

Année 2015

**BIEN-ÊTRE DU CHEVAL HOSPITALISÉ EN
CLINIQUE VÉTÉRINAIRE : ÉVALUATION ET
IMPACT DE L'ENRICHISSEMENT DE
L'ENVIRONNEMENT**

THÈSE

Pour le

DOCTORAT VÉTÉRINAIRE

Présentée et soutenue publiquement devant
LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE CRÉTEIL

le.....

par

Cécile Geneviève Aline LE MOAL

Née le 24 septembre 1987 à Clamart (Hauts-de-Seine)

JURY

Président : Pr.

Professeur à la Faculté de Médecine de CRÉTEIL

Membres

Directeur : Madame Caroline GILBERT

Maître de conférences à l'École Nationale Vétérinaire d'Alfort

Co-directeur : Madame Céline MESPOULHES-RIVIÈRE

Praticien Hospitalier à l'École Nationale Vétérinaire d'Alfort

Assesseur : Madame Bénédicte GRIMARD-BALLIF,

Professeur à l'École Nationale Vétérinaire d'Alfort

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, POUCHELON 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 Émilie, 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 BENCHEKROUN Ghita, Maître de conférences - M. BLOT Stéphane, Professeur* - M. CAMPOS Miguel, Maître de conférences associé - Mme FREICHE-LEGROS Valérie, Praticien hospitalier - Mme MAUREY-GUENEC Christelle, Maître de conférences UNITE DE MEDECINE DE L'ELEVAGE ET DU SPORT - Mme CLERO Delphine, Maître de conférences contractuel - M. FONTBONNE Alain, Maître de conférences - M. GRANDJEAN Dominique, Professeur * - Mme MAENHOUDT 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 VIATEAU-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. MILLEMANN 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. MILLEMANN 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 Aline, Maître de conférences contractuel - Mme GRIMARD-BALLIF Bénédicte, Professeur - Mme LEROY-BARASSIN Isabelle, Maître de conférences - M. PONTER Andrew, Professeur - Mme WOLGUST Valérie, Praticien hospitalier
--	--

DEPARTEMENT DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET PHARMACEUTIQUES (DSBP)

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

UNITE D'ANATOMIE DES ANIMAUX DOMESTIQUES - M. CHATEAU Henry, Maître de conférences* - Mme CREVIER-DENOIX Nathalie, Professeur - M. DEGUEURCE Christophe, Professeur - Mme ROBERT Céline, Maître de conférences DISCIPLINE : ANGLAIS - Mme CONAN Muriel, Professeur certifié UNITE DE BIOCHIMIE - M. BELLIER Sylvain, Maître de conférences* - 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 Ève, Maître de conférences contractuel - M. REYES GOMEZ Édouard, Maître de conférences UNITE DE PATHOLOGIE GENERALE MICROBIOLOGIE, IMMUNOLOGIE - M. BOULOUIS 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 COMBRISSON 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
--	---

* responsable d'unité

REMERCIEMENTS

Au professeur

*Professeur à la faculté de médecine de Créteil,
Qui m'a fait l'honneur d'accepter la présidence de mon jury de thèse,
Hommage respectueux.*

À Madame Caroline GILBERT,

*Maître de conférences à l'École Nationale Vétérinaire d'Alfort,
Pour m'avoir accompagnée et soutenue tout au long de mon travail,
Sincères remerciements.*

À Madame Céline MESPOULHES-RIVIÈRE,

*Praticien Hospitalier à l'École Nationale Vétérinaire d'Alfort,
Pour avoir accepté d'être co-directrice de cette thèse,
Sincères remerciements.*

À Madame Bénédicte GRIMARD-BALLIF,

*Professeur à l'École Nationale Vétérinaire d'Alfort,
Pour avoir accepté d'être assesseur de cette thèse,
Sincères remerciements.*

À Madame Emmanuelle TITEUX,

*Chargée de consultation à l'École Nationale Vétérinaire d'Alfort,
De m'avoir aiguillée et accompagnée tout au long de ce projet,
Sincères remerciements*

À Madame Céline ROBERT et à Madame Fanny PILOT-STORCK

*Maîtres de conférences à l'École Nationale Vétérinaire d'Alfort,
Pour vos conseils et votre aide lors de la réalisation de cette thèse,
Sincères remerciements*

À Madame Claire DIEDERICH,

*Chef de travaux à l'Unité de recherche vétérinaire intégrée de l'Université de Namur,
Pour votre participation active à ces travaux,
Sincères remerciements*

À Madame Laetitia WIGGERS-COULON,

*Premier agent spécialisé de l'Unité de recherche vétérinaire intégrée de l'Université de Namur
Pour votre participation active à ces travaux et vos encouragements,
Sincères remerciements*

À l'unité de parasitologie et maladies parasitaires de l'École Nationale Vétérinaire d'Alfort

*Pour le prêt de matériel nécessaire à la réalisation de cette thèse,
Sincères remerciements*

Aux propriétaires des chevaux de l'étude

*Pour votre confiance, et l'intérêt que vous avez porté à ce travail,
Sincères remerciements*

À tout le personnel de la clinique équine de l'École Nationale Vétérinaire d'Alfort

*Pour votre temps, votre aide et l'intérêt que vous avez porté à ce travail,
Sincères remerciements*

À ma grand-mère, mamie-lulu, qui restera à jamais dans mon cœur...

À François,

*Pour tout l'amour que tu as su me donner même dans les moments les plus difficiles,
Pour ton soutien, ta gentillesse, ta certitude, ton intelligence et ton cœur,
Pour cette décennie déjà partagée et toutes celles qui suivront j'espère,
Que nos années futures soient remplies de bonheur.*

À mes parents,

*Pour avoir toujours été présents à mes côtés dans tous mes projets,
Pour m'avoir tant et tant donné,
Pour tout votre amour, votre patience,
Vous êtes mes racines, mon socle, ma fondation,
Que votre vie à venir soit encore belle et heureuse...*

À mes frères,

*Pour votre gentillesse et votre intelligence,
Pour nos débats passionnés, nos disputes et nos retrouvailles
Et parce que sans vous je ne serais pas ce que je suis aujourd'hui,
Sachez que votre sœur vous aime et sera toujours là pour vous...*

À ma famille et à ma belle-famille,

*Vous qui êtes toujours à mes côtés ou dans mon cœur,
Pour me soutenir, m'aider et m'encourager au quotidien,
J'espère ne pas vous décevoir et réussir à vous monter à quel point vous comptez pour moi.*

À mes amies et amis,

*Pour votre gentillesse, votre générosité, votre écoute, vos éclats de rire, vos encouragements,
Et tous ces bons moments passés et j'espère surtout à venir...*

À tous ceux qui ont participé,

De près ou de loin à cette thèse et que je n'ai pas pu citer personnellement.

À mes animaux,

*Pour m'avoir procuré tant d'incertitudes et de joies,
Pour m'avoir appris le don de soi, la patience et l'écoute,
Pour m'apporter tous les jours un peu plus de bonheur...*

...Encore mille mercis.

« C'est par le réel qu'on vit ; c'est par l'idéal qu'on existe. Or, veut-on se rendre compte de la différence ? Les animaux vivent, l'homme existe. »

Victor HUGO, William Shakespeare (1865)

TABLE DES MATIÈRES

Index des figures	5
Index des tableaux.....	6
Table des annexes	6
Liste des abréviations.....	7
INTRODUCTION	9
PREMIERE PARTIE : Analyse bibliographique	11
1. Le bien-être animal	13
1.1. Vers une définition du bien-être animal	13
1.1.1. Santé/bien-être <i>versus</i> souffrance ?	13
1.1.2. Notion de réponses au stress	14
1.1.2.1. Historique et définitions	14
1.1.2.2. Les différentes réactions au stress et facteurs de stress.....	14
1.1.2.3. Les réponses physiologiques au stress	16
1.1.3. Concept de bien-être animal	18
1.2. Évaluation du bien-être animal	19
1.2.1. Principe des cinq libertés.....	19
1.2.2. Besoins comportementaux.....	19
1.2.3. Quelles mesures du bien-être animal ?.....	20
1.2.3.1. Critères zootechniques	20
1.2.3.2. Critères pathologiques ou sémiologiques	20
1.2.3.3. Critères physiologiques.....	21
1.2.3.4. Critères comportementaux	22
1.3. Amélioration du bien-être des animaux en captivité	24
2. Le cheval domestique.....	25
2.1. Perception et relation du cheval à l'environnement (<i>Equus caballus</i>)	25
2.1.1. La vision	25
2.1.2. L'ouïe	25
2.1.3. L'odorat.....	26
2.1.4. Le goût	26
2.1.5. Le toucher	26
2.2. Conditions de vie en captivité	27

2.2.1.	Historique de la domestication d' <i>Equus caballus</i>	27
2.2.2.	Logement	28
2.2.3.	Alimentation	28
2.3.	Modifications des comportements liées à la domestication	29
2.3.1.	Comportements en milieu naturel	29
2.3.1.1.	La socialité des chevaux.....	29
2.3.1.2.	Le budget-temps	29
2.3.1.3.	L'environnement écologique	31
2.3.2.	Impacts de la domestication	31
2.3.2.1.	Sur les phénotypes et la reproduction	31
2.3.2.2.	Sur le budget-temps	32
2.3.2.3.	Sur les comportements sociaux.....	33
2.3.2.4.	Sur l'apparition de comportements anormaux	34
2.4.	Contraintes liées à l'hospitalisation	36
2.4.1.	Confinement	36
2.4.2.	Restrictions alimentaires	36
2.4.3.	Autres.....	37
3.	Enrichissement environnemental du cheval	38
3.1.	Quelques généralités sur l'enrichissement	38
3.1.1.	Historique	38
3.1.2.	Définition	38
3.2.	Différents types d'enrichissement chez le cheval.....	39
3.2.1.	Enrichissement social	39
3.2.2.	Enrichissement moteur	40
3.2.3.	Enrichissement sensoriel	41
3.2.4.	Enrichissement alimentaire	42
3.2.5.	Autres types d'enrichissements	43
4.	Conclusion bibliographique.....	44
SECONDE PARTIE : Étude expérimentale à la clinique équine de l'École Nationale		
Vétérinaire d'Alfort		45
1.	Introduction.....	47
2.	Matériels et méthodes	49

2.1.	Présentation de la structure.....	49
2.1.1.	L'École Nationale Vétérinaire d'Alfort.....	49
2.1.2.	La clinique équine.....	49
2.1.2.1.	Activités.....	49
2.1.2.2.	Les locaux.....	50
2.1.2.3.	Le fonctionnement.....	51
2.2.	Choix des animaux.....	51
2.2.1.	Critères d'inclusion	51
2.2.2.	Critères d'exclusion	51
2.2.3.	Critères de non-inclusion.....	52
2.3.	Mise en place de l'étude : Témoin <i>versus</i> Enrichi.....	52
2.3.1.	Interrogatoire préliminaire des propriétaires	52
2.3.2.	Établissement de deux groupes : Témoin <i>versus</i> Enrichi	53
2.3.2.1.	Caractéristiques des différentes conditions d'hospitalisation	53
2.3.2.2.	Protocole d'enrichissement.....	55
2.3.2.3.	Les animaux de l'étude	56
2.4.	Les différents paramètres mesurés.....	57
2.4.1.	Indices physiologiques utilisés.....	57
2.4.1.1.	Constantes physiologiques :	57
2.4.1.2.	Cortisol salivaire :.....	57
2.4.1.3.	Thermographie oculaire infra-rouge	59
2.4.2.	Les scores comportementaux.....	61
2.4.2.1.	Score de douleur.....	61
2.4.2.2.	Score de réactions inflammatoire et/ou infectieuse.....	61
2.4.2.3.	Score de réactivité face aux soins.....	63
2.4.3.	Établissement du budget-temps	64
2.4.3.1.	Réalisation des vidéos.....	64
2.4.3.2.	Analyses des vidéos	66
2.4.3.3.	Analyses des données brutes	67
2.5.	Outils statistiques.....	68
2.5.1.	Analyses des indices physiologiques et des scores	68
2.5.2.	Analyse des budgets-temps.....	68

3. Résultats	69
3.1. Analyses des données brutes	69
3.1.1. Indices physiologiques.....	69
3.1.1.1. Constantes physiologiques	69
3.1.1.2. Thermographie oculaire	71
3.1.2. Scores comportementaux	72
3.2. Comparaisons entre les deux groupes (témoin <i>versus</i> enrichi).....	73
3.2.1. Indices physiologiques et scores comportementaux	73
3.2.1.1. Totalité de l'hospitalisation	73
3.2.1.2. Évolution au cours de l'hospitalisation.....	74
3.2.2. Budget-temps	75
3.3. Comparaison statistique entre les chevaux présentant ou non des stéréotypies	78
3.3.1. Données générales	78
3.3.1. Indices physiologiques et scores comportementaux	78
3.3.1.1. Totalité de l'hospitalisation	78
3.3.1.2. Évolution au cours de l'hospitalisation.....	79
4. Discussion	81
4.1. Indices physiologiques	81
4.2. Scores comportementaux	83
4.3. Analyses du budget-temps.....	85
CONCLUSION	89
ANNEXES.....	91
BIBLIOGRAPHIE.....	95

Index des figures

Figure 1 : Les différents facteurs de stress et leurs effets sur le bien-être des animaux	16
Figure 2 : Réponses physiologiques de l'organisme au stress	17
Figure 3 : Modèle de FRASER et BLOOM (1997) modifié	24
Figure 4 : Le flehmen	26
Figure 5 : Exemple d'interaction sociale utilisant le toucher	27
Figure 6 : Décubitus sternal.....	30
Figure 7 : Variabilité phénotypique créée par l'Homme	32
Figure 8 : Poulain dysmature hospitalisé à la clinique équine de l'ENVA	37
Figure 9 : Chevaux en pâturage.....	42
Figure 10 : Enrichissements environnementaux pour les prématurés en milieu hospitalier.....	47
Figure 11 : Photo du bâtiment et plan type des écuries utilisées pour l'étude.....	50
Figure 12 : Fiche d'identification	52
Figure 13 : Vues de l'intérieur et de l'extérieur d'un des box utilisés lors de notre étude	53
Figure 14 : Matériel utilisé pour l'enrichissement	55
Figure 15 : Pourcentage de peroxydase fixée en fonction de la concentration en cortisol salivaire d'après la notice d'utilisation des kits de dosage du cortisol salivaire Salimetrics	58
Figure 16 : Exemple d'image thermographique de l'œil.....	59
Figure 17 : Fiche d'évaluation de la douleur (JACQUES <i>et al.</i> , 2003).....	62
Figure 18 : Fiche d'évaluation des réactions inflammatoires et/ou infectieuses	63
Figure 19 : Fiche d'évaluation de la réactivité face aux soins.....	64
Figure 20 : Fréquences cardiaques quotidiennes individuelles en battements par minute	69
Figure 21 : Fréquences respiratoires quotidiennes individuelles en mouvements par minutes.....	70
Figure 22 : Températures internes quotidiennes individuelles (°C)	70
Figure 23 : Concentration salivaires en cortisol quotidiennes individuelles	71
Figure 24 : Températures oculaires quotidiennes individuelles (°C)	71
Figure 25 : Scores de douleur quotidiens individuels	72
Figure 26 : Scores de réaction inflammatoire et/ou infectieuse quotidiens individuels.....	72
Figure 27 : Scores de réactivité face aux soins quotidiens individuels	72
Figure 28 : Fréquence des différents types de comportements (en %) dans le groupe témoin (n = 6) et dans le groupe enrichi (n = 6).....	77

Index des tableaux

Tableau 1 : Conditions d'hospitalisation du groupe témoin et du groupe enrichi	54
Tableau 2 : Caractéristiques des individus	56
Tableau 3 : Comparaison des deux groupes selon les caractéristiques des individus.....	56
Tableau 4 : Durée des enregistrements quotidiens de chaque individu (h : min : s)	65
Tableau 5 : Répertoire comportemental.....	66
Tableau 6 : Comparaison des différents indices physiologiques et scores comportementaux entre les deux groupes (témoin vs. enrichi).....	73
Tableau 7 : Comparaison des différents indices physiologiques et scores comportementaux avant/après chirurgie entre les deux groupes (témoin vs. enrichi).....	74
Tableau 8 : Budget-temps des individus du groupe témoin (fréquences en %).....	75
Tableau 9 : Budget-temps des individus du groupe enrichi (fréquences en %)	75
Tableau 10 : Comparaison des budgets temps moyens des deux groupes (témoin vs.enrichi)	76
Tableau 11 : Natures et fréquences des stéréotypies dans les deux groupes.....	77
Tableau 12 : Caractéristiques des chevaux tiqueurs (n = 7) ou non-tiqueurs (n = 5)	78
Tableau 13 : Indices physiologiques et des scores des chevaux tiqueurs (n = 7) ou non (n = 5).....	79
Tableau 14 : Deltas des indices physiologiques et des scores des chevaux tiqueurs (n = 7) ou non (n = 5)	79

Table des annexes

Annexe 1: Indices physiologiques et scores individuels quotidiens	91
Annexe 2 : Durées totales observées des activités individuelles des chevaux des deux groupes.....	93

Liste des abréviations

ANSES : Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail

AQPS : Cheval « Autre Que Pur-Sang (Anglais) »

bpm : Battements par minute

B/Bo : Pourcentage de peroxydase fixé

cf. : *Confer*

CIRALE : Centre d'Imagerie et de Recherche sur les Affections Locomotrices Équines

cm : Centimètre

CSO : Concours de saut d'obstacles

C/I ou I : Score de réaction inflammatoire

D : Score de douleur

Dr. ou Dr : Docteur ou Doctor

ELISA : Enzyme-Linked Immunosorbent Assay

ENVA : École Nationale Vétérinaire d'Alfort

et al. : *Et alii*

FC : Fréquence cardiaque

FR : Fréquence respiratoire

HN : Haras nationaux

h : Heure

IFCE : Institut français du cheval et de l'équitation

INRA : Institut National de la Recherche Agronomique

INSERM : Institut National de la Santé Et de la Recherche Médicale

J : Jour

min : Minute

mpm : Mouvements par minute

mm : Millimètre

M^{me} ou Mme : Madame

M. : Monsieur

NIDCAP : Neonatal Individualized Developmental Care and Assessment Program

nm : Nanomètre

nmol/L : Nanomole par litre

OD(B) : Moyenne de la densité optique relevée dans les différents puits

OD(Bo) : Moyenne de la densité optique calculée pour le témoin

OIE : Organisation Internationale des Épizooties

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

Pr. ou Pr : Professeur ou Professor

PS : Cheval de race Pur-Sang (Anglais)

R : Score de réactivité face aux soins

s : Seconde

Thermo : Température oculaire

TMB : 3,3',5,5'-tétraméthylbenzidine

TP : Travaux Pratique

TOCs : Troubles Obsessionnels Compulsifs

T°C : Température interne

vs. : *Versus*

°C : Degré Celsius

INTRODUCTION

Parmi les animaux domestiques, les chevaux sont sans doute ceux qui suscitent encore les plus vives émotions... Certains les considèrent comme une arme, une bête de somme, une source de nourriture, ou bien comme un moyen de transport, un outil de travail, mais d'autres peuvent les voir comme des sportifs, des bijoux, des créatures mystérieuses quasi mystiques, ou enfin simplement comme des compagnons. Je suis de celles et ceux qui considèrent les chevaux à la fois comme des êtres mystérieux et admirables mais aussi et surtout comme des compagnons de vie...

Aujourd'hui, notre société prend progressivement conscience de l'impact de l'humanité sur l'environnement, la biodiversité, la planète en général. Le constat est parfois désolant, et les solutions trop souvent inexistantes. C'est dans cette idée d'impact de l'Homme sur l'environnement que je me suis intéressée au bien-être animal, et en particulier au bien-être comportemental des chevaux domestiques. En effet, le bien-être animal suscite un intérêt croissant depuis quelques dizaines d'années au sein de la communauté scientifique comme auprès du grand public. Néanmoins, l'identification de critères permettant de caractériser de façon fiable l'état de bien-être animal apparaît aujourd'hui encore comme une question cruciale non résolue, et ce en dépit d'une littérature considérable (FUREIX *et al.*, 2010). Par ailleurs, le monde vétérinaire répond encore trop souvent à la question du bien-être animal par la gestion de la douleur et de la maladie. Or, nous comprenons tous aisément que le concept de bien-être (ou par opposition de mal-être) ne peut se limiter à l'absence de pathologie ou de douleur. Il semble impossible de mesurer l'état de bien-être par une mesure unique et une approche multidimensionnelle de la question apparaît indispensable. Le bien-être des chevaux doit bien sûr être pensé dans sa globalité. Ainsi, de nombreuses études se sont déjà intéressées au bien-être des chevaux en écurie, en centre d'entraînement ou en élevage, mais très peu se sont penchées sur le bien-être des chevaux en milieu vétérinaire. C'est pourquoi nous nous sommes demandé s'il était possible d'évaluer et surtout d'améliorer le bien-être des chevaux hospitalisés.

Pour répondre à cette question, dans une première partie d'analyse bibliographie, nous allons tout d'abord définir le concept de bien-être animal mais aussi mettre en évidence des méthodes d'évaluation et d'amélioration du bien-être. Par la suite, nous étudierons l'impact de l'Homme sur les chevaux domestiques et nous détaillerons une méthode d'amélioration du bien-être : l'enrichissement environnemental. Dans un deuxième temps, nous présenterons une expérimentation réalisée sur 12 chevaux hospitalisés à la clinique équine de l'École Nationale Vétérinaire d'Alfort au cours de laquelle nous avons établi un protocole d'enrichissement environnemental dont nous avons évalué l'impact sur le bien-être comportemental des animaux et sur la sécurité du personnel soignant.

PREMIERE PARTIE :
Analyse bibliographique

1. Le bien-être animal

1.1. Vers une définition du bien-être animal

1.1.1. Santé/bien-être *versus* souffrance ?

La mesure et même la définition du bien-être animal restent encore aujourd'hui pour certains un concept flou. Pourtant, la législation (Animal Welfare Act, Convention européenne pour la protection des animaux vertébrés utilisés à des fins expérimentales ou à d'autres fins scientifiques) elle-même fait référence à la nécessité de promouvoir le bien-être animal, sans qu'aucun texte législatif ne définisse universellement ce terme. Pour l'OMS, la santé de l'humain se définit comme : « *Un état de complet bien-être physique, mental et social, ne consistant pas seulement en une absence de maladie ou d'infirmité* ».

En se calquant sur cette définition, on conçoit que le bien-être animal revêt plusieurs dimensions (physique, mentale et sociale). Ainsi, l'intégrité physique est une variable assez facilement mesurable mais l'épanouissement « mental et social » des animaux reste très difficile à évaluer car nous sommes tentés d'attribuer nos propres préférences et désir humains aux animaux. C'est ainsi que de nombreux textes de lois utilisent des termes relatifs à l'Homme pour qualifier les conditions d'élevage ou les soins à apporter aux animaux. Or, ces interprétations parfois anthropomorphiques des comportements animaux peuvent conduire à des erreurs. Il est donc nécessaire de **réaliser des études objectives pour confirmer ou infirmer nos intuitions humaines**, et de bien connaître les comportements animaux pour pouvoir les interpréter. En cela, l'éthologie nous livre tous les outils et la démarche scientifique nécessaires et pertinents.

Même-si le bien-être animal ne peut pas être défini uniquement par l'absence de souffrance et de stress, ces deux notions doivent être explicitées pour mieux appréhender le bien-être animal. Comme le bien-être, la souffrance est un état physique et émotionnel plutôt mal défini. Bien sûr c'est un concept qui peut être rattaché à la douleur physique. Mais en aucun cas elle ne peut se limiter à un état physiologique. Si l'on cherche à la définir, on doit plutôt l'imaginer comme une gamme d'émotions intenses et désagréables telles que la peur, la frustration, l'épuisement (PORTEOUS, 1991).

La souffrance étant une notion purement émotionnelle, elle demeure entièrement subjective et de ce fait son évaluation chez l'humain comme chez l'animal en devient très délicate. Cependant, elle peut être mise en parallèle avec la notion de stress.

1.1.2. Notion de réponses au stress

1.1.2.1. Historique et définitions

Le stress est un terme apparu en biologie et en médecine entre la fin du dix-neuvième et le début du vingtième siècle. Dès 1865, le médecin physiologiste français Claude BERNARD écrit que « *tous les mécanismes vitaux quelque variés qu'ils soient, n'ont toujours qu'un seul but, celui de maintenir l'unité des conditions de la vie dans le milieu intérieur* ». Par la suite les concepts d'«*homéostasie* » et de « *stress* » apparaissent et sont utilisés pour la première fois par Walter Bradford CANNON et Hans SELYE.

Plusieurs définitions du stress sont alors évoquées. Tout d'abord dans les années 1920, l'endocrinologue Hans SELYE définit le stress comme « *la réponse de l'organisme face à des pathogènes ou des conditions environnementales sévères (telles que la sécheresse, le froid, un choc électrique...)* ». Il considère qu'un organisme soumis à un stress répond de deux façons pour maintenir son homéostasie. En premier lieu par une réponse spécifique à l'évènement stressant ou à la situation, puis par une réponse systématique et non-spécifique (SELYE, 1978).

Plus récemment, en 2000, MOBERG définit le stress comme étant : « *La réponse biologique induite quand un individu perçoit une menace pour son homéostasie.* »

Il décrit alors la réponse biologique de l'animal en trois phases :

- La reconnaissance de l'élément stressant ;
- La défense biologique contre cet élément stressant ;
- La conséquence de cette réponse.

Nous garderons donc comme définition de la réponse de l'organisme au stress, **un état de l'organisme induit par des éléments ou évènements stressants à l'origine de réponses biologiques**. Le bien-être de l'animal est alors directement impacté (positivement ou négativement) par le «*coût biologique*» de ces réponses au stress (VEISSIER et BOISSY, 2007).

1.1.2.2. Les différentes réactions au stress et facteurs de stress

Il est désormais admis que le stress tel que nous l'avons défini précédemment se divise en deux types de stress. La figure 1 ci-après reprend les différents facteurs de stress et leurs effets sur le bien-être des animaux.

Tout d'abord, un stress qui améliore les fonctions biologiques en augmentant par exemple les capacités physiques ou mentales de l'individu, pouvant être considéré comme positif, est appelé « *eustress* » (préfixe eu- = bon, bien). Par exemple, l'animal qui échappe à son prédateur. L'énergie détournée des fonctions biologiques pour la fuite est faible par rapport à l'issue mortelle que pourrait impliquer une « non-fuite » (PEETERS, 2011).

Le coût biologique de ce type de stress est alors négligeable. Stimulé régulièrement de façon modérée, l'eustress développe la résistance de l'organisme, augmente les capacités d'adaptation et d'apprentissage (notamment pour éviter les situations dangereuses). L'état physique et physiologique des individus soumis à de légers événements stressants est généralement bien meilleur. Mais la souffrance risque d'apparaître si l'animal est soumis trop longtemps au stress (MOUREAUX, 2005). En effet, lorsqu'un stress persiste et que l'individu ne peut plus (ou pas) s'adapter, on parle alors de « *distress* », pouvant conduire à des comportements d'anxiété ou de dépression. C'est ce type de stress qui est associé à une diminution du bien-être. Suite à de tels stress chroniques, l'animal tombe dans des états pré-pathologiques et/ou pathologiques.

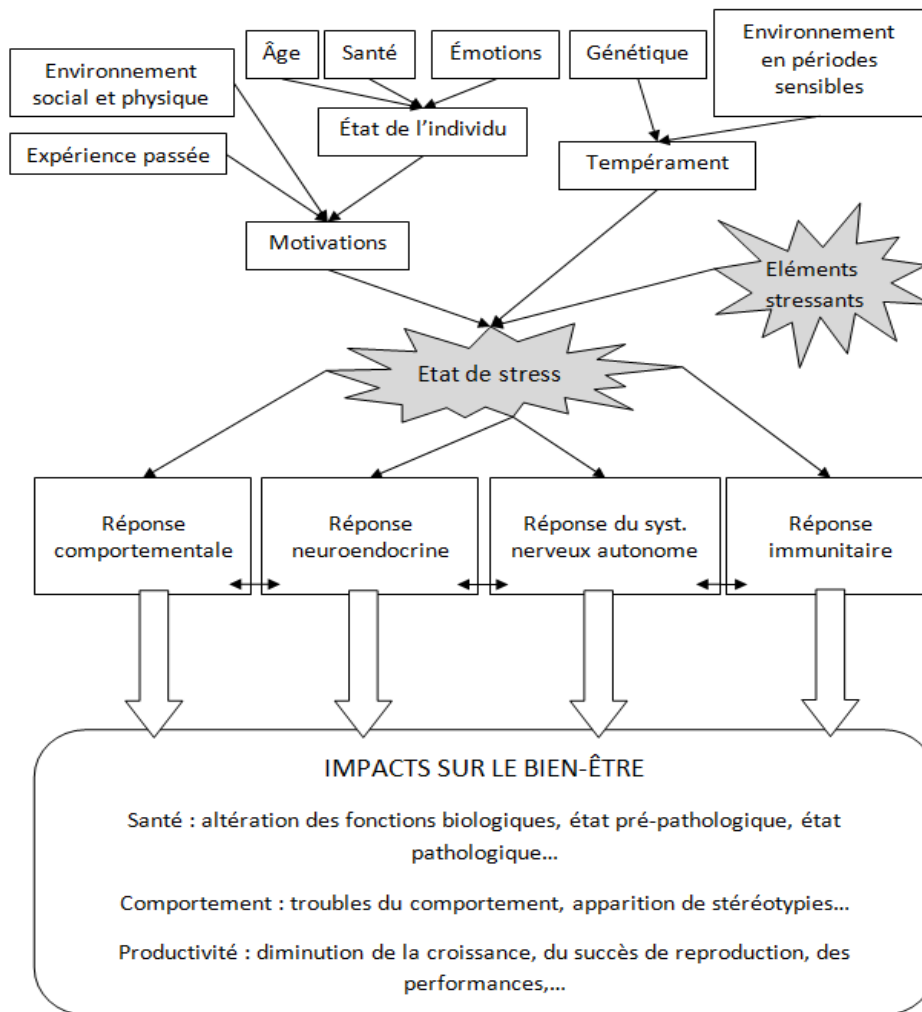
L'exemple le plus évident de « *distress* » est le risque de maladie infectieuse. Les modifications des fonctions biologiques provoquées par un stress peuvent réduire les compétences immunologiques, rendant ainsi l'animal plus vulnérable aux pathogènes présents dans son environnement.

