

Année 2015



**ENTRAÎNEMENT DES CHEVAUX DE POLO :
ENQUÊTE DE TERRAIN ET PRATIQUES
ACTUELLES**

THÈSE

Pour le

DOCTORAT VÉTÉRINAIRE

Présentée et soutenue publiquement devant
LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE CRÉTEIL

le.....

par

Laurène Marguerite Martine EBRARD

Née le 9 Juin 1988 à Suresnes (Hauts-de-Seine)

JURY

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

Membres

**Directeur : Dagmar Trachsel
Maitre de conférences, puis praticienne hospitalier
Assesseur : Céline Robert
Maitre de conférences**

LISTE DES MEMBRES DU CORPS ENSEIGNANT

Directeur : M. le Professeur GOGNY Marc

Directeurs honoraires : MM. les Professeurs : COTARD Jean-Pierre, MIALOT Jean-Paul, MORAILLON Robert, PARODI André-Laurent, PILET Charles, TOMA Bernard.
Professeurs honoraires : Mme et MM. : BENET Jean-Jacques, BRUGERE Henri, BRUGERE-PICOUX Jeanne, BUSSIERAS Jean, CERF Olivier, CHERMETTE René, CLERC

Bernard, CRESPEAU François, DEPUTTE Bertrand, MOUTHON Gilbert, MILHAUD Guy, POUCHERON Jean-Louis, ROZIER Jacques.

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

Chef du département par intérim : M. GRANDJEAN Dominique, Professeur - Adjoint : M. BLOT Stéphane, Professeur

UNITE DE CARDIOLOGIE

- Mme CHETBOUL Valérie, Professeur *
- Mme GKOUNI Vassiliki, Praticien hospitalier
- Mme SECHI-TREHIOU Emilie, Praticien hospitalier

UNITE DE CLINIQUE EQUINE

- M. AUDIGIE Fabrice, Professeur
- Mme BERTONI Lélia, Maître de conférences contractuel
- Mme BOURZAC Céline, Maître de conférences contractuel
- M. DENOIX Jean-Marie, Professeur
- Mme GIRAUDET Aude, Praticien hospitalier *
- Mme MESPOULHES-RIVIERE Céline, Praticien hospitalier
- Mme TRACHSEL Dagmar, Maître de conférences contractuel

UNITE D'IMAGERIE MEDICALE

- Mme PEY Pascaline, Maître de conférences contractuel
- Mme STAMBOULI Fouzia, Praticien hospitalier

UNITE DE MEDECINE

- M. AGUILAR Pablo, Praticien hospitalier
- Mme BENCHERKOUN Ghita, Maître de conférences
- M. BLOT Stéphane, Professeur*
- M. CAMPOS Miguel, Maître de conférences associé
- Mme FREICHE-LEGROS Valérie, Praticien hospitalier
- Mme MAUREY-GUENEC Christelle, Maître de conférences

UNITE DE MEDECINE DE L'ELEVAGE ET DU SPORT

- Mme CLERO Delphine, Maître de conférences contractuel
- M. FONTBONNE Alain, Maître de conférences
- M. GRANDJEAN Dominique, Professeur *
- Mme MAENHOUT Cindy, Praticien hospitalier
- M. NUDELmann Nicolas, Maître de conférences
- Mme YAGUIYAN-COLLIARD Laurence, Maître de conférences contractuel

DISCIPLINE : NUTRITION-ALIMENTATION

- M. PARAGON Bernard, Professeur

DISCIPLINE : OPHTALMOLOGIE

- Mme CHAHORY Sabine, Maître de conférences

UNITE DE PARASITOLOGIE ET MALADIES PARASITAIRES

- M. BLAGA Radu Gheorghe, Maître de conférences (rattaché au DPASP)
- Mme COCHET-FAIVRE Noëlle, Praticien hospitalier
- M. GUILLOT Jacques, Professeur *
- Mme MARIGNAC Geneviève, Maître de conférences
- M. POLACK Bruno, Maître de conférences
- Mme RISCO CASTILLO Véronica, Maître de conférences (rattachée au DSBP)

UNITE DE PATHOLOGIE CHIRURGICALE

- M. FAYOLLE Pascal, Professeur
- M. MAILHAC Jean-Marie, Maître de conférences
- M. MANASSERO Mathieu, Maître de conférences
- M. MOISSONNIER Pierre, Professeur*
- Mme RAVARY-PLUMIOEN Bérangère, Maître de conférences (rattachée au DPASP)
- Mme VIATEAM-DUVAL Véronique, Professeur
- M. ZILBERSTEIN Luca, Maître de conférences

DISCIPLINE : URGENCE SOINS INTENSIFS

- Mme STEBLAJ Barbara, Praticien Hospitalier

DISCIPLINE : NOUVEAUX ANIMAUX DE COMPAGNIE

- M. PIGNON Charly, Praticien hospitalier

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

UNITE D'HYGIENE QUALITE ET SECURITE DES ALIMENTS

- M. AUGUSTIN Jean-Christophe, Professeur
- M. BOLNOT François, Maître de conférences *
- M. CARLIER Vincent, Professeur

UNITE DES MALADIES CONTAGIEUSES

- Mme DUFOUR Barbara, Professeur*
- Mme HADDAD/HOANG-XUAN Nadia, Professeur
- Mme PRAUD Anne, Maître de conférences
- Mme RIVIERE Julie, Maître de conférences contractuel

UNITE DE PATHOLOGIE DES ANIMAUX DE PRODUCTION

- M. ADJOU Karim, Maître de conférences *
- M. BELBIS Guillaume, Assistant d'enseignement et de recherche contractuel
- M. MILLEMAN Yves, Professeur
- Mme ROUANNE Sophie, Praticien hospitalier

UNITE DE REPRODUCTION ANIMALE

- Mme CONSTANT Fabienne, Maître de conférences*
- M. DESBOIS Christophe, Maître de conférences (rattaché au DEPEC)
- Mme MASSE-MOREL Gaëlle, Maître de conférences contractuel
- M. MAUFFRE Vincent, Assistant d'enseignement et de recherche contractuel
- Mme EL BAY Sarah, Praticien hospitalier

UNITE DE ZOOTECHNIE, ECONOMIE RURALE

- M. ARNE Pascal, Maître de conférences
- M. BOSSE Philippe, Professeur*
- M. COURREAU Jean-François, Professeur
- Mme DE PAULA-REIS Alline, Maître de conférences contractuel
- Mme GRIMARD-BALLIF Bénédicte, Professeur
- Mme LEROY-BARASSIN Isabelle, Maître de conférences
- M. PONTER Andrew, Professeur
- Mme WOLGUST Valérie, Praticien hospitalier

DEPARTEMENT DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET PHARMACEUTIQUES (DSBP)

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

UNITE D'ANATOMIE DES ANIMAUX DOMESTIQUES

- M. CHATEAU Henry, Maître de conférences*
- Mme CREVIER-DENOIX Nathalie, Professeur
- M. DEGUEURCE Christophe, Professeur
- Mme ROBERT Céline, Maître de conférences

DISCIPLINE : ANGLAIS

- Mme CONAN Muriel, Professeur certifié

UNITE DE BIOCHIMIE

- M. BELLER Sylvain, Maître de conférences*
- Mme LAGRANGE Isabelle, Praticien hospitalier
- M. MICHAUX Jean-Michel, Maître de conférences

DISCIPLINE : BIOSTATISTIQUES

- M. DESQUILBET Loïc, Maître de conférences

DISCIPLINE : EDUCATION PHYSIQUE ET SPORTIVE

- M. PHILIPS Pascal, Professeur certifié

DISCIPLINE : ETHOLOGIE

- Mme GILBERT Caroline, Maître de conférences

UNITE DE GENETIQUE MEDICALE ET MOLECULAIRE

- Mme ABITBOL Marie, Maître de conférences
- M. PANTHIER Jean-Jacques, Professeur*

UNITE D'HISTOLOGIE, ANATOMIE PATHOLOGIQUE

- Mme CORDONNIER-LEFORT Nathalie, Maître de conférences*
- M. FONTAINE Jean-Jacques, Professeur
- Mme LALOY Eve, Maître de conférences contractuel
- M. REYES GOMEZ Edouard, Maître de conférences

UNITE DE PATHOLOGIE GENERALE MICROBIOLOGIE, IMMUNOLOGIE

- M. BOLOUIS Henri-Jean, Professeur
- Mme LE ROUX Delphine, Maître de conférences
- Mme QUINTIN-COLONNA Françoise, Professeur*

UNITE DE PHARMACIE ET TOXICOLOGIE

- Mme ENRIQUEZ Brigitte, Professeur
- M. PERROT Sébastien, Maître de conférences
- M. TISSIER Renaud, Professeur*

UNITE DE PHYSIOLOGIE ET THERAPEUTIQUE

- Mme COMBRISSEON Hélène, Professeur
- Mme PILOT-STORCK Fanny, Maître de conférences
- M. TIRET Laurent, Professeur *

DISCIPLINE : VIROLOGIE

- Mme LE PODER Sophie, Maître de conférences *

DISCIPLINE : SCIENCES DE GESTION ET DE MANAGEMENT

- Mme FOURNEL Christelle, Maître de conférences contractuel

REMERCIEMENTS

Au président du jury, Professeur de la Faculté de médecine de Créteil,
Qui nous a fait l'honneur d'accepter la présidence de notre jury de thèse,
Hommage respectueux.

À Madame Dagmar TRACHSEL, Maître de conférences à l'ENVA,
Pour avoir accepté d'encadrer ce travail,
Pour tous vos conseils précieux et votre implication dans ce travail,
Remerciements et hommage respectueux.

À Madame Céline ROBERT, Maître de conférences à l'ENVA,
Pour avoir aimablement accepté de participer à ce jury de thèse,
Sincères remerciements.

À tous les joueurs de Polo de l'étude,
Pour avoir accepté et pris le temps de participer à ce travail,
Pour vos encouragements et votre soutien dans ce travail,
Sincères remerciements.

TABLE DES MATIÈRES

TABLE DES MATIÈRES	1
TABLE DES FIGURES.....	5
TABLE DES TABLEAUX.....	9
INTRODUCTION.....	11
1. PREMIÈRE PARTIE : ÉTUDE BIBLIOGRAPHIQUE	13
1.1. Présentation du sport de Polo	13
1.1.1. Description du sport de Polo.....	13
1.1.1.1. Histoire du Polo depuis sa création à nos jours.....	13
1.1.1.2. Implantation du Polo en France.....	16
1.1.2. Le cheval de Polo	17
1.1.3. Règles du jeu de Polo	20
1.1.4. Déroulement d'un match de Polo	25
1.1.5. Variantes à la discipline du Polo	28
1.2. Principes de physiologie de l'effort lié au sport de Polo	29
1.2.1. Introduction aux différents types de métabolisme musculaire	29
1.2.2. Métabolisme aérobie/anaérobie	35
1.2.3. Comparaison avec les demandes d'autres disciplines équestres.....	37
1.3. Suivi de l'entraînement.....	41
1.3.1. Protocole classique d'entraînement du cheval de Polo.....	41
1.3.2. Moyens de quantification de l'effort demandé au cheval de Polo.....	43
1.4. Problèmes médicaux et blessures principales du cheval de Polo.....	49

<u>2.</u> DEUXIÈME PARTIE : ENQUÊTE AUPRÈS DES ENTRAÎNEURS DE POLO.....	55
2.1. Matériel et méthodes.....	55
2.1.1. Objectif et présentation de l'étude.....	55
2.1.2. Elaboration du questionnaire.....	55
2.1.3. Recrutement des entraîneurs de Polo.....	57
2.1.4. Description des analyses.....	58
2.2. Résultats du questionnaire.....	58
2.2.1. Le cadre de l'enquête.....	58
2.2.2. Renseignements sur les entraîneurs et leurs écuries.....	60
2.2.2.1. Taille des effectifs.....	60
2.2.2.2. Description de l'entraîneur/joueur.....	61
2.2.3. Renseignements concernant les chevaux.....	63
2.2.3.1. Général.....	63
2.2.3.2. Période "hiver".....	65
2.2.3.3. Période de transition.....	66
2.2.3.4. Période saison.....	67
2.2.4. Renseignements concernant l'entraînement.....	70
2.2.4.1. Période "hiver".....	70
2.2.4.2. Période de transition.....	72
2.2.4.3. Période saison.....	73
2.2.4.4. Suivi de l'entraînement.....	77
2.2.5. Suivi vétérinaire.....	77

TROISIÈME PARTIE: DISCUSSION AUTOUR DES RÉSULTATS

3.1. Le protocole.....	83
3.1.1. Intérêts de l'étude.....	83
3.1.2. Limites de l'étude.....	83
3.2. Résultats du questionnaire.....	84

3.2.1. La taille de l'écurie et la formation des entraîneurs/joueurs.....	84
3.2.2. La gestion des chevaux au quotidien.....	84
3.2.3. Logement et rationnement des chevaux au cours de l'année.....	85
3.2.4. Apport en oligo-éléments, minéraux et vitamines.....	86
3.2.5. Suivi du poids au cours de l'année et gestion des écarts.....	87
3.2.6. Pratique de rationnement en compétition.....	88
3.2.7. Travail des chevaux au cours de l'année.....	88
3.2.8. Suivi de l'entraînement.....	89
3.2.9. Suivi vétérinaire.....	89
3.2.10. Principales pathologies rapportées.....	90
3.2.11. Principales causes de réformes.....	91
 CONCLUSION	93
 BIBLIOGRAPHIE	95
 ANNEXES	103

TABLE DES FIGURES

- Figure 1 : Photo actuelle de la place Naqsh-el-jahan, Ispahan, Iran. (CC-by www.nadiatour.com (Iran Tourism House NADIA PARVAZ).....	14
- Figure 2 : détail de la vue nord-ouest de la place Naqsh-el-jahan. Les deux piliers de pierre représentant les buts de l'ancien terrain de Polo. (CC-by www.nadiatour.com (Iran Tourism House NADIA PARVAZ).....	14
- Figure 3 : Proportion standard de la tête du cheval de Polo (AACCP, 2014)	19
- Figure 4 : Proportion standard du corps du cheval de Polo (AACCP, 2014).....	20
- Figure 5: Protections du cheval et du cavalier au tournoi MINT Polo In The Park 2010, à Londres (photo de Joseph Parker).....	22
- Figure 6: Mise en jeu au Polo de Paris, les arbitres se positionnent chacun de leur côté, 116ème Open de Paris 2010 (CC-by www.polodeparis.fr (Polo de Paris - Albums des tournois).....	23
- Figure 7 : Photo d'un marquage à l'épaule au tournoi de Londres (photo de Claire Martin, 2010).....	27
- Figure 8 : 24ème Cartier Polo World Cup Snow à Saint Moritz. CC-by www.aboveluxe.fr (Culture polo).....	28
- Figure 9: Sarcomères observés au microscope électronique. CC-by prevost.pascal.free.fr (anatomie musculaire – PASCAL PREVOST).....	29
- Figure 10 : Molécule de myosine. D'après (Rivero J-L et Piercy R J, 2004).....	30
- Figure 11 : Schéma d'un myofilament mince lors du relâchement musculaire (en haut) et lors de la contraction musculaire (en bas). TnC= Troponine C, TnI = Troponine I D'après (Rivero J-L et Piercy R J, 2004).....	31
- Figure 12 : Schéma de la voie aérobie d'après, (Voet D. et Voet. J. G., 2005).....	36
- Figure 13 : Importance relative des sources énergétiques. CC-by www.sportech.online.fr. (Energie de l'effort physique).....	37
- Figure 14 : Consommation en glycogène selon l'effort demandé (D'après (Hodgson DR et Rose RJ, 1994).....	38

- Figure 15: Part de la voie aérobie et anaérobie (d'après Vervuert I., 2011).....	40
- Figure 16 : Courbes de vitesse et de fréquence cardiaque obtenues au cours d'un match medium goal à l'aide du cardiofréquencemètre (d'après (Targa, 2010).....	44
- Figure 17 : Mesures de lactatémie sur une période d'un match de medium goal d'après (Targa, 2010).....	46
- Figure 18 : Evolution de l'hématocrite sur un exercice standardisé chez des chevaux de Polo entraînés et des chevaux de Polo non entraînés d'après (Harkins et al., 1993).....	47
- Figure 19 : Evolution de la fréquence des foulées aux trois allures chez des chevaux de polo entraînés comparée à des chevaux de Polo non entraînés d'après (Harkins et al., 1993).....	49
- Figure 20 : Distribution des entraîneurs/joueurs de polo selon la technique de démarchage.....	59
- Figure 21 : Distribution des entraîneurs/joueurs de Polo selon la technique de récupération des données.....	59
- Figure 22: Effectif des écuries.....	60
- Figure 23: Distribution des entraîneurs/joueurs en fonction de leur handicap dans l'échantillon et au niveau national.....	62
- Figure 24: Distribution des entraîneurs/joueurs en fonction de leur formation.....	63
- Figure 25 : Suivi des chevaux.....	64
- Figure 26 : Logement des chevaux en hiver, période de transition, et période de saison.....	68
- Figure 27: Distribution des fourrages pendant la période de transition et saison.....	69
- Figure 28: Complémentation minérale et vitaminée pendant la période hiver, transition et saison.....	69
- Figure 29 : Durée de la période hiver.....	70
- Figure 30 : Activité pendant la période hiver.....	71
- Figure 31 : Les divers activités en période hiver.....	71
- Figure 32 : Durée de la période de transition.....	72

- Figure 33 : Nombre de matchs par semaine.....	74
- Figure 34 : Allures du travail de fond pendant la période de transition et la période saison.....	75
- Figure 35 : Durée du travail de fond.....	75
- Figure 36 : Fréquence de travail technique.....	76
- Figure 37 : Contenu du travail technique.....	76
- Figure 38 : Suivi de l'entraînement.....	77
- Figure 39 : Nombre de vétérinaires par écurie.....	78
- Figure 40 : Fréquence des visites vétérinaires.....	78
- Figure 41 : Fréquence des bilans médicaux pré-saison.....	79
- Figure 42 : Fréquence de gestion sans vétérinaire des problèmes médicaux.....	79
- Figure 43 : Fréquence d'appel au vétérinaire pour les problèmes médicaux.....	80
- Figure 44 : Fréquence des traitements aux écuries.....	80
- Figure 45 : Fréquence des traitements en clinique.....	81

LISTE DES TABLEAUX

- Tableau 1 : Récapitulatif des propriétés des différentes fibres (d'après (Vervuert, 2011).....	32
- Tableau 2 : Composition du muscle <i>gluteus medius</i> de différentes races de chevaux, pourcentage des différents types de fibres. (D'après (Snow et Valberg, 1994).....	39
- Tableau 3 : Résumé de la semaine type pendant la saison.....	43
- Tableau 4 : Nombre de petiseros en fonction du nombre de chevaux dans l'écurie.....	61
- Tableau 5 : Protocole de vaccination.....	64
- Tableau 6 : Détail de la fréquence et de la durée des activités.....	72
- Tableau 7 : Problèmes majeurs rencontrés avec les chevaux.....	81
- Tableau 8 : Raisons de réforme.....	82

INTRODUCTION

Le Polo est, encore de nos jours, un sport peu connu en France. Réputé comme le sport d'une élite, il s'est pourtant démocratisé au fil des années. A l'heure actuelle la filière du Polo en France s'étend avec l'ouverture de plusieurs clubs de Polo, et le nombre de pratiquants est en augmentation constante. La fédération française de Polo recensait 333 joueurs licenciés en 2000 et 954 joueurs licenciés en 2010 (FFP, 2011).

Malgré cet essor, les publications scientifiques sur l'effort du cheval de Polo sont rares, et les pratiques d'entraînement utilisées dans ce domaine ne sont que peu documentées.

L'objectif de cette étude est de décrire les pratiques d'entraînement utilisées en France, pour la préparation des chevaux de Polo aux tournois de *low à medium goal*.

Cette étude s'est intéressée aux entraîneurs, toujours cavaliers de leurs chevaux en tournois, ainsi qu'à leurs soigneurs lors de la gestion quotidienne des chevaux, les petiseros.

Dans une première partie, nous nous intéresserons à l'origine du jeu, aux qualités recherchées chez un cheval de Polo, ainsi qu'aux règles et au déroulement du jeu afin de mieux cibler les objectifs de l'entraînement de ces chevaux. Nous rappellerons ensuite la physiologie de l'effort et les métabolismes mis en jeu lors de l'effort, afin de comparer l'effort demandé aux chevaux de Polo à celui demandé aux chevaux d'autres disciplines. Puis nous exposerons les principaux problèmes médicaux et les blessures observés chez le cheval de Polo.

Dans la deuxième partie nous présenterons l'enquête de terrain que nous avons menée auprès de douze joueurs de Polo en France. Nous exposerons le matériel et les méthodes utilisés pour la réalisation de ce travail, puis analyserons les résultats que nous avons obtenus concernant les pratiques d'entraînement.

Enfin, dans une dernière partie, nous discuterons de nos résultats en les comparant aux données disponibles sur ces sujets.

PREMIÈRE PARTIE : ÉTUDE BIBLIOGRAPHIQUE

1.1. Présentation du sport de Polo

1.1.1. Description du sport de Polo

1.1.1.1. Histoire du Polo depuis sa création à nos jours

Le sport du Polo est d'origine très ancienne, plusieurs ouvrages rapportent sa naissance il y a quelques 2500 ans (Chartier, 1992 ; Laffaye, 2009).

Les premières traces de ce jeu antique se retrouvent en Perse, où les historiens relèvent les premières évocations du jeu de Polo dans des ouvrages de poètes perses (Chartier, 1992). Ainsi, une grande partie de la littérature persane ancienne abonde de références au « chagan » et de métaphores inspirées du jeu, notamment dans le livre de l'historien Tabari « Chroniques des prophètes et des rois », ou encore dans l'ouvrage du poète Fidursi, « Livre des rois » (Chartier, 1992).

A l'origine, le jeu du Polo n'était pas considéré comme jeu en tant que tel mais plutôt comme un mode d'entraînement pour les guerriers et les rois (Chartier, 1988). Les différentes stratégies du jeu mimaient en réalité des tactiques militaires, et malgré l'évolution subie par le Polo en traversant plusieurs millénaires, ses fondements restent identiques (Laffaye, 2009).

La place Naghsh-e Jahan (Place du shah en perse) (figure 1) qui peut encore aujourd'hui être admirée à Ispahan, en Iran, représente un témoignage architectural de cette passion de la Perse pour le jeu de Polo. En effet, le shah Abbas en faisant de cette ville la capitale de l'empire Perse, entreprit d'en faire une vitrine de l'architecture et de l'art safavide. C'est ainsi qu'il fit construire un terrain de Polo royal sur la place Naghsh-e Jahan, site inscrit au patrimoine mondial de l'humanité en 1988 (Chartier, 1992 ; Laffaye, 2009). Longue d'environ 274 mètres (la taille d'un terrain d'aujourd'hui), cette place est parée de deux ensembles de deux piliers de pierre représentant les buts, espacés de 7,5 mètres (figure 2) : le terrain de Polo royal. Sur l'un des côtés, au niveau de la ligne du milieu, on éleva les sept étages du palais Ali Quapu, des galeries duquel on pouvait assister aux matches (Chartier, 1992).

Figure 1 : Photo actuelle de la place Naqsh-el-jahan, Ispahan, Iran. (CC-by www.nadiatour.com)



Des parties de Polo étaient organisées sur le tertre central.

Figure 2 : Détail de la vue nord-ouest de la place Naqsh-el-jahan. Les deux piliers de pierre représentent les buts de l'ancien terrain de Polo. (CC-by www.nadiatour.com)



L'empire Perse puis l'empire Moghol continuant leurs extensions territoriales, le jeu de Polo arriva jusqu'au continent asiatique. Leurs conquêtes furent telles que rapidement le Polo envahit tout le continent asiatique (Chartier, 1988). Le Polo est joué à cette époque dans tous les pays asiatiques jusqu'au Tibet. Le jeu prend alors le nom de « pulu » du nom de la racine de saule dont la balle était faite. C'est de ce nom qu'est tirée l'actuelle nomination du jeu de Polo (Chartier, 1992).

C'est au XIVème siècle que le Polo est importé en Inde ; les premières traces datent des années 1560. C'est à Agra, au nord du pays qu'il est possible de visiter les écuries de Polo impériales de l'empereur Moghol Akbar le Grand. Plusieurs historiens relatent ces tournois de Polo, parfois violents, démontrant la passion hors du commun de cet homme pour ce jeu (Chartier, 1988, 1992).

Pour les personnes ne pratiquant pas le Polo, celui-ci apparaît alors comme un simple jeu où deux équipes s'affrontent ; en revanche, ceux qui le pratiquent voient beaucoup plus loin et notamment, une sorte d'enseignement qui permet de structurer son esprit et de l'éduquer à la prise de décision rapide. Il permet aussi de découvrir sa vraie personnalité, ainsi que de se préparer au combat en temps de guerre. De par sa pratique en équipe, le Polo permet aussi de créer et renforcer les liens d'amitié entre les membres d'une même équipe (Chartier, 1992).

C'est à Silchar, dans l'état de Manipur, une colonie anglaise à la frontière de la Birmanie, que des britanniques, cultivateurs de plants de thé établis à Calcutta, découvrirent le jeu de Polo vers 1854. Il faudra attendre 1860 pour que le Polo soit alors ramené en Europe par ces expatriés britanniques et par la garde à cheval britannique alors stationnée dans l'Empire des Indes. Avant d'être ramené sur le continent européen, le Polo a eu le temps de s'étendre à l'ensemble des Indes, grâce à l'engouement des militaires britanniques pour ce jeu nouveau (Laffaye, 2009).

Peu de temps après, en 1863, ce sont deux soldats anglais, Joseph Sherer et le capitaine Robert Stewart qui créent l'important Calcutta Polo Club, considéré à l'heure actuelle comme le plus vieux club de Polo au monde. Ce club organise encore de nos jours le plus vieux tournoi, la Ezra Cup qui fut disputée pour la première fois en 1880. A l'origine, celle-ci se disputait entre les équipes de différentes dynasties royales des Indes (Chartier, 1992 ; Laffaye, 2009).

Lorsque les échos de la fondation de ce club, ainsi que l'enthousiasme de l'armée anglaise pour ce jeu arrivèrent en Angleterre, plusieurs journalistes furent envoyés en Inde pour documenter ce nouveau sport. C'est un article du Field relatant une partie de Polo opposant une équipe d'un régiment anglais à une équipe de joueurs locaux qui retint l'attention de plusieurs officiers du 10^{ème} hussard, dont le général Thomas A. St. Quintin, alors stationné à Aldershot en Angleterre. Celui-ci s'empressa de mettre en pratique le jeu décrit par l'article et organisa ce qu'il appela alors le « hockey à cheval ». Ce hockey à cheval, avec des montures non adaptées et peu habituées remporta tout de même un franc succès auprès des troupes. Il fut alors décidé d'importer d'Irlande des poneys de plus petite taille, plus adaptés au jeu, et de démarrer la fabrication de maillets plus appropriés au jeu (Chartier, 1992 ; Laffaye, 2009).

A partir de ce moment, le Polo se développa très vite. À tel point que fut fondée en 1875 la « Hurlingham Polo Association », association qui devait tenter progressivement d'établir les règles officielles du jeu de Polo. Ce n'est qu'en 1883 que le nombre de joueurs par équipe est réduit à cinq puis à quatre, et l'année 1888 voit apparaître le système des handicaps, outil permettant une équité de niveau entre les équipes s'affrontant dans un tournoi (Laffaye, 2009).

L'engouement des militaires britanniques pour le Polo laissa des traces puisqu'ils l'exportèrent avec eux dans toutes les colonies de l'empire : l'Australie, Gibraltar ou encore l'Afrique du Sud où il est encore de nos jours très populaire (Laffaye, 2009).

Rapidement, les civils s'intéressent à ce jeu. James Gordon Bennett, en 1876, exporte le Polo aux Etats-Unis, tandis que le lieutenant St Quintin l'exporte en terre austral (Chartier, 1992; Laffaye, 2009).

En Amérique du sud, les peuples s'enthousiasment pour ce jeu d'un genre nouveau, notamment en Argentine, où les grandes étendues désertiques se prêtent tout particulièrement à sa pratique. Il y est accueilli comme une formidable occupation pour tous les colons vivants reclus dans leurs estancias, isolées de la population. C'est pour eux une distraction passionnante. Très vite, ils réalisent que les chevaux argentins se prêtent tout particulièrement à la pratique de ce sport, et que leurs terres si étendues permettent un élevage aisément de ces poneys. Ils dressent alors ces petits chevaux, vifs et endurants. Rapidement, ces poneys idéaux pour la pratique de ce sport commencent à être envoyés vers l'Europe pour y devenir les meilleurs chevaux de Polo du monde (Chartier, 1988, 1992 ; Laffaye, 2009).

1.1.1.2. Implantation du Polo en France

Alors que la Hurlingham Polo Association tentait déjà en 1880 de codifier les règles du jeu de Polo, en France le Polo n'était pas encore implanté. Il faudra attendre plus de dix ans pour que les premières structures nécessaires à la pratique du jeu se mettent en place. C'est finalement en 1891 à Paris que se disputèrent les premiers matchs. D'abord au jardin d'acclimatation, puis rapidement sur la plaine de Bagatelle (Chartier, 1988, 1992).

Lors de ces premiers matchs parisiens, certains Français prennent goût au jeu et tentent alors de l'exporter en Province. De riches mécènes construisent des terrains de Polo dans leur propriété et en font un amusement pour le week-end où ils invitent plusieurs amis afin de participer à ce jeu en toute intimité (Chartier, 1992).

L'union des Polos de France est une institution très ancienne. Elle fut créée le 15 décembre 1921. Le Polo venait alors de reprendre son ascension, après la longue interruption due à la première guerre mondiale (Chartier, 2013).

En 1922, la fédération fait des efforts pour promouvoir le Polo, non seulement sur le plan civil, mais aussi dans son aspect militaire, très important à cette époque où existent encore de nombreux régiments à cheval (Chartier, 2013).

L'année 1923 sera pour la Fédération celle de la réglementation, avec l'établissement du nouveau code des règles du Polo, et l'organisation du système des handicaps. Naturellement,

le développement du Polo au niveau international a amené les instances du Polo à établir un code universel des règles. Cette série de réformes, visant principalement à la définition des règles du jeu et à la mise en place des pénalités, est prise en main par l'Association Américaine de Polo et la Hurlingham Polo Association (Chartier, 2013).

Initialement coordonné par l'Union des Polos de France, association créée en 1921, le Polo français a connu une restructuration récente. C'est ainsi que le 18 novembre 2005 est née la Fédération Française de Polo (FFP), qui devient quasiment indépendante de la Fédération Française d'Equitation (FFE), celle-ci n'étant désormais garante que du Polo Poney en France (Chartier, 1992 ; Laffaye, 2009).

En 2014, la France compte 31 clubs de Polo (FFP, 2014c) ce qui la classe au 5ème rang mondial, dominé par l'Argentine (300 clubs dont 180 participent au championnat national qui a lieu tous les ans) (AAP, 2014), et au 2ème rang européen derrière la Grande-Bretagne (89 clubs) (HPA, 2014). Les clubs de Polo sont essentiellement concentrés dans le nord-ouest et le sud-est de la France. Parmi ces clubs, on peut noter le Brittany Polo Club à la Baule, le Polo de Paris, le Polo Club du Domaine de Chantilly (La Ferme d'Apromont) ou encore le Polo de Deauville, où se joue au mois d'août le plus haut niveau de Polo qui puisse se voir en France.

La Fédération Internationale de Polo (FIP), fondée en 1982, est une association regroupant 57 fédérations nationales (FIP, 2014a). Elle a pour vocation de gérer et développer le Polo dans le monde. Depuis décembre 2012 elle est présidée par le Dr Richard Caleel. Le siège de la fédération se trouve à Buenos Aires en Argentine (FIP, 2014b).

La Fédération Internationale de Polo organise également la coupe du Monde, qui a lieu tous les trois ans depuis 1989, la première édition ayant eu lieu en 1987. La dernière édition, en 2011, a eu lieu en Argentine dans la province de San Luis et a été remportée par l'Argentine face au Brésil. Sur la scène internationale, le Polo est apparu au programme des Jeux olympiques en 1900, 1908, 1920, 1924 et 1936. Depuis 1998, la Fédération Internationale de Polo est reconnue officiellement par le Comité international olympique (FIP, 2014b).

1.1.2. Le cheval de Polo

La qualité de la cavalerie est une des exigences fondamentales au Polo. A l'image des autres sports équestres, le cheval compte pour une grande part dans la valeur d'un joueur et le niveau du jeu.

Le cheval de Polo tel qu'on le connaît de nos jours est traditionnellement d'origine argentine. Le cheval de Polo argentin est un croisement entre un cheval de race locale, le criollo, et le pur-sang anglais. Vers la fin du XIXème siècle, les anglais ont importé des pur-sang anglais en Amérique du sud dans le but de jouer au Polo. Par la suite, afin d'obtenir des chevaux spécialement performants pour leur jeu, les Anglais ont croisé leurs purs-sangs avec la race locale d'Argentine, le criollo, pour donner les poneys de Polo. Le criollo est arrivé en Argentine au XVIème siècle ; il fut importé par les conquérants espagnols lors de la découverte du nouveau monde. Petit à petit, ces chevaux sont abandonnés ou prennent la fuite et se retrouvent à l'état sauvage. Pendant plus de quatre cents ans, ces petits chevaux se sont

adaptés à l'environnement aride des plaines argentines ; la sélection naturelle faisant une grande part du travail, seuls les plus résistants et les plus robustes ont survécu. C'est de cette adaptation que les criollos tiennent aujourd'hui leur grande résistance à la maladie et leur robustesse légendaire. Les criollos ont ensuite été récupérés par les gauchos pour en faire leur outil de travail (Tocagni, 1977). Ils sont utilisés pour la conduite du bétail.

Le criollo argentin est un cheval de petite taille, mesurant entre 1m50 et 1m60 au garrot, très rustique qui ne demande pas beaucoup d'entretien (Weyman, 2003). Son caractère calme et brave, croisé à l'esprit vif du pur-sang anglais, donne des chevaux doués d'un très bon mental. De plus l'allure fine du pur-sang doublée de la petite taille et de la musculature du criollo lui confère de réelles aptitudes sportives. Les premiers croisements très prometteurs ont encouragé les Anglais à continuer les recherches et à améliorer le poney de Polo. Vers les années 1980 avec les avancées faites en génétique et l'introduction dans les croisements du pur-sang arabe, les Argentins sont arrivés à créer une race à part entière : le Polo Argentino (Tocagni, 1977 ; Le Pichon, 1995 ; Harry, 2004).

Cette race a donc été créée entièrement pour le jeu de Polo. Les chevaux de cette race rassemblent toutes les qualités et les aptitudes sportives demandées pour être un bon cheval de Polo : ils allient le calme et la robustesse du criollo à la rapidité et la maniabilité des purs-sangs.

De nos jours c'est une race qui s'exporte très bien, surtout en Europe, aux Emirats et en Russie où le Polo est un sport en plein essor. Le clonage a même commencé à faire son apparition pour les meilleurs chevaux de Polo, et des centres de transfert d'embryons ont vu le jour : le plus grand en Argentine à Lincoln, appelé Dona Pilar, est spécialisé dans le transfert d'embryons des juments de Polo en compétition.

Les aptitudes du cheval de Polo sont multiples (Le Pichon, 1995 ; Bastides Costes, 2005). Ce sont des chevaux qui doivent faire preuve d'endurance : ils peuvent tenir un effort intense à vive allure pendant toute une période et parfois jusqu'à 3 périodes par jour. Ils doivent être rapide, et galoper très vite afin d'être les premiers les plus près de la balle. Pour suivre l'action au plus près, ils doivent être capable de changer de direction en $\frac{1}{4}$ de seconde et jusqu'à 360° en défiant les lois de la gravité. Leurs changements d'allures sont impressionnantes de rapidité ; ils peuvent passer du pas au galop rapide et s'arrêter net en pleine course. Enfin le mental est important : ils savent rester froid dans leur tête malgré l'agitation, les coups de maillets, les autres chevaux qui peuvent les marquer et l'agitation de leur cavalier. Ce sont des chevaux très généreux qui peuvent tout donner pour amener la balle de l'autre côté du terrain.

Le cheval de Polo est un cheval entraîné qui sait supporter l'intensité physique d'un match ; il peut se positionner sur la balle et sembler connaître le but du jeu de par sa vivacité et sa réactivité aux ordres de son cavalier. Toutes ces qualités exceptionnelles permettent alors au cavalier de se concentrer uniquement sur le jeu et non sur la maîtrise et la direction de sa monture qui sait réagir rapidement et dans le bon sens (Harry, 2004 ; Bastides Costes, 2005). Cependant le cheval de Polo est un cheval sensible, ce qui fait de lui un cheval d'exception ; il est à l'écoute totale de son cavalier et ne prend pas d'initiative de lui-même. Ses mouvements ne sont que la retranscription des ordres du cavalier. Son endurance lui permet de rester à

l'écoute tout le long de la période sans jamais cesser d'être réactif aux ordres (Tocagni, 1977 ; Harry, 2004).

