertrophie ventriculaire qui pourrait être à l'origine des fibroses focales du ventricule gauche ;
- des épisodes d'ischémie chroniques répétés dus à l'hypertrophie cardiaque qui pourraient induire des cicatrices fibrotiques ; (BHARATI et al, 1997)
- une carence en antioxydants nutritionnels ;
- l'hyperkaliémie d'effort, l'hyperlactatémie, ou la stimulation adrénergique ;
- l'hyperthermie ;
- l'intervention de facteurs génétiques (déficiency en superoxyde dismutase) (VANEK, 1995).

Le statut physiologique altéré précédant la mort subite pourrait être celui d'une myopathie d'effort, se traduisant par une nécrose musculaire aiguë, une hyperkaliémie (mort cellulaire), une fibrillation ventriculaire et une mort subite chez certains chiens supposés être prédisposés. Les prémices de cette myopathie d'effort ne sont généralement pas détectées car le chien court parmi d'autres et fini par mourir en pleine course.

De plus, il est bien connu que les cicatrices tissulaires situées dans le myocarde ventriculaire gênent la propagation de l'influx nerveux et par conséquent peuvent promouvoir la génération d'un nouvel influx, entraînant une tachycardie ventriculaire, puis une fibrillation et la mort subite du sujet (BHARATI et al, 1997). Rappelons que la prolongation de l'intervalle QT chez les chiens de traîneau entraînés a été imputée à l'hypertrophie ventriculaire et/ou à l'altération du système nerveux autonome. La relation entre cette prolongation de l'intervalle QT et l'apparition du syndrome de la mort subite reste encore inconnue (BHARATI et al, 1997 ; CONSTABLE et al, 2000). Mais la réalisation d'un ECG avant la course permet d'évaluer le statut cardiaque du chien et de prévenir les risques momentanés de tachycardies ventriculaires, de fibrillations et de morts subites.

La question qui se pose aujourd'hui à propos de ce syndrome est de savoir si la fibrose et les infiltrations lipidiques sont liées à une alimentation hyperlipidique et/ou à l'entraînement intensif, caractéristiques des athlètes de haut niveau que sont les chiens de traîneau ? (CONSTABLE et al 2000)

j. Autres affections rencontrées

Les chiens de traîneau sont prédisposés à l'hypothyroïdie. Celle-ci entraîne des troubles de la reproduction, du métabolisme cellulaire, responsables d'une intolérance à l'effort et de troubles neuromusculaires. Le diagnostic et le traitement de l'hypothyroïdie étant aisés, cette affection n'est pas considérée comme majeure (GRANDJEAN, 1995a).

Rappelons l'existence des pathologies de surentraînement (cf. chapitre III. A. 3. b.) qui ne sont pas négligeables.

Les chiens de traîneau vivant sous des températures polaires sont sujets à une toux par irritation des voies respiratoires. En effet, lors d'un effort en climat polaire, l'hyperpnée ne permet pas à l'air inspiré de se réchauffer dans les voies respiratoires supérieures. Ce dernier atteint les voies respiratoires intrapulmonaires encore froid et sec, refroidit le mucus et induit une dessiccation. En réaction à ce phénomène de dessiccation, la production de mucus est accrue et ce dernier s'accumule jusqu'à obstruer les voies respiratoires intrapulmonaires (DAVIS et al, 2002). Un repos de 3 semaines est insuffisant pour une guérison totale (DAVIS et al, 2005 b).

B. Avancée en médecine canine générale grâce à la médecine des chiens de traîneau

Biologiquement proche de son ancêtre le loup, vivant à la base en conditions environnementales hostiles, et pratiquant des efforts très intenses, le chien de traîneau constitue une « machine » biologique hors du commun. En cela, il représente pour l'espèce canine, l'équivalent de ce que la formule 1 est au monde de l'automobile : les études concernant la médecine sportive (vitesse ou endurance) ont fait avancer les recherches sur certaines pathologies dues au stress oxydatif cellulaire, ont permis d'améliorer la qualité de l'alimentation physiologique des chiens de compagnie, ou encore ont introduit de nouvelles techniques d'identification et de chirurgie orthopédique.

1. Physiologie du stress

Ancestralement, le stress était vital dans le sens où il stimulait la réaction de fuite de l'animal face au danger. Les chiens de traîneau et autres chiens de sport sont désormais soumis à un stress tout autre et lié aux performances qui leurs sont demandées. Les chiens de compagnie plus ou moins sportifs sont eux soumis à un stress moindre, excepté lors de pathologie pouvant induire un stress (troubles du comportement, affection traumatique nécessitant une chirurgie lourde, affections néoplasiques) ou lors du processus de vieillissement).

a. Évolution des connaissances concernant le stress

➤ Définitions du stress

Des facteurs d'agression très divers, provenant pour la plupart de l'environnement de l'individu, peuvent mettre en jeu des réactions nuisibles pour lui, dans la mesure où elles outrepassent en amplitude la réaction nécessaire à régler au mieux son état physiologique. Suite à ces considérations, Broom donne la définition suivante : « le stress est un processus par lequel les facteurs de l'environnement surchargent les systèmes de régulation d'un individu et perturbent son état d'adaptation » (BROOM, 1988).

Après intégration des stimuli au niveau central, les réactions peuvent être classées en trois catégories, selon les modalités de la commande effectrice :

- réactions nerveuses centrales : donnant essentiellement lieu à des modifications comportementales (cf. tableau 17) ;
- mise en jeu du système neurovégétatif, en particulier du système orthosympathique avec l'intervention des catécholamines (élévation de la fréquence cardiaque, entre autres) ;
- réactions neuro-endocriniennes dont les plus connues résultent en l'accroissement de la concentration plasmatique en corticoïdes (GRANDJEAN et al, 1997a).

Tableau 17 : Manifestations physiques et comportementales du stress chez le chien de sport (BRUGERE, 1991)

| Eustress | Détresse légère | Détresse sévère |
|---------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Aboiements | Grognements | Silencieux |
| En alerte | Inattention | Ne répond pas |
| Comportement correct | Erreurs de comportement | Apathique |
| Tonique | Irritable | Déprimé |
| Recherche la compagnie | Evite la compagnie | Ignore son entourage |
| Courre bien | Courre mal | Evite l'effort |
| Récupère rapidement | Récupère lentement | Ne courre pas |
| Hydratation correcte | Déshydratation légère | Déshydratation modérée |
| Se désaltère correctement | Se désaltère peu | Refuse de se désaltérer |
| Se nourrit correctement | Se nourrit peu | Refuse de manger |

➤ *Le stress d'effort*

Le stress d'effort est spécifique aux perturbations métaboliques engendrées lors d'un exercice physique et se caractérise par des affections digestives (vomissements, diarrhées), musculaires (rhabdomyolyse), anémiques, comportementales (syndrome de surentraînement) urinaires, respiratoires et cutanées. Les études concernant le stress d'effort et les adaptations cardio-vasculaires et respiratoires chez le chien de sport ont été menées à partir de conclusions d'études réalisées en médecine humaine, la plupart du temps à partir de la fin des années 70 et au début des années 80. Dans un premier temps, on a cherché à comprendre comment des chiens pouvaient réaliser de telles performances à travers l'étude des adaptations cardio-vasculaires et respiratoires à l'effort, comme cela avait été fait pour l'homme (COMBRISSON, 1991). Puis, on a cherché à connaître la physiopathologie des affections dues au stress : après description des diverses manifestations cliniques du stress (comportementales, neurovégétatives, et digestives), la physiopathologie ainsi que les intermédiaires de la réaction neuro-endocrinienne (CRF, TRH, etc.) furent étudiées sur les rats, les chiens et les hommes (BRUGERE, 1991). Comme nous l'avons vu précédemment, les adaptations au stress d'effort, sont principalement : cardiaques avec le syndrome du cœur athlétique ; biochimiques avec l'utilisation variable des différentes voies métaboliques et ses conséquences sur la composition du sang ; hématologiques avec l'élévation de l'hématocrite entre autre ; et hormonale avec la synthèse accrue de cortisol, de catécholamines (dont adrénaline), etc.

➤ *Le stress oxydant cellulaire*

La notion de radicaux libres est connue par les chimistes depuis les années 30, mais c'est la découverte de la Superoxyde Dismutase(SOD) qui fit entrer les radicaux libre dans le monde de la Biologie. Ce n'est que depuis quelques années que les scientifiques mènent de multiples études sur les radicaux libres et leur implication dans le phénomène de vieillissement, de stress et d'autres pathologies. Le stress oxydatif cellulaire se définit comme étant « un état dans lequel les réactions pro-oxydantes dépassent les capacités antioxydantes d'un tissu ou d'un organisme » (GRANDJEAN, 2001a).

□ **Toxicité de l'oxygène (MOQUET, 2000 ; GRANDJEAN, 2001a)**

La toxicité de l'oxygène est liée à la formation en excès dans l'organisme de formes libres de l'oxygène appelées radicaux libres, et définis comme étant toute espèce chimique capable d'une existence indépendante et possédant une orbitale dont un électron (ou plus) est non apparié. On assiste à la formation à partir de l'oxygène stable (O₂), de l'oxygène singulet (¹O₂), du radical superoxyde (O₂^{•-}), ou du radical hydroxyl très actif (OH[•]). Leur durée de vie

n'excède pas quelques microsecondes, mais cela est suffisant pour réagir avec d'autres molécules et générer des actions délétères sur celles-ci. Cette réaction engendre la formation d'un nouveau radical, source d'une réaction en chaîne auto accélérée en l'absence de substances antiradicalaires. Ces radicaux libres sont impliqués dans l'ensemble des processus inflammatoires, et par conséquent, dans de nombreux processus supraphysiologiques ou pathologiques. Ils sont considérés comme une cause possible de lésions concernant l'ensemble de la cellule, incluant protéines, acides nucléiques, et acides gras membranaires.

□ **Étiologie du stress oxydant (GRANDJEAN, 2001a et 2005a)**

Le stress oxydant peut être la conséquence :

-d'une déplétion en molécules antioxydantes (carences nutritionnelles, vieillissement) ;

-d'un excès de production de radicaux libres

*lors de modification de l'apport en oxygène à l'organisme ou à la cellule (hypoxie d'altitude, hyper-oxygénation, ischémie-reperfusion tissulaire, hypo-oxygénation cérébrale)

*lors de la présence de substances prooxydantes (pesticides, fumées, radiations, ultraviolets...)

*lors d'une activation excessive des systèmes de production « naturelle » de radicaux libres (maladie cardiovasculaire, cataracte, syndromes inflammatoires chroniques, néoplasie).

□ **Système antioxydant de l'organisme (MOQUET, 2000)**

La protection de l'organisme est assurée par un ensemble de molécules antioxydantes : un équilibre se crée ainsi entre la production radicalaire et le pouvoir antioxydant de l'organisme. Ce système de défense est multicompartimental :

-*extracellulaire* : les chélateurs de métaux (albumine, céruloplasmine, transferrine), la vitamine C (hydrosoluble, piège les radicaux libres, régénère rapidement la vitamine E), le glutathion réduit, les polyphénols et l'acide urique ;

-*intracellulaire* : les superoxydes dismutases, la glutathion peroxydase, les catalases des péroxysomes, les réductases, les oligoéléments cofacteurs enzymatiques (Sélénium, Zinc, Manganèse, Chrome) ;

-*membranaire* : vitamines E et A, carotènes et coenzyme Q10.

□ **Conséquences cellulaires du stress oxydant (MOQUET, 2000)**

Toute cellule peut tolérer un stress léger et de brève durée qui sera aisément maîtrisé par le système antioxydant de l'organisme dont les molécules sont synthétisées de façon accrue par effet rebond. En revanche, un stress oxydatif sévère ou prolongé entraîne des perturbations majeures du métabolisme cellulaire, en l'absence de réponse antioxydante :

-*péroxydations des acides gras polyinsaturés des phospholipides membranaires* conduisant à la formation d'aldéhydes (malondialdéhydes ou MDA), d'alcanes (pentane, éthane), et d'isoprostanes (produit de dégradation de l'acide arachidonique). Cela induit une diminution de la fluidité et de la résistance des membranes cellulaires voire une rupture conduisant à la mort cellulaire ; une modification des canaux ioniques provoquant un déséquilibre électrolytique ; une destruction des récepteurs nécessaires à la communication cellulaire ;

-*dénaturation de protéines spécifiques du cytoplasme* en groupements carbonyles conduisant à une chute de l'activité enzymatique cytoplasmiques ;

-*atteinte de la synthèse protéique cellulaire* par rupture de la chaîne d'ADN et dégradation des intermédiaires transcriptionnels (atteintes des acides nucléiques et transformation en 8-hydroxyguanosine) ;

-*l'argage des métaux de transition* à partir de leurs protéines de fixation ou de transport, eux-mêmes capables de renforcer les effets néfastes déjà observés par formation de radical hydroxyle. Défaillance, puis mort de la cellule vont résulter de ce cortège d'actions délétères, initiant, développant ou amplifiant le phénomène pathologique ou dégénératif en cause.

□ **Stress oxydant et effort physique**

L'effort physique, du fait de l'augmentation du volume d'oxygène utilisé, est source d'une augmentation de l'incidence du stress oxydant comme l'ont démontré de nombreuses études réalisées sur le modèle de prédilection que sont les chiens de traîneau depuis plusieurs années. Dans certaines conditions (entraînement mal conduit et effort intense), le système antioxydant de l'organisme est dépassé, les espèces biochimiques peroxydantes prolifèrent et sont responsables d'une moindre résistance à l'effort, de l'accroissement du nombre et de l'importance des affections musculo-tendineuses, voire d'une participation au syndrome de la mort subite du chien de sport (GRANDJEAN, 2001a).

L'entraînement conduit à une plus grande capacité antioxydante et à une meilleure récupération : les isoprostanes urinaires diminuent lors d'exercice modéré et augmentent lors d'exercice soutenu, le rapport « Acide Gras PolyInsaturés / Acides Gras saturés » est stable lors d'action modérée ; les effets de la peroxydation membranaire diminuent ; et la supplémentation en vitamine E atténue le stress oxydatif membranaire lors d'effort modéré à intense. Du reste, la vitamine E est plus un protecteur préventif que curatif, et son pouvoir antioxydant est très fortement dépendant de la vitamine C et du glutathion réduit. La dose minimale recommandée est de 250 à 300 mg/kg d'aliment, que ce soit en médecine sportive ou en médecine générale lors d'affections liées aux radicaux libres (MOQUET, 2000).

b. Anticipation des maladies dues au stress en médecine canine générale

Dans les années 90, Grandjean et al ont commencé une série d'expérimentation sur des chiens vivant en altitude (hypobarie, hypoxie, basses ou hautes températures) afin d'étudier et de comprendre les phénomènes induits par le stress oxydant cellulaire sur les membranes cellulaires et de comparer certaines suppléments nutritionnelles (anti-oxydants) (GRANDJEAN et al, 1997a et 2005b). Les chiens utilisés pour ces expérimentations sont d'excellents modèles d'étude concernant le stress oxydant cellulaire. En effet, le chien de traîneau est soumis à un stress oxydant cellulaire cumulatif de par :

-sa consommation maximale d'oxygène (VO_{2max}) qui est la plus élevée (comparativement aux autres chiens et plus largement à l'homme),

-sa consommation quotidienne de lipides qui est la plus forte (même comparaison),

-l'entretien d'un état inflammatoire permanent du fait de son entraînement quotidien.

Par ailleurs, le chien de secours, susceptible d'intervenir en quelques heures et sans période d'acclimatation lors de situations de catastrophes naturelles en altitude, cumule lui aussi les effets délétères d'un stress physiologiques de travail intense, d'un stress psychologique lié au transport et à sa concentration en travail, et de l'hypoxie d'altitude. Par conséquent, ils sont rapidement soumis aux affections dues au stress que sont les diarrhées, la déshydratation et les ulcères gastriques, entre autres. Ces études sur les chiens de traîneau et de secours permettent de comprendre une partie de la physiopathologie des affections dues au stress et de tester à grande échelle des méthodes prophylactiques et curatives afin de trouver des applications en médecine canine générale (GRANDJEAN, 2001a).

➤ **Phénomène de sénescence**

Suite aux nombreuses études récentes menées concernant le stress oxydant cellulaire, il est apparu que ce dernier constitue un facteur causal et aggravant du phénomène de sénescence. Chez l'animal, le vieillissement cellulaire, qui conduit à l'apoptose cellulaire, serait le résultat d'un déséquilibre chronique de plus en plus important entre la production interne à l'organisme de molécules peroxydantes, les défenses antioxydantes et les processus de réparation cellulaire. Les théories relatives au vieillissement ont récemment évolué : il est certes indéniable que la longévité maximale d'un individu est génétiquement programmée (théorie génétique : espérance de vie spécifique des espèces et des races), mais celle-ci est modifiée et réduite à une longévité moyenne du fait de l'accumulation au cours de la vie d'évènements aléatoires affectant tous les niveaux d'organisation cellulaire (théorie

stochastique, dites des « erreurs cumulées »). La prévention du vieillissement cellulaire passe par une supplémentation antioxydante raisonnée (cf. chapitre III. B. 2.) ainsi que par le strict contrôle de l'ingéré calorique, un surpoids étant associé de manière proportionnelle à une augmentation de la consommation d'oxygène de l'organisme, avec pour conséquence une augmentation de la synthèse de radicaux libres (GRANDJEAN, 2001a).

➤ *Affection ayant une composante radicalaire*

Un certain nombre de pathologies sont liées à une composante radicalaire prédominante. En effet, il a clairement été démontré que le stress oxydant cellulaire était impliqué dans les processus inflammatoires du fait du non contrôle par l'organisme d'une trop grande production ou d'une non-destruction des radicaux libres. Toute lésion tissulaire génère l'activation phagocytaire productrice de radicaux libres, la destruction cellulaire relargant elle-même des métaux qui, sous forme ionique, vont catalyser les réactions de peroxydation lipidique. Les mitochondries, détruites dans ces processus, libèrent les électrons libres qu'elles produisent en conditions physiologiques (dans la matrice mitochondriale). Par la suite, ces derniers se lient à l'oxygène ambiant pour former des ions superoxydes (GRANDJEAN, 2001a et 2005a). Cette évolution en chaîne peut concerner des situations comme l'effort (avec affections digestives, musculaires, anémiques ou comportementales) ou le vieillissement, mais aussi des:

- | | |
|--|-----------------------------------|
| -affections néoplasiques | -diabète |
| -cataractes : lipoperoxydations touchant le cristallin | -polyarthrites rhumatoïdes |
| -certaines dégénérescences de la rétine | -syndrome d'ischémie-reperfusion |
| -dépressions immunitaires | -maladies entéritiques chroniques |
| -insuffisances rénales chroniques | -hypo ou hyperthyroïdisme |
| | -œdème pulmonaire |

➤ *Affections liées à un stress oxydant*

En induisant des altérations structurelles permanentes de l'ADN, certaines formes réactives de l'oxygène (ou radicaux libres) contribuent activement au **processus de cancérogénèse**. Les lésions cumulées du matériel nucléaire finissent par échapper au système d'autoréparation tout en n'atteignant pas le stade de mort cellulaire. Ainsi, outre son rôle initiateur, le stress oxydant joue un rôle de promoteur, influe sur la conversion maligne de la tumeur, et inhibe certains gènes suppresseurs de tumeurs.

Le stress oxydant est un agent potentialisateur lors d'apparition de **maladies plurifactorielles** comme le diabète, l'insuffisance rénale chronique, les phénomènes arthrosiques, et les affections dégénératives neurologiques.

Les dommages causés à l'ADN et le rôle préventif mis en évidence des antioxydants nutritionnels expliquent que les lésions cellulaires oxydatives représentent l'un des mécanismes fondamentaux sous-jacents à certaines **affections neurologiques dégénératives** animales ou humaines (GRANDJEAN, 2005a).

Grâce à la découverte de la composante radicalaire prédominante de ces maladies, la prévention et le traitement laisse désormais une grande place à la supplémentation nutritionnelle en molécules antioxydantes comme nous allons le voir.