Notons que tous les stimuli modifiant l'homéostasie ne diminuent pas nécessairement le bien-être de l'animal et certains peuvent même être agréables comme les activités de jeu (DANTZER, 1994). La genèse de bien-être par un stress réside principalement par la possibilité de contrôle de la situation ainsi que la prévisibilité des événements. C'est ainsi qu'un animal qui ne contrôle pas son environnement pourra être victime d'un « *distress* » important. Ainsi, DANTZER montre que chez le porc lorsqu'un signal avertisseur annonce la distribution de la nourriture tous les jours à la même heure, le gain de poids est bien meilleur que quand la distribution de la même quantité de nourriture est faite de manière irrégulière et sans signal (LUQUET, 2013).

Ainsi, la mise en place d'une routine et l'anticipation d'un événement sont à l'origine d'un stress bénéfique pour l'animal.

Le consensus actuel reconnaît que le stress peut avoir des effets délétères aussi bien chez l'animal que chez l'être humain. Ainsi, le « *distress* » peut induire des problèmes de santé en altérant des fonctions biologiques. Par exemple, il peut : perturber la digestion, inhiber l'inflammation, altérer la cicatrisation, provoquer des dérèglements immunitaires, diminuer de la fertilité, la croissance ou la production. Mais il peut également impacter sur la santé mentale en provoquant des troubles du comportement, des stéréotypies, des dépressions et parfois des modifications de la perception de la douleur (PEETERS, 2011).

Figure 1 : Les différents facteurs de stress et leurs effets sur le bien-être des animaux



PEETERS, 2011

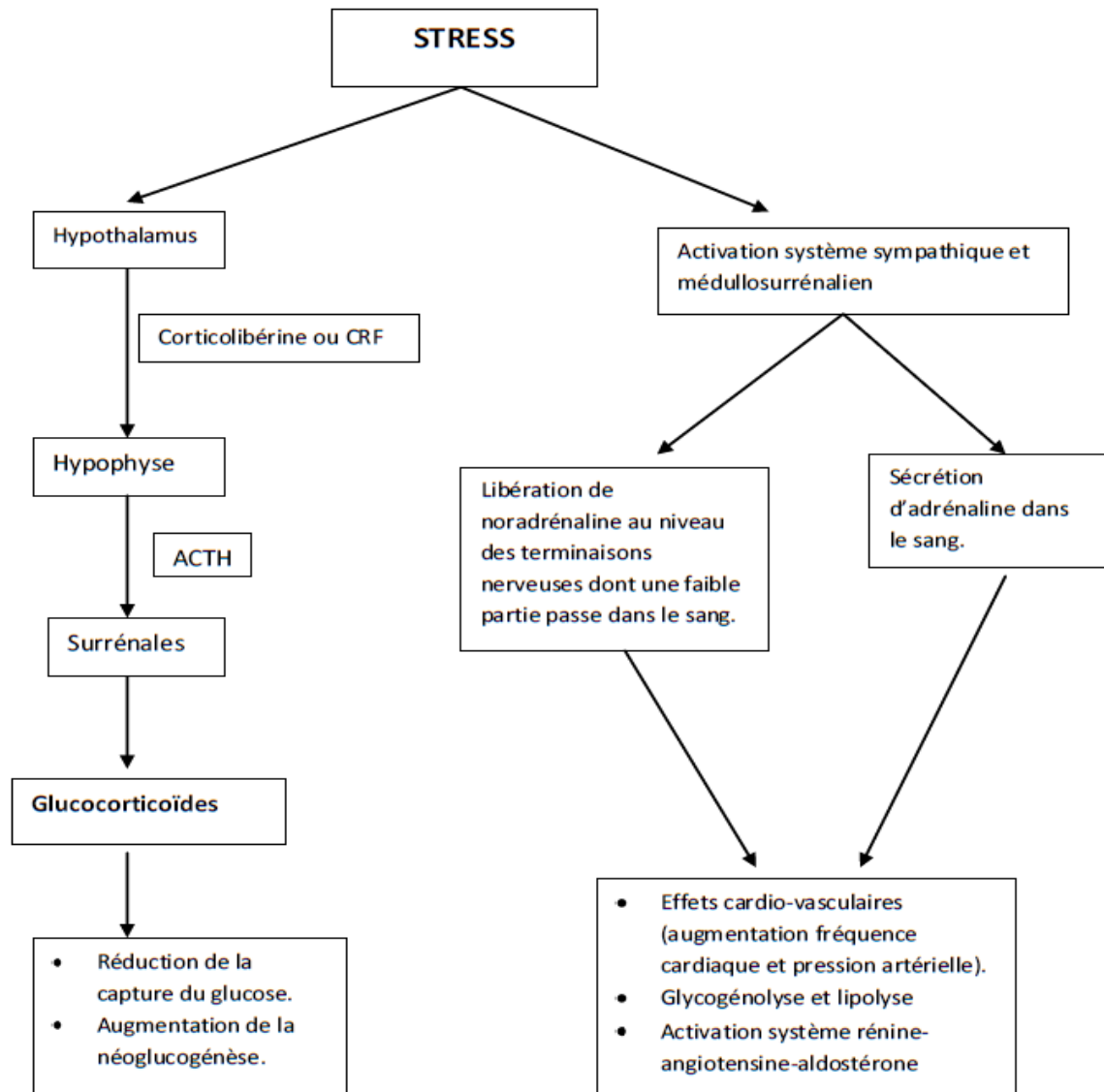
1.1.2.3. Les réponses physiologiques au stress

Le stress peut être ainsi défini comme une réaction physiologique non spécifique d'adaptation face à un environnement contraignant. La réaction de stress fait intervenir deux systèmes :

- L'axe corticotrope : provoquant la libération de glucocorticoïdes par le cortex surrénalien engendrant alors une augmentation du cortisol plasmatique ;
- Le système sympathique et médullosurrénalien : provoquant la libération de catécholamines.

La figure 2 ci-après reprend les principales réponses physiologiques face à un événement stressant. On constate que les réactions sont d'origine neuro-endocrinienne ou bien métabolique et cardio-vasculaire.

Figure 2 : Réponses physiologiques de l'organisme au stress



LUQUET, 2013

Les concepts de stress et de souffrance sont liés. Il faut donc voir le stress plutôt comme un état physiologique et la souffrance comme un état émotionnel. Tous deux peut être associé *a priori* un état contraire à celui du bien-être (MOUREAUX, 2005).

Mais peut-on simplement définir le bien-être comme une absence de stress ou comme une absence de souffrance ?

1.1.3. Concept de bien-être animal

Selon l'OIE, le bien-être animal pourrait se définir par la réunion de différents critères : un bon état de santé, un confort suffisant, un bon état nutritionnel, la sécurité, la possibilité d'expression du comportement naturel et l'absence de souffrances telles que douleur, peur ou détresse (*Farm Animal Welfare Council*, 1992).

Néanmoins pour certains auteurs (BOUSSELY, 2003 et BROOM et FRASER, 2007), le bien-être correspondrait en fait à la capacité qu'ont les individus à maintenir un état d'équilibre interne (homéostasie) malgré les perturbations, et cela grâce à des systèmes de régulation et à des réponses correctrices de l'organisme. Le bien-être peut donc être défini comme étant l'état d'un animal par rapport aux efforts qu'il fait pour surmonter les difficultés de son environnement.

Ainsi, le bien-être nécessite donc la capacité à s'adapter aux difficultés imposées par l'environnement. Parfois, l'animal ne parvient pas à s'adapter à son environnement malgré tous les efforts mis en œuvre. Il est important de souligner que le bien-être est totalement individuel, car dans un même environnement certains individus réussiront à s'adapter alors que d'autres de la même espèce ne parviendront pas à s'adapter (LUQUET, 2013).

Pour reprendre les termes de B.O. HUGHES en 1976, le bien-être animal pourrait se définir comme : *«Un état de complète santé mentale et physique dans lequel l'animal est en harmonie avec son environnement »*.

Mais gardons bien à l'esprit que le bien-être dépend de l'individu. Il diffère par la diversité génétique, la diversité des besoins et des expériences vécues et par la personnalité, le tempérament propre à chaque individu.

Le bien-être peut être défini comme un état physique et mental de l'animal qui découle de la satisfaction de ses besoins physiologiques et comportementaux essentiels et de ses capacités d'adaptation au milieu (BROOM, 1991 ; DUNCAN, 1996 ; VEISSIER et BOISSY, 2007 ; FRASER, 2008). Nous garderons donc cette dernière définition comme référence dans le reste de ce propos.

1.2. Évaluation du bien-être animal

1.2.1. Principe des cinq libertés

De manière consensuelle, en Europe, on utilise la méthode Welfare Quality[®] (WELFARE QUALITY CONSORTIUM, 2009) qui évalue le bien-être des animaux d'élevage (VEISSIER *et al.*, 2008). Cette méthode se base sur le respect des cinq libertés (ou besoins) :

1. L'absence de faim, de soif (accès à de l'eau fraîche et à de la nourriture) et de malnutrition ;
2. L'absence d'inconfort prolongé (disposer d'un abri et d'une aire de repos confortable ainsi que d'un espace suffisant) ;
3. L'absence de douleur de blessure ou de maladie (en cas échéant il doit y avoir un diagnostic et un traitement) ;
4. La possibilité d'exprimer un comportement normal propre à l'espèce (avec présence de congénères de préférence et avec un espace suffisant) ;
5. L'absence de peur et de stress.

On considère en effet que le non-respect de l'une de ces cinq libertés engendre irrémédiablement une altération du bien-être quelle que soit l'espèce concernée (FRASER, 2010).

1.2.2. Besoins comportementaux

Les « **besoins physiologiques** » sont aujourd'hui bien connus pour la plupart des espèces captives ou domestiques. Mais lorsqu'on s'intéresse au bien-être animal, il est nécessaire de prendre en compte d'autres types de besoin : les « **besoins comportementaux** ».

La définition de cette notion est complexe. En effet, la question est de savoir si l'essentiel pour l'animal est la réalisation du comportement ou bien si c'est l'aboutissement, le résultat du comportement. BROOM et FRASER (2007), montrent que des rats rationnés cherchent leur nourriture quand celle-ci vient à manquer. Plus tard, lorsqu'ils sont mis en présence de nourriture même à volonté, ils continuent à la chercher.

Il semble donc que les animaux aient besoin de réaliser certains comportements spécifiques et que l'incapacité d'accomplir ces comportements même en présence du but recherché, fait naître en eux un mal-être. Ainsi, le non-respect de ces besoins comportementaux peut entraîner une profonde frustration voire une véritable souffrance mentale des animaux concernés (LUQUET, 2013).

1.2.3. Quelles mesures du bien-être animal ?

La mesure du bien-être animal, ne peut pas s'établir avec un seul critère objectif et simplement mesurable puisque la notion même de bien-être animal est multifactorielle. De nos jours on considère qu'elle repose sur des indicateurs de nature différente. Ainsi, chaque spécialiste utilise ses propres compétences pour tenter de mesurer le bien-être animal. De cette façon, le vétérinaire contrôle le niveau de pathologie, le zootechnicien analyse la production, l'éthologiste relève d'éventuels comportements anormaux et le physiologiste évalue les signes biologiques de stress.

1.2.3.1. Critères zootechniques

Les données zootechniques comme la production, la fertilité...etc. ont longtemps été utilisées comme seuls indicateurs de bien-être. Aujourd'hui, elles ne sont plus considérées comme suffisantes. En effet, trois critiques essentielles leur sont adressées. D'abord, ces indices sont des moyennes et ne reflètent donc pas l'état de tous les individus. Ensuite, la sélection s'est axée essentiellement sur l'amélioration des caractéristiques de productivité et on peut se demander quelle est encore la valeur d'une mesure comme l'âge à la première parturition pour des espèces qui ont été sélectionnées sur ce critère. Enfin, des animaux en souffrance peuvent encore présenter une productivité considérée comme suffisante. Ces critères seuls ne peuvent donc en aucun cas refléter le bien-être des animaux. Néanmoins, ils s'avèrent utiles lorsqu'ils sont combinés avec d'autres critères (LUQUET, 2013).

1.2.3.2. Critères pathologiques ou sémiologiques

Nous l'avons vu précédemment, quand l'organisme essaie de maintenir son homéostasie, des mécanismes compensatoires se mettent en place. Hormis des pathologies fréquemment décrites qui provoquant douleur et souffrance variables selon les individus, une mauvaise concordance entre l'animal et ses conditions de vie entraîne ce que l'on pourrait appeler des états " pré-pathologiques ". Dans ce cas, l'animal fragilisé endure à la fois un manque de condition et des pathologies apparemment bénignes mais récurrentes et réfractaires comme des atteintes digestives, urinaires ou respiratoires. Les facteurs comme le climat, les changements d'environnement, le bruit, une présence humaine inhabituelle... sont à l'origine de réponses aux stress et de « *distress* » (VANDENHEEDE, 2003). À la différence du stress causé par les relations de prédation dans la nature, ces facteurs sont très souvent une source chronique de stress. L'animal est alors incapable de s'adapter ce qui peut conduire à la suppression de ses défenses immunitaires et à des atteintes pathologiques comme par exemple les ulcérations gastriques (chez le porc ou le cheval) (PEETERS, 2011). Un bien-être correct requiert donc l'absence de blessures et de maladies. On peut mesurer alors les taux de mortalité, morbidité ou encore la présence, le nombre et la gravité des blessures. Mais, il n'y a pas nécessairement de relation directe ou contemporaine entre une pathologie et une

souffrance ou une inadaptation à l'environnement. Ainsi, les mesures sémiologiques seules ne suffisent donc pas à apprécier le bien-être animal. En effet, l'absence de maladie ou de blessure ne garantit en rien l'équilibre émotionnel des animaux (VANDENHEEDE, 2003).

1.2.3.3. Critères physiologiques

Les mesures physiologiques employées le plus souvent sont le dosage des hormones surrénaliennes (corticoïdes et plus rarement catécholamines), la fréquence cardiaque et respiratoire ainsi que certains critères rendant compte de l'état du système immunitaire. Malheureusement, la mesure de ces paramètres présente des inconvénients importants, comme la difficulté pratique d'un échantillonnage représentatif et la nécessaire prudence d'interprétation des résultats suite aux nombreux biais possibles. Ainsi, concernant le cortisol, la réponse corticosurrénalienne s'atténue rapidement avec le temps si bien qu'il s'agit d'un indicateur qui peut être assez peu fiable d'évaluation du bien-être à long terme. De plus, la concentration plasmatique en cortisol varie au cours de la journée ce qui rend son interprétation d'autant plus difficile. De leur côté, les catécholamines sont délicates à doser et leur temps de rémanence est très faible. Par ailleurs, de nombreux autres facteurs, comme une activité accrue, ne signant absolument pas d'une altération du bien-être, peuvent faire augmenter ce paramètre. Ces paramètres physiologiques doivent être interprétés avec beaucoup de précautions car si un stress aigu fait augmenter sensiblement la concentration de ces métabolites dans le sang, un stress chronique peut parfois entraîner un phénomène de résignation qui se traduira par une chute du taux plasmatique de cortisol. Ainsi, la résignation chez l'animal s'apparenterait à la « dépression » chez l'humain et serait associée à une détérioration du bien-être.

Plus récemment, la thermographie infra-rouge, est apparue comme outils dans la mesure du stress ou du bien-être chez l'animal. En 2013, GODYN *et al.* réalisent des clichés thermographiques et mesurent la fréquence cardiaque de veaux pendant leur castration ou leur écornage avec ou sans analgésie. Il est mis en évidence une diminution de la température oculaire immédiatement à la suite de la manipulation chez les sujets non analgésifiés, puis une hausse plus lente. Ainsi, la thermographie infra-rouge met en évidence une réaction douloureuse. En 2014, l'étude de DUROZEY a montré que les températures de surface de certaines zones de la tête du cheval sont très informatives car représentatives de l'état de vasoconstriction et vasodilatation du lit capillaire et ainsi indirectement de l'état d'activation du système sympathique. On retiendra trois températures : oculaire, nasale et auriculaire, qui semblent être corrélées aux variations de fréquence cardiaque (et de température interne).

À long terme, le stress peut être à l'origine de modifications de la formule sanguine. En effet, PAROT (2011) explique que l'association : leucopénie d'une lignée et leucocytose d'une autre lignée est signe d'une situation de stress. Le leucogramme se trouve alors modifié selon une formule dite « de stress ».

La formule de stress est caractérisée par une neutrophilie modérée, une lymphopénie, une éosinopénie et un comptage variable des monocytes. Ce stress peut être aussi bien d'origine microbienne, physique ou psychique. L'évolution de la formule sanguine peut donc parfois être utilisée comme indicateur de stress.

1.2.3.4. Critères comportementaux

La connaissance de du répertoire comportemental d'une espèce est indispensable dans cette approche. Cependant, transposer l'éthogramme en milieu naturel à un environnement artificiel ou domestique serait évidemment faire fi des capacités d'adaptation de l'animal, notamment grâce à la plasticité de son comportement. Certaines modifications des répertoires comportementaux « *normales* », telles que des comportements locomoteurs, de repos, ou de réactivité à l'environnement (social ou non)... sont pourtant des indicateurs possibles d'un état de souffrance (VANDENHEEDE, 2003 et RUSHEN, 2000). En effet, ces comportements dits « *normaux* », reflétant par exemple certaines émotions comme la crainte, la douleur ou l'énervement, peuvent constituer des signes intéressants dès qu'ils sont inadaptés ou à l'origine de lésions (VANDENHEEDE, 2003). Par exemple, pour les animaux-proies, les comportements de vigilance consisteront à surveiller régulièrement l'environnement. L'animal optimisera son temps de vigilance selon les situations rencontrées. Ainsi, les comportements de vigilance individuelle chez des animaux en liberté seront inversement proportionnel au nombre d'individus formant le groupe (meilleure détection du prédateur et diminution du risque de prédation). L'isolement peut donc fortement augmenter cette motivation à exprimer les comportements de vigilance. De la même façon, RUSHEN (2000), a montré que chez les animaux grégaires, une séparation de leurs congénères occasionnera généralement plus de vocalisations qu'un autre stress qui semblerait pourtant plus sévère (contrainte, faim...). Un paramètre indispensable dans l'évaluation du bien-être animal par le biais de critères comportementaux, est aussi la prise en compte des comportements « *anormaux* ». Ainsi, ils sont considérés comme des symptômes d'inadaptation à l'environnement. C'est le cas notamment pour **les stéréotypies, définies comme une répétition de séquences comportementales simples et invariables, exprimées pendant longtemps sans but apparent** (ÖDBERG, 1978). Les stéréotypies sont souvent décrites comme la manifestation de frustrations. Par exemple un animal cherchant à sortir de son enclos peut courir le long de la barrière. Si la frustration persiste, le comportement est reproduit (allées et venues incessantes) et risque alors de se transformer petit à petit jusqu'à devenir automatisé, fixé. Ainsi, les stéréotypies apparaissent indépendamment de la cause de départ et de façon inadaptée et pathologique (l'animal continuera par exemple ses aller-retours bien qu'il soit dans un enclos plus étendu) ; (ÖDBERG, 1978). Les comportements « *anormaux* » varient selon le type de situation, l'environnement, l'espèce, la race, le tempérament et l'ontogenèse de l'individu (PEETERS, 2011).

Certains auteurs expliquent également que la stéréotypie est un comportement répétitif induit par un dysfonctionnement du système nerveux (NAGY *et al.*, 2009) et/ou par la frustration (pouvant être causée par l'échec différentes tentatives d'adaptation).

Les stéréotypies sont considérées par certains (MASON, 1991 ; PEETERS, 2011) comme les troubles obsessionnels et compulsifs (« TOCs ») décrits en psychiatrie. Par ailleurs, elles sont fréquentes chez les animaux vivant en captivité et jouent un rôle majeur dans l'évaluation du bien-être animal (MASON, 1991).

Selon l'enquête en 2004 de MASON et LATHAM, les environnements provoquant ou renforçant les stéréotypies sont des environnements « sub-optimaux » quant au bien-être. Ainsi, le confinement, l'exposition à un nouvel environnement, la présence de stimuli frustrant ou de conflits, mais aussi un environnement stérile, pauvre en stimuli sont des situations défavorables au bien-être animal et propices à l'apparition et au développement de stéréotypies.

Cependant, des stéréotypies peuvent apparaître et même se développer dans des situations qui semblent neutres (ou bénéfiques d'un point de vue du bien-être). En outre, des environnements défavorables (comme décrit précédemment) peuvent ne pas provoquer de stéréotypies. MASON et LATHAM (2004) en concluent qu'un système induisant des stéréotypies est probablement plus néfaste au bien-être, qu'un système dans lequel on ne constate aucune stéréotypie. Ils précisent tout de même que la seule fréquence d'apparition des stéréotypies ne peut être utilisée seule comme mesure du bien-être animal (PEETERS, 2011).

D'autres troubles du comportement tels que l'agressivité exacerbée, la dépression (état réactionnel caractérisé par une diminution de la réceptivité aux stimuli et une inhibition spontanée irréversible) doivent être rattachés à des situations de mal-être.

Ces comportements particuliers ne reflètent néanmoins pas toujours nécessairement un problème contemporain. En effet, ils peuvent persister malgré une amélioration manifeste des conditions d'hébergement (émancipation par rapport aux facteurs déclencheurs). De plus, la propension variable à l'expression de stéréotypies refléterait une prédisposition neurophysiologique (VANDENHEEDE, 2003).

Ces précautions d'interprétation mise à part, les stéréotypies sont considérées comme des critères majeurs d'appréciation du bien-être animal (LAWRENCE et RUSHEN, 1993).

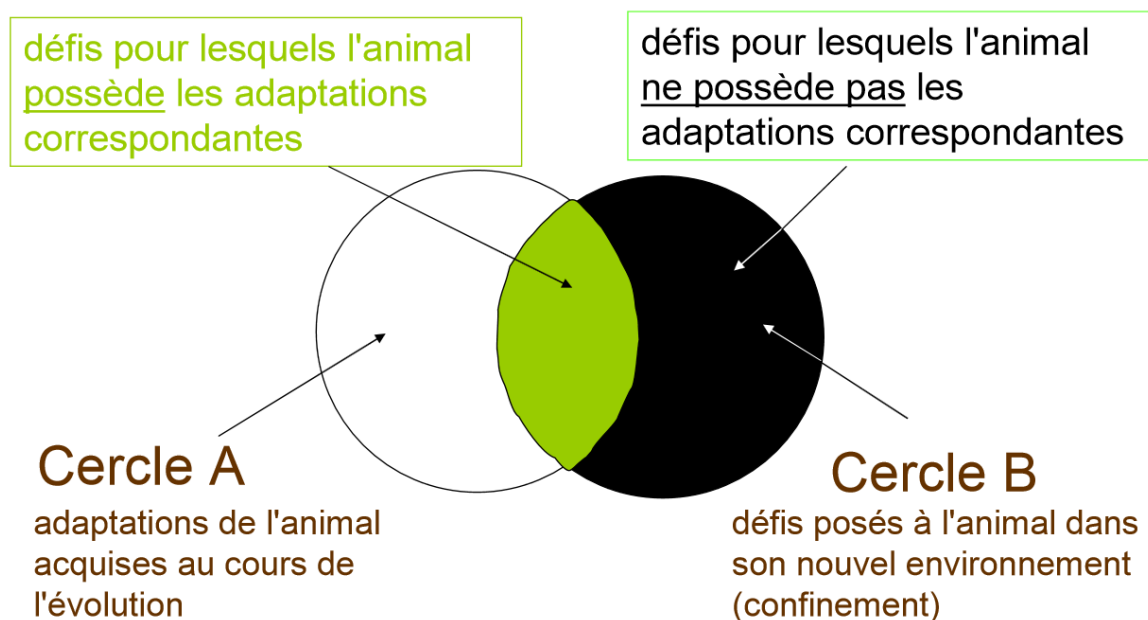
C'est pourquoi, dans notre étude nous considérerons l'apparition de ces comportements comme un indicateur de mal-être.

1.3. Amélioration du bien-être des animaux en captivité

Comme nous l'avons vu précédemment, le bien-être animal repose sur la coïncidence entre les capacités d'adaptation de l'animal et les contraintes imposées à l'animal par son environnement. FRASER et BLOOM (1997) représentent donc le bien-être comme l'état de l'animal dans les situations environnementales pour lesquelles il possède l'arsenal adaptatif nécessaire pour y faire face.

Ainsi, la figure 3 ci-dessous illustre le point de vue de FRASER et BLOOM (1997). Le confluent en vert des cercles A et B correspond aux situations de bien-être alors que la partie noire du cercle B représente les situations dans lesquelles le mal-être de l'animal peut se développer. Pour améliorer le bien-être animal il est donc nécessaire de le placer dans un environnement auquel il peut s'adapter (GILBERT, 2013).

Figure 3 : Modèle de FRASER et BLOOM (1997) modifié



GILBERT, 2013 d'après FRASER et BLOOM., 1997

En premier lieu, il est donc indispensable de déterminer les besoins comportementaux de l'animal. Ainsi, le principal moyen d'amélioration du bien-être repose sur la modification du milieu appelé **enrichissement**. Nous développerons ce médium dans la troisième partie de ce propos. Cependant, lorsque l'animal domestique n'arrive plus à faire face à la plupart des situations, le déséquilibre neuroendocrinien empêche l'amélioration du bien-être par le simple enrichissement du milieu. Dans ces cas, il peut être nécessaire de recourir à la thérapie médicale.

Alors que nous venons d'éclaircir le concept de bien-être animal, il semble nécessaire désormais de nous pencher sur le cheval domestique, ses conditions de vie, ses besoins et les contraintes liées à son hospitalisation en contexte vétérinaire.

2. Le cheval domestique

2.1. Perception et relation du cheval à l'environnement (*Equus caballus*)

L'étude de la perception du cheval peut permettre de mieux comprendre son comportement. Les différents sens du cheval lui permettent d'interagir avec son environnement mais aussi de communiquer de façon intra et inter-spécifique.

2.1.1. La vision

La taille, la morphologie et l'emplacement des yeux du cheval lui confèrent une vision panoramique sur pratiquement 360° avec seulement deux zones aveugles étroites frontale et caudale pouvant être aisément compensées par un mouvement de tête. Cependant, la majeure partie de cette vision est monoculaire. Seul un angle restreint situé devant la tête et vers le sol est perçu par les deux yeux en même temps et permet une meilleure acuité des distances et des profondeurs (c'est la vision binoculaire).

Ses caractéristiques font que la vision est le moyen de communication principal du cheval avec son environnement. Ainsi, elle est bien sûr essentielle dans la surveillance du milieu et la perception des dangers, mais elle joue aussi un rôle important dans les interactions sociales reposant souvent sur un « langage corporel ». Néanmoins, l'acuité visuelle du cheval est inférieure à la nôtre. C'est-à-dire qu'il perçoit moins de détails que nous. De plus, la contraction pupillaire du cheval est moins efficace et moins rapide que la nôtre ce qui provoque un retard d'accommodation lors d'un changement d'éclairage brusque. N'oublions pas aussi qu'à la différence des humains les chevaux sont dichromates et non trichromates (LEBLANC, 2010).

2.1.2. L'ouïe

La première particularité de l'audition du cheval est liée à la grande mobilité de ses oreilles. Cette mobilité nous le savons joue un rôle dans la communication, mais n'oublions pas qu'elle sert surtout dans la perception des sons et plus particulièrement la perception de l'origine des sons.

Ainsi, elle permet au cheval d'identifier rapidement un son sans avoir besoin de tourner la tête. L'audiogramme du cheval est assez comparable à celui de l'Homme bien qu'il se révèle légèrement plus efficace pour la détection d'approche furtive d'éventuel prédateur.

Ainsi comme l'écrit Michel-Antoine LEBLANC (2010), le système audio-visuel du cheval contribue à une détection précoce des dangers.

2.1.3. L'odorat

Comme pour beaucoup d'autres animaux, l'odorat du cheval est très développé (beaucoup plus que chez l'Homme). Il est peu étudié, mais il apparaît très important dans l'établissement et le maintien des relations sociales (relation mère-poulain, reconnaissance entre individus...). Par ailleurs, il semblerait que le cheval ait une grande sensibilité aux phéromones qui se manifesterait entre autre par la mimique caractéristique du flehmen (figure 4).

Figure 4 : Le flehmen



2.1.4. Le goût

C'est le sens le plus méconnu chez le cheval. À vrai dire on suppose qu'il est semblable au nôtre sans réelle preuve scientifique. Cependant, des chevaux possèdent comme nous des papilles gustatives sensibles au salé, au sucré, à l'acide ou à l'amer sans pour autant pouvoir mettre en évidence des préférences. Par ailleurs, le goût pourrait avoir un rôle dans l'établissement du lien mère-poulain notamment lors du léchage post-partum (LEBLANC, 2010).

2.1.5. Le toucher

La sensibilité tactile est bien évidemment très présente chez le cheval. Ainsi, toute la peau perçoit de la variation de pression ponctuelle à des degrés divers selon la localisation. Les zones telles que les lèvres, le bout du nez, les oreilles ou encore les paupières révèlent par exemple une plus grande sensibilité que le reste du corps. Pour ce qui est de l'environnement le toucher se révèle être fréquemment utilisé par les chevaux pour l'exploration mais aussi pour les interactions sociales (figure 5).

Après avoir explicité le monde sensoriel du cheval, nous allons maintenant décrire ses conditions de vie.