Le dressage d'un cheval de Polo dure environ un an (Tocagni, 1977 ; Bastides Costes, 2005). L'entraînement au jeu de Polo proprement dit peut commencer vers l'âge de 4 ans. Cet entraînement a une durée assez variable, allant de 6 mois à 1 an et demi pour certains chevaux (Bastides Costes, 2005). Les chevaux de Polo commencent en général les compétitions à l'âge de 5 ans ; ils sont les plus performants vers l'âge de 8-11 ans, mais beaucoup d'entre eux le restent jusqu'à un âge avancé. On peut retrouver en compétition de vieux chevaux de Polo qui grâce à leur expérience sont des chevaux sûrs et appréciés des joueurs (Le Pichon, 1995 ; Harry, 2004 ; Bastides Costes, 2005).

Standard du cheval de Polo (AACCP, 2014) :

Général

Taille moyenne : 1m56

Poids moyen : 400 à 500kg

Forme : corps épais et musclé

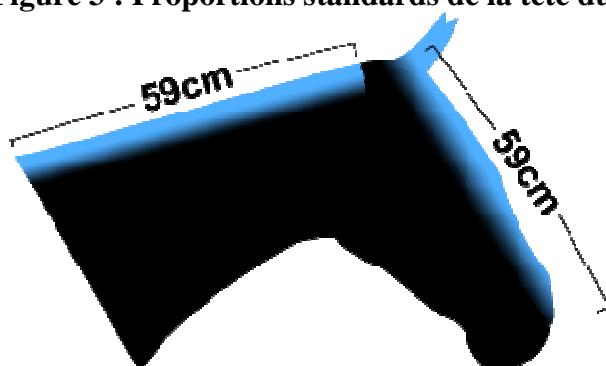
Tempérament : vif

Tête (figure 3) : bien proportionnée et fine avec un profil plutôt rectiligne, des mâchoires non saillantes mais bien nettes. Les oreilles sont de taille moyenne, elles sont fines avec une attache large au sommet de la face. Le chanfrein est bien large et massif. Les yeux sont grands et brillants, le regard doit être vif. Les naseaux doivent être larges et souples.

Encolure : elle est relativement longue mais de forme harmonieuse

Corps (figure 4) : ossature forte

Figure 3 : Proportions standards de la tête du cheval de Polo (AACCP, 2014).



Membres antérieurs

L'attache des épaules est haute, celles-ci sont bien musclées. Les antérieurs sont relativement droits, les aplombs doivent être corrects, et les pieds ne doivent pas dévier de la verticale.

La région métacarpienne tendineuse doit être sèche, les tendons fins mais forts. Le paturon ne doit pas être trop long et doit présenter un angle de 45° environ avec l'horizontale.

Membres postérieurs

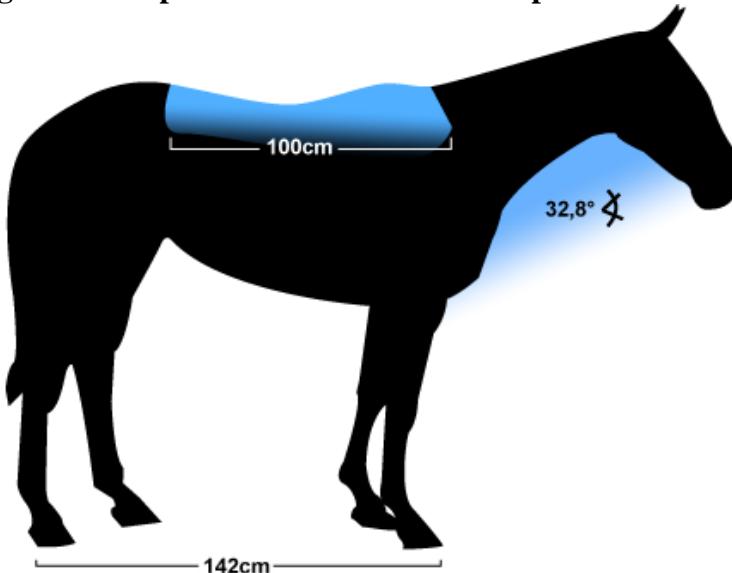
La croupe doit être ronde et musclée, prolongée par des membres forts et puissants.

Les jarrets doivent apparaître assez droits et bien dessinés.

La région tendineuse métatarsienne doit être sèche, les tendons forts et bien délimités sans déformation.

Le paturon ne doit pas être trop long et doit présenter un angle de 50° environ avec l'horizontale.

Figure 4 : Proportion du standard du corps du cheval de Polo (AACCP, 2014).



Distance entre les membres antérieurs et postérieurs/ Longueur du dos/ Angle de l'encolure

Action

Le pas doit être rapide, délié, avec beaucoup de souplesse.

Le trot doit être délié, élastique et droit sans rebond inutile.

Le galop doit être vigoureux, délié, montrant un bon équilibre.

Aplombs du poney et autres détails

Le cheval doit être bien dans ses pieds pour avoir un aplomb correct afin de bien se déplacer.

Les antérieurs et les postérieurs ne doivent pas présenter une angulation trop forte par rapport à la verticale pour avoir de bons aplombs n'engendrant aucun problème lors des mouvements et des fortes sollicitations des articulations.

Le poney idéal est doté d'une large poitrine ainsi que de canons courts et solides.

1.1.3. Règles du jeu du Polo (FFP, 2013).

Le Polo est un jeu dans lequel deux équipes de quatre joueurs s'affrontent. Le but est d'envoyer la balle dans le but de l'équipe adverse avec un maillet, le tout sur un terrain en gazon.

Le terrain et les équipements de jeu

Le terrain de Polo est en gazon tondu à ras. Il mesure 275m de long et 145m de large avec de part et d'autre les zones d'accélération et de décélération, qui consistent en une piste en sable courant tout le long du terrain. A chaque extrémité du terrain se situent les « goals » qui sont assimilables aux cages du gardien sur un terrain de football. C'est là que sont marqués les buts, dit « goal » au Polo. Ils sont matérialisés par 2 poteaux de plusieurs mètres de haut distants de 7,3 m.

La balle est en plastique et mesure 8,5cm de diamètre. Le maillet est constitué d'une canne en bambou ou en fibre de carbone d'une longueur de 130cm environ et d'une tête en bois dur placée au bout qui tape dans la balle.

Les règles du Polo ont été instaurées dans le but majeur de protéger les joueurs et les chevaux de Polo. En raison de la vitesse et de la rapidité des actions, les chocs peuvent parfois être violents tant pour les cavaliers que pour les chevaux. Il est donc inscrit dans le règlement un certain nombre de protections indispensables pour le cavalier et ses chevaux.

Protections du joueur de Polo

Chaque joueur qui entre sur le terrain doit porter un casque avec une attache à la jugulaire. Ce casque est généralement muni d'une grille de protection au niveau du visage. Les joueurs de chaque équipe doivent porter un pantalon ou des jeans blanc et des bottes marron avec des genouillères en cuir épais (figure 5).

Les éperons doivent être émoussés et ne pas dépasser 3cm de longueur. Les cravaches ne doivent pas mesurer plus de 122cm (les cravaches cassées sont interdites).

Protections des chevaux

Les quatre membres des chevaux sont protégés par des bandes de Polo ou par des protections plus rigides (figure 5), parfois les deux en même temps pour allier soutien des tendons et protection mécanique.

Les chevaux ont la crinière rasée et les crins de la queue sont tressés puis repliés sur eux-mêmes afin d'éviter que le cavalier ne se mêle les mains ou le maillet dans les crins.

Tout cheval n'apparaissant pas en bonne santé physique ou mentale est exclu du jeu ; cette règle est à l'appréciation de l'arbitre car il n'y a pas de visite vétérinaire préalable.

Au cours d'un match, le cheval ne peut pas jouer plus de deux périodes. De plus, s'il a été utilisé pour une demi-période et est amené à rejouer, son retour dans le jeu doit être précédé de 10 minutes de pause. Le nombre maximal de périodes qu'un cheval peut jouer par journée est limité à trois.

Figure 5 : Protections du cheval et du cavalier au tournoi MINT Polo In The Park 2010, à Londres (photo de Joseph Parker)



Organisation du tournoi

Concernant l'organisation du tournoi, le club organisateur constitue un Comité d'organisation. Ces personnes, au nombre de 3 minimum, ne peuvent pas être ni en faveur d'une équipe, ni influençables quant au résultat du tournoi. Si aucun comité n'est désigné, il se compose automatiquement du président du club hôte de l'évènement, des deux arbitres du tournoi ainsi que du référé.

Le comité a pour rôle de gérer en général tout le bon déroulement du tournoi, notamment :

- La validité des inscriptions de chaque équipe ;
- La communication entre les équipes ;
- L'organisation des différentes étapes des tournois, et les tirages au sort ;
- La programmation des matchs ;
- La nomination des officiels ;
- La fourniture du terrain et de tous les équipements nécessaires ;
- La surveillance de la santé des poneys ;
- La gestion de la discipline et des litiges pendant toute la durée du tournoi.

Contrôle et arbitrage lors du match

Pour surveiller le bon déroulement du jeu et le respect des règles, plusieurs personnes sont présentes lors d'un match, chacune avec un rôle bien défini.

Figure 6 : Mise en jeu au Polo de Paris, les arbitres se positionnent chacun de leur côté, 116ème Open de Paris 2010 (CC-by www.polodeparis.fr (Polo de Paris - Albums des tournois)).



Le référé :

Le référé s'assure du bon déroulement du match et surtout de son bon arbitrage, conformément aux règles établies par la Fédération Française de Polo. Il est consulté en cas de litige entre les deux arbitres, et c'est alors sa décision qui prime.

Il est placé à une place centrale du terrain, si possible en hauteur et isolé afin de pouvoir se concentrer uniquement sur le bon déroulement du jeu.

Pour communiquer avec les arbitres il peut utiliser une radio ; il peut communiquer avec les arbitres à la fin de chaque période et ceux-ci se doivent de le contacter à la mi-temps pour discuter de la partie.

Les arbitres :

Il y a en général deux arbitres à cheval (figure 6). Ils doivent porter une chemise ou une veste à rayures verticales noires et blanches afin de se distinguer des joueurs. Ils ont aussi un pantalon ou un jean blanc propre et des bottes marron.

Lorsqu'ils sont sur leur cheval ils doivent se munir d'un casque avec attache.

Chaque équipe se doit de fournir un cheval en bonne santé à l'arbitre. S'il y a un désaccord entre les deux arbitres, ils s'en remettent au référé qui compte comme troisième arbitre.

Le juge de but :

Le juge de but doit être désigné pour chaque goal. Chaque juge de but doit rendre compte à l'arbitre des goals marqués ainsi que des autres points de la partie qui ont eu lieu près du but, c'est-à-dire que toute faute potentielle ou sortie de balle commise près des buts, requiert un compte-rendu du juge de but à l'arbitre. L'arbitre peut alors prendre une décision sur la suite du jeu et des sanctions potentielles.

Lorsqu'un « goal » est marqué, le juge de but agite un drapeau au-dessus de sa tête afin de signaler qu'un goal vient d'être marqué.

Si la balle franchit la ligne du fond, le juge de but le signale avec une balle au-dessus de sa tête ; l'arbitre peut alors siffler une pénalité s'il considère qu'il y a faute ou alors le juge de but a aussi la possibilité de replacer une balle à son point de sortie pour qu'elle soit rejouée.

Les juges de but doivent porter des vêtements voyants, tel un manteau blanc, et ils doivent aussi se munir d'un casque type équitation.

Ils se positionnent derrière une ligne blanche tracée à 18,2m derrière chaque but. Ils ne peuvent avancer qu'une fois la balle sortie et les chevaux des joueurs en décélération.

Le chronométreur :

Le chronométreur doit être présent à tous les matchs ; il est assisté d'un marqueur qui gère le panneau d'affichage des scores.

Pendant le match, il remplit une feuille de match ; celle-ci fait foi à la fin du match en cas de désaccord sur le score. Elle est rendue à la fin du jeu au manager du tournoi.

Assistance médicale :

Le club organisateur doit s'assurer qu'à tous les matchs officiels qu'il organise deux personnes diplômées en secourisme soient présentes.

Les clubs organisateurs doivent informer à l'avance le service d'ambulance le plus proche de l'organisation du match et être en possession du numéro de téléphone de ce service d'ambulance.

Si l'arbitre estime qu'il a besoin d'une assistance médicale pour un joueur blessé, il agite le ramasse balle au-dessus de sa tête.

Concernant les chevaux, le club doit avoir un vétérinaire agréé, présent sur le tournoi ou joignable rapidement en cas de problème.

Système des Handicaps et niveau de l'équipe

La compétence des joueurs de Polo est sanctionnée par un grade de niveau appelé handicap. Il varie de -4 à 10, les débutants étant à -4 et les meilleurs joueurs mondiaux à 10. Cette gradation permet d'évaluer le niveau des matchs. Le handicap de chaque joueur est réévalué en fin de saison par une commission des handicaps. Celle-ci est formée par plusieurs joueurs et non joueurs qui voient jouer les différents joueurs au cours des différentes parties de la saison et qui décident ou non d'augmenter, de diminuer ou de laisser tel quel le handicap d'un joueur. Le niveau d'une équipe est calculé en faisant la somme algébrique des handicaps des joueurs de l'équipe, et le niveau d'un tournoi est déterminé par l'intervalle des handicaps des équipes admises à y participer.

Dans tous les matchs joués en-formule-handicap, le handicap de chaque joueur de chaque équipe est additionné. Le total de l'équipe la plus faible est ensuite soustrait du total de l'équipe plus élevée et la différence est multipliée par le nombre de périodes à jouer lors du

match et divisée par 6. Le nombre de périodes à jouer lors d'un match est décidé par l'organisateur du tournoi ; en général il est fonction du niveau de difficulté du tournoi. Ce résultat correspond au nombre de « goals » d'un match, c'est à dire du nombre de buts d'avance à donner à l'équipe ayant le handicap total le plus faible.

Chaque équipe possède son capitaine d'équipe, en général le joueur avec le handicap le plus faible, qui finance les dépenses de l'équipe et notamment paye les joueurs professionnels de son équipe. Les membres de l'équipe portent des Polos ou chemises aux couleurs spécifiques de l'équipe avec le numéro du joueur dans le dos. Les chemises de chaque équipe portent les numéros 1, 2, 3 et 4 sans doublon.

1.1.4. Déroulement d'un match de Polo (FFP, 2013).

Début du match

Une rencontre de Polo débute bien avant la première mise en jeu. Chaque joueur utilise de quatre à huit poneys pendant la partie, selon le nombre de périodes jouées, selon la taille des tournois. Il faut donc compter une cinquantaine de chevaux par tournoi. Ces chevaux sont toujours accompagnés par les lads de chaque équipe. Ceux-ci commencent à préparer l'équipement et l'échauffement des montures avant l'arrivée des joueurs (Chartier, 1992).

Le chronométreur siffle 5 minutes avant le début du match pour prévenir les joueurs de chaque équipe et les autorités officielles du début imminent du match (FFP, 2013).

Avant de commencer le match, l'arbitre décide du camp de chaque équipe et de la position des buts de chacune, c'est-à-dire de quel côté de la ligne du milieu chaque équipe va se placer. Chaque équipe doit alors valider le score qui apparaît sur le panneau d'affichage après calcul des handicaps (FFP, 2013).

Le match peut alors commencer. Chaque équipe se place de son côté par rapport à la ligne du centre et la balle est mise en jeu par l'arbitre.

Notions fondamentales

Le jeu doit être continu jusqu'à ce qu'il soit arrêté par un coup de sifflet des arbitres. Le jeu ainsi que le chronomètre sont arrêtés lorsque l'arbitre siffle une faute ou un arrêt de jeu. Normalement les périodes durent jusqu'à 7 min 30 et il y entre 4 et 6 périodes par match.

Après chaque « goal » marqué, le jeu est arrêté, les équipes se replacent au centre du terrain, l'arbitre remet la balle en jeu et les équipes changent de côté (FFP, 2013).

Lorsqu'un joueur commet une faute, celle-ci est plus ou moins grave et plus ou moins dangereuse selon qu'elle se situe dans une phase de jeu ou dans une autre et en conséquence elle confère un avantage plus ou moins important à l'équipe adverse. Par exemple, un franchissement de la ligne de balle commis au moment de la mise en jeu n'est pas aussi dangereux qu'un franchissement de la ligne de balle au moment d'un but où la vitesse est beaucoup plus élevée, et les actions plus rapides. Les sanctions sont donc plus importantes.

Pendant toute la partie, le joueur doit tenir le maillet par la main droite. Le jeu consiste à faire passer la balle entre les poteaux de l'équipe adverse à n'importe quelle hauteur.

Il existe 4 coups fondamentaux au Polo : (Macaire et Chambry, 1991 ; Macaire, 2010)

- Le coup droit ;
- Le « back » à droite ;
- Le revers ;
- Le « back » à gauche.

La ligne de balle : La ligne de la balle est une ligne imaginaire qui représente la trajectoire ininterrompue que la balle a parcourue et va parcourir. C'est cette ligne qui génère la priorité. La faute la plus fréquente est de couper cette ligne de balle. Lorsqu'un joueur suit la ligne de balle il est impossible aux autres joueurs de croiser cette ligne en avant du joueur qui la suit (Macaire, 2010 ; FFP, 2013).

L'accrochage du maillet :

L'accrochage du maillet est autorisé mais sans franchir la ligne de balle, même avec la tête de son cheval. Il est uniquement permis d'accrocher le maillet de celui qui va frapper la balle (Macaire, 2010 ; FFP, 2013).

Le marquage :

Il est possible de marquer un joueur en le gênant par exemple en le poussant épaule contre épaule (figure 7) ou en accrochant le maillet pour tenter de l'empêcher de taper la balle. Ce marquage doit se faire sans franchir la ligne de trajectoire de la balle en mouvement en avant du dernier joueur qui l'a frappée. De même il est interdit de zigzaguer devant un joueur ou arriver pour un marquage via un angle de trajectoire trop ouvert. Il est interdit de se servir du coude au moment du contact ou de marquer un adversaire à deux (FFP, 2013).

Un joueur peut rattraper un autre joueur et se mettre à la hauteur de son adversaire avec son cheval, le rattraper et le pousser fortement, dans un angle inférieur à 45° (FFP, 2013).

Avec ce marquage, les deux joueurs seront déplacés de l'autre côté de la ligne. Celui qui aura poussé le premier joueur pourra alors frapper la balle en revers, en « back » ou la laisser à un partenaire qui le suit (Macaire, 2010 ; FFP, 2013).

Deux joueurs peuvent venir à la rencontre sur la ligne de la balle. Ils ont la même priorité, mais doivent tous les deux tenter de frapper à droite (FFP, 2013).

Figure 7 : Marquage à l'épaule au tournoi MINT Polo in the Park de Londres (photo de Claire Martin, 2010)



Fautes les plus fréquentes :

Il est interdit de croiser, de couper, de s'arrêter sur la ligne de la balle, s'il y a risque de collision ou gêne. Le droit de passage et la priorité sont partagés avec un autre joueur venant exactement en sens inverse ou avec un joueur qui aborde tangentiellement le cavalier pour le marquer. Il est interdit de venir à la rencontre d'un joueur déjà « marqué » par un adversaire. Pour éviter un choc frontal, il est également interdit de prendre la balle à gauche lorsque l'on vient à la rencontre d'un joueur attaquant (FFP, 2013). Il est interdit d'accrocher le maillet de l'adversaire par-dessus la croupe du cheval si l'on se retrouve à la gauche de l'adversaire.

Il est interdit d'être brutal, dangereux, ou de zigzaguer sur le terrain de jeu. De plus il est interdit d'intimider et d'injurier un adversaire. Tous ces comportements constituent une faute et sont sanctionnés par des pénalités.

L'arbitre, lors de chaque faute, doit désigner la faute, le joueur de l'équipe qui est fautif ainsi que la pénalité appliquée suite à la faute. Lorsque l'arbitre énonce une pénalité, il est impossible à aucun membre de chaque équipe de discuter la faute ou sa sanction.

Les fautes sont sanctionnées par des coups francs sur le lieu de la faute ou à distance de celle-ci. Il y a plusieurs distances possibles selon la faute commise et le lieu : ligne du milieu de terrain, à 36 mètres du goal appelé ligne des 40 yards ou à 54 mètres du goal appelé ligne des 60 yards.

Pour déclencher une action défensive, un joueur peut décider de « tourner avec la balle » plutôt que de la frapper en « back ». Mais il doit le faire très rapidement pour éviter qu'un adversaire ne le rencontre sur la ligne (Macaire, 2010).

1.1.5. Variantes à la discipline du Polo

Le paddock-Polo :

Les équipes sont composées de trois joueurs sur un terrain beaucoup plus petit. Ses dimensions sont de 160 x 80m au maximum. La balle est en cuir avec un diamètre de 11,5cm et les périodes du jeu ont généralement une durée plus courte que celles du Polo classique, allant parfois jusqu'à moins de 7mn (Macaire et Chambry, 1991; FFP, 2014a).

Le Polo sur neige :

Le Polo sur neige se joue selon les règles du paddock-Polo. En revanche pour différencier la balle dans la neige, celle-ci est rouge et les chevaux doivent être munis de crampons adaptés (figure 8) (FFP, 2014a).

Figure 8 : 24ème Cartier Polo World Cup Snow à Saint Moritz. CC-by www.aboveluxe.fr (Culture polo)



Le Polo indoor

Les équipes de Polo indoor peuvent être très réduites, et comporter entre deux et trois joueurs, la balle utilisée est celle du paddock Polo. La rencontre se déroule comme son nom l'indique à l'intérieur d'un manège dont les dimensions sont au maximum 120mx75m. Les périodes de jeu peuvent être, à l'image du paddock Polo très raccourcies et inférieures à 7mn (Macaire et Chambry, 1991 ; FFP, 2014a).

Le poney-Polo

Les équipes sont composées de trois joueurs, âgés de 8 à 21 ans selon les catégories des épreuves. Le match peut se dérouler indifféremment en extérieur ou à l'intérieur, et les dimensions du terrain sont assez variables allant de 40x20m jusqu'à 150x75m. Le jeu se

compose uniquement de deux périodes de dix minutes, séparées par une mi-temps de 3mn (FFP, 2014a).

Le Polo club

Il se joue sur un terrain de dimension variable comme le poney Polo et avec une balle en cuir identique au paddock Polo. Le nombre de joueurs par équipe est de trois, et le jeu se compose de deux périodes de 6 à 10mn, entrecoupées par la mi-temps de 3mn. Le Polo club est une discipline gérée par la Fédération Française de Polo et la Fédération Internationale de Polo au même titre que les autres variantes de la discipline sauf pour l'organisation du grand tournoi national et des matchs en découlant qui eux sont gérés par la FFE (FFE, 2014a).

1.2. Principes de physiologie de l'effort liés au sport de Polo

1.2.1. Introduction aux différents types de métabolisme musculaire

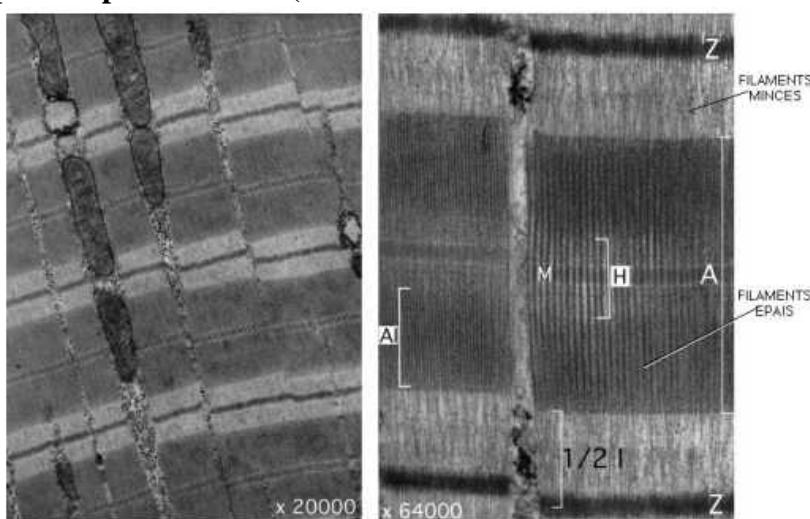
Ultrastructure musculaire :

Le muscle est formé de cellules musculaires et de tissus de support. Les cellules musculaires sont essentiellement constituées de myofibrilles qui sont les éléments contractiles du muscle. Chaque myofibrille, à l'échelle microscopique, est constituée d'une chaîne d'unités contractiles répétitives appelées les sarcomères, formés de bandes sombres et de bandes claires (Cotrel, 2004 ; Rivero et Piercy, 2004).

Constitution du sarcomère :

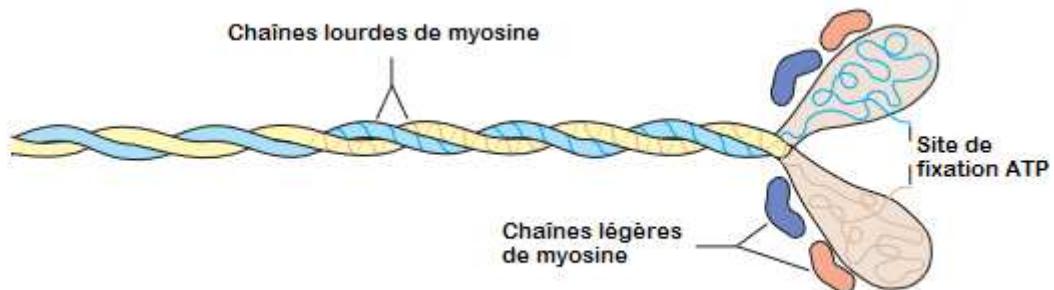
Les éléments contractiles sont arrangés dans la cellule musculaire de manière très structurée et répétitive. Au milieu du sarcomère, il y a les bandes sombres qui sont appelé bandes A et qui contiennent les filaments épais (myosine) et minces (actine) (figure 9). La partie au milieu de la bande A est plus claire et est appelée disque H. À cet endroit, seules les fibres épaisses (myosine) sont présentes. Du côté latéral du sarcomère se trouve le disque I (disque clair) qui ne contient que les filaments minces (Rivero et Piercy, 2004).

Figure 9 : Sarcomères observés au microscope électronique. CC-by prevost.pascal.free.fr (anatomie musculaire – PASCAL PREVOST)



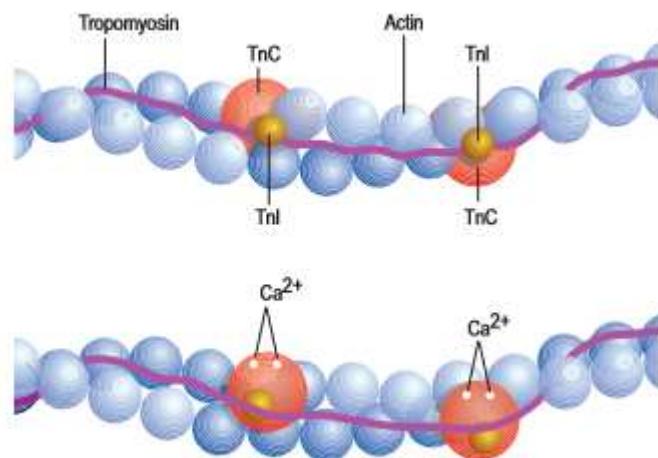
Les filaments épais sont constitués de plusieurs molécules de myosine assemblées. Une molécule de myosine est constituée par deux chaînes lourdes accolées l'une à l'autre, formant une longue queue torsadée et un pôle globulaire appelé tête de la molécule. Les chaînes légères de la myosine se situent au pôle globulaire. La partie distale des têtes de myosine possède deux sites de fixation, un pour l'ATP et l'autre pour l'actine (le filament mince) (figure 10). Lors de la contraction musculaire, l'actine se fixe à la myosine et l'ATP fournit l'énergie nécessaire au mouvement de la tête de la myosine, mouvement qui est à l'origine de la contraction (Rivero et Piercy, 2004).

Figure 10 : Molécule de myosine (Rivero et Piercy, 2004)



Les filaments minces sont essentiellement composés de polymères d'actine. Les polymères d'actine s'accroissent par deux pour former une longue double hélice. Les myofilaments minces sont formés de l'association de cette double hélice d'actine et de deux protéines régulatrices. La tropomyosine et la troponine sont disposées à intervalle régulier le long des filaments d'actine, en regard de chaque tête de myosine, et elles sont impliquées dans la régulation de la contraction musculaire par le calcium (Ca^{2+}) (Rivero et Piercy, 2004). La troponine se compose de 3 sous-unités, la troponine I (TnI), la troponine T (TnT), et la troponine C (TnC) (figure 11). Lorsque le muscle est au repos, la troponine T est liée à la tropomyosine et recouvre le site d'interaction de l'actine et de la myosine. Lors de la contraction musculaire, le calcium est libéré de son réservoir qui est le réticulum sarcoplasmique. Il y a donc plus de calcium à l'intérieur de la cellule. Le calcium se lie à la troponine C (figure 11). Cette interaction provoque un changement de la configuration de la troponine T qui transforme la configuration de la tropomyosine libérant ainsi le site d'interaction de l'actine sur la myosine, rendant la contraction musculaire possible (Andrew et Szent-Györgyi, 1975 ; Rivero et Piercy, 2004).

Figure 11 : Schéma d'un myofilament mince lors du relâchement musculaire (en haut) et lors de la contraction musculaire (en bas). TnC= Troponine C, TnI = Troponine I (Rivero et Piercy, 2004).



Les différentes fibres musculaires :

On distingue 3 types de fibres musculaires (tableau 1) (Barrey, 1993 ; Rivero et Piercy, 2004) :

- Fibres musculaires de type I : Elles ont une vitesse de contraction lente, environ trois fois plus lente que les fibres rapides. Elles peuvent développer une force de contraction limitée mais leur fatigabilité est faible. Elles ont de même un temps de relaxation cinq fois plus long. Cependant la répétition des contractions peut durer plus longtemps sans apparition de phénomène de fatigue.

Fibres musculaires de type IIA et IIX : elles ont une vitesse de contraction plus rapide, une grande puissance de contraction mais pendant une durée plus limitée.

- Les fibres de type IIA : elles sont intermédiaires entre les fibres de type I et les fibres de type IIX. Elles peuvent délivrer des contractions rapides tout en fonctionnant en métabolisme aérobie, avec comme source principale d'énergie le glycogène (Barrey, 1993; Rivero et Piercy, 2004).
- Les fibres de type IIX : elles sont encore plus puissantes grâce à la production rapide d'ATP dû à l'utilisation du métabolisme anaérobie. Ces fibres sont moins riches en myoglobine, elles sont donc aussi appelées les fibres blanches par opposition aux fibres de type I appelées fibres rouges (car riche en myoglobine) (Barrey, 1993; Rivero et Piercy, 2004).

Tableau 1 : Récapitulatif des propriétés des différentes fibres musculaires (d'après Vervuert, 2011).

	Fibre I	Fibre IIA	Fibre IIX
Contraction	Lente (100-200ms)	Rapide (40-88ms)	Rapide (40-88ms)
Vitesse de contraction	+	++	+++
Fatigabilité	Plusieurs heures	Plusieurs minutes	Moins d'une minute
Métabolisme	Aérobie	Aéro-anaérobie	Anaérobie

Un quatrième type de fibres a été rapporté. Elles auraient des propriétés intermédiaires entre les fibres de type I et les fibres de type IIA. Cependant elles sont en très faible proportion, chez l'adulte et chez le jeune. Il s'agirait d'une forme transitoire de fibres possédant à la fois des chaînes de myosine rapides et lentes (Rivero et Piercy, 2004).

Les fibres de type I sont utiles pour les efforts de fond c'est-à-dire de longue durée mais de faible intensité, de type endurance.

Les fibres de type II sont plutôt adaptées aux sprinters, pour un effort intense et de courte durée (Cotrel, 2004).

Le cheval est une espèce dont les muscles locomoteurs sont naturellement très riches en fibres rapides : environ 80% (Barrey, 1993).

Chaque type de fibre possède son propre métabolisme énergétique :

- Fibres de type I : elles ont un métabolisme aérobie. Elles consomment majoritairement des acides-gras issus de la béta-oxydation. On retrouve dans ces fibres une forte concentration en myoglobine, et une forte densité de mitochondries, contribuant ainsi à l'apport et à la consommation de l'oxygène nécessaire au bon fonctionnement de ce type de fibres (Rivero et Piercy, 2004).
- Fibres de type IIA : elles ont un métabolisme aéro-anaérobie. Ce sont des fibres à la fois rapides et dotées d'un métabolisme énergétique aérobie. Elles utilisent principalement le glycogène comme source d'énergie par l'intermédiaire de la glycolyse et du cycle de Krebs. De la même façon que les fibres de type I, ces fibres possèdent un grand nombre de mitochondries, et beaucoup de myoglobines. En périphérie du muscle se trouvent de nombreux capillaires permettant au muscle un apport sanguin constant et de ce fait un accès facilité à l'oxygène nécessaire à son fonctionnement (Rivero et Piercy, 2004).
- Fibres de type IIX : elles ont un métabolisme anaérobie. Elles consomment de la créatine phosphate et du glycogène par la voie de la glycolyse qui aboutit à la production d'acide lactique. Elles sont du fait de leur fonctionnement anaérobie, pauvres en myoglobine et présentent une grande surface, en rapport avec leur grande puissance de contraction (Rivero et Piercy, 2004).

Répartition des fibres entre les muscles et au sein d'un muscle :

La typologie d'un muscle dépend avant tout de sa fonction principale : si c'est un muscle impliqué dans la posture, la propulsion, la respiration, etc... (Rivero et Piercy, 2004).

En effet, la proportion des différentes fibres varie avec le rôle du muscle en question ; ainsi, si le muscle est responsable de mouvements lents et répétitifs il sera naturellement plus riche en fibres de type I, tandis qu'un muscle normalement utilisé pour des mouvements brefs mais puissant sera plus riche en fibres de type II (Barrey, 1993).

De plus, au sein d'un même muscle, il existe une répartition non homogène des différents types de fibres. Par exemple le muscle fessier moyen, qui est impliqué dans le maintien de la posture a des fibres de type I en profondeur beaucoup plus qu'en surface ; en revanche il est aussi impliqué dans la propulsion et retrouve beaucoup plus de fibres de type II en surface (Rivero et Piercy, 2004).

Impact de l'entraînement sur la physiologie de l'exercice musculaire :

L'effort est lié à une augmentation du travail musculaire. Il demande un plus grand apport d'oxygène et de nutriments, donc un apport de sang plus élevé. Des efforts successifs, notamment l'entraînement, provoquent une adaptation progressive de la musculature, mais aussi du système d'apport (voies respiratoires), de transport (sang) et de redistribution (capillaires et cœur) de l'oxygène. L'entraînement régulier permet d'augmenter la capacité aérobie en moyenne entre 10 et 25% comme dans les autres espèces (Poole et Erickson, 2004).

Sous l'influence d'un entraînement intense régulier, une augmentation de la masse musculaire est observée qui est partiellement due à une hypertrophie musculaire, mais aussi à une hyperplasie, c'est-à-dire l'accroissement du nombre total de fibres (Rivero et Piercy, 2013). L'hypertrophie musculaire est plus visible avec un entraînement de type résistance, comme par exemple lors d'un entraînement de saut d'obstacles, mais il est aussi détecté chez les chevaux d'endurance qui pratiquent régulièrement un entraînement autour de 80% de leur $VO_2\text{max}$.

De plus, avec l'entraînement un changement de type de fibres musculaires se produit. L'entraînement de durée suffisamment longue (type endurance ou type résistance) accroît, dans un premier temps, la proportion de fibres rapides aérobies IIA au détriment des fibres rapides anaérobies IIX ; puis, si l'entraînement se poursuit, apparaît aussi une transition vers plus de fibres de type I. En parallèle la densité de capillaires dans le muscle augmente avec l'entraînement (Rivero et Piercy, 2013).

Muscle cardiaque et vaisseaux

Avec l'effort physique, la fréquence cardiaque du cheval s'adapte et augmente de manière linéaire avec la vitesse jusqu'à atteindre un maximum. Cette augmentation de fréquence cardiaque s'accompagne d'une augmentation de la puissance de chaque contraction cardiaque et d'une augmentation du volume d'éjection. Cet ensemble de modulations permet d'augmenter la quantité de sang distribuée et contribue à un approvisionnement plus important des muscles en oxygène et en nutriments.

Concernant les vaisseaux, les besoins accrus des muscles en oxygène et en nutriments provoquent une dilatation des artéries et des capillaires qui les irriguent.

