

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire



Domaine : Sciences de la nature et de la vie
Filière : Sciences vétérinaires

Mémoire de fin d'études

Pour l'obtention du diplôme de Master
en

Médecine vétérinaire

THEME

**L'impact de l'équithérapie sur les
indicateurs de stress chez le cheval.**

Présenté par :

Melle BENCHAREF Yasmine.

Soutenu publiquement, le 15 septembre 2022, devant le jury :

Mr SOUAMES Samir	MCA (ENSV)	Président
Mme OUSLIMANI Sabrine	MCB (ENSV)	Examinatrice
Mme ILÈS Imène	MCA (ENSV)	Promotrice

Année : 2021/2022

Déclaration sur l'honneur

Je soussignée, BENCHAREF Yasmine, déclare être pleinement consciente que le plagiat de documents, ou d'une partie d'un document publiés sous toute forme de support, y compris internet, constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée. En conséquence, je m'engage à citer toutes les sources que j'ai utilisées pour écrire ce mémoire de master.

Signature

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Y. BENCHAREF', written in a cursive style. The signature is enclosed within a hand-drawn rectangular box.

Remerciements

A Monsieur SOUAMES Samir,

Maître de Conférences à l'Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire d'Alger

Qui m'a fait l'honneur d'accepter la présidence de mon jury de thèse,

Hommage respectueux.

A Madame OUSLIMANI Sabrina,

Maître de Conférences à l'Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire d'Alger,

Qui m'a fait l'honneur de participer à mon jury de thèse en qualité d'assesseur,

Mes remerciements les plus sincères.

A Madame ILÈS Imène,

Maître de Conférences à l'Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire d'Alger,

Qui a encadré l'élaboration de cette thèse avec une disponibilité, une implication, des conseils avisés et une bienveillance sans failles.

Qu'elle trouve en ces lignes le témoignage de ma sincère reconnaissance et de toute ma gratitude.

A Madame BENOUFELLA Meryama,

Psychologue et présidente du centre d'équithérapie Club Espoir Equestre,

Qui a accepté ma demande de prélèvements des chevaux du centre

Mes sincères remerciements.

A Monsieur le directeur du centre équestre Sonatrach de Bordj el bahri,

Qui a accepté avec aisance de prélèvements des chevaux du centre

Mes sincères remerciements.

A Madame MOUSLI Sarah,

Docteur vétérinaire du centre équestre Sonatrach de Bordj el Bahri.

Qui m'a accueilli au sein du centre et à montrer sa patience lors des prélèvements.

Dédicace

Je dédie ce travail

A la mémoire de mes grands parents, je n'ai pas eu l'occasion de vous connaître et de vivre longtemps avec vous mais vous occupez tous une grande place dans mon cœur. Que dieu vous accueille dans son vaste paradis.

A mes parents, quoi que je fasse ou que je dise, je ne saurai point vous remercier comme il se doit. Que dieu vous garde pour nous.

Maman, tu m'as toujours incité et tu m'as toujours rappelé de garder le sourire, ton affection, tes mots doux ainsi que les moments de rires et de blagues qu'on passe ensemble sont une source de bonheur et de force pour moi.

Papa, non seulement mon père mais aussi mon coach de vie et de carrière sportive, tu as toujours cru en moi et en mes capacités, tu as toujours été compréhensible et tu m'as soutenu dans tout ce que j'entreprends. Tu es la force et la source de motivation qui me fait toujours avancer et ne jamais baisser les bras.

A ma chère sœur, Sabah ou plutôt Bouggi, tu as toujours été là pour m'aider, depuis le primaire quand tu portais mon cartable en plus du tiens, jusqu'aux résultats du BAC quand tu m'as poussé à entrer dans ce domaine qui était ton rêve d'enfance et maintenant tu es présente dans la fin de ce long parcours. Je te dédie ce travail qui traduit ma gratitude.

A mes tantes et mes cousines ou plutôt mes sœurs Asma et Karima, je vous remercie pour votre aide, générosité, amour à mon égard. Puisse dieu vous donner santé, bonheur, courage et surtout réussite.

A didou Sidali , Didou Khlil et Khalou. Puisse dieu vous donner santé et bonheur.

A mon cousin Islam et sa femme Madina, je dédie ce travail à vos magnifiques princesses Ghizlane et Layan. Que dieu vous protège.

A Bilel, ou plutôt Banine, mon meilleur ami. Seul dieu sait à quel point j'en suis reconnaissante de t'avoir dans ma vie. Tu es la personne qui illumine mes journées sombres, tu n'hésites jamais à me porter d'aide. Merci pour tous les bons souvenirs qu'on a passé ensemble. Que dieu te garde pour moi et pour tes parents.

A tous les bénévoles de l'abri BCHE, les vendredis au sein de l'abri sont spéciales en votre présence.

A tous les membres et staff de l'association el Amal, je vous remercie pour les précieux conseils et de votre patience face à mes questions interminables.

A mon enseignant de science en terminal, Mr Seffari, qui m'a fait découvrir mon amour pour la science. Merci pour vos précieux conseils, merci d'avoir cru en mes capacités.

Au groupe 1, pour ce qu'on a vécu ensemble durant cette dernière année, les cliniques furent très agréables en vos compagnies.

A mes amis que j'ai rencontrés dans cette aventure de cinq ans au sein de l'école.

A tous mes meilleurs amis, les animaux qui m'ont réconforté et qui sont la raison pour laquelle j'en suis arrivée où je suis. Bati, Pixou, Alpha, Kohliche, Batmina, Zoursi, Enzo, Albert, Lucia, Staffy, Bebecha, Bebena, Tina, Kiri, Lucia.

A tous les chevaux que j'ai rencontrés durant cette expérience nouvelle pour moi, Bessam, Abdjar, Ghodbane, Gao, Mars, Hamida, Oasis, Ghada et Uschi.

A la mémoire des animaux qui nous ont quitté mais dont la présence reste gravée dans ma mémoire : Remdhane, Moncef, Sayidi, Tafourah.

Et au final, à Yasmine du passé. Merci d'avoir cru en toi, d'avoir choisi un sujet qui te tient à cœur, d'avoir continué jusqu'au bout malgré tout et de n'avoir jamais baissé les bras et surtout merci d'être toujours honnête avec toi-même.

Table des matières

Introduction	14
Partie bibliographique	
1. L'équithérapie.....	17
1.1. Définition de l'équithérapie	17
1.2. Séance d'équithérapie	17
1.3. Fonctions du cheval en équithérapie	17
1.3.1. Choix du cheval	18
1.3.2. Entraînement du cheval en thérapie.....	18
1.4. Bénéficiaires et contre-indications	19
1.5. L'éthologie équine	20
1.5.1 Définition de l'éthologie équine	20
1.5.2. Les Comportements du cheval	20
1.5.3. Le cheval, sa vie sociale et son langage corporel	21
2. Bien-être du cheval.....	24
2.1. Définition du bien-être animal	24
2.2. Différence entre bien-être animal et bientraitance animale	25
2.3. Notions des cinq libertés	26
2.4. L'évaluation du bien-être animal	27
2.5. Le bien-être des équidés.....	27
2.5.1. Le bien-être des chevaux de médiation	34
2.5.1.1 L'alimentation.....	34
2.5.1.2. L'hébergement	35
2.5.1.3. Santé	35
2.5.1.4. L'expression des comportements normaux et la liberté de la peur	36
2.6. L'état de mal-être des chevaux à travers l'observation comportementale.....	36
2.6.1. Les stéréotypies.....	36
2.6.2. L'agressivité envers les humains	38
2.6.3. L'hypervigilance envers l'environnement	38
2.6.4. L'insensibilité à l'environnement	38