Figure 5 : Exemple d'interaction sociale utilisant le toucher



2.2. Conditions de vie en captivité

2.2.1. Historique de la domestication d'*Equus caballus*

Accordons nous tout d'abord sur ce que nous entendons par domestication. Biologiquement parlant, la domestication peut être considérée comme un processus évolutif conduisant à l'adaptation des animaux à leur environnement captif géré par l'Homme. Ce processus implique l'apparition de modifications génétiques entre les générations, ainsi que d'événements développementaux induits par l'environnement de façon récurrente (BOURJADE, 2007). La domestication du cheval a ceci de particulier qu'elle ne semble pas avoir une origine unique. En effet, le cheval a probablement été domestiqué plusieurs milliers d'années après les chiens, chèvres, moutons et vaches, et présente la particularité d'avoir conservé une très grande diversité génétique comparée aux autres espèces domestiques. La domestication du cheval remonterait à 3500 ans avant notre ère, mais des peintures rupestres datant de 6000 ans avant J.C. montrant des chevaux tenus en longe sont décrites par BARREY et LAZIER (2010). Par ailleurs, les plus vieux fossiles de chevaux domestiques seraient datés d'environ 5000 ans (ZEITLER-FEICHT, 2004). Il semble donc délicat de dater avec exactitude les prémices de la domestication des chevaux (LUQUET, 2013). La domestication du cheval (*Equus caballus*) a bouleversé les sociétés humaines en fournissant d'abord une source de nourriture, une bête de somme, puis un moyen de transport, une arme de guerre, et enfin un animal d'apparat, de sport ou encore de compagnie. De nos jours, on recense près de 680 races de chevaux domestiques, auxquelles s'ajoutent au moins une centaine de races éteintes (BOURJADE, 2007). Enfin, il existe plusieurs groupes de chevaux domestiques qui sont retournés à l'état sauvage à travers le monde (aussi appelés chevaux féroces) comme les mustangs en Amérique du Nord ou les brumbies en Australie. Comparer le comportement de ces populations et celui du cheval de Przewalski est important puisque ce dernier (*Equus ferus przewalskii*, le dernier cheval sauvage) n'existe plus qu'en captivité ou en semi-liberté, contrairement aux chevaux féroces (domestiqués puis « retournés à l'état sauvage ») sont présents sur toute la planète. Cependant, l'organisation sociale (et le comportement) du cheval de Przewalski semble présenter assez de similitudes avec celle observée chez les chevaux féroces, c'est pourquoi elles sont parfois confondues (BOURJADE, 2007).

2.2.2. Logement

Le box et le paddock individuel sont les deux principaux logements retrouvés dans la plupart des infrastructures accueillant des chevaux (centre équestre ou écurie) (ZEITLER-FEITH, 2004). Certaines pensions, notamment citadine ou péri-urbaine, proposent parfois de loger les chevaux uniquement au box. C'est-à-dire que le cheval n'est sorti de son box que lorsqu'il est travaillé. C'est malheureusement souvent dans ce type d'écurie que les chevaux sont très difficiles à monter, frustrés et hyperéactifs. Ils en deviennent alors dangereux non seulement pour eux-mêmes, mais aussi pour les personnes qui les côtoient. Par ailleurs, il existe aussi des structures qui accueillent les chevaux dans des paddocks collectifs ou bien au pré. Les chevaux vivant en pâture bénéficient le plus souvent d'un abri artificiel ou naturel (arbres, reliefs...), les protégeant contre les intempéries. Parfois, ils sont aussi équipés de couvertures plus ou moins imperméables. Notons aussi qu'il existe un petit nombre de structures où les chevaux sont logés en stalle ou en stabulation libre avec aire paillée (LUQUET, 2013).

2.2.3. Alimentation

La plupart des structures équestres disposent au mieux de trois distributions par jour de foin et de concentrés, et parfois même d'une seule distribution de foin et de deux rations de concentrés par jour. Certains chevaux sont logés sur paille et peuvent donc en fourrager. Cependant, il existe des écuries où les chevaux n'ont pas de paille ou très peu (copeaux, sable, tapis...). Généralement les chevaux vivant en box sont nourris avec des concentrés tandis que la quantité de fibres qui leur est fournie est réduite (foin, paille), contrairement aux chevaux vivant sur prairie. Or les concentrés sont ingérés rapidement. Le temps passé à manger ne peut qu'être réduit (FRASER, 2010). Le régime de la plupart des chevaux domestiques est donc très peu varié (concentrés et foin) et souvent ingéré assez rapidement (1 à 5 heures par jour). L'alimentation est souvent distribuée dans une mangeoire pour les concentrés et dans un râtelier ou bien à même le sol pour le foin.

Nous venons juste de détailler les modalités de domestication du cheval et ses conditions de vie actuelles. Il est important de préciser que nous parlons ici des sociétés humaines occidentales où le cheval est considéré par certains comme un animal de rente mais surtout comme un animal de compagnie voire un athlète. Notons par ailleurs que la reproduction de l'espèce est quasi totalement contrôlée par l'Homme via la castration, le choix des géniteurs, le mode de fécondation (saillie en liberté, insémination artificielle, transfert d'embryons...) et le suivi gynécologique des juments.

Il semble désormais intéressant de comprendre en quoi ces conditions de vie peuvent influencer le bien-être des chevaux.

2.3. Modifications des comportements liées à la domestication

Avant de comprendre les modifications du comportement liées à la domestication, il nous faut tout d'abord expliquer le fonctionnement des chevaux sauvages ce qui nous sera ensuite utile pour mieux comprendre les impacts de la domestication sur les chevaux.

2.3.1. Comportements en milieu naturel

2.3.1.1. La socialité des chevaux

À l'état naturel, on constate que la structure sociale de base est généralement un harem (avec le plus souvent quatre adultes). C'est-à-dire, un mâle lié à quelques femelles accompagnées de leur progéniture (généralement jusqu'à ce que cette dernière ait atteint l'âge de deux ou trois ans). Les poulains ne sont sevrés le plus souvent qu'à la naissance du poulain suivant. L'organisation en harem constitue une structure sociale stable. Les principaux changements dans un groupe sont liés au départ des adolescents et à l'arrivée de jeunes juments. Quand elles quittent le harem natal, les poulaches (de deux ou trois ans) rejoignent généralement une autre famille ou forment un nouveau harem avec un étalon célibataire. Les jeunes mâles (deux à trois ans), quant à eux se regroupent et forment des hardes de célibataires pouvant compter jusqu'à une quinzaine d'individus (LEBLANC *et al.*, 2004). Ces groupes de célibataires sont moins stables que les harems familiaux. Ce n'est qu'en général que vers quatre ou cinq ans que les jeunes étalons intègrent ou forment un harem soit en s'associant avec une jeune jument et en créant un nouveau harem soit en prenant la place de l'ancien étalon du harem. On observe parfois une association plus ou moins durable entre deux étalons permettant la mise en place d'un harem avec deux étalons (BOUSSELY, 2003).

2.3.1.2. Le budget-temps

D'après LEBLANC *et al.* (2004), l'activité de loin la plus importante est l'alimentation qui occupe plus de la moitié du temps de vie des chevaux. Par ailleurs, ce sont les femelles qui passent le plus de temps à manger, environ une quinzaine d'heures par jour alors que les mâles y consacrent deux heures de moins soit près de 50 % de leur temps (BOYD *et al.*, 1988). Ceci peut s'expliquer de plusieurs façons complémentaires : premièrement les juments ont des besoins alimentaires plus importants du fait de leur statut physiologique (allaitement, gestation...), deuxièmement le temps « non-passé à pâturer » chez les étalons est transformé en comportement d'alerte ou de vigilance pour la protection du groupe.

En termes de temps, la deuxième activité des chevaux en liberté est le repos qui représente en moyenne 5 à 6 heures par jour soit environ 20 à 25 % de leur temps (BOYD *et al.*, 1988). Les trois principales positions de repos décrites sont: le repos debout, le décubitus sternal (figure 6) et le décubitus latéral. Ces trois positions seraient à mettre en relation avec les trois stades du sommeil : somnolence, sommeil lent puis sommeil paradoxal. Cependant, chez le

jeune les besoins en repos sont beaucoup plus importants que chez l'adulte. Le troisième type de comportement rencontré chez les chevaux vivant en liberté, est le comportement lié à un certain niveau de vigilance au cours duquel le cheval se montre très attentif à son environnement. L'étalon passe près de trois heures par jour en « alerte » alors que la jument y passe moitié moins de temps. BOYD *et al.* (1988) constatent que chez des chevaux de Przewalski vivants à l'état sauvage, l'état de vigilance représente jusqu'à 20% de l'emploi du temps des individus.

Enfin, le dernier grand poste d'activité chez le cheval est le déplacement. En effet, quel que soit le sexe, il passe en moyenne deux heures par jour (soit 7 à 8 % du leur temps) à se déplacer principalement au pas, tout le groupe se déplaçant souvent ensemble. Les autres allures (trot, galop...) ne sont observées que très rarement principalement lors de séquence de fuite.

Les autres types d'activités : interactions, comportements de maintenances sont sporadiques et très variables d'un individu et d'un jour à l'autre.

Nous avons ainsi décrit l'emploi du temps des chevaux sauvages vivant en liberté. Nous avons donc répondu à la question : comment le cheval occupe-t-il son temps ? Il nous reste à comprendre : où vit le cheval sauvage et quelles sont les contraintes écologiques qu'il subit ? Comment les chevaux sauvages s'intègrent dans leurs écosystèmes ?

Figure 6 : Décubitus sternal



2.3.1.3. L'environnement écologique

Avant toute chose il est nécessaire de rappeler que contrairement à d'autres espèces d'équidés le cheval n'est pas un animal territorial. Il faut donc chasser de nos esprits l'idée du « *fier étalon parti défendre son territoire* ». Ainsi, chez *Equus caballus* il est plus juste de parler d'espace vital que de territoire. Notons donc que les habitudes des chevaux (pâturage, repos...) ne varient pas selon les caractéristiques de la région dans laquelle ils vivent, mais la répartition de leurs activités tout au long de la journée change plutôt selon le climat, la saison et la géographie du milieu. Ainsi par exemple, lorsque les températures sont estivales le pâturage se fait plus tôt en début et en toute fin de journée alors qu'en saison moins chaude il se fait tout au long de la journée. Un autre paramètre du milieu faisant varier le comportement des chevaux est la disponibilité en ressources alimentaires. En effet, les ressources alimentaires sont plus abondantes en été et associées à des points d'eau plus rares et plus localisés favorisant ainsi la réduction des domaines vitaux autour des points d'eau. A l'inverse en hiver, l'eau est mieux répartie et les prairies plus clairsemées entraînent *de facto* l'expansion des domaines vitaux. De plus, le cheval est un « animal proie », la pression des prédateurs peut elle aussi influencer son comportement en augmentant par exemple la fréquence et la durée de postures de « vigilance » mais aussi en faisant apparaître des comportements de protection des jeunes ou de mise à distance des prédateurs.

Après avoir décrit le mode de vie des chevaux domestiques puis celui des chevaux vivant à l'état sauvage, essayons désormais de comprendre quel a été l'impact de la domestication sur le cheval.

2.3.2. Impacts de la domestication

Bien sûr, l'Homme a apporté un certain confort en offrant aux chevaux une protection contre les prédateurs et les intempéries, mais aussi en subvenant à ses besoins alimentaires. Cependant, l'habitat et l'alimentation du cheval ne sont pas les seuls facteurs à avoir été modifiés par la domestication. Celle-ci a aussi transformé son apparence, contrôlé sa reproduction et trop souvent bouleversé son comportement.

2.3.2.1. Sur les phénotypes et la reproduction

Outre son habitat et son alimentation, l'une des conséquences les plus visibles de la domestication est la modification des phénotypes. La sélection artificielle opérée par l'homme a fait apparaître plus de 600 races de chevaux, de tailles, de robes mais aussi de morphologies plus variées les unes que les autres comme le montre la figure 7 ci-après. Si l'on compare avec d'autres types équidés comme les zèbres ou les onagres il semblerait que la sélection « naturelle » ne produise pas des phénotypes aussi hétérogènes. On en conclut que c'est le contrôle de la reproduction qui a permis à l'Homme de créer cette grande variété phénotypique. Il a d'abord contrôlé la mise en présence des juments et des étalons, puis il a

décidé de la stérilisation de certains individus, faisant ainsi apparaître les hongres et maintenant les femelles ovariectomisées. Aujourd'hui le contact direct entre les mâles et les femelles n'est plus la référence en matière de reproduction équine. L'insémination artificielle, est une pratique banalisée et le transfert d'embryon se démocratise. Ainsi, en France en 2013 moins de 30% des saillies déclarées ont été faites en liberté et près de 40% des saillies déclarées ont été réalisées en inséminations artificielles (HN-IFCE). De plus, après le poulinaage, le sevrage se fait généralement de façon brutale, la plupart du temps quand le poulain atteint l'âge de six mois, c'est-à-dire bien plus précocement qu'à l'état naturel.

Figure 7 : Variabilité phénotypique créée par l'Homme



Mais si l'Homme a su transformer l'apparence des équidés domestiques, quel a été l'impact de la domestication sur le comportement et le « bien-être » des chevaux ?

2.3.2.2. Sur le budget-temps

Nous avons vu que les conditions de vie des chevaux domestiques diffèrent évidemment des conditions de vie des chevaux à l'état naturel mais elles diffèrent aussi beaucoup entre elles (pré, paddock, box...). Ainsi, BOUSSELY (2003) montre qu'il y a peu de différences d'emploi du temps entre des chevaux vivant en semi-liberté et des chevaux maintenus dans des grands prés ; alors qu'il y a une nette différence avec des chevaux logés en box. Dans ce dernier cas, le temps passé à manger est considérablement réduit tout comme le temps passé à se déplacer. Selon certaines études, les chevaux au box et nourris de façon « standard » ne passent plus que deux ou trois heures par jour à manger (LUESCHER *et al.*, 1991 ; WARAN, 1997). Généralement les chevaux vivant en box sont nourris avec des concentrés tandis que la quantité de fibres qui leur est fournie est réduite, contrairement aux chevaux vivant sur prairie. Or les concentrés sont ingérés rapidement et le temps passé à manger ne peut qu'être réduit (FRASER, 2010). La constatation est donc unanime et le budget-temps du cheval qui ne reçoit pas du fourrage à volonté au box est très déséquilibré. Pour ce qui est des déplacements, on comprend aisément qu'un animal vivant dans environ 10m² ne peut pas exprimer correctement ses besoins de déplacements.

On peut alors penser que le travail demandé par le cavalier ou le dresseur pourrait suffire à combler ce déficit mais malheureusement lors de ce type d'exercice le cheval ne connaît aucune liberté de mouvements. Il est donc légitime de supposer que cela s'ajoute à la frustration déjà évidente causée par ses conditions de vie.

Concernant le repos, certaines études (GAUTIER, 2001), tendent à montrer que les chevaux passent plus de temps couchés au box qu'à l'extérieur et que de ce fait ils ont plus de sommeil paradoxal au box (ZEITLER-FEICHT, 2004). Ils considèrent alors que l'augmentation du repos couché est un indicateur de l'augmentation du bien-être mais on est en droit de se poser la question si cette augmentation du temps de repos couché n'est pas plutôt synonyme d'ennui.

Le cheval en box passe une grande partie de son temps à s'intéresser à l'extérieur : il regarde, il écoute le moindre bruit et la moindre modification apportée à son environnement peut attirer son attention. À ce titre, le box en lui-même est un environnement relativement pauvre en stimuli (BOUSSELY, 2003).

2.3.2.3. Sur les comportements sociaux

Une autre contrainte imposée par la domestication est la réduction voire la privation des contacts sociaux. L'isolement est une situation sociale très mal supportée par les chevaux. Plusieurs cas de dépression ont été rapportés lorsque des individus se sont retrouvés isolés et soumis à des stress environnementaux, physiques et psychiques (FUREIX *et al.*, 2012). Les individus deviennent progressivement indifférents, ne s'alimentent plus correctement ; des états graves de dépression peuvent aller jusqu'à la mort si l'on n'intervient pas. D'autres études comme par exemple BURGER en 2012, ont montré que les comportements de chaleur et la fertilité des juments étaient diminués chez les juments maintenues à l'isolement par rapport aux juments ayant un contact régulier avec un étalon. De plus, les chevaux domestiques pouvant profiter de contacts sociaux prolongés et stables avec d'autres chevaux (pré ou paddocks collectifs) montrent significativement moins de comportement agonistiques et plus de comportement affiliatifs que ceux n'en bénéficiant pas (PIERARD, 2012 ; BRIEFER *et al.*, 2014). De plus, une étude (LANSADE *et al.*, 2011) a montré que la grégarité des chevaux semblait diminuer lorsqu'ils étaient hébergés au moins quelques heures par jour seul au box.

La vie au côté de l'Homme semble il est vrai, amener un certain « confort » aux chevaux, mais elle n'est pas sans conséquences néfastes. En effet, l'ennui, la frustration et les problèmes de santé (boiterie, colique, fourbure...) associés à la vie domestique font apparaître des comportements aberrants chez le cheval tels que les stéréotypies ou l'agressivité.

2.3.2.4. Sur l'apparition de comportements anormaux

Comme nous l'avons décrit précédemment dans le paragraphe 1.2.3.4, les stéréotypies sont des mouvements répétitifs relativement invariants dans leur expression, et sans fonction apparente. Ces comportements sont qualifiés d'anormaux car ils ne sont pas observés chez les animaux vivant en milieu naturel. Par ailleurs, l'apparition de troubles du comportement chez le cheval domestique ne serait pas un phénomène nouveau puisque sur « des restes » datant du Paléolithique est mis en évidence une usure des dents de chevaux domestiques caractéristique de certaines stéréotypies (LEBLANC *et al.*, 2004).

On constate qu'il existe trois grandes classes de stéréotypies aussi appelées « tics » chez le cheval. Tout d'abord les stéréotypies de type locomoteur : certains chevaux tournent sans arrêt dans leur box, d'autres se balancent de façon incessante d'un antérieur sur l'autre (« tic à l'ours »), certains encensent (secoquent la tête), d'autres enfin tapent à répétition dans la paroi de leur box. Ces stéréotypies font parfois apparaître des troubles et des lésions de l'appareil locomoteur. Les stéréotypies orales sont une deuxième classe de tics rencontrés chez les chevaux. Ainsi, la lignophagie (manger du bois) mais aussi l'aérophagie et le « tic à l'appui » font parties des stéréotypies orales des plus courantes. Ce type de tics est associé à une usure précoce des incisives ainsi qu'à une perte d'état plus ou moins prononcée. Certaines hypothèses voudraient que ces stéréotypies soient associées (responsable ou révélatrice), à des troubles digestifs tels que des ulcères gastriques ou des coliques intestinales, mais aucune étude n'a pu confirmer ces théories. Enfin, dans des proportions bien moindres heureusement, on observe parfois (souvent chez les mâles non castrés), des séquences d'automutilation au cours desquelles le cheval se mord les flancs et peut s'occasionner de graves blessures. Plusieurs méthodes ont été mises au point par l'Homme pour empêcher les chevaux de réaliser ses comportements anormaux, mais sans réel succès.

Ces troubles du comportement sont de toute évidence très courants chez nos chevaux puisque différentes études évoquent une fréquence allant de 2 à 35 % de chevaux présentant des stéréotypies (WATERS *et al.*, 2002 ; LEBLANC *et al.*, 2004). Ces études semblent montrer que certaines races de chevaux seraient prédisposées aux stéréotypies (comme par exemple les pur-sang), cependant il est impossible d'affirmer que ces potentielles prédispositions aux tics, ne sont pas dues à des facteurs environnementaux. En effet, il est très courant que les pur-sangs soient élevés dans un milieu pauvre en stimuli et très contraignant pour l'animal. De plus, il semblerait que les chevaux ayant des stéréotypies passent moins de temps couchés ou endormis et présentent des difficultés d'apprentissage (HAUSBERGER *et al.*, 2007). C'est pourquoi, les tics des chevaux sont désormais utilisés comme des indicateurs d'un certain « mal-être ».

Quelles sont les causes de l'apparition de ses comportements anormaux ?

D'après une étude de MILLS *et al.* (2002), il y aurait deux pics d'apparition des stéréotypies lors du développement des chevaux. Le premier vers deux ans et le second vers sept ou huit ans. Notons par ailleurs que le sevrage (souvent réalisé par l'Homme vers l'âge de six mois) est aussi une période critique quant à l'apparition de troubles comportementaux. La survenue de tics peut donc être due à de nombreux facteurs tels que la génétique, la frustration, le manque de stimulations ou au contraire la sursimulation mais aussi la restriction des contacts sociaux et le type d'alimentation. En effet, une étude de MAC GREEVY et NICOL (a) (1998), a montré que le temps passé au box était positivement corrélé à l'apparition de comportements anormaux (LEBLANC *et al.*, 2004). Ce risque augmente si les chevaux disposent de moins de sept kilogrammes de fourrage par jour et si la possibilité de contacts sociaux entre eux est restreinte. Plus récemment, HAUSBERGER *et al.* (2009), ont montré que la fréquence et les types de stéréotypies effectuées par les chevaux dépendaient fortement du type de travail auquel ils avaient été soumis (dressage, obstacle, spectacle...).

Quels peuvent-être les « avantages » des stéréotypies pour les chevaux ?

Il est désormais admis que les stéréotypies stimuleraient le « système neuroendocrinien de la récompense ». C'est ce même système qui est responsable chez l'Homme des nombreuses addictions dont il peut souffrir. Ainsi, les stéréotypies seraient associées à la libération de dopamine responsable de l'addiction. Les chevaux tiqueurs éprouveraient donc une satisfaction à réaliser leurs stéréotypies. Néanmoins, il semblerait que les chevaux tiqueurs soient moins sensibles à la douleur mais plus réceptifs au stress sans que l'on puisse encore expliquer ce fait. Certains auteurs constatent que, la réalisation de stéréotypies induirait une baisse significative de la fréquence cardiaque et du taux de corticostéroïdes sanguins (LEBLANC *et al.*, 2004) mais ces résultats ne sont pas toujours vérifiés. La stéréotypie permettrait donc au cheval « d'assouvir une frustration ». Par exemple, la lignophagie compenserait un manque de comportement alimentaire. De ce fait, la production de salive serait augmentée lors de l'activité stéréotypique ce qui permettrait alors de diminuer l'acidité de l'estomac, accrue par l'apport de concentrés (MAC GREEVY et NICOL (b), 1998). Tout ceci laisse à penser que les stéréotypies ont une fonction adaptative pour les chevaux et que leur suppression de façon coercitive ne pourrait être que néfaste pour l'animal.

Nous avons vu à quel point la domestication a pu impacter sur le phénotype, le mode de vie et donc les comportements des chevaux. De nos jours, ces animaux peuvent bénéficier de soins vétérinaires spécialisés dans des structures hospitalières. Mais ceci est aussi à l'origine de nouvelles contraintes imposées aux chevaux. Tentons désormais de comprendre quelles sont ces contraintes spécifiques liées à l'hospitalisation.

2.4. Contraintes liées à l'hospitalisation

2.4.1. Confinement

En général, les chevaux hospitalisés sont maintenus aux box et profitent très rarement de sorties. Pour des raisons est essentiellement d'ordre vétérinaire : par exemple les chevaux atteints d'affections orthopédiques ou ayant subi une laparotomie ; il est nécessaire que ces animaux observent un repos strict au box, ils ne peuvent alors pas être mis en paddock. Il est donc impossible dans la plupart des cas pour les vétérinaires de laisser les animaux hospitalisés se déplacer librement. De plus, certaines cliniques n'ont pas la possibilité de sortir les chevaux en paddock (LUQUET, 2013).

Ce confinement peut induire une contrainte supplémentaire, *a fortiori* pour les chevaux ayant l'habitude de sortir régulièrement.

L'isolement (la séparation d'avec un congénère), est une problématique supplémentaire à l'hospitalisation des chevaux. En effet, si le cheval est suspecté d'être atteint d'une maladie infectieuse, son isolement doit être total et la présence d'un compagnon (sauf peut-être d'une autre espèce non sensible à la maladie) est formellement proscrite. Par ailleurs, l'hospitalisation est souvent associée à une perte de l'état général et de ce fait une baisse des défenses immunitaires qui peut se traduire par une modification de la formule sanguine. C'est donc aussi pour éviter l'apparition et la propagation d'infections nosocomiales que les chevaux hospitalisés sont très souvent hébergés seuls.

Lors de séjours hospitaliers, les chevaux sont très souvent soumis à un confinement important tant sensoriel et moteur que social. Par ailleurs, ces animaux peuvent connaître aussi des restrictions alimentaires.

2.4.2. Restrictions alimentaires

Parfois les chevaux hospitalisés sont mis à jeun en vue d'une chirurgie ou de certains examens complémentaires. De plus, pour certaine pathologie digestive il est nécessaire de contrôler très précisément l'ingestion des chevaux. Dans ces cas-là, des paniers sont utilisés pour réduire voir interdire la prise alimentaire des animaux.

Dans d'autres situations, les chevaux ne doivent pas être placés sur une litière paillée (par exemple pour certaines atteintes respiratoires), on utilise donc des litières en copeaux dépoussiérés qu'ils ne fourragent pas comme la paille. Au confinement déjà décrit précédemment, vient s'ajouter alors souvent une frustration alimentaire.

2.4.3. Autres

Lors d'une hospitalisation, le cheval est confronté à beaucoup d'éléments stressants (figure 8). Son environnement physique (hébergement, odeurs, bruits, litière, bâtiment,...) et social (congénères, isolement, humains inconnus,...) change. De plus, lorsqu'il est hospitalisé, le cheval est confronté à de nouvelles manipulations, prodiguées par le personnel soignant (PEETERS, 2010).

Il ne faut pas non plus négliger le facteur douleur. La douleur ressentie par un animal peut provoquer un état de *distress* (MELLOR *et al.*, 2000). La douleur provoquée dépend du type de pathologie, d'examen ou de traitements réalisés mais aussi pour grande partie de la sensibilité individuelle à la douleur.

Notons que les interactions entre homme et cheval peuvent provoquer des réactions excessives qui compliquent les manipulations et peuvent entraîner des accidents (HAUSBERGER *et al.*, 2008). Par ailleurs, on sait que lors de manipulations vétérinaires, les réactions du cheval provoquées par le stress, la peur ou la douleur augmentent le risque de blessures pour le personnel soignant (JÄGGIN *et al.*, 2005).

Ainsi, il faut reconnaître que de nombreux paramètres propres à la pratique vétérinaire peuvent porter atteinte au bien-être équin.

Figure 8 : Poulain dysmature hospitalisé à la clinique équine de l'ENVA



3. Enrichissement environnemental du cheval

Le cheval domestique (notamment hospitalisé) vit dans un milieu extrêmement contraignant et pauvre. Ceci a des impacts sur son bien-être et sur notre sécurité. Cependant, il est possible de modifier simplement l'environnement de nos compagnons pour diminuer sensiblement ce mal-être. Ainsi, nous décrirons les différents enrichissements proposés aux chevaux domestiques et leurs intérêts, mais dans un premier temps abordons quelques généralités sur l'enrichissement.

3.1. Quelques généralités sur l'enrichissement

3.1.1. Historique

L'idée de l'enrichissement du milieu est apparue tout d'abord pour les animaux sauvages détenus dans des zoos. CUVIER (responsable des animaux du parc zoologique du Jardin des Plantes à son ouverture) fut le premier à envisagé de modifier les conditions de détention des animaux. Plus tardivement, dans les années 1950, que HEDIGER propose d'améliorer l'environnement des animaux en captivité pour avoir un effet bénéfique sur leur santé. Dès lors, le monde scientifique reconnaît ce concept. Par la suite HUTCHINGS conçoit la notion d'«*enrichissement du milieu*» et propose la création d'enclos naturalistes et complexes pour que l'animal puisse interagir avec son milieu. En 1993, SHEPHERDSON, (ayant travaillé ardemment au développement de l'enrichissement du milieu dans les zoos), initie la conférence internationale biannuelle sur l'enrichissement du milieu. Dans le domaine de la recherche, les conséquences d'un environnement pauvre, en particulier les comportements anormaux et le stress physiologique des animaux étudiés (ou modèles), peuvent interférer avec les résultats et de façon à les invalider. C'est pourquoi, le recours à l'enrichissement du milieu est désormais très important (SOUPLY, 2006). Depuis le début des années 2000, l'enrichissement s'est démocratisé aux animaux domestiques d'élevage (porc, bovin...) mais aussi de compagnie (chien, chat, chevaux...). ELLIS (2009), décrit les différents modes d'enrichissement et expose l'intérêt de l'enrichissement multimodal pour le chat d'intérieur au quotidien mais aussi au cours d'une hospitalisation.

3.1.2. Définition

L'optimisation du bien-être psychique et physiologique des animaux captifs est à la base du principe d'enrichissement de l'environnement. En effet, l'enrichissement a pour but d'améliorer la qualité des soins et des méthodes de détention des animaux captifs, en identifiant et en procurant les stimuli nécessaires à leur bien-être. Concrètement, il s'appuie de nombreux dispositifs et/ou pratiques originaux, visant à occuper les animaux captifs ou domestiques (en augmentant la diversité des opportunités comportementales), grâce à un environnement plus stimulant.

Les parcs zoologiques utilisent aussi l'enrichissement de l'environnement pour la conservation animale, car il augmenterait les chances de survie d'une espèce en captivité par l'amélioration de la reproduction et donc le maintien de la diversité génétique (SOUPLY, 2006). Il sert aussi d'outil dans l'éducation du public.

Pour SHEPHERDSON : « *fournir un enrichissement pour changer de manière quantitative et qualitative le comportement, améliorer la forme physique, la coordination dans l'espace, l'utilisation de l'enclos et la reproduction des animaux* ».

Ainsi, l'objectif d'un enrichissement quel qu'il soit, est de modifier le comportement de l'animal pour améliorer sa santé et son bien-être (GUILLOT, 2012). Il cherche en effet à atténuer (et même faire disparaître) certains comportements comme l'agressivité extrême ou les stéréotypies, mais aussi à stimuler l'activité générale (par le biais des comportements alimentaires le plus souvent).

L'enrichissement du milieu repose donc sur l'amélioration des environnements psychique, physique et social des animaux. Il a pour but de palier à la frustration, à l'ennui et à l'anxiété sans créer d'appréhension ou de peur. Il offre ainsi plus de contrôle sur son environnement puisque l'animal est alors à l'initiative de l'interaction (ou la « non-interaction ») avec son milieu.

3.2. Différents types d'enrichissement chez le cheval

3.2.1. Enrichissement social

Le cheval étant une espèce sociale, il est donc important pour son développement et son équilibre psychique d'avoir des contacts réguliers avec d'autres chevaux mais aussi avec d'autres espèces. L'enrichissement social peut se faire de manière assez simple en hébergeant les chevaux en groupe dans des prés, au paddock ou bien dans des box ou stalles collectives. Les chevaux à l'état naturel vivent en groupe soit en harem (plusieurs femelles avec un ou deux mâles) soit en bande de jeunes mâles. Héberger les chevaux en groupe stable permet de s'approcher de ces types d'organisation sociale. Par ailleurs, plusieurs études (HOUPY *et al.*, 1984 ; WATERS *et al.*, 2002 ; HELESKI *et al.*, 2002) ont montré que le logement en groupe (en prés ou paddocks collectifs ou bien en stabulations collectives), diminue l'apparition de stéréotypies (RIVERA *et al.*, 2002 ; SONDERGAARD et LADEWIG, 2004). De plus, SONDERGAARD et LADEWIG (2004) montrent que l'hébergement au moins partiellement en groupe (c'est-à-dire en groupe une partie de la journée), diminue significativement la fréquence des comportements négatifs à l'égard des humains (morsure, coup de pied, menace...). Il semblerait aussi que les animaux hébergés en groupe soient plus faciles à manipuler et présentent moins de comportements de peur que les chevaux logés en box ou en paddock strictement individuel (SONDERGAARD et LADEWIG, 2004).