2. Alimentation

Le chien de traîneau a, comme nous l'avons évoqué plus haut, des besoins énergétiques et en nutriments essentiels très importants ; un déficit latent en amylase pancréatique ; et des modifications du transit digestif lié au stress physiologique d'effort. EN conséquence, il est un des chiens les plus difficiles à alimenter de l'espèce canine, donc un excellent modèle canin pour progresser dans ce domaine.

a. Supplémentation nutritionnelle en antioxydants

Les effets d'une supplémentation nutritionnelle en antioxydants ont récemment été démontrés : elle augmente la concentration plasmatique en molécules antioxydantes, accroît la résistance des lipoprotéines membranaires à l'oxydation et diminue la destruction de l'ADN par les radicaux libres (BASKIN et al, 2000 ; GRANDJEAN et al, 2005d).

➤ *Le complexe antioxydant*

Suite aux études menées sur les chiens soumis à des conditions extrêmes (environnement et travail intense), Grandjean et al sont parvenus à établir une liste de cinq antioxydants nutritionnels qui constituent le complexe antioxydant optimal chez le chien et adapté au processus de vieillissement (GRANDJEAN, 2001a).

□ **La vitamine E ou alphotocophérol**

L'alphotocophérol constitue le plus important destructeurs de radicaux libres membranaires et lipoprotidiques, inhibant la lipopéroxydation par rupture des chaînes des radicaux peroxydes ou par capture des oxygènes singulets. De nombreuses études conduites chez l'homme et l'animal ont clairement démontré son impact sur la diminution de la sensibilité de la membrane cellulaire face au stress oxydatif, lors du vieillissement, à l'effort ou lors du développement de cancers ou de cataractes (GRANDJEAN, 2001a).

□ **La vitamine C ou acide ascorbique**

L'acide ascorbique est l'antioxydant hydrosoluble le plus abondant et se révèle capable de neutraliser de nombreux radicaux libres, tels que les radicaux libres peroxydes, les thiols, les hydroxyles, les superoxydes et l'oxygène singulet. Il intervient aussi directement pour régénérer la vitamine E dans la cellule, dès lors que cette dernière a exercé sa fonction antioxydante. Mais en présence de métaux de transition (fer, cuivre) sous forme libre, la vitamine C se transformer en substance pro-oxydante, ce qui ne peut se produire lorsque les dits métaux de transition sont chélatés. Bien que ne constituant pas une vitamine chez le chien (il la synthétise), l'utilité d'une supplémentation vitaminique C en situation de stress oxydant est bien établie chez cette espèce (DONOGHUE et al, 1993 ; GRANDJEAN, 2001a).

□ **Le Bétacarotène**

Le bétacarotène possède une activité antioxydante totalement indépendante de son rôle provitaminique A. C'est d'ailleurs son rôle majeur chez le chat, qui ne sait pas le convertir en vitamine A. Le bétacarotène agit en désactivant l'oxygène singulet (qui est en fait une molécule d'oxygène en état d'excitation se comportant comme un radical libre), par conséquent, sa consommation réduit considérablement le risque de dégâts cellulaires induits. Par ce biais, il se révèle capable d'empêcher les échanges accrus de chromatides sœurs ainsi que les transformations malignes provoquées par les radicaux libres au niveau de l'ADN (GRANDJEAN, 2001a et 2005d)

□ **La Superoxyde Dismutase (SOD)**

La SOD est une enzyme clef des processus antioxydants intracellulaires, elle constitue la molécule antioxydante la plus efficace pour neutraliser l'anion superoxyde. De nature

protéique, cette molécule apparaissait jusqu'à il y a peu de temps difficile à valoriser nutritionnellement chez le chien. En effet, le pH gastrique très bas de ce dernier détruit normalement cette protéine dès lors qu'elle est absorbée comme toute autre forme de peptide ou acide aminé. L'isolement récent d'une SOD naturellement protégée par des gliadines dans le melon a permis de franchir l'écueil gastrique, et les essais conduits chez le chien de traîneau depuis 1998 ont montré l'impact clinique et cellulaire bénéfique d'une supplémentation nutritionnelle en SOD protégée de melon vis-à-vis du stress oxydatif cellulaire induit (GRANDJEAN, 2000 non publié).

□ Les Polyphénols

Les polyphénols sont des composés chimiques possédant, dans leur structure, plusieurs cycles polyphénoliques. Certains membres de cette grande famille chimique présente dans de nombreux végétaux (raisin, thé vert notamment) ont une activité antioxydante qui se manifeste à deux niveaux de la chaîne des réactions radicalaires :

-l'initiation (propriété inhibitrice des polyphénols vis-à-vis des enzymes d'activation de l'oxygène) ;

-la propagation (polyphénols en tant que « substrat suicides »).

L'action antioxydante s'exerce essentiellement par une réduction directe de l'action des enzymes oxydatives et par chélation des atomes libres de métaux de transition. Cela permet en particulier aux polyphénols de s'opposer aux processus d'oxydation de l'ADN et de prévenir la formation et le développement de cancers en inhibant la formation des carcinomes à partir des procarcinogènes ; en contribuant à la conjugaison et à l'élimination des carcinogènes ; en formant des complexes inactifs avec certains carcinogènes ; et en réparant l'ADN endommagé par mutagénèse oxydante.

➤ *L'effet de complémentarité : synergie*

L'ensemble des éléments évoqués montre clairement la diversité des molécules antioxydantes, des milieux chimiques où se produisent ces réactions, et des sites électifs cellulaires (membranes biologiques, milieu intracellulaire, matériels nucléaires). Dès lors, et pour tirer le meilleur profit pour l'animal d'une supplémentation en antioxydants, il apparaît indispensable d'associer plusieurs substances actives couvrant tous les éléments évoqués (GRANDJEAN, 2001 a).

b. Autres supplémentations

➤ *Acides gras de la série oméga 3 et 6*

Comme nous l'avons déjà évoqué dans le chapitre I, la supplémentation en acides gras essentiels (AGE) de la série oméga 3 et 6 est courante dans l'alimentation destinée aux chiens de traîneau. En effet, il a été montré que ces acides gras ont des vertus anti-inflammatoires, et s'incorporent aux membranes biologiques. De ce fait, ils augmentent leur perméabilité membranaire (donc les échanges nécessaires au métabolisme énergétique sont favorisés) et leur déformabilité et favorise le renouvellement membranaire (GRANDJEAN, 1991c ; REINHART, 1995 ; TERRIER, 1996). La supplémentation en AGE est donc préconisée mais se doit d'être associée à un apport en anti-oxydant étant donné que la perméabilité membranaire augmentée sensibilise également les membranes au stress oxydant (transfert de radicaux libres) (REINHART, 1995).

➤ *L-carnitine*

Transporteur membranaire des acides gras, la L-carnitine est essentielle au métabolisme énergétique des chiens de traîneau utilisant principalement l'oxydation lipidique comme source d'énergie. Un chien standard en bonne santé n'a objectivement pas besoin de supplémentation en L-carnitine étant donné qu'il est capable de la synthétiser à partir de L-lysine et L-méthionine. Ainsi, seules les situations physiologiques intenses (effort,

reproduction) ou certaines affections pathologiques spécifiques, requièrent une supplémentation en L-Carnitine (cf. chapitre III.B.3.a.). Cette dernière devra impérativement se faire avec le stéréoisomère L de la carnitine, et non avec le D. En effet, ce dernier inhibe l'action de la L-carnitine endogène et se révèle nuisible voir toxique à haute dose (cas de myasthénies graves sur le long terme) (GRANDJEAN, 1997b)

➤ *Chondroprotecteurs*

Les chiens de sport, en particulier les chiens de traîneau sont soumis à des micro-traumatismes articulaires importants lors de la course, par conséquent, afin de soutenir le cartilage une supplémentation en chondroprotecteur est la bienvenue : sulfate de chondroïtine, glycosaminoglycane. Ceci est également appliqué aux chiens souffrant de pathologies articulaires primaires ou secondaires à une chirurgie, et nécessitant un soutien pour une meilleure convalescence.

➤ *Fructo-Oligo-Saccharides (FOS) et fibres solubles*

Les FOS et les fibres solubles sont recherchés pour leur capacité à nourrir les cellules de la muqueuse intestinale en leur fournissant de l'énergie, ainsi que leur capacité à réguler le transit intestinal, à maintenir une flore intestinale stable, et à adsorber les agents pathogènes. De par ces propriétés, l'incorporation de FOS dans l'aliment de chiens sujets aux diarrhées osmotiques de stress permet de prévenir leur apparition. Les FOS et les fibres douces se trouvent principalement dans la pulpe de betterave, et les graines de psyllium. Utilisées chez le chien traîneau depuis une dizaine d'années, l'application au chien de compagnie a été rapide. (BIOURGE, 1995).

3. Médecine canine générale

Certaines des études menées sur les chiens de traîneau ont trouvé des applications en médecine canine générale : les connaissances en cardiologie, pneumologie, gastroentérologie, chirurgie orthopédique ont progressé en partie grâce à l'étude du modèle hors pair « chien de traîneau ». Soumis au stress plus que tout autre chien, l'accentuation naturelle du stress et de ses divers effets chez le chien de traîneau a permis et permet encore d'étudier certaines affections en particulier et de progresser en termes d'innocuité et d'efficacité au niveau de leur traitement et prophylaxie.

a. Les bienfaits de la L-carnitine (GRANDJEAN et al, 1997)

➤ *En cardiologie*

Les investigations envisagées dans ce domaine chez le chien ont été en partie conduites chez le chien de traîneau étant donné qu'il est un utilisateur invétéré de la L-carnitine, en tant que chien de sport d'endurance. Suite à cela, la posologie de la supplémentation optimale a été établie et portée à 50 à 100 mg/kg/j. Cette posologie, **100mg/kg/j**, par la suite expérimentée chez des chiens cardiaques s'est révélée stabilisatrice voire amélioratrice de l'état général en deux à quatre semaines.

Les acides gras libres constituent la source énergétique de prédilection du myocarde et nécessitent la présence de L-carnitine pour être oxydés dans la mitochondrie. Chez le chien, un déficit myocardique en L-carnitine pourrait être la cause d'une **-cardiomyopathie dilatée (CMD)** : Une carence en L-carnitine est observée dans le myocarde alors qu'une élévation de sa concentration plasmatique apparaît, expliquée par une modification des conditions de transport de la L-carnitine dans le myocarde ;

-ischémie cardiaque : il se produit une fuite inexplicée de la L-carnitine myocardique et son estérification en acyl-carnitine la rend inactive. De ce fait, on assiste à l'inhibition, par accumulation d'acides gras non oxydés, des échanges ADP-ATP entre le milieu intramitochondrial et le cytoplasme. La pompe à sodium est également inhibée, il s'en suit une ischémie du fait du blocage du fonctionnement énergétique de la cellule myocardique ;

-arythmie cardiaque : l'inhibition de la bêta-oxydation due à une carence en L-carnitine myocardique induit une élévation des acides gras à longue chaîne et génère un dysfonctionnement du système des récepteurs alpha-1-adrénérgiques. Il s'en suit l'apparition d'une arythmie cardiaque rétrocedant à l'administration de L-carnitine.

➤ *Autres indications potentielles*

Chez les chiens souffrant d'**obésité** ou d'**hyperlipidémie**, une supplémentation en L-carnitine est la bienvenue en tant qu'agent potentialisant l'oxydation des acides gras afin de réduire l'hypertriglycéridémie.

En reproduction, la L-carnitine s'avère essentielle à la **spermatogénèse** et à la **fertilité** en favorisant la mobilité des spermatozoïdes (oxydation des acides gras prélevés sur les phospholipides ambiants) et en économisant les réserves en fructose et glucose du spermatozoïde.

En **néonatalogie**, une supplémentation en L-carnitine facilite la formation du surfactant pulmonaire chez le nouveau-né en cas de détresse respiratoire et aide à la valorisation des acides gras du lait maternel. Cela favorise l'augmentation du poids et de la vitalité des nouveau-nés, mais reste encore à prouver chez le chien..

En cas d'**hémodialyse**, la perte, via le fluide de dialyse, d'importantes quantités de L-carnitine, impose une supplémentation afin de réduire l'hypertriglycéridémie consécutive et d'améliorer la résistance musculaire à l'effort.

b. Les bien faits de la propentophylline

Réputée pour ses actions vasodilatatrices et oxygénatrices cérébrale, la propentophylline est largement utilisée en gériatrie vétérinaire, et depuis peu, elle l'est également pour ses vertus antiradicalaires (GRANDJEAN et al, 2005 b et 2005 c). Dans leur expédition « chiens des cimes-2004 », GRANDJEAN et al ont étudié les effets de la propentophylline sur les modifications cardiovasculaires et métaboliques qu'induit un environnement extrême. Ils ont pu mettre en évidence, outre les capacités oxygénatrices cellulaires (baisse de la tachycardie d'altitude, pas d'hypoxie myocardique visible à l'ECG), les capacités antioxydantes de la propentophylline en montrant :

-une atténuation de la baisse du pouvoir antioxydant total du plasma (TPAO) observée chez les chiens en altitude (la propentophylline permet le maintien d'un TPAO optimal en situation de stress) ;

-une atténuation de la baisse de la vitaminémie E observée chez les chiens en altitude (la propentophylline favorise l'épargne des résidus antioxydants de l'organisme).

De ces propriétés, en partie découverte par des expérimentations menées sur des chiens de l'extrême, découlent les indications d'utilisation de la propentophylline chez l'animal de compagnie :

| | |
|--|---------------------------------|
| -hypoxie myocardique, | -vieillesse, |
| -maintient d'un niveau convenable de la saturation du sang en oxygène, | -cancérologie |
| | -affections neurodégénératives. |

c. Applications aux affections locomotrices

Lors d'affection traumatique des membres, le pronostic fonctionnel et l'avenir sportif de l'animal, chien de sprint (Greyhound) ou chien d'endurance (chien de traîneau) a une importance primordiale. Par ailleurs, agir vite dans des conditions parfois précaires sur des chiens de compétition a imposé aux vétérinaires de donner le meilleur des soins orthopédiques, et de pratiquer des techniques de physiothérapie de pointe comme nous

l'avons évoqué dans le chapitre III.A.4.d. . Cette ligne de conduite a été de plus en plus appliquée, par conséquent, les techniques de chirurgie et de physiothérapie ont été de mieux en mieux maîtrisées et développées. Le pas vers l'extension au chien lambda victime d'un traumatisme et nécessitant des soins lourds fut rapidement franchi. Ainsi, les obligations de résultats (récupération fonctionnelle), dictées par le monde du sport ont participé à l'avancée des connaissances techniques (chirurgicales et de physiothérapie) offertes au chien standard.

Les onguents anti-inflammatoires développés spécifiquement pour les chiens de traîneau atteints de dermites interdigitées et pour les chevaux atteints de traumatismes musculaires bénins, ont maintes fois prouvé leur efficacité et sont largement utilisés en cas de traumatisme musculaire bénin chez l'animal de compagnie.

d. Applications à la pathologie digestive

Comme nous l'avons déjà évoqué, le sportif de haut niveau soumis à un stress psychologique et physiologique intense constitue un excellent modèle d'étude de plusieurs processus pathologiques, parmi lesquels, nous pouvons citer les affections digestives, et en particulier les diarrhées aiguës de stress du chien, ainsi que les gastrites de stress.

➤ *Diarrhées osmotiques de stress*

GRANDJEAN et al (GRANDJEAN et al, 1992) ont démontré l'intérêt de l'utilisation de la smectite vs le lopéramide en cas de diarrhée aiguë chez le chien de traîneau (cf. chapitre III.A.4.b). Le lopéramide est un antidiarrhéique analogue structurel des opiacés, à activité antisécrétoire et ralentissant le transit intestinal avec une augmentation des contractions segmentaires. La smectite, quant à elle, se caractérise par son pouvoir couvrant et d'inclusion du mucus, ainsi que son pouvoir d'adsorption des agents pathogènes qui favorise une protection efficace de la muqueuse intestinale face à l'agression ; elle se caractérise par sa capacité à diminuer ou annuler les troubles moteurs digestifs en cause et par la non-altération d'une solution réhydratante qui serait administrée en présence de smectite.

Comme l'illustre la figure 46, la smectite administrée seule est efficace plus précocement et plus rapidement que le lopéramide. Pour les chiens de traîneau en situation de course, il est aisément compréhensible que le temps de récupération est essentiel. Néanmoins, cet avantage de rapidité peut être exploité chez le chien tout venant victime d'une diarrhée osmotique de stress. De plus, la smectite présente certains avantages, que n'a pas le lopéramide (notamment la protection de la muqueuse contre les agressions). Ainsi, depuis 15 ans que cette étude a été menée, la smectite (SMECTIVET®) est largement utilisée chez le chien diarrhéique.

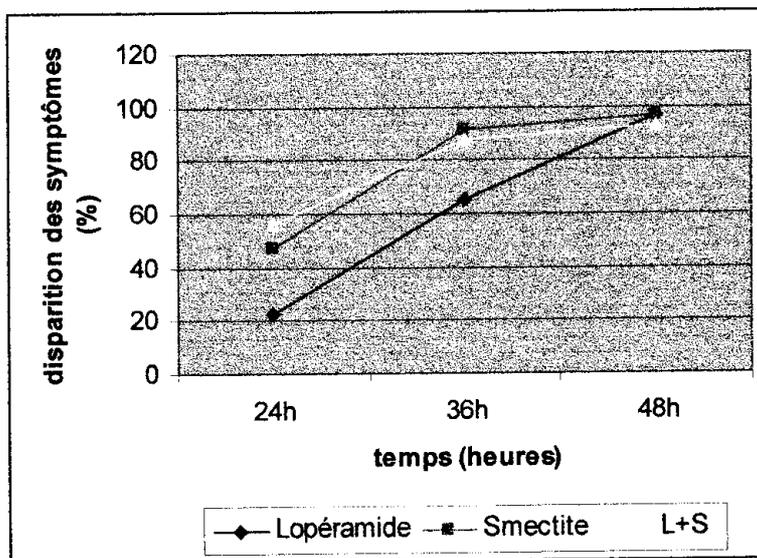


Figure 46: Efficacité comparée de la smectite et du lopéramide en cas de diarrhée osmotique aiguë (d'après GRANDJEAN et al, 1992)

➤ *Gastrites de stress*

Comme l'a montré Davis (DAVIS et al, 2003a, 2003b, 2005a, et 2006) à travers ses multiples études portant sur les lésions gastriques chez le chien de traîneau ; ce dernier s'est avéré être un excellent modèle d'étude des gastrites de stress. Réaliser une expérimentation sur une course de chien de traîneau permet d'étudier la prévalence des gastrites de stress ainsi que différents types de traitement à grande échelle avec des applications au chien de compagnie à la clé. Les facteurs favorisant l'apparition d'une gastrite simple, puis d'érosions et d'ulcères sont étudiés : présence d'un stress comportemental ou physiologique (maladies à composante radicalaire), ration hyperlipidique (fournie aux animaux stressés physiologiquement ou hyperactif ayant un hypermétabolisme), présence de bactéries ou de virus pouvant être pathogène ou non (porteurs sains), ingestion de corps étranger (non impliquée dans les lésions dues au stress) (DAVIS et al, 2003 b). Le traitement a également été étudié (DAVIS et al, 2003 a). Les gastrites sont des affections relativement fréquentes chez le chien tout venant. Ces études illustrant des gastrites « puissance dix » permettent d'approfondir les connaissances vétérinaires dans ce domaine et par conséquent, de mieux y faire face lorsqu'elle se présente au praticien canin.

4. Identification par transpondeur

L'identification des animaux de compagnie est devenue obligatoire en France avec le décret du 28 août 1991 et l'article 276-2 du Code Rural. Ceux-ci sont applicables à tous les chiens de plus de quatre mois nés après le 6 janvier 1999 et avant tout transfert de propriété de chiens ou de chats. Le tatouage à la pince ou au dermographe est utilisé depuis toujours, et il sera encore accepté jusqu'au 2 juillet 2011, comme l'a énoncé l'arrêté du 30 juin 1992, modifié par l'arrêté du 2 juillet 2001 (@10). En effet, depuis 2001, l'identification par radiofréquence a fait son apparition et est en passe de devenir le seul mode d'identification pour les chiens et chats. Cela grâce, entre autre, à certaines expérimentations menées lors de courses de chien de traîneaux. En effet, les chiens de traîneaux constituaient là encore un bon modèle quant à l'étude du phénomène de migration et de rejet de l'implant car :

- ils sont très actifs, et le mouvement est susceptible de faire bouger l'implant
- ils sont nombreux lors des compétitions, ce qui permet de faire une étude statistique satisfaisante
- l'identification est, dans le domaine du sport de traîneau à chien obligatoire et très réglementée ; et, compte tenu des conditions environnementales (stress donc chien difficilement manipulable), il était nécessaire de trouver un moyen de vérifier l'identité des chiens rapidement et de façon sûre avant, pendant et à l'arrivée des courses.