3. Le stress.....	40
3.1. Définition du stress	40
3.2. Les facteurs stressants	41
3.3. Le stress aigu et le stress chronique	43
3.4. Mécanismes du stress.....	44
3.4.1. Mécanismes centraux	44
3.4.2. Mécanismes hypothalamo-hypophysaires	46
3.4.3. L'axe hypothalamo-hypophyso-corticosurrénalien	46
4. Cortisol	48
5. Mesure du Stress	52
5.1. Indicateurs qualitatifs	52
5.2. Indicateurs quantitatifs	53
Partie pratique	
1. Matériel et méthodes	55
2. Résultats et Discussion.....	65
Conclusion	74
Bibliographie	75

Liste des tableaux

Tableau 1 : Tableau récapitulatif des significations des postures du cheval.....	22
Tableau 2 : Le tableau représentant les principes, critères et indicateurs du protocole AWIN Horse.	30
Tableau 3 : Valeurs normales du taux de cortisol au cours de la journée.	51
Tableau 4 : Les informations des chevaux de l'étude	55
Tableau 5 : Codes des prélèvements sanguins des chevaux.....	61
Tableau 6 : Valeurs de la fréquence cardiaque (battements par minute)	66
Tableau 7 : Valeurs des fréquences respiratoires (cycles par minute)	67
Tableau 8 : Valeurs des températures rectales (°c).....	68
Tableau 9 : Valeurs des taux du cortisol sérique (µg/dL).....	69

Liste des figures

Figure 1 : Budget-temps du cheval (Source : RESP, 2020).....	28
Figure 2 : Cinq exemples de budget-temps en fonction des conditions de logement, de nourriture (accès à la nourriture) et de contacts sociaux. Source : Institut français du cheval et de m'équitation, 2015.....	29
Figure 3 : Échelle de douleur de la grimace du cheval (HGS).	32
Figure 4 : Capture d'écran de l'application mobile Cheval bien-être	33
Figure 5 : Code QR de l'application mobile cheval bien-être.....	33
Figure 6 : Capture d'écran de l'application mobile AWINHorse	34
Figure 7 : Code QR de l'application mobile AWINHorse.....	34
Figure 8 :Tic à l'appui sur une barrière	37
Figure 9 : Cheval au box présentant une insensibilité à l'environnement	39
Figure 10 : Trajet et interactions nerveuse lors de stress.....	46
Figure 11 : Organisation de la réponse biochimique au stress.....	47
Figure 12 : Principales étapes de la stéroïdogénèse dans le cortex surrénal.	50
Figure 13 : Matériel	57
Figure 14 : Prise de température rectale.....	59
Figure 15 : Désinfection du site de prélèvement.....	60
Figure 16 : Ponction de la veine jugulaire.....	60
Figure 17 : Compression après prélèvement.....	60
Figure 18 : Différence entre un prélèvement centrifugé (1) et non centrifugé (2).....	61
Figure 19 : Eppendorfs identifiés.....	62
Figure 20 : Ecran de l'automate AIA-360.....	63
Figure 21 : Kit de dosage du cortisol ST-AIA-PACK CORT.....	63
Figure 22 : Automate AIA-360.....	63
Figure 23 : Sérum dans les godets.....	64
Figure 24 : Emplacements des cupules de tests (A) et des godets de sérum (B).....	64
Figure 25 : Taux de cortisol sérique avant et après une séance d'équithérapie.....	70
Figure 26 : Taux de cortisol sérique avant et après une séance d'équitation.....	71

Page des abréviations

%	Pourcentage.....	28
µg/dL	Microgramme par décilitre.....	51
µL	Microlitre.....	62
ACTH	Adrénocorticotrophine ou hormone adrénocorticotrope.....	46
ADH	Hormone Anti-diurétique ou vasopressine.....	46
ANSES	Agence Nationale de Sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail.....	24
AWIN	Animal welfare indicators.....	29
Bpm	Battements par minute.....	58
°C	Degré Celsius.....	53
CBG	CorticostéroïdBinding Globuline.....	49
Cpm	Cycle par minute.....	67
CRH	CorticotropinReleasing Hormone.....	49
HETI	Horse in Education and Therapy International.....	34
HGS	Horse grimace scale.....	32
IAHAIO	International Association of Human-Animal Interaction Organisations.....	34
IFCE	Institut français du cheval et de l'équitation.....	33
Kg	Kilogramme.....	34
Km/h	Kilomètres par heure.....	21
Min	Minute.....	48
mL	Millilitres.....	60
OMS	Organisation mondiale de la santé.....	25
P4	Progestérone.....	49

Résumé

L'équithérapie a été largement utilisée dans le traitement des patients souffrant de troubles mentaux ou physiques. Il existe dans le monde une multitude d'études portant sur les bienfaits et les résultats de cette pratique. Cependant, les études sur l'influence de l'équithérapie sur le bien-être des équidés, notamment sur les indicateurs de stress des chevaux, sont peu nombreuses. L'objectif de notre étude est de déterminer l'impact de l'équithérapie sur les indicateurs de stress chez les chevaux.

L'étude expérimentale s'est déroulée au centre d'équithérapie de Ben Aknounet au centre équestre Sonatrach de Bordj el Bahri. Un effectif de huit chevaux au total a participé à notre étude, à savoir deux femelles et six mâles. Les chevaux sont de race barbe, arabe et anglais et leur âge varie de 6 à 22 ans.

Nous avons quantifié les indicateurs physiologiques du stress, à savoir, la fréquence cardiaque, la fréquence respiratoire, la température rectale ainsi que le taux de cortisol sérique. Le but étant de comparer, pour l'ensemble des chevaux, les valeurs de ces indicateurs entre une journée de repos, une séance d'équithérapie et une séance d'équitation ; nous avons ainsi effectué les mesures des indicateurs de stress lors de la journée de repos, puis avant et après une séance d'équithérapie, et enfin avant et après une séance d'équitation. Les séances d'équithérapie et d'équitation ont lieu à des jours différents de la semaine, mais aux mêmes tranches horaires (10h00-14h00).

Les résultats ont montré que les indicateurs de stress chez les chevaux ont eu une augmentation plus marquée lors des séances d'équitation par rapport aux séances d'équithérapie (respectivement +33,4% vs 25,5% pour la fréquence cardiaque ; +71,1% vs 45,9% pour la fréquence respiratoire ; +36,9% vs 0%, pour la température rectale). La cortisolémie a augmenté significativement après la séance d'équitation ($3,19 \pm 0,53$ vs $4,61 \pm 1,4 \mu\text{g/dL}$, respectivement avant et après la séance d'équitation, $P < 0,05$). En revanche, elle n'a pas varié durant les séances d'équithérapie ($P > 0,05$) ; plusieurs chevaux ont même présenté une légère baisse du cortisol sanguin.

Nos résultats ont permis de montrer, qu'en comparaison des séances d'équitation, les séances d'équithérapie n'étaient pas associées à un stress accru chez les chevaux de notre échantillon.

Mot clés : bien-être, cheval, cortisol, équithérapie, fréquence cardiaque, fréquence respiratoire, stress, température rectale.

Summary

Equine assisted therapy has been widely used in the treatment of patients with mental and physical disorders. There are a multitude of studies worldwide on the benefits and outcomes of this practice. However, studies on the influence of equine therapy on equine well-being, particularly on indicators of equine stress, are few. The objective of our study was to determine the impact of equine therapy on stress indicators in horses.