La contraction de la rate augmente le nombre d'érythrocytes présents dans le sang et ainsi la capacité de transport d'oxygène (Poole et Erickson, 2004 ; Art, 2011). Avec l'entraînement régulier, le muscle cardiaque se développe. Cette augmentation du volume et de la masse du myocarde associées à une augmentation du volume plasmatique induit, à long terme, une contraction plus puissante du myocarde et un volume éjecté plus important. Il y aura donc plus de sang distribué dans les muscles (Poole et Erickson, 2004).

L'augmentation du débit sanguin maximal avec l'entraînement est principalement due à l'augmentation du volume d'éjection, car la fréquence cardiaque maximale reste inchangée. Concernant les vaisseaux, avec un exercice physique régulier, les muscles s'enrichissent en capillaires et en artéries, pour améliorer les capacités d'irrigation sanguine. Au-delà des muscles, le réseau artériel des poumons, du cœur et de la peau se développe aussi. Il y a donc une augmentation du volume total de l'appareil circulatoire grâce à l'entraînement (Poole et Erickson, 2004 ; Art, 2011).

Sensibilité des artéries des muscles cardiaque et squelettiques aux médiateurs vasoactifs type prostaglandines, catécholamines, et oxyde nitrique.

La prostaglandine E et l'oxyde nitrique sont des vasodilatateurs permettant la vasodilatation des artéries et des capillaires répondant ainsi aux besoins accrus des muscles en oxygène. L'entraînement permet l'augmentation de la disponibilité en oxyde nitrique dans le myocarde en augmentant la synthèse d'oxyde nitrique dans l'endothélium.

Les catécholamines ont par ailleurs un effet dromotrope, inotrope, chronotrope et bathmotrope positif ; elles augmentent la contraction et la fréquence cardiaque, l'excitabilité du cœur et la vitesse de conduction de l'influx nerveux des fibres musculaires myocardiques (Art, 2011).

Si l'entraînement est arrêté, toutes ces capacités acquises au niveau du cœur ou de l'appareil musculo-squelettique sont progressivement perdues. Certains paramètres de performance sont diminués au bout de 4 à 6 mois. D'autres paramètres restent inchangés pendant plus de temps (Harkins *et al.*, 1993).

Importance de l'arbre respiratoire inférieur dans la physiologie de l'effort

Pour faire face à la demande augmentée pendant un effort intense, la consommation en oxygène et la production de CO₂ sont multipliées par 30 par rapport au repos (Ainsworth, 2004). Pour faire face à cette consommation accrue d'oxygène, l'apport, la distribution et l'utilisation de l'oxygène doivent être optimisés. Du côté de l'appareil respiratoire, la fréquence respiratoire et l'ampleur du mouvement respiratoire augmentent pour répondre aux besoins en oxygène et aider à la dissipation de la chaleur. Malgré l'augmentation de la fréquence respiratoire et de l'amplitude des mouvements respiratoires, la réponse ventilatoire du cheval à l'effort n'est pas adaptée (Ainsworth, 2004). En effet l'impact de l'entraînement sur la fonction respiratoire est minimal et bien que la consommation d'oxygène augmente avec l'entraînement, le volume respiratoire par minute ne change pas ; l'entraînement n'entraîne donc pas d'amélioration des paramètres ventilatoires (Bayly et Lekeux, 2002; Ainsworth, 2004 ; Art, 2011).

Si des modifications dues à l'entraînement peuvent être mises en évidence au niveau du système cardiaque et de l'appareil musculo-squelettique, il y a un défaut d'adaptation de l'appareil respiratoire à l'entraînement. De ce fait l'appareil respiratoire est considéré comme

un facteur limitant majeur pour la performance du cheval athlète (Ainsworth, 2004; Art, 2011).

1.2.2. Métabolisme aérobie/anaérobie

Comme nous l'avons vu précédemment, la contraction musculaire est initiée par l'interaction entre la myosine et de l'actine et le mouvement de bascule de la tête de la molécule de myosine qui s'ensuit. Pour produire l'énergie nécessaire à ce mouvement de bascule et donc à la contraction musculaire, il est nécessaire qu'une molécule d'ATP soit hydrolysée ce qui libère l'énergie contenue dans les liaisons phosphates de la molécule.

Lorsque la molécule d'ATP est hydrolysée, elle libère de l'énergie par la réaction chimique suivante catalysée par l'ATPase : $ATP + H_2O \rightarrow ADP + P_i + H^+ + E$ (Rivero et Piercy, 2013; Vervuert, 2011).

La limite majeure à cette production d'énergie est le stock d'ATP ; il faut donc des mécanismes permanents de resynthèse de l'ATP : le métabolisme aérobie et le métabolisme anaérobie.

Métabolisme aérobie

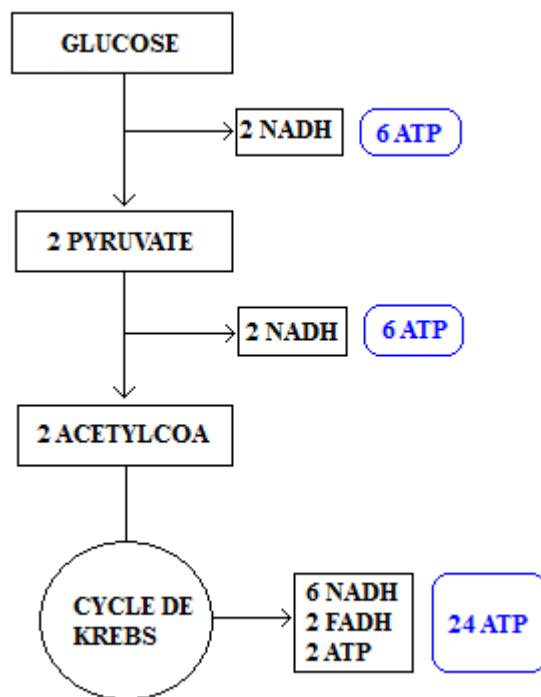
La production d'ATP a lieu dans la mitochondrie, via 3 mécanismes : la bêta-oxydation des acides-gras libres, le cycle de Krebs, et la phosphorylation oxydative.

Ces mécanismes dépendent entièrement de l'apport en oxygène. Les coenzymes, type NAD (Nicotinamide Adénine Dinucléotide) et FAD (Flavine Adénine Dinucléotide) sont tout d'abord réduits en $NADH_2$ et $FADH_2$. Puis lors de leur ré-oxydation par la chaîne de transport des électrons, ils ont besoin de l'oxygène en tant qu'accepteur final de l'hydrogène (Rivero et Piercy, 2004 ; Vervuert, 2011).

Le substrat qui entre dans le cycle de Krebs est l'acétyl coenzyme A. L'oxydation complète d'une molécule d'acétyl coenzyme A permet la formation de 12 ATP (figure 13) (Rivero et Piercy, 2004).

Or, l'acétyl coenzyme A est issu du pyruvate qui est un produit du métabolisme anaérobie lors de la glycogénolyse et de la glycolyse. Par ce biais, une molécule de glucose donne 2 molécules de pyruvate et 2 molécules de NADH. Les molécules de NADH sont ensuite converties en 6 ATP par le processus de phosphorylation oxydative. La décarboxylation du pyruvate en acétyl coenzyme A libère ensuite 2 molécules de NADH également converties en 6 ATP et 2 molécules d'acétyl coenzyme A. Les deux molécules d'acétyl coenzyme A entrant dans le cycle de Krebs vont ainsi produire 24 ATP. Ainsi, comme le montre la figure 13, 36 ATP peuvent être produites par ce biais (Rivero et Piercy, 2004 ; Vervuert, 2011).

Figure 12 : Schéma de la voie aérobie d'après, (Voet et Voet., 2005)



Métabolisme anaérobie

Il est possible de diviser le métabolisme anaérobie en deux voies différentes.

La première voie est la voie du métabolisme anaérobie alactique. Elle intervient lors d'effort d'intensité maximale ; elle ne permet pas de production importante d'ATP, mais une production très rapide d'une petite quantité d'ATP (Rivero et Piercy, 2004 ; Vervuert, 2011). Elle fait intervenir la phosphocréatine, présente dans les muscles au repos, via une cascade de réactions reposant sur des transformations de haute énergie du phosphate (Rivero et Piercy, 2004) :

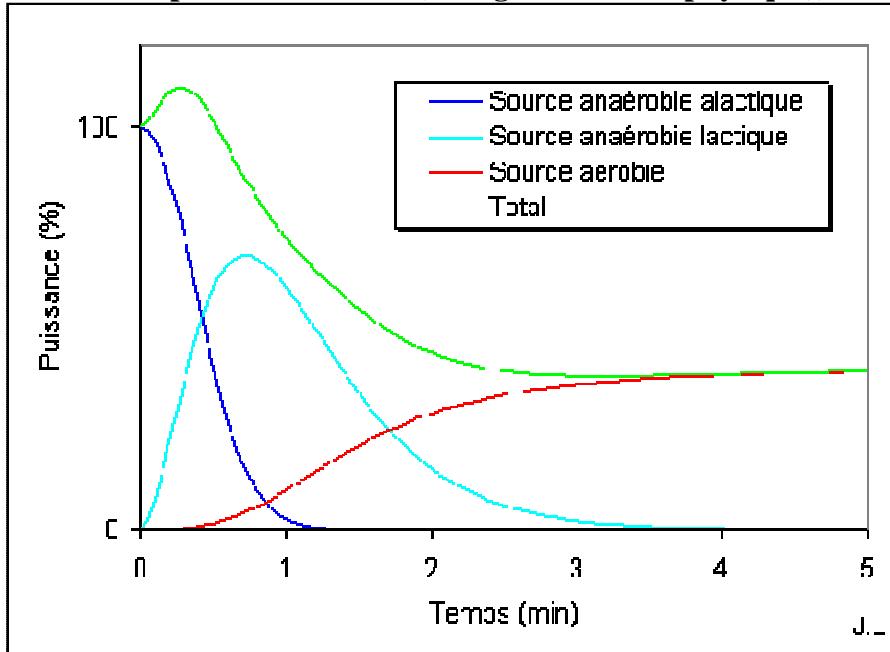
1. $\text{ADP} + \text{Phosphocréatine} \rightarrow \text{ATP} + \text{Créatine}$
2. $\text{ADP} + \text{ADP} \rightarrow \text{ATP} + \text{AMP}$
3. $\text{AMP} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{IMP} + \text{NH}_3$

La deuxième voie est la voie du métabolisme anaérobie lactique.

Cette voie intervient pour des efforts d'intensité modérée à maximale. Elle utilise, en l'absence d'oxygène, le glycogène via la glycolyse. Par le biais de la glycolyse, le glycogène donne comme vu précédemment deux molécules de pyruvate. Or, en absence d'oxygène celles-ci sont transformées en lactate. Elle permet ainsi la production d'ATP (6 ATP par dégradation d'une mole de glucose) et de molécules de lactate (Rivero et Piercy, 2004).

Cette voie de production d'ATP s'enclenche au début de l'exercice, mais avec une intensité moindre que la voie anaérobique alactique (Vervuert, 2011).

Figure 13 : Importance relative des sources énergétiques (CC-by www.sportech.online.fr. (Energie de l'effort physique))



Ainsi, il apparaît qu'au début de l'exercice, la production d'énergie est majoritairement assurée par la voie anaérobie (figure 14). Si l'exercice reste d'intensité faible et que l'apport en oxygène est suffisant, le métabolisme aérobie est la voie majeure d'apport d'énergie pendant une grande partie de la durée de l'exercice (Rivero et Piercy, 2004 ; Vervuert, 2011).

Si l'exercice augmente en intensité et que la consommation d'oxygène maximum (VO₂ max) est atteint, alors le métabolisme anaérobie est mis à contribution. Si l'intensité de l'exercice continue à augmenter, une proportion de plus en plus importante de l'énergie nécessaire est produite par la voie anaérobie jusqu'à un point appelé le palier anaérobie (figure 14). Ce palier est défini comme l'instant où l'on peut détecter l'augmentation du taux de lactates produit dans le plasma. Ce palier dépend de plusieurs facteurs, notamment du type de muscle et de sa composition, ainsi que du niveau d'entraînement du cheval, et de sa forme physique en découlant (Rivero et Piercy, 2004 ; Art, 2011 ; Vervuert, 2011).

1.2.3. Comparaison avec les demandes d'autres disciplines équestres

Le cheval d'endurance

L'effort demandé au cheval d'endurance est un effort de longue durée mais à vitesse submaximale. Les entraînements ont une durée minimale de 2h, et s'effectuent majoritairement au pas, soit à une allure moyenne de 10km/h. Ce n'est que lors des entraînements en résistance chez des chevaux d'endurance de haut niveau que les vitesses de 20km/h en moyenne sont recherchées. Pour les courses, des vitesses maximales allant jusqu'à 25km/h pour une distance de 160 km ont été atteintes (Robert, 2013). Pour pouvoir tenir la durée de l'effort, le cheval d'endurance sollicite majoritairement son métabolisme de type

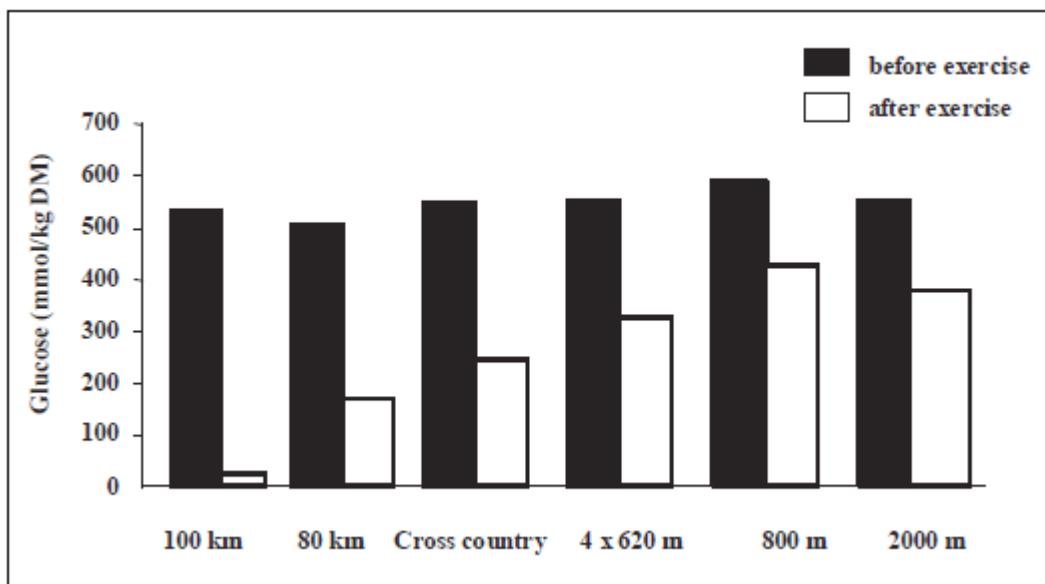
aérobie. L'oxygène n'est a priori pas un facteur limitant les courses si le cheval est bien géré par le cavalier, et que l'apport est constant et régulier tout au long de l'effort (Holloszy et Coyle, 1984).

Chez le cheval d'endurance, les fibres musculaires de type I sont majoritaires dans les muscles locomoteurs. Le but de l'entraînement chez ces chevaux est de progressivement permettre au cheval de modifier le type de fibres en faveur d'une plus grande proportion de fibres de type I et IIA au détriment des fibres de type IIX (Lopez- Rivero *et al.*, 1991 ; Rivero et Piercy, 2013) avec modification des capacités oxydatives des fibres musculaires. Une étude de Hodgson et Rose (1987) a montré qu'après six et neuf mois d'entraînement d'endurance, la composition des fibres musculaires avait varié, avec une augmentation des fibres de type IIA. Lorsque l'entraînement est arrêté leur proportion diminue jusqu'à atteindre la proportion de départ après trois mois sans entraînement (Hodgson et Rose, 1987).

Les fibres de types I, qui ont une force de contraction limitée mais une fatigabilité faible, sont recrutées en priorité dans ce genre d'exercice de longue durée mais d'intensité submaximale. Elles présentent une capacité aérobie qui leur confère le pouvoir d'oxyder les substrats stockés dont le glycogène et les acides gras (Pösö *et al.*, 2004 ; Bergero *et al.*, 2005).

Mais après une course d'endurance, les réserves de glycogène du cheval sont très diminuées (figure 15), puisque c'est le substrat utilisé par les fibres de types I. Parmi les fibres de type II, ce sont les fibres de type IIA (donc celles qui sont les plus proches des fibres de type I du point de vue métabolique) qui utilisent le plus de glycogène (Lopez- Rivero *et al.*, 1991 ; Bergero *et al.*, 2005).

Figure 14 : Comparaison des concentrations de glucose musculaire pré et post-exercice en fonction du type d'effort demandé d'après (Hodgson et Rose, 1994).



Les courses de plat :

L'effort du trotteur et du galopeur est situé à mi-chemin entre l'effort du sprinter (épreuves de Quarter horse) et l'effort du cheval d'endurance. Le galopeur de plat court sur des distances variant entre 1600 et 2400m en général (France Galop, 2013). Les courses de courte distance sont donc plus près de l'effort du sprinter, même si à partir d'une course de 1000m environ le métabolisme aérobie est déjà très activé. Le galopeur fournit alors un effort bref mais de forte intensité, la sollicitation maximale de la phosphorylation oxydative est atteinte, et la glycogénolyse est activée à son maximum, ce qui explique la forte accumulation d'acide lactique.

Cette différence se retrouve dans la composition en fibres musculaires. En effet, alors que le taux de fibres IIA est presque identique, les pur-sang possèdent en proportion plus de fibres de type IIX et moins de fibres de type I que les trotteurs (Tableau 2) d'après (Snow et Valberg, 1994).

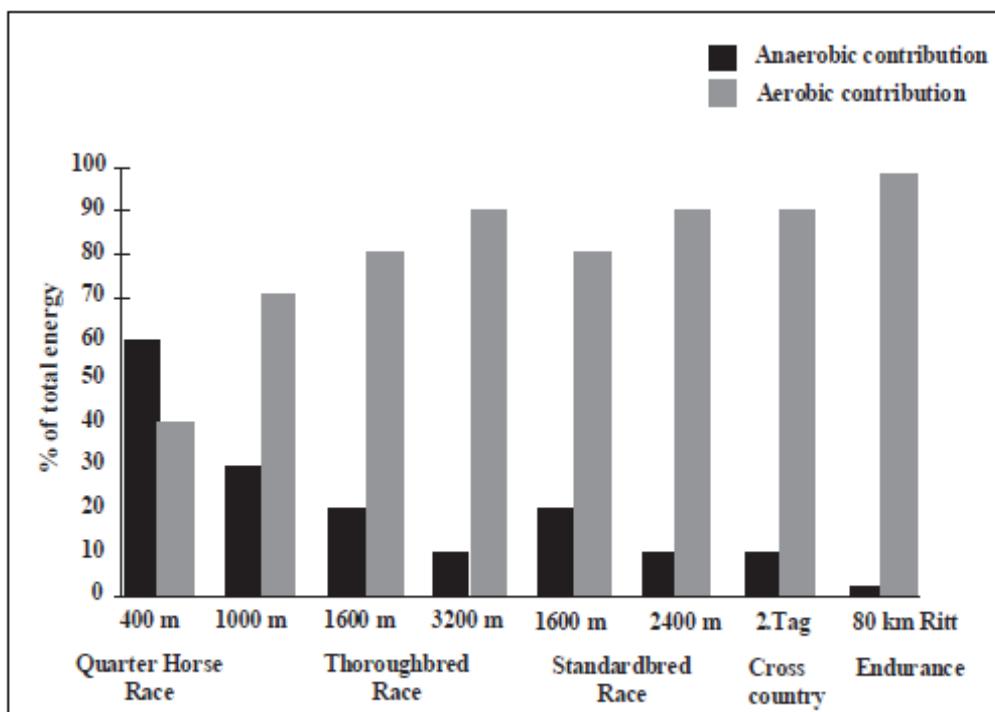
Tableau 2 : Composition du muscle *gluteus medius* de différentes races de chevaux, pourcentage des différents types de fibres (d'après Snow et Valberg, 1994).

Race	Fibres I	Fibres IIA	Fibres IIX
Quarter Horse	8,7 (0,8)	51,0 (1,6)	40,3 (1,6)
Pur-sang	11,0 (0,7)	57,1 (1,3)	32,0 (1,3)
Arabe	14,4 (2,5)	47,8 (3,2)	37,8 (2,8)
Trotteur	18,1 (1,6)	55,4 (2,2)	26,6 (2,0)
Poney	22,5 (2,6)	40,4 (2,3)	37,1 (2,8)

Les courses de trot se courrent sur des distances assez variables allant de 1600 m à 4100 m (Le cheval Français, 2014a). En général, la stratégie de la course est divisée en deux parties. La première partie se déroule à une vitesse élevée mais non maximale; la seconde partie consiste en une accélération progressive pour arriver à la vitesse maximale du cheval, c'est le sprint final.

Au début de la course, la vitesse est submaximale et le cheval sollicite alors majoritairement les fibres de type I et les fibres de type IIA. Il utilise ses capacités aérobie (Cotrel, 2004). Lorsque la vitesse augmente et que le trotteur entre dans la deuxième phase de sa course, ce sont les fibres de type IIX qui sont progressivement recrutées. A ce moment le métabolisme aérobie ne suffit plus pour fournir toute l'énergie nécessaire à l'effort et c'est alors que le métabolisme anaérobie lactique est majoritairement sollicité (Cotrel, 2004). Dans l'ensemble pour pouvoir finir sa course, le trotteur doit aussi avoir une bonne condition et un bon développement du métabolisme aérobie (figure 15).

Figure 15 : Parts des voies aérobie et anaérobie dans l'énergie totale pendant différents types d'exercices d'après (Vervuert, 2011).



Le cheval de Polo

Le travail fournit par le cheval de Polo peut être considéré comme un effort mixte entre le cheval d'endurance et le cheval de course. En effet, la vitesse est supérieure à celle du cheval d'endurance, et la durée est plus longue que pour le cheval de course de plat, de type galopeur ou trotteur. Le cheval de Polo parcourt en moyenne entre 3000-5000 m au cours d'une période (Targa, 2010) qui dure normalement 7 minutes 30 secondes, tandis que pour un galopeur de plat, la distance moyenne de course est inférieure à 2400 m (France Galop, 2013).

Cependant, en plus de l'endurance pour pouvoir faire face à la durée de l'effort demandé, le cheval de Polo a besoin de beaucoup de coordination en regard des nombreuses accélérations et changements de direction qui lui sont demandés, ce qui n'est pas le cas du cheval de course. En raison de la violence des efforts qui lui sont demandés et du peu de temps de réaction qu'il a pour les exécuter, le cheval de Polo utilise beaucoup la voie métabolique anaérobie suivie d'une accumulation de lactate sanguin (Craig, 1985 ; Ferraz *et al.*, 2010). Il a été montré une différence d'accumulation de lactates suivant la position du cheval lors d'un match, le cheval ayant une position d'« attaquant » accumulant plus de lactates que ceux positionné en défense, il utiliserait donc plus la voie anaérobie lactique (Gondin *et al.*, 2013).

Cependant, pendant un match, le cheval de Polo utilise les deux voies métaboliques aérobie et anaérobie. Le métabolisme anaérobie lui permet les accélérations et le métabolisme aérobie lui permet de maintenir un effort pendant tout la durée de la période.

1.3. L'entraînement du cheval de Polo

1.3.1. Protocole classique d'entraînement du cheval de Polo (d'après *Virgile Drubigny, professionnel de François de La Brosse au Polo de Paris*).

Il s'agit d'un protocole classique d'entraînement de base des chevaux de Polo ; chaque entraîneur l'applique et l'adapte à sa manière à ses chevaux. Certains peuvent préférer partir sur des méthodes complètement différentes, mais ce protocole venu d'Argentine est mis en pratique dans la plupart des écuries que nous avons interrogées dans notre étude.

Ce protocole correspond à un entraînement de chevaux de *low-goal* et *medium-goal* d'âge moyen ayant déjà participé à plusieurs tournois de Polo les saisons précédentes. Ce programme peut être différent en intensité et en fréquence d'exercices pour les chevaux de *high-goal*, cependant la base des exercices, et leurs types restent similaires. Dans deux études (Ferraz *et al.*, 2010; Gondin *et al.*, 2013) les auteurs décrivent notamment un entraînement de six semaines avant le premier match d'entraînement. Cette différence de longueur observée entre le protocole classique qui nous a été fourni et ces études peut s'expliquer, par le niveau de compétition des chevaux : en effet les chevaux de *low-goal* et de *medium-goal* sont soumis à des efforts d'intensité moindre que les chevaux de *high-goal*. Ces derniers ont donc besoin d'une préparation plus progressive et de plus longue durée que les premiers.

La remise au travail

Après une saison de Polo les chevaux sont normalement mis au pré au repos. La reprise du travail commence donc progressivement et lorsque le cheval de Polo est rentré du pré, il y a plusieurs semaines avant que celui-ci soit prêt à disputer un match en étant performant. Donc il est nécessaire de mettre en place un **protocole de transition**.

Ces deux premières semaines de remise en forme des chevaux consistent en ce qui est appelé le « *vareo* ». L'activité des chevaux se fait en groupe à faible intensité, que ce soit au pas, au trot ou au galop. Le principe est de préparer le métabolisme aérobie des chevaux et d'en augmenter les capacités (Ferraz *et al.*, 2010; Giraudet, 2013).

Ces semaines sont aussi mises à profit pour l'entretien des chevaux. Ils sont tondu, parés et ferrés des quatre pieds, ils sont aussi vermifugés et un contrôle de leur physique est effectué.

Semaine 1 :

Les chevaux sont sortis en lot au pas. Un lot se compose de 5 chevaux. Un des chevaux est monté par le petisero, et 2 chevaux sont de chaque côté de la monture du petisero, qui les tient en licol. Un lot marche environ 1h le matin, puis ce même lot est ressorti encore 1h au pas l'après-midi. Le petisero montera un cheval différent l'après-midi de celui du matin parmi les 5 chevaux du lot.

Durant toute cette semaine les chevaux sont donc sortis 2h par jour au pas uniquement, et sont chacun monté 2h au minimum au pas dans la semaine par le petisero.

Semaine 2 :

Durant la deuxième semaine de remise au travail, les chevaux commencent à trotter en lot. Le matin ils sont sortis 1h avec 5mn de trot, le reste au pas. Le cheval monté galope un peu pendant que les autres sont au trot. L'après-midi les chevaux sortent en lot selon le même fonctionnement.

A l'issu de cette semaine tous les chevaux ont à nouveau galopé avec le petisero.

Semaine 3 :

A la troisième semaine de remise en forme, les chevaux augmentent le rythme et passent à 10mn de trot dans l'heure de sortie le matin et 10mn de trot dans l'heure de sortie l'après-midi. Le cheval monté est alors aussi galopé 10mn, le petisero alternant toujours le cheval qui est monté, tous les chevaux du lot auront donc galopé au moins 20mn dans la semaine.

Ils commencent aussi à être montés individuellement, environ 15 minutes chacun, une fois dans la semaine, aux trois allures. Ils font majoritairement des cercles, des arrêts et des demi-tours. Ils ne sont à ce stade pas encore poussés sur de grandes accélérations et ne font majoritairement que du trot.

C'est ici le début du « *taqueo* » qui se fait sur une carrière en sable ou sur un terrain en herbe. Les exercices réalisés sont toujours de faible intensité afin de préparer le métabolisme aérobie et de continuer à en augmenter ses capacités (Ferraz *et al.*, 2010; Giraudet, 2013).

Semaine 4 :

A la quatrième semaine, la durée de travail au trot est ré-augmentée de 5 minutes dans le travail en lot du matin et de l'après-midi. Les chevaux trottent donc à 15mn le matin et 15mn l'après-midi.

Leur travail individuel est allongé à 20mn avec un travail majoritairement au galop, et les accélérations, les demi-tours et les arrêts brusques sont réintroduits. Ce travail individuel est effectué une fois dans la semaine. A la fin de cette quatrième semaine après le retour du pré, les chevaux sont parfois entraînés sur un practice, afin de les mettre dans les conditions du match.

Les chevaux sont alors prêts pour commencer les premiers matchs de la saison.

Entraînement pendant la saison

Ce qui est présenté ici est une semaine qui suit un week-end de tournoi, c'est-à-dire avec match le samedi et le dimanche, et qui précède un nouveau week-end de tournoi (Tableau 3).

Lundi : Les chevaux sont sortis en lot au pas pendant 1h le matin et l'après-midi. Cette sortie est l'occasion pour le petisero de repérer de potentielles boîteries chez ses chevaux.

Mardi : Le matin et l'après-midi, les chevaux sont sortis en lot le matin ; ils font 20mn de trot en lot sur leur heure de sortie, le cheval qui est monté peut galoper un peu.

Mercredi : Le matin, les chevaux sont sortis en lot, avec 20mn de trot sur leur heure de sortie. L'après-midi ils sont montés individuellement pendant 15 à 20 minutes,

- où le petisero travaille les arrêts, les accélérations, les demi-tours et les cercles majoritairement au galop.
- Jeudi : Les chevaux sont sortis en lot 1h le matin avec 20mn de trot dans l'heure. L'après-midi est réservée à un practice en général de quatre périodes de 7mn30 chacune.
- Vendredi : Les chevaux sont sortis 1h au pas le matin, le petisero profite de ce moment pour vérifier si un cheval n'est pas boiteux du practice de la veille. L'après-midi le lot est travaillé avec 20mn de trot dans l'heure de sortie.
- Samedi : Les chevaux sont sortis en lot tôt le matin avec 20mn de trot dans l'heure de sortie. L'après-midi est réservée aux matchs.
- Dimanche : Les chevaux sont sortis en lot au pas pendant 1h, le petisero vérifie le bon état des chevaux, l'absence de traumatismes et de boiteries. L'après-midi les chevaux repartent en match.

Tableau 3 : Résumé de la semaine type d'entraînement pendant la saison

Jour	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
Matin	Lot (pas)	Lot (trot)	Lot (trot)	Lot (trot)	Lot (pas)	Lot (trot)	Lot (pas)
Après-midi	Lot (pas)	Lot (trot)	Monte (individuelle)	practice	Lot (trot)	Match	Match

1.3.2. Moyens de quantification de l'effort demandé au cheval de Polo et suivi de l'entraînement.

Quelques études (Craig, 1985; Harkins *et al.*, 1993; Marlin et Allen, 1999; Ferraz *et al.*, 2010; Targa, 2010; Zobba *et al.*, 2011 ;Gondin *et al.*, 2013) ont été réalisées afin d'essayer de quantifier l'effort, ainsi que l'impact de l'entraînement chez les chevaux de Polo. Ces études ont essentiellement utilisé les paramètres usuels chez d'autres chevaux sport (Couroucé-Malblanc, 1999a; Kobayashi, 1999; Mukai *et al.*, 2007), qui sont 1) le suivi de la fréquence cardiaque, 2) le dosage des lactates, 3) la mesure de l'hématocrite et solides totaux, 4) la mesure des gaz sanguins , 5) le dosage des enzymes musculaires 6) l'étude de la fréquence des foulées et de leur amplitude.

La fréquence cardiaque

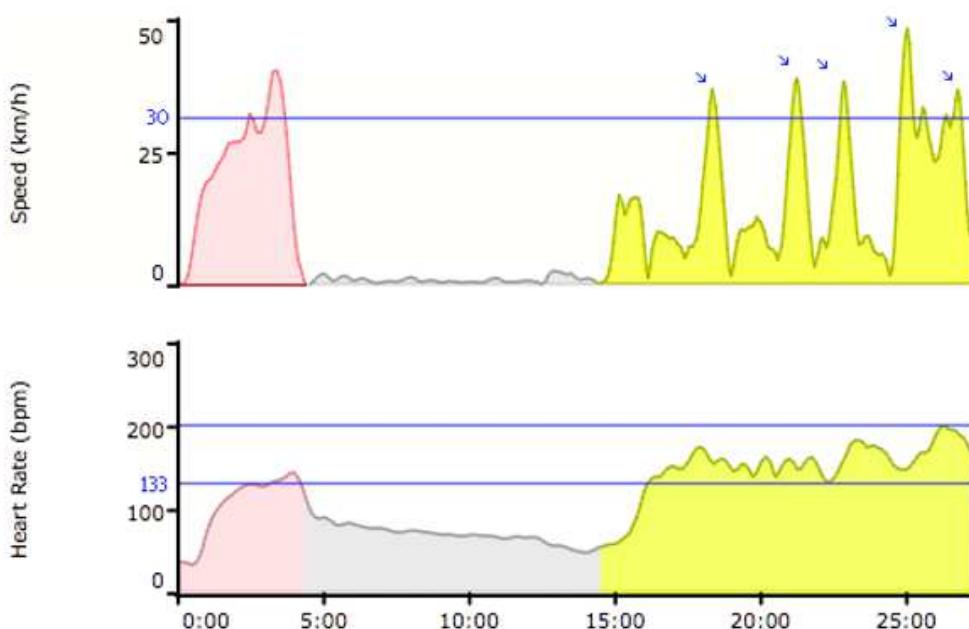
Le suivi de la fréquence cardiaque fait partie des paramètres standards pour quantifier l'intensité d'un effort et pour suivre l'évolution de l'entraînement d'un cheval (Couroucé-Malblanc, 1999a; Marlin et Allen, 1999; Targa, 2010).

L'intensité de l'effort demandé dans un match de Polo a été suivie dans plusieurs études à l'aide de cardiofréquencemètres qui permettent une télétransmission du signal de dépolarisation cardiaque (Harkins *et al.*, 1993; Marlin et Allen, 1999; Targa, 2010).

Dans ces études, les auteurs se sont d'une part intéressés à l'effort fourni immédiatement après et pendant un match de Polo (Marlin et Allen, 1999; Targa, 2010), mais aussi au « désentraînement » (Harkins *et al.*, 1993).

Ces études ont pu mettre en évidence que pour une période de match d'une durée moyenne de 10mn (variation entre 7 min 30 et 15 min) le cheval de Polo de niveau *low goal* travaillait environ 2 min à une fréquence cardiaque > à 90% de sa fréquence cardiaque maximale et environ 4 min entre 75-90 % de sa fréquence cardiaque maximale (Marlin et Allen, 1999). La distance parcourue dans des matchs *medium* et *high goal* a été rapportée comme variant entre 2,13 et 5,19 km et entre 3,6 et 5,8 km (Targa, 2010). La fréquence cardiaque moyenne varie entre 139-189 battements/min (Marlin et Allen, 1999). Les fréquences cardiaques maximales étaient en moyenne de 215 battements/min pour des *low goals*, mais ont atteints des valeurs semblables à celles de match *high goal* comme illustré dans la figure 16, d'après (Targa, 2010).

Figure 16 : Courbes de vitesse (en haut) et de fréquence cardiaque (en bas) obtenues au cours d'un match *medium goal* à l'aide du cardiofréquencemètre (d'après Targa, 2010). Légende : Speed= vitesse, Heart rate (bpm) = fréquence cardiaque (battement par minute), tracé rouge = enregistrement pendant la période d'échauffement, tracé gris = phase d'attente avant la mise en jeux, tracé jaune = jeu ; les flèches indiquent les phases d'accélération rapide pendant le match.



La récupération de la fréquence cardiaque dépend de nombreux facteurs extérieurs, mais à 3 minutes elle semble dépendre fortement de la fréquence cardiaque maximale pendant le match, à condition que seulement une période soit jouée. Si le cheval est repris pour une deuxième période cette corrélation se perd (Marlin et Allen, 1999).

Si les durées et la distance sont comparées à d'autres sports équestres, il apparaît que le match de Polo est un effort de distance plus long que les courses de plat (usuellement entre 1600-4100 m pour le trot et 1600-2400 pour les courses de galop) et surtout de durée plus importante (10 min en moyenne par rapport à 1-2 min de course). En incluant la période d'échauffement que le cheval reçoit avant la course elle-même, il apparaît que l'effort du cheval de Polo est plus proche de celui des chevaux de courses de trot que des courses de galop.

Concernant la fréquence cardiaque, le cheval de Polo travaille en moyenne à une fréquence cardiaque correspondant environ à 2/3 de la fréquence cardiaque maximale avec des pics maximaux réguliers. Ce type d'effort est différent des chevaux de course ou les pur-sang de 3 et 4 ans par exemple travaillent de manière continue à des fréquences cardiaques supérieures à 200 battements/min (Krzywanzek *et al.*, 1970; Mukai *et al.*, 2007). Pour les courses de trot les fréquences cardiaques atteintes sont très semblables (Couroucé-Malblanc, 1999a).