En conséquence, lorsque l'identification par radiofréquence est apparue à la fin des années 90, plusieurs fabricants ont conduit des études en partenariat avec des vétérinaires. Citons MERIAL, qui a travaillé avec le Dr. GRANDJEAN sur les courses longues distances Alpirod et Scandream pour tester les effets non désirés des différents transpondeurs présents sur le marché de l'époque (1998). Le transpondeur Indexel[®] fourni par MERIAL était celui qui présentait le moins d'inconvénients : 0.17% de phénomènes migratoires, contre 9.8% pour Datamars[®] ; et Avici[®], Trovan[®] et Datamar[®] présentaient entre 3.9 % et 5.5 % de transpondeurs non répondant (GRANDJEAN, 1998a). SANSON a également étudié la technique d'identification par transpondeur sur une Alpirod (SANSON, 1997). La méthode s'est révélée rapide et sans complication dès lors que la personne qui implante possède une certaine expérience. Une tonte au point d'implantation, non envisageable sur une course de chien de traîneau, est toutefois préconisée pour les chiens à poil fourni en clientèle afin de rendre le contrôle et la mise en place du transpondeur plus aisés.

Les avantages de l'identification électroniques révélés par ces différentes expérimentations sont nombreux :

- nul besoin d'une anesthésie générale comme pour le tatouage à l'encre classique ;

- implantation de la puce indolore, rapide, et aisée ;
- ne s'altère pas avec le temps, à l'inverse du tatouage ;
- infalsifiable (quoique cela soit apparemment controversé) et incontestable ;
- lecture rapide et pratique ;
- numéro d'identification unique, permanent et reconnu dans le monde entier (pour les animaux qui voyagent, il sera aisé de les retrouver en cas de perte alors que le tatouage, spécifique à chaque pays ne rendait pas cela possible) ;
- possibilité de stocker des informations médicales et sanitaires dans les modèles « avancés ».

Les problèmes de rejet sont désormais maîtrisés par les matériaux utilisés : à titre d'exemple, le transpondeur Indexel[®] est réalisé en verre biomédical et la capsule est constituée de polypropylène poreux Biobond[®] empêchant tout phénomène migratoire en assurant un enkystement au site d'injection. Le phénomène de migration, qui se définit comme étant un mouvement de l'implant hors de son site d'injection, est important à considérer car l'implant peut se comporter comme un corps étranger et devenir dangereux. Par ailleurs, une place fixe garantit au propriétaire une recherche aisée de l'identification de son animal perdu. C'est pourquoi la standardisation au niveau mondial du site d'implantation est si importante. A ce jour, le site d'implantation est globalement standardisé en Europe : dans l'encolure, à mi chemin entre la pointe de l'épaule et la base de l'oreille au niveau de la seconde vertèbre, en sous-cutané (= gouttière jugulaire gauche). Néanmoins, il est nécessaire, pour le praticien, de savoir qu'aux Pays bas, en Angleterre et aux Etats-Unis, le site d'implantation est situé entre les omoplates, bien que ce site soit controversé chez le chat (GRANDJEAN et al, 2003).

Ainsi, suite aux expérimentations menées entre autre sur des chiens de traîneaux en situation de course, l'identification électronique a prouvé son efficacité, son innocuité, et ses capacités à être standardisée, permettant son essor depuis l'arrêté du 2 juillet 2001. A partir du 3 juillet 2011, elle sera obligatoire pour tout animal de compagnie, si le propriétaire souhaite l'identifier.

C. Intérêts de la médecine vétérinaire des chiens de traîneau pour la médecine comparée

Parfois comparés à des triathlètes de haut niveau, les chiens de traîneaux subissent, comme les athlètes humains, un stress (physiologique et, dans de moindres proportions, psychologique) incomparable. Dans ce chapitre, nous allons, dans un premier temps, voir dans quelles mesures le chien est un modèle d'étude en médecine humaine, puis nous attarder sur les sujets d'études communs aux chiens de traîneaux (médecine sportive d'endurance vétérinaire) et à l'homme (médecine comparée).

1. Le chien de traîneaux : un excellent modèle d'étude

Le chien et l'homme sont très proches génétiquement et physiologiquement : 75% du génome humain trouve sont équivalent canin. Le chien est ainsi fréquemment utilisé lors des essais précliniques des expérimentations. En effet, le chien développe des maladies génétiques spontanées (et non induites comme c'est souvent le cas chez la souris) et présente souvent les mêmes symptômes que l'Homme, ce qui n'est pas toujours le cas de la souris. Par ailleurs, le chien partage le même environnement que son maître : alimentation, exposition à des produits carcinogènes et stress... Cela est intéressant à exploiter pour l'analyse de la part de l'environnement et de la génétique, notamment dans l'apparition de certains cancers. Ainsi, de façon générale, le chien est considéré comme un modèle dans l'étude de certaines pathologies génétiques, cardiaques, digestives, respiratoires etc.

En ce qui concerne le chien de traîneau, le fait d'être soumis à un stress oxydant cellulaire accru permet à la recherche de l'utiliser comme modèle d'étude dans un grand nombre d'affections dues au stress (maladies à dominantes radicalaires, affections digestives, etc.), et dans les modifications physiologiques dues à l'entraînement. En effet, ce stress accumulé chez le chien de traîneau permet d'anticiper convenablement le devenir de certaines affections dues au stress chez le chien comme chez l'homme soumis à un stress physiologique d'intensité « normale ». Concernant la médecine sportive, les méthodes d'entraînement intensif du chien de traîneaux sont basés sur des méthodes d'entraînement utilisées chez les marathoniens et les triathlètes longue distance. Les modifications dues à l'entraînement sont globalement semblables et certains problèmes soulevés chez l'homme sont rencontrés et étudiés également chez le chien de traîneau.

2. Sujets d'études communs

a. En cardiologie

➤ *Syndrome du cœur athlétique*

A certains égards, le syndrome du cœur athlétique constitue un exemple d'adaptation physiologique intraspécifique dans le sens où il a été remarqué que les espèces de mammifères dont la survie dépendait de leur endurance ont un cœur de taille et de poids augmenté ainsi qu'une fréquence cardiaque de repos basse.

L'entraînement d'endurance chez l'homme conduit à des modifications morpho-anatomiques et fonctionnelles définissant le syndrome du cœur athlétique et se caractérisant par :

- un souffle cardiaque basal gauche, systolique, de bas grade
- une bradycardie ;
- une augmentation du tonus vagal ;
- un bloc atrioventriculaire de grade I (augmentation de la durée PR) ;
- une augmentation de la durée du complexe QRS ;

ces deux dernières modifications étant corrélées à l'augmentation du poids du cœur,

- une augmentation des volumes télédiastolique et d'éjection systolique ;
- une hypertrophie cardiaque globale, plus prononcée en ce qui concerne le ventricule gauche (augmentation du diamètre et de la paroi du ventricule gauche, épaissement du septum interventriculaire).

Ces évolutions auraient pu faire penser à une affection cardiaque, cependant, elles sont le reflet d'une réponse physiologique normale à l'entraînement d'endurance. En effet, chez l'homme comme chez le chien (et le cheval), l'entraînement d'endurance est associé à une augmentation du volume plasmatique, et par conséquent à une augmentation de la précharge. Face à un volume télédiastolique plus important, le cœur est contraint de compenser en développant sa force inotrope positive (réversible à l'arrêt de l'entraînement) ce qui conduit à une hypertrophie ventriculaire compensatrice non pathologique. Le souffle cardiaque est attribué à la relative sténose de la chambre de chasse due à l'augmentation de la précharge (HINCHCLIFF et al, 1997 b ; STEPIEN et al, 1998, CONSTABLE et al ; 2000).

Il a été maintes fois démontré que les chiens de traîneaux entraînés à l'endurance ont des caractéristiques électrocardiographiques différentes de celles des chiens sédentaires (cf. chapitre III.A.3.c.). Celles-ci constituent un syndrome analogue au syndrome du cœur athlétique de l'homme que nous venons de voir. Il est ainsi aisé et compréhensible de conclure que le chien de traîneau de compétition est un excellent modèle d'étude concernant l'adaptation à l'exercice et le syndrome du cœur athlétique (CONSTABLE et al, 1994).

➤ *Syndrome de la mort subite*

Le syndrome de la mort subite de l'athlète de haut niveau est actuellement tristement célèbre chez l'homme comme chez le chien de traîneau du fait de son étiologie idiopathique. Plusieurs études menées chez l'homme et chez le chien ont permis de mettre en évidence des similitudes entre les lésions nécropsiques du chien de traîneau et de l'homme.

Chez l'homme, il a été illustré au début des années 90, différents type d'anomalies congénitales du système de conduction chez les hommes décédés subitement, entre autre une formation anormale des nœuds atrioventriculaire et sinusal. Il avait également été noté des modifications acquises incluant une association de cellules mononuclées infiltrant le nœud sinusal et ses branches, une infiltration lipidique et fibrosique à différents degrés dans tout le système de conduction, et des cicatrices fibrotiques focales dans le septum interventriculaire.

Comme chez l'athlète humain, il a été remarqué une infiltration lipidique dans le tissu nodal des chiens de traîneau morts subitement. Ces infiltrations lipidiques sont attribuées chez le chien de traîneau, à tort ou à raison, à la ration hyperlipidique qu'il reçoit afin de subvenir aux besoins particuliers de son hypermétabolisme énergétique. Les cicatrices fibrotiques focales pourraient également être liées à l'âge et/ou à l'hypertrophie cardiaque. En effet, celle-ci entraînerait des épisodes récurrents d'ischémie myocardique par compression des vaisseaux par le muscle hypertrophié. Comme nous l'avons déjà évoqué, ce sont ces cicatrices fibrotiques situées le long du système de conduction qui gênent la propagation de l'influx entraînant la genèse d'autres influx, ce qui conduit à une tachycardie ventriculaire, une fibrillation et la mort subite. Bien que l'infiltration lipidique et fibrosique soit présente dans le système de conduction chez l'homme comme chez le chien dès lors qu'ils sont soumis à un entraînement d'endurance intense, la différence spécifique semble résider dans la structure moléculaire des tissus, et cela fait l'objet d'études encore aujourd'hui.

Notons par ailleurs, qu'aucune corrélation n'a encore pu être établie entre la prolongation de l'intervalle QT (observées chez l'athlète humain et canin) et l'apparition de la mort subite, bien que les athlètes présentant une tachycardie (donc éventuellement sujets à la mort subite) se différencient des autres par la présence d'une prolongation de l'intervalle QT (BHARATI et al, 1997).

Ainsi, le chien de traîneau est reconnu comme étant un excellent modèle d'étude du syndrome de la mort subite et, comme l'a justement signalé le Dr Vanek (VANEK, 1995), toute découverte concernant le syndrome de la mort subite chez le chien de traîneau aura des bénéfices directs chez l'homme et le cheval.

b. En gastroentérologie

Les athlètes humains et animaux sont réputés pour être particulièrement sujets aux troubles gastro-intestinaux en comparaison aux populations sédentaires, que ce soit les gastrites (avec ulcérations gastriques) ou les diarrhées osmotiques de stress. On en a pour preuve la prévalence des affections gastro-intestinales :

- chez l'athlète humain elle se situe autour de 35% pour les marathoniens et les triathlètes français, et s'élèvent jusqu'à 100% pour les marathoniens coréens (DAVIS et al, 2003a) ;
- chez le chien de traîneau en course longue distance, elle s'élève à 48,5% (DAVIS et al, 2003b).

L'étiologie précise des lésions gastro-intestinales induites par l'exercice reste encore mal élucidée, bien que l'on mette en cause la sécrétion accrue de cortisol lors de l'exercice. Néanmoins, le type de lésions retrouvées (érosions voire ulcérations gastriques, diarrhées avec présence de sang) est semblable malgré les différences d'espèce, d'environnement, d'alimentation et de mœurs. Cela suggère fortement qu'il existe une caractéristique commune dans l'exercice qui prédispose les athlètes humains, canins (et équins) aux lésions gastro-intestinales (DAVIS et al, 2003 a et 2003 b). Le chien de traîneau de compétition, de par la prévalence de ses affections gastro-intestinales induites par l'exercice, et sa facilité

d'utilisation lors de course longue distance, s'impose comme le modèle naturel des affections gastriques de l'homme soumis à un exercice intense (DAVIS et al, 2003 b).

Remarque: les lésions gastriques auraient été identifiées comme facteur (primaire ou secondaire) favorisant le syndrome de la mort subite (NELSON, communication personnelle, dans DAVIS et al, 2003 b)

c. En pneumologie: « L'Asthme du Skieur »

La surveillance épidémiologique des athlètes pratiquant un sport d'hiver, donc exposés à des températures froides, a mis en lumière une forte prévalence de l'inflammation et de l'hyper-réactivité des voies respiratoires, sans qu'une allergie particulière ne soit mise en évidence. Dans plusieurs études, cette prévalence était statistiquement plus élevée que celle relevée chez les sujets sédentaires ou chez les sujets pratiquant le même type d'exercice sous des températures plus tempérées. Ces études ont conduit à l'hypothèse que l'hyperpnée (développée physiologiquement lors d'exercice) répétée à des températures froides prédispose les athlètes à une maladie chronique des voies respiratoires de type asthme. Face aux similitudes retrouvées dans les lésions dues à l'exposition au froid lors d'exercice intense et dans les lésions en cas d'asthme, ce syndrome a été appelé « asthme du skieur » (DAVIS et al, 2002).

Les chiens de traîneau sont également soumis à un exercice intense sous des températures froides. Par ailleurs, ils dépensent près de quatre fois plus d'énergie que les cyclistes du Tour de France (HINCHLIFF et al, 1997 a) tout en étant incapables d'évacuer la chaleur résiduelle par la sueur (sudation limitée au niveau des coussinets), leur seul mode de thermorégulation étant la polypnée thermique. Les chiens de traîneaux et les athlètes pratiquant un sport d'hiver étant tout les deux soumis au phénomène d'hyperpnée, le chien plus encore que l'homme, il est apparu évident que les chiens devaient développer le même type d'inflammation et d'hyper-réactivité des voies respiratoires que l'homme. Cela fut vérifié et confirmé par DAVIS en 2002 et 2005 (DAVIS et al, 2002 et 2005), et le chien de traîneau fut alors reconnu comme modèle d'étude de « L'Asthme du Skieur » du fait des grandes similitudes observées dans les lésions chez l'homme et chez le chien (dessiccation, production de mucus accrue et obstruction des voies respiratoires intrapulmonaires).

d. Concernant la physiologie du stress oxydant

Les études traitant de la physiologie du stress oxydant sont menées de façon générale sur l'homme et les animaux. Comme nous l'avons déjà démontré, le chien de traîneaux est particulièrement exposé au stress oxydant cellulaire, ce qui en fait un excellent modèle d'étude également dans ce domaine : évolution de certaines maladies à dominante radicalaire, traitements par le renforcement de l'activité des molécules anti-oxydantes endogènes et par l'apport en molécules anti-oxydantes exogènes.

Conclusion

La médecine vétérinaire au service des chiens de traîneau s'est développée dans les années 70, et plus intensément dans les années 90, appuyée par les recherches menées par quelques scientifiques passionnés. Ces études portant sur la physiologie du stress, les spécificités nutritionnelles et médicales du chien de traîneau, ont élargi considérablement nos connaissances de la médecine sportive canine d'endurance. Les répercussions furent nombreuses :

- élaboration d'un aliment spécifiquement adapté aux besoins particuliers des chiens de traîneau, et distribution de conseils aux premiers concernés, les mushers ;

- amélioration des conditions d'éducation et d'entraînement par des conseils avisés ;

- amélioration des conditions de travail par la détection précoce et le traitement particulièrement adapté des affections les plus couramment rencontrées en situation de compétition (affections podales > affection digestives > affections musculo-tendineuses).

Par ailleurs, le chien de traîneau se caractérisant par une morphologie et une biologie de descendance primitive et étant soumis à des conditions de vie extrêmes, nous avons pu voir qu'il constitue un modèle d'exception pour la médecine canine générale : de nombreuses applications en alimentation, en gastroentérologie, en cardiologie, en orthopédie, et en médecine ont vu le jour chez le chien de compagnie grâce au chien de traîneau.

Enfin, l'étude de ce chien hors du commun s'est révélée intéressante en médecine comparative, et les scientifiques travaillent de pair sur certains sujets : physiologie du stress et de l'effort, cardiologie, gastroentérologie et pneumologie.

Ainsi, ce large chapitre nous a permis de mettre en évidence l'intérêt de la médecine vétérinaire au service des chiens de traîneau pour lui-même, ses congénères et la pathologie comparée.

CONCLUSION

Partenaire privilégié de l'homme depuis des millénaires, le chien, et en particulier le chien de traîneau, a largement contribué à la survie de l'homme dans les contrées polaires. Le sport de chiens de traîneau est né en 1907 en Alaska lorsque la Ruée vers l'Or a pris fin. Il a connu une évolution spectaculaire tant par les types variés de compétition, les nombreux clubs et associations créés, le matériel de plus en plus technique et les chiens de mieux en mieux entretenus. En ce dernier point, le vétérinaire a naturellement pris une place préférentielle : après avoir discrètement débuté dans les années 1970, la médecine vétérinaire au service du chien de traîneau de compétition a connu un essor explosif dans les années 1990 et aujourd'hui, plus que jamais, elle travaille pour le bien être de ce chien d'exception. Cette évolution d'une réelle médecine sportive canine a permis de comprendre la physiologie de l'effort, et par la même, d'élaborer un aliment particulièrement adapté aux chiens de traîneau de compétition, et de mettre en œuvre des méthodes prophylactiques et thérapeutiques de pointe afin de toujours améliorer le bien être et les conditions de travail de ces chiens hors norme. Nous avons également pu rendre compte de l'intérêt de cette avancée en médecine sportive canine pour le chien de compagnie et pour la médecine comparée.

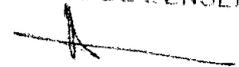
Mais aujourd'hui, un nouvel intérêt se fait jour pour la médecine vétérinaire des chiens de traîneau. En effet, suite à notre enquête auprès des partenaires du secteur vétérinaire, nous avons mis en évidence le nouveau rôle que tient aujourd'hui le chien de traîneau. Sport traditionnel, les courses de chiens de traîneau se déroulent toujours dans le plus grand respect des chiens et de leur environnement naturel. Le grand public est friand de cette image de partage d'expérience exceptionnelle avec les chiens et la nature. Légitime descendant du loup et porteur d'une image de nature encore belle et sauvage, le chien de traîneau est devenu l'outil indispensable dans l'actuel combat pour la préservation de notre environnement.