The experimental study took place at the equine assisted therapy center of Ben Aknoun and at the equestrian center of Sonatrach Bordj el Bahri. A total of eight horses participated in our study, namely two females and six males. The horses were of barb, Arab and English breeds and their age varied from 6 to 22 years.

We quantified physiological indicators of stress, namely, heart rate, respiratory rate, rectal temperature, and serum cortisol levels. The aim was to compare, for all horses, the values of these indicators between a rest day, a horse therapy session and a horse riding session; we thus carried out the measurements of the stress indicators during the rest day, then before and after a horse therapy session, and finally before and after a horse riding session. The horse therapy and riding sessions took place on different days of the week, but at the same time slots (10:00-14:00).

The results showed that stress indicators in the horses had a more marked increase during the riding sessions compared to the horse therapy sessions (respectively +33.4% vs 25.5% for heart rate; +71.1% vs 45.9% for respiratory rate; +36.9% vs 0%, for rectal temperature). Cortisol levels increased significantly after horseback riding (3.19 ± 0.53 vs $4.61 \pm 1.4 \mu\text{g/dL}$, respectively before and after horseback riding, $P < 0.05$). In contrast, it did not vary during the riding therapy sessions ($P > 0.05$); several horses even showed a slight decrease in blood cortisol.

Our results showed that, in comparison with horseback riding sessions, horse therapy sessions were not associated with increased stress in the horses of our sample.

Key words: cortisol, heart rate, horse therapy, rectal temperature, respiratory rate, stress, well-being.

ملخص

تم استخدام العلاج بمساعدة الخيول على نطاق واسع في علاج المرضى الذين يعانون من اضطرابات عقلية وجسدية. هناك العديد من الدراسات في جميع أنحاء العالم حول فوائد ونتائج هذه الممارسة. ومع ذلك ، فإن الدراسات حول تأثير علاج الخيول على رفاهية الخيول ، خاصة على مؤشرات إجهاد الخيول ، قليلة. كان الهدف من دراستنا هو تحديد تأثير علاج الخيول على مؤشرات الإجهاد في الخيول.

أجريت الدراسة التجريبية في مركز العلاج بمساعدة الخيول في بن عكنون في مركز سوناطراك للفروسية ببرج البحري. شارك في دراستنا ما مجموعه ثمانية خيول ، اثنتان وستة ذكور. كانت الخيول من السلالات الشائكة والعربية والإنجليزية وتراوحت أعمارهم من 6 إلى 22 سنة.

قمنا بقياس المؤشرات الفسيولوجية للإجهاد ، وهي معدل ضربات القلب ومعدل التنفس ودرجة حرارة المستقيم ومستويات الكورتيزول في الدم. كان الهدف هو مقارنة قيم هذه المؤشرات ، لجميع الخيول ، بين يوم راحة وجلسة علاجية وركوب خيل. لذلك قمنا بإجراء قياسات لمؤشرات الإجهاد خلال يوم الراحة ، ثم قبل جلسة العلاج بالخيول وبعدها ، وأخيرًا قبل جلسة ركوب الخيل وبعدها. تمت جلسات علاج الخيل وركوب الخيل في أيام مختلفة من الأسبوع ، ولكن في نفس الوقت (10:00 حتى 14:00).

أظهرت النتائج أن مؤشرات الإجهاد في الخيول شهدت زيادة ملحوظة خلال جلسات الركوب مقارنة بجلسات علاج الخيل (على التوالي +33.4% مقابل 25.5% لمعدل ضربات القلب ؛ + 71.1% مقابل 45.9% لمعدل التنفس +36.9% مقابل 0% ، لدرجة حرارة المستقيم). زادت مستويات الكورتيزول بشكل ملحوظ بعد ركوب الخيل (3.19 ± 0.53 مقابل 4.61 ± 1.4 ميكروغرام / ديسيلتر ، على التوالي قبل ركوب الخيل وبعده ، $P > 0.05$). في المقابل ، لم تختلف أثناء جلسات العلاج بالركوب ($P < 0.05$) ؛ أظهرت العديد من الخيول انخفاضًا طفيفًا في هرمون الكورتيزول في الدم.

أظهرت نتائجنا أنه ، بالمقارنة مع جلسات ركوب الخيل ، لم تكن جلسات علاج الخيول مرتبطة بزيادة الإجهاد في خيول عينتنا.

الكلمات المفتاحية: الإجهاد ، العلاج بوساطة الحصان ، الكورتيزول ، الرفاهية ، معدل ضربات القلب ، معدل التنفس ، درجة حرارة الجسم.

Introduction

L'équithérapie, ou la médiation équine au sens large, signifie les activités pratiquées avec le cheval à visée thérapeutique, que ce soit sur le plan moteur, mental, social ou éducatif (FENTAC, 1986). Les troubles du spectre de l'autisme sont de loin les troubles les plus évoqués lors de la zoothérapie. Les séances d'hippothérapie entraînent une amélioration de la motivation des enfants autistes à s'engager dans les activités de la vie quotidienne (BEIGER, 2011).

La diversité des profils bénéficiants des séances de thérapies assistées par le cheval est liée à une diversité des caractères physiques et psychiques du patient comme l'hyperactivité, la rigidité du corps, la posture, l'état émotionnel. Ce sont donc des caractères qui peuvent être un défi pour l'animal impliqué lors des séances (DE SANTIS et al., 2017).

De plus, il a été montré que les chevaux comprennent et réagissent différemment selon l'état émotionnel, attentionnel, mental ou même selon la posture des personnes (FUREIX et al., 2011) (KEELING et al., 2009) (VIDAMENT et LANSADE, 2021).

Ainsi, les moniteurs et les professionnels du cheval, de l'équitation et de l'équithérapie adhèrent que les chevaux se montrent plus calmes et décontractés face aux cavaliers handicapés. Cependant, cette observation reste subjective et ne peut garantir l'innocuité de cette pratique envers l'animal (POTIER, 2015).

Enfin, l'équithérapie devient de plus en plus populaire et connaître l'impact de l'équithérapie sur le confort du cheval à court terme et son bien-être à long terme est désormais un point non négligeable, autant sur le plan éthique que sur le plan sécuritaire (HAUSBERGER et LESIMPLE, 2016).

L'objectif de cette thèse est de répondre à l'interrogation sur l'impact de l'équithérapie sur les indicateurs de stress chez le cheval. Notre projet de fin d'études traite du bien-être animal en général notamment le bien-être des équidés ainsi que le stress chez le cheval. Il s'articule en une partie bibliographique et une partie pratique.

Dans le premier chapitre de la partie bibliographique, nous nous intéresserons à étudier l'équithérapie et l'éthologie équine : sa définition, la séance d'équithérapie, les fonctions du cheval en équithérapie, le comportement du cheval ainsi que sa communication.

Dans un second chapitre, et avant de se focaliser sur le bien-être animal notamment le bien-être équin et comment l'évaluer. Le troisième chapitre est consacré à l'étude du stress, les facteurs stressants, le mécanisme du stress ainsi que l'hormone du cortisol

Dans la partie pratique, nous nous intéresserons à l'impact de l'équithérapie sur les indicateurs de stress chez le cheval à savoir la cortisolémie, la fréquence cardiaque, la fréquence respiratoire et la température rectale.

Afin de connaître si l'équithérapie a un impact positif ou négatif sur le stress du cheval, nous comparerons, pour l'ensemble des chevaux, les valeurs de ces indicateurs entre une journée de repos, une séance d'équithérapie et une séance d'équitation ; nous effectuerons ainsi les mesures des indicateurs de stress lors de la journée de repos, puis avant et après une séance d'équithérapie, et enfin avant et après une séance d'équitation.