Beaucoup de cavaliers ou de propriétaires craignent que les chevaux mis en groupe au pré ou au paddock ne se blessent. Mais une expérience récente réalisée en Suisse a consisté à mettre ensemble une dizaine d'étalons pendant six mois de fin juillet à fin janvier (BRIEFER *et al.*, 2014). Ces étalons ont tout d'abord été logés dans des box et/ou des paddocks voisins durant une quinzaine de jours pour se familiariser les uns aux autres, puis ils ont été lâchés au pré tous ensembles (environ cinq hectares). Cette expérience a montré que les comportements agressifs et dangereux (morsure, coup de pied...) disparaissaient quasiment au bout de quatre jours. Par ailleurs, aucun étalon n'a été blessé durant cette étude. C'est pourquoi les Haras nationaux Suisses ont désormais choisi d'héberger leurs étalons en groupes en dehors des saisons de monte. À défaut de pouvoir mettre les chevaux ensemble sur une pâture, il est souhaitable d'augmenter au maximum les contacts entre les chevaux. Par exemple, au box avec des cloisons permettant aux chevaux de se toucher et de se voir mutuellement ou en extérieur dans des paddocks contigus. LUQUET en 2013 évoque même la possibilité d'héberger au box ou au paddock les chevaux avec un « compagnon » d'une autre espèce comme une chèvre, un mouton ou encore un lapin. Cependant, aucune étude ne s'est vraiment intéressée aux effets de ses contacts interspécifiques et surtout à leurs conséquences sur le bien-être des chevaux domestiques.

Il est clair que l'enrichissement social est simple et peu coûteux à mettre en place chez le cheval. Malheureusement, encore beaucoup sont logés uniquement au box sans avoir accès à une pâture ou un espace collectif. Par ailleurs, le fait d'héberger les chevaux en groupe au pré ou en paddock permet aussi de mettre en place un enrichissement moteur et sensoriel.

3.2.2. Enrichissement moteur

On comprend facilement qu'un box de 9 à 12 m² ne permette pas à un animal d'environ 500 kilogrammes d'exprimer convenablement ses besoins moteurs. Ainsi, LANSADE *et al.* (2011) montrent que des poulains ayant accès régulièrement à des paddocks collectifs présentent moins de comportements de vigilance, de comportements anormaux mais aussi moins de hennissements et plus de comportements de repos que les poulains logés en box et en paddocks individuels.

Par ailleurs, d'autres études montrent que le temps de repos couché est augmenté lorsque la taille du box augmente (PEDERSEN, 2004 ; RAABYMAGLE, 2006) mais aussi lorsque les chevaux sont logés sur une litière de paille épaisse (BENHAJALI *et al.*, 2007 ; MILLS *et al.*, 2000). En effet, des tests réalisés par LEBLANC *et al.* (2004), puis BORDABERRY *et al.* (2009) semblent indiquer que la paille serait la litière favorite des chevaux. GOODWIN *et al.* (2007) montrent que la litière de paille et le fait de placer le foin dans différents endroits du box favorise l'apparition du « *patch-foraging* » (se déplacer pour trouver la nourriture) et reproduit le comportement naturel de pâturage des chevaux.

L'enrichissement moteur peut donc se faire par agrandissement des box ou encore mieux, en permettant aux chevaux d'avoir accès à l'extérieur (pré, paddock...). Beaucoup de professionnels et d'amateurs pensent qu'une séance de travail ou une séance de marche pourvoit largement aux besoins moteurs des chevaux mais durant ces périodes, les animaux n'ont pas le contrôle de leur milieu ce qui peut être souvent à l'origine de frustration et de distress.

3.2.3. Enrichissement sensoriel

Le box est un environnement très pauvre qui n'offre au cheval que peu de stimulations sensorielles. Le but d'un enrichissement sensoriel est de permettre au cheval de satisfaire son comportement exploratoire en lui offrant plusieurs types d'objets ou aliment à goûter, voir, entendre, sentir et toucher. HOUPP *et al.* (2000) ont tenté d'enrichir l'environnement des chevaux en box en leur faisant écouter de la musique. Ils ont montré que cette exposition à la musique diminuait significativement le stress des animaux. Par la suite, GOODWIN *et al.* (2005) puis GLOVER et GOODWIN (2006) proposent d'aromatiser les granulés et constatent qu'en général les chevaux préfèrent certains arômes tels que le fenugrec (herbacée proche du trèfle), la banane, la cerise... Par ailleurs, il semblerait que le fait de proposer aux chevaux différents types d'arômes augmenterait significativement leur temps d'ingestion et leur état de calme. WISHER *et al.* (2011) ont testé différents types de « jouets commercialisés » pour les chevaux et leurs effets sur les comportements stéréotypés. Les résultats ont montré que la pierre à lécher aromatisée rotative TONGUE TWISTER® réduisait significativement la fréquence des stéréotypies. LANSADE *et al.* (2011) enrichissent l'environnement olfactif d'un groupe de poulains avec des dispositifs diffusant des huiles essentielles (cannelle, thym, lavande, orange et clou de girofle). Mais les autres sens peuvent eux aussi être stimulés facilement en ajoutant de nouveaux objets dans le box. Ainsi, MILLS et RIEZEBOS (2005) montrèrent que l'ajout de miroirs dans les box diminuait l'incidence des stéréotypies. Plus tard, JORGENSEN *et al.* (2010) utilisent des bouteilles plastiques, des chainettes, des brosses et d'autres objets suspendus dans le box pour enrichir l'environnement sensoriel des chevaux. Cependant, toutes ces études sur l'enrichissement sensoriel chez le cheval tendent à montrer que celui-ci s'habitue rapidement aux objets proposés (BULENS *et al.*, 2012). Ainsi, les comportements exploratoires augmentent à l'introduction du nouvel objet, mais au bout de deux à trois jours, ces comportements diminuent rapidement. Il est donc nécessaire de changer régulièrement les objets proposés à l'animal pour stimuler convenablement ses comportements exploratoires.

Ces différentes méthodes d'enrichissement sensoriel ont pour but de permettre au cheval de présenter des comportements d'exploration et de limiter l'ennui et la frustration en diminuant de ce fait l'apparition des stéréotypies. Néanmoins, il est avant tout essentiel de permettre aux chevaux vivant en box de s'alimenter de façon quasi continue comme ils le feraient à l'état naturel (figure 9).

Figure 9 : Chevaux en pâturage



3.2.4. Enrichissement alimentaire

Le but de l'enrichissement alimentaire est d'augmenter le temps d'ingestion des chevaux vivant au box. Cependant le temps consacré à l'alimentation dépend de la nature des aliments ingérés. Une étude a ainsi montré que des chevaux nourris avec un régime riche en granulés passaient 4% de leur temps à s'alimenter alors que l'alimentation représente 40% du temps des chevaux nourris avec des fourrages (WARAN, 1997). Une autre étude donne des chiffres différents (ZEITLER-FEICHT, 2004), les comportements alimentaires représenteraient 47% de l'emploi du temps des chevaux nourris avec du foin *ad libitum* et 16% pour des chevaux rationnés et sans paille. D'autres auteurs (ELLIS, 2010) évoquent : 25% du temps à l'alimentation, pour un cheval de 500kg recevant 8kg de foin et 2kg de concentrés, soit au maximum 6 heures par jour à manger. Même si la littérature ne s'accorde pas sur les chiffres, elle ne reconnaît que l'alimentation (par son mode de distribution et sa nature) a un impact considérable sur le comportement des chevaux.

Le premier paramètre à prendre en compte lors d'un enrichissement alimentaire chez le cheval, est sa litière. En effet, GOODWIN *et al.* (2007) montrent que les chevaux logés sur paille augmentent significativement leur temps d'ingestion, comparé aux chevaux logés sur d'autres types de litière comme les copeaux, les sols en caoutchouc.

Le second paramètre important à prendre en compte dans l'alimentation est le fourrage apporté aux chevaux. Il est désormais évident que l'alimentation des chevaux vivant au box doit reposer essentiellement sur l'apport de fourrage et en particulier de foin. Cependant, des études montrent que la nature du fourrage et le mode de distribution de celui-ci pouvait modifier considérablement le temps d'ingestion. En effet, THORNE *et al.* (2005) suggèrent que les chevaux ayant accès à plusieurs types de fourrages mangent plus fréquemment et sur de plus longues périodes que les chevaux n'ayant accès qu'à un seul type de fourrage.

Par ailleurs, ZEITLER-FEICHT et WALKER (2005) ont montré que le fait de répartir le foin à différents endroits dans le box, ou bien de le placer dans des filets à foin permettait aussi d'augmenter le temps d'ingestion du cheval car celui-ci se déplace alors d'un tas de foin à l'autre (ou d'un filet à l'autre). Ce type comportement est appelé par GOODWIN *et al.* (2007) le « *patch-foraging* » il serait comparable au « pâturage » observé chez les chevaux vivant en liberté.

Les concentrés sont le dernier paramètre qui peut être modifié pour l'enrichissement alimentaire des chevaux. Là aussi la nature des granulés et leur mode de distribution jouent un rôle important dans le temps d'ingestion. GOODWIN *et al.* (2005) ont montré que le fait de proposer aux chevaux plusieurs arômes via les concentrés augmentait significativement leur temps d'ingestion. Dans cette même étude, il apparaît que les concentrés cachés dans le foin sont ingérés moins rapidement par les chevaux que la même quantité disposée dans une mangeoire. Par ailleurs, HENDERSON et WARAN (2001) proposent d'utiliser un distributeur de concentrés (EQUIBALL®) semblable à ceux utilisés chez le chat et le chien. Ainsi l'animal doit pousser le distributeur pour que les concentrés soient libérés.

Nous avons évoqué différents enrichissements sociaux, sensorimoteurs et alimentaires. Il existe cependant d'autres types d'enrichissement.

3.2.5. Autres types d'enrichissements

Peu d'études se sont penchées sur les autres types d'enrichissements possibles offrir aux chevaux. Cependant, LANSADE *et al.* (2011) décrivent un enrichissement cognitif sur un groupe de poulain au sevrage. Afin d'habituer les poulains à être seuls dans de nouveaux endroits, les poulains « enrichis » sont conduits trois fois par semaine dans différents lieux inconnus pendant une vingtaine de minutes. L'étude a montré que le bien-être des poulains « enrichis » était plus important que celui-lui du groupe « appauvri ». Mais cette étude repose sur un programme complet d'enrichissement, elle ne mesure donc pas uniquement l'impact de l'enrichissement cognitif. Plusieurs alternatives sont envisageables pour stimuler les fonctions cognitives des chevaux domestiques. Ainsi, tous les processus d'apprentissage peuvent être utilisés lors du travail (à pied ou monté) mais aussi au repos dans le box ou au pré (EQUIBALL®, boîte à tiroir, labyrinthe...). L'équitation n'a donc pas forcément un impact négatif sur le bien-être du cheval. Lorsqu'elle est réalisée de façon à prendre en compte au mieux le tempérament, les capacités physiques, émotionnelles et cognitives des chevaux, elle peut être considérée comme un enrichissement cognitif et moteur. Ce dernier mode d'enrichissement a donc pour but de développer et de stimuler les processus cognitifs tels que la mémoire, le raisonnement, l'apprentissage, la résolution de problèmes, la prise de décision, la perception ou l'attention. Son effet sur le bien-être des chevaux est encore mal connu mais il semblerait que les chevaux soumis à ce type de « stimulations positives » soient moins réactifs lors de manipulations par l'homme et présentent moins de réactions de peur et donc soient moins dangereux (SONDERGAARD et LADEWIG, 2004).

4. Conclusion bibliographique

Nous avons vu que le bien-être animal, était étroitement lié au **respect des « besoins physiologiques et comportementaux »**. Par ailleurs, il est apparu que la domestication avait profondément impacté le bien-être des chevaux. Ainsi, les chevaux domestiques sont soumis à des stress permanents pouvant être à l'origine d'une altération de leur bien-être. Lors d'une hospitalisation, la douleur (liée à la maladie ou aux actes vétérinaires) mais aussi les frustrations de toutes sortes s'ajoutent très souvent aux contraintes habituelles. En effet, les animaux hospitalisés font l'objet d'un confinement extrême souvent synonyme d'isolement social, de pauvreté en stimuli sensoriels et de restrictions motrice et alimentaire. Ces frustrations sont parfois à l'origine d'un stress intense impactant la santé des animaux. *Quels seraient les effets d'une amélioration du bien-être des chevaux lors de leur hospitalisation ?* Il semblerait qu'en centre équestre, comme en élevage, l'enrichissement environnemental permette de diminuer l'apparition des stéréotypies. Par ailleurs, les programmes d'enrichissement multidimensionnels déjà testés ont montré que ce type de protocole améliorerait non-seulement le bien-être mais aussi la relation à l'Homme de ces chevaux. Ainsi, les chevaux bénéficiant de ces programmes seraient moins agressifs donc moins dangereux pour l'Homme et présenteraient des facilités d'apprentissage. *L'enrichissement de l'environnement pourrait-il permettre d'améliorer le bien-être des chevaux hospitalisés ?*

SECONDE PARTIE :
Étude expérimentale à la clinique équine
de l'École Nationale Vétérinaire d'Alfort

1. Introduction

En médecine humaine, depuis plusieurs années, on utilise le principe d'enrichissement environnemental surtout pour les prématurés (figure 10). De nouvelles méthodes de prise en charge sont apparues, comme la méthode kangourou (LUDINGTON-HOE et GOLANT, 1993) ou le programme NIDCAP (*Newborn Individualized Developmental Care and Assessment Program*). En effet, les enfants prématurés font face à des difficultés importantes dans les Unités de Soins Intensifs Néonatales. Ils sont hypersensibles, difficiles à nourrir et à calmer. Près de 40% d'entre eux continueront à présenter des difficultés d'apprentissage ou des troubles émotionnels et nécessiteront à l'âge scolaire l'aide de structures spécialisées de soins ou d'enseignement. Des recherches ont démontré l'effet positif du NIDCAP avec en particulier une diminution de la durée d'hospitalisation, un meilleur gain de poids et une amélioration du pronostic comportemental persistant au-delà de la petite enfance. De plus, le programme NIDCAP permet une réduction significative des quantités de sédatifs et d'analgésiques chez les nouveau-nés sévèrement malades. Une réduction des scores de douleur lors de soins de routine a également été observée, associée à une diminution des épisodes d'apnées et de bradycardie.

Figure 10 : Enrichissements environnementaux pour les prématurés en milieu hospitalier



L'intérêt de ces méthodes dépasse le cadre spécifique de la douleur. Ces programmes ont pour objectif de soutenir le développement neuro-comportemental du nouveau-né en favorisant les comportements de bien-être et aussi la relation parents-enfant par une meilleure compréhension du comportement du nouveau-né. Les soins de développement apparaissent comme la base fondamentale de toute prise en charge de la douleur et du stress néonataux et non comme un substitut à l'approche médicamenteuse (RATYNSKI *et al.*, 2004). Dans le milieu vétérinaire, l'enrichissement de l'environnement s'applique déjà avec succès chez le chat hospitalisé (ELLIS, 2009 ; SPARKES, 2013). C'est donc en se calquant sur cette démarche de prise en charge globale que nous avons souhaité mettre en place un programme d'enrichissement de l'environnement des chevaux hospitalisés à la clinique équine de l'École Vétérinaire d'Alfort (ENVA). Comme nous l'avons vu précédemment, de nombreuses études présentent l'intérêt de l'enrichissement chez le cheval domestique mais aucune ne s'est encore intéressée à l'impact d'un programme d'enrichissement multimodal en milieu hospitalier.

L'objectif de notre étude était donc d'établir un protocole d'enrichissement du milieu dans la clinique équine de l'ENVA (qui soit peu contraignant et peu coûteux) puis évaluer son intérêt à l'aide de paramètres comportementaux et physiologiques.

2. Matériels et méthodes

2.1. Présentation de la structure

2.1.1. L'École Nationale Vétérinaire d'Alfort

« L'École Nationale Vétérinaire d'Alfort est un établissement public et administratif d'enseignement supérieur et de recherche sous tutelle du Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt. Elle entretient des liens forts avec l'Université Paris-Est, l'Anses, l'INRA, l'INSERM.

L'école s'est implantée dès 1766 dans le petit hameau d'Alfort, à deux lieues de Paris. Au cours de ses deux siècles et demi d'existence, elle s'est développée sur les 11 hectares qui formaient son site d'origine et est maintenant au cœur de la ville de Maisons-Alfort (Val-de-Marne).

De nouvelles thématiques l'ont amené à implanter, à distance de son site principal, en concertation avec les Régions d'accueil, deux centres consacrés aux grands herbivores. Elle a acquis en 1975 le domaine de Champignelles, dans l'Yonne, pour en faire son centre d'application pour les animaux de ferme. Des troupeaux de bovins, de moutons, un élevage de cervidés, une maison de l'étudiant et un centre de formation constituent un lieu rare où les étudiants peuvent suivre une formation très personnalisée, par petits groupes. Le CIRALE, Centre de Recherche et d'Imagerie des Affections Locomotrices Équines, a été construit à partir de 1999 à Dozulé (Calvados) et constitue un centre de référence en matière de pathologie locomotrice des chevaux. Des cliniciens de première qualité, un matériel d'imagerie de haut niveau, des collaborations avec des équipes prestigieuses et une recherche reconnue en font un outil unique en son genre, au service des étudiants, des vétérinaires et des propriétaires de chevaux » (ENVA).

2.1.2. La clinique équine

Notre étude se déroule sur le site de Maisons-Alfort.

2.1.2.1. Activités

La clinique équine de l'ENVA est une structure possédant une triple vocation :

- Elle offre un service de diagnostic, thérapeutique et d'hospitalisation aux équidés présentés en consultation ou en urgence ;
- Elle assure l'enseignement théorique et clinique des étudiants vétérinaires, ainsi que la formation spécialisée des internes, assistants et résidents ;
- Elle participe à différents projets de recherche en partenariat avec des entreprises privées ou organismes de recherche.

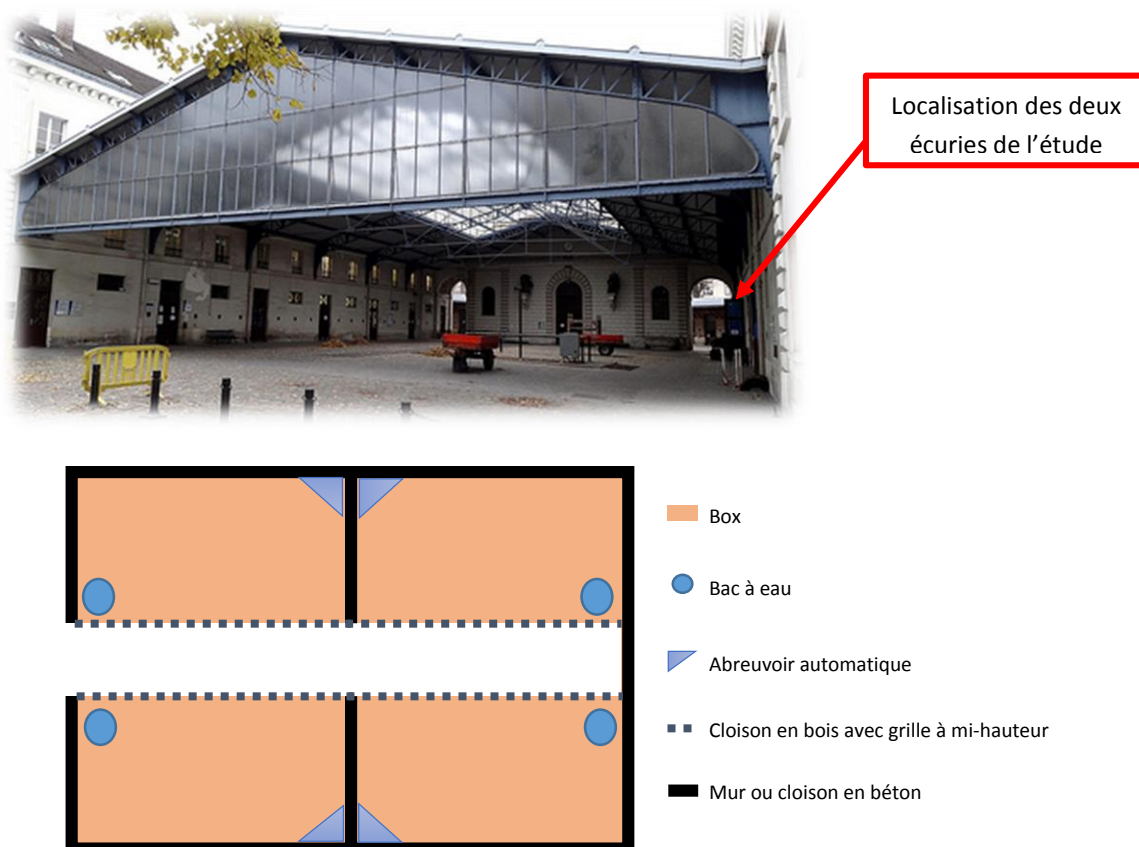
La clinique possède en permanence 2 à 3 chevaux dits « chevaux de TP » (travaux pratiques) qui permettent de mettre en place des ateliers pédagogiques qui ont pour but de former les élèves aux actes vétérinaires. Ces chevaux vivent toute l'année à la clinique et sont généralement calmes et faciles à manipuler.

2.1.2.2. Les locaux

La clinique équine se situe dans le bâtiment Marcenac. Dès le début du XIX^{ème} siècle, un long bâtiment fut construit parallèlement à l'actuelle avenue du Général de Gaulle. Une seconde aile, parallèle à la première, fut ajoutée à l'ouest en 1839. Le rez-de-chaussée des deux ailes fut occupé par les écuries, qui accueillèrent les chevaux hospitalisés. Un amphithéâtre des cliniques, joignant les deux ailes au sud, acheva, en 1841, l'actuelle cour des hôpitaux. L'ensemble fut complété ultérieurement par une galerie hémicirculaire de boxes au sud de l'amphithéâtre. L'ensemble fût couvert par une verrière formant ce qu'on appelle désormais le hall Marcenac (ENVA).

Notre étude se déroule dans les deux écuries situées dans l'aile est du bâtiment. Ces deux écuries sont semblables et comprennent chacune quatre box comme le montre la figure 11.

Figure 11 : Photo du bâtiment et plan type des écuries utilisées pour l'étude



2.1.2.3. Le fonctionnement

La clinique équine est divisée en trois grands services : la médecine, la chirurgie et les pathologies locomotrices. Les animaux de l'étude ayant tous été admis au service de chirurgie pour une intervention programmée, nous ne nous intéresserons ici qu'au fonctionnement du service de chirurgie.

Le service fonctionne grâce à différents intervenants. Chaque animal est confié à un ou deux élèves de 4^{ème} ou 5^{ème} année. Ces élèves réalisent une grande partie des soins et des examens cliniques tout au long de l'hospitalisation sous la surveillance d'un interne. L'interne centralise tous les cas de chirurgies et discute avec les cliniciens des procédures thérapeutiques à mettre en place. Les cliniciens participent aux rondes pédagogiques une à deux fois par jour, réalisent les actes chirurgicaux, gèrent le suivi des animaux et communiquent avec les propriétaires. Par ailleurs, une équipe d'animaliers s'occupe quotidiennement du curage des boxes et du changement de litière.

2.2. Choix des animaux

2.2.1. Critères d'inclusion

Nous avons choisi de mener cette étude sur l'espèce *Equus caballus* : le cheval domestique.

Par ailleurs, il est évident que l'âge d'un individu influe sur son comportement et sa physiologie. C'est pourquoi afin de limiter des variabilités comportementales et physiologiques liées à l'âge, nous avons choisi des animaux ayant tous plus de deux ans.

Pour standardiser les conditions et la durée des hospitalisations, nous avons inclus dans l'étude les chevaux subissant une chirurgie à la clinique équine mais dont la cause était sans répercussion majeure sur l'état général (castration, retrait de masse, ovariectomie, ophtalmologie...). La durée des hospitalisations a varié de quatre à six jours. Tous les chevaux de l'étude ont subi une mise à jeun d'au moins douze heures pendant leur hospitalisation.

Enfin, le critère final nous permettant d'inclure un cheval dans l'étude était le consentement du propriétaire. Ce consentement est obtenu lors d'un entretien avec ce dernier au cours duquel les raisons et les conditions de l'étude ont été exposées oralement, suivi d'un consentement signé par le propriétaire.

2.2.2. Critères d'exclusion

Au cours de l'étude, les sujets présentant des complications chirurgicales trop importantes (colique, endotoxémie...) ont été exclus car nous avons considéré que les conditions et la durée d'hospitalisation auxquelles ils étaient alors soumis n'étaient plus comparables à celles des autres chevaux de l'étude.

2.2.3. Critères de non-inclusion

Les animaux nécessitant des conditions d'hospitalisation spécifiques (colique, maladie contagieuse...) tout comme les chevaux ne subissant aucune chirurgie n'ont pas participé à l'étude car nous souhaitons avoir une durée et des conditions d'hospitalisation comparables entre tous les individus de l'étude.

Les juments gestantes, ou suitées n'ont pas été incluses dans le protocole car leur état physiologique aurait pu modifier leur comportement et leur métabolisme.

2.3. Mise en place de l'étude : Témoin *versus* Enrichi

2.3.1. Interrogatoire préliminaire des propriétaires

Une fois les individus inclus dans l'étude, plusieurs informations ont été demandées aux propriétaires. La figure 12 reprend la trame des questions posées aux propriétaires.

Figure 12 : Fiche d'identification

Nom du cheval :	
Age :	
Sexe :	
Race :	
Antécédents : (accident/maladie, stéréotypies...)	
Mode de vie : (pré/box/stabulation, variations saisonnières...)	
Activité : (Courses/Sport/Loisir, détails dressage...)	
Motif d'hospitalisation : (Signes/Diagnostic, Chirurgie et traitement médical...)	
Dates d'hospitalisation :	

2.3.2. Établissement de deux groupes : Témoin *versus* Enrichi

Les chevaux inclus dans l'étude ont été ensuite répartis de façon aléatoire dans un des deux groupes. Le groupe témoin a alors été exposé aux conditions standards d'hospitalisation dans la clinique équine de l'ENVA. Le groupe enrichi a lui été soumis à un protocole d'enrichissement (tableau 1).

2.3.2.1. Caractéristiques des différentes conditions d'hospitalisation

Tous les chevaux ont été logés dans des box de taille identique (environ 3X3,5 m) avec trois murs pleins en béton et un mur en bois avec des barreaux à mi-hauteur (>1, 10m) sur lequel coulisse une porte en bois avec des barreaux à mi-hauteur (voir figure 13 ci-dessous). Le tableau 1 ci-après reprend les conditions d'hospitalisations des deux groupes de l'étude. L'étude se déroule de novembre 2013 à mai 2014.

Figure 13 : Vues de l'intérieur et de l'extérieur d'un des box utilisés lors de notre étude



Tableau 1 : Conditions d'hospitalisation du groupe témoin et du groupe enrichi

TÉMOIN	ENRICHI
LITIÈRE	
Paille ou copeaux selon les chirurgies. Curage et changement de litière fait par les animaliers selon leurs habitudes	
FOURRAGES (sauf lors de la mise à jeun pré-chirurgicale)	
Foin habituel de la clinique équine Distribué au sol par les étudiants (en général 3 fois par jour)	<i>Idem témoin</i> + Ajout par l'expérimentateur si besoin + Ajout par l'expérimentateur, d'un ou deux filets à foin (humidifié ou non)
CONCENTRÉS (sauf lors de la mise à jeun pré-chirurgicale)	
Ceux de la clinique équine Distribué selon les consignes des cliniciens par les étudiants (2 à 3 fois/j)	<i>Idem témoin</i> + Ajout par l'expérimentateur dans la journée à l'aide d'un distributeur (en petite quantité)
VOISIN DE BOX	
Présence ou non d'un (ou plusieurs) autre(s) équidé(s) dans l'écurie en fonction de la fréquentation de la clinique au moment de l'hospitalisation	Présence d'au moins un autre équidé dans l'écurie (4 boxes par écurie) Si possible un cheval de TP
SORTIE et PANSAGE	
Sortie en main quotidienne réalisée par les étudiants avec l'aval d'un clinicien (environ 5 minutes) quand cela est possible Pansage très rarement effectué par les étudiants	<i>Idem témoin</i> + Ajout par l'expérimentateur d'une sortie quotidienne + Si sortie quotidienne impossible, pansage au box par l'expérimentateur (20 minutes par jour environ)
ENVIRONNEMENT DANS LE BOX	
Présence d'un abreuvoir automatique et d'un bac à eau	<i>Idem témoin</i> + Ajout par l'expérimentateur d'une pierre à lécher rotative aromatisée + Ajout par l'expérimentateur d'une brosse en nylon (sur une des parois du box)

2.3.2.2. Protocole d'enrichissement

L'enrichissement a reposé sur un protocole complexe qui s'appuie sur différents facteurs (voir figure 14 ci-après) :

1. alimentaires : grâce à des filets à foin à grandes mailles (a) en différents endroits dans le box, un distributeur de concentré *STUBBS ROCK N ROLL BALL®* (b) et des blocs à lécher *LITTLE LIKIT®* aromatisé (c) ;
2. sensoriels : via une brosse en nylon (d) et des blocs à lécher goût pomme ou carotte ;
3. moteurs : avec des sorties en main et la distribution de foin en différents endroits dans le box ;
4. sociaux : par le pansage ou la sortie en main et la présence d'au moins un voisin de box ;
5. cognitifs : par l'habitué à l'Homme (lors du pansage ou de la sortie), mais aussi par le distributeur de concentré et un support de pierre à lécher rotatif *TONGUE TWISTER LIKIT®* (b).

Ces différents axes d'enrichissement sont mis en place dès le premier jour d'hospitalisation.

Figure 14 : Matériel utilisé pour l'enrichissement



(a) Filet à foin



(b) Distributeur de concentré
STUBBS ROCK N ROLL BALL®



(c) Support rotatif *TONGUE TWISTER*
et pierre à lécher *LITTLE LIKIT®*



(d) Brosse en nylon

2.3.2.3. Les animaux de l'étude

Le tableau 2 ci-dessous présente les individus des deux groupes, leurs motifs d'hospitalisation ainsi que les dates de leurs hospitalisations.