**Le Professeur responsable
de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon**



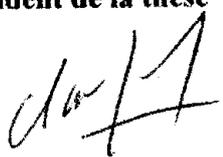
**Vu : Le Directeur
de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon**

Pour le Directeur et par délégation,
LA DIRECTRICE DE L'ENSEIGNEMENT



Professeur Françoise GRAIN

Le Président de la thèse

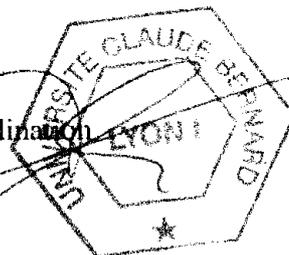


Vu et permis d'imprimer

Lyon, le 23 OCT. 2007

Pour Le Président de l'Université
Le Président du Comité de Coordination
Des Etudes Médicales

Professeur F.N GILLY



Annexes

Annexe 1: Règlement 2007 du Nome Kenel Club

Nome Kennel Club Adult Race Rules

- 1/. All racers in the adult class must be 18 years of age or older (or have prior approval of the Nome Kennel Club Board).
- 2/. It shall not be necessary for any person making an entry to own any of the dogs in the team entered.
- 3/. There will be one Race Marshal, and Race Judges who are appointed by the Race Marshal. These officials may have other duties as assigned by the Race Marshal.
- 4/. Each entrant shall have the choice of his own sled, subject to the condition that it has a footbrake and an ice hook.
- 5/. All officials and entrants are under the jurisdiction of the Race Marshal.
- 6/. Every person entering a race, or officiating at a race is required to conduct him/herself in a sportsmanlike manner. The judge's decision on any questionable conduct will be final.
- 7/. Any driver coming to the starting line intoxicated, or in an unseemly condition will be barred from the race.
- 8/. Cruel and inhumane treatment of the dogs by any driver is strictly prohibited under penalty of disqualification and, further, being barred from the Nome Kennel club sponsored races for a period of five years.
- 9/. Each team entered in an unlimited race must consist of no less than five dogs, with the maximum number as many as the driver is capable of handling. The least number of dogs that can be run is five in races that specify a maximum number of dogs (i.e. ... 8 dog or 12 dog)
- 10/. No entrant in a race shall use a loose leader during the race. Necklines are required on all dogs except for single leaders.
- 11/. No team of dog(s)infected with distemper or parvo shall be allowed to race.
- 12/. The use Of internal-stimulants for dogs before, during or after a race is prohibited except when prescribed by a veterinarian.
- 13/. Every driver and dog team must follow and complete the official race course.
- 14/. Trails will be marked with lathe and surveyor's tape.
- 15/. [The time of any driver failing to be at the starting line for any race shall be the time set for his team to leave or start], and he will not be allowed to start until the last team has left. If several teams are late, each will start in respective order, as they were originally scheduled to start.
- 16/. No pacing or trailing by mechanized means shall be allowed.
- 17/. When one team shall overtake another team, the overtaking team shall have the right of way upon demand (Trail). The driver ahead must stop and hold his team to the best of his ability until the other team has passed. After the pass is completed the overtaken team shall stay back at least one team length and not verbally interfere. This rule applies for one mile or one minute. In the event that the team passed shall hang on for five minutes or one mile, he shall have the right to demand the trail again. (Sportsmanship is important).
- 18/. While competing in the race, a driver is not permitted to have any assistance in managing his team with the following exceptions:
 - a) Each driver may have one self appointed handler to assist the driver past the team's home kennel or any trail leading directly from the race course toward the home kennel.

Names of these handlers must be presented to the judges in writing or orally prior to the start of the race. No such handlers shall be used without advance approval of the judges.

b) Each driver may have one self appointed handler to assist the driver and team out of the starting chute if necessary.

c) Official judges are authorized to lend assistance if deemed necessary to any entrant leaving the starting line.

19/. Each team must finish the race with the same dogs that started the race. These dogs may be either in harness, attached to the towline, or tied in the sled. Any dog that collapses on the trail must be immediately placed in the sled.

20/. The finishing time of each team shall be the time at which the first dog's nose crosses the finish line (the driver and sled must accompany the team).

21/. The driver and team who complete the official course, without disqualification or forfeiture, in the least elapsed time will be declared the winner of the race.

22/. Any complaints or protests must be presented to the race marshal of the race in oral form within fifteen minutes after completion of the race and must also be presented to the Race Marshal in writing within one hour after the finish.

23/: The decision or decisions of the judges upon all points connected with the race shall be final.

24/. Entry fees will not be refunded once paid. All fees will be paid before a driver can draw for position.

25/. Each contestant shall be responsible for the conduct of dogs in his possession, officials may order unmanageable dogs removed from the grounds.

26/. Judges may reserve the right to mark dogs for identification.

27/. Race officials reserve the right to disqualify any dog, which in their opinion, is disabled or unfit to race. A dog disqualified in any event is not eligible to run in succeeding contests at this event. This decision will be made by a panel of three (3) judges, consisting of the Race Marshall, a judge, and an appointed Musher.

28/. A musher competing for prizes in a race of two or more heats must drive the same dogs in each heat or a reduced number chosen from the dogs used in the preceding heat.

29/. No [non-racing] team shall use the official race course or any part thereof until all racing teams have returned.

30/. In races of more than one heat, the order for the succeeding heats shall be determined by the elapsed time of the previous heats. The fastest team shall start first, and the other teams will follow in the order of their total elapsed time.

31/. Drivers, teams, and equipment must be available for inspection by the Race Marshal, or race judges at or near the starting line fifteen (15) minutes previous to the starting time of the first team out. Eligibility to race, in the case of inability to meet this requirement, will be at the discretion of the Race Marshal.

32/. All drivers must be current members of the Nome Kennel Club.

33/. All teams must have:

a) City of Nome Kennel License, if within the city limits.

b) current vaccinations for Rabies, Distemper, and Parvo (Proof must be shown to Race marshal) before being allowed to race.

Annexe 2: « Mush with P.R.I.D.E. »

Présentation de la charte “MUSH WITH P.R.I.D.E” (ISDRA, 2007)

La relation entre les chiens de traîneau et les hommes est le plus vieux lien du genre. Les propriétaires modernes de chiens de traîneau sont fiers de leurs chiens en tant qu'athlètes canins élevés et entraînés pour faire ce qu'ils aiment : courir au sein d'un attelage. « Mush with P.R.I.D.E. » supporte les soins et les traitements humains responsables de tous ces chiens et est vouée à promouvoir les soins et traitement des chiens de traîneau dans leur utilité traditionnelle et moderne.

Précisément, « Mush with P.R.I.D.E » a été fondé pour :

- établir les grandes lignes des soins et traitements appropriés aux chiens de traîneau
- faciliter la communication entre les mushers à ce sujet
- éduquer les jeunes à l'aide de groupe de discussion autour des chiens de traîneau dans les écoles
- augmenter les soins par le développement de l'élevage et des soins vétérinaires
- stimuler la compréhension du public au sujet des soins, du traitement et de l'utilisation traditionnelle et moderne des chiens de traîneau
- accueillir et aider les mushers débutants

L'organisation se compose d'une large variété de mushers incluant des amateurs et des professionnels, des coureurs longue distance ou sprinteurs, ski joreurs, transporteurs de frets ; aussi bien que des vétérinaires et d'autres citoyens concernés. Nous nous sommes réunis pour travailler ensemble et atteindre nos buts communs.

L'adhésion et la participation à « Mush with P.R.I.D.E » sont ouvertes à tous. En plus d'une copie des grandes lignes des soins à procurer aux chiens de traîneau, les membres reçoivent une revue trimestrielle, une mise à jour périodique des lignes de conduites, et peuvent voter pour les élections du bureau.

Le tarif de l'adhésion annuelle est de \$15 USD par personne, \$200 USD par famille ou club, \$4 USD pour les jeunes de moins de 18 ans, \$10 USD pour les membres non votants et \$100 USD pour les membres business. Des exemplaires supplémentaires des lignes de conduites pour les soins des chiens de traîneau peuvent être achetés pour \$ 5 USD. Notre nouvel équipement de premiers secours est également disponible pour le même prix.

Pour rejoindre Mush with P.R.I.D.E., envoyer votre nom, adresse, téléphone, et chèque d'adhésion à *Mush with P.R.I.D.E., P.O. Box 84915, Fairbanks, AK 99708-4915 USA.*

**Annexe 3 : Standards des races dites de chiens de traîneau (FCI,
2007)**

HUSKY SIBERIEN Standard FCI N°270 / 24.01.2000 / F

TRADUCTION : Prof. R. Triquet et Dr. J.-M. Paschoud.

ORIGINE : U.S.A.

DATE DE PUBLICATION DU STANDARD D'ORIGINE EN VIGUEUR : 02.02.1995.

UTILISATION : Chien de traîneau.

CLASSIFICATION F.C.I. : Groupe 5, Chiens de type Spitz et de type primitif ; Section 1 Chiens nordiques de traîneau. Sans épreuve de travail.

ASPECT GENERAL : Le Husky de Sibérie est un chien de travail de taille moyenne à la démarche légère et vive. Il est dégagé et élégant dans ses allures. Son corps modérément compact couvert d'une bonne fourrure, ses oreilles droites et sa queue en brosse bien fournie évoquent son héritage nordique. Son allure caractéristique est unie et apparemment facile. Il remplit avec la plus grande compétence sa fonction d'origine de chien de trait en tirant une charge légère à une vitesse modérée sur de grandes distances. Les proportions et la forme de son corps dénotent cet équilibre fondamental de puissance, de rapidité et d'endurance. Les mâles de la race sont masculins, mais jamais grossiers dans leurs formes ; les femelles sont féminines, mais sans faiblesse dans leur structure. Le Husky de Sibérie, en bonne condition, doté d'une musculature ferme et bien développée, n'a pas de poids superflu.

PROPORTIONS IMPORTANTES : Vu de profil, le corps, de la pointe de l'épaule à la pointe de la fesse, a une longueur légèrement supérieure à la hauteur au garrot. La distance de la truffe au stop est égale à la distance du stop à l'occiput.

COMPORTEMENT / CARACTERE : Le Husky de Sibérie se caractérise par sa gentillesse et par la douceur de son tempérament ; il est également éveillé et sociable. Il ne dispose pas du naturel possessif d'un chien de garde, ne témoigne pas d'une méfiance extrême envers les étrangers et n'est pas agressif envers les autres chiens. Chez l'adulte, on peut trouver, dans une certaine mesure, de la réserve et de la dignité. Son intelligence, sa docilité et son désir de plaire font de lui un compagnon agréable et un travailleur plein de bonne volonté.

TETE

REGION CRANIENNE :

Crâne : De taille moyenne, bien proportionné au corps. Le sommet est légèrement arrondi. Il va en s'amenuisant graduellement du point le plus large jusqu'aux yeux.

Stop : Bien marqué.

REGION FACIALE :

Truffe : Noire chez les chiens gris, fauves ou noirs ; elle est de couleur foie chez les chiens à robe rousse (dite cuivrée) ; elle peut être de couleur chair chez les chiens tout blancs. La truffe rayée de rose dite « truffe de neige » est acceptable.

Museau : De longueur et de largeur moyenne, il va en diminuant graduellement vers la truffe ; le bout du museau n'est ni pointu ni carré. Le chanfrein est droit du stop à l'extrémité du museau.

Lèvres : Bien pigmentées et s'adaptent exactement.

Mâchoires/dents : Articulé en ciseaux.

Yeux : En forme d'amande, moyennement espacés et disposés très légèrement en oblique. Ils peuvent être de couleur marron ou bleue. On accepte un œil de chaque couleur ou l'œil hétérochrome. Expression vive, mais amicale et même malicieuse.

Oreilles : De grandeur moyenne, de forme triangulaire, rapprochées et attachées haut sur la tête. Elles sont épaisses, garnies d'une bonne fourrure, légèrement arquées dans leur partie postérieure et portées bien droites. L'extrémité légèrement arrondie pointe droit vers le haut.

COU : De longueur moyenne, galbé et porté fièrement dressé quand le chien est en station debout. Au trot, l'encolure s'étend de sorte que la tête est portée légèrement en avant.

CORPS :

Dos : Droit et solide ; la ligne du dessus est horizontale du garrot à la croupe. Il est de longueur moyenne, ni court comme chez les chiens cob, ni insuffisamment soutenu par suite d'une longueur excessive.

Rein : Tendu et sec, plus étroit que la cage thoracique et légèrement remonté.

Croupe : Inclinée par rapport à la colonne vertébrale, mais elle n'est jamais avalée au point de gêner la poussée de l'arrière-main.

Poitrine : Haute et forte, mais pas trop large ; le point le plus bas est situé juste derrière et au niveau des coudes. Les côtes sont bien cintrées à partir de la colonne vertébrale, mais aplaties sur les côtés pour donner de la liberté aux mouvements.

QUEUE : Bien fournie, la queue qui a la forme en brosse de celle du renard, est attachée juste en dessous du niveau de la ligne du dessus ; en général, quand le chien est attentif, elle est portée au-dessus du dos en une courbe gracieuse comme celle d'une faucille. Quand elle est portée haut, la queue ne s'enroule pas sur un côté ou l'autre du corps et elle ne doit pas se rabattre à plat contre le dos. La queue qui traîne est normale chez le chien au repos. Le poil de la queue est d'une longueur moyenne ; il a approximativement la même longueur sur le dessus, les côtés et le dessous de la queue, donnant ainsi l'aspect d'une brosse ronde.

MEMBRES

MEMBRES ANTERIEURS : Le chien en station étant vu de face, les membres antérieurs sont modérément espacés, parallèles et d'aplomb ; l'ossature a de la substance sans jamais être lourde. La longueur du membre antérieur, du coude au sol, est légèrement supérieure à la distance du coude au sommet du garrot. L'ablation des ergots aux antérieurs est admise.

Epaules et bras : L'omoplate est bien oblique. Le bras est légèrement oblique vers l'arrière, de la pointe de l'épaule jusqu'au coude ; il n'est jamais perpendiculaire au sol. Les muscles et les ligaments qui unissent l'épaule à la cage thoracique sont solides et bien développés.

Coudes : Bien au corps, sans être ni rentrés ni sortis.

Carpe : L'articulation du carpe est forte, mais flexible.

Métacarpes : Vu de profil, les canons métacarpiens sont légèrement obliques.

MEMBRES POSTERIEURS : Le chien en station debout étant vu de derrière, les membres postérieurs sont modérément espacés et parallèles. En cas de présence d'ergots, il faut procéder à leur élimination.

Cuisses : Bien gigotées et puissantes.

Grassetts : Bien angulés.

Jarrets : Bien dessinés et bien descendus.

PIEDS : De forme ovale, mais non allongés. Ils sont de grandeur moyenne, compacts et bien garnis de poils entre les doigts et les coussinets. Les coussinets sont durs et d'une bonne épaisseur. Les pieds ne sont tournés ni en dedans ni en dehors quand le chien se tient en position naturelle.

ALLURES : L'allure caractéristique du Husky de Sibérie est régulière et apparemment facile. Il est rapide et léger dans sa démarche, et, dans le ring d'exposition, il faut le mener sans tendre la laisse, à un trot modérément rapide, de sorte qu'il présente une bonne extension des antérieurs et une bonne propulsion des postérieurs. Vu de face, au pas, le Husky de Sibérie ne forme pas une piste simple, mais quand la vitesse augmente, les membres s'inclinent graduellement vers l'intérieur si bien que les empreintes s'alignent juste dans l'axe longitudinal du corps. Alors que les empreintes convergent, les membres antérieurs et postérieurs se portent droit devant ; les coudes et les grassets ne tournant ni à l'intérieur ni à l'extérieur. Chaque postérieur se déplace sur la piste de l'antérieur du même côté. En action, la ligne du dessus demeure ferme et horizontale.

ROBE

POIL : Le poil du Husky de Sibérie est double et de longueur moyenne, donnant un aspect bien fourni ; cependant il n'est jamais long au point de cacher les lignes nettement dessinées du chien. Le sous-poil est doux et dense et d'une longueur

suffisante pour soutenir le poil de couverture. Le poil de couverture est droit et quelque peu couché ; il n'est jamais dur ni planté dressé sur le corps. Il faut noter que l'absence de sous-poil pendant la mue est normale. Il est permis d'égaliser les moustaches et le poil qui pousse autour du pied et entre les doigts afin de donner au chien un aspect plus soigné. Le toilettage du poil sur toute autre région du corps est impardonnable et doit être sévèrement pénalisé.

COULEUR : Toutes les couleurs sont admises, du noir au blanc pur. On rencontre communément diverses marques sur la tête, comprenant de nombreux motifs typiques que l'on ne trouve pas dans d'autres races.

TAILLE ET POIDS

Hauteur au garrot : mâles 21-23,5 pouces (53,5-60 cm)
femelles 20-22 pouces (50,5-56 cm).

Poids : mâles 45-60 livres anglaises (20,5-28 kg)
femelles 35-50 livres anglaises (15,5-23 kg).

Le poids est en proportion de la taille. Les tailles mentionnées représentent les limites extrêmes de la taille et du poids sans préférence pour l'un ou pour l'autre des extrêmes. Tout signe d'excès dans l'ossature ou le poids doit être pénalisé.

RECAPITULATION : Les caractéristiques les plus importantes du Husky de Sibérie sont sa taille, son ossature modérément développée, ses proportions harmonieuses, l'aisance et la liberté de ses allures, sa robe correcte, sa tête et ses oreilles plaisantes, sa queue correcte et son bon naturel. Tout signe d'excès dans l'ossature et le poids, toute allure contrainte ou gauche, et tout poil long ou rude doivent être pénalisés. Le Husky de Sibérie n'a jamais un aspect lourd et grossier au point d'évoquer un animal de trait puissant. Il n'est pas non plus léger et fragile au point d'évoquer un animal conçu pour les courses de vitesse sur petites distances. Dans les deux sexes il donne l'impression d'être capable de beaucoup d'endurance. En plus des défauts précédemment notés, les défauts évidents de structure communs à toutes les races sont à éviter chez le Husky de Sibérie autant que dans n'importe quelle autre race, quand bien même ils ne seraient pas spécifiquement mentionnés dans le standard.

DEFAUTS : Tout écart par rapport à ce qui précède doit être considéré comme un défaut qui sera pénalisé en fonction de sa gravité.

- **Crâne** : Tête lourde ou disgracieuse ; tête trop finement ciselée.
- **Stop** : Insuffisant.
- **Museau** : Trop en sifflet ou trop grossier ; museau trop court ou trop long.
- **Mâchoires / dents** : Tout autre articulé qu'en ciseaux.
- **Yeux** : Disposés trop obliquement, trop rapprochés.

***MALAMUTE D'ALASKA* Standard FCI N°243 / 9.06.1999 /**

TRADUCTION : Prof.R. Triquet et Dr. J.-M. Paschoud.

ORIGINE : U.S.A.

DATE DE PUBLICATION DU STANDARD D'ORIGINE EN VIGUEUR : 14.08.1996.

UTILISATION : Chien de traîneau.

CLASSIFICATION F.C.I. : Groupe 5, Chiens de type Spitz et de type primitif ; Section 1, Chiens nordiques de traîneau. Sans éprouvé de travail.

ASPECT GENERAL : Le Malamute d'Alaska, une des plus anciennes races de chiens de traîneau arctiques, est un chien puissant, de construction solide, à la poitrine bien descendue et au corps fort et bien musclé. Le Malamute est bien d'aplomb en station et son attitude suggère une grande activité par un port de tête haut et fier et par des yeux en éveil qui expriment intérêt et curiosité. La tête est large. Les oreilles sont triangulaires et dressées quand le chien est attentif. Le museau est massif et ne diminue que légèrement dans sa largeur de la racine à la truffe ; il n'est ni pointu ni long, mais pas non plus tronqué. La robe est épaisse, avec un poil de couverture rude d'une longueur suffisante pour assurer la protection d'un sous-poil dense et laineux. Les Malamutes sont de couleurs diverses. Les marques de la face constituent un trait distinctif. Elles consistent en une coiffe couvrant la tête, la face étant soit entièrement blanche, soit marquée d'une liste et/ou d'un masque. La queue est bien fournie de poil ; portée au-dessus du dos, elle a l'aspect d'un panache onduoyant. Le Malamute est doté d'une forte ossature avec des membres sans défauts, de bons pieds, une poitrine bien descendue et des épaules puissantes ; il dispose de toutes les autres caractéristiques physiques nécessaires à l'accomplissement efficace de sa tâche. Les allures sont régulières, coordonnées, facile et très efficaces.

Le Malamute n'est pas fait en chien de traîneau de course destiné à rivaliser de vitesse en compétition, mais est conçu pour la force et l'endurance ; toute caractéristique individuelle, y compris le tempérament, qui va à l'encontre de la réalisation de ce dessein doit être considérée comme le plus grave des défauts.

PROPORTIONS IMPORTANTES : La hauteur de la poitrine correspond approximativement à la moitié de la hauteur au garrot, le point le plus bas de la poitrine se trouvant exactement derrière les avant-bras. La longueur du corps mesurée de la pointe de l'épaule à la pointe de la fesse dépasse la hauteur au garrot.

CONFORMATION : Le corps n'accuse aucun excès pondéral ; l'ossature est proportionnée à la taille.