Le type d'effort des chevaux de Polo diffère aussi beaucoup de l'effort demandé aux chevaux d'endurance. Les chevaux d'endurance, pendant les entraînements qui peuvent durer jusqu'à 2h, ont des fréquences cardiaques moyennes entre 110-130/min battements par minute (Sloet van Oldruitenborgh- Oosterbaan M., 1990; Robert, 2013) et courant à des vitesses de 300-500m/minute (soit 18-30 km/h). Par exemple en 2010, un cheval a couru une distance de 160km en 6h21, ce qui correspond à un vitesse moyenne de 25,18 km/h (Robert, 2013).

La santé cardiovasculaire chez les chevaux de Polo semble bien se conserver pendant la durée de repos en hiver : Harkins *et al* (1993) n'ont pas vu d'augmentation de la fréquence cardiaque au cours de tests d'efforts réalisés à 4 mois d'intervalle alors que d'autres paramètres se sont détériorés pendant la période de repos.

Pour un suivi de l'entraînement, les fréquences cardiaques sont utilisées en les transformant en des indices comme la V180 ou V200 (vitesses correspondant à une fréquence cardiaque respectivement de 180 ou de 200 battements par minute). Ces paramètres sont utilisés dans les autres disciplines (Couroucé-Malblanc, 1999b ; Kobayashi, 1999) et pourraient aussi être suivis régulièrement pendant le travail de fond ou dans les matchs d'entraînement au cours de la saison.

La concentration plasmatique en lactate

Concernant les mesures de lactates, les valeurs mesurées dans la période immédiatement après le match s'élèvent à des valeurs entre 9,2-18,7 mmol/l selon le niveau de match (Craig, 1985; Ferraz *et al.*, 2010; Targa, 2010; Zobba *et al.*, 2011 ;Gondin *et al.*, 2013) comme illustré dans la figure 17. Ces valeurs montrent que l'effort demandé pendant un match, incluant des accélérations brusques répétées, et des périodes de galop intense sur de faibles distances, est mixte aérobie – anaérobie. Ces valeurs mesurées pendant les matchs de Polo correspondent également aux valeurs mesurées après la course chez les trotteurs (Couroucé-Malblanc, 1999a) ou les galopeurs (Mukai *et al.*, 2007).

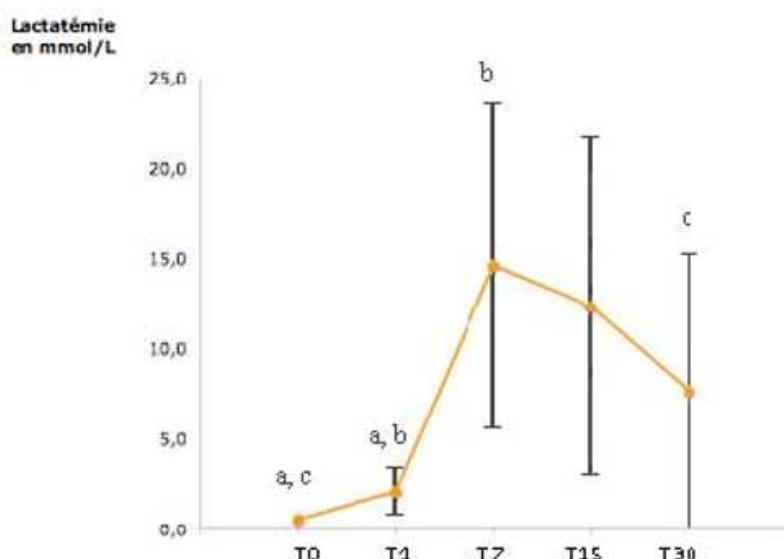
Les différences entre les études peuvent en partie s'expliquer par le type de Polo étudié, par exemple des chevaux de *medium* à *high goal* pendant des matchs outdoors (Ferraz *et al.*, 2010; Targa, 2010; Zobba *et al.*, 2011; Gondin *et al.*, 2013) comparés à des chevaux jouant

dans du Polo indoor (Craig, 1985). Mais d'autres facteurs comme le niveau de l'équipe adverse, le cavalier, le niveau de stress, ou les conditions environnementales diverses peuvent certainement aussi jouer un rôle.

Dans les premières 30 minutes après le match, les valeurs de lactates diminuent, mais restent encore bien au-dessus des valeurs de repos et varient entre 4,1-9,9 mmol/l. Cela est en rapport avec l'absence de récupération active comme le suggère l'étude de Targa (2010).

Figure 17 : Mesures de lactatémie sur une période d'un match de *medium goal* (d'après Targa, 2010)

T0 : avant le match ; T1 : après l'échauffement ; T7 : à la fin du match ; T15 : après 8 min de récupération ; T 30 : après 23 min de récupération. a, b, c : les lettres différentes signifient une différence de lactatémie significative entre les temps de mesure.



Comme pour la fréquence cardiaque des indices de lactates peuvent être calculés, en particulier la V4, c'est-à-dire la vitesse pour laquelle le cheval présente une concentration de lactates de 4 mmol/L. La valeur de 4 mmol/L a été définie parce qu'elle correspond au seuil où le cheval passe du métabolisme aérobie au métabolisme anaérobie (Franklin et Allen, 2010).

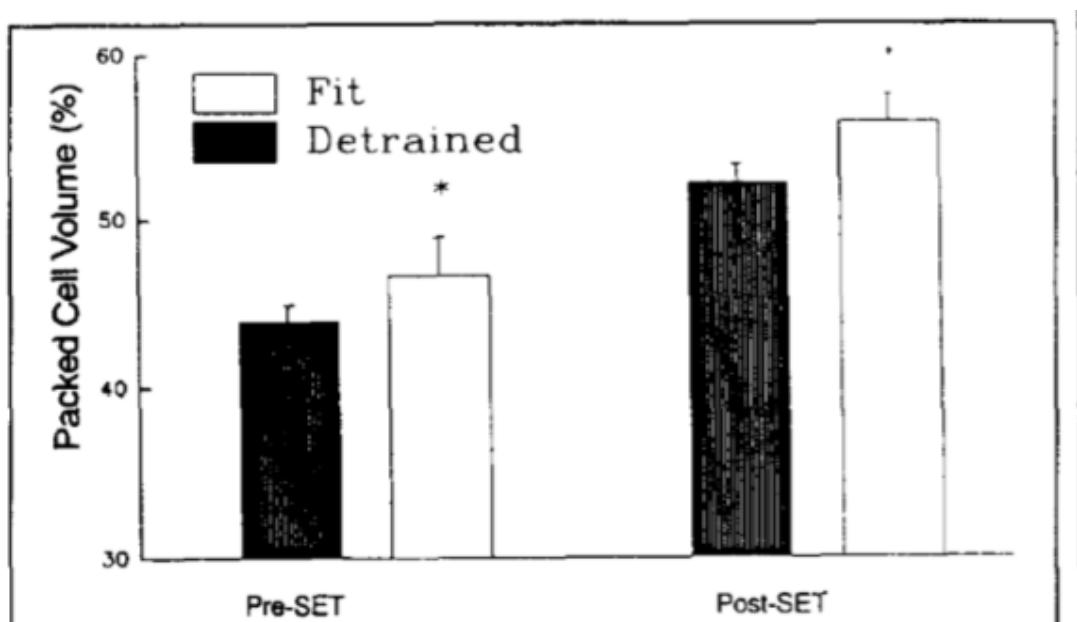
Hématocrite et solides totaux

L'hématocrite représente le volume des érythrocytes par rapport au volume sanguin total. Lors d'un effort physique, la contraction splénique permet de libérer des érythrocytes et ainsi d'augmenter les capacités de prise en charge de l'oxygène par le sang (Persson et Lyddin, 1973). L'hématocrite peut aussi être augmenté en raison d'une redistribution entre l'espace vasculaire et l'espace interstitiel (Mc Keever, 1993), et finalement lors d'un effort physique, l'hématocrite peut apparaître augmenté par diminution du volume plasmatique dû à une déshydratation très intense (Sprayberry, 1999).

Les solides totaux sont composés de l'albumine, des globulines ainsi que du fibrogène. Il est possible que ce paramètre se trouve augmenté lors de l'effort suite à la redistribution des fluides et en cas de déshydratation importante (>15%) (Sprayberry, 1999).

Dans le cas du Polo l'augmentation de l'hématocrite et des protéines totales rapportée après un effort (Craig, 1985; Ferraz *et al.*, 2010; Targa, 2010; Zobba *et al.*, 2011; Gondin *et al.*, 2013) semble plus être liée à la contraction de la rate et à la redistribution des fluides. En effet, ces paramètres reviennent à la normale 15 minutes après l'arrêt de l'effort, sans que le cheval n'ait bu. Il n'y a donc pas de déshydratation notable chez le cheval de Polo après participation à une période de jeu (Craig, 1985). Bien que Harkins *et al.* (1993) aient montré que des chevaux de Polo entraînés avaient un hématocrite plus élevé que les chevaux désentrainés (Harkins *et al.*, 1993) (figure 18), ce paramètre n'est pas considéré comme un bon paramètre pour prédire la capacité d'effort (Couroucé-Malblanc et Van Erck-Westergren, 2013).

Figure 18 : Evolution de l'hématocrite lors d'un exercice standardisé chez des chevaux de Polo entraînés et des chevaux de Polo non entraînés d'après (Harkins *et al.*, 1993).
Packed cell volume = hématocrite, Fit = entraîné, Detrained = non entraîné, pre-SET : pré-exercice d'entraînement standardisé, post-SET : post exercice d'entraînement standardisé.



Etude des gaz sanguins

L'effort peut être accompagné d'une réduction de pH principalement en liaison avec l'accumulation d'acide lactique et la légère réduction du volume plasmatique. En même temps la fréquence respiratoire augmentée produit une alcalose respiratoire (Craig, 1985; Ferraz *et al.*, 2010; Gondin *et al.*, 2013).

Ces altérations de pH se retrouvent chez les galopeurs de plat et reflètent l'intensité de l'exercice qui a été fourni (Mukai *et al.*, 2007). En revanche, chez les chevaux d'endurance, pratiquant des exercices impliquant surtout la voie métabolique aérobie, la réponse compensatoire de l'organisme est différente, et à mettre en relation principalement avec la nécessité d'évacuer la chaleur (Ferraz *et al.*, 2014).

Dosage de la créatine kinase et de l'Aspartate Aminotransférase

L'intérêt du dosage de la créatine kinase et de l'Aspartate Aminotransférase réside dans la possibilité de mettre en évidence la présence de microtraumatismes au niveau des muscles. En effet, lors d'un match de Polo, les chevaux fournissent un effort important, correspondant à un exercice intense pouvant parfois solliciter trop fortement les muscles (Ferraz *et al.*, 2010; Zobba *et al.*, 2011; Gondin *et al.*, 2013). Ces enzymes musculaires varient aussi en fonction de la condition physique et les chevaux en moins bonne condition montrent des valeurs supérieures aux chevaux plus entraînés (Franklin et Allen, 2013).

Mais l'élévation rapportée reste faible et ne sort pas des valeurs normales (Mc Gowan, 2008). Il en est autrement dans le cas de rhabdomyolyses d'effort cliniques qui ont une incidence légèrement plus élevée chez les chevaux de Polo que chez des galopeurs par exemple (Mc Gowan *et al.*, 2002b).

Une classification des grades de rhabdomyolyse a été proposée se basant sur les valeurs de créatine kinase et de l'Aspartate Aminotransférase : grade 0 correspond à une élévation qui se situe dans les valeurs de référence (<200 UI/L) et grade 2 correspond à une élévation sévère de > 1000 UI/L (Rivero et Piercy, 2008). Dans cette étude les chevaux de course avaient plus fréquemment des rhabdomyolyses sévères que les autres chevaux de sport étudiés. L'élévation décrite pour les chevaux de Polo après le match (Ferraz *et al.*, 2010; Zobba *et al.*, 2011; Gondin *et al.*, 2013) correspondrait au grade 0 de cette classification.

Le dosage de enzymes musculaires à des moments prédéfinis après un effort standardisé peut permettre de mettre en évidence des rhabdomyolyses récurrentes (Franklin et Allen, 2013).

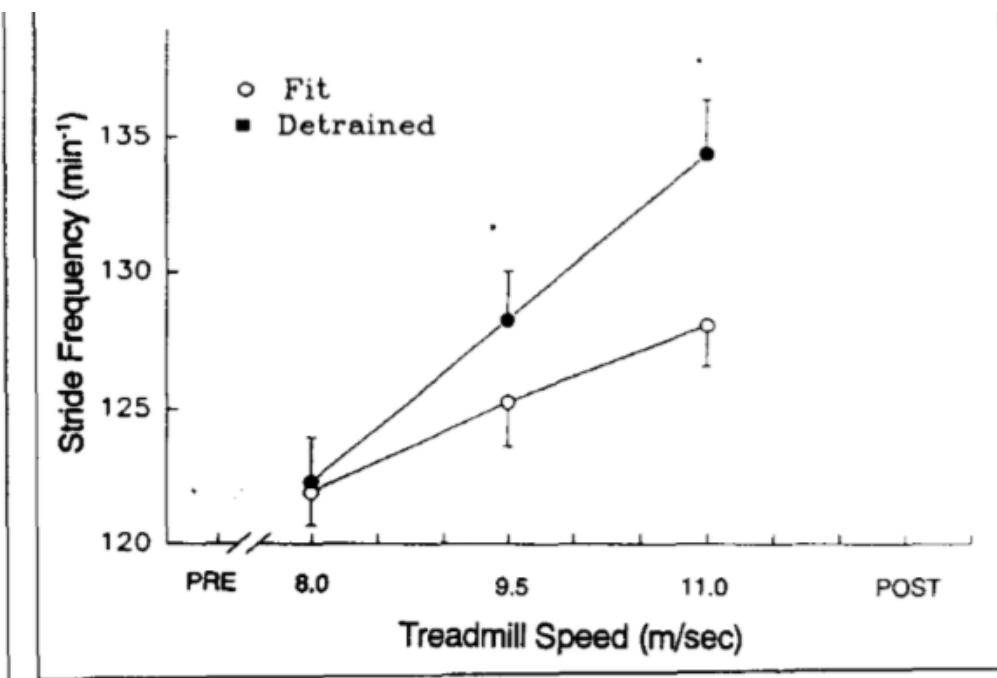
Etude de la fréquence des foulées et de leur amplitude

La longueur de la foulée varie selon l'emploi du cheval et de la vitesse de son allure. Elle peut varier de 5,73m pour les galopeurs, à 4,94-5,92m pour les trotteurs, et 2,31-3,02m pour les chevaux de selle (Rose *et al.*, 1995; Barrey, 2010).

Une longueur de foulée de 3,94m à 5,24m, selon la vitesse, a été décrite chez le cheval de Polo entraîné (Harkins *et al.*, 1993).

En générant une hypertrophie musculaire et une augmentation de la force musculaire associée, l'entraînement peut augmenter la longueur de la foulée (Barrey, 2010; Rivero et Piercy, 2013). Le désentraînement, au contraire, réduit la longueur de la foulée (Harkins *et al.*, 1993).

Figure 19 : Evolution de la fréquence des foulées aux trois allures chez des chevaux de Polo entraînés (Fit) comparés à des chevaux de Polo non entraînés (Detrained) d'après (Harkins *et al.*, 1993).



1.4. Problèmes médicaux et blessures les plus fréquents chez le cheval de Polo

Les chevaux de Polo peuvent évidemment souffrir de toutes les maladies connues chez les chevaux, mais en raison de leur utilisation particulière, ils sont exposés à des pathologies liées aux exigences du sport de Polo. Les affections les plus fréquemment rencontrées dans ce sport sont :

- Blessures d'origine traumatique ;
- Affections ligamentaires et tendineuses ;
- Affections ostéo-articulaires ;
- Myopathies/rhabdomyolyses à l'effort ;
- Hémorragies pulmonaires induites par l'effort ;
- Uvéites.

Blessures d'origine traumatique

Comme nous l'avons vu précédemment, le règlement de Polo (FFP, 2013) impose l'utilisation de nombreuses protections. Malgré cela, le cheval de Polo peut se blesser lors d'un match. L'origine des blessures peut être multiple. Le cheval peut par exemple être frappé par inadvertance au membre, et plus rarement à la tête ou sur le dos, par un maillet ou par la balle. Ces blessures ont reçu le nom de « bamboo fever » en référence au maillet (Wollenman, 1999). La région du boulet, notamment les os sésamoïdes proximaux, semble la plus touchée. Ensuite, les chutes sont fréquentes en raison de la vitesse élevée du jeu et de la rapidité de tournant ; elles sont à l'origine de blessures aussi bien du cheval que du cavalier. Les changements de direction fréquents et à grande vitesse sont aussi régulièrement à l'origine de blessures des glomes. De plus les contacts entre les chevaux sont fréquents au cours d'un match et les contusions musculaires ainsi que des hématomes en sont la conséquence (Posner, 2004; Giraudet, 2013).

Ces blessures d'origine traumatique sont en général gérées par des protections physiques types guêtres, ou bandes afin de ne pas aggraver la lésion. A ce traitement est associée une immobilisation temporaire si nécessaire, des massages, des applications de froid, des anti-inflammatoires non stéroïdiens en application locale ou systémique, et du repos plus ou moins long selon le type de blessure (Posner, 2004; Giraudet, 2013).

Pathologies ligamentaires et tendineuses

Les atteintes des tendons et/ou ligaments sont très courantes chez les chevaux de Polo. Ces lésions, le plus souvent chroniques, font suite aux arrêts et accélérations répétés et aux tournants rapides. Ces blessures tendineuses et ligamentaires engendrent des irrégularités dans les allures des chevaux, et une étude portant sur l'asymétrie d'allure des chevaux de Polo a montré que 100% des chevaux étaient asymétriques, et que 45 % de ces asymétries étaient du niveau de la boiterie (Burden et Pfau, 2013).

Parmi les structures particulièrement touchées chez le cheval de Polo de haut-niveau se trouvent les ligaments sésamoïdiens obliques et droits. Ces ligaments sont très sollicités par les changements de direction brusques et les variations d'allures brutales qui sont propres au jeu du Polo. La cicatrisation de ces lésions peut engendrer un épaississement du paturon par dépôt d'un tissu fibreux au niveau de la lésion. Les chevaux en souffrant peuvent être entretenus en saison pendant un temps avec application de froid sur les lésions, soutien avec des bandes de repos après les périodes et utilisation périodique d'anti-inflammatoire non stéroïdiens. Cependant, ils seront rapidement réformés ou déclassés (Posner, 2004).

La deuxième pathologie ligamentaire du cheval de Polo est celle du ligament suspenseur du boulet, due aussi aux contraintes intenses répétées sur l'appareil suspenseur du boulet. Il a été rapporté que 5 à 8 % des chevaux de Polo de haut niveau présentés en visites d'achats sont refusés à cause de cette pathologie (Wollenman, 1999). La lésion se trouve en général en partie proximale, à mi-corps du ligament ou au niveau des branches (Wollenman, 1999; Posner, 2004). Il y a deux périodes où ces lésions sont plus fréquemment diagnostiquées : au début de la saison lorsque le niveau d'entraînement ne correspond pas encore tout à fait à l'effort demandé et puis plus tard dans la saison quand le jeu se fait sur des sols plus durs (Posner, 2004; Giraudet, 2013).

Le boulet est en général une zone très sollicitée par ce sport et les affections de la capsule ou des ligaments collatéraux de l'articulation du boulet et des articulations inter-phalangiennes proximales et distales sont aussi régulièrement diagnostiquées (Gillis, 2013; Giraudet, 2013). Une autre pathologie ligamentaire bien connue qui se rencontre aussi fréquemment chez les chevaux de Polo est la luxation du ligament patellaire latéral (Whitton, 2004; Giraudet, 2013).

Pour les tendons, ce sont les tendons fléchisseurs superficiels du doigt qui sont les plus touchés (Posner, 2004) avec des signes cliniques variant de la « banane » bien visible à l'œdème mineur pratiquement invisible (Wollenman, 1999). C'est une cause majeure de réforme des chevaux de Polo.

La luxation du tendon fléchisseur superficiel du doigt par rupture de son attache au calcaneus est plus fréquente chez les chevaux de Polo que chez les autres chevaux de sport. Cette blessure arrive au cours de l'exercice, et alors un « pop » bien audible peut être entendu suivi d'une boiterie aigüe et d'une inflammation sévère des tissus environnants. En général le tendon se luxe latéralement ; il est alors visible latéralement le long du tarse (Gillis, 2013).

Il est possible aussi de rencontrer des atteintes de la bride carpienne notamment en regard de sa fusion avec le tendon fléchisseur profond du doigt ; on retrouve alors un épaississement du tiers proximal de la région tendineuse métacarpienne (Posner, 2004).

Le traitement de ces lésions tendineuses et/ou ligamentaires repose sur l'administration d'anti-inflammatoires, le refroidissement de la lésion et la mise au repos. L'examen échographique de la lésion permet de déterminer la localisation et l'étendue de la lésion et de suivre le processus de guérison. Idéalement cet examen permet de déterminer le moment où le cheval sera de nouveau prêt pour jouer. Le traitement peut aussi varier en fonction d'autres paramètres tels que la valeur du cheval, des possibilités de remplacer le cheval et du moment de la saison (Posner, 2004).

Pour les lésions chroniques seront plus facilement ajoutés des traitements à base de chondroprotecteurs comme l'acide hyaluronique, et des glycosaminoglycans polysulfatés ou des traitements plus récents comme le plasma enrichi en plaquettes (Posner, 2004; Padua Foz Filho et Gomes Fernandes, 2009).

Concernant l'utilisation des anti-inflammatoires non stéroïdiens, le plus utilisé est la phénylbutazone. L'utilisation des anti-inflammatoires est maintenant régulée. Ils ne peuvent être prescrits que pour les chevaux identifiés, enregistrés et exclus de la filière bouchère. Cette substance est aussi contrôlée par le règlement anti-dopage de la Fédération Française de Polo rendant leur utilisation interdite pendant les compétitions selon les articles L.131-8 et L. 241-6 du code du sport et du décret n°2006-1629 du 18 décembre 2006 (Fédération Française de Polo).

Pathologies ostéo-articulaires

Concernant les pathologies ostéo-articulaires, encore une fois c'est le boulet qui est particulièrement touché, puis les articulations inter-phalangiennes et le jarret (généralement les articulations inter-tarsienne distale et tarso-métatarsienne). Pour les chevaux de Polo de plus de 10 ans, le syndrome podotrochléaire est fréquemment observé. Cette maladie est favorisée par l'activité sur sol dur et une ferrure et un parage non adaptés.

Le traitement est typiquement un traitement conservateur permettant à ces chevaux de prolonger leur carrière pendant plusieurs années et consiste en l'utilisation de fers

orthopédiques, en complément avec des glucosamines ainsi que des injections de stéroïdes et d'acide hyaluronique dans les articulation touchées (Andris *et al.*, 2004; Posner, 2004).

Myopathie/rhabdomolyse à l'effort

Les myopathies les plus fréquentes chez les chevaux de Polo sont rattachées aux rhabdomolyses d'effort. Mais l'allèle à l'origine des myopathies d'origine génétique a aussi été trouvé chez des chevaux de Polo (Stanley *et al.*, 2009). Une étude menée aux USA et en Angleterre pendant toute une saison a mis en évidence une incidence des rhabdomolyses de 7,3 % (Mc Gowan *et al.*, 2002b). Cette incidence est légèrement supérieure à celle trouvée pour les galopeurs (6,7 %) rapportée par la même équipe. (Mc Gowan *et al.*, 2002a).

Cette étude (Mc Gowan *et al.*, 2002b) a également permis de mettre en évidence des facteurs de risque qui sont :

- Un tempérament plutôt nerveux ;
- Le début de la saison ;
- Un effort plus intense par rapport à celui des entraînements quotidiens;
- Un jour de repos précédent le travail ;
- Un changement de température.

Les longs trajets auxquels les chevaux de Polo sont fréquemment soumis, ainsi que l'échauffement minimal avant les matchs et l'absence de récupération active sont aussi des facteurs qui peuvent favoriser l'apparition de rhabdomolyse (Posner, 2004; Giraudet, 2013).

Le diagnostic repose sur les signes cliniques typiques et sur le dosage des enzymes musculaires telles que Créatine Phosphokinase et Aspartate-Aminotransférase.

Le traitement d'un épisode aigu de rhabdomolyse consiste en (Giraudet, 2013) :

- Mise au repos et réduction des déplacements au strict nécessaire ;
- Mise sous perfusion avec des solutions cristalloïdes afin de réhydrater le cheval et de favoriser la diurèse pour prévenir les atteintes rénales.
- Administration d'antidouleurs : très souvent des anti-inflammatoires non stéroïdiens ;
- Administration d'alpha2-agonistes ou opioïdes si le traitement aux anti-inflammatoires non stéroïdiens ne suffit pas à soulager le cheval.
- Administration d'acépromazine pour tranquilliser le cheval et profiter de ses effets vasodilatateurs.
- Mise au repos complet du cheval d'une durée déterminée par la gravité des signes cliniques et les altérations biochimiques mesurées.

La prévention des rhabdomolyses d'effort passe par une gestion appropriée de l'environnement et de l'alimentation du cheval: Il est important d'instaurer une routine pour le cheval, que ce soit pour son alimentation (horaires, ordre de passage), dans le travail (horaires, exercices), ou dans le transport (placement dans le camion, chevaux voisins identiques).

Dans l'idéal, l'entraînement individuel des chevaux devrait se faire de manière progressive avec un peu de stretching au début, des périodes de relâchement et à la fin de la séance une récupération active.

L'alimentation devrait être pauvre en sucres et en amidon et riche en lipides pour permettre l'augmentation de la densité énergétique sans augmenter le volume de la ration. Une supplémentation en vitamine E et autres antioxydants est souvent pratiquée. En plus il est conseillé de vérifier régulièrement l'apport en électrolytes (Rivero et Piercy, 2013).

Hémorragies pulmonaires induites par l'effort

La prévalence des hémorragies pulmonaires induites par l'effort se situe entre 11 et 39 % (Voynick et Sweeney, 1986; Moran *et al.*, 2003) ce qui est nettement inférieur à la prévalence observée chez le pur-sang en course ($> 80\%$) (Hinchcliff, 2010). Mais la présence de cette pathologie peut être toute aussi limitante pour un cheval de Polo qu'un cheval de course. En l'absence de saignement visible, le diagnostic se fait comme pour les autres races par une endoscopie des voies respiratoires accompagnée de prélèvements pour analyses cytologiques. La gestion des hémorragies pulmonaires induites par l'effort consiste à éliminer toutes les causes possibles qui favorisent l'apparition de saignements telles que les inflammations chroniques des voies respiratoires profondes, les obstructions dynamiques des voies respiratoires, boiteries, pathologies cardiaques et s'accompagne généralement de repos, d'une corticothérapie, et d'une remise progressive au travail. Malheureusement beaucoup de chevaux rechutent (Giraudet, 2013; Hinchcliff, 2013).

Uvéites :

La vison unilatérale est très handicapante chez le cheval de Polo (Wollenman, 1999). Or, les yeux des chevaux de Polo sont exposées au risque de trauma comme les autres parties du corps ; les uvéites traumatiques sont assez communes et demandent un traitement et une surveillance rapprochée. Les ulcères cornéens peuvent aussi accompagner ces traumatismes et se gèrent par traitement local la plupart du temps. Concernant les uvéites récurrentes qui peuvent aussi atteindre les chevaux de Polo, une difficulté consiste dans le fait que ces chevaux sont souvent mis au pré pendant une période prolongée à la fin de la saison. Pendant ce temps, le suivi des chevaux peut être négligé et une crise d'uvéite peut passer inaperçue et, non traitée, laisser des séquelles qui peuvent être la cause de la réforme du cheval (Wollenman, 1999).

DEUXIÈME PARTIE : ENQUÊTE AUPRÈS DES ENTRAÎNEURS DE POLO

2.1. Matériel et Méthodes

2.1.1. Objectif et présentation de l'étude

Il n'existe à ce jour, que très peu d'études évoquant les pratiques d'entraînement des chevaux de Polo, utilisés tant en France qu'en Argentine. Avec l'aide de plusieurs entraîneurs de Polo qui étaient en même temps joueurs de Polo professionnels de nationalité Française et Argentine, nous avons voulu combler ce manque et nous avons mis en place et réalisé une enquête de terrain auprès d'eux. L'enquête, sous forme de questionnaire, a eu lieu entre septembre et décembre 2013.

Les objectifs de cette étude étaient de rapporter les pratiques actuelles d'entraînement des chevaux de Polo en France et d'identifier les problèmes de santé rencontrés au cours d'une saison. Au cours de la conception du projet de thèse nous prévoyions aussi d'inclure dans l'enquête des indices de performance des chevaux pendant la saison 2013. Cependant, nous nous sommes rapidement aperçus qu'aucun suivi de performances n'était pratiqué et qu'il était très difficile pour les entraîneurs de se souvenir des performances de chacun de leurs chevaux sur l'année ; nous avons donc ciblé le questionnaire sur les pratiques de gestion et d'entraînement au cours de l'année.

L'objectif de cette étude était donc tout d'abord de faire un état des lieux des pratiques d'entraînement des chevaux de Polo en France. Nous voulions aussi documenter s'il y avait un suivi de l'entraînement et si oui, avec quels paramètres. Ensuite nous voulions identifier pour quels paramètres le suivi pourrait être facilement intégré dans la routine quotidienne. Une fois un protocole de suivi établi il serait plus facile de proposer des suivis réguliers aux entraîneurs et dans le futur d'objectiver plus précisément le potentiel du cheval de Polo, de mieux comprendre ses limites, et ses pathologies.

2.1.2. Elaboration du questionnaire

Pour explorer les pratiques d'entraînement chez le cheval de Polo, un questionnaire couvrant divers aspects de l'entourage, de la gestion et du travail du cheval de Polo a été élaboré. Ce questionnaire comptait 14 pages, incluant aussi bien des questions ouvertes et des questions à choix multiples, que des tableaux à remplir. Le temps pour le parcourir et le remplir était estimé à 20 minutes environ. Le questionnaire dans sa forme finale est présent en annexe 1.

Dans la première partie du questionnaire nous nous sommes intéressés à **la personne** en charge de l'entraînement du cheval. Une grande importance a été mise sur la formation de ces personnes et le rapport qu'ils entretenaient avec le cheval, dans le but de mieux comprendre le profil de l'entraîneur de Polo.

Ensuite, le questionnaire se penchait sur des questions de **gestion** du cheval de Polo, des **pratiques d'entraînement** et le **suivi vétérinaire**. Chacune de ces parties était divisée en trois sous-parties correspondant aux 3 périodes distinctes de l'année d'un cheval de Polo, à savoir la période dite « **d'hiver** » et la « **saison** » à proprement parler qui ont été séparées par la période dite « **de transition** ».

Dans la partie concernant **la gestion** du cheval de Polo nous nous sommes intéressés au logement du cheval, ainsi qu'à son alimentation. Nous avons inclus des questions concernant la nature de l'aliment, le nombre et le volume de repas, et les méthodes d'évaluation du poids du cheval ainsi que, le cas échéant, des questions sur les mesures prises pour faire face aux excès ou à la perte de poids. Le but de cette partie était d'obtenir un aperçu des pratiques courantes en matière d'adaptation du régime alimentaire aux différents périodes d'entraînement, qui sont d'intensité différente et donc engendrent des besoins alimentaires différents.

Dans la section suivante du questionnaire venaient les questions sur **l'entraînement** lui-même. La division en période « d'hiver », période « de transition » et « saison » a été maintenue pour bien mettre en évidence les différences en matière d'activités et d'entraînement des chevaux selon les périodes de l'année. Nous voulions savoir plus exactement quels sont les exercices pratiqués, à quel rythme, et pendant combien de temps.

Pour la période « d'hiver » nous nous sommes intéressés en particulier à la durée de cette période d'arrêt des chevaux. Par la même occasion nous avons recueilli des données sur le nombre d'entraîneurs qui accordent une période d'arrêt à leurs chevaux. Pour la période de transition nous avons essayé de comprendre sur quels critères les entraîneurs choisissent de remettre leurs chevaux au travail. Finalement sur la période « saison » une série de questions abordait le travail de fond effectué entre les matchs pour maintenir le cheval performant. Le but de cette partie était d'essayer de quantifier le travail effectué tout au long de l'année.

Dans la partie suivante nous avons abordé le suivi de l'entraînement avec des moyens objectifs, pour savoir si les outils utilisés dans d'autres disciplines, comme le cardiofréquencemètre, étaient aussi connus dans le sport de Polo.

Dans la dernière partie nous nous sommes intéressés au **suivi vétérinaire** des chevaux, nombre de vétérinaires intervenant, fréquence de leurs visites, réalisation de bilans médicaux, le but étant de connaître l'implication du vétérinaire dans la gestion du cheval de Polo performant, et de comprendre la collaboration éventuelle entre le vétérinaire et les entraîneurs de Polo ainsi que le rôle du vétérinaire par rapport à l'entraînement des chevaux de Polo.

Cette partie portait aussi sur les problèmes médicaux majeurs que peuvent rencontrer les entraîneurs de Polo sur leurs chevaux, et les raisons qui peuvent les amener à réformer un

cheval. On y retrouve un tableau récapitulant les principales pathologies du cheval de sport à classer selon leurs fréquences d'apparition chez le cheval de Polo ainsi qu'un deuxième sur les potentielles causes de réforme. Le but était ici de mettre en évidence les principales pathologies chez le cheval de Polo en France à mettre en relation éventuellement avec les pratiques d'entraînement.

2.1.3. Recrutement des entraîneurs de Polo

A l'heure actuelle en France, il n'y a que très peu de joueurs de Polo professionnels ; c'est pourquoi lors de la saison en France beaucoup de joueurs argentins sont engagés par les capitaines français pour venir jouer dans leurs équipes.

Le questionnaire a donc été traduit en espagnol afin de pouvoir aussi le communiquer à certains joueurs argentins qui s'occupaient aussi de l'entraînement des chevaux de Polo qu'ils montaient.

Le recrutement des joueurs s'est effectuée en premier lieu chez nos contacts préexistants. Tous n'étant pas disponibles, pour augmenter la taille de l'échantillon, un deuxième recrutement a été effectué chez les connaissances des entraîneurs/joueurs de Polos ayant déjà répondu au questionnaire. Certains des entraîneurs/joueurs ont contacté d'autres entraîneurs/joueurs pour les motiver à participer à l'étude. Au total, nous avons ainsi pu réunir douze joueurs afin de répondre à l'étude.

Les entraîneurs interrogés sont tous des joueurs ayant participé au moins une fois au cours de leur carrière à un tournoi organisé en France. La plupart d'entre eux ont joué au moins une saison à Chantilly ou à Paris.

Les entraîneurs interrogés étaient donc tous aussi cavalier et participaient à des matchs de Polo. Nous les appellerons dorénavant « entraîneurs/joueurs » pour les distinguer des personnes qui ne font que travailler les chevaux et que nous appellerons petiseros.

Les entraîneurs/joueurs de Polo ont été interrogés de plusieurs façons. Pour les participants résidants aux alentours de Paris, le questionnaire a été remis en mains propres et environ une semaine après nous les avons rencontrés pour remplir le questionnaire lors d'un entretien.

Pour ceux résidant dans le sud ou à l'étranger, le questionnaire leur a été envoyé par la poste ou par e-mail. Ces participants ont été contactés une semaine plus tard par téléphone pour remplir le questionnaire.

Pour ceux qui avaient reçu le questionnaire par e-mail et qui n'étaient pas joignable par téléphone, nous leur demandions de remplir le questionnaire chez eux et de nous le retourner accompagné d'un numéro de téléphone ou d'un e-mail pour pouvoir obtenir des précisions si nécessaire.

2.1.4. Description des analyses

Les données recueillies par le questionnaire ont été analysées de manière descriptive avec un programme windows Microsoft Excel.

Nous nous sommes limités à cette analyse purement descriptive en raison du nombre réduit de participants.

2.2 Résultats

2.2.1. Cadre de l'enquête

Les questionnaires ont été remplis entre septembre et décembre 2013 et portent sur la période de septembre 2012 (fin de la saison de jeu 2012 en France) à octobre 2013 (fin de la saison de jeu 2013 en France).

Les données analysées concernent les chevaux entraînés et travaillés en vue des tournois français de l'année 2013 (période « saison » dans la suite de l'analyse). La période « hiver » décrite par la suite correspond aux mois d'hiver 2012-2013, et la période « de transition » correspond aux mois de printemps 2013.

Douze entraîneurs/joueurs ont été interrogés. La moitié d'entre eux était française avec leurs écuries basées en France, et l'autre moitié était d'origine argentine avec leurs écuries basées en Argentine. Les chevaux que ces derniers entraînaient ne restent alors en France que de Mars à Octobre, ils repartent ensuite en Argentine.

Quatre entraîneurs/joueurs ont pu être interrogés par entretien ; parmi les huit autres, trois ont été contactés par téléphone et cinq nous ont rendu les questionnaires remplis par eux-mêmes (Figures 20 et 21).