Tableau 2 : Caractéristiques des individus

	Sexe	Âge	Chirurgie	Dates d'hospitalisation
TÉMOINS	hongre	5	Arthroscopie du carpe	du 27 janvier au 2 février 2014
	femelle	2	Vulvoplastie	du 17 au 21 mars 2014
	femelle	15	Exérèse de masse	du 3 au 8 février 2014
	femelle	11	Énucléation	du 27 novembre au 2 décembre 2013
	femelle	8	Ovariectomie bilatérale	du 24 au 27 février 2014
	mâle	4	Castration	du 17 au 21 février 2014
ENRICHIS	femelle	4	Ovariectomie bilatérale	du 18 au 22 mai 2014
	hongre	13	Exérèse de masse	du 27 au 31 janvier 2014
	femelle	19	Ovariectomie bilatérale	du 3 au 9 février 2014
	hongre	19	Exérèse de masse	du 17 au 22 mars 2014
	mâle	3	Castration	du 24 au 27 en février 2014
	mâle	4	Castration	du 3 au 6 mars 2014

Le tableau 3 ci-après, reprend les différentes caractéristiques (âge, sexe, race...) des individus des deux groupes. On constate que les deux groupes ne sont pas significativement différents selon l'âge, le sexe, la race, le logement et le travail des différents individus qui les composent.

Tableau 3 : Comparaison des deux groupes selon les caractéristiques des individus

	Age médian ^a (année)	Sexe			Race			Logement habituel				Travail habituel						
		Hongre	Femelle	Mâle	poney ou chevaux de trait	chevaux de selle ou trotteur	chevaux de sang (PS, AQP...)	Box seul	Paddock individuel et box	Paddock collectif et box	Pré collectif	Nature			Charge			
												loisir-dressage	CSO-attelage	course-cross	nul	faible	modéré	important
Témoins (n=6)	6,5	1	4	1	0	5	1	2	1	2	1	3	2	1	0	2	3	1
Enrichis (n=6)	8,5	2	2	2	2	3	1	1	0	3	2	4	1	1	2	1	3	0

Nombres d'individus dans chaque classe (sexe, la race, le logement habituel et le travail habituel)

^a p > 0,05

2.4. Les différents paramètres mesurés

Tout au long de l'hospitalisation, les chevaux des deux groupes sont suivis par évaluation de leurs paramètres physiologiques mais aussi par l'établissement de scores comportementaux et de budget-temps au box. Ainsi nous évaluons à la fois le bien-être, la douleur, le rétablissement et la réactivité des animaux.

2.4.1. Indices physiologiques utilisés

2.4.1.1. Constantes physiologiques :

La fréquence cardiaque a été relevée bi-quotidiennement par l'expérimentateur (8h00 et 20h00) au moment de l'examen clinique réalisé par les étudiants. Elle était estimée sur quinze secondes d'auscultation cardiaque au stéthoscope. Par ailleurs, un enregistrement de trente minutes a été réalisé à l'aide d'un cardio-fréquencemètre (*Polar Horse Trainer S810i®*). Cet enregistrement fournit la fréquence cardiaque moyenne et les minima et maxima observées. Il a été réalisé tous les jours en milieu de journée (entre 11h00 et 14h00) au calme après les soins et le curage des écuries.

La fréquence respiratoire a été relevée bi-quotidiennement par l'expérimentateur (8h00 et 20h00) au moment de l'examen clinique réalisé par les étudiants. Elle a été estimée sur quinze secondes d'observation ou d'auscultation respiratoire au stéthoscope.

La température interne a été relevée bi-quotidiennement par l'expérimentateur (8h00 et 20h00) au moment de l'examen clinique réalisé par les étudiants. Elle a été estimée par la température rectale mesurée à l'aide d'un thermomètre (*KRUUSE®*).

L'admission à la clinique équine se faisant en général vers 11h00, une seule série de mesures a été effectuée le premier jour d'hospitalisation. De la même façon, les sorties se faisant entre 11h00 et 16h00, une seule série de mesures a été effectuée le dernier jour d'hospitalisation.

2.4.1.2. Cortisol salivaire :

Les prélèvements de salives ont été faits tous les jours par l'expérimentateur, le matin à 7h55 et le soir à 19h55. L'admission à la clinique équine se faisant en général vers 11h00, un seul prélèvement est effectué le premier jour d'hospitalisation. De la même façon, les sorties se faisant entre 11h00 et 16h00, un seul prélèvement est effectué le dernier jour d'hospitalisation.

- **Méthode de prélèvement**

Pour réaliser le prélèvement, un coton cylindrique de 8mm de diamètre pour 125mm de long (*SalivaBio's Children's Swab, SALIMETRICS®*) a été passé sur et sous la langue à l'aide d'un porte-aiguille, jusqu'à ce qu'il soit largement imbibé de salive. La zone entre les joues et la mâchoire ont été soigneusement évitées, puisque c'est un endroit où la salive peut s'accumuler et fournir alors des concentrations en cortisol erronées. D'après la notice

d'utilisation du kit Salimetrics® (utilisé pour les mesures), les variations des flux de salive n'influent pas sur la concentration en cortisol salivaire mais il a été préféré de tout de même prélever la salive la plus récente possible. Le coton a été ensuite placé dans un tube (*Swab Storage Tube*, SALIMETRICS®) où il a été plié en deux puis ce tube est fermé et immédiatement congelé à -20°C (moins de cinq minutes après le prélèvement).

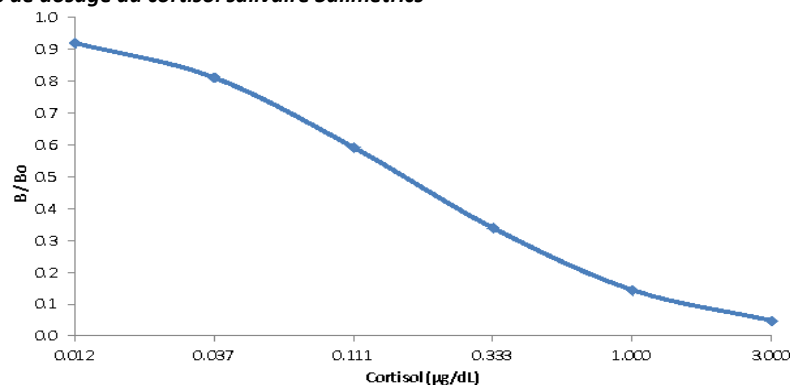
- *Transport des prélèvements*

Le transport des prélèvements a été réalisé dans un bac isolant sous carboglace jusqu'à Namur où ils ont été recongelé sur place à -20°C. Claire DIEDERICH et Laetitia WIGGERS basées à Namur ont alors réalisé les dosages. Ainsi, l'alternance congélation-décongélation a été évitée comme le recommande la notice du kit de dosage SALIMETRICS®.

- *Mesure du cortisol*

Les dosages de cortisol salivaire ont été réalisés par Claire DIEDERICH et Laetitia WIGGERS basées à l'Université de Namur, grâce à des kits de dosage du cortisol salivaire SALIMETRICS®. Chaque coton a été d'abord préalablement centrifugé pendant quinze minutes à 3000 tours afin de récupérer la salive. Le dosage du cortisol salivaire a été réalisé par un test ELISA. Une plaque comportant de nombreux puits dont la surface est recouverte d'anticorps monoclonaux anticortisol est utilisée. Sur ces puits, est versée une solution comportant la salive ou le témoin ainsi qu'une solution contenant une enzyme peroxydase du raifort venant se fixer sur les anticorps, en compétition avec le cortisol. La plaque est ensuite rincée pour éliminer les anticorps et les enzymes non fixés. Du TMB (tétraméthylbenzidine) est ensuite versé et réagit avec la peroxydase pour produire une couleur bleue. Cette réaction est stoppée par l'ajout d'acide sulfurique produisant une couleur jaune. L'intensité de la couleur jaune est alors relevée par des mesures de densité optique réalisées à 450 nm. Plus l'intensité du jaune est forte, plus il y a de peroxydase fixée ayant réagi et moins il y avait de cortisol dans la salive. Pour chaque échantillon, des duplicats ont été réalisés. Une moyenne de la densité optique relevée dans les différents puits est calculée : OD(B). Une moyenne est également calculée pour le témoin : OD(Bo). Le rapport B/Bo représente le pourcentage de peroxydase fixé, il est calculé en divisant OD(B) par OD(Bo). La notice d'utilisation du kit de tests Salimetrics fournit le graphique ci-dessous (figure 15) permettant de retrouver la concentration en cortisol à partir de B/Bo.

Figure 15 : Pourcentage de peroxydase fixée en fonction de la concentration en cortisol salivaire d'après la notice d'utilisation des kits de dosage du cortisol salivaire Salimetrics



- *Paramètres influant sur la réaction de dosage du cortisol*

Il est expliqué dans la notice d'utilisation du kit de dosage du cortisol salivaire SALIMETRICS® que les prélèvements doivent être différés de 60 minutes au moins après un repas, en particulier d'aliments acides ou dont la teneur en sucres est élevée. En effet, ce type d'aliment fait baisser le pH et favorise le développement de certaines bactéries. Le pH (en particulier s'il est inférieur à 3,5 ou supérieur à 9) fera varier la couleur de la réaction de dosage et donc la valeur de densité optique. En particulier, une salive plus acide tirera la réaction vers la couleur jaune et une salive alcaline vers la couleur violette. Un rinçage à l'eau claire est préconisé pour écarter tout effet de l'alimentation.

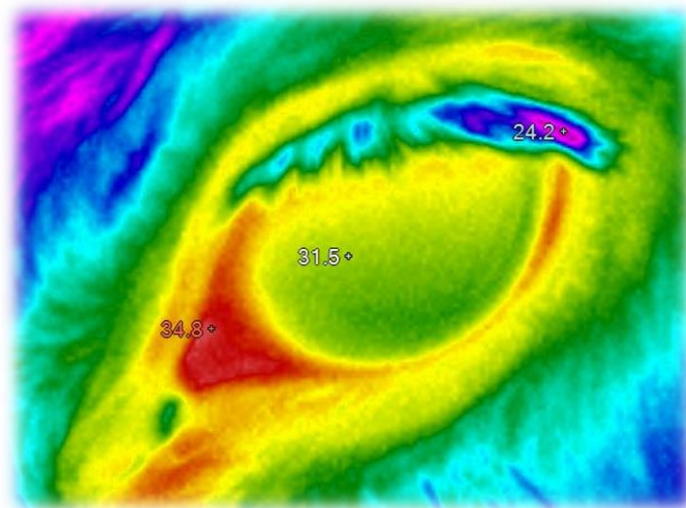
Lors de cette étude, ces préconisations n'ont pas pu être suivies à la lettre puisque les chevaux étaient au box avec le plus souvent du foin à disposition, voire même des concentrés ou de la paille. Certains prélèvements ont été réalisés pendant que les chevaux mangeaient leurs rations de concentrés, aliments assez riches en sucres. Cet élément est donc à prendre en compte.

Il est rappelé dans la notice que la sécrétion de cortisol suit un rythme circadien avec une production le matin et une baisse nocturne de la concentration. Les prélèvements de salive ne doivent pas être contaminés par du sang. Ce ne fut pas le cas dans cette étude.

2.4.1.3. Thermographie oculaire infra-rouge

Des clichés thermographiques oculaires ont été réalisés tous les jours par l'expérimentateur, le matin à 8h10 et le soir à 20h10 (figure 16). L'admission à la clinique équine se faisant en général vers 11h00, un seul cliché a été effectué le premier jour d'hospitalisation. De la même façon, les sorties se faisant entre 11h00 et 16h00, un seul cliché est effectué le dernier jour d'hospitalisation. Le matériel de thermographie n'étant pas disponible les trois premiers jours d'hospitalisation d'un cheval du groupe témoin, les clichés n'ont pu être réalisés.

Figure 16 : Exemple d'image thermographique de l'œil



- *Matériel utilisé et prise des clichés de thermographie infra-rouge*

Pour cette étude, une caméra FLUKE® Ti2 a été mise à disposition par le service de Dermatologie de l'École Nationale Vétérinaire d'Alfort. Des clichés de profil de l'ensemble de l'œil des chevaux ont été réalisés à environ 50 cm de distance. L'œil gauche a été privilégié quand il était accessible car souvent les chevaux sont plus habitués à être manipulés du côté gauche, à défaut le droit a été choisi. Les clichés étaient réalisés dans le box de l'animal. Les clichés ont été réalisés de manière à être parfaitement de profil avec l'œil. Dans les box la température est d'environ 18°C et l'hygrométrie est assez constante dans le bâtiment.

- *Température mesurée*

La température maximale en région oculaire et péri-oculaire est la seule qui a été relevée dans cette étude. Elle a été déterminée par traitement informatique des clichés à l'aide d'un cercle comprenant le globe oculaire ainsi qu'une zone péri-oculaire d'environ 1 à 2 cm. Cette zone contient la caroncule lacrymale et le bord postérieur médial de la paupière inférieure.

La température oculaire maximale est la température suivie dans toutes les études utilisant la thermographie infra-rouge dans le but de mettre en évidence une réponse de stress chez le cheval (VALERA *et al.*, 2012 ; BARTOLOMÉ *et al.*, 2013 ; DUROZEY, 2014). Elle a l'avantage de correspondre à la température du point le plus chaud de l'œil situé dans la zone de la caroncule lacrymale et du bord postérieur médial de la paupière inférieure. Cette zone possède un lit capillaire particulièrement sensible au système autonome. De plus, même en traçant un cercle plus ou moins large, cette température n'est pas modifiée puisqu'elle correspond à un point situé dans ce cercle. Un certain manque de précision dans la définition de la zone est donc permis (DUROZEY, 2014).

- *Analyse des clichés*

Les clichés ont été traités grâce au logiciel fourni avec la caméra, FLUKE® *Software version 3.1*. Ce logiciel ne prend pas en compte la température ambiante ainsi que l'hygrométrie de l'environnement dans lequel sont pris les clichés. Cependant, la température et l'hygrométrie ont été relativement constantes. Dans les publications traitant des images infra-rouges, les auteurs soustraient à la température de surface la température ambiante or, ces calculs n'ont pas pu être adaptés car la température de l'environnement n'a pas pu être systématiquement relevée. Cependant, étant donné la constance des températures ambiantes, ceci ne devrait pas introduire de biais dans l'interprétation nos résultats.

2.4.2. Les scores comportementaux

Pour mieux suivre les animaux au cours de leur hospitalisation, des échelles de « douleur », de « complications/inflammation » et de « réactivité face aux soins » ont été créées puis utilisées quotidiennement (figures 17, 18 et 19).

2.4.2.1. Score de douleur

- *Échelle de douleur*

L'échelle de douleur a été établie à partir de celle décrite par JACQUES *et al.* (2003). Cette échelle repose sur l'évaluation d'indicateurs physiologiques, comportementaux mais aussi de réaction face aux soins. Le score final est compris entre 0 et 36 :

0 – 4 : Douleur absente ou faible

5 – 14 : Douleur légère

15 – 24 : Douleur modérée

25 – 36 : Douleur sévère.

- *Mesure du score*

La douleur a été scorée au box pour tous les chevaux de l'étude matin et soir (8h15 et 20h15) à l'aide d'une fiche remplie manuellement par l'expérimentateur. L'expérimentateur entrait dans le box et manipulait le cheval comme un soigneur (pendant cinq minutes). La figure 17 ci-après montre la fiche d'évaluation de la douleur utilisée jour après jour pour les chevaux de l'étude.

2.4.2.2. Score de réactions inflammatoire et/ou infectieuse

- *Échelle de réactions inflammatoire et/ou infectieuse*

Les chevaux de l'étude subissant tous une chirurgie, il a été nécessaire de quantifier l'inflammation de la zone d'intérêt chirurgicale (avant et après la chirurgie) ainsi que les éventuelles complications pouvant survenir au cours de l'hospitalisation. Une échelle de réactions inflammatoire et/ou infectieuse a donc été créée. Cette échelle a été déterminée avec les conseils du Dr. Céline MESPOULHES, la responsable du service de chirurgie équine de la clinique de l'ENVA. Le score final est compris entre 0 et 16.

- *Mesure du score*

Les réactions inflammatoire et/ou infectieuse ont été mesurées au box pour tous les chevaux de l'étude matin et soir (8h15 et 20h15) à l'aide d'une fiche remplie manuellement par l'expérimentateur (figure 18). L'expérimentateur entrait dans le box et manipulait le cheval comme un soigneur.

Figure 17 : Fiche d'évaluation de la douleur (JACQUES et al., 2003)

COMPORTEMENT	DESCRIPTION	SCORE						
		J1	J2	J3	J4	J5	J6	
Apparence	Calme et alerte, mouvements occasionnels de la tête							0
	Agité, oreilles dressées, mouvements fréquents de la tête							1
	Excité, mouvements continuels, grimaces faciales, mydriase							2
	Prostration, regard fixe							3
Sudation	Normale (<10% d'augmentation par rapport l'examen initial)							0
	11 à 30 % d'augmentation par rapport l'examen initial							1
	31 à 50 % d'augmentation par rapport l'examen initial							2
	>50 % d'augmentation par rapport l'examen initial							3
Coup de pieds à l'abdomen	Calme, pas de coup de pieds							0
	Coups de pieds occasionnels (1 à 2 fois en 5 min)							1
	Coups de pieds fréquents (3 à 4 fois en 5 min)							2
	Violents, coups de pieds très fréquents (≥ 5 fois en 5 min), tente de se coucher, de se rouler							3
Piaffer, piétiner	Calme, ne piétine pas							0
	Piétine occasionnellement (1 à 2 fois en 5 min)							1
	Piétine fréquemment (3 à 4 fois en 5 min)							2
	Piétine très fréquemment (≥ 5 fois en 5 min)							3
Posture, confort	Calme, d'aplomb ou marche normalement							0
	Report d'appui occasionnel, tremblements musculaires légers							1
	Suppression d'appui							2
	Tente de se soulager en adoptant une position antalgique (campé, tente d'uriner), prostré, tremblements musculaires							3
Mouvements de la tête	Pas d'inconfort, la tête reste droite la plupart du temps							0
	Mouvements intermittents de la tête latéralement ou verticalement, auto-auscultation abdominale occasionnelle (1 à 2 fois en 5 min), Flehmen (1 à 2 fois en 5 min)							1
	Mouvements intermittents et rapides de la tête latéralement ou verticalement, auto-auscultation abdominale fréquente (3 à 4 fois en 5 min), Flehmen (3 à 4 fois en 5 min)							2
	Secoue la tête continuellement latéralement ou verticalement, auto-auscultation abdominale très fréquente (≥ 5 fois en 5 min), Flehmen (≥ 5 fois en 5 min), faciès tendu							3
Appétit	Mange du foin volontiers							0
	Hésite à manger du foin							1
	Montre peu d'intérêt pour le foin, mange très peu ou prend mais ne mastique et n'avale pas							2
	Ne montre aucun intérêt pour le foin, ne mange pas							3
Comportements interactifs	Réaction normale, attentif à l'arrivée du soignant							0
	Réaction brusque, réponse exagérée aux bruits et appels							1
	Réaction excessive, voire agressive aux bruits et appels							2
	Stupeur, prostration, ne réagit pas à l'arrivée du soignant							3
Réponse à la manipulation/palpation de la zone douloureuse	Aucune réaction à la palpation							0
	Peu de réaction à la palpation							1
	Résiste à la palpation							2
	Réaction violente à la palpation							3
Fréquence cardiaque	Normale (<10% d'augmentation par rapport l'examen initial)							0
	11 à 30 % d'augmentation par rapport l'examen initial							1
	31 à 50 % d'augmentation par rapport l'examen initial							2
	>50 % d'augmentation par rapport l'examen initial							3
Fréquence respiratoire	Normale (<10% d'augmentation par rapport l'examen initial)							0
	11 à 30 % d'augmentation par rapport l'examen initial							1
	31 à 50 % d'augmentation par rapport l'examen initial							2
	>50 % d'augmentation par rapport l'examen initial							3
Bruits digestifs	Mobilité normale							0
	Diminution de la motilité							1
	Absence de motilité							2
	Hypermotilité							3

Figure 18 : Fiche d'évaluation des réactions inflammatoires et/ou infectieuses

INDICATEURS	DESCRIPTION	SCORE						
		J1	J2	J3	J4	J5	J6	
Aspect de la plaie ou de la zone d'intérêt chirurgicale	Propre, fraîche, non-douloureuse, non-œdématisée							0
	Œdématisée et/ou chaude							1
	Suintement séreux, sang, lymphe							2
	Suintement purulent							3
	Nécrotique, malodorante							4
Réponse à la manipulation/palpation de la zone douloureuse	Aucune réaction à la palpation							0
	Peu de réaction à la palpation							1
	Résiste à la palpation							3
	Réaction violente à la palpation							4
Traitement anti-inflammatoire et analgésique	Aucun							0
	Anti-inflammatoires non-stéroïdiens seuls							1
	Opioides faible (avec ou sans AINS)							3
	Opioides forts, $\alpha 2$ -agonistes (avec ou sans AINS)							4
Complications	Aucune complication							0
	Complications locales légères (emphysème sous-cutané, chaleur)							1
	Complications locales plus marquées (infection locale...)							2
	Complications générales modérées (hyperthermie...)							3
	Complications générales sévères (choc, endotoxémie...)							4

2.4.2.3. Score de réactivité face aux soins

- *Échelle de réactivité face aux soins*

Les chevaux étant des animaux massifs et souvent très sensibles à leur environnement, ils représentent pour leur propriétaire, le personnel soignant et les étudiants un danger parfois difficilement maîtrisable. C'est pourquoi, dans le but de quantifier cette dangerosité, une échelle de réactivité face aux soins a été créée. Cette échelle a été déterminée avec les conseils du Dr. Céline MESPOULHES. Le score final est compris entre 0 et 17.

- *Mesure du score*

La réactivité a été mesurée au box pour tous les chevaux de l'étude. Elle était mesurée par l'expérimentateur tous les jours en milieu de journée au calme après les soins et le curage des écuries à l'aide d'une fiche remplie manuellement par l'expérimentateur (figure 19). L'expérimentateur entre dans le box et manipule le cheval comme un soigneur.

Figure 19 : Fiche d'évaluation de la réactivité face aux soins

INDICATEURS	DESCRIPTION	SCORE						
		J1	J2	J3	J4	J5	J6	
A l'approche du box (30sec)	Approche agressive vers l'opérateur (oreilles en arrière, encolure tendue...)							4
	Pointe les oreilles en arrière, tourne la tête agressivement sans se déplacer vers l'opérateur							3
	Continue son activité, sans aucune réaction							2
	Pointe les oreilles ou tourne la tête vers l'observateur sans agressivité, sans se déplacer							1
	Approche positive vers l'opérateur, oreilles en avant, hennit							0
Mise du licol dans le box	Agresse (coup de pied, morsure), bouscule l'opérateur							4
	Fuit l'opérateur (tourne systématiquement le dos à l'opérateur)							3
	Tourne le dos mais reste immobile sans réagir à l'intervention de l'opérateur							2
	Se laisse manipuler facilement par l'opérateur mais de façon inactive							1
	Se laisse manipuler facilement par l'opérateur en participant activement (baisse la tête...)							0
Sortie dans la cour en main	Agressif, très violent, très désobéissant							3
	Bouscule l'opérateur plusieurs fois, reste les oreilles plaquées en arrière							2
	Refuse de suivre ou suit difficilement mais ne bouscule pas l'opérateur							1
	Suit facilement et respecte l'opérateur, sans agressivité							0
Examen clinique (cardiaque, digestif et température)	Piétine très fréquemment (≥ 5 fois), agresse (tente de mordre ou de taper), se cabre, piaffe							3
	Piétine, tourne, recule fréquemment (3 à 4 fois), tape du pied							2
	Piétine, tourne, recule occasionnellement (1 à 2 fois)							1
	Calme, ne piétine pas, ne recule pas							0
Impression générale de l'opérateur	Très dangereux, avec des réactions violentes, très imprévisible							3
	Peu se montrer agressif ou violent mais de façon prévisible							2
	Sensible avec parfois quelques réactions exagérées prévisibles							1
	Très peu réactif, calme, ne manifeste aucune agressivité ou nervosité							0

2.4.3. Établissement du budget-temps

Le budget-temps de chaque cheval a été estimé à partir d'analyse de vidéos.

2.4.3.1. Réalisation des vidéos

Tous les jours, les chevaux des deux groupes ont été filmés environ une heure et demi par jour (voir tableau 4) à l'aide d'une caméra GO-PRO® fixée à trois mètres de hauteur sur une des cloisons du box. Les enregistrements ont été réalisés de préférence dans la journée (entre 7h du matin et minuit) pendant des périodes de calme (peu ou pas de soins, pas de curage...) le plus souvent en fin de matinée (entre 10h30 et 12h) ou en milieu d'après-midi (entre 15h00 et 17h00). Les périodes d'enregistrement n'ont pas été planifiées à l'avance afin de s'adapter sans perturber le fonctionnement de la clinique. Les vidéos, plus de 110 heures au total, ont été ensuite visionnées et analysées sur ordinateur à l'aide du logiciel *VCL media player*®.

Tableau 4 : Durée des enregistrements quotidiens de chaque individu (h : min : s)

	Individu	Jour 1	Jour 2	Jour 3	Jour 4	Jour 5	Jour 6	Total
TÉMOINS	Témoin 1	0:56:40	1:16:55	2:12:40	2:23:30	2:13:05	1:04:00	10:06:50
	Témoin 2	0:44:00	2:05:00	2:13:00	1:48:40	-	-	6:50:40
	Témoin 3	1:04:05	2:13:55	2:20:20	2:18:05	2:15:15	1:32:10	11:43:50
	Témoin 4	1:03:47	1:55:57	2:51:35	2:26:37	1:34:35	2:31:57	12:24:28
	Témoin 5	1:26:00	1:29:00	1:19:00	1:32:00	-	-	5:46:00
	Témoin 6	2:05:00	1:33:00	2:04:20	2:01:00	2:13:55	-	9:57:15
ENRICHIS	Enrichi 1	1:43:00	2:25:30	2:15:00	2:57:00	-	-	9:20:30
	Enrichi 2	1:52:33	2:25:45	2:00:10	2:00:50	2:05:50	1:33:05	11:58:13
	Enrichi 3	1:07:45	1:14:20	2:00:40	2:18:00	2:18:10	2:05:30	11:04:25
	Enrichi 4	0:37:20	2:04:50	1:44:15	2:03:45	2:14:00	2:05:50	10:50:00
	Enrichi 5	1:38:00	1:07:00	1:44:00	0:42:00	-	-	5:11:00
	Enrichi 6	1:30:00	1:57:00	2:14:00	1:31:00	-	-	7:12:00
Total	12	15:48:10	21:48:12	24:59:00	24:02:27	14:54:50	10:52:32	112:25:11

2.4.3.2. Analyses des vidéos

Un répertoire comportemental a été défini (voir tableau 5), permettant l'analyse des vidéos par la méthode du *continuous sampling* (échantillonnage continu), pour chaque cheval. Ainsi, la durée de chaque comportement produit par l'animal a été compilée jour par jour et ce qui a permis d'établir le budget-temps quotidien de chaque individu de la manière la plus précise possible. Les comportements ont ensuite été regroupés par classe :

- Les comportements de repos ;
- La locomotion ;
- Les comportements d'observation ou d'exploration ;
- Les comportements d'élimination ;
- Les comportements alimentaires ;
- Les comportements de maintenance ;
- Les stéréotypies.

Tableau 5 : Répertoire comportemental

	Définition, description des comportements	Terme de l'étude
REPOS	Appui tripodal ou tétrapodal, immobile, yeux mi-clos, muscles de la tête relâchés, encolure basse	<i>Dort</i>
	Décubitus sternal ou latéral, membres plus ou moins repliés	
OBSERVATION- EXPLORATION	Encolure mi-haute à haute, oreilles mobiles, vigilance	<i>Observe</i>
	Renifle, gratte, flehmen, lèche, joue avec l'environnement (eau, litière, objet d'enrichissement)	<i>Explore</i>
ÉLIMINATION	Urine en jets continus ou discontinus, clignotements chez les juments avec queue relevée	<i>Urine</i>
	Émet des fèces	<i>Défèque</i>
COMPORTEMENTS INTERACTIFS	Émet un hennissement plus ou moins grave et long, oreilles qui pointent, regard orienté, naseaux dilatés, queue relevée	<i>Hennit</i>
	Mouvement d'encolure, recule, s'éloigne, fuit	<i>Évite</i>
	S'approche, renifle, lèche, mordille d'un autre individu (Homme ou animal)	<i>S'intéresse</i>
	Pousse de la tête ou du corps	<i>Bouscule</i>
	Posture tendue, oreilles plaquées en arrière, faciès contracté	<i>Menace</i>
	Poursuit en ayant une posture de menace, parfois gueule ouverte	<i>Charge</i>
	Mord	<i>Mord</i>
	Couinement aigu plus ou moins long	<i>Couine</i>
	Claque des dents dans une posture tendue	<i>Claque des dents</i>
	Se cabre, projette un ou les antérieurs	<i>Se cabre</i>
	Projette les postérieurs avec une posture tendue, parfois en couinant	<i>Rue</i>

	Définition, description des comportements	Terme de l'étude
ALIMENTATION	Lèche une pierre à sel, prend de la nourriture dans sa bouche, mâche, mange du fourrage, des concentrés ou tout autre aliment (se déplace en mangeant)	<i>Mange</i>
	S'abreuve	<i>Boit</i>
CONFORT ET MAINTENANCE	Lèche une partie de son corps	<i>Se lèche</i>
	Se gratte avec ou sur une de ses pattes ou avec ses dents	<i>Se gratte</i>
	Couché sur le dos et effectue des mouvements transversaux sur le sol	<i>Se roule</i>
	Remue vivement la tête et/ou le corps en rotation	<i>S'ébroue</i>
	Ouvre lentement la bouche, debout et étend ses membres	<i>Baille</i>
	En érection choque son pénis contre son abdomen	<i>Se masturbe</i>
	Frotte une partie de son corps ou de sa tête contre un objet	<i>Se frotte</i>
STÉRÉOTYPES	Piaffe, piétine sans stimuli apparent	<i>Piaffe</i>
	Tape le sol ou les murs avec son sabot sans stimulus apparent	<i>Tape</i>
	Tourne en rond compulsivement	<i>Tourne</i>
	Secoue la tête de haut en bas sans stimuli apparent	<i>Encense</i>
	Se balance d'un antérieur sur l'autre	<i>Tique à l'ours</i>
	Aérophagie avec ou sans appui des dents sur un support	<i>Tique à l'air</i>
	Mobilisation excessive de la langue à l'extérieur de la bouche sans recherche alimentaire	<i>Joue avec sa langue</i>
	Mobilisation excessive des lèvres sans fonction alimentaire	<i>Claque des lèvres</i>
	Mobilisation rapide de la queue sans fonction interactive flagrante	<i>Fouaille</i>
	Compression excessive des dents sans fonction alimentaire, émission d'un grincement	<i>Grince des dents</i>
	Lèche une surface inerte non-alimentaire	<i>Lèche</i>
	Se mord, se lèche, se frotte ou autre jusqu'à se blesser	<i>S'automutile</i>

2.4.3.3. Analyses des données brutes

Pour chaque classe comportementale et pour chaque cheval, les durées quotidiennes ont été sommées. On obtient alors des durées observées par cheval et par type de comportement. Cependant, la durée totale d'enregistrement de chaque individu est différente. C'est pourquoi, afin de normaliser les données, les durées observées ont été ramenées à 24 heures. Ainsi, le budget-temps de chaque cheval sera exprimé en minutes par 24 heures. Par la suite on utilisera ces budget-temps en minutes par 24 heures pour l'analyse statistique des données.