- **Oreilles** : Trop grandes par rapport à la tête, trop écartées, pas portées bien droites.
- **Cou** : Encolure trop courte et épaisse ; cou trop long.
- **Dos** : Peu soutenu ou faible ; dos de carpe ; ligne du dessus inclinée.
- **Poitrine** : Trop large ; côtes en cercles de tonneau ; côtes trop plates ou trop faibles.
- **Queue** : Rabattue sur le dos ou très enroulée ; queue très empanachée ; queue attachée trop bas ou trop haut.
- **Épaules** : Droites ; mal attachées.
- **Membres antérieurs** : Faiblesse des canons métacarpiens ; ossature trop lourde ; devant trop large ou trop étroit ; coudes sortis.
- **Membres postérieurs** : Angle du grasset trop ouvert ; jarrets de vache ; arrière trop étroit ou trop large.
- **Pieds** : Doigts mous ou affaîssés ; pieds trop grands ou disgracieux ; pieds trop petits et délicats ; pieds tournés en dedans ou en dehors.
- **Allures** : Raccourcies, heurtées, sautillantes ; pas pesant ; chien qui roule dans ses allures, qui croise ou marche en crabe.
- **Poil** : Long, rude ou hirsute ; texture trop dure ou trop soyeuse ; tout toilettage à part ce qui est permis dans ce qui précède.

DEFAUTS ELIMINATOIRES :

- Chien agressif ou chien peureux.
 - Mâles dont la taille dépasse 23,5 pouces (60 cm) et femelles dont la taille dépasse 22 pouces (56 cm).
- Tout chien présentant de façon évidente des anomalies d'ordre physique ou comportemental sera disqualifié.
- N.B.** : Les mâles doivent avoir deux testicules d'aspect normal complètement descendus dans le scrotum.

COMPORTEMENT / CARACTERE : Le Malamute est un chien affectueux, amical et non le chien d'un seul maître. C'est un compagnon fidèle et dévoué, enjoué quand on l'y invite, mais généralement impressionnant de dignité à l'âge adulte.

TETE : La tête est large et forte, ni grossière ni lourde, et doit être en rapport avec la taille du chien. L'expression est douce et suggère des dispositions affectueuses.

REGION CRANIENNE :

Crâne : Il est large et modérément arrondi entre les oreilles ; il se rétrécit graduellement et s'aplatit sur le dessus en approchant des yeux et s'arrondit vers les joues qui sont modérément plates. Il y a un léger sillon entre les yeux. La ligne supérieure du crâne et la ligne supérieure du museau forment presque une droite qui n'offre qu'une légère cassure à leur jonction.

Stop : Léger.

REGION FACIALE :

Truffe : Dans toutes les couleurs de robe, sauf pour le rouge, la truffe, les lèvres et les bords des paupières sont de couleur noire.

Le brun est autorisé chez les chiens à robe rouge. La truffe « de neige » barrée par une zone plus claire est acceptée.

Museau : Il est fort et massif par rapport au crâne. Il ne diminue que peu en largeur et en épaisseur, de sa jonction avec le crâne à la truffe.

Lèvres : Bien jointives.

Mâchoires/dents : Les mâchoires supérieures et inférieures sont larges et portent des dents fortes. Les incisives offrent un articulé en ciseaux. Le prognathisme supérieur ou inférieur est un défaut.

Yeux : Disposés obliquement dans le crâne, ils sont de couleur marron, en forme d'amande et d'une grandeur moyenne. L'œil foncé a la préférence. L'œil bleu constitue un défaut éliminatoire.

Oreilles : Elles sont de taille moyenne, mais petites par rapport au crâne. De forme triangulaire, elles sont légèrement arrondies à leur extrémité. Les attaches des oreilles sont bien écartées et situées sur les bords externes de l'arrière du crâne, au niveau de l'angle externe (supérieur) de l'œil, ce qui fait que, quand l'oreille est dressée, elle se détache du crâne. Quand elles sont dressées, les oreilles pointent légèrement vers l'avant, mais quand le chien est au travail, les oreilles sont parfois pliées contre le crâne. Les oreilles attachées haut constituent un défaut.

COU : Il est fort et modérément galbé.

CORPS : Compact dans sa construction mais, dans l'ensemble de la ligne du dessus, le rein n'est pas court.

Dos : Il est droit et descend en pente douce vers les hanches.

Rein : Solide et bien musclé. Un rein long qui affaiblit le dos est un défaut.
Poitrine : Bien développée.

QUEUE : Attache moyenne suivant la ligne de la colonne vertébrale à la naissance ; elle est portée sur le dos quand le chien ne travaille pas. Elle n'est pas rabattue sur le dessus, ni enroulée en boucle serrée reposant sur le dos ni garnie de poils courts à la façon de la brosse du renard. La queue du Malamute est bien fournie et a l'aspect d'un panache qui ondoie.

MEMBRES

MEMBRES ANTERIEURS : Les antérieurs sont bien musclés et pourvus d'une très forte ossature. Vus de face, ils sont droits jusqu'au métacarpe.

Epaules : Modérément obliques.

Avant-bras : Vus de face, d'aplomb jusqu'aux métacarpes.

Métacarpes : Vus de profil, ils sont courts, solides et légèrement fléchis.

MEMBRES POSTERIEURS : Ils doivent être larges. Vus de derrière, en statique comme en action, ils sont parfaitement en ligne avec les membres antérieurs ; le chien n'est ni trop serré ni trop large du derrière. Les ergots aux membres postérieurs sont indésirables ; on doit en faire l'ablation peu après la naissance.

Cuisses : Fortement musclées.

Grasset : Modérément angulé.

Jarret : L'articulation du jarret est modérément coudeée et bien descendue.

PIEDS : De type « raquette à neige », serrés et épais, avec des coussinets épais, résistants et bien rembourrés qui donnent un aspect ferme et compact. Les pieds sont forts, les doigts serrés et bien cambrés. Un poil de protection pousse entre les doigts. Les ongles sont courts et forts.

ALLURES : Les allures du Malamute sont régulières, égales et puissantes. Il est agile pour son poids et sa taille. Vus de profil, les postérieurs produisent une forte poussée qui se transmet aux antérieurs par la région lombaire bien musclée. La poussée transmise par les postérieurs aux antérieurs produit un mouvement régulier d'une grande amplitude. Vus de face ou de derrière, les membres se meuvent en ligne droite et ne sont ni trop serrés ni trop écartés. Au trot rapide, les membres convergent vers l'axe sagittal du corps. Une démarche guindée ou toute démarche qui n'est pas absolument efficace et dédagée est à rejeter.

ROBE

POIL : Le Malamute a un poil de couverture épais et rude, jamais long ni doux. Le sous-poil est dense, de 2,5 cm à 5 cm (1-2 pouces) d'épaisseur, huileux et laineux. La

longueur du poil de couverture rude tout comme celle du sous-poil est variable. Le poil est relativement court à moyen les long des côtés du corps, la longueur augmentant autour des épaules et du cou, le long du dos et sur la croupe, de même qu'aux culottes et au panache. En général, les Malamutes ont le poil plus court et moins dense pendant les mois d'été. En exposition, le Malamute est présenté à l'état naturel. Il est interdit de couper le poil sauf pour dégrager les pieds.

COULEUR : Les couleurs habituelles vont du gris clair au noir en passant par des nuances intermédiaires, et du zibeline au rouge en passant par des nuances intermédiaires. Des combinaisons de couleur sont admises au sous-poil, à la face (arcades sourcilières, oreilles, lèvres et nez) et entre les plages blanches et les plages pigmentées. La seule couleur uniforme admise est le blanc. Le blanc est toujours prépondérant sur les parties inférieures du tronc, une partie des membres, les pieds et une partie des marques de la face. Une liste blanche sur le front et/ou un collier ou une pastille sur la nuque attirent l'œil et sont admis. Le Malamute présente une robe à manteau ; une couleur discontinue s'étendant sur tout le corps en taches ou en éclaboussures irrégulières est à rejeter.

TAILLE : Il y a un éventail naturel de taille dans la race. Les tailles recherchées pour le travail sont de 63,5 cm (25 pouces) au garrot pour un poids de 38 kg (85 livres anglaises) chez les mâles et de 58,5 cm (23 pouces) au garrot pour un poids de 34 kg (75 livres anglaises) chez les femelles. Toutefois, les considérations de taille ne doivent pas l'emporter sur le type, les proportions, les allures et ce qui touche à la fonction.

Lorsqu'en jugement, des chiens sont à égalité de type, proportions et allures, c'est celui qui est le plus près de la taille recherchée pour un travail lourd qui sera préféré.

IMPORTANT :

Quand on juge des Malamutes, c'est leur fonction en tant que chien de traîneau destiné à traîner de lourdes charges qui doit avoir la priorité sur tout le reste. La sévérité de la pénalisation dépend de combien le sujet s'écarte de la description du Malamute idéal et jusqu'à quel degré un défaut particulier affectera l'aptitude du sujet au travail. Les membres du Malamute doivent dénoter une force peu commune et une formidable puissance de propulsion. Tout signe d'imperfection dans les membres ou les pieds, devant ou derrière, que ce soit en statique ou en action, doit être considéré comme un défaut grave. Étant donné ces préalables, les défauts en question sont le pied écrasé, les jarrets de vache, les métacarpes défectueux, l'épaule droite, le manque d'angulation, la démarche guindée (ou toute allure qui ne soit pas coordonnée, énergique et régulière), le manque de substance, la poitrine insuffisamment descendue, le corps empâté ou léger dans son ossature et des proportions générales médiocres.

DEFAUTS : Tout écart par rapport à ce qui précède doit être considéré comme un défaut qui sera pénalisé en fonction de sa gravité.

DEFAUTS ELIMINATOIRES :

- Chien agressif ou chien peureux.
- Yeux bleus.

Tout chien présentant de façon évidente des anomalies d'ordre physique ou comportemental sera disqualifié.

N.B. : Les mâles doivent avoir deux testicules d'aspect normal complètement descendus dans le scrotum.

SAMOYEDE Standard FCIN° 212 /09.01.1999 / F

TRADUCTION : Prof. R. Triquet.

ORIGINE : Russie septentrionale et Sibérie.

PATRONNAGE : Union des pays nordiques / NKU.

DATE DE PUBLICATION DU STANDARD D'ORIGINE EN VIGUEUR : 22.07.1997.

UTILISATION : Chien de traîneau et de compagnie.

CLASSIFICATION F.C.I. : Groupe 5, Chiens de type Spitz et de type primitif ; Section 1, Chiens nordiques de traîneau. Sans épreuve de travail.

BREF APERÇU HISTORIQUE : Le nom « Samoyède » vient des tribus Samoyèdes de la Russie septentrionale et de la Sibérie. Dans les régions situées au sud de cette zone, on utilisait, pour garder les troupeaux de rennes, des chiens blancs, noirs ou tachés de marron. Au nord, les chiens étaient d'un blanc pur, étaient doux de caractère et on les utilisait comme chiens de traîneau et chiens de chasse. Les chiens Samoyèdes ne quittaient pas leur propriétaire, dormant même à l'intérieur des abris où ils servaient de source de chaleur. Le zoologiste britannique Ernest Kilburn Scott passa trois mois avec des tribus Samoyèdes en 1889. Il ramena avec lui en Angleterre un chiot mâle marron appelé « Sabaka » (= « chien » en russe). Plus tard il importa une femelle de couleur crème appelée « Withey Petchora » du versant occidental de l'Oural et un mâle d'un blanc neige du nom de « Musti » de Sibérie. Ces quelques chiens et ceux ramenés par les explorateurs forment la base de l'élevage du Samoyède occidental. Le premier standard fut rédigé en Angleterre en 1909.

ASPECT GENERAL : Spitz de l'Arctique blanc, élégant, de taille moyenne. Il donne une impression de force, d'endurance, de charme, de souplesse, de dignité et d'assurance.

L'expression, ce que l'on appelle le sourire du Samoyède, résulte de la combinaison de la forme et de la position de l'œil et des commissures des lèvres légèrement retroussées. Les caractères sexuels doivent être nettement marqués.

PROPORTIONS IMPORTANTES : La longueur du corps dépasse d'à peu près 5% la hauteur au garrot. La hauteur du corps est légèrement inférieure à la moitié de la hauteur au garrot. Le museau est à peu près de même longueur que le crâne.

COMPORTEMENT / CARACTERE : Amical, ouvert, éveillé et vif. Son instinct de la chasse est très peu marqué. Jamais craintif ni agressif, il ne convient pas comme chien de garde.

TETE : Forte, cunéiforme.

REGION CRANIENNE :

Crâne : Vu de face et de profil, il n'est que légèrement convexe. Il est le plus large entre les oreilles. Sillon légèrement visible entre les yeux.

Stop : Nettement marqué, mais sans excès.

REGION FACIALE :

Truffe : Bien développée, de préférence noire. A certaines époques de l'année, la pigmentation de la truffe peut pâlir pour donner ce que l'on appelle la « truffe de neige » (ou « truffe d'hiver ») ; cependant les bords de la truffe doivent toujours conserver une pigmentation foncée.

Museau : Fort et haut, à peu près de la même longueur que le crâne, allant en s'amenuisant régulièrement vers la truffe. Il n'est ni en sifflet ni lourd et carré. Le chanfrein est droit.

Lèvres : Bien jointives, noires et assez épaisses. Les commissures des lèvres sont légèrement retroussées pour former le « sourire du Samoyède » caractéristique.

Mâchoires/dents : Articulé en ciseaux régulier et complet. Les dents et les mâchoires sont fortes. Denture normale.

Yeux : De couleur brun foncé, bien enfoncés dans les orbites. Assez écartés, quelque peu obliques, en forme d'amande. L'expression est « souriante », gentille, éveillée et intelligente. Le bord des paupières est noir.

Oreilles : Droites, plutôt petites, épaisses, triangulaires et légèrement arrondies à l'extrémité. Elles doivent être mobiles, attachées haut. En raison de la largeur du crâne, elles sont bien espacées.

COU : Fort, de longueur moyenne et porté fièrement.

CORPS : De longueur légèrement supérieure à la hauteur au garrot ; tronc haut et compact, mais souple.

Garrot : Nettement marqué.

Dos : D'une longueur moyenne, musclé et droit. Il est légèrement plus long chez la femelle que chez le mâle.

Rein : Court, très fort et bien dessiné.

Croupe : Bien remplie, forte, musclée, légèrement inclinée.

Poitrine : Large, bien descendue et longue, atteignant presque les coudes. Les côtes sont bien cintrées.

Ligne du dessous : Modérément rentrée.

QUEUE : Attachée assez haut. Quand le chien est en éveil ou en action, la queue est portée courbée vers l'avant à partir de la base, sur le dos ou sur le côté, mais au repos, il arrive qu'elle soit pendante. Elle atteint alors le jarret.

MEMBRES

MEMBRES ANTERIEURS : Bien placés et musclés avec une forte ossature. Vus de face, ils sont droits et parallèles.

Epaule : Longue, bien attachée, oblique.

Bras : Oblique et bien contre le corps. Approximativement de même longueur que l'épaule.

Coude : Au corps.

Carpe : Fort, mais souple.

Métacarpe : Légèrement oblique.

Pieds antérieurs : Ovale, avec de longs doigts flexibles et bien dirigés vers l'avant. Doigts cambrés et pas trop serrés. Coussinets élastiques.

MEMBRES POSTERIEURS

Vue d'ensemble : Vus de derrière, droits et parallèles ; très fortement musclés.

Cuisse : De longueur moyenne, assez large et musclée.

Grasset : Bien angulé.

Jarret : Assez bas et bien coudé.

Métatarses : Courts, forts, verticaux, parallèles.

Pieds postérieurs : Comme les pieds antérieurs. Il faut procéder à l'ablation des ergots.

ALLURES : Puissantes, dégagées, semblant faciles, avec de bonnes foulées. Bonne extension des antérieurs et bonne poussée des postérieurs.

ROBE

POIL : Fourrure poilaire, abondante, épaisse, souple et dense. Le poil du Samoyède est double. Le sous-poil est doux, court et dense. Le poil de couverture est plus long, plus dur et droit. Le poil doit former une collerette autour du cou et des épaules, encadrant la tête, surtout chez les mâles. Sur la tête et la face antérieure des membres, le poil est court et lisse. Sur la partie externe des oreilles, le poil est court, dressé et doux. L'intérieur des oreilles doit être bien fourni de poils. A l'arrière des cuisses, le poil forme une culotte. Dans les espaces interdigitaux doit pousser un poil de protection. La queue doit être couverte d'un poil abondant. Chez la femelle, le poil est souvent plus court et de texture plus douce que chez le mâle. La robe de texture correcte doit toujours avoir un éclat brillant qui lui est propre.

COULEUR : Blanc pur, crème ou blanc et biscuit (la couleur de fond doit être blanche avec quelques marques biscuit). Ne doit jamais donner l'impression d'être beige.

TAILLE : La taille idéale chez le mâle est de 57cm, avec une tolérance de +/- 3cm. Chez la femelle, elle est de 53cm, avec une tolérance de +/- 3cm.

DEFAUTS : Tout écart par rapport à ce qui précède doit être considéré comme un défaut qui sera pénalisé en fonction de sa gravité.

Défauts visibles de construction.

Ossature légère.

Mâle n'ayant pas l'aspect masculin et les femelles pas l'aspect féminin.

Articulé en pince.

Yeux jaunes.

Oreilles molles.

Côtes en tonneau.

Queue formant une boucle double.

Chien bas sur pattes.

Membres très arqués ; jarrets de vache.

Poil ondulé ou poil court sur tout le corps ; poil long, mou ; poil tombant.

Caractère méfiant.

DEFAUTS GRAVES

Zones nettement dépigmentées sur le bord des paupières ou sur les lèvres.

DEFAUTS ELIMINATOIRES

Chien agressif ou chien peureux.

Yeux bleus ou de couleurs différentes.

Prognathisme inférieur ou supérieur.

Oreilles non dressées.

Autre couleur de robe que celles décrites dans le standard.

Tout chien présentant de façon évidente des anomalies d'ordre physique ou comportemental sera disqualifié.

N.B. : Les mâles doivent avoir deux testicules d'aspect normal complètement descendus dans le scrotum.

CHIEN DU GROENLAND Standard FCI N° 274 / 21.05.2003 / F

TRADUCTION : Mise à jour par le Dr. Paschoud.

ORIGINE : Groenland.

PAIRONAGE : Danemark.

DATE DE PUBLICATION DU STANDARD D'ORIGINE EN VIGUEUR : 25.03.2003.

UTILISATION : Chien de traîneau.

CLASSIFICATION F.C.I. : Groupe 5, Chiens de type Spitz et de type primitif ; Section 1, Chiens nordiques de traîneau.
Sans épreuve de travail.

BREF APERÇU HISTORIQUE : Le chien du Groenland est l'une des races les plus anciennes de la terre. Depuis les temps les plus anciens il sert de chien de bât et de chasse aux Esquimaux. Le choix des sujets pour l'élevage dépendait surtout de qualités telles que la force, la solidité, la ténacité et l'endurance, mais on ne manquait pas de rechercher en même temps un aspect externe attrayant. De par sa nature robuste, le chien du Groenland est spécialement adapté aux personnes qui désirent mener une vie dans la libre nature. Il est un excellent compagnon pour ceux qui veulent se promener dans les forêts et les montagnes, le chien portant ou tirant leur équipement.

ASPECT GÉNÉRAL : Le chien du Groenland est un Spitz polaire très fort, bâti pour supporter le dur travail de chien de traîneau sous les conditions arctiques. Une certaine variabilité de taille est admise tant qu'elle ne porte pas préjudice aux moyens physiques et à l'harmonie du chien.

PROPORTIONS IMPORTANTES : Le corps est inscriptible dans un rectangle proche du carré, la hauteur au garrot se rapportant à la longueur du corps comme 10 à 11. Les femelles peuvent avoir un corps un peu plus long.

COMPORTEMENT / CARACTÈRE : Les traits de caractère prédominants du chien du Groenland sont l'énergie, la ténacité et le courage. C'est un chien de traîneau passionné et infatigable. Il est amical envers les êtres humains, même envers les étrangers ; quand il est employé comme chien de traîneau, il n'est pas attaché à une personne déterminée, raison pour laquelle il n'a pas les qualités requises pour fonctionner comme chien de garde. Son instinct de chasse est très développé envers le phoque et l'ours blanc.

TÊTE

REGION CRANIENNE :

Crâne : Large et légèrement en dôme ; c'est entre les oreilles qu'il est le plus large.

Stop : Prononcé, mais pas abrupt.

REGION FACIALE :

Truffe : Grosse et de couleur foncée, correspondant à la couleur de la robe ; elle est souvent de couleur foie chez les chiens à la robe de couleur rouge doré. Elle peut devenir de couleur chair en hiver (truffe de neige).