Trois de ceux ayant répondu par entretien étaient français, le quatrième était argentin, les trois ayant été contactés par téléphone étaient français. Concernant les cinq ayant rempli le questionnaire par eux-mêmes, quatre d'entre eux étaient argentins et le cinquième était français.

Figure 20 : Distribution des entraîneurs/joueurs de Polo selon la technique de démarchage

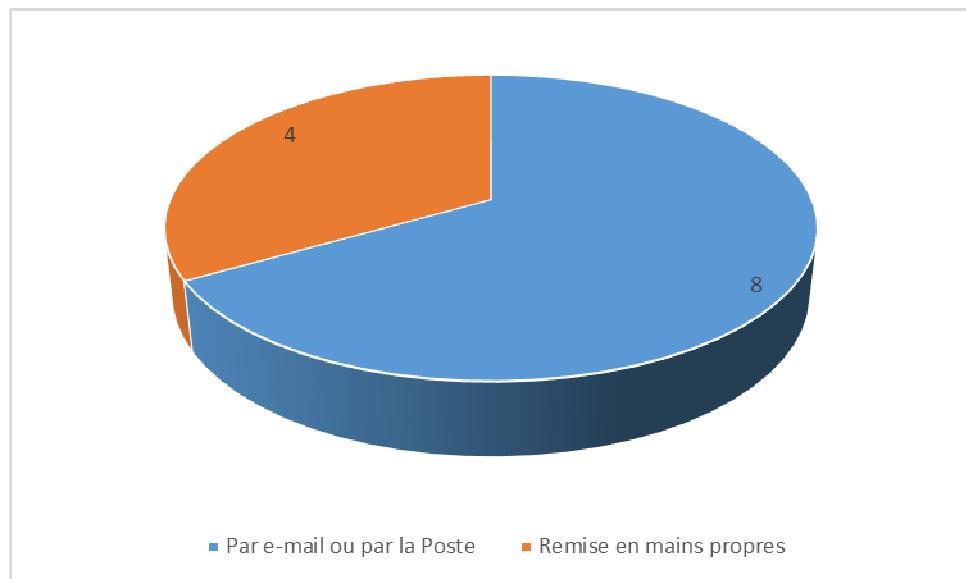
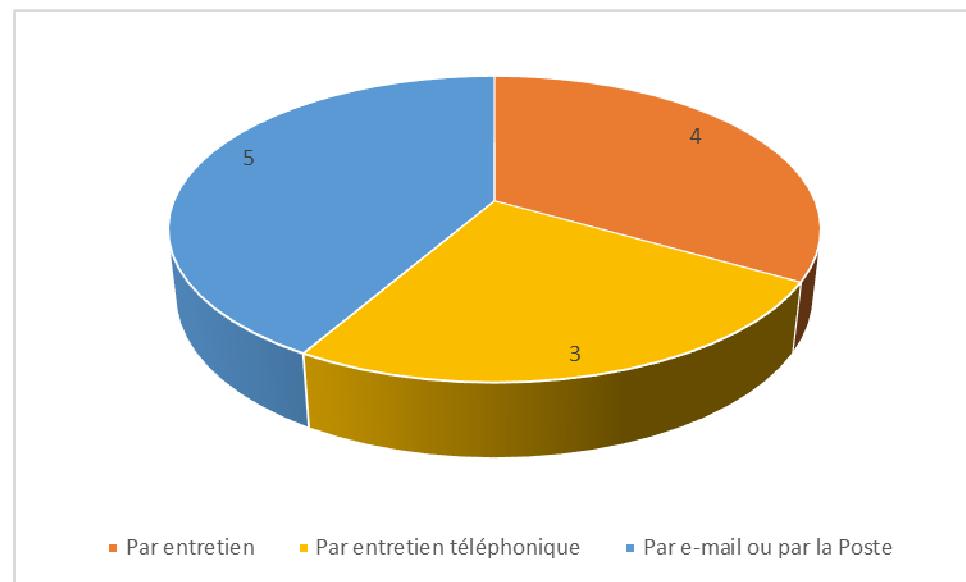


Figure 21 : Distribution des entraîneurs/joueurs de Polo selon la technique de récupération des données

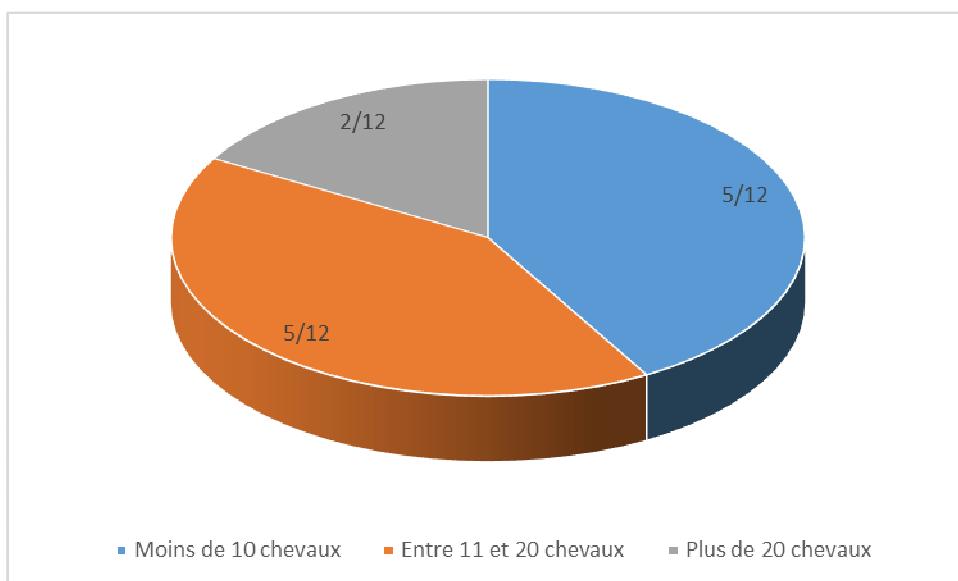


2.2.2. Renseignements sur les entraîneurs et leurs écuries

2.2.2.1. Effectifs

La taille des effectifs de chevaux des entraîneurs interrogés était variable, allant de 6 à 60 chevaux entraînés. Pour faciliter la comparaison nous avons créé 3 catégories de tailles d'effectifs. La première était représentée par les écuries s'occupant de moins de 10 chevaux, la deuxième comprenait les écuries qui comptaient entre 11 et 20 chevaux et la troisième correspondait aux écuries gérant plus de 20 chevaux. Dans notre échantillon il y avait 5/12 (42 %) effectifs de moins de 10 chevaux, 5/12 (42 %) effectifs entre 10 et 20 chevaux et 2/12 (16 %) effectifs de plus de 20 chevaux (Figure 22).

Figure 22 : Effectif des écuries



Dans les écuries comprenant moins de 10 chevaux, tous les chevaux étaient au travail, il n'y avait pas de chevaux au repos. Dans les écuries comprenant entre 11 et 20 chevaux, de 8 à 16 chevaux étaient au travail, 0 à 12 chevaux étaient au repos. Dans les deux écuries de plus de 20 chevaux, 14 à 40 chevaux étaient au travail, et 10 à 20 chevaux étaient au repos, pendant la saison 2013. En tout, toutes les écuries avaient un effectif minimum de 6 et un maximum de 40 chevaux au travail.

Selon le nombre de chevaux, chaque entraîneur/joueur travaillait avec un ou plusieurs pétiseros pour l'aider à gérer le travail de ses chevaux au quotidien (Tableau 4).

Tableau 4 : Nombre de petiseros en fonction du nombre de chevaux dans l'écurie.

	Nombre de chevaux au travail [effectif total]	Nombre de petiseros
Effectif de moins de 10 chevaux	6 [6]	1
	6 [6]	1
	10 [10]	0
	10 [10]	2
	10 [10]	3
Effectif entre 11 et 20 chevaux	8 [20]	3
	12 [16]	3
	12 [17]	3
	14 [14]	2
	16 [16]	4
Effectif de plus de 20 chevaux	14 [24]	3
	40 [60]	5

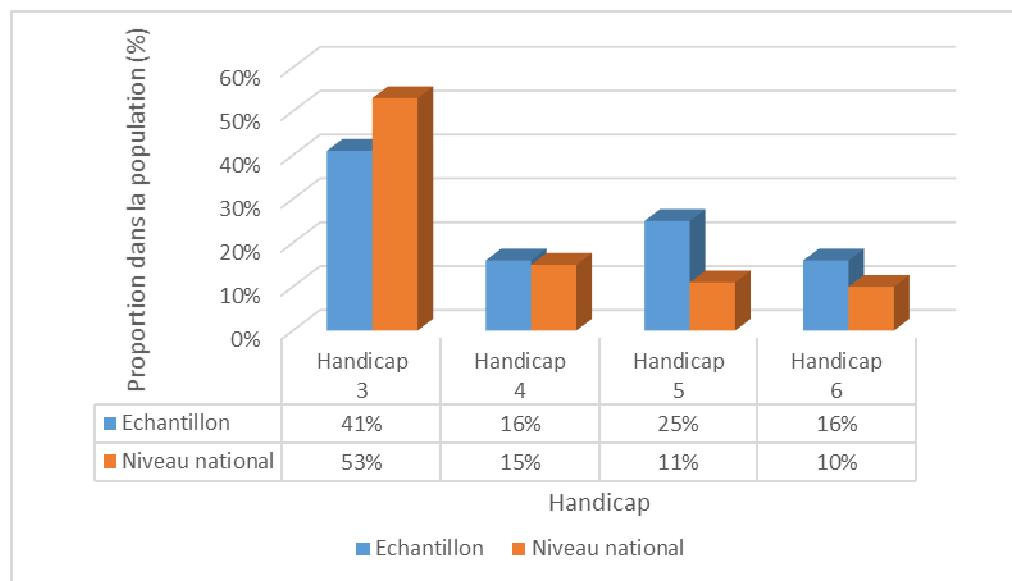
Dans les écuries ayant un effectif de moins de 10 chevaux, l'entraîneur/joueur de Polo travaillait avec 0 à 3 petiseros, tandis que dans les écuries comprenant entre 11 et 20 chevaux l'entraîneur/joueur était épaulé de 2 à 4 petiseros. Les écuries de plus de 20 chevaux employaient entre 3 et 5 petiseros. Chaque personne s'occupe donc de 3 à 8 chevaux.

2.2.2.2 Description de l'entraîneur/joueur

Les entraîneurs/joueurs de Polos interrogés avaient tous une licence de compétition à jour en 2013 à la fédération française de Polo, c'est-à-dire qu'ils avaient la possibilité de jouer dans les tournois en France au handicap qui leur avait été attribué. Pour être qualifié de professionnel, leur handicap devait être égal ou supérieur à 3. Au sein de l'échantillon les entraîneurs/joueurs étaient tous d'un niveau différent, 5/12 (42 %) jouaient avec un handicap 3, 2/12 (17 %) avec un handicap 4, 3/12 (24%) avec un handicap 5 et enfin 2/12 (17 %) avec un handicap 6 (Figure 23).

D'après la liste des licenciés publiée pour l'année 2013 par la Fédération Française du Polo (FFP, 2014b) la France comptait 53 % de joueurs de handicap 3, 16 % de handicap 4, 11 % de handicap 5, et enfin 10 % de handicap 6 (Figure 23). La majorité de joueurs de Polo ont donc un handicap 3 comme dans l'effectif étudié.

Figure 23 : Distribution des entraîneurs/joueurs en fonction de leur handicap dans l'échantillon et au niveau national

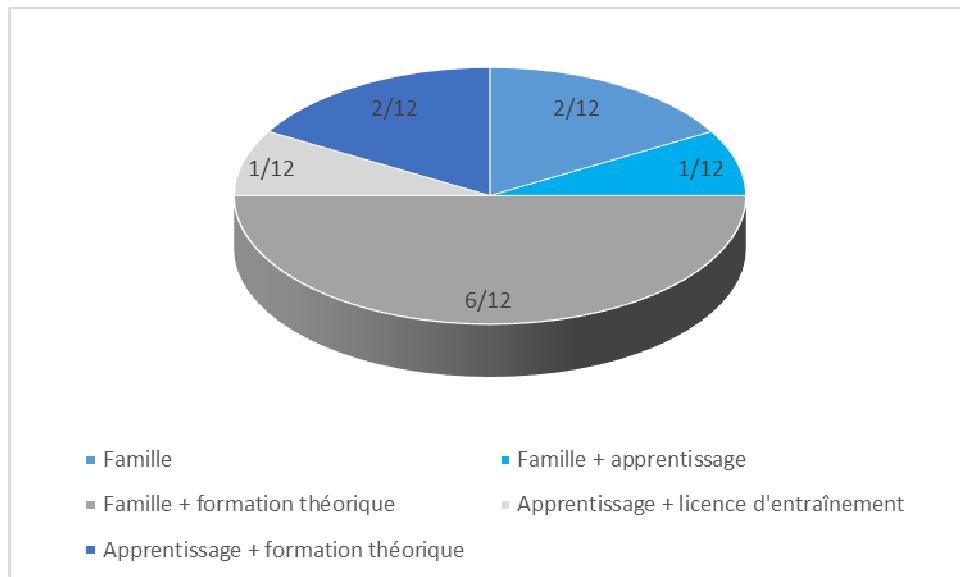


Parmi les entraîneurs/joueurs interrogés il n'y avait pas de femmes tout comme il n'y avait aucune femme joueuse professionnelle licenciée en 2013.

Il n'y a à ce jour aucune obligation de licence d'entraînement pour entraîner des chevaux de Polo, ceux-ci se forment par divers moyens.

Les entraîneurs/joueurs interrogés ont rapporté que leur formation s'était faite uniquement en famille pour 2 d'entre eux (2/12, 17 %). Un (1/12, 8 %) avait complété sa formation en famille par une période d'apprentissage (compagnonnage). 6/12 (50 %) avaient choisi de faire une formation théorique en plus de l'enseignement familial et 2/12 (17 %) avaient choisi de compléter leur apprentissage (compagnonnage) par une formation théorique. 1/12 (8 %) avait une licence d'entraîneur de pur-sang et avait appris le métier de joueur/entraîneur de Polo par un apprentissage (Figure 24). La formation théorique que les entraîneurs/joueurs avaient pu suivre n'était pas toujours en liaison avec le sport de Polo.

Figure 24 : Distribution des entraîneurs/joueurs en fonction de leur formation



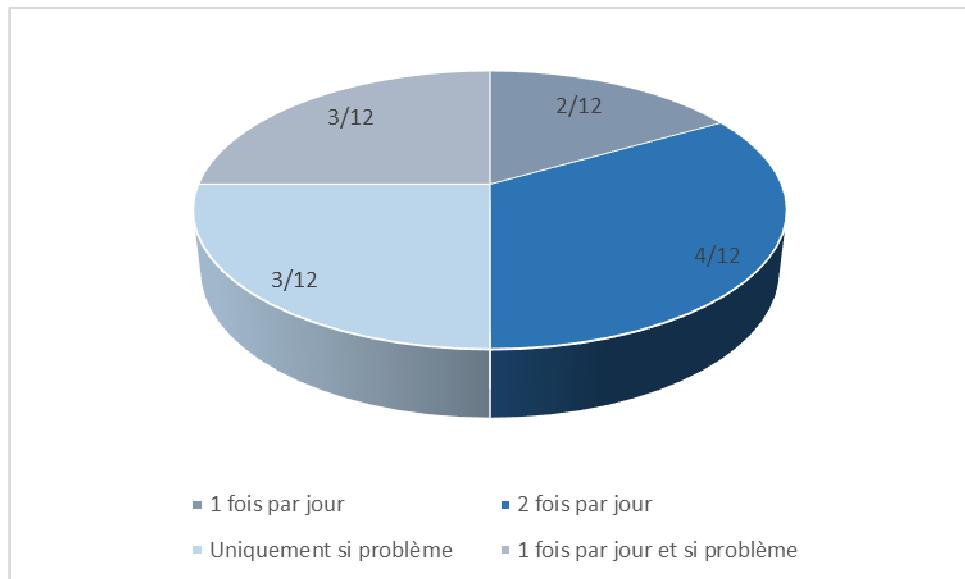
2.2.3. Renseignements concernant les chevaux

2.2.3.1. Général

Les chevaux étaient suivis régulièrement. Le suivi consistait en l'appréciation de l'état général et l'inspection physique du cheval pour déceler la présence éventuelle de déformations ou de blessures.

Au sein de l'échantillon des entraîneurs/joueurs interrogés, une large majorité examinait les chevaux au moins une fois par jour. Pour 2 d'entre eux (2/12, 17 %) le contrôle se faisait une fois par jour, le plus souvent au moment de seller les chevaux, plus rarement après le travail pendant la douche, 3/12 (25 %) pratiquaient un suivi le matin comme les précédents, mais avaient indiqué explicitement qu'ils recontraînaient une deuxième fois s'ils avaient décelé un problème. Et 4/12 (33 %) contrôlaient leurs chevaux deux fois par jour, matin et soir. Un quart des entraîneurs/joueurs, (3/12, 25 %) ont rapporté qu'ils faisaient une inspection physique uniquement en cas de problème (figure 25).

Figure 25 : Fréquence de suivi des chevaux chez les 12 entraîneurs/joueurs interrogés



Le contrôle de la température corporelle n'était pas intégré dans le suivi régulier : 7/12 (58 %) des entraîneurs/joueurs prenaient la température s'ils avaient décelé un problème de santé et 5/12 (42 %) ne la prenaient jamais.

Concernant les vaccinations, tous les chevaux étaient vaccinés régulièrement. 8/12 (67 %) des personnes interrogées pratiquaient des rappels annuels et 4/12 (33 %) des rappels biannuels. Parmi ceux qui vaccinaient une fois par an, 7/8 vaccinaient leurs chevaux contre la grippe, rhinopneumonie et tétanos (GRT).

Parmi ceux qui vaccinaient deux fois par an, 3/4 vaccinaient leurs chevaux contre la grippe, rhinopneumonie et tétanos, tandis que 1/4 vaccinait uniquement contre la grippe et le tétanos (GT) (Tableau 5).

Tableau 5 : Protocole de vaccination

Fréquence de vaccination	Une fois par an [8/12]	Deux fois par an [4/12]
GTR	7/8	3/4
GT	1/8	1/4

La vermifugation apparaissait comme assez importante dans la vie du cheval de Polo, de par le temps qu'il passe au pré dans l'année et son activité pendant la saison.

Dans la période concernée par l'enquête, 6/12 (50 %) des entraîneurs/joueurs choisissaient de vermifuger quatre fois par an en alternant les types de vermifuges. 3/12 (25 %) vermifugeaient trois fois par an, deux fois au pré et une fois en reprenant la saison. 2/12 (17 %) vermifugeaient deux fois par an, une fois en mettant au pré et une fois en sortant les

chevaux du pré à la sortie de l'hiver. Enfin, 1/12 des entraîneurs/joueurs interrogés (8 %) ne vermifugeait pas régulièrement. 9/12 (75 %) achetaient les produits en pharmacie directement, y compris l'entraîneur/joueur qui indiquait qu'il faisait des coprologies avant de vermifuger, 3/12 (25 %) indiquaient que la vermifugation était intégrée dans une consultation vétérinaire.

2.2.3.2. Période « hiver »

Pendant la période hors-saison, généralement en hiver, les chevaux étaient au repos sauf pour certains entraîneurs/joueurs qui continuaient les tournois dans les Alpes (2/12) ou d'autres préférant garder une activité (2/12). 9/12 (75 %) des entraîneurs/joueurs de l'échantillon laissaient leurs chevaux au pré complètement sans activité physique autre. 3/12 (25 %) d'entre eux les mettaient au pré la journée et au box la nuit (figure 26). Parmi les trois entraîneurs/joueurs qui mettaient leurs chevaux au box la nuit, 2/3 (67 %) les mettaient sur paille et 1/3 (33 %) les mettait sur copeaux. Les chevaux qui étaient mis sur copeaux l'étaient pour raison médicale ou par préférence de l'entraîneur/joueur.

Parmi les entraîneurs/joueurs de l'échantillon, 8/12 (67 %) ne donnaient pas de concentrés à leurs chevaux pendant la période « hiver », avec deux indiquant qu'ils en ajoutaient si l'hiver était dur. Les 4/12 (33 %) restant donnaient entre 6-8 litres de concentrés distribués en 2 repas. Un des entraîneurs/joueurs (1/12, 8 %) pratiquait la méthode des 7 fourrages. Cette méthode consiste à donner à volonté, des céréales au lait non caillé, de la luzerne, du triticale et de l'avoine en plus des herbes du pré.

2/12 (17 %) des entraîneurs/joueurs indiquaient que les chevaux dont ils s'occupaient recevaient des compléments de vitamines. 6/12 (50 %) indiquaient que leurs chevaux recevaient un complément à base de minéraux, souvent sous forme de pierre à sel dans le pré (Figure 28).

Tous les entraîneurs/joueurs estimaient le poids des chevaux à l'œil, ils n'utilisaient donc pas de systèmes de mesures du poids corporel plus précis, tel que le ruban d'estimation de poids ou la balance.

Pendant la période « hiver » la prise de poids semble plus un problème et dans ce cas, 3/12 (25 %) des entraîneurs/joueurs mettaient les chevaux dans une plus petite pâture.

En cas de perte de poids importante, 2/12 (17 %) des entraîneurs/joueurs augmentaient uniquement l'alimentation du cheval, en ajoutant des concentrés par exemple s'il n'en recevait pas, 2/12 (17 %) ajoutaient de l'huile en plus des concentrés.

4/12 (33 %) faisaient pratiquer des examens complémentaires sans toucher à la ration afin de déterminer la cause de la perte de poids trop importante. 1/12 (8 %) augmentait la ration et y ajoutait de l'huile dans un premier temps puis appelait le vétérinaire pour des examens complémentaires dans un deuxième temps en l'absence d'amélioration.

2.2.3.3. Période « de transition »

Après la période d'hiver, au début de la période dite de transition, 3/12 (25 %) des entraîneurs/joueurs rentraient les chevaux du pré pour les maintenir en box strict, 6/12 (50 %) les mettaient au paddock pendant la journée et au box la nuit.

1 des entraîneurs/joueurs (8 %) continuait de maintenir les chevaux au pré et 2 (17 %) des entraîneurs/joueurs continuaient de maintenir les chevaux au pré pendant la journée et au box pendant la nuit (figure 26).

Pour les chevaux qui étaient maintenus en box, 6/12 (50 %) des entraîneurs/joueurs rapportaient qu'ils étaient logés sur paille, 3/12 (25 %) sur copeaux et 2/12 (17 %) qu'ils étaient logés sur un mélange de paille et copeaux. Celui qui continue de maintenir ses chevaux au pré n'avait pas donné de réponse à cette question (1/12).

Dans cette période « de transition » de la période hors-saison à la période des tournois, la transition en termes d'exercice physique est accompagnée d'une transition alimentaire en augmentant progressivement la quantité de concentrés en fonction de l'exercice, pour 7/12 (58 %) des entraîneurs/joueurs. La plupart des entraîneurs/joueurs la faisait pour éviter les coups de sang et/ou les coliques. 5/12 (42 %) en revanche ne pratiquaient pas d'adaptation progressive de la ration et donnaient directement le volume des concentrés correspondant à la ration de base en période de tournois. Les repas de concentrés étaient distribués en deux fois et variaient entre 6 et 10L.

En ce qui concerne le fourrage, 5/12 (42 %) des entraîneurs/joueurs distribuaient le fourrage composé essentiellement de foin en deux repas par jour, 5/12 (42 %) le distribuaient en trois repas par jour, et 2/12 (16 %) maintenaient une distribution à volonté (figure 27). Pour ce qui est de la quantité de foin administrée par jour, les quantités n'étaient pas pesées précisément et il n'a pas pu être établi de quantification précise.

Pendant cette période « de transition », 8/12 (67 %) des entraîneurs/joueurs ajoutent des compléments alimentaires. Pour 4/8 ce sont des minéraux seulement et pour 4/8 ce sont des minéraux et des vitamines. Concernant les vitamines qui étaient administrées, il s'agissait surtout de la vitamine E et du sélénium, pour les minéraux il s'agissait de mise à disposition de pierre à sel (figure 28).

Le contrôle du poids des chevaux à cette période se faisait toujours par estimation, à l'œil, pour 12/12 (100 %) des entraîneurs/joueurs.

Si une prise de poids importante était observée, 5/12 (42 %) des entraîneurs/joueurs augmentaient le travail du cheval, 2/12 (16 %) le mettaient sur un paddock plus petit ou sans herbe. 5/12 (42 %) des entraîneurs/joueurs de l'échantillon ne faisaient rien, parce qu'une prise de poids pendant cette période est rare.

Si une perte de poids importante était observée, 4/12 (34 %) des entraîneurs/joueurs augmentaient l'alimentation uniquement jusqu'à ce que le cheval retrouve un poids de forme. 4/12 (34 %) tentaient d'augmenter la ration et demandaient des examens complémentaires auprès du vétérinaire, 1/12 (8 %) augmentait la ration et ajoutait aussi de l'huile. Cet entraîneur/joueur demandait aussi des examens complémentaires au vétérinaire s'il n'y avait

pas d'amélioration. 2/12 (16 %) de l'effectif ne modifiaient pas la ration alimentaire mais appelaient directement le vétérinaire pour des examens supplémentaires et 1/12 (8 %) ne prenait pas de mesures particulières.

2.2.3.4. Période « saison »

8/12 (67 %) des entraîneurs/joueurs maintenaient leurs chevaux en box strict pour la saison de match, et 3/12 (25%) continuaient de les mettre au paddock au moins 1 heure par jour pendant la saison (sauf jours de matchs). Un des entraîneurs/joueurs (8 %) laissait ses chevaux au pré complètement (figure 26).

Pour les chevaux qui étaient maintenus en box, 7/12 (58%) des entraîneurs/joueurs indiquaient qu'ils étaient logés sur paille, 2/12 (17%) qu'ils étaient sur copeaux et 2/12 (17%) sur paille et copeaux (Celui qui maintenait ses chevaux au pré en permanence n'a pas répondu à cette question).

Tous les entraîneurs/joueurs donnaient des concentrés pendant la saison de matches, et ils les distribuaient en deux repas, un le matin et un le soir. Les repas n'étaient pas plus fractionnés surtout pour des raisons pratiques notamment pour ne pas modifier le rythme d'alimentation des chevaux lors des week-ends de tournois, où les matchs commençaient en tout début d'après-midi.

Pendant la saison, le volume des repas de concentrés augmentait et se montait à 6-12 L par repas.

Concernant les fourrages, 6/12 (50%) le distribuaient en deux repas de foin par jour, en général le foin était donné après les concentrés. 5/12 (42%) le donnaient en trois repas par jour, le repas de foin en plus se trouvant alors vers l'heure du déjeuner, l'horaire était modulé selon l'emploi du temps des chevaux. Un seul des entraîneurs/joueurs (8%) maintenait une distribution à volonté (figure 27). La quantité précise de foin n'a pas pu être déterminée avec le questionnaire.

Pendant la saison des tournois 9/12 (75%) des entraîneurs/joueurs complétaient leur chevaux, 4/9 (44%) les complétaient en minéraux seulement et 1/9 (12 %) complétaient en vitamines seulement et 4/9 (44%) supplétaient en minéraux et vitamines (figure 28). Pendant la saison, les chevaux qui étaient complémentés recevaient souvent de la vitamine E et de la L-carnitine,. En plus ils recevaient des compléments minéraux vitaminés commerciaux de base, enrichis en calcium, phosphore, magnésium, fer, manganèse et cuivre. Les veilles de matchs, des seringues types booster multivitaminés étaient également souvent distribuées. Après les matchs l'eau de boisson était supplémentée en électrolytes.

Le contrôle du poids des chevaux à cette période se faisait toujours par estimation, à l'œil, pour 12/12 (100%) entraîneurs/joueurs de l'effectif de l'échantillon.

Si une prise de poids importante était observée, 3/12 (25%) augmentaient le travail du cheval, et 9/12 (75%) des entraîneurs/joueurs de l'échantillon ne faisaient rien. Tous les entraîneurs/joueurs assuraient que pendant la saison cela n'a jamais été un problème et paraissait peu probable.

Si une perte de poids importante était observée, 5/12 (42%) des entraîneurs/joueurs augmentaient l'alimentation uniquement jusqu'à ce que le cheval ait retrouvé un poids de forme. 4/12 (33%) tentaient d'augmenter la ration et demandaient des examens complémentaires auprès du vétérinaire, 2/12 (17%) augmentaient la ration de concentré en ajoutant aussi de l'huile végétale et 1 parmi ces deux indiquait qu'il demande aussi des examens complémentaires au vétérinaire s'il n'y avait pas d'amélioration. Un des entraîneur/joueur (8%) ne modifiait pas leur ration alimentaire mais appelaient directement le vétérinaire pour des examens supplémentaires. La plupart des entraîneurs/joueurs insistait sur le fait que la gestion d'une perte de poids pendant la saison diffère selon le moment de la saison : ils appelleraient plus facilement le vétérinaire si l'amaigrissement arrivait en début de saison qu'en fin de saison.

Les jours de matchs, le repas qui précédait un match (concentrés ou foin) était donné pour 4/12 (33%) des entraîneurs/joueurs 2h avant le début du match, pour 6/12 (50%) des entraîneurs/joueurs au moins 3h avant, et pour 2/12 (17%) d'entre eux, au moins 4h avant.

Ensuite, à la fin du match, les entraîneurs/joueurs réalimentaient leurs chevaux, pour 2/12 (16%) d'entre eux 1h après la fin du match, pour 5/12 (42%) d'entre eux 2h après la fin du match et enfin pour 5/12 (42%) d'entre eux 3h après la fin du match.

En ce qui concerne la composition du repas qui suivait un match de tournoi, 6/12 (50%) des entraîneurs/joueurs donnaient un repas constitué de concentrés et du foin, et 6/12 (50%) donnaient un mash hyperdigestible à base de floconnés d'orge, d'avoine et de maïs.

Figure 26 : Logement des chevaux en hiver, période de transition, et période de saison

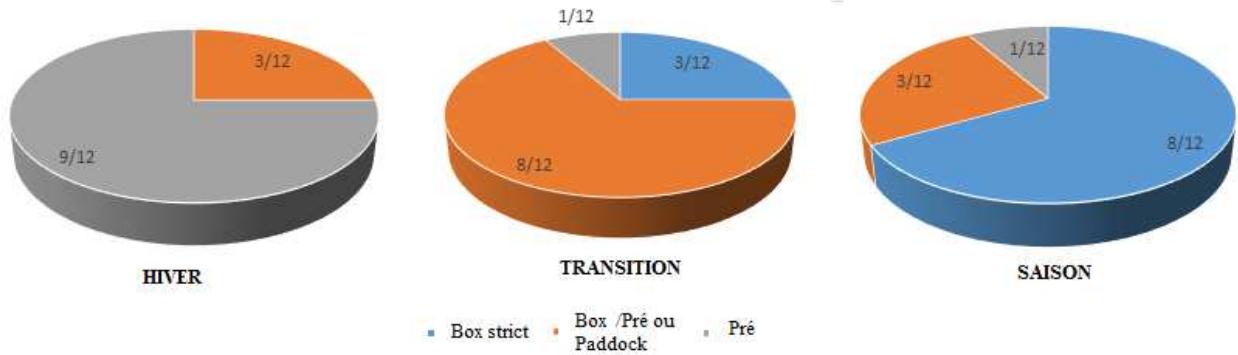


Figure 27 : Distribution des fourrages pendant la période de transition et saison

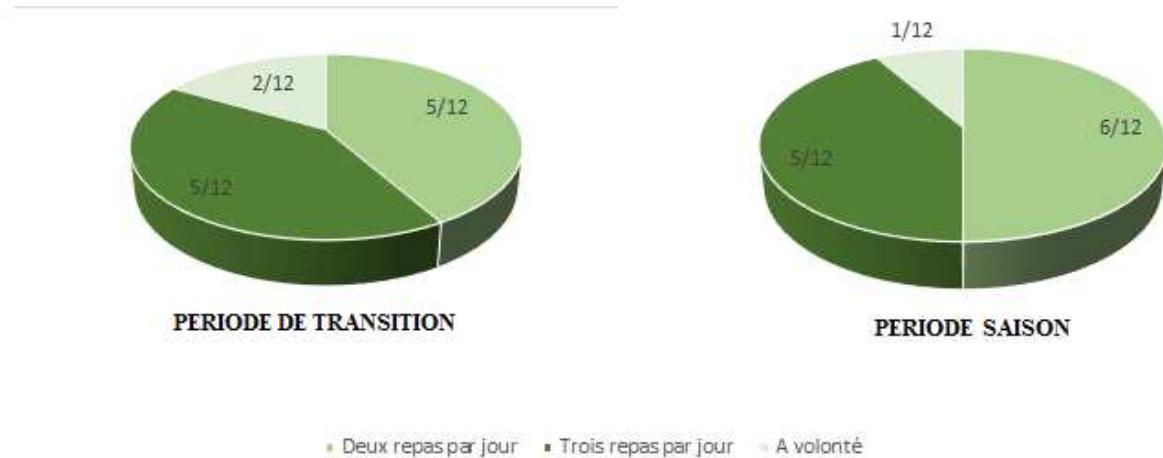
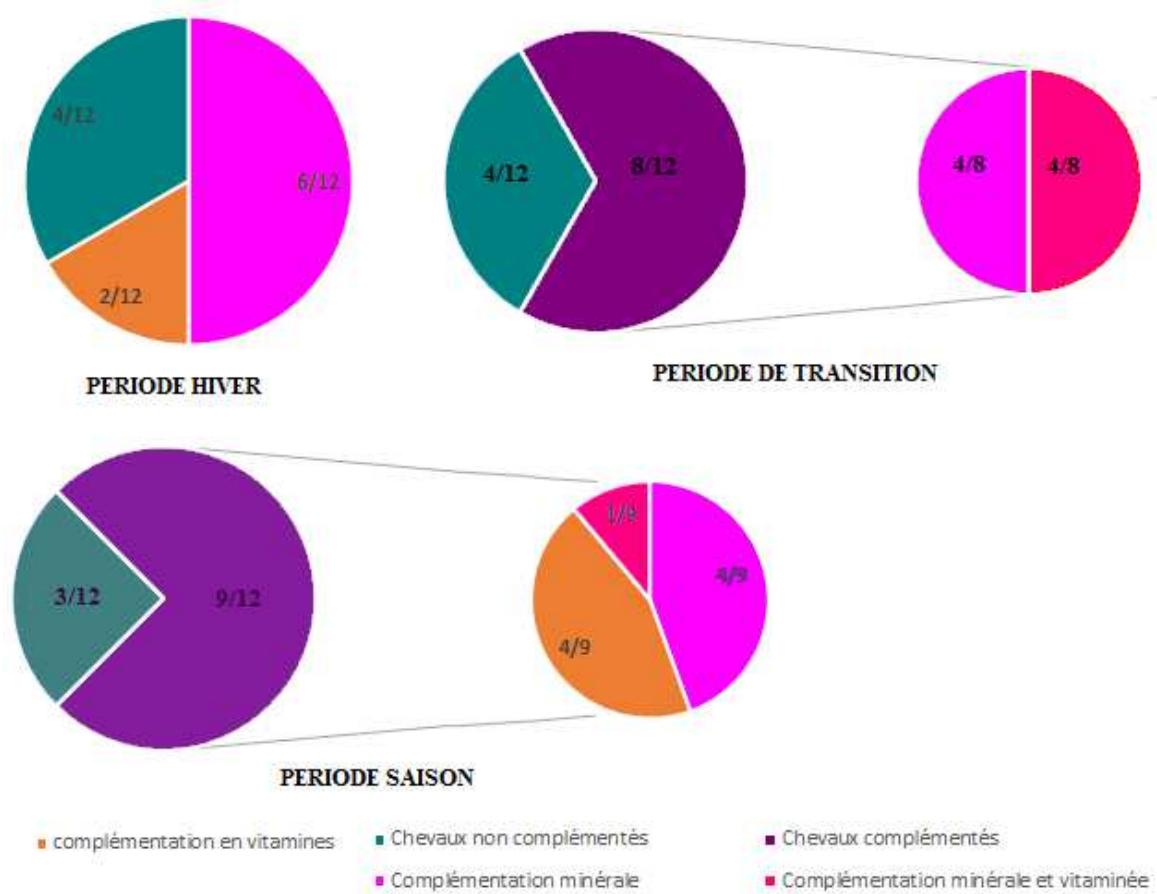


Figure 28 : Complémentation minérale et vitaminée pendant la période hiver, transition et saison

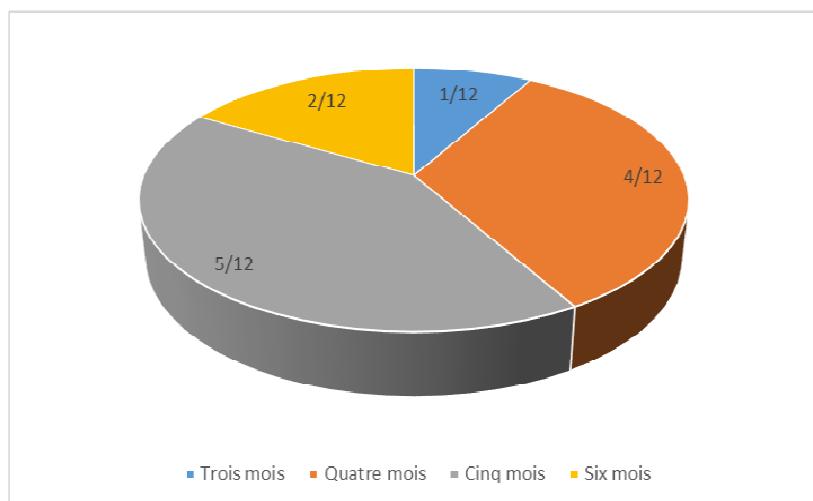


2.2.4. Renseignements concernant l'entraînement

2.2.4.1. Période « hiver »

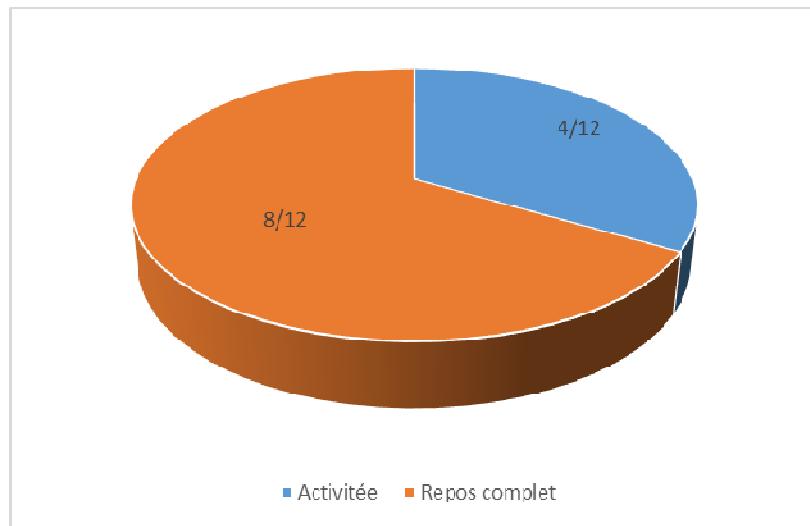
Au sein de l'échantillon, la durée de la période d'arrêt des chevaux, la période « hiver » variait. Un des entraîneurs/joueurs (8%) arrêtait ses chevaux pendant une durée de trois mois, 4/12 (33%) des entraîneurs/joueurs arrêtaient les entraînements pendant quatre mois, 5/12 (42%) des entraîneurs/joueurs arrêtaient leurs chevaux cinq mois et enfin 2/12 (17 %) des entraîneurs/joueurs faisaient une pause de 6 mois (figure 29).