I. Partie

bibliographique

1. L'équithérapie

1.1. Définition de l'équithérapie

L'équithérapie, ou la médiation équine au sens large, est un terme générique pour définir les activités pratiquées avec le cheval à visée thérapeutique, que ce soit sur le plan moteur, mental, social ou éducatif (FENTAC, 1986).

L'équithérapie diffère de la pratique d'équitation sportive pour les personnes présentant un handicap ou une déficience, celle-ci étant appelée para-équitation et diffère de l'équi-handi qui est l'apprentissage d'équitation comme pratique physique chez des personnes avec handicaps (BADEL, 2017).

1.2. Séance d'équithérapie

Les séances comportent divers exercices ou activités, le contact avec le cheval étant le point le plus important. En fonction du patient, l'équithérapeute établit un plan et un programme d'équithérapie afin d'atteindre des objectifs précis du programme ou plus précisément des objectifs de séances. La prise en charge classique reste sous forme de séances hebdomadaires de 45 min à une heure, d'une période d'environ 6 mois et peut s'étaler plus longtemps pour les cas les plus sévères.

La progression des patients sera suivie et évaluée par des professionnels qualifiés pour ajuster le programme en fonction de leur évolution (INSTITUT DE FORMATION EN ÉQUITHÉRAPIE, 2021).

1.3. Fonctions du cheval en équithérapie

Il a été reconnu que la raison des bénéfices et évolution qu'un patient peut avoir lors des séances d'équithérapie sont principalement liées aux fonctions du cheval mis en jeu lors de ces séances. Elles peuvent être d'aspect réel c'est à dire physique ou physiologique comme : la fonction de portage, la fonction locomotrice, la fonction communicationnelle, la fonction affective, la fonction transitionnelle, la fonction sociale ; ou d'aspect symbolique : la fonction mythique, la

fonction d'identification, la fonction de compagnonnage, la fonction de mère, la fonction de père, la fonction identitaire (CLAUDE , 2015).

1.3.1. Choix du cheval

Afin de réussir des séances d'équithérapie dans un cadre sécurisé et sain, aussi bien pour le patient que pour le cheval, il est primordial de choisir le bon cheval selon la santé, l'âge, la taille, le tempérament, la docilité, la qualité des allures, leur expérience ainsi que leur réactions à des cavaliers déséquilibrés et à la présence des accompagnants.

Ce sont généralement les chevaux les plus âgés qui participent aux séances de thérapies, des chevaux de près de 15 ans selon des enquêtes effectuées dans plusieurs centres d'équithérapie. De plus, pour des raisons de sécurité et de confort, les chevaux de petite taille sont les plus favorables, ainsi que les poneys.

Les allures sont un aspect important pour le confort du patient. En effet, un cheval avec des allures équilibrées, lentes, peu frappées et harmonieuses est plus susceptible d'offrir plus de confort aux personnes avec des besoins spécifiques.

Les séances de médiation exigent au cheval un certain degré de travail mental et physique, il est alors obligatoire que le cheval soit en bonne santé pour pouvoir les assurer avec efficacité.

De plus, le tempérament du cheval joue un rôle essentiel et doit être absolument pris en considération. Plusieurs test sont alors effectués afin de s'assurer sur les qualifications du cheval aux séances, les principaux points des tests sont : la peur, la grégarité (difficulté à se séparer des autres chevaux), l'activité locomotrice spontanée, la sensibilité sensorielle et la réactivité vis-à-vis des humains.

Enfin, les visites vétérinaires doivent être régulières pour une consultation générale ainsi que pour le suivi des vaccinations (PULS, 2019).

1.3.2. Entraînement du cheval en thérapie

L'entraînement et l'apprentissage d'un cheval de thérapie ne diffèrent pas des bases et principes d'apprentissage qui s'appliquent dans toutes les disciplines et quelques soient l'âge, le sexe, la race du cheval. En effet, ce sont des principes universels communs à plusieurs espèces animales, des insectes aux mammifères et le fruit de travaux de grands comportementalistes tels Pavlov

(1849-1936) et Skinner (1904-1990). Nous citons donc les quatre grands types d'apprentissages qui sont la base de tout travail avec le cheval y compris en médiation animale :

D'une part, deux types représentent les apprentissages non associatifs qui sont des figures d'apprentissage faisant suite à la répétition d'un stimulus et s'exprimant soit par l'accroissement d'une réponse comportementale. Ce sont l'habituation et la sensibilisation.

D'autre part, l'animal apprend à produire une réponse comportementale suite à l'association de deux stimuli se produisant simultanément. C'est donc l'apprentissage associatif comportant deux formes : le conditionnement opérant qui se base sur le renforcement, le cheval apprend à lier un ordre à une action de sa part, et le conditionnement classique par lequel, le cheval élabore une liaison entre deux stimuli : un stimulus neutre et un stimulus inconditionnel. A force de répéter, le stimulus neutre relié à un stimulus inconditionné devient un « stimulus conditionné » (VIDAMENT et al., 2021).

Cependant, selon Marine Grandgeorge, (2018) il est important pour un cheval de thérapie d'apprendre à rester à l'écoute de l'intervenant même si le patient lui donne des consignes différentes de celles prévues (GRANDGEORGE et HAUSBERGER, 2018).

1.4. Bénéficiaires et contre-indications

L'équithérapie a prouvé son efficacité dans différentes déficiences :

- Déficiences physiques : comme la paralysie suite à un accident ou la paralysie cérébrale infantile.
- Déficiences psychiques : comme les troubles du spectre autistique ou le syndrome du stress post traumatique.
- Déficiences sociales : comme les difficultés d'apprentissage ou le manque d'estime de soi.

Néanmoins, il ne faut pas négliger ses contre-indications et respecter les limites du recours à cette pratique pour éviter des complications éventuelles. Ces contre-indications se résument en :

- Contre-indications générales : Cette pratique n'est pas autorisée chez les enfants de moins de deux ans à cause de l'insuffisance de leur développement structurel et neurologique.

De plus, les patients avec une anxiété sévère, phobie, fatigue anormale ne peuvent pas participer à ces séances si l'équithérapie leur cause une amplification de symptômes ou une souffrance exagérée.

- Contre-indications médicales : qui regroupent les risques infectieux et allergiques, les plaies ouvertes sur les surfaces portantes ou une intervention chirurgicale récente.
- Contre-indications orthopédiques : comme une fracture récente.

Finalement, le bilan préalable s'avère nécessaire afin d'évaluer l'état clinique du cas et l'adéquation d'une telle pratique (INSTITU DE DE FORMATION EN ÉQUITHÉRAPIE, 2021).

1.5. L'éthologie équine

1.5.1 Définition de l'éthologie équine

L'éthologie équine est un domaine assez récent qui étudie le comportement des chevaux. En plus de son intérêt envers leur comportement dans le milieu naturel, elle s'intéresse aussi aux relations intra-espèces avec les autres chevaux et inter-espèces avec les autres espèces animales. Ainsi, cette science étudie également leur comportement envers les humains (LE BLANC et al., 2004).

Depuis 1970, les éthologues américains se sont intéressés à l'étude de l'espèce équine sauvage. Leurs recherches et leur travail sur le terrain ont permis de fonder une base d'informations et d'observations vis-à-vis du comportement équin, de sa vie sociale, de son budget-temps, de ses sens ainsi que de ses modes de communications (EQUIREF, 2012).

1.5.2. Les Comportements du cheval

Les scientifiques ont classé les comportements du cheval selon plusieurs types : Comportement de contact : comportement liés à la recherche d'affection, de protection ou d'autres avantages par contact avec d'autres animaux (WARREN et al., 2016).