Museau : En forme de coin, large à sa base et s'amenuisant vers le nez, mais jamais pointu. Le chanfrein est droit et large du stop à la truffe.

Lèvres : Minces et tendues, bien appliquées sur la denture très puissante.

Mâchoires/dents : Mâchoires solides avec des dents régulières, saines et fortes. Articulé en ciseaux.

Yeux : De préférence foncés, mais ils peuvent correspondre à la couleur de la robe. Placés légèrement en oblique, ni proéminents ni trop enfoncés dans les orbites. Expression franche et confiante. Les bords des paupières sont bien adaptés au globe oculaire.

Oreilles : Assez petites, triangulaires, avec l'extrémité arrondie, portées fermement dressées. Les pavillons sont très mobiles et éloquents par leur position.

COU : Très fort et plutôt court.

CORPS : Solide et assez compact ; sa longueur dépasse de peu la hauteur au garrot.

Ligne du dessus : Horizontale ou très légèrement en pente.

Dos : Droit.

Rein : Large.

Croupe : Légèrement oblique.

Poitrine : Bien descendue et large, mais la cage thoracique n'est pas en tonneau.

Ligne du dessous et ventre : Elle prolonge la ligne du poitrail et peut être légèrement relevée.

QUEUE : Attachée haut, épaisse et touffue. Elle est portée en arc ou faiblement enroulée sur le dos.

MEMBRES

MEMBRES ANTERIEURS :

En général : Vus de face, les antérieurs sont parfaitement droits avec des muscles puissants et une ossature lourde.

Epaules : Omoplate modérément inclinée vers l'arrière.

Bras : Droit et fort, un peu plus long que l'omoplate.

Coudes : Bien au corps, mais libres dans leur mouvement.

Avant-bras : Droit et fort.

Articulation du carpe : Ferme et flexible.

Métacarpe : Fort et élastique, il n'est que légèrement incliné.

Pieds antérieurs : Assez gros, forts et arrondis ; ongles et coussinets solides.

MEMBRES POSTERIEURS :

En général : Vue de derrière, les postérieurs sont parfaitement droits, fortement musclés et dotés d'une ossature lourde ; les angulations sont modérées.

Cuisse : Puissante et très musclée.

Métatarse : Large et fort, modérément incliné.

Pieds postérieurs : Comme les antérieurs.

ALLURES : Un trot efficace, harmonieux, franc et infatigable est de première importance pour un chien de traîneau. Dans le ring d'exposition, le chien devrait être présenté au trot moyen, la laisse détendue, pour bien mettre en évidence l'allonge des antérieurs et la bonne poussée des postérieurs. Vu de face, au pas, le chien du Groenland ne se meut pas en piste simple, mais quand la vitesse augmente, les membres convergent progressivement jusqu'à former une piste unique au centre de gravité.

ROBE

POIL : Double avec sous-poil doux et épais et poil de couverture droit et rude, sans boucles ni ondulations. Le poil est plutôt court sur la tête et aux membres, plus long et plus abondant sur le corps et long à la face inférieure de la queue, qui a un aspect touffu.

COULEUR : Toutes les couleurs, une seule ou plusieurs couleurs, sont admises, sauf les albinos qui doivent être éliminés.

TAILLE :

Hauteur au garrot : Pour les mâles : 60 cm et plus,
pour les femelles : 55 cm et plus.

DEFAUTS : Tout écart par rapport à ce qui précède doit être considéré comme un défaut qui sera pénalisé en fonction de sa gravité.

Ossature légère.

Membres courts, corps près de terre.

Chien craintif.

DEFAUT GRAVE :

Poil long et doux.

Oreilles pas portées bien droites.

DEFAUTS ELIMINATOIRES :

Chien agressif ou peureux.

Albinisme.

Yeux de couleurs différentes.

Yeux bleus ou yeux vairons.

Tout chien présentant de façon évidente des anomalies d'ordre physique ou comportemental sera disqualifié.

N.B. : Les mâles doivent avoir deux testicules d'aspect normal complètement descendus dans le scrotum.

**Annexe 4 : Extrait du règlement de l'ESDRA (partie II) concernant le
dopage (ESDRA, 2007)**

4. REGLES CONCERNANT LE DOPAGE

4.1. DEFINITIONS GENERALES

4.1.1 Le dopage est l'utilisation par ou la distribution à un compétiteur ou un chien de certaines substances qui pourrait améliorer artificiellement les conditions physiques et/ou mentales du compétiteur ou du chien et par conséquent enaугmenter les performances athlétiques.

4.1.2 Le dopage est strictement interdit. Toute violation des règles concernant le dopage sera traitée en accord avec les règles de pénalité de l'ESDRA.

4.2. SUBSTANCES ET METHODES DE DOPAGE

4.2.1 Dopage humain.

Les substances dopantes, pour ce règlement, sont les substances mentionnées dans la liste des substances dopantes de l'Agence Mondiale de lutte contre le dopage (WADA) et les agents chimiquement et pharmacologiquement liés.

4.2.2 Dopage des chiens.

Les substances dopantes, pour ce règlement, sont les substances mentionnées dans la liste de l'ESDRA ou d'une autre association internationale, si elle est approuvée par l'ESDRA, et les agents chimiquement et pharmacologiquement liés.

4.2.3 Dopage sanguin.

L'utilisation de "dopage sanguin" sur les chiens ou les hommes, est, pour ce règlement, considéré comme l'utilisation d'une substance dopante.

4.2.4 Autres méthodes.

Les autres substances ou méthodes sont aussi considérées comme du dopage, pour ce règlement, si leur administration, aux chiens ou aux hommes, peut avoir le même effet que celui mentionné au § 4.1.1 (Note 1)

Note: 1. Le Comité Directeur a décidé en 1990 que ne seraient pas considéré comme dopage le fait de raser un chien ou celui de rafraîchir un chien avec de l'eau ou de la neige.

4.3. CONTROLE

4.3.1 Les contrôles concernant le dopage conduits suivant les règles ESDRA devront être faits pendant les manifestations ESDRA aussi souvent que possible. En outre, des contrôles du dopage devront être effectués s'ils ont été ordonnés par l'ESDRA ou par

l'association régionale ou nationale responsable de l'organisation ou du patronage de la manifestation.

4.3.2 La Commission médicale ESDRA peut aussi instaurer des contrôles en dehors des compétitions (Note 1).

Note: 1. Modification par le Comité Directeur en 1989. Il est admis que "les contrôles en dehors des compétitions" doivent concerner le dopage "classique", tel que les substances ayant un effet à long terme, et non pas les médicaments donnés pour des maladies ou des blessures.

4.4. COMMISSION DOPAGE

4.4.1 Les contrôles anti dopage seront effectués sous la supervision d'une Commission Dopage pour la manifestation. Pour les manifestations internationales, cette commission doit être composée de représentants d'au moins deux pays, et doit être composée de manière à ce que les intérêts de tous les membres restent protégés.

4.4.2 Dans les manifestations sanctionnées ESDRA, la Commission Dopage devra inclure:

4.4.2.1 Le délégué médical (le responsable) désigné par l'ESDRA ou l'organisateur.

4.4.2.2 Un membre ou un représentant du Comité Vétérinaire/médical de l'ESDRA, désigné par l'ESDRA.

4.4.2.3 Un officiel du corps médical du pays organisateur.

4.4.2.4 D'autres officiels qualifiés, si jugé nécessaire par l'organisateur ou par l'ESDRA.

4.4.3 Dans la mesure où des contrôles seraient effectués sur des chiens et sur des hommes, la commission comprendra des vétérinaires et des médecins.

4.5. SELECTION DES COMPETITEURS POUR LE CONTROLE

4.5.1 Avant la manifestation, les critères de sélection des compétiteurs à contrôler seront déterminés par la Commission Antidopage. Ceci devra être sur la base du classement final et/ou sur tirage au sort mais ne pourra être fait par la sélection d'individus.

4.5.2 Des contrôles supplémentaires pourront être ordonnés par la Commission Antidopage.

4.5.3 Tout compétiteur devra, sur demande écrite de l'officiel responsable, se soumettre au contrôle antidopage. Faute de quoi il sera disqualifié de la compétition et risquera de se voir interdire de compétitions comme s'il avait subi le contrôle et que celui-ci ait été

positif (voir § 4.6.1). De la même manière si le compétiteur soumet pour contrôle un échantillon qui n'est pas de lui ou du chien choisi pour le test.

4.5.4 Pour faciliter l'analyse, tout traitement administré sous quelque forme que se soit avant la compétition, après la date limite autorisée, devra être déclaré sur la feuille de contrôle.

4.6. ACTIONS DISCIPLINAIRES

4.6.1 Un compétiteur ayant une substance dopante et/ou un métabolique d'une substance dopante dans ses urines et/ou son sang ou ceux de son chien à une compétition sera disqualifié immédiatement et son cas sera rapporté à l'ESDRA et à l'association nationale de celui-ci. Il en sera de même si d'autres formes de dopage sont trouvées.

4.6.2 De même, toute personne aidant ou incitant à l'utilisation de substances dopantes ou de méthodes de dopages sera considérée comme ayant contrevenu à ces règles, et sera donc passible de sanctions disciplinaires.

4.6.3 A l'exception des violations mentionnées au § 4.5.3 ci-dessus, la décision relative à toute violation présumée de ces règles sera prise d'après les Règles pénales de l'ESDRA.

4.6.4 Toute violation de ces règlements intervenant dans une compétition nationale sera rapportée à l'ESDRA par l'organisation nationale.

4.6.5 Les instructions sur la procédure pour effectuer les tests, y compris la collection des échantillons, la méthode d'analyse et l'utilisation de laboratoires accrédités, seront préparées par le Comité Directeur de l'ESDRA sur recommandation du Comité Médical.

4.7. LISTE DES METHODES ET PRODUITS INTERDITS POUR LES CHIENS

4.7.1 Aucun produit injectable, oral ou cutané ou aucune méthode qui puisse supprimer les signes de maladie ou de blessure ne peut être administré à un chien. Aucun produit ou moyen artificiel ne peut être utilisé pour conduire un chien ou le faire courir ou essayer de courir au-delà de ses capacités naturelles.

4.7.2 Les substances suivantes sont interdites:

4.7.2.1 Analgésiques (prescriptibles et non-prescriptibles)

4.7.2.2 Anti-inflammatoires dont (liste non exhaustive):

4.7.2.2.1 Stéroïdes

4.7.2.2.2 Anti-prostaglandines

4.7.2.2.3 Salicylates

4.7.2.2.4 Non-stéroïdes

4.7.2.3 Stimulants du système nerveux central

4.7.2.4 Antitussifs

4.7.2.5 Sédatifs et Anesthésiques

4.7.2.6 Diurétiques

4.7.2.7 Stéroïdes anabolisants

4.7.2.8 Relaxants musculaires

4.7.2.9 Anti-cholinergiques injectables, Antihistaminiques

L'usage externe de DMSO et de Corticostéroïdes cutanés sont limités à l'utilisation sur les pieds seulement, sous la forme de pommades et fourni par un Vétérinaire de course Officiel. L'utilisation d'anesthésiques locaux n'est pas interdite lorsque, avec l'autorisation d'un vétérinaire de course officiel, cette utilisation est justifiée et sans risque potentiel pour le chien.

4.7.3 L'utilisation de piqûres d'éléments nutritifs est interdite sauf si elles sont administrées par un Vétérinaire de course officiel.

4.7.4 Les Vétérinaires officiels de course peuvent administrer à un chien les produits ou méthodes interdites après avoir retiré le chien de la compétition.

4.7.5 Les prescriptions personnelles délivrées et amenées par le compétiteur ne peuvent être utilisées qu'après accord d'un Vétérinaire de course officiel.

4.8. PROCEDURE DE CONTROLE ANTIDOPAGE

4.8.1 GENERALITES

4.8.1.1 L'organisateur de la compétition doit s'assurer que toutes les facilités sont mises à disposition pour le centre de contrôle: Une salle d'attente, des enclos pour les chiens, des toilettes, une pièce privée (protégée contre les intrusions).

4.8.1.2 Le centre de contrôle doit être clairement indiqué et balisé depuis la zone de départ/arrivée.

4.8.1.3 Avant une manifestation, les membres de la Commission Antidopage devront s'assurer que tout le matériel nécessaire est disponible dans la salle de contrôle. Ce matériel devra comprendre des boccas et du matériel pour numérotter et sceller.

4.8.1.4 Tous les officiels concernés devront se familiariser avec les procédures. En particulier, les capitaines d'équipe devront s'assurer que les compétiteurs de leur délégation sont prévenus à l'avance qu'ils risquent d'être contrôlés.

4.8.1.5 Les compétiteurs sélectionnés pour le contrôle devront recevoir en main propre une note à cet effet aussi tôt que possible après la manifestation et, en tout cas, au plus tard 30 minutes après la fin de la manifestation. La note devra être délivrée aussi discrètement que possible et le compétiteur devra en accuser réception sur la section appropriée de la note.

4.8.2 PRELEVEMENT ET ENREGISTREMENT DES ECHANTILLONS

4.8.2.1 Le compétiteur doit se rendre au centre de contrôle dans l'heure qui suit la fin de sa manifestation, il peut être accompagné par un officiel de son équipe ou une autre personne de son choix. Un échantillon d'urine et/ou de sang sera prélevé. Le compétiteur n'aura terminé son obligation de se soumettre au contrôle qu'après avoir donné la quantité le volume requis, sans considération du temps nécessaire à cela.

4.8.2.2 En plus du Compétiteur et de son accompagnateur, seules les personnes suivantes peuvent être présentes dans la salle de contrôle:

4.8.2.2.1 L'officiel responsable de la salle

4.8.2.2.2 Les officiels responsables des prélèvements

4.8.2.2.3 Un interprète

4.8.2.2.4 Les membres de la Commission Antidopage

4.8.2.3 En aucun cas plus d'un compétiteur ne doit être présent à la fois dans la salle (ou les toilettes) ou plus d'un chien dans l'enclos, quand les échantillons sont prélevés.

4.8.2.4 70 ml d'urine et/ou 18 ml de sang seront au minimum prélevé du compétiteur à contrôler.

4.8.2.5 Pour chaque échantillon, le compétiteur pourra choisir deux bocal en verre parmi un lot de bocal propres et inutilisés.

4.8.2.6 L'échantillon prélevé sera alors réparti par un officiel et en présence du compétiteur entre les deux bocal chacun recevant un code distinctif, par exemple:

N° 1A (échantillon test): 40 ml min (urine) ou 9 ml min (sang)

N° 1B (échantillon réserve): 30 ml min (urine) ou 9 ml min (sang)

4.8.2.7 Les bocal seront scellés par un officiel en présence du compétiteur qui vérifiera que le code sur chaque bocal est le même que sur le formulaire de contrôle établi par l'officiel en face de son nom. Toute autre méthode devra recevoir l'approbation du responsable de la Commission Antidopage.

4.8.2.8 Les signatures du compétiteur et d'un officiel doivent apparaître sur le formulaire de contrôle confirmant que la procédure ci-dessus a bien été utilisée. Le formulaire de contrôle comportera en général trois copies. Le responsable de la commission antidopage gardera l'original et transmettra la première copie à l'autorité

responsable (par exemple l'ESDRA ou l'organisateur de la compétition). La seconde copie sera donnée au compétiteur contrôlé et la troisième copie sera envoyée au laboratoire chargé des analyses. Cette dernière copie ne doit pas contenir d'informations permettant d'identifier le compétiteur concerné.

4.8.3 STOCKAGE ET UTILISATION DES ECHANTILLONS

4.8.3.1 Avant de les emballer, il sera vérifié que tous les échantillons sont présents et que leur numérotation est conforme à la liste des codes.

4.8.3.2 Les échantillons et les échantillons de réserve seront placés dans un emballage approprié pour le transport jusqu'au laboratoire.

4.8.3.3 Si possible les emballages scellés ne seront pas ouverts pendant leur transport jusqu'au laboratoire. ESDRA fournira des étiquettes d'identification si elles sont requises par la douane.

4.8.3.4 Les échantillons pour analyse seront expédiés au laboratoire aussi tôt que possible et par les moyens les plus rapides après la fin de la compétition.

4.8.3.5 Les échantillons de réserve ne pourront être détruits que:

- lorsque les résultats de la première analyse sont négatifs,

- dans le cas où le premier test montrerait la présence d'une substance interdite, après que le second test a été effectué, - lorsque l'ESDRA le demande.

4.8.3.6 Tous les échantillons seront stockés dans un réfrigérateur ou un congélateur avant d'être testés.

4.8.4 ANALYSE DES ECHANTILLONS

4.8.4.1 Seuls les laboratoires accrédités ou approuvés par l'ESDRA peuvent être utilisés pour les tests liés au contrôle antidopage.

4.8.4.2 L'accès au laboratoire durant les analyses est limité aux membres de la commission Antidopage de la manifestation, aux membres de la Commission médicale de l'ESDRA et aux observateurs autorisés.

4.8.5 COMMUNICATION DES RESULTATS ET CONTESTATIONS

4.8.5.1 Les résultats des contrôles sont strictement confidentiels et doivent être communiqués par le laboratoire à l'ESDRA et au responsable de la Commission Antidopage ou son délégué dans une enveloppe scellée.

4.8.5.2 La preuve qui a amené à l'identification incontestable de la présence de substance dopante doit être fournie.

4.8.5.3 Si la première analyse démontre la présence d'agent dopant, la Fédération du compétiteur sera immédiatement informée. Le compétiteur sera informé par un représentant de sa Fédération. Il est recommandé que la Fédération autorise le

compétiteur à lui fournir des explications avant que le second test soit fait. La Fédération sera alors informée de la date et de l'heure à laquelle l'échantillon de réserve sera analysé, ce qui sera fait dans le même laboratoire aussi tôt que possible après le premier.

4.8.5.4 Le compétiteur et un ou deux représentants de sa Fédération pourront être présents pendant l'analyse qui se fera en présence d'un observateur neutre désigné par l'ESDRA.

4.8.5.5 Si l'analyse de l'échantillon de réserve confirme le résultat de l'analyse du premier échantillon, ce fait sera rapporté immédiatement à l'ESDRA par le chef du laboratoire ou son représentant.

4.8.5.6 L'ESDRA informera alors la Fédération du compétiteur qu'il a contrevenu à cette règle, qu'il a été disqualifié de la compétition et qu'il est suspendu de toute compétition régie par les règlements ESDRA jusqu'à ce que son cas soit traité suivant le règlement disciplinaire de l'ESDRA. Jusque là, tous les détails concernant l'enquête seront traités de manière confidentielle par toutes les personnes liées au contrôle.

4.8.6 ACTIONS ULTERIEURES

4.8.6.1 Le compétiteur restera inéligible jusqu'à ce que le Comité Directeur de l'ESDRA le réintègre à la demande de sa Fédération. Par contre, la réintégration ne pourra pas intervenir avant la fin du temps prescrit par une action disciplinaire imposée au compétiteur.

4.8.6.2 La Fédération nationale du compétiteur devra faire une enquête pour s'assurer:

- de l'origine des substances illégales,
- de l'utilisation précédente de substances ou de méthodes illégales,
- de l'identité des personnes incitant le compétiteur à utiliser des produits illégaux ou d'employer des méthodes illégales.

Un rapport sur ces investigations sera fourni à l'ESDRA.

**Annexe 5 : Questionnaire et lettre d'accompagnement destinés aux
chefs vétérinaires de course de chien de traîneau**

Mlle VIALLET Laurianne
Adresse
Numéro de téléphone

Lyon, le 15 Mai 2007

Bonjour,

Je suis étudiante en dernière année à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon, passionnée de chien de traîneau depuis l'enfance, et en préparation de ma thèse d'exercice avec le Dr. Grandjean de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Maison-Alfort. Je travaille avec son aide sur le sujet « **La Médecine Vétérinaire Au Service du Chien de Traîneau de Compétition : Historique et Evolutions Actuelles** ».

Le but de ce travail est de montrer ce qu'a apporté la médecine vétérinaire aux chiens de traîneau (performance, prophylaxie, soins en course) depuis la création de ce sport jusqu'à nos jours, mais également ce qu'elle a apporté à la médecine vétérinaire générale et à la médecine sportive humaine (sujets d'études communs). Ce travail nous tient à cœur car il nous permettra de faire reconnaître la technicité de la médecine vétérinaire dédiée aux chiens de traîneau auprès des autres vétérinaires, des mushers, des laboratoires/industries vétérinaires et autres sponsors éventuels afin de développer encore l'étude du travail de ces chiens en conditions extrêmes et d'avancer dans nos découvertes.