Figure 29 : Durée de la période "hiver"



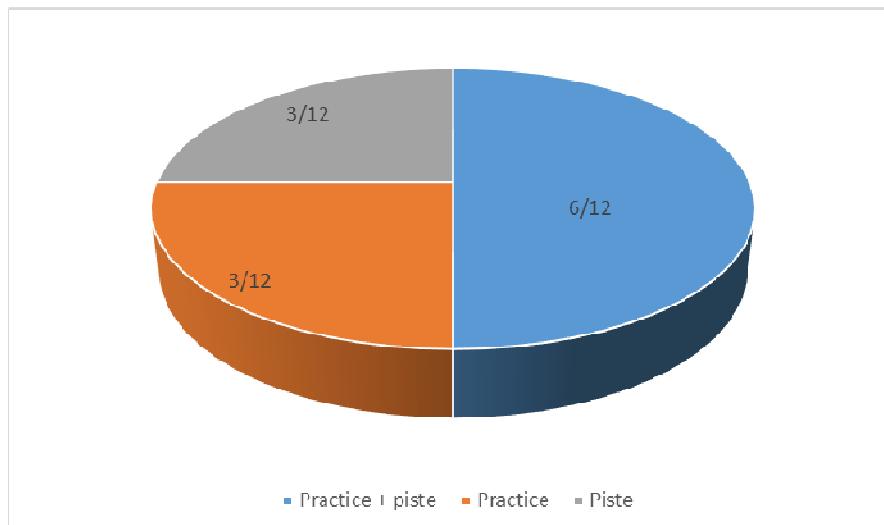
Pendant cette période, 4/12 (33%) des entraîneurs/joueurs gardaient leurs chevaux en activité, tandis que 8/12 (67%) des entraîneurs/joueurs les arrêtaient complètement en gardant les chevaux au pré en repos complet (figure 30).

Figure 30 : Activité pendant la période "hiver"



Concernant les entraîneurs/joueurs qui gardaient leurs chevaux en activité, 4/4 (100%) d'entre eux les travaillaient majoritairement au galop allongé, un des entraîneurs/joueurs (25%) qui gardait ses chevaux en activité ne faisait que des pratiques sans travailler les chevaux sur piste, un des entraîneurs/joueurs (25%) ne travaillait ses chevaux que sur la piste sans pratique, et 2/4 (50%) les travaillaient sur piste et participaient à des pratiques (figure 31).

Figure 31 : Les diverses activités en période "hiver"



L'entraîneur/joueur travaillant exclusivement les chevaux sur piste pendant la période hiver, travaillait ses chevaux pendant quinze à trente minutes trois fois par semaine. Parmi les deux

entraîneurs/joueurs travaillant sur piste et en pratique, les deux travaillaient leurs chevaux sur piste entre dix et quinze minutes deux fois par semaine (Tableau 6).

Tableau 6 : Détail de la fréquence et de la durée des activités en hiver

	Fréquence	Durée
Entraîneurs/joueurs travaillant sur piste	Trois fois par semaine	15 à 30 minutes
Entraîneurs/joueurs travaillant sur piste + pratique	Deux fois par semaine	10 à 15 minutes

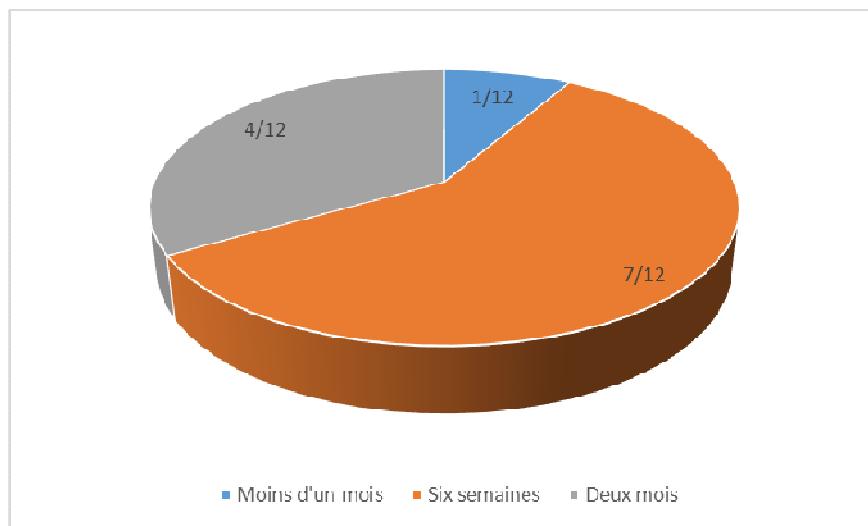
Concernant les pratiques, l'entraîneur/joueur ne travaillant que sur pratique le faisait trois fois par semaine. Parmi les entraîneurs/joueurs travaillant sur piste et sur pratique, l'un d'entre eux participait à deux pratiques par semaines et l'autre participait à un pratique par semaine.

Aucun des entraîneurs/joueurs qui maintenaient leurs chevaux en activité n'allait les travailler à la plage pendant cette période. De même aucun des entraîneurs/joueurs ne mettait ses chevaux au marcheur ou sur tapis roulant.

2.2.4.2. Période « de transition »

Entre la période « hiver » et la période « saison », il existe une période de transition d'une durée variable : un (8%) des entraîneurs/joueurs procédait à une transition d'une durée inférieure à un mois, 7/12 (58%) opéraient la transition en six semaines et 4/12 (34%) la réalisaient en deux mois (figure 32).

Figure 32 : Durée de la période de transition



Le but principal de cette période était la remise en forme des chevaux . En effet après une période de repos complet au pré il faut reprendre une activité plus intense. Le travail de fond s'effectuait pour 3/12 (25%) des entraîneurs/joueurs uniquement au pas, pour 8/12 (67%) il s'effectuait au pas et au trot, et pour l'un d'entre eux, (8%) le travail de fond s'effectuait au pas et au galop (figure 34).

Le travail s'effectuait sur piste pendant dix à quinze minutes pour l'un des entraîneurs/joueurs (8%) , pendant quinze à trente minutes pour un autre (8%), pendant trente et quarante-cinq minutes pour 3/12 (25%) des entraîneurs/joueurs. La majorité (7/12 = 59%) des entraîneurs/joueurs passaient une heure sur le travail de fond (figure 35).

11/12 (92%) des entraîneurs/joueurs travaillaient les exercices de fond tous les jours, un des entraîneurs/joueurs (8%) les travaillait quatre fois par semaine (figure 36). Aucun des entraîneurs/joueurs n'allait à la plage travailler ses chevaux.

Pendant ce travail, 10/12 (83%) des entraîneurs/joueurs changeaient régulièrement de monture et 2/12 (17%) n'en changeaient pas régulièrement.

Concernant le travail technique, 5/12 (42%) des entraîneurs/joueurs travaillaient la technique de chaque cheval une fois par semaine, 4/12 (33%) des entraîneurs/joueurs travaillaient la technique de chaque cheval deux fois par semaine, 2/12 (17%) des entraîneurs/joueurs la travaillaient trois fois par semaine, et un (8%) des entraîneurs/joueurs la travaillait quatre fois par semaine.

Ce travail s'effectuait sur piste pour 11/12 (92%) des entraîneurs/ joueurs, et sur herbe pour un (8%) des entraîneurs/joueurs.

Le travail technique durait pour 100% des entraîneurs/joueurs entre dix et quinze minutes et comprenait, pour 11/12 (92%) d'entre eux du petit galop, des voltes serrées, ainsi que des accélérations et des ralentissements. Pour l'un d'entre eux (8%) le travail technique comprenait du petit galop et des voltes serrées (figure 37).

2.2.4.3. Période « saison »

Pendant la saison, le travail de fond s'effectuait pour 11/12 (92%) des entraîneurs/joueurs au pas et au trot et pour l'un (8%) d'entre eux il s'effectuait au pas (figure 34). Les entraîneurs/joueurs travaillaient leurs chevaux sur des pistes en sable.

Un (8%) des entraîneurs/joueurs travaillait ses chevaux de cette façon pendant quarante-cinq minutes par jour, 5/12 (42%) le faisaient pendant une durée de soixante minutes, 4/12 (33%) pendant une durée de quatre-vingt-dix minutes, et 2/12 (17%) travaillaient leurs chevaux pendant cent-vingt minutes (respectivement 2x 60 minutes) (figure 35).

Tous les entraîneurs/joueurs réalisaient cet exercice tous les jours, et 10/12 (83%) changeaient de monture régulièrement pour cet exercice, tandis que 2/12 (17%) n'en changeaient pas régulièrement.

Aucun des entraîneurs/joueurs ne travaillait ses chevaux à la plage durant la saison.

Concernant le travail technique, un (8%) des entraîneurs/joueurs le pratiquait une fois par semaine pour chaque cheval, 3/12 (25%) le pratiquaient une à deux fois par semaine, selon les besoins de chaque cheval, 7/12 (59%) le pratiquaient deux fois par semaine, et enfin un des entraîneurs/joueurs (8%) le pratiquait quatre fois par semaine (figure 36). Le travail technique durait pour 100% des entraîneurs/joueurs entre dix et quinze minutes.

Durant le travail technique, 10/12 (83%) des entraîneurs/joueurs travaillaient au galop léger, avec des cercles serrés et des accélérations et ralentis. 2/12 (17%) d'entre eux orientaient leur travail uniquement sur le galop léger et les accélérations et ralentis (figure 43).

Durant cette période les chevaux jouaient pour 2/12 (17%) des entraîneurs/joueurs deux matchs par semaine, pour 3/12 (25%) des entraîneurs/joueurs entre deux à trois matchs par semaine, et 7/12 (58%) des entraîneurs/joueurs jouaient trois matchs par semaine (figure 33).

Figure 33 : Nombre de matchs par semaine

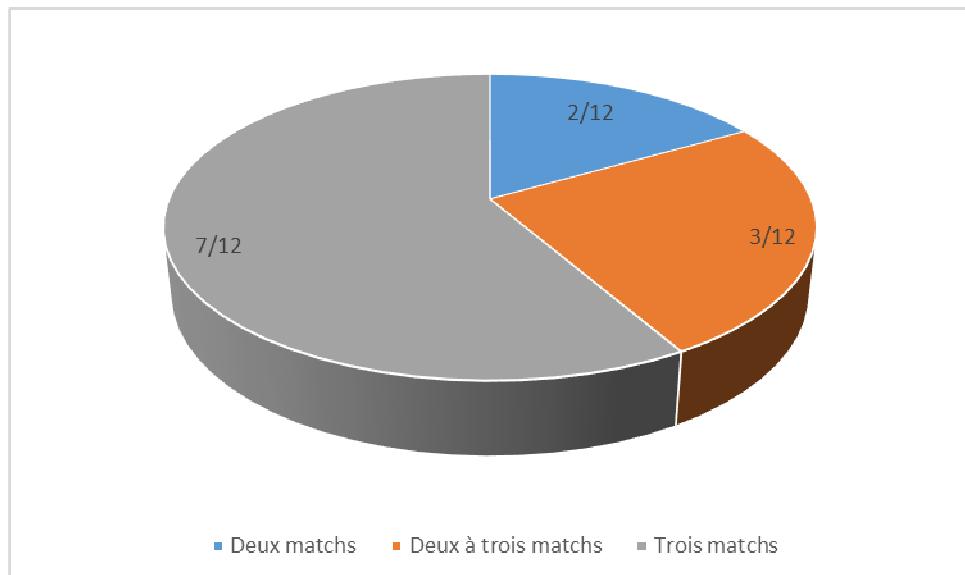


Figure 34: Allures du travail de fond pendant la période de transition et la saison

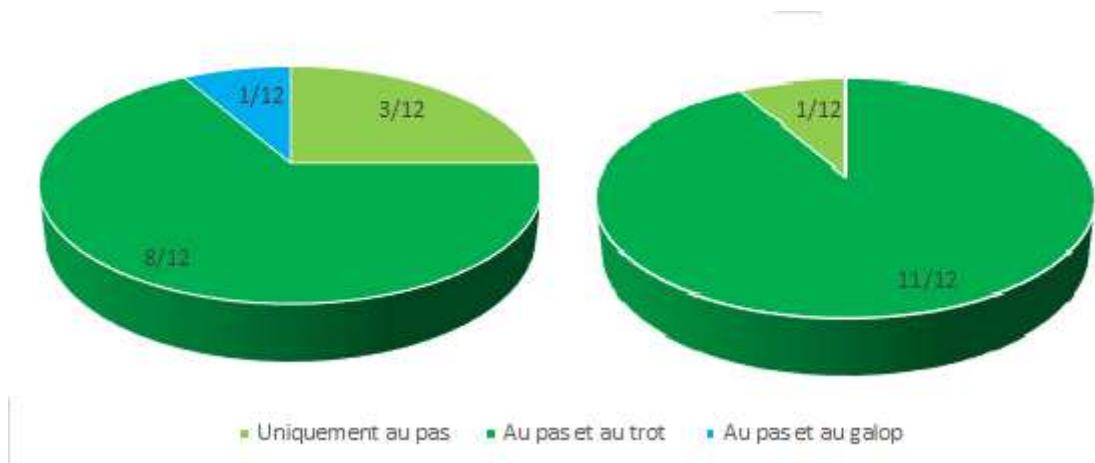


Figure 35: Durée du travail de fond pendant la période de transition et la saison

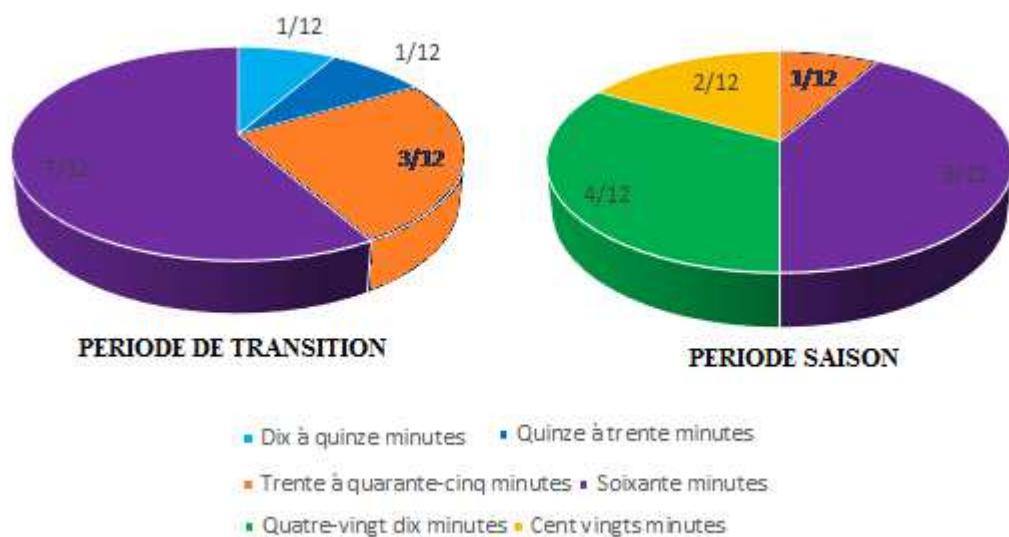


Figure 36 : Fréquence de travail technique pendant la période de transition et la saison

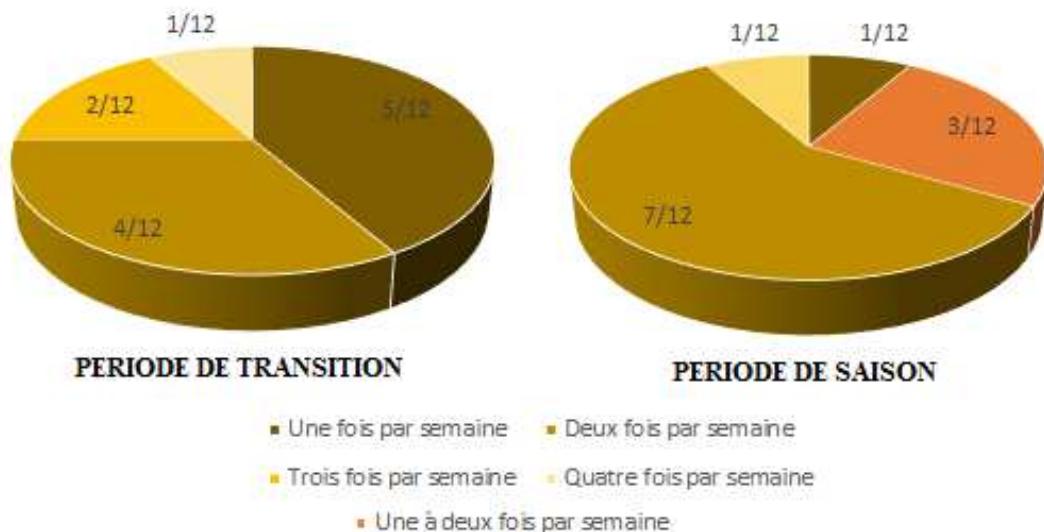
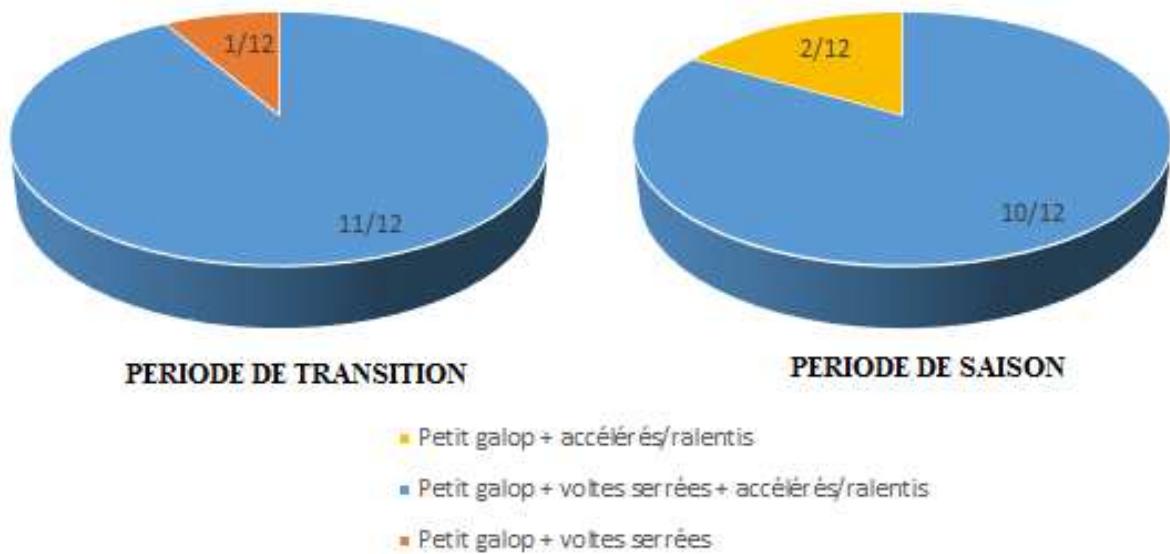


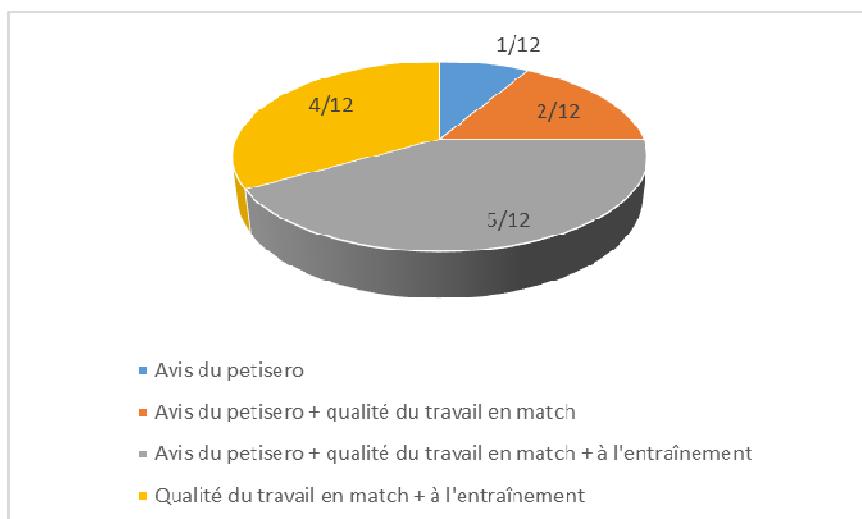
Figure 37: Contenu du travail technique pendant la période de transition et la saison



2.2.4.4. Suivi de l'entraînement

Aucun des entraîneurs/joueurs ne suivait l'entraînement à l'aide de bilans médicaux, un (8%) des entraîneurs/joueurs se basait uniquement sur l'avis de ses petiseros pour suivre l'entraînement, 2/12 (17%) se basaient sur l'avis de leurs petiseros et la qualité du travail des chevaux au cours des matchs officiels, 5/12 (42%) prenaient en compte l'avis du petisero, la qualité du travail pendant les matchs officiels et évaluaient leurs chevaux pendant les matchs d'entraînement. 4/12 (33%) se basaient sur les performances des chevaux lors des matchs d'entraînement et sur la qualité de leur travail pendant les matchs officiels (figure 44).

Figure 38: Suivi de l'entraînement

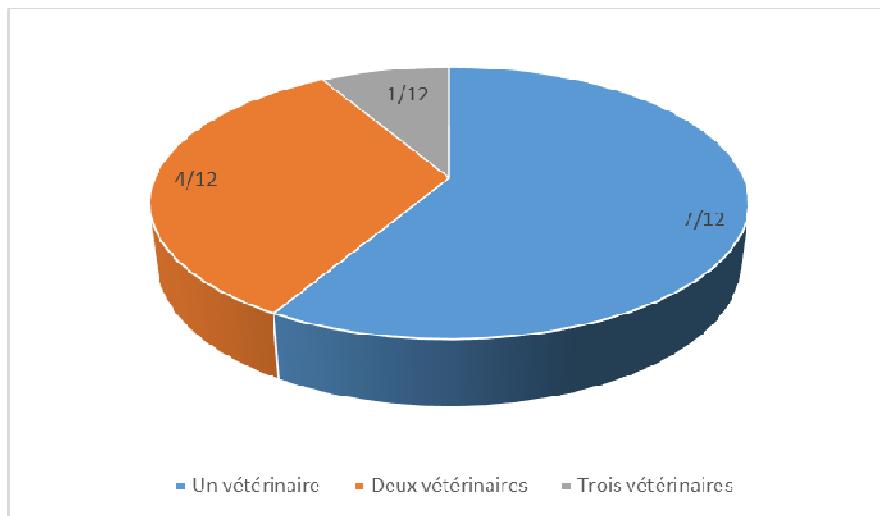


Aucun des entraîneurs/joueurs n'utilisait d'outil de suivi de l'entraînement, et ne contrôlait la fréquence cardiaque de ses chevaux à l'entraînement ou au cours d'un match.

2.2.5. Suivi vétérinaire

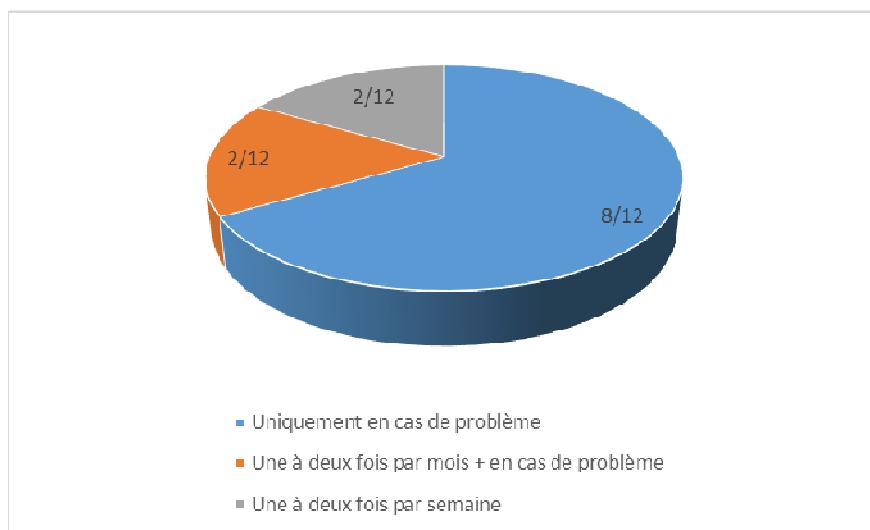
Concernant le suivi vétérinaire, 7/12 (59%) des entraîneurs/joueurs travaillaient avec un seul vétérinaire, 4/12 (33%) travaillaient avec deux vétérinaires, essentiellement en raison des déplacements des chevaux. Enfin, un (8%) des entraîneurs/ joueurs faisait appel à trois vétérinaires (figure 39).

Figure 39 : Nombre de vétérinaires par écurie



La fréquence des visites vétérinaires était variable, mais pour 8/12 (66%) des entraîneurs/joueurs le vétérinaire passait uniquement en cas de problème. Pour 2/12 (17%) d'entre eux le vétérinaire passait entre une à deux fois par mois et en cas de problème si celui-ci ne pouvait pas attendre la visite mensuelle, et pour 2/12 (17%) le vétérinaire passait une à deux fois par semaine (figure 40).

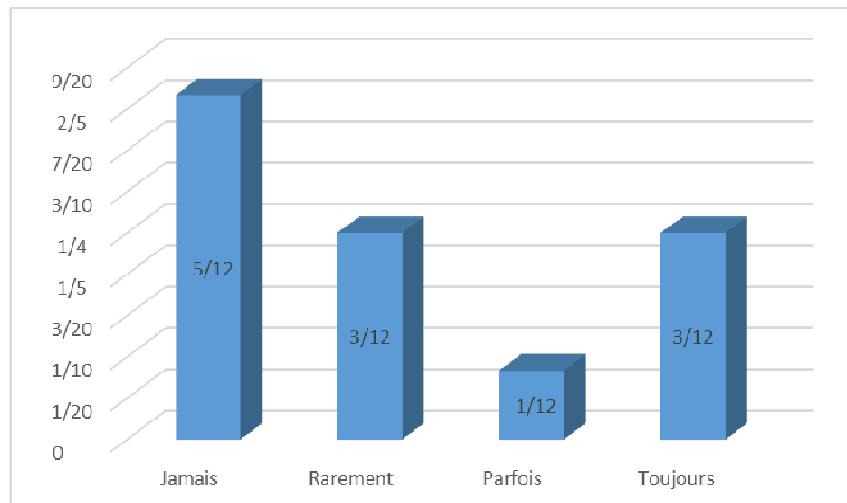
Figure 40 : Fréquence des visites vétérinaires



5/12 (42%) des entraîneurs/joueurs n'effectuaient aucun bilan médical avant le début de la saison, 3/12 (25%) effectuaient rarement de bilan médical avant la saison, en général en cas

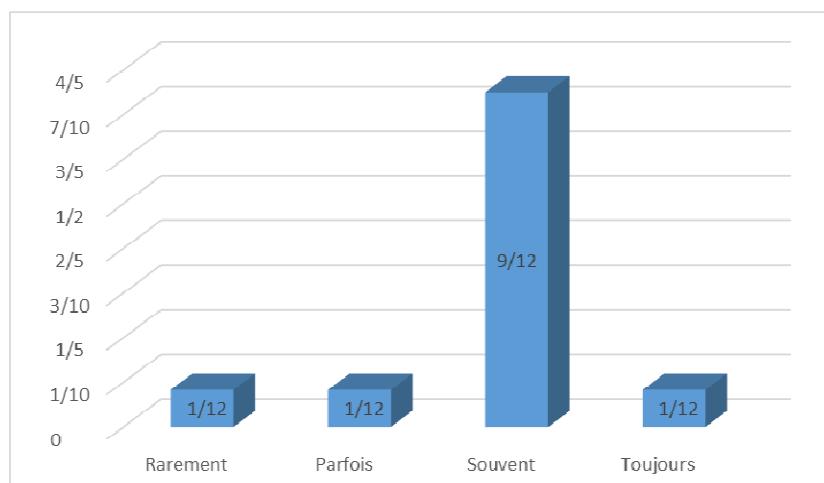
de signes de maladies, 1/12 (8%) en effectuait un parfois, mais plutôt pour les chevaux à risque comme les chevaux plus âgés, et 3/12 (25%) effectuaient toujours un bilan médical avant de démarrer la saison (figure 41).

Figure 41 : Fréquence des bilans médicaux pré-saison



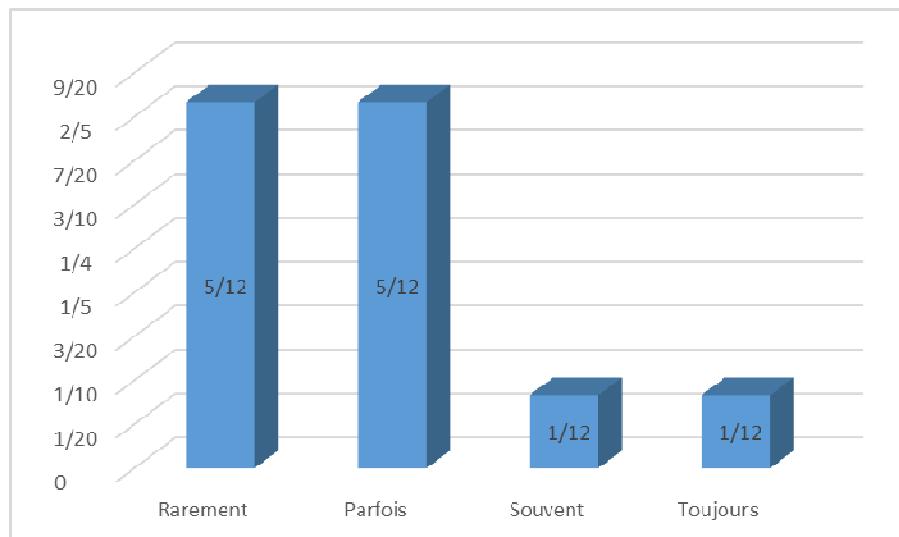
Lors de problèmes médicaux, un (8%) des entraîneurs/joueurs gérait rarement le problème seul, un autre (8%) gérait parfois le problème seul, selon la gravité, 9/12 (75%) géraient souvent le problème seuls et un des entraîneurs/joueurs (9%) gérait toujours le problème seul (figure 42).

Figure 42 : Fréquence de gestion sans vétérinaire des problèmes médicaux



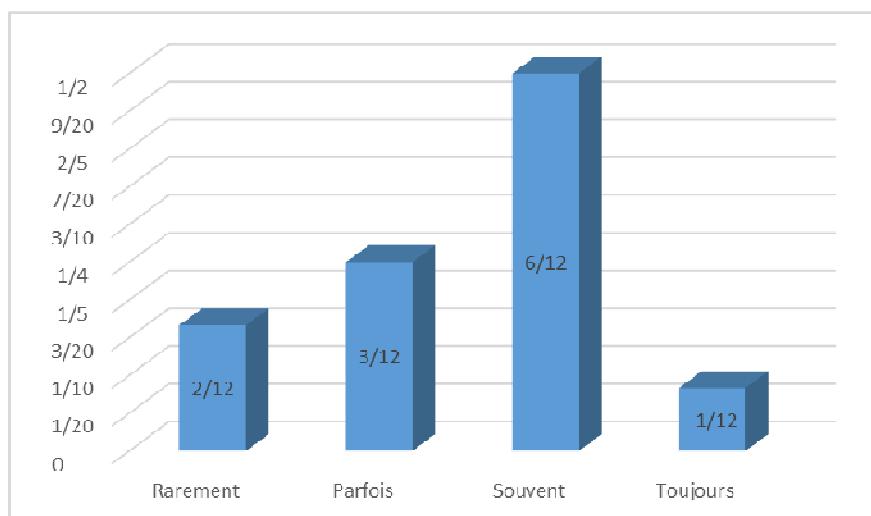
De ce fait, 5/12 (42%) des entraîneurs/joueurs appelaient rarement le vétérinaire en cas de problème, et 5/12 (42%) l'appelaient parfois, tandis que un des entraîneurs/joueurs (8%) l'appelait souvent et un autre (8%) l'appelait toujours en cas de problème (figure 43).

Figure 43 : Fréquence d'appel au vétérinaire pour les problèmes médicaux



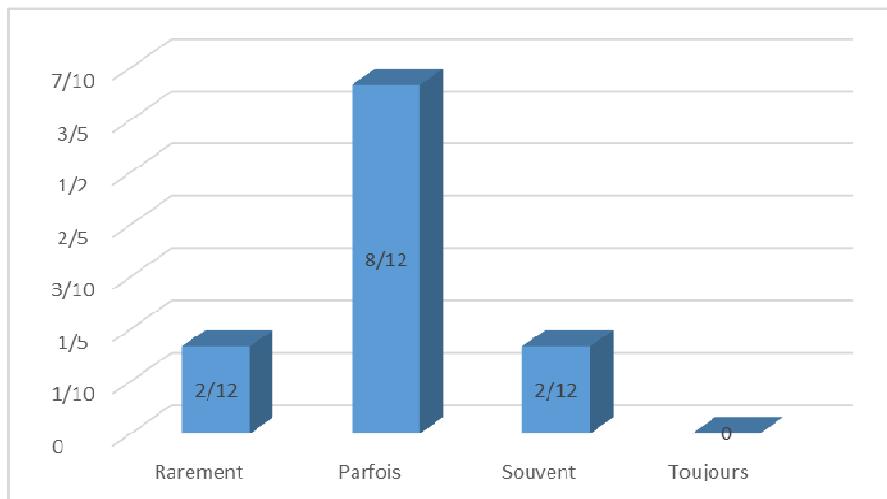
Lors de problème médical, pour 2/12 (17%) des entraîneurs/joueurs le vétérinaire traitait rarement le cheval sur place, pour 3/12 (25%) des entraîneurs/joueurs le vétérinaire traitait parfois le cheval sur place, pour 6/12 (50%) des entraîneurs/joueurs le vétérinaire traitait souvent le cheval sur place et pour un des entraîneurs/joueurs (8%) le vétérinaire traitait toujours les chevaux sur place (figure 44).