Comportement ingestif : comportement lié aux activités et habitudes de l'alimentation et de la boisson.

Comportement éliminateur : activités comportementales associées à la défécation et la miction.

Comportement sexuel : lié au comportement à l'accouplement et la reproduction entre mâles et femelles.

Comportement épimélétiques: comportement liés aux soins et à l'attention, le plus commun entre une jument et son poulain.

Comportement allélomimétique: comportement lié au mimétisme; contagieux comme quand un cheval copie le comportement de l'autre.

Comportement d'investigation : activités comportementales associées à la curiosité; l'exploration de l'environnement ou des objets.

Comportement agonistique : comportement associé à des conflits ou à des combats, y compris la colère, l'agressivité, la soumission et la fuite du conflit.

Comportement de jeu : peut être inclus comme comportement principal, en fonction de son importance et de sa variété chez les jeunes chevaux (WARREN et al., 2016).

1.5.3. Le cheval, sa vie sociale et son langage corporel

Le cheval est un animal grégaire. Il est habitué à vivre en groupe, il peut donc garder un œil sur les prédateurs à tout moment. Le Harem est considéré comme l'unité sociale des chevaux, constituée, le plus souvent, d'un ou de deux étalons reproducteurs, plus ou moins trois juments ainsi que leurs progénitures de l'année précédente et de l'année en cours (LANDMANN, 2012).

Pour sa survie, la fuite est le premier mécanisme de défense du cheval. Sans aucun moyen de défense (crocs, cornes, griffes), la fuite est la première option pour survivre. Sa vitesse est un atout essentiel à sa survie, allant de 20 à 30km/h, et pouvant atteindre les 60km/h pour les chevaux les plus rapides (CORBINGY, 2005). En effet, le cheval a un temps de réponse très rapide et est l'une des espèces les plus perspicaces. Étant donné qu'une proie doit réagir instantanément à un prédateur perçu pour pouvoir survivre, un stimulus inaperçu pour les humains est souvent une cause d'alarme pour les chevaux. Les sens sont les outils qu'un animal utilise pour interagir avec son environnement et pour la communication avec ses congénères. Ces cinq sens, la vision, l'ouïe, l'odorat, le goût, et le toucher sont alors développés pour lui garantir la survie en tant que proie.

Cependant, le cheval se sert de certains de ces sens pour la communication, notamment l'ouïe pour la communication sonore et la différenciation des sons émis par ses congénères ; le toucher,

qui est très développé, permet à la communication tactile de se distinguer surtout lors de toilettage mutuel entre amis ; la vision est le sens le plus important puisqu'il permet d'entreprendre une communication visuelle par le langage corporel qui s'avère primordiale pour non seulement établir des séances d'équithérapie et comprendre les attentes du cheval mais aussi pour l'étude et de l'évaluation du bien-être animal et distinguer entre un comportement d'un cheval normal et un comportement d'un cheval en état de mal-être. Le tableau suivant résume quelques significations des postures pour lire le langage corporel d'un cheval (WILLIAMS, 2004).

Tableau1 Tableau récapitulatif des significations des postures du cheval

Partie du corps	Posture	Signification
Queue	Élevée	Le cheval est alerte ou excité.
	Plaquée	C'est un signe d'épuisement, de peur, de douleur ou de soumission.
	Mouvement rapide	Le cheval est irrité (ne pas confondre avec la gêne occasionnée par les mouches).
les membres	Debout évasé	Le cheval est frustré
	Un membre antérieur levé	Peut-être une légère menace (ou une position normale parfois en mangeant)
	Un membre postérieur levé	Le cheval est souvent une menace plus défensive
	Estampage	Indique une légère menace ou protestation (ou le cheval peut se débarrasser des insectes ou des mouches)

Partie du corps (suite)	Posture (suite)	Signification (suite)
Les expressions faciales	Claquement	Cela se voit chez les poulains montrant de la soumission à un cheval plus âgé.
	Mâchoires ouvertes avec les dents exposées	Cela montre une agression ou une attaque possible
	Flehmen	Est causé par une odeur intense ou inhabituelle, généralement chez les étalons lorsqu'ils sentent une jument en chaleur.
	Narines évasées	Signifie généralement que le cheval est excité ou alerte.
	Montrer du blanc autour des yeux	Signifie généralement que le cheval est en colère ou effrayé.
Les oreilles	Lorsque les oreilles sont tenues lâchement vers le haut, les ouvertures tournées vers l'avant ou vers l'extérieur.	Le cheval est calme et neutre
	Dressées, tenues raides avec des ouvertures pointées directement vers l'avant	Le cheval est alerte
	Oreilles d'avion : les oreilles s'écartent latéralement avec des ouvertures vers le bas	Signifie généralement que le cheval est fatigué ou déprimé.
	Oreilles tombantes: pendent lâchement sur le côté	Fatigue ou douleur
	Oreilles inclinées vers l'arrière	Signifie généralement l'attention au cavalier ou l'écoute des commandes.
	Oreilles plaquées contre le cou	Le cheval est en colère et agressif, il est prêt à mordre dans ce cas.

2. Bien-être du cheval

2.1. Définition du bien-être animal

Le bien-être animal est un domaine délicat avec plusieurs aspects qui comportent des étendues diverses notamment scientifiques, éthiques, économiques, culturelles, sociales ainsi que religieuses et politiques. Ce sujet est l'une des priorités de l'Organisation mondiale de la santé animale (ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ ANIMALE).

René Carlson, présidente de l'American Veterinary Medical Association, explique le rôle du vétérinaire dans la garantie du bien-être dans notre société, lors de sa participation dans un colloque du 16 octobre 2016. Elle déclare que les vétérinaires se sont toujours souciés que le propriétaire s'occupe convenablement de l'animal et ont toujours montré une empathie pour les animaux. Cependant, avec le temps, la science s'isole dans la médecine et se concentre sur la santé animale. Malgré tout cela, elle confirme que le vétérinaire reste pionnier du bien-être animal et est alors impossible d'éloigner la médecine du bien-être animal, ils sont intrinsèquement liés. Le rôle des vétérinaires se résume alors à l'éducation, la sensibilisation, la vulgarisation et la communication que ce soit avec les propriétaires d'animaux ou avec tout le public.

Passons maintenant à la définition du terme “ bien-être animal “. Selon le Code sanitaire pour les animaux terrestres, le bien-être animal signifie « l'état physique et mental d'un animal en relation avec les conditions dans lesquelles il vit et meurt » (ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ).

Une autre définition est celle de l'ANSES (Agence Nationale de Sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail) en février 2018 qui définit le bien-être animal comme étant « l'état mental et physique positif lié à la satisfaction de ses besoins physiologiques et comportementaux, ainsi que ses attentes. Cet état varie en fonction de la perception de la situation par l'animal » (ANSES, 2018).

On retient alors que le bien-être animal est individuel et le bien-être d'un groupe dépend de chaque individu. Il est également un état physique notamment la santé et l'état corporel mais aussi un état mental et la perception de chaque animal vis-à-vis son environnement qu'on a tendance à négliger.

Selon Carenzi et Verga, les définitions du bien-être animal suivent le concept que les auteurs leur attribuent (CARENZI et VERGA, 2009). D'autres définitions, comme celle de Duncan en 1993, sont plus spécifiques à l'état sensible et conscient de l'animal, notamment leur pouvoir à sentir la douleur et les sentiments comme la souffrance ou le plaisir (DUNCAN, 1993).