2.5. Outils statistiques

2.5.1. Analyses des indices physiologiques et des scores

Pour chaque indice (ou score) une moyenne a été calculée par jour et par individu. L'ensemble des valeurs « quotidiennes » obtenues pour chaque cheval ont été moyennées afin d'obtenir une valeur moyenne de chaque indice dans les deux groupes (témoin et enrichi). Les données des deux groupes ont alors été comparées par un test de Wilcoxon.

Dans un deuxième temps, les valeurs quotidiennes ont été regroupées en deux périodes pour chaque cheval. Une phase pré et per-opératoires (nommée pré-opératoire) ainsi qu'une phase post-opératoire. Nous avons calculé la différence : *post-opératoire* – *pré-opératoire* pour chaque indice (ou score) appelée alors delta. Pour chaque indice, la moyenne des deltas est calculée dans chaque groupe puis les résultats sont comparés à l'aide d'un test de Wilcoxon.

Enfin, nous avons comparé les données physiologiques et les scores comportementaux entre les individus présentant des stéréotypies et ceux n'ayant pas présenté de stéréotypies durant l'étude.

2.5.2. Analyse des budgets-temps

Avant toute comparaison statistique des durées moyennes entre les groupes, les hypothèses de normalités et d'homogénéités ont été testées sur les échantillons par des tests de Kolmogorov-Smirnov puis de Fisher-Snedecor. Les budgets-temps individuels en minutes par 24 heures des deux groupes ont été comparés par classe de comportement à l'aide d'un test de Student (quand la normalité et l'homogénéité était vérifiée), ou bien par un test de Mann-Whitney (si les hypothèses d'homogénéité et de normalité n'étaient pas vérifiées).

3. Résultats

Dans un premier temps nous présenterons les résultats individuels, pour ensuite comparer les moyennes des deux lots. Il est important de noter que les interventions chirurgicales subies par les douze chevaux de l'étude, ont eu lieu la plupart du temps le deuxième jour d'hospitalisation (soit J2).

3.1. Analyses des données brutes

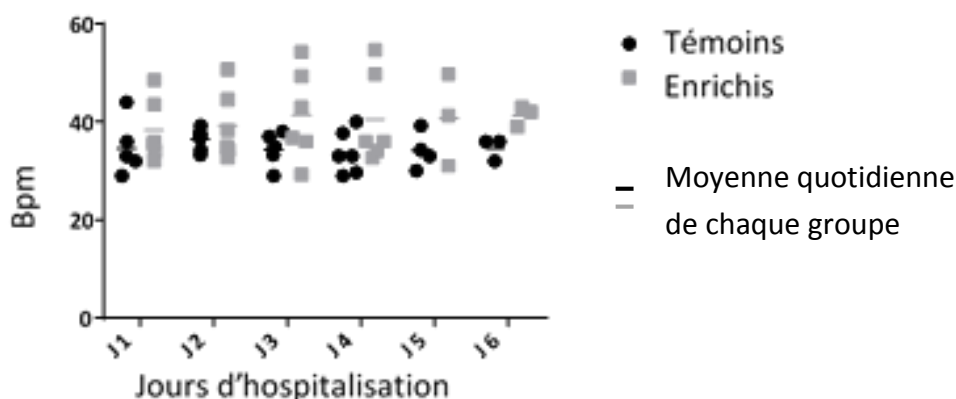
3.1.1. Indices physiologiques

3.1.1.1. Constantes physiologiques

- *Fréquence cardiaque*

Au total, nous avons pour chaque cheval trois valeurs de fréquences cardiaques par jour (celles du matin et du soir auxquelles s'ajoute la fréquence cardiaque moyenne donnée par l'enregistrement POLAR®). Ces fréquences ont donc été moyennées afin d'obtenir une fréquence cardiaque moyenne par jour pour chaque cheval (figure 20).

Figure 20 : Fréquences cardiaques quotidiennes individuelles en battements par minute

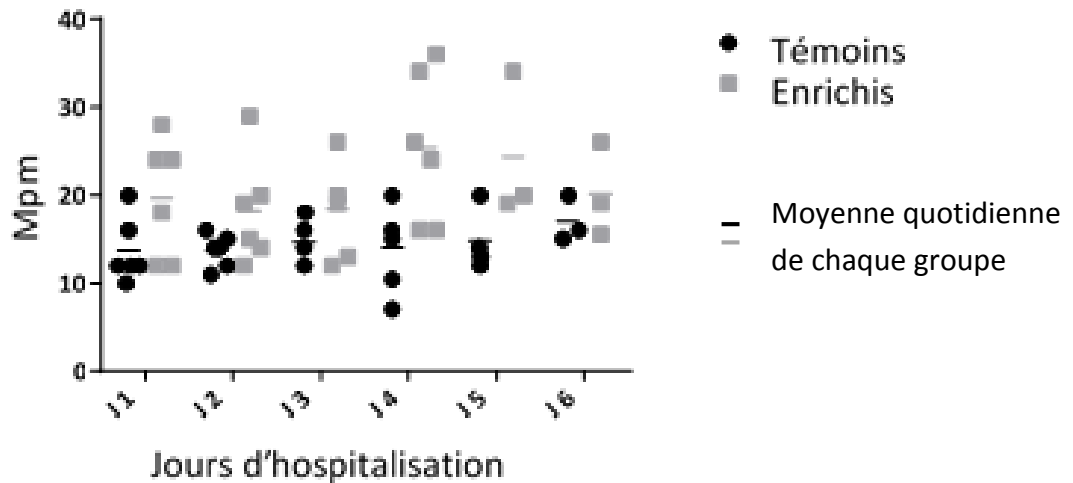


La figure 20 ci-dessus reprend les fréquences cardiaques quotidiennes de tous les individus au cours de leur hospitalisation en fonction de leur groupe. On constate que dans le groupe enrichi la fréquence cardiaque moyenne quotidienne est plus variable d'un individu à l'un que dans le groupe témoin.

- *Fréquence respiratoire*

Les fréquences respiratoires quotidiennes ont été moyennées afin d'obtenir une fréquence respiratoire moyenne par jour pour chaque cheval (figure 21).

Figure 21 : Fréquences respiratoires quotidiennes individuelles en mouvements par minutes

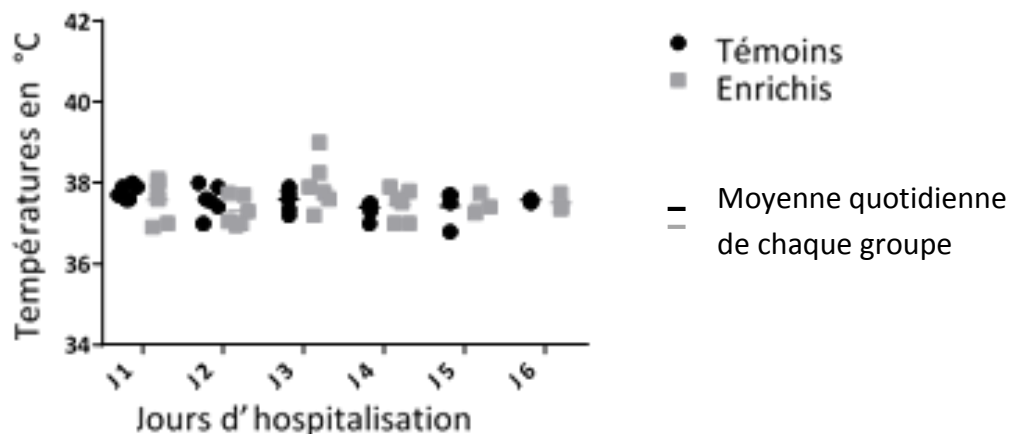


La figure 21 ci-dessus reprend les fréquences respiratoires quotidiennes de tous individus au cours de leur hospitalisation en fonction de leur groupe. Comme pour la fréquence cardiaque, on constate que dans le groupe enrichi la fréquence respiratoire moyenne quotidienne est plus variable d'un individu à l'autre que dans le groupe témoin. Par ailleurs, les fréquences respiratoires moyennes quotidiennes semblent assez différentes d'un groupe à l'autre.

- *Température interne*

Les températures internes quotidiennes ont été moyennées afin d'obtenir une température interne moyenne par jour pour chaque cheval (figure 22).

Figure 22 : Températures internes quotidiennes individuelles (°C)

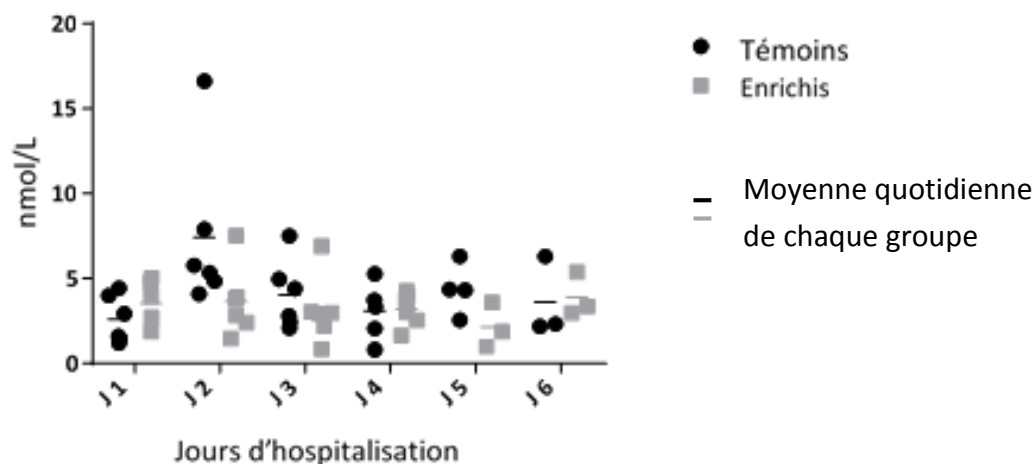


La figure 22 ci-dessus reprend les températures internes quotidiennes moyennes de tous individus au cours de leur hospitalisation en fonction de leur groupe. On constate que dans les deux groupes les températures sont assez homogènes. De plus, les deux groupes semblent assez comparables entre eux quant aux variations individuelles de la température interne.

- *Cortisol salivaire*

Les valeurs de concentration en cortisol dans la salive quotidiennes ont été moyennées afin d'obtenir une concentration en cortisol salivaire moyenne par jour pour chaque cheval (figure 23).

Figure 23 : Concentration salivaires en cortisol quotidiennes individuelles

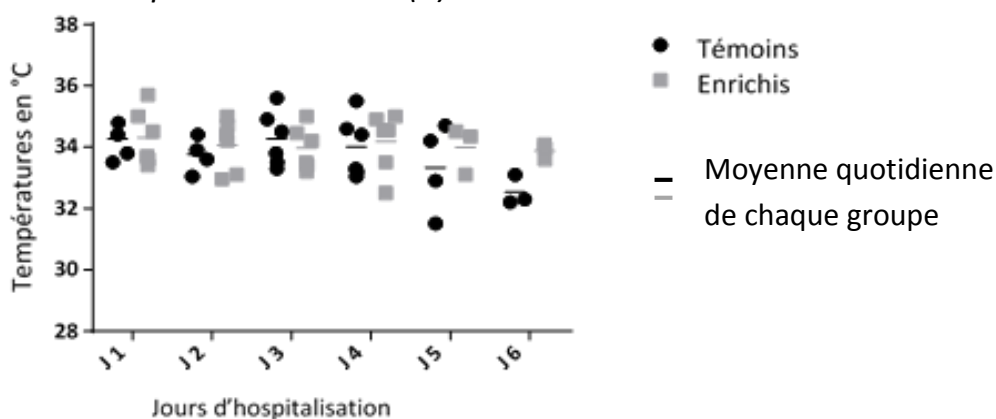


La figure 23 reprend les concentrations salivaires en cortisol quotidiennes moyennes de tous individus au cours de leur hospitalisation en fonction de leur groupe. La variation de la concentration salivaire en cortisol semble comparable d'un groupe à l'autre hormis une valeur observée en J2 dans le groupe témoin.

3.1.1.2. Thermographie oculaire

Les températures oculaires quotidiennes ont été moyennées afin d'obtenir une température oculaire moyenne par jour pour chaque cheval (figure 24).

Figure 24 : Températures oculaires quotidiennes individuelles (°C)



La figure 24 ci-dessus reprend les températures oculaires quotidiennes moyennes de tous individus au cours de leur hospitalisation en fonction de leur groupe. Les données des deux groupes apparaissent comme étant semblable hormis les résultats observés à J6 où la température oculaire des chevaux des témoins semble inférieure à celles du groupe enrichi.

3.1.2. Scores comportementaux

Les valeurs quotidiennes pour les trois types de scores (douleur, réactions inflammatoires et réactivité face au soin) ont été moyennées afin d'obtenir trois scores moyens par jour pour chaque cheval (figures 25,26 et 27).

Figure 25 : Scores de douleur quotidiens individuels

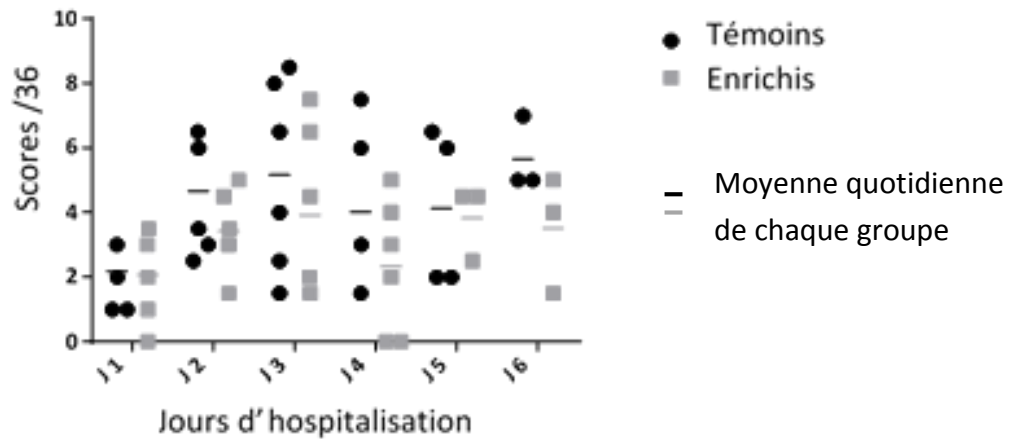


Figure 26 : Scores de réaction inflammatoire et/ou infectieuse quotidiens individuels

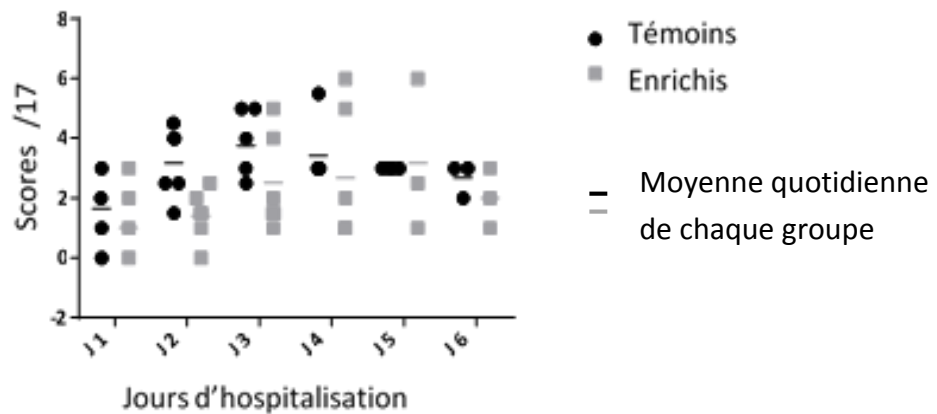
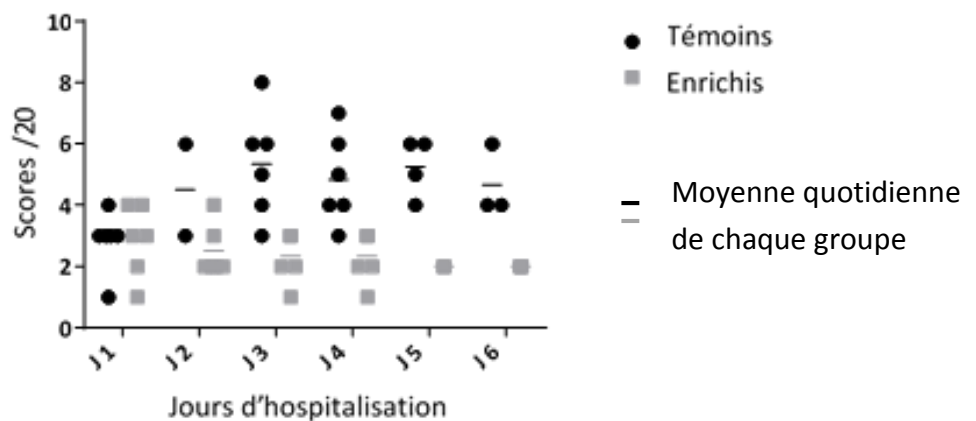


Figure 27 : Scores de réactivité face aux soins quotidiens individuels



Les figures 25, 26 et 27 reprennent les scores moyens de tous individus au cours de leur hospitalisation en fonction de leur groupe. On constate que pour la douleur et l'inflammation per-opératoires, les scores individuels varient considérablement d'un individu à l'autre quel que soit le groupe (témoin ou enrichi). En revanche, on constate que chez les enrichis le score de réactivité face aux soins est sensiblement homogène d'un individu à l'autre et semble diminuer au cours de l'hospitalisation, ce qui n'est pas le cas chez les témoins. Au vu de ces résultats bruts (voir figures précédentes et annexe 1) une analyse statistique détaillée est nécessaire afin, d'étudier les potentielles différences entre les deux groupes.

3.2. Comparaisons entre les deux groupes (témoin *versus* enrichi)

3.2.1. Indices physiologiques et scores comportementaux

Nous avons pour hypothèse que le programme d'enrichissement améliorerait le bien-être des animaux. Nous imaginions donc que cet état de bien-être aurait un impact sur les indices physiologiques et les scores en diminuant globalement tous les paramètres dans le groupe enrichi.

3.2.1.1. Totalité de l'hospitalisation

Pour chaque indice (ou score) une moyenne a été calculée par jour et par individu (cf. paragraphe précédent). L'ensemble des valeurs « quotidiennes » obtenues pour chaque cheval ont été moyennées afin d'obtenir une valeur moyenne de chaque indice dans les deux groupes (témoin et enrichi). Le tableau 6 ci-dessous reprend les valeurs moyennes de chaque indice dans les deux groupes. Les valeurs des deux groupes ont alors été comparées par un U-test de Mann Whitney.

Tableau 6 : Comparaison des différents indices physiologiques et scores comportementaux entre les deux groupes (témoin vs. enrichi)

	Témoins (n=6) Moyenne ±SD	Enrichis (n=6) Moyenne ±SD	Mann Whitney (U, p)	
Fréquence cardiaque (bpm)	34,85 ± 3,84	39,39 ± 12,89	36,5	0,04
Fréquence respiratoire (mpm)	13,83 ± 4,13	19,67 ± 9,46	10	0,0004
Température interne (°C)	37,56 ± 0,49	37,58 ± 0,75	68,5	0,86
Cortisol salivaire (nmol/L)	4,77 ± 4,84	3,51 ± 2,89	98	0,14
Température oculaire (°C)	33,93 ± 1,57	34,07 ± 1,34	60	0,73
Score de douleur	4,09 ± 3,41	2,95 ± 3,01	103	0,08
Score d'inflammation	3,02 ± 1,86	1,89 ± 2,59	113	0,02
Score de réactivité face aux soins	4,43 ± 2,65	2,20 ± 1,3	139,5	<0,0001

bpm : battements par minute

mpm : mouvements par minutes

Il apparaît que les fréquences cardiaque et respiratoire sont significativement plus élevées dans le groupe enrichi que dans le groupe témoin. Ce constat va donc à l'encontre de notre hypothèse de départ qui est que l'enrichissement tendrait à faire diminuer la valeur des constantes physiologiques relevées. Pour les autres indices physiologiques, il n'existe pas de différence significative entre les deux groupes.

Par ailleurs, les trois scores (douleur, inflammation, réactivité) sont inférieurs chez les enrichis que chez les témoins. Ces résultats semblent confirmer notre hypothèse qui est que les chevaux bénéficiant du protocole d'enrichissement tendent à présenter moins de douleur, de complications et de dangerosité pendant leur hospitalisation. Ainsi, les chevaux du groupe enrichis ont significativement moins de complications/inflammation et sont moins réactifs face au soin que les chevaux témoins.

3.2.1.2. Évolution au cours de l'hospitalisation

Dans un deuxième temps, les valeurs quotidiennes ont été regroupées en deux périodes pour chaque cheval. Une phase pré et peropératoires (nommée préopératoire) qui comprend tous les jours d'hospitalisation jusqu'au jour de l'intervention chirurgicale compris. Une phase postopératoire qui regroupe tous les jours après la chirurgie jusqu'au jour de sortie inclus. Pour chaque paramètre et pour chaque cheval, nous avons calculé la différence : « postopératoire – préopératoire » pour chaque indice (ou score) appelée alors delta.

Pour chaque indice, la moyenne des deltas a été calculée dans chaque groupe puis ces valeurs ont été comparées à l'aide d'un U-test de Mann Whitney. Le tableau 7 ci-dessous reprend les valeurs moyennes des deltas de chaque indice dans les deux groupes.

Tableau 7 : Comparaison des différents indices physiologiques et scores comportementaux avant/après chirurgie entre les deux groupes (témoin vs. enrichi)

	Témoins (n=6) Moyenne ± SD	Enrichis (n=6) Moyenne ± SD	Mann-Whitney (U, p)	
Δ Fréquence cardiaque (bpm)	-1,63 ± 5,22	-0,35 ± 6,85	16	0,82
Δ Fréquence respiratoire (mpm)	1,50 ± 5,62	0,60 ± 9,99	21	0,70
Δ Température interne (°C)	-0,15 ± 0,94	0,38 ± 0,76	6,5	0,08
Δ Cortisol salivaire (nmol/L)	-2,08 ± 5,29	-0,08 ± 4,24	11	0,31
Δ Température oculaire (°C)	0,30 ± 1,17	-0,13 ± 1,51	20	0,41
Δ Score de douleur	0,55 ± 4,82	-0,63 ± 2,53	25,5	0,26
Δ Score d'inflammation	0,97 ± 1,61	0,72 ± 1,45	24	0,37
Δ Score de réactivité face aux soins	1,53 ± 1,42	-0,43 ± 1,70	36	0,0046

bpm : battements par minute

mpm : mouvements par minutes

Ces deltas représentent la variation des indices physiologiques et scores comportementaux au cours de l'hospitalisation. Ainsi, on constate que la fréquence cardiaque et la concentration en cortisol salivaire diminuent dans les deux groupes au cours de l'hospitalisation (sans différence significative entre les témoins et les enrichis). La fréquence respiratoire, et le score d'inflammation augmentent durant l'hospitalisation sans différence significative entre les témoins et les enrichis. Pour la température interne, la température de surface de l'œil et le score de douleur, la variation au cours de l'hospitalisation est opposée entre les deux groupes sans pour autant que cette différence ne soit significative. Néanmoins, il apparaît que la réactivité face aux soins augmente chez les témoins alors qu'elle diminue au cours de l'hospitalisation chez les chevaux du groupe enrichi (figure 27). Cette différence de variation entre les témoins et les enrichis est hautement significative.

3.2.2. Budget-temps

À partir des budget-temps individuels (tableaux 8, 9 et annexe 2), nous avons réalisé une comparaison entre les deux groupes par classe comportementale. Selon les résultats, la différence entre les groupes est testée par un t-test de Student si la normalité et l'homogénéité sont confirmées ou par un U-test de Mann-Whitney dans le cas contraire.

Tableau 8 : Budget-temps des individus du groupe témoin (fréquences en %)

%	Témoin 1	Témoin 2	Témoin 3	Témoin 4	Témoin 5	Témoin 6
Repos	25,9	16,5	35,1	34,4	36,6	9,0
Locomotion	7,7	6,5	4,0	3,2	3,9	3,8
Observation/Exploration	21,8	20,1	32,2	15,9	29,5	14,0
Élimination	0,9	1,2	0,9	0,3	0,6	0,8
Interactions	2,1	2,6	1,1	1,4	1,0	0,9
Alimentation	36,8	52,5	21,3	41,8	27,2	70,8
Maintenance	0,8	0,4	1,5	0,8	0,3	0,8
Stéréotypies	4,1	0,2	3,9	2,3	0,9	0,0

Fréquence des comportements en pourcentages

Tableau 9 : Budget-temps des individus du groupe enrichi (fréquences en %)

%	Enrichi 1	Enrichi 2	Enrichi 3	Enrichi 4	Enrichi 5	Enrichi 6
Repos	22,6	18,6	34,7	38,4	26,0	30,7
Locomotion	2,9	4,9	3,0	3,4	3,0	4,3
Observation/Exploration	21,3	23,3	37,0	30,1	18,6	13,7
Élimination	0,7	0,4	0,3	0,2	0,5	0,6
Interactions	6,3	1,6	1,4	1,1	1,3	1,4
Alimentation	45,8	49,7	22,8	26,1	49,3	49,3
Maintenance	0,4	1,4	0,7	0,4	1,3	0,0
Stéréotypies	0,0	0,0	0,1	0,3	0,0	0,0

Fréquence des comportements en pourcentages

Le tableau 10 et la figure 28 ci-après présentent les résultats. Ainsi on constate que dans les deux groupes les trois activités principales sont l'alimentation (41,5%), le repos (27%) et l'observation/exploration (23%) sans différence significative selon le type d'hospitalisation (témoin vs enrichi).

En revanche dans le groupe témoin, les chevaux passent en moyenne 27 minutes par jour à tiquer alors que dans le groupe enrichi, les chevaux présentent moins d'une minute de stéréotypies par jour. Cependant, il est intéressant de noter que ces résultats sont des moyennes obtenues sur six budget-temps individuels dans chaque groupe. De ce fait, si un animal d'un groupe présente une fréquence élevée de stéréotypies, alors que les autres individus n'en présentent que très peu, la moyenne du groupe s'en trouvera tout de même impactée.

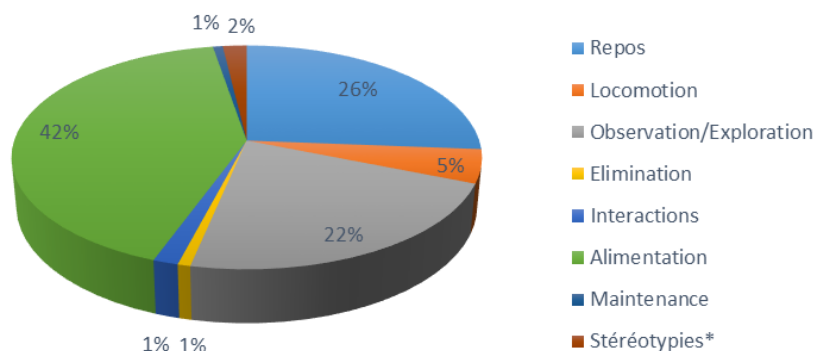
Tableau 10 : Comparaison des budgets temps moyens des deux groupes (témoin vs. enrichi)

	Témoins (n=6)		Enrichis (n=6)		Student		Mann-Whitney (U, p)	
	min/24h	%	min/24h	%	(t, p)			
Repos	377,7 ± 66,8	26,25	410,3 ± 44,1	28,49	0,4	0,69	-	-
Locomotion	69,8 ± 10,7	4,85	51,5 ± 4,80	3,58	-	-	9	0,18
Observation/Exploration	320,4 ± 42,8	22,22	345,7 ± 49,2	24,01	0,4	0,71	-	-
Élimination	11,0 ± 1,87	0,76	6,40 ± 0,98	0,44	2,2	0,06	-	-
Interactions	21,7 ± 3,99	1,51	31,6 ± 11,9	2,19	-	-	13	0,47
Alimentation	600,9 ± 106	41,74	583,6 ± 73,8	40,53	-	-	18	>0,9
Maintenance	11,1 ± 2,51	0,77	10,1 ± 3,24	0,70	0,2	0,81	-	-
Stéréotypies	27,4 ± 10,6	1,90	0,8 ± 0,64	0,06	-	-	5	0,035

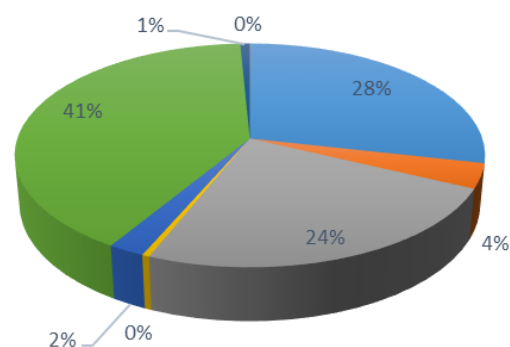
Fréquence des comportements en minutes par 24 heures et en pourcentages

Figure 28 : Fréquence des différents types de comportements (en %) dans le groupe témoin (n = 6) et dans le groupe enrichi (n = 6)

Budget-temps du groupe témoin



Budget-temps du groupe enrichi



Dans un deuxième temps nous nous sommes intéressés au nombre de chevaux tiqueurs dans chaque groupe et à la nature des stéréotypies rencontrées (voir tableau 11). Cependant, il apparaît que dans le groupe témoin 5 chevaux sur 6 présentaient des stéréotypies contre 2 sur 6 dans le groupe enrichi avec une fréquence médiane à 1.59% pour les témoins contre 0% pour les enrichis. Par ailleurs, la fréquence maximale individuelle des stéréotypies est 15 fois plus élevée dans le groupe témoin que dans le groupe enrichi. De plus, la nature des stéréotypies rencontrées est beaucoup plus variée dans le groupe témoin que dans le groupe enrichi bien que le type de stéréotypies observé le plus fréquemment pendant l'étude soit le même dans les deux groupes (« Tape le sol ou les murs avec son sabot sans stimulus apparent »).