Pour ce travail, j'ai le plaisir de vous contacter, vous, chefs vétérinaires des principales courses de chiens de traîneau, afin de solliciter votre expérience et votre aide. J'aimerais que vous m'éclairiez sur l'évolution de l'importance et de l'implication des vétérinaires avant, pendant et après les courses, et ce grâce au questionnaire que j'ai élaboré. Y répondre ne devrait pas prendre plus de 50 minutes. Pour une majorité de questions, je vous demanderais de fournir des réponses chiffrées aussi souvent que possible afin de conduire une étude crédible et sérieuse sur ce sujet.

Etant dans l'obligation de terminer mon travail avant le 15 septembre 2007, je vous demanderais, de me retourner le questionnaire avant le **15 juillet 2007** par la poste ou par email aux adresses indiquées afin que j'aie le temps de procéder à l'analyse de vos réponses.

Si ce travail vous intéresse, faites-le moi savoir, je vous en enverrai un exemplaire dès qu'il sera terminé.

En vous remerciant pour votre aide précieuse,
Veuillez accepter mes sincères salutations,
Laurianne Viallet.

QUESTIONNAIRE

NB: Concernant les statistiques demandées, je vous demanderais de me les donner par année (et par course si vous en chapotez plusieurs) et ce depuis la création de la course quand cela est possible, sinon depuis que des chiffres ont été enregistrés, ou depuis que vous y travaillez.

I. Vous

1/. Présentez-vous :

Votre nom :

Quelle(s) course(s)?

En quelle(s) année(s) ou depuis quand ?

2/. Votre passion-profession :

- Depuis combien de temps êtes-vous impliqué dans les courses de chien de traîneau (y compris quand vous n'étiez pas encore chef vétérinaire)?

- Présentez en quelques lignes votre cursus jusqu'à devenir chef vétérinaire de course de chien de traîneau :

3/. Que savez-vous du rôle qu'avaient les vétérinaires à la naissance de ce sport, notamment avec le Doc Lombard ?

II. L'organisation de la course et vous

4/. Que demande l'organisation de la course aux vétérinaires ?

5/. Comment a évolué le budget alloué par l'organisation à l'équipe vétérinaire ?

| Year | Amount | Year | Amount | Year | Amount |
|------|--------|------|--------|------|--------|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

Si nécessaire, continuez le tableau au dos de la feuille ou à la fin du document.

6/. Comment organisez-vous le travail de votre(vos) équipe(s) vétérinaire? (peut-être avez-vous une façon personnelle ou particulière de procéder suivant la course)

7/. Sur quels critères vous basez-vous pour recruter les vétérinaires de votre équipe ?

III. **Evolution de l'importance des vétérinaires**
Evolution quantitative
 8/. Comment a évolué le nombre de vétérinaires de l'équipe? :
 -Selon le nombre de participants
 -Selon les difficultés connues de la piste (notez-les de + à +++)
 -Selon la météorologie annoncée (notez-les de + pour beau temps à +++ pour tempête)

| | |
|----------------------------|--|
| Année | |
| Nombre de participants | |
| Difficultés de la piste | |
| Previsions météorologiques | |
| Nombre de vétérinaires | |

Si nécessaire, continuez le tableau au dos de la feuille ou à la fin du document
Eventuels commentaires :

9/. Comment a évolué la sollicitation des vétérinaires par les mushers au cours d'une course ? C'est-à-dire combien y-a-t-il eu de consultations pendant une course ?
 -Selon le nombre de participants
 -Selon les difficultés de la piste (éventuel changement de parcours selon la météo modifiant ses difficultés)
 -Selon les conditions météorologiques

| | |
|-------------------------|--|
| Année | |
| Nombre de participants | |
| Difficultés de la piste | |
| Temps | |
| Nombre de consultations | |

Si nécessaire, continuez le tableau au dos de la feuille ou à la fin du document.
Eventuels commentaires :
Evolution qualitative :

10/. Comment a évolué la santé des chiens chaque année ?

-Nombre de consultations par type d'affection (traumatologie, métabolisme, stress) et ce qui a été fait en termes de prévention et de traitement ? Remplir un tableau par année

| Site/Type | Number | Treatment | Prevention |
|--------------------------------|--------|-----------|------------|
| Traumatologie | | | |
| Espace | | | |
| interdigité/inflammation | | | |
| Carpe/ténosynovite | | | |
| Épaule/bursite-tendinite | | | |
| Cuisse/contracture | | | |
| Métacarpe/stress fracture | | | |
| Griffes/arrachements | | | |
| Dos/contracture | | | |
| Tarse/ténosynovite | | | |
| Tendon | | | |
| d'Achille/rupture partielle | | | |
| Coude/tendinite | | | |
| Metabolisme, stress | | | |
| Diarrhée aqueuse | | | |
| Déshydratation extracellulaire | | | |
| Raideur musculaire généralisée | | | |
| Perte d'appétit | | | |
| Faiblesse générale | | | |
| Vomissements | | | |
| Hyperthermie/efforts | | | |
| Rhabdomyolyse | | | |
| Diarrhée sanguinolante | | | |
| Autre | | | |
| Suture cutanée | | | |
| Chirurgie sur accident | | | |
| Hématome traumatique | | | |

Dans la colonne "nombre", indiquez s'il vous plait si les affections ont débouché sur des drop temporaires (+) ou définitifs (++)
Eventuels commentaires :

- Evolution des performances : meilleurs temps et temps moyens pour la course et pour une étape exemple (précisez laquelle et pourquoi vous l'avez choisie)

| | |
|------------------------------|--|
| Année | |
| Temps moyen sur la course | |
| Temps moyen sur une étape | |
| Meilleur temps sur la course | |
| Meilleur temps sur une étape | |

Si nécessaire, continuez le tableau au dos de la feuille ou à la fin du document

Eventuels commentaires :

11/. Quelles pratiques nouvelles ont vu le jour dans votre course, précisez la date et qui l'a mise en place (IFSS, ISDRA, ISDVMA, autre) ?

| | |
|-------------------|--|
| Année | |
| Qui | |
| Vaccinations | |
| Identification | |
| Lutte antidopage: | |
| Autres.... | |

Si nécessaire, continuez le tableau au dos de la feuille ou à la fin du document

Eventuels commentaires :

12/. Quelle(s) pratique(s) nouvelle(s) avez-vous eu l'initiative de proposer et de mettre en place sur la course depuis votre arrivée à ce poste ?

13/. Comment a évolué la vision des vétérinaires par les mushers et les organisateurs des courses ? Avez-vous déjà eu des marques de reconnaissance de leur part et quelles étaient-elles ?

IV. L'avant et l'après course et vous

Entraînement :

14/. Selon vous, comment a évolué le rôle des vétérinaires concernant les conseils pour l'entraînement ?

15/. Combien de mushers ont sollicité vos conseils pour l'avant et l'après course depuis que vous êtes impliqué dans les courses de chiens de traîneau?

| | |
|-------------------------------------|--|
| Année | |
| Nombre de mushers / avant la course | |
| Nombre de mushers / après la course | |

Si nécessaire, continuez le tableau au dos de la feuille ou à la fin du document

Eventuels commentaires :

Nutrition : les avancées dans ce domaine sont nombreuses et, comme nous le savons tous, permettent une amélioration des performances et de la résistance aux conditions extrêmes que vivent ces chiens.

16/. Combien de mushers vous ont sollicité pour des conseils en nutrition depuis que vous êtes impliqué dans les courses de chiens de traîneau?

| | |
|-------------------|--|
| Année | |
| Nombre de mushers | |

Si nécessaire, continuez le tableau au dos de la feuille ou à la fin du document

17/. Selon vous, les avancées de nos connaissances en alimentation sont-elles bien communiquées aux mushers (notez de + à +++)? Y-a-t-il des efforts d'informations à faire auprès d'eux et pourquoi ?

V. Le dopage

18/. Quelles méthodes de prévention et de lutte contre le dopage utilisez-vous ?

19/. Combien de contrôles anti-dopage réalisez-vous pendant une course depuis que vous êtes chef vétérinaire (chiffres à l'appui)?

| | |
|---------------------|--|
| Année | |
| Nombre de contrôles | |

Si nécessaire, continuez le tableau au dos de la feuille ou à la fin du document

Eventuels commentaires :

20/. Quel est l'impact du dopage au sein de votre course ?

| | |
|-------------------------------------|--|
| Année | |
| Contrôle positif | |
| Principal(aux) produit(s) trouvé(s) | |
| Principales répercussions | |

| | | |
|-------------------------|--|--|
| sur la santé des chiens | | |
|-------------------------|--|--|

Si nécessaire, continuez le tableau au dos de la feuille ou à la fin du document
Eventuels commentaires :

VI. Avancées permises par la médecine vétérinaire au service des chiens de traîneau

- 21/. Avez-vous participé à des études scientifiques conduites pendant une course ? Quelles en étaient le sujet et les conclusions (rapidement) ? Et qu'ont-elles apportés au monde de la compétition de chien de traîneau, à la médecine vétérinaire générale et à la science ?
- 22/. Selon vous qu'est-ce que la médecine vétérinaire a apporté
-aux chiens de traîneau ?
-à la médecine vétérinaire générale (au chien tout venant) ?
-à l'avancée des connaissances scientifiques ou en médecine sportive humaine ?

II. Conclusions :

23/. Si j'ai omis d'aborder un ou plusieurs points importants selon vous, faites le moi savoir ci-après :

24/. Dernière question : si vous êtes vétérinaire sur une course particulière ou au sein de l'IFSS, de l'ESDRA / ISDRA, ou de l'ISDVMMA, pouvez-vous me parler des particularités de votre rôle au sein de cette course ou de cette association ?

25/. **Question réservée à ISDVMMA, ISDRA-ESDRA, IFSS** : Pouvez-vous me parler en quelques lignes de la création de votre association (quand, pourquoi, par qui ?) et de son évolution jusqu'à aujourd'hui (événements importants, principaux acteurs, évolution des réglementations)

Merci d'avoir pris le temps de répondre à ce questionnaire, et merci pour votre aide.

Annexe 6 : Questionnaire et lettre d'accompagnement destinés à nos partenaires.

Mlle VIALLET Laurianne
Adresse
Numéro de téléphone

Lyon, le 15 Mai 2007

QUESTIONNAIRE

1/. Présentez-vous : De quel partenaire vétérinaire faites-vous partie et quel est son rôle auprès des vétérinaires en général?

Je suis étudiante en dernière année à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon, passionnée de chien de traîneau depuis l'enfance, et en préparation de ma thèse d'exercice avec son Dr. Grandjean de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Maison-Alfort. Je travaille avec son aide sur le sujet « **La Médecine Vétérinaire au Service du Chien de Traîneau de Compétition : Historique et Evolutions Actuelles** ».

Le but de ce travail est de montrer ce qu'a apporté la médecine vétérinaire au monde du chien de traîneau (performance, prophylaxie, soins en course) depuis la création de ce sport jusqu'à nos jours, mais également ce qu'elle a apporté à la médecine vétérinaire générale et à la médecine sportive humaine (sujets d'études communs). Ce travail nous tient à cœur car il nous permettra de faire reconnaître la technicité de la médecine vétérinaire dédiée aux chiens de traîneau auprès des autres vétérinaires, des mushers, des laboratoires/industries vétérinaires et autres sponsors éventuels afin de développer encore l'étude du travail de ces chiens en conditions extrêmes et d'avancer dans nos découvertes.

Pour ce travail, j'ai le plaisir de vous contacter, vous, représentant des partenaires vétérinaires : Masterfood, Mérial, Royal Canin. Je vous sollicite aujourd'hui afin de déterminer quel aura été notre partenariat depuis la reconnaissance du sport de chien de traîneau à aujourd'hui. Ceci afin de faire un bilan sur votre implication et votre aide dans diverses études, menées sur des courses, visant à améliorer nos connaissances en matières d'alimentation, de physiologie du sport ou encore d'indentification. Ce bilan nous permettra d'appuyer notre démarche d'argumentation montrant l'importance du vétérinaire dans ce sport, puisque vous ne nous auriez pas aidé si vous aviez jugé cela inutile.

Afin d'obtenir ces informations, j'ai élaboré un questionnaire qui se compose de 8 questions tantôt ouvertes et tantôt appelant des réponses chiffrées. Y répondre ne devrait pas prendre plus de 30 minutes.

Etant dans l'obligation de terminer mon travail avant le 15 de septembre 2007, je vous demanderais de me renvoyer le questionnaire complété **avant le 31 juillet 2007** à l'adresse indiquée en tête de ce courrier ou par email afin que j'aie le temps de procéder à l'analyse de vos réponses.

En vous remerciant pour votre aide précieuse, je vous prie d'accepter mes sincères salutations,

Laurianne Viallet

Rôles des vétérinaires et de leur partenaires :

2/. Selon vous, quelle est l'importance du vétérinaire au sein du sport de traîneau à chiens? Quel(s) rôle(s) a-t-il à jouer ?

3/. Selon vous, en quoi les partenaires des vétérinaires peuvent-ils les aider dans leur travail au sein d'une course de traîneau à chiens ?

4/. Selon vous, quel(s) type(s) de partenariat peut(vent) être mis en œuvre pour sensibiliser le public et pour motiver les partenaires non encore impliqués ?

Implication des partenaires :

5/. Depuis combien de temps votre entreprise est-elle impliquée dans le sport de traîneau à chiens et quelle a été l'évolution de cette implication ?

| | | | |
|-----------------|--|--|--|
| Année | | | |
| Budget | | | |
| Aide matérielle | | | |
| Etudes menées | | | |
| Autres : ... | | | |

Si nécessaire, continuez le tableau au dos de la feuille ou à la fin du document
Eventuels commentaires ou explications :

6/. Participation à des études scientifiques :

- Votre entreprise a-t-elle déjà participé à des études conduites sur chiens de traîneau ? Si oui, pourquoi et combien ?

- Quelle a été votre implication / rôle dans cette (ces) étude(s) ? : Sponsoring, aide dans l'étude en elle-même (par l'intermédiaire de vétérinaires travaillant pour vous dans un domaine particulier), mise à disposition de matériel / moyens, etc... (Chiffres à l'appui)

- Quels en étaient le sujet et les conclusions ?

- Qu'ont-elles apporté

- Au monde du chien de traîneau
- A la médecine vétérinaire générale (c'est-à-dire au chien tout venant)
- Aux connaissances scientifiques / à la médecine sportive humaine ?

7/. Que pensez-vous de l'implication des partenaires des vétérinaires pour ce sport (vous et vos concurrent ou partenaires) ? Est-elle absente, suffisante, importante ? Peut-elle évoluer et de quelle manière ?

8/. Conclusion :

Si j'ai omis d'aborder un point qui vous semble important, veuillez m'en faire part ci-après :

Merci d'avoir pris le temps de répondre à ce questionnaire : merci pour votre aide.

Références Bibliographiques

- ADKINS T.O., MORRIS J.C. (1975); The Iditarod : Sled Dogs and DVMs ; Modern Veterinary Practice, 1975, 56 (7), 456-461
- AKTAS M. et al (1994) ; Exploration musculaire chez le chien : intérêt de la mesure de la créatine-kinase. Une revue ; Pratique Médicale et Chirurgicale des Animaux de Compagnie, 1994, 29(2), 165-173
- BARONE R. (2000) ; Anatomie comparée des mammifères domestiques, Tome second, Arthrologie et myologie. 4^{ème} édition ; Vigot, Paris, 1021 p
- BASKIN C.R. et al (2000) ; Effects of dietary antioxydant supplementation on oxidative damage and resistance to oxidative damage during prolonged exercise in sled dogs; American Journal of Veterinary Research; 2000, 61(8), 886-891
- BELTRAN W. (1997) ; Contribution à l'étude des modifications des concentrations en électrolytes plasmatiques chez le chien de sport ; Thèse de doctorat vétérinaire, faculté de Médecine, Créteil, 117p
- BIOURGE V. (1996) ; Quantity an quality of the fibers in the diet of sled dogs ; In: GRANDJEAN D and VANEK J (ed); Proceedings of Second Annual International Sled Dog Veterinary Medical Association Symposium, Reims, 18-19 September 1995, 51-55
- BHARATI S., CANTOR G.H., LEACH J.B., SCHMIDT K.E., BLAKE J. (1997) ; The conduction system in sudden death in Alaskan sled dogs during the Iditarod race and/or during training ; Pacing and Clinical Electrophysiology : PACE, 1997, 20(3), 654-663
- BLOOMBERG M.S. (1991); Affections musculo-tendineuses du chien de sport; Recueil de Médecine Vétérinaire, 1991, 167(7/8), 775-784
- BROOM D.M. (1988); Les concepts de stress et de bien être; Recueil de Médecine Vétérinaire, 1988, 164(10), 715-721
- BRUGERE H. (1991); Physiopathologie des affections dues au stress chez le chien de sport; Recueil de Médecine Vétérinaire, 1991, 167(7/8), 635-645
- CANTOR G.H. et al (1997); Salmonella shedding in racing sled dogs; Journal of Veterinary Diagnostic Investigation, 1997, 9(4), 447-448
- COMBRISSE H. (1991) ; Adaptations cardio-vasculaires et respiratoires à l'exercice chez le chien ; Recueil de Médecine Vétérinaire, 1991, 167(7/8), 649-657
- CONSTABLE P.D., HINCHCLIFF K.W., OLSON J. L., HAMLIN R.L. (1994); Athletic heart syndrome in dogs competing in a long distance sled dog race ; Journal of Applied Physiology, 1994, 76(1), 433-438
- CONSTABLE P.D., HINCHCLIFF K.W., OLSON J.L., STEPIEN R.L. (2000); Effects of endurance training on standard and signal-averaged electrocardiograms of sled dogs ; American Journal of Veterinary Research, 61(5), 582-588
- COURREAU J-F. (1991); Les perspectives en sélection du chien de sport; Recueil de Médecine Vétérinaire, 1991, 167 (7/8), 667-672
- COWAN N. (2004); The Training and Racing Journals of Roland and Louise Lombard; First Edition, 196 p
- DAVIS M.S., et al (2002); Racing Alaskan sled dogs as a model of "Ski Asthma"; American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine: An Official Journal of the American Thoracic Society, Medical Section of the American Lung Association, 2002, 166(6), 878-882