Certaines définitions du bien-être sont liées au concept de stress qui est un état à la fois physique et mental, et que nous aborderons plus en détail dans le chapitre suivant. Cependant, le bien-être animal suit le concept de stress et est selon Hughes (HUGHES, 1976), un état de santé mentale et physique complet, où l'animal est en harmonie avec son environnement, ce qui soutient la définition de la santé établie par l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé) en 1946 « La santé est un état de complet bien-être physique, mental et social, et ne consiste pas seulement en une absence de maladie ou d'infirmité » (OMS, 1946).

Selon Broom (2001), la définition du bien-être est une caractéristique d'un animal et non pas quelque chose qui lui est accordé ; le niveau de bien-être peut varier de très mauvais à très bon et donc être mesuré de façon scientifique, en étudiant des paramètres biologiques de l'homéostasie, loin de toute considération morale et en mesurant les difficultés auxquelles l'animal doit faire face ainsi que le degré d'adaptation que possède l'animal et qui peuvent être très variés (BROOM, 2001).

2.2. Différence entre bien-être animal et bientraitance animale

Le bien-être diffère de la bientraitance, qui est l'ensemble des actions qu'on établit afin d'essayer d'atteindre un état, pour l'animal, qui soit proche d'un état de bien-être chez l'Homme. Ce n'est pas parce qu'on essaye d'atteindre ces conditions que ces conditions sont forcément optimales. Donc, même si on met en œuvre ces différentes actions, il est possible qu'on ne soit pas encore arrivé à l'objectif de bien-être.

Pour résumer, la bientraitance est une obligation de moyens tandis que le bien-être est l'obligation des résultats qui se traduisent à travers une évaluation (CENTRE NATIONAL DE RÉFÉRENCE POUR LE BIEN-ÊTRE ANIMALE, 2018).

2.3. Notions des cinq libertés

Farm Animal Welfare Council a mis en œuvre en 1979, cinq grands critères ou conditions de vie auxquels les animaux, qui sont sous la responsabilité de l'Homme, doivent être mis afin de garantir le bien-être de ces animaux.

Ces libertés définissent des états idéaux plutôt que des normes de bien-être acceptables. Ils forment un cadre logique et complet pour l'analyse du bien-être au sein de n'importe quel système ainsi que les étapes et les compromis nécessaires pour sauvegarder et améliorer le bien-être dans les contraintes appropriées d'une industrie de l'élevage efficace.

Les cinq libertés sont les suivantes :

1. Liberté de la faim et de la soif : par un accès facile à de l'eau douce et à un régime alimentaire pour maintenir une pleine santé et vigueur.
2. Absence d'inconfort : en fournissant un environnement approprié comprenant un abri et une aire de repos confortable.
3. Absence de douleur, de blessure ou de maladie : par la prévention ou un diagnostic et un traitement rapides.
4. Liberté d'exprimer un comportement normal : en fournissant un espace suffisant, des installations appropriées et une compagnie de la même espèce que l'animal.
5. Liberté de la peur et de la détresse : en garantissant des conditions et un traitement qui évitent la souffrance mentale (FARM ANIMAL WELFARE COUNCIL, 1979).

2.4.L'évaluation du bien-être animal

En plus de l'évaluation de la présence des cinq libertés fondamentales au bien-être animal, d'autres critères sont mis en œuvre pour une évaluation optimale et efficace de chaque animal.

Ces critères sont d'ordre :

- Critères zootechniques : C'est la production optimale et le niveau de performances.
- Critères pathologiques : Ils se résument en l'aspect général de l'individu, l'absence de blessure, l'absence de maladie.
- Critères physiologiques : Ils sont difficilement applicables en élevage mais possibles en expérimentation.
- Critères comportementaux : notamment les différentes expressions comportementales normales et anormales ainsi que les troubles du comportement (BOUSSELY, 2003).

De ce fait, l'Union Européenne a financé le projet "WelfareQuality" qui était une vaste initiative et qui intégrait les diverses dimensions du bien-être animal. C'est le premier programme pour l'évaluation du bien-être animal, il a été proposé pour les bovins, le porc et la volaille. Le protocole comporte 12 mesures de bien-être dans ce projet ; elles ont été développées par plus de 200 partenaires de 13 pays d'Europe et d'Amérique du Sud, ainsi que de 4 pays d'Amérique centrale. En plus des mesures développées à partir des "cinq libertés", une mesure consiste à évaluer qualitativement l'état émotionnel des animaux; il s'agit d'une tentative d'aller au-delà du simple accès aux cinq libertés. Un score global est ensuite calculé pour une unité d'un élevage, à partir de la combinaison des mesures recueillies. Pour avoir un score respectant le bien-être, il faut que toutes les dimensions soient acceptables, il n'y a donc pas de compensation entre les mesures (VEISSIER et al., 2007) (ANSES, 2018).

2.5. Le bien-être des équidés

Le cheval, après sa domestication, a subi plusieurs changements de son mode de vie initial, à l'état naturel. On aperçoit ces changements dans l'exemple du budget-temps de cette espèce qui constitue une variété d'activités du cheval comme tout animal à l'état naturel. Le budget-temps du cheval correspond à la répartition sur 24h de ses activités : manger, se reposer, bouger,

interagir avec ses congénères (figure1). Les chercheurs ont observé l'ensemble des comportements des chevaux dans des milieux naturels variés et ont répertorié et établi le budget-temps de cet animal. Sur 24 heures, il se répartit chez les chevaux adultes par : environ 60 % du temps à se nourrir, 20 à 30 % du temps à se reposer, 4-8 % du temps consacré à l'exercice, 4 à 8 % pour la surveillance de l'environnement et quelques heures pour les autres soins personnels (uriner, déféquer, se rouler, se gratter), les comportements sociaux (interactions positives et négatives) et les comportements reproductifs.

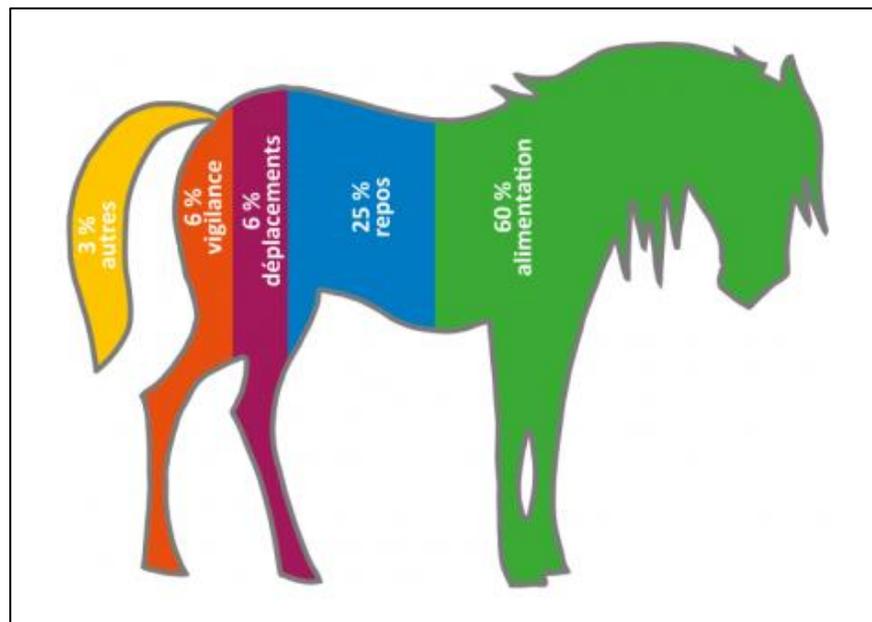


Figure 1. Budget-temps du cheval (Source : RESP, 2020)

Cependant, malheureusement, la domestication et la captivité ont fondamentalement changé l'allocation du temps du cheval. Le tableau ci-dessous (tableau 2) présente cinq exemples de budget-temps en fonction des conditions de logement, de nourriture (accès à la nourriture) et de contacts sociaux (IFCE, 2015).