Il semble donc que les chevaux en milieu enrichi tiquent moins et surtout moins souvent.

Tableau 11 : Natures et fréquences des stéréotypies dans les deux groupes

	Témoins	Enrichis
Nombre de chevaux	6	6
Nombre de chevaux tiqueurs	5	2
Fréquence moyenne des stéréotypies	1,90 %	0,06 %
Fréquence médiane des stéréotypies	1.59 %	0 %
Fréquence individuelle maximum des stéréotypies	4,06 %	0,27 %
Nature des stéréotypies observées	Piaffe, Tape, Tourne, Encense, Tique à l'ours, Tique à l'air, Fouaille, Lèche	Tape, Fouaille
Stéréotypie la plus fréquente	Tape	Tape

3.3. Comparaison statistique entre les chevaux présentant ou non des stéréotypies

Nous cherchons ici à comprendre si les stéréotypies chez le cheval sont associées à une réduction du bien-être animal et de la sécurité des personnes qui le manipulent.

3.3.1. Données générales

Les différentes caractéristiques des chevaux présentant ou non des stéréotypies ont été présentées dans le tableau 12. Il semble que dans notre étude, que les chevaux ne présentant pas de stéréotypie soient plus jeunes et plus souvent des mâles non castrés que les chevaux présentant des stéréotypies.

Tableau 12 : Caractéristiques des chevaux tiqueurs (n = 7) ou non-tiqueurs (n = 5)

	Age médian ^a (année)	Sexe			Race			Logement habituel				Travail habituel						
		Hongre	Femelle	Mâle	poney ou chevaux de trait	chevaux de selle ou trotteur	chevaux de sang (PS, AQPS...)	Box seul	Paddock individuel et box	Paddock collectif et box	Pré collectif	Nature			Charge			
												loisir-dressage	CSO-attelage	course-cross	nul	faible	modéré	important
Stéréotypies (n=7)	11	2	5	0	2	4	1	0	2	4	1	4	2	1	2	2	2	1
ØStéréotypie (n=5)	4	1	1	3	0	4	1	1	1	3	0	3	1	1	0	1	4	0

Nombres d'individus dans chaque classe (sexe, la race, le logement habituel et le travail habituel)

^a p > 0,05

3.3.1. Indices physiologiques et scores comportementaux

3.3.1.1. Totalité de l'hospitalisation

Le tableau 13 ci-après reprend les valeurs moyennes de chaque indice (et score) en comparant à l'aide d'un U-test de Wilcoxon - Mann Whitney, les valeurs des chevaux ayant présenté des stéréotypies pendant l'étude et celles des chevaux n'en ayant pas présenté.

Tableau 13 : Indices physiologiques et des scores des chevaux tiqueurs (n = 7) ou non (n = 5)

	Stéréotypies Moyenne ± SD	Ø Stéréotypie Moyenne ± SD	Mann Whitney (U, p)	
Fréquence cardiaque (bpm)	38,7 ± 12,1	34,9 ± 5,1	92	0,21
Fréquence respiratoire (mpm)	16,7 ± 11,1	16,8 ± 6,3	54	0,36
Température interne (°C)	37,6 ± 0,4	37,5 ± 0,9	75	0,81
Cortisol salivaire (nmol/L)	3,8 ± 2,7	4,6 ± 5,5	63	0,71
Température oculaire (°C)	33,8 ± 1,4	34,2 ± 1,4	49	0,34
Score de douleur	4,2 ± 3	2,6 ± 3,1	108	0,028
Score d'inflammation	2,9 ± 2,1	1,9 ± 2,6	105	0,04
Score de réactivité face aux soins	3,9 ± 3,3	2,5 ± 1,7	104	0,051

bpm : battements par minute

mpm : mouvements par minutes

Il apparaît que les indices physiologiques ne sont pas significativement différents entre les chevaux ayant présenté des stéréotypies et ceux n'en ayant pas présenté pendant l'étude. En revanche, on constate que les scores de douleur, de complications per-opératoires sont significativement plus faibles chez les chevaux n'ayant pas présenté de stéréotypie pendant l'étude. Ces résultats semblent montrer que les stéréotypies, les signes de douleur et les complications sont associées pendant l'hospitalisation.

3.3.1.2. Évolution au cours de l'hospitalisation

Le tableau 14 reprend pour chaque indice (et score), les moyenne des deltas des chevaux tiqueurs et des chevaux non-tiqueurs puis les données ont été comparées à l'aide d'un test de Mann Whitney.

Tableau 14 : Deltas des indices physiologiques et des scores des chevaux tiqueurs (n = 7) ou non (n = 5)

	Stéréotypies Moyenne ± SD	Ø Stéréotypie Moyenne ± SD	Mann Whitney (U, p)	
Δ Fréquence cardiaque (bpm)	-2,1 ± 4,8	0,5 ± 6,6	8	0,15
Δ Fréquence respiratoire (mpm)	3,9 ± 5,8	-2,1 ± 5,9	32	0,018
Δ Température interne (°C)	-0,01 ± 0,7	0,3 ± 1,3	10	0,2216
Δ Cortisol salivaire (nmol/L)	-0,3 ± 2,8	-2,1 ± 6,9	15	> 0,9
Δ Température oculaire (°C)	0,08 ± 1,1	0,04 ± 1,8	15	> 0,9
Δ Score de douleur	0,6 ± 3,9	-1,0 ± 3,2	27	0,17
Δ Score d'inflammation	0,7 ± 1,3	1,1 ± 1,7	15	0,74
Δ Score de réactivité face aux soins	1,3 ± 1,8	-0,4 ± 2,0	32	0,021

bpm : battements par minute

mpm : mouvements par minutes

Pour la majorité des indices (ou scores), aucune différence significative n'a été observée entre les chevaux tiqueurs et non-tiqueurs. Cependant, la fréquence respiratoire a augmenté chez les chevaux tiqueurs alors qu'elle a diminué chez les chevaux non-tiqueurs. De la même façon, la réactivité face aux soins a augmenté chez les chevaux tiqueurs alors qu'elle a diminué chez les chevaux non-tiqueurs.

Ces différents résultats semblent confirmer l'idée que la présence de stéréotypies puisse être un marqueur de la diminution du bien-être chez le cheval mais aussi un indicateur de la dangerosité pour les personnes amenées à le côtoyer.

4. Discussion

Les résultats de notre étude sont globalement en accord avec la littérature puisqu'ils mettent en avant des différences significatives entre les deux groupes (témoin vs. enrichi), tant pour les critères physiologiques que pour les critères comportementaux. Nous allons ainsi les discuter plus précisément.

4.1. Indices physiologiques

Notons tout d'abord que sur les cinq critères physiologiques étudiés (fréquences cardiaque et respiratoire, température rectale et oculaire, concentration en cortisol salivaire), seulement deux ont montré une différence significative entre les deux groupes : la fréquence cardiaque et la fréquence respiratoire. L'observation des données brutes montre une plus grande homogénéité de ces fréquences dans le groupe témoin par rapport au groupe enrichi. La comparaison statistique sur la totalité de l'hospitalisation montre que les fréquences cardiaques et respiratoires moyennes du groupe témoin sont significativement inférieures à celles du groupe enrichi. Ainsi, ces résultats ne semblent pas être en accord avec nos hypothèses initiales. En effet, notre hypothèse principale était que l'amélioration du bien-être par l'enrichissement entraînerait une diminution du niveau de stress et de douleur et que cela impacterait les constantes physiologiques en les faisant diminuer. Cependant, ces résultats peuvent être expliqués par plusieurs études.

D'une part, l'augmentation de la fréquence cardiaque dans le groupe enrichi semble montrer que l'enrichissement mis en place dans cette étude serait à l'origine d'une réponse de stress chez les animaux. En effet, cette réaction pourrait être causée par les objets inconnus (pierre à lécher rotative, brosse en nylon, distributeur de concentrés, filets à foin) proposés aux chevaux du groupe enrichi ou bien par une anticipation des sorties en main (ou séances de pansage). Cependant, la mesure de la fréquence cardiaque, qui est une méthode souvent utilisée, car elle est non invasive et peut être aisément effectuée (PEETERS, 2011), peut elle aussi facilement être influencée par d'autres facteurs, comme l'effort ou la présence d'une pathologie. Nous avons vu par exemple dans la première partie (analyse bibliographique), que les stéréotypies étaient parfois associées à une baisse de la fréquence cardiaque (LEBLANC *et al.*, 2004). Il est donc important de signaler que le groupe témoin ayant la fréquence cardiaque moyenne la plus basse est aussi le groupe dans lequel on compte cinq chevaux tiqueurs sur six contre deux sur six dans le groupe enrichi. De plus, ces 15 dernières années, la mesure de la variation de la fréquence cardiaque (HRV : « Heart Rate Variability ») est devenue une méthode d'évaluation du niveau de stress chez le cheval (VISSER *et al.*, 2002 ; RIETMANN *et al.*, 2004 ; NAGY *et al.*, 2009 ; WERHAHN *et al.*, 2012). Celle-ci présente l'avantage d'être plus fiable et moins sensible que la fréquence cardiaque. Elle est parfois utilisée pour mesurer le stress des chevaux, en parallèle au cortisol salivaire (SCHMIDT *et al.*, 2010). Cette analyse HRV (par électrocardiogramme), n'a pas été réalisée dans notre étude faute de temps et de

moyens. Par ailleurs, la variabilité plus importante de la fréquence cardiaque dans le groupe enrichi pourrait être due au fait que l'environnement était plus complexe pour les chevaux, qui avaient des activités différentes du groupe témoin. Une fréquence cardiaque supérieure pour les chevaux du lot enrichi pourrait ainsi être expliquée par les niveaux d'activité différents, ou des variations individuelles (tempérament, âge, stéréotypies...). Ceci pourrait être mis en relation avec le fait que la fréquence cardiaque est plus variable dans le lot enrichi que dans le lot témoin.

Concernant la fréquence respiratoire, il est important de signaler comme le souligne AMORY *et al.* (1988) que de nombreux facteurs peuvent influencer sa valeur. En effet, un stress important (par exemple un effort physique), ou une douleur profonde vont faire augmenter la fréquence respiratoire des chevaux mais des facteurs externes tels que la température et l'hygrométrie ambiante peuvent aussi la faire varier (rôle clé de la respiration dans la thermorégulation). Ainsi, une anomalie de la fréquence respiratoire peut être le signe de pathologies respiratoires ou d'une adaptation de l'organisme à une situation donnée (exercice physique, émotion vive). L'évaluation de l'activité du système nerveux autonome par la fréquence respiratoire en tant que mesure du niveau de stress est limitée et peu évidente, surtout lors d'études hors conditions de laboratoire (MOBERG, 2000). Il est donc difficile de conclure de l'intérêt de l'enrichissement en se basant uniquement sur la fréquence respiratoire au repos. Cependant, une fréquence respiratoire supérieure et plus variable pour le lot enrichi pourrait être à relier avec les résultats de fréquence cardiaque, allant dans le même sens.

Afin d'interpréter convenablement les paramètres physiologiques, il est nécessaire de les prendre dans leur ensemble. Ainsi, nous n'avons trouvé aucune différence significative pour la concentration en cortisol salivaire entre les deux groupes. Ces résultats, retrouvés dans la littérature (VALERA *et al.*, 2012 ; DUROZEY, 2014) peuvent être interprétés de différentes manières. On peut premièrement dire que le niveau de stress des chevaux n'est pas significativement différent dans les deux groupes. Cependant, les résultats de fréquences cardiaque et respiratoire, indices reconnus dans la littérature comme révélateurs d'un stress aigu pourrait aller à l'encontre de cette première conclusion. Deuxièmement, on peut avancer l'explication d'un faible nombre de mesures de cortisol salivaire. En effet, si les différences de concentration en cortisol salivaire entre les individus stressés et les individus non stressés sont très faibles, le nombre restreint d'individus dans l'échantillon peut être à l'origine d'un manque de puissance des tests statistiques. Troisièmement, il est possible que les prélèvements de salive n'aient pas été réalisés au bon moment puisqu'ils ont souvent été effectués alors que l'animal mangeait ou venait de manger. Or, nous avons évoqué le fait que le pH salivaire faisait varier la couleur de la réaction de dosage et donc la valeur des résultats obtenus. On peut donc penser que la prise de la ration par les chevaux ait modifié le pH salivaire et biaisé l'estimation de la concentration en cortisol. Par ailleurs, il est important de

rappeler que certaines études ont montré que la réalisation des stéréotypies pouvait faire chuter le taux de cortisol sanguin des chevaux tiqueurs (tout comme la fréquence cardiaque) immédiatement après l'épisode stéréotypique (LEBLANC *et al.*, 2004). Or, le groupe témoin compte plus de chevaux tiqueurs que le groupe enrichi. Il est donc possible que la réalisation des stéréotypies dans le groupe témoin ait fait diminuer le taux de cortisol salivaire sans que cela n'ait vraiment impacté le bien-être des chevaux. Les liens entre les stéréotypies, la sécrétion de cortisol et le bien-être des animaux restent encore aujourd'hui difficiles à définir précisément (FUREIX *et al.*, 2013).

Par ailleurs, la température interne et la thermographie oculaire ne semblent pas révéler de différence de niveau de stress entre les témoins et les enrichis. De plus, l'analyse de la variation des indices au cours de l'hospitalisation montre que l'évolution des paramètres physiologiques est identique dans les deux groupes, sauf pour les variations de température rectale et de température de surface de l'œil (sans différence significative pour autant).

Il apparaît ainsi difficile de conclure sur l'intérêt du programme d'enrichissement mis en place dans notre étude en se basant uniquement sur les paramètres physiologiques car ces derniers présentent des résultats variables, et bien qu'ils soient souvent liés au stress et à la douleur on peut aussi expliquer leurs variations grâce à d'autres facteurs internes (tempérament, entraînement, alimentation...) et externes (température ambiante, hygrométrie...).

4.2. Scores comportementaux

Afin d'approfondir notre évaluation du bien-être des animaux de cette étude, nous avons mis en place une échelle de scores de douleur et de complications/inflammation. De plus, il nous est apparu nécessaire d'évaluer la dangerosité potentielle des animaux pour le personnel soignant. Nous avons donc réalisé une échelle de scores de réactivité des chevaux face aux soins. Les données brutes individuelles de ces trois scores ne laissaient apparaître aucune tendance notable en comparant les chevaux des lots enrichi et témoin, hormis pour le score de réactivité face aux soins qui semblait diminué chez les enrichis au cours de l'hospitalisation et augmenté chez les témoins. La comparaison des scores moyens de chaque groupe montrent que la douleur tendait à être moins importante dans le groupe enrichi, que les complications étaient significativement moindres dans le groupe enrichi et que la réactivité était très significativement diminuée chez les enrichis. Ces résultats vont ainsi dans le sens d'une amélioration du bien-être des chevaux du groupe enrichi.

Nos résultats de réactivité face aux soins sont en accord avec la bibliographie. En effet, SONDERGRAAD et LADEWIG (2004), ont montré qu'un enrichissement social diminuait significativement la fréquence des comportements négatifs à l'égard de l'humain (morsure, coup de pied, menace...). De plus, LANSADE *et al.* (2011) ont montré qu'un programme global d'enrichissement (comparable à celui mis en place dans cette étude), avait atténué les réactions d'évitement envers des stimuli tactiles et envers la présence humaine. Ils en ont

conclu que ces changements reflétaient des effets plus larges que ceux rapportés classiquement sur l'anxiété (FOX *et al.*, 2006) et que l'environnement enrichi pouvait également modifier durablement la personnalité des chevaux. En ce qui nous concerne, nous ne pouvons extrapoler sur la durabilité des effets de l'enrichissement mis en place, mais il est important de souligner le fait que dans notre étude, la réactivité face aux soins du groupe enrichi a diminué au cours de l'hospitalisation alors qu'elle a augmenté pour le groupe témoin, cette différence étant significative. Ainsi, on peut penser que les sorties quotidiennes et les séances de pansage du programme d'enrichissement mis en place (20 minutes de sorties et/ou pansage) permettent de mettre en place une meilleure relation à l'homme, possiblement par renforcement positif ou désensibilisation à l'Homme par habitude. L'effet sur la réactivité aux humains en général peut encore être discuté, car notre étude ne permet pas de savoir si la désensibilisation visible se fait vis-à-vis de l'expérimentateur uniquement ou bien à l'Homme en général. En effet, la même personne dans notre protocole sortait les chevaux ou les pansait et estimait le score de réactivité. Pour vérifier cette hypothèse de généralisation, il faudrait mettre en place une expérimentation où l'expérimentateur qui réalise l'enrichissement (sortie en main ou pansage, distribution alimentaire...), soit différent de celui qui réalise les tests de réactivité (ce qui ne fut pas le cas lors de notre étude). Cependant, ce résultat apparaît très intéressant dans un contexte d'hospitalisation en clinique vétérinaire, où les chevaux sont souvent très réactifs et peu coopératifs lors des soins.

Concernant le score de réactions inflammatoires et/ou infectieuses et le score de douleur, les résultats observés sont en accord avec nos hypothèses. Nous avons posé l'hypothèse que l'enrichissement environnemental du cheval hospitalisé pouvait avoir un effet bénéfique sur l'expression de la douleur et sur les complications durant l'hospitalisation comme cela est déjà constaté pour les enfants dans les unités de soins intensifs pour les nourrissons prématurés. Par ailleurs, l'étude de la variation des scores au cours de l'hospitalisation montre bien que les « complications/inflammation » augmentent en cours d'hospitalisation (sans différence significative entre les deux groupes) ce qui est compréhensible puisque les animaux sont admis pour des chirurgies légères ou de convenances. Ainsi, l'augmentation du score est due à la chirurgie en elle-même qui crée une inflammation. De plus, même si les résultats observés ne permettent pas de conclure de façon significative, il semblerait que l'enrichissement tend à faire diminuer l'expression de la douleur au cours de l'hospitalisation.

Nous avons donc montré dans cette étude que l'enrichissement avait permis de diminuer significativement les complications liées à l'hospitalisation mais aussi la dangerosité des chevaux pour le personnel soignant. Malheureusement, nous n'avons pas pu conclure de façon significative sur l'effet de l'enrichissement quant à l'expression de la douleur mais nous avons montré que l'enrichissement mis en place tendait à diminuer les scores de douleur. Des études complémentaires avec un échantillon de chevaux plus important mais aussi avec des motifs d'hospitalisation différents pourraient nous éclairer plus précisément sur ce sujet. Ces premiers résultats sont toutefois particulièrement intéressants dans un contexte clinique.

4.3. Analyses du budget-temps

Nous avons évoqué, dans la première partie de ce manuscrit (analyse bibliographique), que l'altération du bien-être des chevaux domestiques pouvait être révélée par la modification de leur budget-temps mais aussi par l'apparition de comportements anormaux (agressivité excessive, stéréotypies, dépression...). Nous avons montré ici que les chevaux hospitalisés à la clinique équine de l'ENVA (témoins comme enrichis) ont un budget-temps sensiblement différents de celui des chevaux vivant au box déjà décrits dans la littérature (WARAN, 1997 ; BOUSSELY, 2003). En effet, nous avons constaté que les chevaux étudiés passaient entre neuf et onze heures par jour à s'alimenter, environ six heures par jour à se reposer et un peu plus de cinq heures par jour à observer ou à explorer leur environnement (sans différence significative entre les deux groupes). Au final, ces proportions sont proches de celles observées chez les chevaux vivant en liberté (LEBLANC *et al.*, 2004). Ceci pourrait signifier que les besoins comportementaux des chevaux hospitalisés sont respectés. Cependant, on peut aussi penser que les chevaux hospitalisés sont dans un environnement inconnu, inquiétant, entourés de personnes qu'ils ne connaissent pas. De plus, ils sont souvent manipulés et parfois pour des manœuvres désagréables. Ainsi, il est légitime de s'interroger sur leur budget-temps, reflète-t-il réellement un certain bien-être, ou bien n'est-il que le résultat d'une situation anxiogène et souvent douloureuse ?

Cependant, nous avons constaté, et plus particulièrement chez les chevaux témoins, l'apparition de comportements anormaux : des stéréotypies, qui chez le groupe témoin étaient plus variées. Or, à l'interrogatoire préliminaire, aucun propriétaire n'avait constaté de stéréotypies chez son animal. On peut donc se demander si les chevaux se sont mis à tiquer du fait de leur hospitalisation, ou s'ils présentaient des stéréotypies antérieures sans que les propriétaires n'aient pu le remarquer. En effet, une étude de LESIMPLE et HAUSBERGER, en janvier 2014, semble montrer que les cavaliers et les soigneurs ne sont pas tous aussi sensibles dans la détection des comportements anormaux. Les chevaux témoins présentaient des stéréotypies en moyenne environ 30 minutes par jour, pour moins d'une minute par jour pour les chevaux du groupe enrichi. Il est désormais admis que ces comportements anormaux sont un signal d'alarme quant à l'altération du bien-être des animaux (FUREIX *et al.*, 2010). Ces résultats corroborent donc notre hypothèse de travail, qui est que « l'enrichissement augmente le bien-être des animaux ». Cependant, l'apparition de tics peut être due à de nombreux facteurs tels que la génétique, la frustration, le manque de stimulation (ou les sur-stimulations), la restriction des contacts sociaux et le type d'alimentation... Il est donc important de comprendre pourquoi les chevaux témoins ont présentés plus fréquemment des stéréotypies que les chevaux du groupe enrichi. On constate en parallèle que les chevaux enrichis tendent à consacrer plus de temps au repos, aux observation-exploration et aux interactions (inter ou intra-spécifiques) que les chevaux témoins. On peut donc penser que les chevaux témoins présentent plus de stéréotypies au détriment de comportements principalement liés à la richesse en stimuli de l'environnement (observation, exploration et

interaction) et au confort (repos). Cependant, les deux groupes (témoin vs. enrichi) n'étant pas semblables (concernant les caractéristiques : âge, de sexe, race logement ou travail habituel), il est possible que l'une ou plusieurs de ces caractéristiques soient responsables d'un biais dans nos résultats. Néanmoins, l'étude qualitative des stéréotypies observées montre que la nature des stéréotypies présentées par le groupe témoin est plus variée (« Piaffe, Tape, Tourne, Encense, Tique à l'ours, Tique à l'air, Fouaille, Lèche ») que celle du groupe enrichi (« Tape et Fouaille »). Ainsi, on peut penser que les tics rencontrés dans le groupe enrichi sont liés à une frustration d'ordre social (le cheval tape dans la porte pour attirer l'attention) ou à une douleur (le fouaillement de la queue peut être un signe de « colique » ou autre douleur souvent abdominale). La grande diversité des tics rencontrés dans le groupe témoin laisse à croire que pour ce groupe les frustrations sont multiples : sociale, alimentaire, motrice, sensorielle et peut-être cognitive. L'enrichissement de l'environnement en clinique vétérinaire est ainsi un vrai plus pour le bien-être des chevaux.

De plus, la comparaison des indices physiologiques et des scores (douleur, complications/inflammation, réactivité face aux soins) entre les individus ayant présentés des stéréotypies et ceux n'en ayant pas présentés (tous groupes confondus), montre que les stéréotypiques présentent significativement plus de complications et de réactivité face aux soins durant leur hospitalisation. Par ailleurs, la réactivité face aux soins semble augmenter chez les chevaux tiqueurs au long de leur hospitalisation, tout comme la fréquence respiratoire (contrairement aux chevaux non-tiqueurs). Nous pouvons donc raisonnablement penser que les stéréotypies sont associées tout d'abord au mal-être des animaux mais aussi à un danger potentiel pour les manipulateurs.

Nous avons ainsi mis en évidence que le programme d'enrichissement multidimensionnel mis en place à la clinique équine de l'ENVA a permis de réduire l'incidence des stéréotypies. Ainsi, il semble que ce programme permet une diminution des sentiments de frustration chez les chevaux en bénéficiant.

Cette étude montre que l'enrichissement en milieu hospitalier améliore le bien-être général des chevaux en diminuant significativement leur frustration et l'apparition de complications liées aux interventions chirurgicales, mais aussi en réduisant probablement la douleur ressentie par les animaux. Néanmoins, il faut reconnaître que ce programme d'enrichissement n'est pas totalement abouti puisqu'il laisse tout de même apparaître quelques indicateurs de mal-être (présence de stéréotypies chez le groupe enrichi, scores de réactivité et de douleur, paramètres physiologiques comme la fréquence cardiaque et la fréquence respiratoire augmentées ou encore comme le cortisol salivaire non diminués). Le problème du milieu hospitalier est qu'il impose souvent beaucoup de contraintes (comme nous l'avons évoqué dans la partie « analyse bibliographique »), notamment pour réduire les risques de blessures et de propagation de maladies contagieuses.

Il est intéressant de noter que certaines voies d'enrichissement pourraient être améliorées. Par exemple, la mise en place d'une cloison avec des barreaux à mi-hauteur entre des box voisins, améliorerait l'enrichissement social en permettant plus de contacts intra-spécifiques. L'enrichissement sensoriel pourrait aussi être amélioré par des stimulations acoustiques (musique) ou olfactives (huiles essentielles). Rappelons tout de même que les enrichissements alimentaire et social montrent plus d'impact sur le bien-être que l'enrichissement sensoriel ou cognitif (BULENS *et al.*, 2012) et doivent rester des paramètres fondamentaux de l'enrichissement chez le cheval. Retenons également que le protocole d'enrichissement mis en place dans cette étude a permis de diminuer la réactivité des chevaux face aux soins. On peut donc dire que ce programme pourrait vraisemblablement augmenter la sécurité du personnel soignant et des propriétaires lors de contacts avec les chevaux hospitalisés.

CONCLUSION

Plusieurs critères peuvent être pris en compte dans l'évaluation du bien-être animal. Nous avons vu dans la première partie de ce propos que selon la discipline concernée différents types de paramètres étaient utilisés pour apprécier le bien-être des animaux. Dans cette étude, nous avons choisi d'utiliser des critères physio-pathologiques mais également des critères comportementaux pour évaluer l'état de « bien-être/mal-être » de 12 chevaux hospitalisés à la clinique équine de l'ENVA. De ce fait, nous avons mis au point des échelles d'évaluation de la douleur, des complications ou inflammations survenues pendant l'hospitalisation et également de la réactivité des chevaux face aux soins. Par ailleurs, nous avons effectués un suivi régulier de paramètres physiologiques des 12 chevaux hospitalisés. En parallèle de ces mesures nous avons estimé le budget-temps des individus à l'aide d'enregistrements vidéos réalisés tout au long des hospitalisations. Ainsi, nous avons pu estimer l'impact d'un protocole d'enrichissement global en milieu hospitalier sur le bien-être des animaux mais aussi sur la sécurité des manipulateurs, en réalisant une comparaison entre un groupe de chevaux « enrichis » bénéficiant du programme d'enrichissement et un groupe « témoin » soumis aux conditions standards d'hospitalisation à la clinique.

Tout d'abord, certains de nos résultats concernant les indicateurs physiologiques se sont révélés contradictoires. En effet, deux paramètres physiologiques (la fréquence cardiaque et la fréquence respiratoire), étaient augmentés chez les chevaux enrichis, ce qui pourrait évoquer une atteinte du bien-être, ou un stress ressenti par les animaux. Le cortisol, principal indicateur d'un stress chronique, n'était pas différent pour nos deux lots. Pourtant, les critères comportementaux indiquent plutôt un bien-être supérieur pour le groupe enrichi. Deuxièmement, nous avons constaté que le budget-temps des chevaux hospitalisés en box à la clinique de l'ENVA semble plus proche de celui observé chez les chevaux vivant en liberté (LEBLANC *et al.*, 2004) que de celui décrit dans la littérature des chevaux vivant au box (WARAN, 1997 ; BOUSSELY, 2003). Il semblerait donc que les conditions d'hospitalisation standards proposées à l'ENVA respectent déjà un certain nombre de besoins comportementaux de l'espèce équine. Cependant, nous avons pu quantifier la présence de stéréotypies chez les chevaux hospitalisés, signant une altération du bien-être. Troisièmement, nous avons montré que l'enrichissement multimodal, conseillé dans la littérature pour l'amélioration du bien-être animal, permet de réduire la fréquence des stéréotypies mais aussi la réactivité des animaux lors des manipulations, ce que nous avons encore une fois validé dans notre étude. En effet, nous avons constaté que les chevaux témoins présentaient significativement plus de stéréotypies et plus de réactions dangereuses lors des soins que les chevaux enrichis. Néanmoins, il est important de signaler que notre programme d'enrichissement est susceptible d'être amélioré notamment pour ce qui est de l'enrichissement social.

Nous avons donc montré qu'il était possible de mettre en place un protocole d'enrichissement efficace et peu contraignant, mais également d'évaluer ses effets sur le bien-être des chevaux dans un contexte hospitalier. Ces différents résultats confirment ceux décrits dans la littérature (LANSADE *et al.*, 2011 ; SONDERGRAAD et LADEWIG, 2004) et prouvent encore une fois que l'enrichissement de l'environnement en vue d'améliorer les conditions de vie des animaux agit à la fois sur le bien-être de ces derniers mais également possiblement sur les humains qui les côtoient.