Figure 44 : Fréquence des traitements aux écuries



Ainsi pour 2/12 (17%) des entraîneurs/joueurs le cheval n'était jamais traité en clinique, et pour 8/12 (66%) des entraîneurs/joueurs, le cheval était rarement traité en clinique, sauf pour les cas de chirurgie qui restaient cependant rares. En revanche, 2/12 (17%) des entraîneurs/joueurs affirmaient qu'il arrivait parfois que leurs chevaux reçoivent un traitement en clinique (figure 45).

Figure 45: Fréquence des traitements en clinique



Lors de l'entraînement et des matches, les entraîneurs/joueurs rencontraient potentiellement un certain nombre de problèmes de santé pour leurs chevaux. .

Les problèmes les plus rapportés sont des boîteries, des blessures ou des myopathies (Tableau 7). D'autres problèmes médicaux semblent moins souvent être notés par les entraîneurs/joueurs.

Tableau 7 : Problèmes majeurs rencontrés avec les chevaux

	<u>Jamais</u>	<u>Rarement</u>	<u>De temps en temps</u>	<u>Souvent</u>	<u>Très fréquent</u>
Boîteries traumatisques	1/12	2/12	5/12	4/12	0
Boîteries non traumatisques	0	5/12	4/12	3/12	0
Blessures	0	5/12	6/12	1/12	0
Raideurs / myopathies	0	3/12	7/12	2/12	0
Amaigrissement / mauvais appétit / grincement des dents	5/12	5/12	1/12	1/12	0
Coliques	1/12	8/12	3/12	0	0
Diarrhées	0	6/12	4/12	2/12	0
Toux / écoulement nasal /	4/12	6/12	2/12	0	0

affection respiratoire					
Fièvre	6/12	5/12	1/12	0	0

A propos des raisons de réformes de chevaux, celles-ci étaient très variables et sont répertoriées dans le tableau 8. Les réformes pour cause de problèmes médicaux étaient rarement rapportées. Un peu plus souvent ont été rapportés les problèmes de comportement durant l'entraînement ou les matchs, l'insuffisance de performance et la mise à l'élevage. Ensuite un certain nombre de réformes pour traumas ont été rapportées et le cause la plus fréquente indiquée par les entraîneurs/joueurs interrogés était l'âge avancé.

Tableau 8 : Raisons de réforme

	<u>Jamais</u>	<u>Rarement</u>	<u>De temps en temps</u>	<u>Souvent</u>	<u>Très fréquent</u>
Problèmes médicaux (myopathie / épistaxis, etc)	2/12	8/12	2/12	0	0
Boiteries (traumatiques / non-traumatiques)	1/12	4/12	4/12	2/12	1/12
Mauvaise qualité du cheval	3/12	6/12	3/12	0	0
Problèmes de comportement pendant l'entraînement	2/12	6/12	4/12	0	0
Problème de comportement pendant les matchs	0	7/12	3/12	2/12	0
Elevage	2/12	6/12	4/12	0	0
Age avancé	0	0	2/12	6/12	4/12

Les résultats montrent une certaine homogénéité dans la gestion des chevaux. L'année est classiquement divisée en trois périodes : la période « hiver » dure généralement 5 mois, les chevaux sont au repos au pré avec foin à volonté ; la période « de transition » permet une remise au travail des chevaux qui repassent en box, et reprennent une alimentation concentrée ; la période « saison » correspond à la saison des tournois, les chevaux sont au box avec une alimentation à base de concentrés, c'est le pic d'activité. Les entraîneurs/joueurs semblent aussi s'accorder pour ne pas effectuer de suivi d'entraînement systématique et ne faire appel au vétérinaire que pour les cas graves, avec des traitements aux écuries de préférence.

Les affections les plus fréquentes sont par ordre décroissant d'apparition : les boiteries d'origine traumatique, les blessures et les myopathies/raideurs. Les causes de réformes principales sont l'âge avancé, les boiteries et les problèmes de comportement à l'entraînement.

TROISIÈME PARTIE : DISCUSSION

3.1. Le protocole

3.1.1. Intérêts de l'étude

Cette étude descriptive permet tout d'abord de faire un état des lieux des pratiques de gestion et d'entraînement des chevaux de Polo en France. De part cet aspect, l'étude est originale car il n'existe à ce jour aucun autre travail ayant porté exclusivement sur le suivi de ces chevaux au cours d'une année, et leur préparation à une saison de Polo.

Cette étude a permis de démontrer une certaine homogénéité dans le travail d'entraînement des chevaux de Polo, avec toutefois quelques variations inhérentes à chaque entraîneur/joueur. Malgré l'absence de planning d'entraînement stéréotypé, les entraîneurs/joueurs s'accordent relativement bien pour donner un mode d'entraînement similaire alors qu'il aurait été concevable d'obtenir des résultats plus hétérogènes. Il est possible que ce point soit en relation avec l'apprentissage du métier d'entraîneur/joueur de Polo qui se fait essentiellement par transmission du savoir dans des structures familiales. Il est possible aussi que le recrutement des participants ait pu entraîner un biais à l'origine de cette homogénéité d'entraînement.

3.1.2. Limites de l'étude

L'étude a été réalisée sur un échantillon de douze entraîneurs/joueurs. Ces entraîneurs/joueurs ne représentent donc qu'une petite partie de la population des entraîneurs/joueurs de Polo professionnels pratiquant en France. En effet, d'après le listing des licenciés de la Fédération Française de Polo (FFP, 2014b) pas moins de 265 entraîneurs/joueurs de Polo professionnels (définis comme ayant un handicap supérieur à 3) ont été recensés en 2013. C'est pourquoi les résultats de l'étude sont à mettre en relation avec ce biais inhérent au nombre réduit de participants, mais aussi au biais lié à la sélection des personnes interrogées. En effet, les personnes interrogées étaient des connaissances personnelles. Ensuite, plusieurs entraîneurs/joueurs qui avaient été contactés n'ont pas voulu participer ou ont évoqué un emploi du temps trop chargé pour pouvoir prendre du temps pour répondre au questionnaire. Ensuite certains entraîneurs/joueurs qui ont participé à l'étude, ont à leur tour accepté de contacter d'autres entraîneurs/joueurs pour élargir la population des participants. Comme ces personnes étaient amis et se connaissaient personnellement, il est possible que leurs formations aient été similaires, d'où des méthodes d'entraînement homogènes. Ce biais a certainement influencé la représentativité de l'échantillon.

Une difficulté importante qui est apparue au moment de remplir les questionnaires concerne la partie historique des chevaux pour la saison 2013. Beaucoup des entraîneurs/joueurs ont un nombre important de chevaux, et ils ne peuvent se souvenir de l'historique de chaque cheval lors de chaque match pendant toute une saison. Cette partie n'a donc pas pu être remplie par la majorité des entraîneurs/joueurs et nous n'avons pas pu exploiter ces données.

3.2. Résultats du questionnaire

3.2.1. Taille de l'écurie et formation des entraîneur/joueurs

Nos résultats montrent que l'effectif de chevaux au travail varie entre 6 et 40. Ce résultat s'explique par le fait que les règles limitent la réutilisation des chevaux à 2 périodes lors d'un match et à 3 périodes au cours d'une journée (FFP, 2013) ; par conséquent pour des tournois avec des matchs de plus de 4 périodes, un grand nombre de chevaux est nécessaire. De plus, en raison des imprévus de santé des chevaux qui peuvent survenir régulièrement lors de matchs de Polo (Wollenman, 1999; Posner, 2004; Giraudet, 2013), il est judicieux de prévoir des chevaux de réserve avant de partir pour un tournoi.

Concernant la formation des entraîneurs/joueurs, aucune licence d'entraîneur n'est nécessaire pour entraîner des chevaux de Polo contrairement au milieu des courses. Dans le monde des courses, la société du Cheval Français, et France Galop délivrent les licences aux entraîneurs, via l'école des courses hippiques et l'AFASEC (Association de Formation et d'Action Sociale des Ecuries de Courses) (Le cheval français, 2014b). En Polo, chacun des entraîneurs/joueurs se forme à sa manière. Dans notre étude, la formation de la plupart des entraîneurs/joueurs s'est faite au sein de leur famille, très souvent déjà implantée dans le monde du Polo. L'apprentissage par compagnonnage est aussi très fréquent. Ce mode de formation a certainement influencé les protocoles d'entraînement utilisés.

3.2.2. Gestion des chevaux au quotidien

En règle générale, les chevaux sont suivis régulièrement et les entraîneurs/joueurs ou les pétiseros travaillant avec eux font un examen physique sommaire quotidien. Des examens plus précis sont plus rares. Cependant, un quart des entraîneurs/joueurs ne procède à un examen que si le cheval montre un problème médical manifeste et aucun des entraîneurs/joueurs ne fait un suivi de température systématique. Ce résultat devra être pris en considération pour pondérer les réponses données concernant les problèmes médicaux rencontrés (en effet pour rapporter un problème médical subtil il faut être assez attentif pour le voir).

Concernant les questions au sujet des protocoles de vaccination, la plupart des entraîneurs/joueurs ne vaccine qu'une fois par an. La majorité d'entre eux utilise les trois vaccins usuels, c'est-à-dire les vaccins contre la grippe équine, le tétanos, et la rhinopneumonie. Ce protocole de vaccination est lié à la réglementation exigeant, un rappel de la Grippe équine de moins de 12 mois pour qu'un cheval puisse voyager et participer à un rassemblement de chevaux (AVEF *et al.*, 2014 ; FFE, 2014b).

Pour la grippe équine ainsi que pour la rhinopneumonie il est cependant conseillé de vacciner tous les 6 mois pour améliorer la protection (Daix *et al.*, 2014). Ce conseil est donc rarement suivi dans l'effectif des entraîneurs/joueurs interrogés.

Concernant la vermifugation, le protocole le plus utilisé est la vermifugation quatre fois par an. Sur la base de ce protocole les chevaux sont vermifugés, une fois en sortant du pré entre mi-février et début mars. Puis ils sont vermifugés à nouveau en début d'été, et en fin d'été, et

pour finir une quatrième fois vers fin novembre. Ce protocole de vermifugation longuement préconisé (Lhérété- Bonneau, 2007) est en voie de réactualisation (Debergé *et al.*, 2014) en vue d'une approche plus sélective et individuelle. Le fait que la large majorité des entraîneurs/joueurs aient répondu qu'ils achètent le vermifuge en pharmacie directement indique que la mise au point d'une vermifugation sélective intégrée dans un suivi vétérinaire régulier demandera une information et une communication judicieuse auprès des professionnels équins en particulier auprès des entraîneurs/joueurs de Polo.

3.2.3. Logement et rationnement des chevaux au cours de l'année

La majorité des entraîneurs/joueurs met les chevaux au repos pendant l'hiver. Il n'y a qu'une minorité qui les rentre le soir au box. Au printemps (mars-avril) lors de la reprise de l'entraînement en vue des matches, les chevaux sont maintenus au box avec très souvent une période de transition où les chevaux sont en majorité au box mais passent encore quelques heures au paddock par jour. Un quart des entraîneurs/joueurs interrogés met directement les chevaux au box strict, comme pour le reste de la saison. Ensuite pendant la saison, la majorité des chevaux est maintenue en boxe. A ce changement d'hébergement pendant la période de transition s'ajoute aussi un changement de rationnement. La majorité des entraîneurs/joueurs interrogés ne distribue pas de concentrés en hiver, les chevaux sont donc exclusivement nourris au foin et à l'herbe. Au printemps, environ la moitié des entraîneurs/joueurs met en place une période de transition alimentaire. Lors de cette transition, les chevaux sont nourris dans les premiers jours avec une ration majoritairement à base de fourrages et quelques litres de concentrés, puis cette répartition est progressivement inversée parallèlement à l'augmentation de l'exercice physique. L'augmentation des concentrés se fait jusqu'à atteindre la ration classique de saison et doit permettre la régulation progressive des microorganismes participant à la digestion d'un régime à base de concentrés (Proudman, 2013). L'autre moitié des personnes interrogées n'a pas indiqué procéder à une transition alimentaire.

Parmi les autres modifications qui accompagnent le changement de la gestion au pré à une gestion en box, se retrouve une diminution de l'exercice compensée en partie par les heures d'entraînement, l'ingestion d'aliments en ration au détriment d'une alimentation continue et l'ingestion d'aliments plus secs d'où une prise d'eau plus importante (Williams *et al.*, 2014). Tous ces facteurs sont des facteurs à risque reconnus pour développer des coliques (Blikslager, 2010).

Ainsi, les chevaux de Polo subissent plusieurs changements d'hébergement et de rationnement plus ou moins brusques au cours de l'année. Or, il est bien connu que ces changements d'hébergement et d'alimentation peuvent avoir un effet négatif sur la santé intestinale du cheval (Blikslager, 2010) et par exemple la motilité intestinale se trouve diminuée (Williams *et al.*, 2014). Les pathologies digestives, notamment les stases intestinales et les diarrhées sont fréquemment en relation avec des changements de gestion (Blikslager, 2010; Harris et Geor, 2013; Jones, 2010) et peuvent être accompagnées d'ulcères gastriques (Sanchez, 2010). Une mauvaise adaptation des concentrés au niveau d'exercice peut aussi être à l'origine de myopathies (Harris et Geor, 2013). Il est donc important que les entraîneurs/joueurs ou les petiseros qui s'occupent des chevaux connaissent ces implications pour s'assurer que la transition se fasse progressivement. La moitié de la population étudiée

semble consciente de cette nécessité, ce qui se traduit certainement dans le peu de cas de coliques ou de diarrhées rapportés dans notre effectif. Le peu de problèmes digestifs rapporté peut aussi s'expliquer par la robustesse des chevaux, peut-être aussi parce que les personnes interrogées ne se sont pas souvenues de signes parfois subtiles de ces pathologies digestives.

Pendant la saison, les entraîneurs/joueurs nourrissent leurs chevaux avec une ration à base de concentrés. Ils distribuent jusqu'à 12L par cheval, répartis en deux repas dans la journée. En plus, les chevaux reçoivent entre 2-3 repas de fourrages. En ce qui concerne les repas de concentrés, leur quantité semble très importante et dépassent la recommandation de <2g/kg de sucres simples par repas (Harris et Geor, 2013) et leur fréquence paraît trop rare par rapport aux recommandations pour le cheval. En effet le système digestif du cheval nécessite idéalement une alimentation continue. Pour les chevaux maintenus en box cela revient à donner plusieurs repas fractionnés (au moins 3 voire plus si possible) de petites quantités d'aliments (Julliand et Ralston, 2006) pour correspondre à une alimentation la plus naturelle possible. L'apport de calories en ajoutant de l'huile pour réduire la quantité de concentrés (Harris et Geor, 2013) ne semble pas être pratiqué dans la population interrogée.

Concernant la quantité de foin, il a été difficile d'obtenir une quantification précise. Beaucoup ne pouvaient pas y répondre précisément. Les conseils sont que 50% de la ration devrait être fournie en fourrage à raison d'environ 1,5-2 kg par 100kg de poids corporel (National research council, 2007; Harris et Geor, 2013). Pour un cheval de Polo cela reviendrait à environ 6-8 kg de foin par jour. Pour faire face au besoin accru d'énergie pour le travail demandé, la ration est bien sûr complémentée par des concentrés, en grandes quantités, souvent au détriment du fourrage. Cette pratique expose les chevaux aux problèmes digestifs classiques liés à une alimentation trop riche en concentrés et pas assez riche en fibres longues, à savoir, ulcères gastro-intestinaux, diarrhées et coliques (National research council, 2007; Harris et Geor, 2013).

Ce choix de rationnement apparaît lié à l'activité de tournois pendant lesquels il n'est pas toujours évident de nourrir les chevaux à heures fixes plusieurs fois dans la journée. C'est pour cette raison que les pétiseros nourrissent une fois tôt le matin et une fois en fin d'après-midi, ce qui est compatible avec un weekend de tournoi. Il est donc apparu dans notre étude que le rationnement est plus lié à la convenance des tournois plutôt que par souci de physiologie du système gastro-intestinal du cheval. Une nouvelle fois, une communication et une formation des personnes concernées pourraient être bénéfiques pour les chevaux.

3.2.4. Apport en oligo-éléments, minéraux et vitamines

En hiver, c'est une complémentation en minéraux qui est favorisée. Les vitamines sont progressivement introduites pendant la période de transition et en saison, et la grande majorité des entraîneurs/joueurs complètent leur chevaux en minéraux et vitamines. Les minéraux sont très importants dans le bon fonctionnement du système métabolique du cheval (surtout musculaire), mais leurs apports dépendent du stade physiologique du cheval et du travail qui lui est demandé, ainsi que des propriétés des sols de la région de provenance des fourrages de l'alimentation (Marnay, 2011; Smithey et Gustafson, 2013).

La complémentation en sodium se fait essentiellement sous forme de pierre à sel. Elle doit être en relation avec les pertes liées à la transpiration pendant l'effort et liées aux conditions

climatiques particulières. Une administration directement dans l'alimentation doit être envisagée dans certaines situations car la pierre à sel ne permet pas toujours la consommation suffisante pour des chevaux athlètes (Jansson *et al.*, 1996). C'est pourquoi l'utilisation de solutions d'électrolytes est très répandue et la compensation des pertes pendant l'effort peut se faire par exemple par une distribution d'électrolytes dans l'eau de boisson proposée après l'effort (Schott, 2011), comme décrit par les entraîneurs/joueurs interrogés. Certains entraîneurs/joueurs complémentent leurs chevaux avec du sélénium en saison. En effet, ce minéral est un antioxydant qui agit sur le métabolisme musculaire, d'où son intérêt en compétition pour les performances et la récupération. Cependant toute complémentation doit se faire de manière raisonnée, car le surdosage de sélénium peut se révéler toxique (Marnay, 2011).

Les ratios calcium/phosphore (Ca/P), fer/cuivre (Fe/Cu) et manganèse/cuivre (Mn/Cu) sont importants. L'effet négatif sur l'homéostasie osseuse d'un excès de P avec les rations riches en céréales est bien connu, la diminution d'absorption de Cu et du Zinc suite à un excès de fer l'est un peu moins (Marnay, 2011; Smithey et Gustafson, 2013). Un excès de fer peut d'ailleurs être toxique aussi et une complémentation excessive chez le cheval de sport est à éviter (Marnay, 2011). L'utilisation d'une complémentation commerciale équilibrée devrait normalement être ajustée, mais le besoin individuel de minéraux et leur administration devraient tout même être surveillés. Les autres minéraux se retrouvent normalement en quantité suffisante dans l'alimentation et le cheval ne souffre généralement pas de carence en ces minéraux (Marnay, 2011; Smithey et Gustafson, 2013).

Concernant les vitamines, peu de carences sont rapportées chez le cheval malgré le fait qu'elles ne soient pas synthétisées par l'organisme (Marnay, 2011).

Mais la vitamine E, antioxydant naturel puissant intervenant dans les mécanismes énergétiques, peut faire défaut si l'accès au fourrage frais manque et elle est fréquemment donnée en complément (Marnay, 2011). Certains entraîneurs/joueurs de Polo complémentent effectivement leurs chevaux en vitamine E pendant la saison afin de les soutenir dans l'exercice intense. Cependant cette complémentation doit rester prudente, car la vitamine E peut potentiellement présenter un effet inhibiteur sur l'absorption des bêta-carotènes, il est donc important de bien doser sa complémentation (Williams et Carlucci, 2006).

3.2.5. Suivi du poids au cours de l'année, et gestion des écarts

Concernant le suivi du poids des chevaux, les entraîneurs/joueurs de Polo l'estiment à l'œil. Il n'y a pas de mesures objectives réalisées. Les excès ou pertes de poids sont réglés en adaptant l'alimentation et l'exercice. Comme en hiver les chevaux sont peu suivis, l'adaptation du poids se fait essentiellement dans la période de transition. Le vétérinaire n'est jamais appelé pour une prise de poids sur un cheval, en revanche, il arrive que certains chevaux maigrissent, à quelque période que ce soit.

Pour des pertes de poids, si l'augmentation de la ration, ou la distribution de ration individuelle afin d'éliminer les problèmes de compétition, n'apportent pas l'effet souhaité, le vétérinaire est consulté. Les entraîneurs/joueurs de Polo précisent que les chevaux étant suivis régulièrement en termes de dentisterie (une fois par an), ils ne privilient pas un problème de dents en premier lieu.

3.2.6. Pratique de rationnement en compétition

En compétition, les chevaux reçoivent en grande majorité leur ration 3h avant le match, le minimum de délai entre le dernier repas et le match étant de 2h. Cet écart reflète largement les conseils recommandés pour l'alimentation des chevaux avant l'effort (Harris et Geor, 2013) et se base sur le principe d'évitement d'une hyperinsulinémie qui s'avère négative pour la mise à disposition et l'utilisation des acides gras ainsi que l'oxydation des lipides.

Il est donc conseillé de limiter le dernier repas à des fourrages en petites quantités et de réduire au maximum les concentrés. De ce fait, les petites quantités de foin n'affecteront que peu voire pas les performances du cheval, favorisant même la salivation aidant ainsi à conserver l'intégrité du système digestif (Pagan et Harris, 1999).

Concernant le délai de réalimentation après les matchs, beaucoup d'entraîneurs/joueurs réalimentent leurs chevaux entre 2 et 3 heures après la fin du match. Seulement 2/12 réalimentent au bout d'1h. Le remplissage des réserves de glycogène est beaucoup plus lent chez le cheval que chez d'autres espèces et c'est pourquoi le remplissage des réserves peut durer plusieurs jours. Cela est à prendre en considération pour choisir le moment et le rationnement idéal après les matches surtout si un autre exercice important est prévu dans les 48 heures (Harris et Geor, 2013).

3.2.7. Travail des chevaux au cours de l'année

En hiver, la majorité des entraîneurs/joueurs, laissent leurs chevaux au repos complet. Quelques-uns en revanche gardent une activité avec un travail sur piste et des pratiques. L'activité des chevaux au repos au pré se limite donc à l'activité volontaire ou demandée par la prise d'alimentation.

Une étude menée chez des chevaux de Polo (Harkins *et al.*, 1993) montre, au bout de 4 mois d'arrêt de l'entraînement, une augmentation des concentrations plasmatiques en lactates pour un effort de même intensité, une diminution de la V4 ainsi qu'une augmentation de la fréquence des foulées et une diminution de leurs amplitudes, même si les fréquences cardiaques atteintes ne semblent pas varier beaucoup. Il serait donc judicieux de maintenir un certain niveau d'activité afin de limiter les pertes de condition au début de la période de transition.

Pendant la période de transition, pour la majorité des entraîneurs/joueurs, le travail de fond favorisant l'endurance du cheval s'effectue entre 30 et 60 minutes, majoritairement au pas et au trot. C'est une reprise progressive du travail. En effet en saison, les chevaux travaillent entre 1 et 2h majoritairement sur le travail de fond. Donc les durées sont augmentées, même si les allures restent les mêmes. La période de transition est la reprise du travail, le but est de réhabituer le cheval à travailler, le remettre dans le rythme. Des phases semblables sont décrites pour la reprise de l'entraînement du trotteur (Hinchcliff et Hamlin, 2004). Cette période permet de travailler sur la voie aérobie du métabolisme énergétique, et de remettre le cheval en condition physique. Cela correspond aussi aux entraînements des chevaux d'endurance qui travaillent sur des longues durées à allure plutôt réduite (Robert, 2013).

En ce qui concerne le travail technique, en période de transition comme en période saison, il est pratiqué majoritairement une à deux fois par semaine, Cependant pendant la saison, les chevaux sont aussi en tournois et en practice, il y a donc intensification de l'effort.

Le travail technique a pour but d'améliorer la technicité des actions du cheval. Il permet de travailler sur la vitesse, la force et la résistance du cheval à l'effort intense de courte durée. Il peut être rapproché de la même façon à l'entraînement des chevaux de course, où les chevaux alternent des efforts d'intensité modérée avec des efforts d'intensité maximale, deuxième phase de la reprise de leur entraînement (Hinchcliff et Hamlin, 2004).

3.2.8. Suivi de l'entraînement

Pour évaluer l'état d'entraînement de leurs chevaux, la plupart des entraîneurs/joueurs se base sur le comportement des chevaux en match (entraînement ou officiel) et une partie d'entre eux prennent l'avis des petiseros qui s'en occupent tous les jours et les montent régulièrement. Cependant il n'y a pas de suivi objectif de l'entraînement. Comme dans d'autres disciplines, il serait certainement utile d'introduire des tests d'effort spécifiques de la discipline pour mieux adapter l'entraînement aux individus.

Pour que ces suivis à base de fréquence cardiaque (Harkins *et al.*, 1993; Lovell, 1994; Couroucé-Malblanc, 1999b; Marlin et Allen, 1999; Targa, 2010) et de lactatémie (Craig, 1985; Couroucé-Malblanc, 1999b; Ferraz *et al.*, 2010; Targa, 2010; Gondin *et al.*, 2013) puissent être utiles, une information et/ou formation des petiseros et des entraîneurs/joueurs semble nécessaire pour en expliquer l'intérêt.

3.2.9. Suivi vétérinaire

La majorité des écuries de Polo participant à l'étude travaille avec un seul vétérinaire. Quelques écuries travaillent avec deux vétérinaires, principalement en raison des déplacements fréquents et des longues distances que parcourrent les chevaux ce qui rend impossible le fait de faire appel tout le temps au même vétérinaire.

L'entraîneur/joueur et ses petiseros essaient de gérer le plus possible les problèmes médicaux par eux-mêmes. Ils n'appellent le vétérinaire qu'en seconde intention, s'ils ne peuvent pas gérer le problème seuls. Cela explique peut-être aussi un diagnostic insuffisant de certaines pathologies et une sous-estimation de certains problèmes.

De la même façon lorsqu'un problème médical nécessite la visite du vétérinaire, le cheval est préféablement traité à l'écurie, plutôt que déplacé en clinique pour son traitement, et ceci pour un aspect financier.

Une formation pour apprendre à mieux reconnaître les symptômes précoce de certaines pathologies pourrait être utile, afin de prévenir leur aggravation et d'intervenir plus tôt à l'écurie, ou de pouvoir une fois le problème identifié appeler le vétérinaire dans les meilleurs délais si celui-ci paraît indispensable à la gestion de la pathologie.

3.2.10. Principales pathologies rapportées

En premier lieu, les entraîneurs/joueurs rapportent des boiteries d'origine traumatique, des blessures et les myopathies/raideurs. En effet, l'intensité du jeu, les coups et traumatismes

arrivent fréquemment (Wollenman, 1999; Posner, 2004; Giraudet, 2013). Les affections articulaires, notamment au niveau du boulet et les tendinites sont souvent rapportées (Wollenman, 1999; Posner, 2004; Gillis, 2013; Giraudet, 2013) et les résultats de notre étude sont en concordance sur ce point avec la littérature. Les boiteries non traumatiques sont souvent des séquelles de problèmes aigus à répétition et nos résultats reflètent aussi les données de la littérature.

Les myopathies sont rapportés avec un incidence plus fréquente chez les chevaux de Polo que chez d'autres chevaux de course (Mc Gowan *et al.*, 2002a, 2002b). Les myopathies et les raideurs peuvent être favorisées par les pratiques du Polo. En effet l'intensité maximale de l'effort, un échauffement peu adapté, ainsi qu'un manque de récupération après l'effort (Posner, 2004; Giraudet, 2013) peuvent favoriser des problèmes musculaires. Il pourrait être intéressant pour minimiser les myopathies et les raideurs d'introduire un échauffement plus progressif avec un petit trot afin d'activer les capacités aérobies des muscles du cheval, et une fois l'effort terminé, réaliser une récupération active au trot dans la limite du possible (Targa, 2010). Mais le temps semble manquer aux petiseros. En plus, il n'a pas pu être établi pourquoi dans notre échantillon étudié les myopathies n'étaient rapportées que de temps en temps.

En troisième position des affections les plus fréquentes sont rapportées les diarrhées et les coliques. La faible fréquence des problèmes liés aux ulcères malgré l'administration de grandes quantités de concentrés (Sanchez, 2010) est surprenante. L'utilisation d'antiinflammatoires non-stéroïdien pour le traitement des blessures et des traumatismes, peut être évoquée comme facteur favorisant les diarrhée, comme le stress des déplacements fréquents, des changement alimentaires et de la surcharge en carbohydrates (Harris et Geor, 2013; Jones, 2010).

Contrairement à ceux qui sont connus dans les autres disciplines (Hinchcliff, 2013), les problèmes respiratoires ne sont pas rapportés par les entraîneurs/joueurs interrogés. Or, elles sont aussi décrites chez le cheval de Polo (Voynick et Sweeney, 1986; Moran *et al.*, 2003; Giraudet, 2013). Le protocole de vaccination à jour, la mise au pré la moitié de l'année, avec peu de contact avec des allergènes est favorable à la santé des poumons, et peut expliquer en partie le décalage entre la littérature et les réponses des entraîneurs/joueurs.

3.2.11. Principales causes de réformes

La première cause de réforme rapportée par les entraîneurs/joueurs de Polo de l'échantillon est l'âge avancé. En effet avec l'âge les chevaux deviennent moins performants, plus fragiles (Beard, 2004) et sont donc mis à la retraite. Dans l'échantillon étudié, la fin de la carrière sportive des chevaux est naturelle.

La deuxième cause de réforme rapportée est les boiteries. Ce résultat est en concordance avec la littérature rapportant que les boiteries sont fréquentes (Posner, 2004; Giraudet, 2013) et sont souvent la cause de réforme. Les traumas successifs et les contraintes exercées sur les membres sont importants (Posner, 2004; Gillis, 2013; Giraudet, 2013) et les problèmes devenus chroniques peuvent mettre fin à la carrière d'un cheval. Le traitement des arthrites est difficile et, les tendons restent fragilisés après une lésion.

Enfin, la troisième cause la plus fréquente de réforme est le comportement lors de l'entraînement ou des matchs. En tournoi l'entraîneur/joueur de Polo a besoin de rester concentré sur le jeu, comme sa monture. Lorsque le cheval se déconcentre ou se défend, il n'est pas possible à l'entraîneur/joueur d'être performant, et cela peut même parfois mener à des accidents. Il peut être alors préférable de réformer le cheval trop difficile pour les terrains de Polo. Des défenses sous la selle peuvent cependant aussi être des signes de douleurs notamment de dos, mais notre étude ne permet pas d'approfondir cette question.

La mise à l'élevage est une quatrième cause de fin de carrière ; finalement les problèmes de médecine interne ne semblent pas être prioritaires pour la réforme chez les personnes interrogées.

La gestion des chevaux de Polo repose essentiellement sur des pratiques empiriques. En comparaison avec ce qui se pratique dans d'autres disciplines, plusieurs points pourraient permettre de l'améliorer. La mise en place d'une formation spécifique permettrait de former les entraîneurs/joueurs d'une part aux bases du rationnement des chevaux (importance de la transition alimentaire, place du foin dans la ration, fréquence d'alimentation, et complémentation minérale et vitaminée raisonnée), d'autre part au suivi des chevaux à l'entraînement (outils utilisables au quotidien, signes précurseurs des pathologies, premiers soins...). Cette approche aurait un double intérêt, à la fois pour les performances sur les matchs et la protection des animaux.

CONCLUSION

L'enquête a été menée en 2013 dans un groupe restreint d'entraîneurs/joueurs de Polo qui se connaissaient presque tous. L'entraînement des chevaux de Polo décrit par ces entraîneurs/joueurs suivait un protocole usuel en Argentine qu'ils avaient souvent appris dans leur famille ou par compagnonnage. Il serait intéressant d'élargir la taille de l'échantillon avec des joueurs d'autres pays afin d'évaluer dans quelles mesures ces pratiques traditionnelles sont représentatives pour la discipline du Polo.

Contrairement au monde des courses, l'entraînement des chevaux de Polo ne repose pas sur des tests scientifiques et la connaissance du métabolisme spécifique de la discipline. Actuellement, le suivi de l'entraînement de chaque cheval semble peu rigoureux et n'utilise pas les outils modernes employés dans d'autres disciplines. Il n'existe pas d'étude sur la relation entre les paramètres biologiques et les performances du cheval en match, ni de relevé des performances des chevaux de Polo et encore moins de test d'effort approprié au sport du Polo.

D'autre part, concernant la gestion du cheval de Polo au quotidien, plusieurs points comme l'alimentation et le rationnement des chevaux pourraient être améliorés. Cependant, très peu de problèmes médicaux sont rapportés, ce qui pourrait constituer un frein à la sensibilisation des entraîneurs/joueurs à progresser dans leurs pratiques.

BIBLIOGRAPHIE

- AINSWORTH DM. (2004). Lower airway function: responses to exercise and training, *In: Hinchcliff KW, Kaneps AW, Geor RJ. (editors). Textbook of Equine Sports and medicine and surgery*. St Louis, Saunders Elsevier, 599-610.
- ANDREW G, SZENT-GYÖRGYI A. (1975). Calcium regulation of muscle contraction. *Biophys. J.*, **15**, 707-723.
- ANDRIS J, TRACY A, KANEPS A. (2004). Turner Diseases of the foot, *In: Hinchcliff KW, Kaneps AW, Geor RJ. (editors). Textbook of Equine Sports and medicine and surgery*. St Louis, Saunders Elsevier, 285-291.
- ART T. (2011). Applied training physiology. *In: 5th European Equine Nutrition and Health Congress*, Waregem, Belgium, 15-16 avril 2011, IVIS, 33-49.
- Asociación Argentina de criadores de caballos de Polo (AACCP). (Mise à jour en 2005). Standard. *In: Polo Argentino / Raza / Standard*. [En ligne]. [<http://www.poloargentino.com/?sec=2&sub=0>]. (consulté le 8/7/14).
- Asociación Argentina de Polo (AAP). (Mise à jour en 2011). Buscador de Clubes. *In: Asociación Argentina de Polo / Buscador de clubs*. [En ligne]. [<http://www.aapolo.com/clubes>]. (consulté le 21/6/14).
- AVEF, RESPE, BARRIER I, FERRY B, DOLIGEZ P. (Mise à jour juin 2014). Grippe équine. *In: Les haras nationaux / Maladies/ Grippe*. [En ligne]. [<http://www.haras-nationaux.fr/information/accueil-equipaedia/maladies/maladies-infectieuses/grippe-equine.html>] (consulté le 16/12/14).
- BARREY E. (1993). Typologie musculaire et aptitude à l'exercice physique chez le cheval. *EquAthlon*. **5**, 3-11.
- BARREY E. (2010). Biomechanics of locomotion, *In: Hodgson DR, Mc Gowan CM, Mc Keever I. (editors). The athletic horse : principles and practice of equine sports medicine*. 2nd ed. St Louis, Saunders Elsevier, 199-203.
- BASTIDES COSTES C. (2005). Chevaux de Polo : des athlètes-hors pair. *Cheval Mag.*, n°398, 18-21.
- BAYLY WM, LEKEUX P. (2002). Pulmonary function in the exercising horse, *In: Textbook of Equine Respiratory Diseases*. Ithaca, International Veterinary Information Service, 25-32.
- BEARD LA. (2004). The older athletic horse, *In: Hinchcliff KW, Kaneps AW, Geor RJ. (editors). Textbook of Equine sports medicine and surgery*. St Louis, Saunders Elsevier, 1139-1145.
- BERGERO D, ASSANZA A, CAOLA G. (2005). Contribution to our knowledge of the physiology and metabolism of endurance horses. *Livest. Prod. Sci.* **92**, 167-176.
- BLIKSLAGER AT. (2010). Obstructive disorders of the Gastrointestinal tract, *In: Reed SM, Bayly WM. (editors). Equine internal medicine*. 3rd ed. St Louis, Saunders Elsevier, 882-889.
- BURDEN ER, PFAU T. (2013). Objective assessment of gait asymmetry in polo ponies. *In British Equine Veterinary Association Congress*, Manchester, UK, 11-14 September 2013, Oxford, Wiley-Blackwell, 9-10.