- DAVIS M.S. et al (2003 a); Efficacy of Omeprazole for the prevention of exercise-induced gastritis in racing Alaskan sled dogs; *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 2003, 17 (2), 163-166
- DAVIS M.S. et al (2003 b); Prevalence of gastric lesions in racing Alaskan sled dogs; *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 2003, 17(3), 311-314
- DAVIS M.S., WILLARD M.D., WILLIAMSON K.K., STEINER J.M., WILLIAMS D.A. (2005 a); Sustained strenuous exercise increases intestinal permeability in racing Alaskan sled dogs; *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 2005, 19(1), 34-39
- DAVIS M.S. et al (2005 b); Effect of training and rest on respiratory mechanical properties in racing sled dogs; *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 2005, 37(2), 337-341
- DAVIS M.S. et al (2006); Temporal relationship between gastrointestinal protein loss, gastric ulceration or erosion, and strenuous exercise in racing Alaskan sled dogs; *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 2006, 20(4), 835-839
- DONOGHUE S., KRONFELD D.S., DUNLAP H.L., SCHRYVER H.F. (1993); Intérêt de la supplémentation vitaminique C chez le chien de traîneau en situation de course ou de stress ; *Recueil de Médecine Vétérinaire*, 1993, 169 (10), 773-777
- ETTINGER S.J., SUTER P.F. (1970); Electrocardiography; In: *Canine Cardiology*; W.B. Saunders Company, Philadelphia, 616 p
- EVASON M.D., CARR A.P., TAYLOR S.M., WALDNER C.L. (2004) ; Alterations in thyroid hormone concentrations in healthy sled dogs before and after athletic conditioning ; *American Journal of Veterinary Research*, 2004, 65(3), 333-337
- FUHRER L., DUNLAP H., REYNOLDS A. (1991) ; Evolution morphologique du chien de traîneau, conséquences biomécaniques ; *Recueil de Médecine Vétérinaire*, 1991, 167 (7/8), 659-665
- GRANDJEAN D. (1983); Nutrition hyperlipidique et aptitudes sportives à l'effort d'endurance chez le chien : étude de paramètres physiologiques, plasmatiques, et hématologiques ; Thèse de doctorat de nutrition, Université Paris VI, 376 p
- GRANDJEAN D., PARAGON B.M. (1986) ; Alimentation du chien de traîneau. 1-Bases physiologiques et métaboliques ; *Recueil de Médecine Vétérinaire*, 1986, 162(11), 1167-1180
- GRANDJEAN D., PARAGON B.M. (1987 a) ; Alimentation du chien de traîneau. 2-Besoins nutritionnels ; *Recueil de Médecine Vétérinaire*, 1987, 163(1), 7-14
- GRANDJEAN D. (1987 b) ; Alimentation du chien de traîneau. 3-Rationnement pratique ; *Recueil de Médecine Vétérinaire*, 1987, 163(3), 231-240
- GRANDJEAN D. (1991 a); Le sport de traîneau à chiens et ski-pulka ; *Recueil de Médecine Vétérinaire*, 1991, 167 (7/8), 589-593
- GRANDJEAN D. (1991 b); Les bases de l'entraînement chez le chien de sport; *Recueil de Médecine Vétérinaire*, 1991, 167 (7/8), 679-692
- GRANDJEAN D., KRONFELD D.S., PARAGON B.M. (1991 c); Alimentation du chien de sport et de travail ; *Recueil de Médecine Vétérinaire*, 1991, 167(7/8), 727-751
- GRANDJEAN D., KRONFELD D.S., FERRANTE P.L. (1991 d); Le soutien nutritionnel ergogène de l'effort chez le chien de sport ; *Recueil de Médecine Vétérinaire*, 1991, 167 (7/8), 753-761
- GRANDJEAN D., CREPIN F., PARAGON B.M. (1992) ; Intérêt de la smectite dans les diarrhées aiguës du chien de traîneau ; *Recueil de Médecine Vétérinaire*, 1992, 168(5), 323-329

- GRANDJEAN D., et al (1993) ; Intérêt d'une supplémentation nutritionnelle en L-carnitine, vitamine C et vitamine B12 chez le chien de sport ; Recueil de Médecine Vétérinaire, 1993, 169(7), 543-551
- GRANDJEAN D. (1995 a) ; Pathologie du chien de sport - I. Les affections organiques ; Le Point Vétérinaire, 1995, 27(171), 23-31
- GRANDJEAN D. (1995 b) ; Pathologie du chien de sport – II. Les affections locomotrices ; Le Point Vétérinaire, 1995, 27(172), 41-51
- GRANDJEAN et al (1997 a) ; Conséquences biologiques et nutritionnelles du travail en haute altitude chez le chien de recherche-Expédition scientifique « Chiens des cimes-Licancabur 1996 » ; Recueil de Médecine Vétérinaire, 1997, 172(11/12), 601-621
- GRANDJEAN D., FUKS V. (1997 b) ; Intérêt physiopathologiques de la L-carnitine chez le chien ; Recueil de Médecine Vétérinaire, 1997, 173 (4/5/6), 95-106
- GRANDJEAN D. (1998 a) ; Scandream 1998 : Une remplaçante pour la défunte Alpirod ; L'Action Vétérinaire, 1998, 1439, 11-15
- GRANDJEAN D. (1998 b) ; Médecine sportive canine : gestion vétérinaire et dominantes pathologiques d'une course de chiens de traîneau longue distance par étapes ; Bulletin de la Société Vétérinaire Pratique de France, 1998, 82 (5), 269-291
- GRANDJEAN D. (2001 a) ; Le stress oxydatif cellulaire chez le chien : conséquences et prévention nutritionnelle ; Bulletin de l'Académie des Vétérinaires de France, 2001, 154, 49-61
- GRANDJEAN D. et al (2001 b) ; Encyclopédie Royal Canin du Chien ; Aniwa Publishing, Paris, 656 p
- GRANDJEAN D., GAGNON A.C., TRONEL J.P. (2003); Using radio frequency for animal identification: present situation and future perspectives; communication personnelle
- GRANDJEAN D. (2005 a) ; Le stress oxydatif cellulaire, conséquences pathologiques chez le chien ; Le Nouveau Praticien Vétérinaire, 2005, (22), 22-24
- GRANDJEAN D. et al (2005 b) ; Modèle d'étude du stress oxydatif cellulaire : le chien de travail en environnement extrême ; Nouveau Praticien Vétérinaire, 2005, (22), 37-40
- GRANDJEAN D et al (2005 c) ; L'expédition « Chiens des cimes 2004-Mont Blanc » ; Nouveau Praticien Vétérinaire, 2005, (22), 41-47
- GRANDJEAN D. (2005 d) ; Nutrition-prévention nutritionnelle du stress oxydatif cellulaire, antioxydants : mode ou réalité biologique ? ; Le Nouveau Praticien Vétérinaire, 2005, (22), 61-65
- GRANDJEAN D. HARNOIS V. (2005 e) ; Manuel du conducteur cynotechnique : optimiser les performances du chien de travail ; Ed. Aniwa-Royal Canin, Paris, 122 p
- HAMMEL E.P., KRONFELD D.S., GANJAM V.K., DUNLAP H.L. (1977) ; Metabolic responses to exhaustive exercise in racing sled dog fed diets containing medium, low or zero carbohydrate; The American Journal of Clinical Nutrition, 1977, Mars, 30(3), 409-418
- HINCHCLIFF K.W., REINHART G.A., BURR J.R., SCHREIER C.J, SWENSON R.A., (1997 a); Metabolizable energy intake and sustained energy expenditure of Alaskan sled dogs during heavy exertion in the cold; American Journal of Veterinary Research, 1997, 58, 1457-1462
- HINCHCLIFF K.W., CONSTABLE P.D., FARRIS J.W., SCHMIDT K.E., HAMLIN R.L. (1997 b); Electrocardiographic characteristics of endurance-trained Alaskan sled dogs ; Journal of American Veterinary Medical Association, 1997, 211(9), 1138-1141

- KRONFELD D.S., HAMMEL E.P., RAMBERG C.F., PIERCE C.M., LANIER J. (1977); Hematological and metabolic responses to training in racing sled dog fed diets containing medium, low and zero carbohydrate; *The American Journal of Clinical Nutrition*, 1977, Mars, 30(3), 419-430
- LEE J.A., HINCHCLIFF K.W., PIERCY R.J., SCHMIDT K.E., NELSON S. (2004); Effects of racing and non training on plasma thyroid hormone concentrations in sled dogs; *Journal of American Veterinary Medical Association*, 2004, 224(2), 226-231
- LE TREGUILLY L. (1987); Les courses de traîneaux à chiens; Thèse de doctorat vétérinaire, Faculté de Médecine, Nantes, 153 p.
- LICARI S. (2007); Les Chiens de la « Gold Rush » : morphotypes et utilisations; *Cynophilie Française*, 2007, 2^e trimestre, (136), 24-33
- LONG R.D. (1993); Treatment of common injuries in endurance racing sled dogs; *Compendium Continual Education Practice Veterinary*, 1993, 15, 434-437
- McKENZIE et al (2005); Recovery of muscle glycogen concentrations in sled dogs during prolonged exercise; *Medicine and Science in Sport and Exercise*, 2005, 37(8), 1307-1312
- MAJANI VIVIER S. (1987); Iditarod : la dernière grande course au monde des chiens de traîneaux; Thèse de doctorat vétérinaire, Faculté de Médecine, Créteil, 145 p.
- MOQET N.A.S. (2000); Le stress oxydatif membranaire d'effort chez le chien. Impact sur le statut antioxydant et le besoin vitaminique E chez le chien de traîneau en course longue distance; Thèse de doctorat vétérinaire, Faculté de Médecine, Créteil, 59 p.
- PANSIERA D.L., HINCHCLIFF K.W., OLSON J., CONSTABLE P.D. (2003); Plasma thyroid hormone concentration in dogs competing in a long distance sled dog race; *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 2003, 17(4), 593-596
- PIERCY R.J., et al (2001); Association between vitamin E and enhanced athletic performance in sled dogs; *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 2001, 33(5), 826-833
- PION I. (1991); Contribution à la mise en place d'un contrôle anti-dopage chez les chiens de traîneau; Thèse de doctorat vétérinaire, Université Claude Bernard, Lyon, 99p
- PHILIP J. (1991); Le programme d'entraînement du chien de traîneau; *Recueil de Médecine Vétérinaire*, 1991, 167 (7/8), 693-698
- QUAIN C.J. (2002); Intérêt de l'étude de la lactatémie dans le suivi biologique de l'entraînement du chien de sport; Thèse de doctorat vétérinaire, Faculté de Médecine, Créteil, 92 p.
- QUERENGAESSER A., IBEN C., LEIBETSEDER J. (1994); Blood changes during training in racing sled dogs; *Journal of Nutrition*, 1994, 124(12 suppl), 2760s-2764s
- READY A.E., MORGAN G. (1984); The physiological response of Siberian Husky dogs to exercise : effect of interval training; *Canadian Veterinary Journal*, 1984, 25(2), 86-91
- REELE A. (1954); Sledge Dogs of the Norwegian-British-Swedish-Antarctic Expedition 1949-1952; *Polar Record*, 1954, 7, 32-37.
- REINHART G.A. (1995); Omega-3 fatty acids for the performance dogs; In: GRANDJEAN D and VANEK J (ed); *Proceedings of Second Annual International Sled Dog Veterinary Medical Association Symposium*, Reims, 18-19 September 1995; 45-50
- REYNOLDS A.J., FUHRER L., DUNLAP H.A., FINKE M.D., KALLFELZ F.A. (1994); Lipid metabolite responses to diet and training in sled dogs; *Journal of Nutrition*, 1994, 124(12), 2754s-2759s

- REYNOLDS A.J., CAREY D.P., REINHART G.A., SWENSON R.A., KALLFELZ F.A. (1997); Effect of post exercise carbohydrate supplementation on muscle glycogen repletion in trained sled dog; *American Journal of Veterinary Research*, 1997, 58, 1252-1256
- REYNOLDS A.J., REINHART G.A., CAREY D.P., SIMMERMAN D.A., FRANK D.A., KALLFELZ F.A. (1999), Effect of protein intake during training on biochemical and performance variables in sled dogs; *American Journal of Veterinary Research*, 1999, 60, 789-795
- RICHARD C.H (1998) ; The nutritional requirements of exercising dogs ; *Journal of Nutrition*, 1998, 128 (12 suppl), 2686s-2690s.
- SANSON E. (1997); Contribution à l'étude de l'identification des animaux domestiques. Application à l'identification électronique des chiens de traîneaux par transpondeurs ; thèse de doctorat vétérinaire, Université Claude Bernard, Lyon 117 p
- STEPIEN R.L., HINCHCLIFF K.W., CONSTABLE P.D., OLSON J. (1998) ; Effect of endurance training on cardiac morphology in Alaskan sled dogs ; *Journal of Applied Physiology*, 1998, 85(4), 1368-1375
- TAVERNIER A. (1986); Données nouvelles sur les performances des chevaux de sport: précocité, effet maternel, influence du type génétique; *CEREOPA Journée d'Etude sur le Cheval*, Paris, 12 mars 1986, 31-56.
- TAYLOR R.J.F., WORDEN A. et WATERHOUSE C.E. (1959) ; The Diet of Sled Dog ; *The British Journal of Nutrition*, 1959, 13, 1-16
- TERRIER O. (1996); Usage non conventionnel des acides gras chez le chien de traîneau ; Thèse de doctorat vétérinaire, Université Paul Sabatier, Toulouse, 116p
- VÄIHKÖNEN L.K., HEINONEN J.O., HYYPÄ S., NIEMINEN M., PÖSÖ A.R. (2001) ; Lactate-transport activity in RBCs of trained and untrained individuals from four racing species ; *American Journal of Physiology – Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, jul 2001, 281, 19-24
- VANEK J.A. (1995); Sudden death syndrome in canine athletes focus of sled dog veterinary meeting; *Journal of American Veterinary Medical Association*, 1995, 206(4), 413-415
- VANEK J.A. (2006 a); The early history of the ISDVMA; communication personnelle
- VANEK J.A. (2006 b); A brief history of the ISDVMA; communication personnelle
- WAKSHLAG J.J. et al (2002); Effects of post-exercise supplements on glycogen repletion in skeletal muscle; *Veterinary Therapeutics*, Fall 2002, 3(3), 226-234

Références Internet

1. ALL ALASKA SWEEPSTAKES (page consultée le 11 juillet 2007); Site de la course All Alaska Sweepstakes, [en ligne]; Adresse URL: <http://allalaskasweestakes.org>
2. ANTIPODE (page consultée le 24 juillet 2007); Site du fournisseur de matériel de sport de traîne ANTIPODE, [en ligne]; Adresse URL: <http://www.traineaux-antipode.com>
3. BEIGER F.(page consultée le 26 juillet 2007) ; Site de Futura-Sciences, [en ligne] ; Adresse URL : <http://www.futura-sciences.com>
4. BOGEYMAN (page consultée le 25 juillet 2007); Site du fournisseur de matériel de sport de traîne BOGEYMAN, [en ligne]; Adresse URL: <http://www.bogeyman.org>
5. BOWERS D. (page consultée le 12 juillet 2007); Site officiel de l'Iditarod, [en ligne]; Adresse URL: <http://www.iditarod.com>
6. CLEVE-HANSEN M. (page consultée le 24 mai 2007); Site officiel de l'International Federation of Sled Dog Sports, [en ligne]; Adresse URL: <http://sleddogsport.com>
7. DOONERACK'S RUNNERS (page consultée le 25 juillet 2007); Site du fournisseur de matériel de sport de traîne DOONERACK, [en ligne]; Adresse URL: <http://www.doonerack.com>
8. Encyclopédie Canadienne (a) (page consultée le 15/09/2007) ; Site de L'Encyclopédie Canadienne, photo « Inuit et chien de bât » tirée de l'article « Chien » de R.D.CRAWFORD [en ligne] ; adresse URL : <http://www.thecanadianencyclopedia.com>
9. Encyclopédie Canadienne (b) (page consultée le 15/09/2007) ; Site de L'Encyclopédie Canadienne, photo « Travois » tirée de l'article « Travois » de R.R.GADACZ [en ligne] ; adresse URL : <http://www.thecanadianencyclopedia.com>
10. ENVA, Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort (page consultée le 11 septembre 2007) ; Site « Anivoyage, le site du voyage des chiens et des chats » [en ligne] ; adresse URL : <http://www.vet-alfort.fr>
11. ESDRA (page consultée le 19 juillet 2007); Site officiel de l' « European Sled Dog Racing Association », [en ligne]; Adresse URL: <http://www.esdra.net>
12. FARLEY'S H. (page consultée le 10 juillet 2007); Site officiel du Nome Kennel Club [en ligne]; Adresse URL: <http://www.nomekennelclub.com>
13. FINNMARKSLOPET (page consultée le 10 septembre 2007) ; Site officiel de la Finnmarkslopet, [en ligne] ; Adresse URL : <http://www.finnmarkslopet.no>
14. FCI (page consultée le 20 juillet 2007); Site officiel de la « Fédération Cynologique Internationale », [en ligne]; Adresse URL : <http://www.fci.be>
15. FFPTC (page consultée le 15 juillet 2007) : Site officiel de la « Fédération Française de Pulka et de Traîneau à Chiens », [en ligne] ; Adresse URL : <http://www.ffptc.com> et <http://www.chiens-de-traîneau.com>
16. FFST (page consultée le 15 juillet 2007) ; Site officiel de la « Fédération Française des Sport de Traîneau et de cross canin », [en ligne] ; Adresse URL : <http://www.ffstraineau.com>
17. IDITAROD (page consultée le 20 juillet 2007) ; Site officiel de l'Iditarod, [en ligne] ; Adresse URL : <http://www.iditarod.com>
18. IFSS (page consultée le 20 août 2007) ; Site officiel de l'International Federation of Sled Dog Sport, [en ligne] ; Adresse URL: <http://sleddogsport.com>

19. IPSSSDR (page consultée le 25 juillet 2007) ; Site officiel de l' « International Pedigree Stage Stop Sled Dog Race », [en ligne] ; Adresse URL : <http://www.wyomingstagestop.org>
20. ISDRA (page consultée le 19 juillet 2007); Site officiel de l' « International Sled Dog Racing Association », [en ligne]; Adresse URL: <http://www.isdra.org>
20. ISDVMA (page consultée le 15 septembre) ; Site officiel de l' « International Sled Dog Veterinary Association », [en ligne] ; Adresse URL : <http://www.isdvma.org>
22. « Les chiens de l'Alaska chez nous », revue « Lecture pour tous » du 1 mars 1918 (page consultée le 10 juillet 2007) ; The Great War in a different light [en ligne]; Adresse URL: <http://www.greatwardifferent.com>
23. MERIAL (page consultée le 13 septembre 2007), Site officiel des laboratoires MERIAL,[en ligne], Adresse URL : <http://fr.merial.com>
24. MORIN C. (page consultée le 20 juin 2007) ; Caroline Morin, Eleveur-Musher de Sibériens Huskys de travail ; Site du Husky Sibérien [en ligne] ; Adresse URL : <http://www.husky-siberien.com>
25. PEPIN B. (page consultée le 26 juin 2007) ; Historique des sports de traîneau, site officiel de la Fédération Française de Sport de Traîneau, [en ligne] ; Adresse URL : <http://ffstraineau.com>
26. PETERSON M. (page consultée le 10 juillet 2007); Site du Kiruna Sleddog Tours, [en ligne]; Adresse URL : <http://sleddog.se>
27. SURVIVALWIKI (page consultée le 13 septembre 2007) ; Site « Vie Sauvage et Survie », [en ligne] ; Adresse URL : <http://www.davidmanise.com>
28. TRAPPEUR (page consultée le 25 juin 2007) ; Site « Bienvenue sur le site du Trappeur », [en ligne] ; Adresse URL : <http://www.lettrappeur.com>
29. VICTOR D. (page consultée le 10 juillet 2007) ; Site dédié à Paul Emile Victor, [en ligne] ; Adresse URL: <http://paulemilevictor.fr>
30. WHITE T. (page consultée le 26 avril 2007) ; Site officiel de l'International Federation of Sleddog Sports, [en ligne] ; Adresse URL: <http://sleddogsport.com>
31. WIKIPEDIA (page consultée le 19 octobre 2007) ; Wikipédia, l'encyclopédie libre, [en ligne] ; Adresse URL : <http://fr.wikipedia.org>
31. YUKON QUEST (page consultée le 25 juillet 2007) ; Site officiel de la Yukon Quest, [en ligne] ; Adresse URL : <http://www.yukonquest.com>

VIALLET Laurianne

**LA MEDECINE VETERINAIRE AU SERVICE DU CHIEN DE
TRAINEAU DE COMPETITION : HISTORIQUE ET EVOLUTION
ACTUELLES**

Thèse Vétérinaire : Lyon, 2007

RESUME :

Dans ce travail, l'auteur s'intéresse au sport de chiens de traîneau dans sa globalité. Dans une première partie, l'historique et l'évolution du sport sont abordés. L'avancée technique du matériel et des performances des chiens en compétition y sont également mis en évidence. Dans une seconde partie, après avoir mené une enquête auprès de vétérinaires de courses et de partenaires, l'auteur dresse le bilan de l'évolution de la médecine vétérinaire consacrée à ce sport. Enfin, sont étudiés les apports de cette médecine pour le sport de chiens de traîneau, pour la médecine vétérinaire canine générale et pour la médecine comparée.

MOTS CLES :

| | |
|------------|-------------|
| -CHIEN | -HISTORIQUE |
| -SPORT | -PATHOLOGIE |
| -TRAINEAU | -NUTRITION |
| -EVOLUTION | |

JURY :

| | |
|------------------|--------------------------------------|
| Président : | Monsieur le Professeur C. GHARIB |
| 1er Assesseur : | Monsieur le Professeur J.J.THIEBAULT |
| 2ème Assesseur : | Madame le Professeur G.EGRON |

DATE DE SOUTENANCE :

9 Novembre 2007

ADRESSE DE L'AUTEUR :

27, hameau de Faveyrolles
83190 Ollioules