ANNEXES

Annexe 1: Indices physiologiques et scores individuels quotidiens

J1												J2						J3						
	36	12	37,7	2	2	1	34,4	1,474	34,3	14	37,6	3	2,5	6	33,05	4,8445	33,3	18	37,8	8,5	3	5	33,3	2,099
Témoins 1	44	16	37,9	3	3	3	34,8	2,948	36,7	16	37,9	2,5	4	3	33,9	4,0985	29	16	37,7	2,5	5	6	34,9	2,802
Témoins 2	32	12	37,9	3	2	3	33,8	3,994	37,7	12	37,35	6,5	4,5	3	33,55	7,887	37	12	37,55	8	5	4	33,5	7,506
Témoins 3	33	12	38	1	2	3		1,206	37,3	11	37,55	3,5	4	6		5,3345	33,3	16	37,35	4	3	6	33,8	2,448
Témoins 4	29	10	37,6	1	1	4	33,5	4,432	39,3	14	36,95	6,5	2,5	6	34,35	5,768	38	14	37,9	6,5	4	8	34,5	4,396
Témoins 5	33	20	37,6	3	0	3	34,8	1,589	33,3	15	38	6	1,5	3	33,9	16,565	35	12	37,15	1,5	2,5	3	35,6	4,959
Témoins 6	35,5	28	37,8	3	1	3	33,4	5,026	35	12	37,05	3,5	1,5	2	34,4	3,906	29,3	13	37,9	2	2	2	33,5	3,027
Enrichi 1	32	24	37,6	0	0	3	34,5	4,784	32,7	20	37,7	1,5	1,5	3	34,2	7,5265	36	12	38,25	1,5	1,5	3	33,2	2,9425
Enrichi 2	48,5	12	38,1	2	2	2	35,7	3,979	50,7	29	37,75	5	2	2	34,7	2,824	54,3	26	37,75	4,5	4	2	34,45	2,9755
Enrichi 3	43,5	12	38	3	0	1	33,7	1,87	44,6	14	37,25	3	0	2	33,1	1,477	49,3	20	37,6	7,5	1,5	3	33,35	0,857
Enrichi 4	36	24	37	1	0	4	35,4	2,692	34,3	19	37,35	3	1	2	35	3,79	43	19	38,5	1,5	1	1	35,1	6,911
Enrichi 5	34	18	36,9	4	3	4	33,6	2,7475	38,3	15	36,95	4,5	2,5	4	32,95	2,4025	36,7	20	37,2	6,5	5	3	34,2	2,2145
Enrichi 6	FC	FR	T°C	D	I	R	Thermo	Cortisol	FC	FR	T°C	D	C/I	R	Thermo	Cortisol	FC	FR	T°C	D	C/I	R	Thermo	Cortisol

J4												J5						J6						
	37,7	15	37,45	7,5	3	5	33,3	2,064	39,3	14	37,7	6,5	3	6	32,9	2,562	36	16	37,5	7	3	6	32,2	2,179
Témoins 1	40	16	37	3	3	4	35,5	5,279	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Témoins 2	33	20	37,5	6	5,5	4	33,15	3,72	30	20	37,45	6	3	4	34,15	6,314	36	15	37,6	5	3	4	33,1	6,296
Témoins 3	33	16	37,5	3	3	6	33,05	3,338	34,3	13	37,7	2	3	6	31,5	4,3635	32	20	37,6	5	2	4	32,3	2,33
Témoins 4	29	7	37,5	3	3	7	34,4	0,795	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Témoins 5	29,7	10,5	37,3	1,5	3	3	34,55	3,3155	33	12	36,8	2	3	5	34,7	4,33	-	-	-	-	-	-	-	-
Témoins 6	34	16	37,9	2	2	3	34,9	2,541	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Enrichi 1	36	24	37,6	0	1	3	32,5	3,972	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Enrichi 2	54,7	36	37,8	5	5	3	34,55	4,259	49,7	34	37,75	4,5	2,5	2	34,35	1,8825	42	26	37,4	4	2	2	33,95	5,373
Enrichi 3	49,7	26	37,45	3	1	2	33,5	3,7505	41,3	20	37,35	2,5	1	2	33,1	3,572	39	15,5	37,4	1,5	1	2	34,1	2,991
Enrichi 4	36	16	37,2	0	1	1	34,6	3,003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Enrichi 5	32,7	34	37	4	6	2	34,55	1,658	31	19	37,25	4,5	6	2	34,5	0,9915	43	19	37,8	5	3	2	33,6	3,3635
Enrichi 6	FC	FR	T°C	D	I	R	Thermo	Cortisol	FC	FR	T°C	D	I	R	Thermo	Cortisol	FC	FR	T°C	D	I	R	Thermo	Cortisol

FC : Fréquence cardiaque (bpm) ; FR : Fréquence respiratoire (mpm) ; T°C : Température interne (°C) ; D : Score de douleur (/36) ; C/I ou I : Score de réaction inflammatoire (/17) ; R : Score de réactivité face aux soins (/20) ; Thermo : Température oculaire (°C) ; Cortisol : Concentration salivaire en cortisol (nmol/L)

Annexe 2 : Durées totales observées des activités individuelles des chevaux des deux groupes

COMPORTEMENTS	Témoïn 1	Témoïn 2	Témoïn 3	Témoïn 4	Témoïn 5	Témoïn 6	Total
Repos	2:37:25	1:07:35	4:07:00	4:15:55	2:06:30	0:53:30	15:07:55
Locomotion	0:46:55	0:26:40	0:28:15	0:23:33	0:13:25	0:22:35	2:41:23
Observation/Exploration	2:12:05	1:22:40	3:46:30	1:58:31	1:42:05	1:23:30	12:25:21
Élimination	0:05:10	0:04:55	0:06:05	0:01:53	0:02:00	0:04:55	0:24:58
Interactions	0:12:40	0:10:35	0:07:30	0:10:31	0:03:35	0:05:15	0:50:06
Alimentation	3:43:20	3:35:25	2:30:00	5:11:32	1:34:10	7:02:35	23:37:02
Maintenance	0:04:35	0:01:50	0:10:50	0:05:42	0:01:05	0:04:55	0:28:57
Stéréotypies	0:24:40	0:01:00	0:27:40	0:16:51	0:03:10	0:00:00	1:13:21
Total	10:06:50	6:50:40	11:43:50	12:24:28	5:46:00	9:57:15	56:49:03

Durées en heures : minutes : secondes

COMPORTEMENTS	Enrichi 1	Enrichi 2	Enrichi 3	Enrichi 4	Enrichi 5	Enrichi 6	Total
Repos	2:06:30	2:13:45	3:50:35	4:09:50	1:20:45	2:12:30	15:53:55
Locomotion	0:16:15	0:35:05	0:20:10	0:22:10	0:09:15	0:18:25	2:01:20
Observation/Exploration	1:59:40	2:47:25	4:05:55	3:15:35	0:57:55	0:59:00	14:05:30
Élimination	0:03:40	0:03:00	0:01:45	0:01:35	0:01:35	0:02:30	0:14:05
Interactions	0:35:20	0:11:35	0:09:05	0:07:00	0:04:10	0:06:15	1:13:25
Alimentation	4:16:55	5:57:08	2:31:40	2:49:45	2:33:20	3:33:10	21:41:58
Maintenance	0:02:10	0:10:15	0:04:45	0:02:20	0:04:00	0:00:10	0:23:40
Stéréotypies	0:00:00	0:00:00	0:00:30	0:01:45	0:00:00	0:00:00	0:02:15
Total	9:20:30	11:58:13	11:04:25	10:50:00	5:11:00	7:12:00	55:36:08

Durées en heures : minutes : secondes

BIBLIOGRAPHIE

AMORY H., ART T., LEKEUX P. (1988). Adaptation cardio-respiratoire et thermorégulatrice à l'effort et à l'entraînement dans l'espèce équine, revue bibliographique. *Ann. Méd. Vét.*, **132**, 181-199.

BARREY J., LAZIER C. (2010). *Éthologie et écologie équines. Étude des relations des chevaux entre eux avec leur milieu et avec l'homme*. Éditions Vigot, Paris, 207 p.

BARTOLOMÉ E., SÁNCHEZ M., MOLINA A., SCHAEFER A., CERVANTES I., VALERA M. (2013). Using eye temperature and heart rate for stress assessment in young horses competing in jumping competitions and its possible influence on sport performance. *Animal.*, **7**, 12, 2044-2053.

BENHAJALI H., HAUSBERGER M., RICHARD-YRIS M.A., (2007). Behavioural repertoire: its expression according to environmental conditions. In: Hausberger M., Sondergaard E., Martin-Rosset W., (Eds). *Horse behaviour and welfare*, Wageningen Academic Publishers, European Association for Animal Production, n° 122, Wageningen, 123-138.

BORDABERRY M. (2009). Travail de vulgarisation d'articles scientifiques et élaboration du contenu d'un site internet à l'attention des acteurs de la filière équine. Partie II : le cheval face à son environnement : perception et comportement. Thèse Méd. Vét., Toulouse, n°91. 130 p.

BOURJADE M. (2007). Sociogénèse et expression des comportements individuels et collectifs chez le cheval. Thèse de Sciences du vivant. Université Louis Pasteur, Strasbourg, 248 p.

BOUSSELY L. (2003). Étude bibliographique du bien-être chez le cheval. Thèse Méd. Vét., Alfort, n°69. 139 p.

BOYD L., CARBONARO D., HOUPPT K. (1988). The 24-hour time budget of Przewalski horses. *Applied Animal Behaviour Science*, **21**, (1-2), 5-17.

BRIEFER FREYMOND S., BRIEFER E., VON NIEDERHAUSERN R., BACHMANN I. (2014). Modèle d'interactions sociales après intégration dans un groupe : une possibilité de garder des étalons en groupe. In : *Equi-meeting Infrastructure*. Lion d'Anger, 6 et 7 octobre 2014, Haras national du Lion d'Anger, 15-16.

BROOM D. (1991). "Animal welfare: concepts and measurement". *Journal of Animal Science*, **69**, 10, 4167-4175.

BROOM D., FRASER A. (2007). *Domestic animal behavior and welfare*. Fourth edition. CAB International Ed., Cambridge, 438 p.

BULENS A., VAN BEIRENDONCK S., VAN THIELEN J., DRIESSEN B. (2013). The enriching effect of non-commercial items in stabled horses. *Applied Animal Behaviour Science*, **143**, 1, 46-51.

BURGER D. (2012). Effet d'un contact permanent entre étalons et juments en boxes sur le comportement et la fertilité. In : *Journée d'information sur les actualités en éthologie équine*. Saumur, 3 avril 2012, ENE-Saumur, 32-34.

DANTZER R. (1994). Méthodologie et critères en matière de bien-être des animaux. *Revue Scientifique et Technique de l'Office International des Epizooties*, **13**, 1, 277-302.

DUNCAN I. (1996). "Animal welfare defined in terms of feelings". *Acta Agriculturae Scandinavica Section A Animal Science*, **27**, (Suppl.), 29-35.

DUROZEY M. (2014). Validation de l'utilisation de la thermographie infrarouge pour l'identification du stress chez le cheval de spectacle. Thèse Méd. Vét., Alfort. n°76. 139 p.

ELLIS A. (2010). Biological basis of behaviour in relation to nutrition and feed intake in horses. In: Ellis A.D., Longlang A.C., Coenen M., Miraglia N. (Eds). *The impact of nutrition on the health and welfare of horses, EAAP, (128), 5th European Workshop Equine Nutrition*, Cirencester, 19-22 septembre 2010, Wageningen Academic Publishers, Wageningen, 53-74.

ELLIS S. (2009). Environmental Enrichment : Practical Strategies for Improving Feline Welfare. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, **11**, 11, 901-912

ENVA. Site de L'École Nationale Vétérinaire d'Alfort. [en ligne]. [<http://www.vet-alfort.fr/web/fr/64-presentation-enva.php>] (Consulté le 12/09/2014).

Farm Animal Welfare Council. (1992). FAWC updates the five freedoms Veterinary Record 17, 357.

FRASER D. (2008). *Understanding Animal Welfare: The Science in its Cultural Context*. John Wiley and Sons, Singapore, 336 p.

FRASER A. (2010). *The behavior and welfare of horse*. Second edition. CAB International Ed., Cambridge, 256 p.

FRASER A., BLOOM D.M. (1997). *Farm animal behaviour and welfare*. Third edition. CAB international Ed., Midsomer Norton, 437 p.

FOX C., MERALI Z., HARRISON C. (2006). Therapeutic and protective effect of environmental enrichment against psychogenic and neurogenic stress. *Behav. Brain Res.*, **175**, 1, 1-8.

FUREIX C., JEGO P., HENRY S., LANSADE L., HAUSBERGER M. (2012). Towards an Ethological Animal Model of Depression? A Study on Horses. *PLoS ONE*, **7**, 6, 1-9.

FUREIX C., JEGO P., COSTE C., HAUSBERGER M. (2010). Indicateurs de bien-être / mal-être chez le cheval : une synthèse. In : *36ème Journée de la Recherche Equine*. 4 mars 2010, Paris. 1-13.

FUREIX C., BENHAJALI H., HENRY S., BRUCHET A., PRUNIER A., EZZAOUIA M., COSTE C., HAUSBERGER M., PALME R., JEGO P. (2013). Plasma cortisol and faecal cortisol metabolites concentrations in stereotypic and non-stereotypic horses : do stereotypic horses cope better with poor environmental conditions? *BMC Veterinary Research*, **9**, 3, 1-10.

GAUTIER E. (2001). Comportement du cheval au box : influence de certains paramètres. Thèse Méd. Vét., Nantes, n°109, 124 p.

GILBERT C. (2013). Éthologie/Bien-être. Polycopié. École Nationale Vétérinaire d'Alfort. Unité pédagogique d'éthologie. 44 p.

GLOVER C., GOODWIN D. (2006). The effects of aromatherapy oils on the behaviour of stabled horses. In: *Proceedings of the 40th International Congress of the International Society of Applied Ethology*, Southampton, 149 p.

GODYN D., HERBUT E., WALCZAK E. (2013). Infrared thermography as a method for evaluating the welfare of animals subjected to invasive procedures- a review. *Ann. Anim. Sci.*, **13**, 3, 423-434.

GOODWIN D., DAVIDSON H., HARRIS P. (2007). A note on behaviour of stabled horses with foraging devices in mangers and buckets. *Applied Animal Behaviour Science*, **105**, 238-243.

GOODWIN D., DAVIDSON H., HARRIS P. (2005). Selection and appetite of flavours in concentrate diets for stabled horses. *Applied Animal Behaviour Science*, **95**, 223-232.

GUILLOT M. (2012). Étude de l'importance de l'amélioration du bien-être animal en zoos par l'enrichissement du milieu et le « *medical training* ». Exemples de l'otarie, de l'éléphant et du tigre. Thèse Méd. Vét., Lyon, n°30, 100 p.

Haras nationaux (HN), Institut français du cheval et de l'équitation (IFCE). (Mise à jour le 24/11/14). In: *Stats & cartes*. [<http://statscheval.haras-nationaux.fr/core/tabbord.php?zone=229&r=1323>] (Consulté le 10/12/14).

HAUSBERGER M., GAUTIER E., MÜLLER C., JÉGO P. (2007). Lower learning abilities in stereotypic horses. *Applied Animal Behaviour Science*, **107**, 3, 299–306.

HAUSBERGER M., ROCHE H., HENRY S., VISSER E. (2008). A review of the human-horse relationship. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, **109**, 1, 1-24.

HAUSBERGER M., GAUTIER E., BIQUAND V., LUNEL C., JÉGO P. (2009). Could work be a source of behavioural disorders? A study in horses. *PLoS ONE*, **4**, 10, 1-7.

HELESKI C., SHELLE A., NIELSEN B., ZANELLA A. (2002). Influence of housing on weanling horse behavior and subsequent welfare. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, **78**, (2-4), 291-302.

HENDERSON J., WARAN N. (2001). Reducing equine stereotypies using an Equiball®. *Anim. Welf.*, **10**, 1, 73-80.

HOUPT K., HINTZ H., BUTLER W. (1984). A preliminary study of two methods of weaning foals. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, **12**, 177-181.

HOUPT K., MARROW M., SEELIGER M. (2000). A preliminary study of the effect of music on Equine behavior. *Journal of Veterinary Science*, **11**, 691-737.

JÄGGIN S., FÜRST A., HÄSSIG M., AUER J. (2005). Kick injuries of veterinarians during examination and treatment of horses: a retrospective study in Switzerland. *Schweiz. Arch. Tierheilkd.*, **147**, 7, 289-295.

JACQUES C., CADORE J-L., TRONCY E., (2003). Proposition d'une échelle d'évaluation de la douleur chez le cheval. *Pratique Vétérinaire Equine*, **35**, (numéro spécial : anesthésie et analgésie du cheval), 89-95.

JORGENSEN G., HANCHE-OLSEN S., BOE K. (2010). Use of items of enrichment for individual and group kept horses. *Journal of Veterinary Behavior: Clinical Applications and Research*, **5**, 4, p 216.

LANSADE L., NEVEUX C., VALENCHON M., MOUSSU C., YVON J.M., PASQUIER F., LEVY F. (2011). Enrichir l'environnement des chevaux permet d'améliorer leur bien-être, de diminuer leur émotivité et d'augmenter la sécurité des manipulateurs. In : *Institut français du cheval et de l'équitation, Institut National de Recherche Agronomique (eds). 37ème journée de la recherche équine*, Paris, jeudi 24 février 2011, Institut français du cheval et de l'équitation, Le Pin au Haras, 33-41.

LAWRENCE A., RUSHEN J. (Eds.) (1993). *Stereotypic Animal Behaviour: fundamentals and applications to welfare*. CAB International Ed., Wallingford, 212 p.

LEBLANC M-A. (2010). *L'esprit du cheval. Introduction à l'éthologie cognitive du cheval : intelligence, cerveau, perception*. Saint-Just-la-Pendue, Éditions Belin, 367 p.

LEBLANC M-A., BOUISSOU MF, CHEHU F. (2004). *Cheval, qui est tu ?* Baume-les-Dames, Éditions Belin, 365 p.

LESIMPLE C., HAUSBERGER M. (2014). How accurate are we at assessing others' well-being? The example of welfare assessment in horses. *Frontiers in Psychology*, **5**, 21, 1-6.

LUDINGTON-HOE S., GOLANT S. (1993). *Kangaroo Care: The Best You Can Do for Your Premature Infant*. New York, Bantam Books, 220 p.

LUESCHER U., MC KEOWN D., HALIP J. (1991). Reviewing the causes of obsessive-compulsive disorders in horses. *Veterinary Medicine*, **86**, 527-531.

LUQUET J. (2013). Contribution à l'étude du bien-être animal en milieu hospitalier : application aux carnivores domestiques et aux chevaux. Thèse Méd. Vét., Lyon, n°27, 219 p.

MAC GREEVY P., NICOL C. (a) (1998). Prevention of crib-biting: a review. *Equine Veterinary Journal*, **30**, 27, 35-38.

MAC GREEVY P., NICOL C. (b) (1998). Physiological and behavioral consequences associated with short-term prevention of crib-biting in horses. *Physiol. Behav.*, **65**, 1, 15-23.

MASON G. (1991). Stereotypies: a critical review. *Anim. Behav.*, **41**, 6, 1015-1037.

MASON G., LATHAM N. (2004). Can't stop, won't stop: is stereotypy a reliable animal welfare indicator? *Animal Welfare*, **13**, 1, 57-69.

MELLOR D., COOK C., STAFFORD K. (2000). Quantifying Some Responses to Pain as a Stressor. In: MOBERG G., MENCH J. (eds). *The Biology of Animal Stress*. Guildford, King's Lynn, CAB International Ed., 171-198.

MILLS D., ALSTYON R., ROGERS V., LONGFORD N. (2002). Factors associated with the prevalence of stereotypic behaviour amongst thoroughbred horses passing through auctioneer sales. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, **78**, (2-4), 115-124.

MILLS D., ECKLEY S., COOPER J. (2000). Thoroughbred bedding preferences, associated behaviour preferences and their implications for equine welfare. *Animal Science*, **70**, 1, 95-106.

MILLS D., RIEZEBOS M. (2005). The role of the image of a conspecific in the regulation of stereotypic head movements in the horse. *Applied Animal Behaviour Science*, **91**, (1-2), 155-165.

MOBERG G. P. (2000). Biological response to stress: implications for animal welfare. In: MOBERG G., MENCH J. (eds). *The Biology of Animal Stress*. Guildford, King's Lynn, CAB International Ed., 1-21.

MOUREAUX E-M. (2005). Enrichissement du milieu pour des primates non-humains en quarantaine: étude expérimentale de l'influence de l'environnement sonore sur le comportement de *Macaca fascicularis*. Thèse Méd. Vét., Toulouse, n°110, 207p.

NAGY K., BODÓ G., BÁRDOS G., HARNOS A., KABAI P. (2009). The effect of a feeding stress-test on the behaviour and heart rate variability of control and crib-biting horses (with or without inhibition). *Appl. Anim. Behav. Sci.*, **121**, 2, 140-147.

ÖDBERG F. (1978). Abnormal behaviors : stereotypies. In: *Proceedings of the First World Congress of Ethology Applied to Zootechnics*, Madrid, 475-480.

PAROT C. (2011). Bilans héματο-biochimiques chez le cheval d'endurance de haut niveau : intérêt pronostic et proposition de valeurs de référence. Thèse Méd. Vét., Alfort, n°40, 115 p.

PEDERSEN G., SØNDERGAARD E., LADEWIG J. (2004). The influence of bedding on the time horses spend recumbent. *Journal of Equine Veterinary Science*, **24**, 4, 153-158.

PEETERS M. (2011). Évaluation du niveau de stress du cheval en compétition et en milieu hospitalier – mesures comportementales, physiologiques et appréciation du tempérament. Thèse de Sciences du vivant, Liège, 206 p.

PIERARD M. (2012). Comportement social des chevaux en centre équestre. In : *Journée d'information sur les actualités en éthologie équine*. Saumur, 3 avril 2012, ENE-Saumur, 30-31.

PORTEOUS I. (1991). Notion de bien-être animal, application à l'expérimentation (exemple des primates). Thèse Méd. Vét., Toulouse, n°75, 65 p.

RAABYMAGLE P., LADEWIG J. (2006). Lying behavior in horses in relation to box size. *Journal of Equine Veterinary Science*, **26**, 1, 11-17.

RATYNSKI N., CATELIN C., ANSQUER H., SIZUN J. (2004). Place d'un programme de soins de développement, le NIDCAP, dans une stratégie de prévention et de traitement de la douleur et du stress en médecine néonatale. Centre National de Ressources de lutte contre la Douleur. Unité de Réanimation Pédiatrique et Néonatale, Centre Hospitalier Universitaire, Brest, 1 p.

RIETMANN T., STUART A., BERNASCONI P., STAUFFACHER M., AUER J., WEISHAUP T. (2004). Assessment of mental stress in warmblood horses: heart rate variability in comparison to heart rate and selected behavioural parameters. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, **88**, (1-2), 121-136.

RIVERA E., BENJAMIN S., NIELSEN B., SHELLE J., ZANELLA A. (2002). Behavioral and physiological responses of horses to initial training: the comparison between pastured versus stalled horses. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, **78**, (2-4), 235-252.

RUSHEN J. (2000). Some issues in the Interpretation of Behavioral Responses to Stress. . In: MOBERG G., MENCH J. (eds). *The Biology of Animal Stress*. Guildford, King's Lynn, CAB International Ed., 23-42.

SCHMIDT A., MÖSTL E., WEHNERT C., AURICH J., MÜLLER J., AURICH C. (2010). Cortisol release and heart rate variability in horses during road transport. *Horm. Behav.*, **57**, 2, 209-215.

SELYE H. (1978). *The stress of life*. Revised ed. Paperback edition, New York, 516 p.

SØNDERGAARD E., LADEWIG J. (2004). Group housing exerts a positive effect on the behaviour of young horses during training. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, **87**, (1-2), 105-118.

SOUPLY A. (2006). Enrichissement de l'environnement chez les félins en captivité. Thèse Méd. Vét., Alfort, n°2, 148 p.

SPARKES A. (2013). Developing cat-friendly clinics. *In Practice*, **35**, 212-215.

THORNE J., GOODWIN D., KENNEDY M., DAVIDSON H., HARRIS P. (2005). Foraging enrichment for individually housed horses: practicality and effects on behaviour. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, **94**, (1-2), 149-164.

VALERA M., BARTOLOMÉ E., SÁNCHEZ M., MOLINA A., COOK N., SCHAEFER A. (2012). Changes in eye temperature and stress assessment in horses during show jumping competitions. *J. Equine Vet. Sci.*, **32**, 12, 827-830.

VANDENHEEDE M., (2003). Bien-être animal : les apports de l'éthologie. *Ann. Méd. Vét.*, **147**, 1, 17-22.

VEISSIER I., BUTTERWORTH A., BOCK B., ROE E. (2008). European approaches to ensure good animal welfare. *Applied Animal Behaviour Science*, **113**, 4, 279 – 297.

VEISSIER I., BOISSY A. (2007). Stress and welfare: Two complementary concepts that are intrinsically related to the animal's point of view. *Physiology and Behavior*, **92**, 3, 429-433.

VISSER E., VAN REENEN C., VAN DER WERF J., SCHILDER M., KNAAP J., BARNEVELD A., BLOKHUIS H. (2002). Heart rate and heart rate variability during a novel object test and a handling test in young horses. *Physiol. Behav.*, **76**, 2, 289-296.

WARAN N. (1997). Feral horse studies to assess domestic horse welfare. *Equine Veterinary Journal*, **29**, 4, 249-251.

WATERS A., NICO C., FRENCH N. (2002). Factors influencing the development of stereotypic and redirected behaviors in young horses : finding of a four year prospective epidemiological study. *Equine Vet. J.*, **34**, 6, 572-579.

WELFARE QUALITY CONSORTIUM (2009). Welfare Quality® assessment protocol for cattle. *In: Welfare Quality Consortium*, Lelystad, 182 p.

WERHAHN H., HESSEL E., VAN DEN WEGHE H. (2012). Competition Horses Housed in Single Stalls (II): Effects of Free Exercise on the Behavior in the Stable, the Behavior during Training, and the Degree of Stress. *J. Equine Vet. Sci.*, **32**, 1, 22-31.

WISHER L., RAUM M., PINA L., PÉREZ L., ERB H., HOUP T. C., (2011). Effects of environmental factors on cribbing activity by horses. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, **135**, (1-2), 63-69.

ZEITLER-FEICHT M., (2004). *Horse behaviour explained. Origins, treatment, and prevention of problems*. Manson publishing, Londres, 224 p.

ZEITLER-FEICHT M., WALKER S. (2005). Deployment of a special net as a method of hay feeding under ethological aspects. *Pferdeheilkunde*, **21**, 3, 229-233.

Homo homini lupus...

... mais qu'est-il pour les autres espèces ?

BIEN-ÊTRE DU CHEVAL HOSPITALISÉ EN CLINIQUE VÉTÉRINAIRE : ÉVALUATION ET IMPACT DE L'ENRICHISSEMENT DE L'ENVIRONNEMENT

Nom : LE MOAL

Prénoms : Cécile, Geneviève, Aline

RÉSUMÉ

Notre société se préoccupe de plus en plus de l'impact de l'Homme sur l'animal. En effet, de nombreuses études s'intéressent au bien-être animal et plus récemment à celui des chevaux domestiques en écurie, en centre d'entraînement ou en élevage. Cependant, peu d'études se sont penchées sur le bien-être des chevaux en clinique vétérinaire au cours d'hospitalisation. À notre connaissance, aucune étude ne s'est intéressée à l'enrichissement environnemental en milieu hospitalier chez le cheval. C'est dans ce contexte que nous avons évalué le bien-être de chevaux hospitalisés. Nous avons mis en place un protocole d'enrichissement multimodal en milieu hospitalier en vue d'estimer son impact sur le bien-être des animaux mais aussi sur la sécurité des manipulateurs. À l'aide de critères physio-pathologiques mais également comportementaux, nous avons comparé un groupe de 6 chevaux bénéficiant d'un programme d'enrichissement et un groupe « témoin » (n=6) soumis aux conditions standards d'hospitalisation à la clinique de l'ENVA. Nous avons constaté que les scores de complications per-opératoires et de réactivité face aux soins du groupe enrichi étaient significativement plus faibles que ceux du groupe témoin. D'autre part, l'enrichissement diminue significativement la fréquence des stéréotypies chez les chevaux hospitalisés. Ces résultats confirment que l'enrichissement de l'environnement en vue d'améliorer les conditions de vie des animaux agit à la fois sur le bien-être de ces derniers mais également sur les humains qui les côtoient. Ainsi, nous avons montré pour la première fois qu'il était possible de mettre en place un protocole d'enrichissement efficace, peu contraignant et efficace au sein d'une clinique vétérinaire équine.

MOTS-CLÉS : BIEN-ÊTRE ANIMAL, ENRICHISSEMENT ENVIRONNEMENTAL, HOSPITALISATION, ÉTHOLOGIE, STRESS, ÉQUIDÉ, CHEVAL, ENVA.

JURY

Président : Pr.

Directeur : Dr. Caroline GILBERT

Co-directeur : Dr. Céline MESPOULHES-RIVIÈRE

Assesseur : Pr. Bénédicte GRIMARD-BALLIF

WELFARE OF THE HOSPITALIZED HORSE IN VETERINARY CLINICS: ASSESSMENT AND IMPACT OF ENVIRONMENTAL ENRICHMENT

Surname: LE MOAL

Given names: Cécile, Geneviève, Aline

ABSTRACT

Our society is becoming increasingly concerned about the impact of human activities on animals. Indeed, multiple studies focus on animal welfare and more recently on the welfare of domestic horses housed in stables, training centres or farms. However, few studies have investigated the welfare of horses in veterinary clinics during hospitalization. To our knowledge, the impact of environmental enrichment on the welfare of hospitalized horses was not previously investigated. The aim of our experiment was to evaluate the effect of a multimodal protocol of environment enrichment on the welfare and health of hospitalized horses at the equine clinic of the École Nationale Vétérinaire d'Alfort and on the manipulators' safety. Using physio-pathological and behavioural indicators, we compared a group of 6 "enriched" horses that benefited from the enrichment program and a "control" group (n = 6) managed in standard conditions of hospitalization at the ENVA clinic. We found that the scores corresponding to per-operative complications and to responsiveness to treatments and cares of the enriched group were significantly lower than those of the control group. Moreover, the enrichment reduced significantly the frequency of stereotypies in hospitalized horses. These results confirm that environmental enrichment, in order to improve the living conditions of animals, acts both on the welfare of the latter but also on humans whom take care of them. Thus, the assessment of the effects of enrichment on the welfare of hospitalized horses allowed us to show for the first time that it is possible to use an effective and simply enrichment protocol in an equine veterinary clinic.

KEYWORDS: ANIMAL WELFARE, ENVIRONMENTAL ENRICHMENT, HOSPITALIZATION, ETHOLOGY, STRESS, EQUINE, HORSE, ENVA.

JURY

President: Pr

Director: Dr Caroline GILBERT

Co-director: Dr Céline MESPOULHES-RIVIÈRE

Assessor: Pr Bénédicte GRIMARD-BALLIF