- CHARTIER JL. (1988). *Polo de France*, Paris, Media France Editions. 90 p.
- CHARTIER JL. (1992). *Cent ans de polo en France*. Paris, Polo Club Editions, 156 p.
- CHARTIER JL. (2013). Histoire du Polo en France. Communication personnelle.
- COTREL C. (2004). Analyse de la typologie musculaire du cheval trotteur français. Thèse Méd. Vét., Alfort, 66 p.
- COURUCÉ-MALBLANC A. (1999a). Comparison of exercise tests in French trotters under training track, racetrack and treadmill conditions. *Equine Vet. J.*, **30**, 528-532.
- COURUCÉ-MALBLANC A. (1999b). Field exercise testing for assessing fitness in French Standardbreds. *Vet. J.* **157**, 112-122.
- COURUCÉ-MALBLANC A, VAN ERCK-WESTERGREN E. (2013). Exercise testing in the field, In: Hinchcliff KW, Geor RJ. (editors). *Textbook of Equine Sports medicine and surgery*. 2nd ed. St Louis, Saunders Elsevier, 25-39.
- CRAIG L. (1985). Changes in blood constituents in exercise in Polo horses. *Cornell Vet.*, **75**, 298-301.
- DAIX C, LEGRAND L, LOUF CF, FERRY B, BARRIER I. (Mise à jour en juin 2014). Grippe équine. In: *Réseau d'épidémi-o-surveillance en pathologie équine (RESPE)*. Base documentaire/ Fiches maladies/ Grippe. [En ligne]. [http://www.respe.net/system/files/20100609_N_Grippe-GP.pdf] (consulté le 16/12/14).
- DEBERGÉ E, CABARET J, GUILLOT J, TRACHSEL D, REIGNER F. (2014). Intérêt de la vermifugation sélective et sa mise en place chez le cheval. *Le Nouveau prat. Vet.*, **33**, 35-41.
- DRUBIGNY V. (2013). Planning d'entraînement des chevaux de Polo. Communication personnelle.
- Fédération Française d'Equitation (FFE). (Mise à jour en 2014a). Présentation du Polo. In: *FFE/ Disciplines/ Polo*. [En ligne]. [<http://www.ffe.com/ffe/Disciplines-Equestres/General/Polo/Presentation-du-Polo>] (consulté le 11/8/14).
- Fédération Française d'Equitation (FFE). (Mise à jour en 2014b). Règlements FFE. In: *FFE / Espace Compétiteurs*. [En ligne]. [<http://www.ffe.com/compet/Reglements>] (consulté le 22/12/14).
- Fédération Française de Polo (FFP). (Mise à jour le 18/12/2006). Règlement anti-dopage équin. In: *FFP/ Anti-dopages/ Règlement disciplinaire relatif à la lutte contre le dopage des animaux*. [En ligne]. [http://www.francepolo.com/javascript/ckfinder/userfiles/files/FFP222_Antidop_animaux.pdf] (Consulté le 18/11/14).
- Fédération Française de Polo (FFP). (Mise à jour en 2011). La FFP en quelques chiffres. In: *France Polo*. [En ligne]. [<http://www.francepolo.com/javascript/ckfinder/userfiles/files/la%20FFP%20en%20chiffres%281%29.pdf>] (Consulté le 18/10/14).
- Fédération française de Polo (FFP). (Mise à jour en 2013). Règles du jeu de Polo. In: *FFP/ Le Polo/ Règles du jeu*. [en ligne]. [<http://www.francepolo.com/le-polo/regles-du-jeu/15/jeu-de-polo>] (consulté le 15/06/2014).

- Fédération Française de Polo (FFP). (Mise à jour en 2014a). Le Polo. *In: FFP/ Le Polo/ Disciplines*. [En ligne].
[\[http://www.francepolo.com/le-polo/disciplines/16\]](http://www.francepolo.com/le-polo/disciplines/16) (consulté le 10/7/14).
- Fédération Française de Polo (FFP). (Mise à jour en 2014b). Licenciés FFP. *In: FFP/ Les joueurs*. [En ligne]. [\[http://www.francepolo.com/les-joueurs/liste-des-licencies/23\]](http://www.francepolo.com/les-joueurs/liste-des-licencies/23) (consulté le 8/10/14).
- Fédération Française de Polo (FFP). (Mise à jour en 2014c). Où jouer en France. *In: FFP/ Les clubs*. [En ligne].
[\[http://www.francepolo.com/les-clubs/ou-jouer-en-france/17\]](http://www.francepolo.com/les-clubs/ou-jouer-en-france/17) (consulté le 21/6/14).
- Federation of International Polo (FIP). (Mise à jour en 2014a). FIP playing countries. *In: FIP/ Polo Worldwide*. [En ligne].
[\[http://www.fippolo.com/playing-countries/\]](http://www.fippolo.com/playing-countries/) (consulté le 9/8/14).
- Federation of International Polo (FIP). (Mise à jour en 2014b). History. *In: FIP/ Polo/ History*. [En ligne].
[\[http://www.fippolo.com/history-2/\]](http://www.fippolo.com/history-2/) (consulté le 21/6/14).
- FERRAZ GC, SOARES OAB, FOZ NSB, PEREIRA MC, QUEIROZ-NETO A. (2010) The workload and plasma ion concentration in a training match session of high-goal (elite) polo ponies. *Equine Vet. J.*, **42**, 191-195.
- FERRAZ GC, TEIXERA-NETO AR, SILVA IC, NARDI KB, QUIEROZ-NETO A. (2014). Acid-base imbalances in endurance racing using traditional and quantitative approaches. *Equine Vet. J.*, **46**, 2-55.
- France Galop. (Mise à jour en octobre 2013). Les grands principes des courses de Galop. *In: France Galop/ Le monde des courses*. [En ligne].
[\[http://www.france-galop.com/Les-grands-principes-des-cours.2756.0.html?&no_cache=1\]](http://www.france-galop.com/Les-grands-principes-des-cours.2756.0.html?&no_cache=1) (consulté le 14/3/14).
- FRANKLIN S, ALLEN K. (2013). Laboratory exercise testing, *In: Hinchcliff KW, Geor RJ. (editors). Textbook of Equine Sports medicine and surgery*. 2nd ed. St Louis, Saunders Elsevier, 11-23.
- GILLIS C. (2013). Soft tissue injuries: tendinitis and desmitis. *In: Hinchcliff KW, Geor RJ. (editors). Textbook of Equine Sports medicine and surgery*. 2nd ed. St Louis, Saunders Elsevier, 368-412.
- GIRAUDET A. (2013). Veterinary aspects of training and competing polo ponies, *In: Hinchcliff KW, Geor RJ. (editors). Equine Sports medicine and surgery*. 2nd ed. St Louis, Saunders Elsevier, 1107-1111.
- GONDIN MR, FOZ NSB, PEREIRA MC, FLAGLIARI JJ, OROZCO CAG, D'ANGELIS FHF, et al. (2013). Acute Phase Responses of Different Positions of High-Goal (Elite) Polo Ponies. *J. Equine Vet. Sci.*, **33**, 956-961.
- Hurlingham Polo Association (HPA). (Mise à jour le 18/07/14). Clubs. *In: HPA/ Find a club*. [En ligne]. [\[http://www.hpa-polo.co.uk/clubs/find-a-club/\]](http://www.hpa-polo.co.uk/clubs/find-a-club/) (consulté le 18/7/14).
- HARKINS JD, HINTZ HF, ELDREDGE DL, SCHRETER V, SODERHOLM V. (1993). Effect of detraining on indices of performance and their correlation with athletic ability of polo horses. *J. Equine Vet. Sci.*, **13**, 348-354.

- HARRIS PA, GEOR RJ. (2013). Nutrition for the equine athlete: nutrient requirements and key principles in ration design, *In: Hinchcliff KW, Geor RJ. (editors). Textbook of Equine sports medicine and surgery. 2nd ed. St Louis, Saunders Elsevier, 819-834.*
- HARRY N. (2004). Le cheval de polo Argentin. *Cheval Santé. n°32*, 34-36.
- HINCHCLIFF KW. (2013). Exercise-induced pulmonary hemorrhage (EIPH), *In: Hinchcliff KW, Geor RJ. (editors). Equine sports medicine and surgery. 2nd ed. St Louis, Saunders Elsevier, 633-639.*
- HINCHCLIFF KW, HAMLIN M. (2004). Veterinary aspects of racing and training Standardbred race horses, *In: Hinchcliff KW, Geor RJ. (editors). Textbook of Equine sports medicine and surgery. St Louis, Saunders Elsevier, 1073-1089.*
- HODGSON DR, ROSE RJ. (1987). Effects of a nine-month endurance training program on muscle composition in the horse. *Vet Rec., 121*, 271-274.
- HODGSON DR, ROSE RJ. (1994). Evaluation of Performance Potential, *In: Hodgson DR, Mc Gowan CM, Mac Keever I. (editors). Principles and Practice of Equine Sports Medicine: The Athletic Horse. New York, Saunders Elsevier, 231-244.*
- HOLLOSZY JO, COYLE EF. (1984). Adaptations of skeletal muscle to endurance exercise and their metabolic consequences. *J. Appl. Physiol., 56*, 831-838.
- JANSSON A, RYTTHAMAR KF, LINDBERG C, DAHLHORN K. (1996). Voluntary salt (NaCl) intake in Standardbred horses. *Pferdheilkunde. 12*, 443-445.
- JONES S. (2010) Inflammatory diseases of the gastrointestinal tract causing diarrhea, *In: Reed SM, Bayly WM. (editors). Equine internal medicine. 3rd ed. St Louis, Saunders Elsevier, 857-876.*
- JULLIAND V, RALSTON S. (2006). Ecosystème gastro-intestinal: Comment ça marche? Comment ça dysfonctionne? Quelles recommandations en nutrition clinique? *In: Congrès de l'AVEF, Versailles, France, 11-14 octobre 2006, IVIS, 8-9.*
- KOBAYASHI M. (1999). Application of V200 values for evaluation of training effects in the young Thoroughbred under field conditions. *Equine Vet. J., 30*, 159-162.
- KRZYWANZEK H, WITTKE G, BAYER A, PORMAN P. (1970). The heart rates of thoroughbred horses during a race. *Equine Vet. J., 2*, 115-117.
- LAFFAYE HA. (2009). *Evolution of Polo*. North Carolina, Mac Farland Company Editions, 354 p.
- Le cheval Français. (Mise à jour en 2014a). Les courses au trot. *In: Le trot de A à Z/ Les courses. [En ligne].*
[<http://www.cheval-francais.eu/fr/le-trot-de-a-a-z/le-trotteur-francais/les-courses.html>] (consulté le 14/12/14).
- Le cheval Français. (Mise à jour en 2014b). Le métier d'entraîneur. *In: Le trot, plus qu'une allure, une culture/ Devenir acteur/ Les métiers du trot. [En ligne].*
[<http://www.cheval-francais.eu/fr/devenir-acteur/les-metiers-du-trot/entraeneur.html>] (consulté le 22/12/14).

- LE PICHON G. (1995). Le cheval de Polo Argentin. Thèse Méd. Vét., Nantes, 101 p.
- LHÉRÉTÉ- BONNEAU A. (2007). Vermifugation : dose, absorption, résistances. In: *Commission thérapeutique de l'AVEF*, Deauville, France, 17 octobre 2007, AVEF, 1-2.
- LOPEZ- RIVERO JL, MORALES-LOPEZ JL, GALISTEO AM, AQUERA E. (1991). Muscle fiber type composition in untrained and endurance-trained Andalusian and Arab horses. *Equine Vet. J.*, **2**, 91-93.
- LOVELL L. (1994). Training Standardbred trotters and pacers, In: Hodgson DR, Mc Gowan CM, Mac Keever I. (editors). *The athletic horse : principles and practice of equine sports medicine*. New York, Saunders Elsevier, 399-408.
- MACAIRE S. (2010). *Polo Technique*. Panazol, Lavauzelle Editions, 151 p.
- MACAIRE L, CHAMBRY P. (1991). *Polo Indoor & Paddock Polo*. Panazol, Lavauzelle Editions, 112 p.
- MARLIN DJ, ALLEN JCR. (1995). Cardiovascular demands of competition on low goal (non-elite) polo ponies. *Equine Vet. J.*, **5**, 378-382.
- MARNAY L. (Mise à jour en janvier 2011). Minéraux et vitamines. In: *Les Haras Nationaux/ Alimentation/ Comprendre la nutrition*. [En ligne]. [\[http://www.haras-nationaux.fr/information/accueil-equipaedia/alimentation/comprendre-la-nutrition/mineraux-et-vitamines.html\]](http://www.haras-nationaux.fr/information/accueil-equipaedia/alimentation/comprendre-la-nutrition/mineraux-et-vitamines.html) (consulté le 12/11/14).
- MC GOWAN CM. (2008). Clinical pathology in the racing horse: the role of clinical pathology in assessing fitness and performance in the racehorse. *Equine Pract.*, **24**, 405-421.
- MC GOWAN CM, FORDHAM T, CHRISTLEY RM. (2002a). Incidence and risk factors for exertional rhabdomyolysis in thoroughbred racehorses in the United Kingdom.. *Vet. Rec.*, **151**, 623-626.
- MC GOWAN CM, POSNER RE, CHRISTLEY RM. (2002b). Incidence of exertional rhabdomyolysis in polo horses in the USA and in the UK in the 1999/2000 racing season.. *Vet. Rec.*, **150**, 535-537.
- MC KEEVER KH. (1993). Role of decreased plasma volume in hematocrit alterations during incremental treadmill exercise in horses. *Am. J. Physiol.*, **265**, 404-408.
- MORAN G, CARRILLO R, CAMPOS B. (2003). Endoscopic evaluation of exercise induced pulmonary hemorrhage in polo ponies.. *Arch Med Vet.*, **35**, 109-113.
- MUKAI K, TAKAHASHI T, ETO D, OHMURA H. (2007). Heart rates and blood lactate response in Thoroughbred Horses during a race. *J. Equine Vet. Sci.*, **18**, 153-160.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. (2007). *Nutritment Requirement of Horses*, 6th revised edition. Washington, National academy press.
- PADUA FOZ FILHO RP, GOMES FERNANDES C. (2009). Treatment of tendinitis in polo ponies using platelet rich plasma (PRP): case report. In: *Proceedings of the 11th international congress of the world. Equine Veterinary association*, Guaruja, Brésil, 24-27 September 2009, IVIS, 15-19.

- PAGAN JD, HARRIS P. (1999). Timing and amount of forage and grain affects exercise response in thoroughbred horses. **30**, 451-457.
- PERSSON SG, LYDDIN G. (1973). Circulatory effects of splenectomy in the horse. 3. Effect on pulse-work relationship. *Zentralbl Vet. A.* **7**, 521-530.
- POOLE DC, ERICKSON HH. (2004). Heart and vessels: function during exercise and response to training, *In: Hinchcliff KW, Geor RJ. (editors). Textbook of Equine Sports medicine and surgery.* London, Saunders Elsevier, 699-722.
- POSNER RE. (2004). Veterinary aspects of training and competing polo ponies, *In: Hinchcliff KW, Geor RJ. (editors). Textbook of Equine Sports and medicine and surgery.* London, Saunders Elsevier, 1118-1121.
- PÖSÖ AR, HYYPPA S, GREGOR RJ. (2004). Metabolic response to exercise and training, *In: Hinchcliff KW, Geor RJ. (editors). Textbook of Equine Sports medicine and surgery.* London, Saunders Elsevier, 771-786.
- PROUDMAN C. (2013). Dietary management for reducing the risk of gastrointestinal disorders (colic). *In: European Equine Health & Nutrition Congress*, Ghent, Belgium, 1-2 mars 2013, IVIS, 85-92.
- RIVERO JL, PIERCY RJ. (2004). Muscle physiology responses to exercise and training, *In: Hinchcliff KW, Geor RJ. (editors). Textbook of Equine Sports and medicine and surgery.* London, Saunders Elsevier, 45-72.
- RIVERO JL, PIERCY RJ. (2008). Prevalence and clinical management of equine exertional rhabdomyolysis syndrome in different types of sport horses. *In: the conference on Equine Sports Medicine and Science*, Wageningen, Netherlands, 15-18 December 2008, Wageningen, Wageningen Academic Publishers, 81-90.
- RIVERO JL, PIERCY RJ. (2013). Muscle physiology response to exercise and training, *In: Hinchcliff KW, Geor RJ. (editors). Textbook of Equine Sports and medicine and surgery.* 2nd ed. St Louis, Saunders Elsevier, 69-102.
- ROBERT C. (2013). Veterinary aspects of training and racing endurance horses, *In: Hinchcliff KW, Geor RJ. (editors). In: Equine Sports and medicine and surgery.* 2nd ed. Saint Louis, Saunders Elsevier, 1083-1086.
- ROSE RJ, KING CM, EVANS DL, TYLER CM, HODGSON DR. (1995). Indices of exercise capacity in horses presented for poor racing performance. *Equine Vet. J.*, **18**, 418-421.
- SANCHEZ CL. (2010). Diseases of the stomach, *In: Reed SM, Bayly WM. (editors). Equine internal medicine.* 3rd ed. Saint Louis, Saunders Elsevier, 838-846.
- SCHOTT H. (2011). Getting your horse to drink: Do electrolytes work? *In: the 17th congress of the Italian Association of Equine veterinarians*, Montesilvano, Italy, 4-6 février 2011, IVIS, 209-217.
- SLOET VAN OLDRIUTENBORGH-OOSTERBAAN MM. (1990). Heart rate and blood lactate in exercising horses. *Thèse Med. Vet.*, Utrecht, 120p.
- SMITHEY S, GUSTAFSON K. (2013). Nutrition complexities and mineral profiles of hay. *In: The NO Laminitis conference*, Jacksonville, OR, USA, 27-29 September 2013, IVIS, 33-39.
- SNOW DH, VALBERG SJ. (1994). Muscle anatomy: Adaptations to exercise and training, *In: Hodgson DR, Mc Gowan CM, Mac Keever I. (editors). The Athletic*

Horse: Principles and Practice of Equine Sports Medicine. New York, Saunders Elsevier, 145-179.

- SPRAYBERRY K. (1999). Why perform the CBC and how can the information be used to manage cases ? *In: the annual convention of the AAEP*, Albuquerque, Nouveau Mexique, USA, 28-30 juillet 1999, IVIS, 26-30.
- STANLEY RL, MC CUE ME, VALBERG SJ. (2009). A glycogen synthase 1 mutation associated with equine polysaccharide storage myopathy and exertional rhabdomyolysis occurs in a variety of UK breeds. *Equine Vet. J.*, **41**, 597-601.
- TARGA AM. (2010). Etude des paramètres de l'effort chez le cheval de polo en situation réelle. Thèse Med. Vet., Alfort. 87 p.
- TOCAGNI H. (1977). *El caballo de Polo.* Madrid, Albatros Editions, 130 p.
- VERVUERT I. (2011). Energy metabolism of the performance horse. *In: the 5th European equine nutrition and health congress*, Waregem, Belgique, 15-16 avril 2011, IVIS, 23-32.
- VOET D, VOET JG. (2005). Transport des électrons et phosphorylations oxydatives, *In: De Boeck, Larcier. (editors). Biochimie.* Oxford, De Boeck Université, 835-838.
- VOYNICK BT, SWEENEY CR. (1986). Exercise induced pulmonary hemorrhage in polo and racing horses.. *J Am Vet Med Assoc.* **188**, 301-302.
- WEYMAN M. (2003). Criollo, Le roi de la Pampa. *Atout Cheval.* n°28, 18-23.
- WHITTON RC. (2004). Tarsus and stifle, *In: Hinchcliff KW, Geor RJ. (editors). Textbook of the Equine sports medicine and surgery.* London, Saunders Elsevier, 367-398.
- WILLIAMS CA, CARLUCCI SA. (2006). The effects of oral vitamin E supplementation on vitamin and antioxidant status in intensely exercising horses. *In: 7th international conference on Equine Exercice Physiology*, Fontainebleau, France, 26-31 août 2006, IVIS, 198-205.
- WILLIAMS S, HORNER J, ORTON E, GREEN M, MC MULLEN S, MOBASHERI A, et al. (2014). Water intake, fecal output and intestinal motility in horses moved from pasture to a stabled management regime with controlled exercise: Gastrointestinal changes in horses moved from pasture to stabled management. *Equine Vet. J.*, **1**, 29-37.
- WOLLENMAN P. (1999). Prepurchase examination of polo horses. *In: the annual convention of the AAEP*, Albuquerque, Nouveau Mexique, 28-30 juillet 1999, AAEP Proceedings, 13-18.
- ZOBBA R, ARDU M, NICCOLINI S, CUBEDDU F, DIMAURO C, BONELLI P, et al. (2011). Physical, Hematological, and Biochemical Responses to Acute Intense Exercise in Polo Horses. *J. Equine Vet. Sci.*, **31**, 542-548.

ANNEXES

Annexe 1 : Questionnaire sur l'entraînement des joueurs de Polo

QUESTIONNAIRE SUR L'ENTRAÎNEMENT DES CHEVAUX DE POLO PENDANT LA SAISON 2013

1. RENSEIGNEMENTS SUR LES PERSONNES ENTRAINANT LE CHEVAL

Nom de l'écurie

Adresse de l'écurie

Pays

Département

Petisero

Nom et prénom

Adresse

Pays

Département

De combien de chevaux vous occupez- vous ?

au total _____

au travail _____

au repos _____

-Etes-vous cavalier des chevaux que vous entraînez ?

Non Oui Nombre de chevaux? _____

Quel est votre handicap ? _____

-Pour combien de cavaliers travaillez-vous (autre que vous-même)? _____

Quel est leur handicap ? _____

-Travaillez-vous avec d'autre Petiseros ?

Non Oui combiens ? _____

-Comment avez-vous appris le métier de Petisero?

- Par compagnonnage dans une écurie durée < 1 ans
 1-2 ans
 2-5 ans
 > 5 ans
- Lieu de la formation France
 Etranger ou ? _____

- Dans la famille
- Avez-vous une formation théorique ? CAP palefrenier/soigneur
 CAP cavalier
 BTS élevage
 Autre,

précisez :_____

-En dehors des chevaux de polo possédez-vous une licence d'entraîneur ?

- Pure sang Trotteur Quarter Horses Autres,

précisez :_____

2. RENSEIGNEMENTS CONCERNANT LES CHEVAUX

2.1. GENERAL

-Comment sont suivis les chevaux ?

Examen régulier après le travail (état général, blessures, déformations, plaies etc.)

- Une fois par jour
 Deux fois par jour
 Quand ils montrent un problème
 Pas de façon systématique

-Prenez-vous la température rectale régulièrement ?

- 1x par jour Avant la séance d'entraînement
 Seulement quand le cheval n'apparaît pas en forme Jamais

-Combien de fois vaccinez-vous vos chevaux ? 1x par an 2x par an

Autre, précisez _____

Contre quels virus ? Grippe seulement Tétanos seulement

- Rhinopneumonie seulement
 Grippe/Tétanos Grippe/Rhinopneumonie
 Grippe/Tétanos/Rhinopneumonie
 Rage
 Autre, précisez _____

-Combien de fois vermifugez-vous vos chevaux ?

- 1x par an 2x par an 3x par an 4x par an
 Autre, précisez :_____

- Après consultation d'un vétérinaire
Coprologie oui non
- Après achat du produit en pharmacie

2.2. PERIODE « HIVER »

-Comment sont logés les chevaux pendant cette période ?

- En boxe Au paddock Au pré Au pré/boxe

-Les chevaux au boxe sont-ils sur ?

- Paille Copeaux de bois Lin
- Autres, précisez _____

-Combien de concentré distribuez-vous par repas pendant cette période (au total par jour)?

- 2 litres 4 litres 6 litres Autre, précisez _____
- En combien de repas ? 1 2 3 Autre, précisez ? _____

-Combien de repas de fourrage distribuez-vous pendant cette période ?

- 1 2 3 à volonté
- Combien donnez-vous par repas ?

-Vos chevaux reçoivent ils pendant cette période

- Un complément minéral
- Un complément vitaminé

-Comment évaluez-vous le poids du cheval pendant cette période ?

-Comment gérez-vous les excès ou les défauts de poids pendant cette période ?

2.3. PERIODE « TRANSITION »

-Comment sont logés les chevaux pendant cette période ?

- En boxe Au paddock Au pré Au pré/boxe

-Les chevaux au boxe sont-ils sur ?

- Paille Copeaux de bois Lin
- Autres, précisez _____

-Est-ce que vous avez un régime de transition alimentaire entre la période « hiver » et la reprise de l'entraînement ?

Non oui

Si oui, précisez :

-Combien de concentrés distribuez-vous par repas pendant cette période (au total par jour) ?

2 litres 4 litres 6 litres 8 litres 10 litres Autre,
précisez _____

En combien de repas ? 2 3 Autre, précisez _____

-Combien de repas de fourrages distribuez-vous pendant cette période ?

1 2 3 à volonté

Combien donnez-vous par repas ?

-Vos chevaux reçoivent ils pendant cette période

Un complément minéral

Un complément vitaminé

-Comment évaluez-vous le poids du cheval pendant cette période ?

-Comment gérez-vous les excès ou les défauts de poids pendant cette période ?

2.4. PERIODE « SAISON »

-Comment sont logés les chevaux pendant cette période ?

En boxe Au paddock Au pré Au pré/boxe

-Les chevaux au boxe sont-ils sur ?

- Paille Copeaux de bois Lin
- Autres, précisez _____

-Combien de concentrés distribuez-vous par repas pendant cette période (au total par jour)?

- 2 litres 4 litres 6 litres 8 litres 10 litres Autre,
précisez _____

En combien de repas ? 1 2 3 Autre, précisez _____

-Combien de repas de fourrages distribuez-vous pendant cette période ?

- 1 2 3 à volonté

Combien donnez-vous par repas ?

-Vos chevaux reçoivent ils pendant cette période

- Un complément minéral
Un complément vitaminé

-Comment évaluez-vous le poids du cheval pendant cette période ?

-Comment gérez-vous les excès ou les défauts de poids pendant cette période ?

-Quel est le délai habituel entre la dernière alimentation et le match (panier) ?

- 1h 2h 3h Autre, précisez ? _____

- Quel est le délai habituel entre la fin du match et la réalimentation ?

- Immédiat 1h 2h 3h Autre

précisez ? _____

-Quel est le type d'alimentation après le match

- fourrage
 Concentré
 Mash

2.5. LES CHEVAUX PAR PETISERO (SAISON 2013)

-Combien de saisons font les chevaux en moyenne?

□ 1

□ 2

□ 3

□ 4

Autres, combien ? _____

Cheval 1	
MATCH 1	Handicap du cavalier
MATCH 2	
MATCH 3	
MATCH 4	
MATCH 5	
MATCH 6	
MATCH 7	
MATCH 8	

Cheval 2	
	Handicap du cavalier
	Niveau du match
MATCH 1	Le cheval a-t-il été double ? (oui/non)
MATCH 2	
MATCH 3	
MATCH 4	
MATCH 5	
MATCH 6	
MATCH 7	
MATCH 8	

Cheval 3	
MATCH 1	Handicap du cavalier
MATCH 2	
MATCH 3	
MATCH 4	
MATCH 5	
MATCH 6	
MATCH 7	
MATCH 8	

Cheval 4	
MATCH 1	Handicap du cavalier
MATCH 2	
MATCH 3	
MATCH 4	
MATCH 5	
MATCH 6	
MATCH 7	
MATCH 8	

Cheval 5	Handicap du cavalier	Niveau du match	Le cheval a-t-il été doublé ? (oui/non)	Le cheval a-t-il fini le match ? (oui/non)	Si non, pourquoi ?	Si oui, précisez ?
MATCH 1						
MATCH 2						
MATCH 3						
MATCH 4						
MATCH 5						
MATCH 6						
MATCH 7						
MATCH 8						

Cheval 6	Handicap du cavalier	Niveau du match	Le cheval a-t-il été doublé ? (oui/non)	Le cheval a-t-il fini le match ? (oui/non)	Si non, pourquoi ?	Est-ce que le cheval a montré des problèmes dans les 24h après le match ?	Si oui, précisez ?
MATCH 1							
MATCH 2							
MATCH 3							
MATCH 4							
MATCH 5							
MATCH 6							
MATCH 7							
MATCH 8							

Cheval 7	
MATCH 1	Handicap cavalier
MATCH 2	
MATCH 3	
MATCH 4	
MATCH 5	
MATCH 6	
MATCH 7	
MATCH 8	

Cheval 8	
MATCH 1	Handicap cavalier
MATCH 2	
MATCH 3	
MATCH 4	
MATCH 5	
MATCH 6	
MATCH 7	
MATCH 8	

3. RENSEIGNEMENTS CONCERNANT L'ENTRAÎNEMENT

3.1. PERIODE « HIVER »

-Combien de mois en moyenne les chevaux sont-ils à l'arrêt entre les saisons ?

1-2 semaines 1 mois 6 mois Autre, précisez _____

-Les chevaux gardent-ils une activité pendant cette période ? non oui

-si oui, -à quelle allure majoritairement pas galop léger galop allongé

Sur une piste Sol : _____

Durée 10-15 min 15-30 min

30-45 min > 45 min

Combien de fois par semaine ? _____

A la plage Durée 10-15 min 15-30 min

30-45 min > 45 min

Combien de fois par semaine ? _____

Terrain de practice Sol : _____

Durée 10-15 min 15-30 min

30-45 min > 45 min

Combien de fois par semaine ? _____

Marcheur Durée 10-15 min 15-30 min

30-45 min > 45 min

Combien de fois par semaine ? _____

Tapis roulant Durée 10-15 min 15-30 min

30-45 min > 45 min

Combien de fois par semaine ? _____

3.2. PERIODE « TRANSITION »

-Combien de temps dure la période de transition ?

< 1 mois 6 semaines 2 mois Autre, précisez ? _____

Travail de fond (Barrear)

-à quelles allures majoritairement pas petit galop galop allongé

Sur une piste Sol : _____

Durée 10-15 min 15-30 min

30-45 min > 45 min

Combien de fois par semaine ? _____

A la plage Durée 10-15 min 15-30 min

30-45 min > 45 min

Combien de fois par semaine ? _____

-Changez-vous régulièrement le cheval monté pendant le barrear ? non oui

Travail technique (Taquear)

- Terrain de practice Sol : _____
Combien de fois par semaine ? _____
- Petit galop Durée 10-15 min 15-30 min
 30-45 min > 45 min
- Quelques cercles/voltes serrées
Durée 10-15 min 15-30 min
 30-45 min > 45 min
- Nombreux accélérés et ralenties
Durée 10-15 min 15-30 min
 30-45 min > 45 min

Autre travail

Précisez

3.3. PERIODE « SAISON »

Travail de fond (Barrear)

- à quelles allures majoritairement pas petit galop galop allongé
- Sur une piste Sol : _____
Durée 10-15 min 15-30 min
 30-45 min > 45 min
Combien de fois par semaine ? _____
- A la plage Durée 10-15 min 15-30 min
 30-45 min > 45 min
Combien de fois par semaine ? _____

Changez-vous régulièrement le cheval monté pendant le barrear ? non oui

Travail technique (Taquear)

- Terrain de practice Sol : _____
Combien de fois par semaine ? _____
- Petit galop Durée 10-15 min 15-30 min
 30-45 min > 45 min
- Quelques cercles/voltes serrées

Durée 10-15 min 15-30 min
 30-45 min > 45 min

Nombreux accélérés et ralenties

Durée 10-15 min 15-30 min
 30-45 min > 45 min

Combien de fois par semaine ? _____

-Combien de **matchs** les chevaux font-ils en moyenne par semaine ? _____

Autre travail

Précisez

3.4. SUIVI DE L'ENTRAÎNEMENT

-Comment suivez-vous l'avancement de l'entraînement ?

- Bilan médical des chevaux avant l'entraînement et à des périodes précises pendant l'entraînement
- Expérience du Petisero
- Match d'entraînement
 - Niveau de ces match
 - Qualité du travail pendant ces matchs

-Utilisez-vous un outil pour suivre l'entraînement?

- Non
- Comptage de la fréquence cardiaque et fréquence respiratoire après les entraînements/matchs
- Cardiofréquencemètre
- Lactatémie
- Autres, précisez _____

-Connaissez-vous la fréquence cardiaque du cheval au travail

- Pendant l'entraînement non oui
- Pendant les matchs non oui

-Entraînement/Planning du cheval entre les 2 matchs :
Semaine type :

LUNDI	MARDI	MERCREDI	JEUDI	VENDREDI	SAMEDI	DIMANCHE

ECHAUFFEMENT AVANT LE MATCH

-Avant l'arrivée au palenque :

ALLURE	PAS	TROT	GALOP
RYTHME			
DUREE			

-Au palenque :

ALLURE	PAS	TROT	GALOP
RYTHME			
DUREE			

4. SUIVI VETERINAIRE

-Avec combien de vétérinaires/cliniques travaillez-vous ?

1 2 3 plus que 3 (combien_____)

-A quelle fréquence viennent-ils ?

- 1-2 x par semaine
- 1-2x par mois
- Quand il y a un problème

-Effectuez-vous un bilan médical de vos chevaux avant la reprise de la saison ?

Jamais Rarement Parfois Souvent Toujours

-Quels sont les problèmes majeurs rencontrés avec les chevaux que vous entraînez ?

	Jamais	Rarement	De temps en temps	Souvent	Très fréquent
Boiteries traumatiques					
Boiteries non traumatiques					

Blessures					
Raideurs / myosites					
Amaigrissement / mauvais appétit / grincement des dents					
Coliques					
Diarrhées					
Toux / écoulement nasal / affection respiratoire					
Fièvre					
Autres précisez					

-Combien de fois gérez-vous le problème tout seul ?

Jamais Rarement Parfois Souvent Toujours

-Combien de fois faites-vous appel au vétérinaire pour traiter les problèmes rencontrés ?

Jamais Rarement Parfois Souvent Toujours

-Combien de fois le traitement se fait-il sur place par un vétérinaire ?

Jamais Rarement Parfois Souvent Toujours

-Combien de fois le cheval est-il traité dans une clinique ?

Jamais Rarement Parfois Souvent Toujours

-Combien de chevaux quittent l'entraînement pour les raisons suivantes

	Jamais	Rarement	De temps en temps	Souvent	Très fréquent
Problèmes médicaux (myosite / épistaxis)					
Boiteries (traumatiques / non- traumatiques)					
Mauvaise qualité du cheval					

Problème de comportement pendant l'entraînement					
Problème de comportement pendant les matchs					
Elevage					
Age avancé					
Autres précisez					

L'ENTRAÎNEMENT DES CHEVAUX DE POLO : ENQUÊTE DE TERRAIN ET PRATIQUES ACTUELLES

NOM et Prénom : EBRARD Laurène

Résumé :

L'entraînement des chevaux de Polo repose sur des bases traditionnelles et un protocole venu d'Argentine. Les objectifs de cette étude étaient de faire un état des lieux des pratiques d'entraînements des chevaux de Polo en France, et d'en décrire les faiblesses et les points forts. Une enquête à l'aide d'un questionnaire a été menée auprès de douze entraîneurs/joueurs de Polo ayant participé à des tournois en France, et recrutés sur la base du volontariat.

Cette étude a permis de décrire la gestion et des méthodes d'entraînement des chevaux de Polo. L'année sportive se divise en trois périodes successives, hiver, transition et saison de match, pour lesquelles les pratiques d'alimentation et d'entraînement sont assez homogènes entre les enquêtés. Le suivi d'entraînement des chevaux de Polo est apparu comme minimal, ne faisant appel à aucun des outils utilisés dans d'autres disciplines. L'absence de formation spécifique des entraîneurs/joueurs, ainsi que le manque de données scientifiques sur ce sport peuvent expliquer cet état de fait.

Cette enquête devrait être étendue à un échantillon d'entraîneurs/joueurs d'autres pays, et de taille plus importante pour vérifier la représentativité des données recueillies. La mise en place de tests d'efforts adaptés au cheval de Polo ainsi qu'une communication ciblée auprès des professionnels permettraient d'améliorer leurs pratiques d'entraînement et de mieux prévenir les problèmes de santé engendrés par cette pratique sportive.

Mots clés :

ENTRAÎNEMENT, POLO, PERFORMANCE SPORTIVE, ENQUÊTE, EFFORT, MÉTABOLISME ÉNERGETIQUE, MÉDECINE SPORTIVE, ÉQUIDÉ, CHEVAL DE SPORT.

Jury :

Président : Pr.

Directeur : Dr Dagmar TRACHSEL

Assesseur : Dr. Céline ROBERT

THE TRAINING OF POLO HORSES: FIELD STUDY AND TRAINING PRACTICES.

SURNAME and Given name: EBRARD Laurène

Summary:

Training practices of polo horses rely on traditional basis and on a protocol from Argentina. The goals of this study were to describe the current training practices of polo horses in France, and highlight their positive and negative points.

A questionnaire based survey was realized on a sample of twelve polo trainers/riders having played or currently playing in France, and recruited on a voluntary base.

The study allowed a descriptive analysis of the management and the training methods of polo horses in France. The sporting year is divided into three periods, winter, transition, and tournament season in which feeding and training practices are fairly consistent between the surveyed players. The study showed that the training is poorly objectivized, lacking appropriated exercise testing protocols used in other sports. This can be partially explained by the lack of specific education in polo trainers and by the lack of scientific data on this sport.

The investigation should be extended to a larger population of polo trainers from other countries to check the representativeness of the data collected. Further, the elaboration of exercise tests adapted for polo horses and targeted communication among professionals would improve their training practices and help better health problems known in this sport.

Keywords:

TRAINING, POLO, SPORTS PERFORMANCE, SURVEY, EFFORT, ENERGETIC METABOLISM, SPORTS MEDECINE, EQUINE, SPORTS HORSE.

Jury:

President: Pr.

Director: Dr Dagmar TRACHSEL

Assessor: Dr. Céline ROBERT