	Semi-liberté	Groupe, Foin à volonté	Box, Foin à volonté + contact	Box, Foin limité, pas de contact, congénères en visuel	Box, Foin à volonté + contact Tic à l'appui
Alimentation	60%	57%	47%	15%	40%
Immobilité	20%	23%	40%	65%	25%
Couché	10%	10%	10%	15%	5%
Autres	10%	10%	3%	5%	30% dont 20% tic à l'appui

Figure 2. Cinq exemples de budget-temps en fonction des conditions de logement, de nourriture (accès à la nourriture) et de contacts sociaux.

Source : Institut français du cheval et de l'équitation, 2015.

Selon Claire Neveux, titulaire d'un Master d'Ethologie appliquée, il est très difficile d'obtenir le bien-être des équidés dans le cadre de la domestication, encore plus dans le cadre de l'enseignement des sports équestres et même pour l'équithérapie. Elle préfère utiliser le terme de "mieux-être" de l'animal et l'Equiref adhère à cette formule et l'adopte sur de nombreuses pages du leur site (EQUIREF, 2012).

Dans l'optique du programme de bien-être animal, et toujours en se référant aux cinq libertés, des protocoles d'évaluation du bien-être des équidés ont été établis par les scientifiques, un premier protocole proposé par l'Université de Wageningen en 2011, et un second élaboré dans le cadre du programme européen AWIN (Animal Welfare Indicators = Indicateurs pour le bien-être animal).

C'est le protocole AWIN Horse qui est maintenant disponible sous différentes formes et est utilisé dans les différents établissements et structures à savoir : l'élevage, centres équestres, écuries de course, chez les particuliers ou même dans les centres d'équithérapie.

Le protocole AWIN Horse est constitué de deux niveaux, le deuxième niveau est plus complexe et plus complet que le premier et est destiné à être utilisé lors de conditions particulières, par exemple, si les résultats du premier niveau étaient insuffisant sur la nutrition, ou la santé ou s'il y'a un seul cheval dans l'exploitation. Le tableau suivant représente les principes, critères et indicateurs du protocole AWIN Horse (DANY et al., 2017).

Tableau2. Le tableau représentant les principes, critères et indicateurs du protocole AWIN Horse.

Source : AWIN Horse, 2015.

Principes de bien-être	Critères de bien-être	Indicateurs de bien-être
Alimentation adaptée	Nutrition adaptée	Note d'état corporel
	Absence de soif prolongée	Eau disponible + propreté (+Test de seau niveau 2)
Logement adapté	Confort autour du repos	<ul style="list-style-type: none"> - Litière : quantité et propreté - Dimensions du box
	Confort thermique	Réalisé uniquement pour les chevaux au pré (signes de stress thermique au chaud et au froid)
	Facilité de déplacement	Fréquence et durée d'exercice
Bonne santé	Absence de blessures	<ul style="list-style-type: none"> - Lésions des téguments (peau et muqueuses) - Articulations gonflées - Boiterie (niveau 2) - Prolapsus (sortie à l'extérieur du vagin, du rectum, de l'utérus)
	Absence de maladies	<ul style="list-style-type: none"> - Etat du poil - Décharges nasales, oculaires, vulvaires. - Consistance du crottin - Respiration anormale - Toux (niveau 2)
	Absence de douleurs notamment causées par les pratiques d'élevage	<ul style="list-style-type: none"> - Echelle de grimace faciale - Etat des sabots - Lésions aux commissures des lèvres (niveau 2)

Principes de bien-être (suite)	Critères de bien-être (suite)	Indicateurs de bien-être (suite)
Comportement approprié	Expression des comportements sociaux	Possibilités d'interactions sociales
	Expression d'autres comportements	Stéréotypies et test de peur (niveau 2)
	Bonne relation homme animal	Tests de la relation homme animal
	État émotionnel positif	Appréciation qualitative du comportement (niveau2)

- L'échelle de grimace faciale (figure 3) utilise 6 unités faciales (position des oreilles, ouverture de l'œil, tension au-dessus des yeux, contraction des mâchoires, contraction de la bouche, dilatation des naseaux) permettant d'établir un score de douleur (DALLA et al., 2014).
- L'appréciation qualitative du comportement propose d'évaluer subjectivement l'état émotionnel de l'animal, grâce à 13 qualificatifs du langage courant (agressif, inquiet, apathique, à l'aise, amical, peureux, relaxé) sur une échelle visuelle analogue sans graduations.



Figure 3. Échelle de douleur de la grimace du cheval (HGS).

Source : Dalla et al., 2014.

Comme mentionné au préalable, le protocole AWIN Horse est disponible sous différents formats. Ainsi, le document complet du protocole est disponible en ligne et il est primordial de le lire attentivement avant de commencer l'évaluation afin de comprendre les différents tests à effectuer ainsi que leur but (AWIN, 2015).

D'autres protocoles ont été développés dans le même but qui est d'assurer et d'évaluer le bien être des chevaux. Un exemple est le protocole Cheval Bien-Être qui est une adaptation du protocole AWIN Horse enrichi des nouvelles connaissances scientifiques. Ce protocole est le fruit de travail et de collaboration entre l'Institut Français du Cheval et de l'Équitation (IFCE), l'Institut National de la Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement (INRAE) et l'Université de Milan. De ce fait, une application mobile gratuite vient s'associer au programme et est disponible en version Android depuis Janvier 2022 (BRIANT, 2022).

Les figures qui suivent (Figure 4, 5, 6, 7) montrent des captures d'écran des deux applications mobile (l'application Cheval bien-être et l'application AWIN Horse) ainsi que leurs codes QR qui en le scannant, afficheront directement la page de téléchargement de l'application.

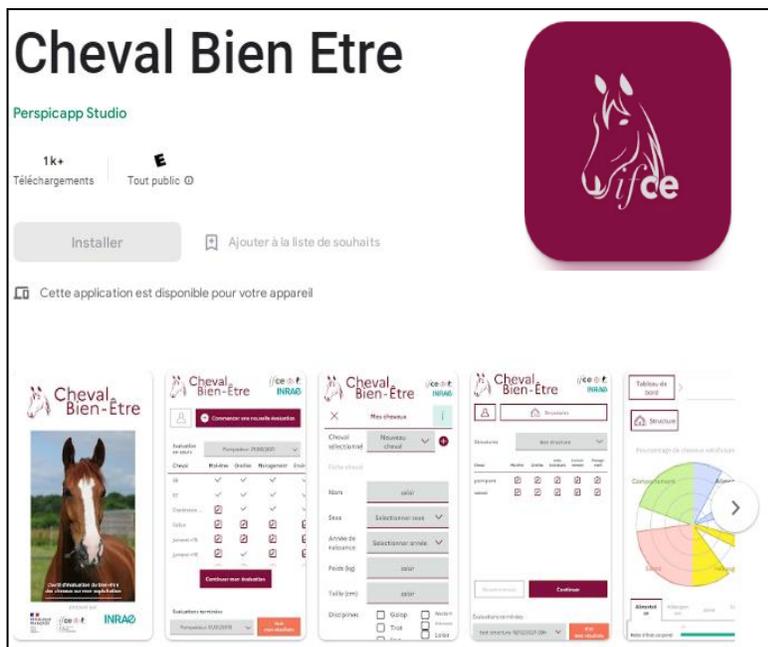


Figure 4. Capture d'écran de l'application mobile Cheval bien-être

Photographie personnelle



Figure 5. Code QR de l'application mobile cheval bien-être

Source : IFCE



Figure 6. Capture d'écran de l'application mobile AWINHorse



Figure 7. Code QR de l'application mobile AWINHorse

Photographie personnelle

2.5.1. Le bien-être des chevaux de médiation

La préoccupation du bien être des chevaux de médiation est une obligation qui figure dans les consignes et ordres des différentes organisations de médiation animale notamment l'IAHAIO (International Association of Human-Animal Interaction Organisations) et l'HETI (Horse in Education and Therapy International).

En effet, un cheval de médiation ne diffère pas des autres chevaux de pratiques équestres par ses besoins fondamentaux. Ainsi, les notions générales du bien-être des chevaux sont employées avec les chevaux de médiation.

Vidament Marianne a résumé tous les besoins fondamentaux des chevaux à travers la notion des cinq libertés et leur application sur les chevaux de médiation.

2.5.1.1 L'alimentation

Effectivement, l'alimentation des chevaux en général est à base de fourrages (herbe ou foin), en quantité et qualité adaptées à chaque cheval pour couvrir ses besoins, soit 4,5 à 6 kg de foin par jour pour un cheval de 300 kg.

Cependant, les chevaux de médiation ont tendance à diminuer l'intensité de leur travail quotidien par rapport à un cheval de compétition équestre, en plus des poneys que l'on retrouve souvent dans les programmes de médiation. Ils sont alors sujets à l'embonpoint.

L'idéal dans ce cas est d'estimer le point et la note d'état corporel du cheval, suivre son état régulièrement, proscrire les concentrés et de donner des fourrages de bonne qualité riches en fibres ainsi que favoriser l'exercice et de s'adapter en fonction des saisons.

Il faut toutefois veiller à ne pas tomber dans le manque de fourrage ou un excès de concentrés et d'amidon qui augmentent le risque d'apparition de stéréotypies ou tics, d'obésité, d'ulcères gastriques, de coliques et d'hyperréactivité.

2.5.1.2. L'hébergement

Si un cheval manque de repos et de mise en liberté ou de contacts avec ses congénères, il peut y avoir une apparition de tics (stéréotypies qu'on développera dans le titre de mal-être) ainsi que l'effet rebond qui est un risque augmenté d'hyperactivité lors du travail et donc risque augmenté d'accident et de danger pour les chevaux et pour les patients. Il est important qu'un cheval ait un espace sécurisé et confortable soit une surface intérieure de 9 à 12m² en fonction de la taille du cheval, en plus de la possibilité de se déplacer librement et régulièrement surtout en groupe. Des études ont montré que la majorité des chevaux de médiation sortent régulièrement et pendant plusieurs heures par jour en plus des séances de travail. Ce qui est nécessaire pour leur équilibre et santé.

2.5.1.3. Santé

Comme tout cheval, la santé et l'absence de douleur ou de maladie sont les points de base pour leur bien-être. Il est à noter que les chevaux de médiation sont généralement des chevaux d'environ 15 ans et donc assez âgés. Leur suivi de santé doit être rigoureux afin de prévenir les différentes maladies qui surviennent fréquemment chez les chevaux âgés comme les problèmes dentaires, les douleurs ostéo-articulaires d'où l'importance du parage des pieds, les infections, puisque le système immunitaire commence à s'affaiblir, la vaccination qui s'avère de plus en plus importante et la maladie de Cushing qui atteint 20% des chevaux de plus de 15 ans ; il est alors fondamental de faire un suivi régulier pour établir dans ce cas un diagnostic et un traitement précoces.

Un autre point qui fait beaucoup parler de lui est l'utilisation des mors, il existe très peu d'articles scientifiques sur ce sujet qui est controversé dans le domaine équestre. Cependant, deux abstracts de congrès dévoilent l'avantage des brides sans mors pour l'aisance des chevaux de médiation, mesurée par la diminution des comportements de défense, notamment oraux.

2.5.1.4. L'expression des comportements normaux et la liberté de la peur

Dans cette optique, un cheval de médiation doit avoir, comme tout autre cheval, des relations avec ses congénères, doit pouvoir exprimer les comportements de l'espèce et avoir une bonne relation avec l'Homme notamment lors de l'apprentissage d'où l'importance de bien connaître les techniques d'apprentissage ainsi que le comportement du cheval pour repérer le seuil de tolérance du cheval lors d'exercice d'habituations et de favoriser le contact positif et les moments de plaisir avec le cheval (VIDAMENT, 2022).

2.6.L'état de mal-être des chevaux à travers l'observation comportementale

Bien que l'état sanitaire et médical soient des signes certains qui dévoilent une dégradation de l'état de bien-être, les signes comportementaux sont très utiles pour détecter un mal-être, non seulement à un stade précoce qui permet d'agir rapidement face à la situation, mais aussi de façon non invasive et accessible à tous. Ainsi, il s'avère primordial pour un équithérapeute de bien connaître les signes comportementaux d'état de mal-être des chevaux afin de les transmettre au plus vite aux vétérinaires pour avoir une prise en charge adéquate et résoudre le problème.

Les principaux signes d'état de mal-être sont au nombre de quatre: les stéréotypies, l'agressivité envers l'humain, l'insensibilité à l'environnement et l'hyper vigilance (RUET, 2021)(HENRY et al., 2017).

2.6.1. Les stéréotypies

Les stéréotypies, autrement dit les tics, sont définies comme étant des mouvements ou comportements répétitifs, similaires et sans fonction apparente. Ils sont développés à cause du stress ou de l'ennui que subit le cheval, notamment le manque de relation et contact social avec ses congénères et le manque du fourrage.

Il existe différents types de tics qui se composent de stéréotypies orales et stéréotypies locomotrices.

Stéréotypies orales : Elles comprennent le tic à l'appui (figure 8); c'est quand le cheval prend appui contre un objet, fait grincer ses incisives, tire en arrière et contracte ses muscles du cou en faisant un bruit rauque caractéristique qui signifie le passage de l'air dans l'œsophage. Le tic à l'air est également une stéréotypie orale, le cheval prend la même posture de l'encolure que le tic à l'appui et émet le même bruit mais sans prendre appui.

Une autre stéréotypie orale est le tic d'automutilation, le cheval s'inflige des blessures et morsures sur son corps généralement au niveau du flanc. La lignophagie est aussi une stéréotypie qui signifie l'ingestion de bois.

Il existe plusieurs autres stéréotypies orales comme les chevaux qui sortent leur langue sans arrêt et la bougent, d'autres qui la mâchent, d'autres qui la frottent sur un support, certains lèchent des objets de l'environnement sans arrêt, font claquer leurs lèvres en secouant la tête.



Figure 8. Tic à l'appui sur une barrière

Source : IFCE, 2017

Stéréotypies locomotrices : Le tic de l'ours, l'encensement sont les plus fréquents. Un cheval avec un tic à l'ours se balance sans cesse, il porte son poids d'un antérieur à un autre, de gauche à droite, créant ainsi un mouvement de balancement. Ceci se répète fréquemment devant la porte

de son box. L'encensement ou le Head-shaking est un mouvement du balancier de façon brusque, continu et intensif ; le cheval secoue sa tête de haut en bas sur un plan vertical mais peut être aussi de façon horizontale, voire même circulaire. Le tic déambulatoire est une autre stéréotypie locomotrice, c'est quand le cheval tourne sans arrêt dans son box.

Quelques chevaux tapent sur la paroi de leur box avec leur postérieur ou antérieur, c'est alors le Stall-kicking (équivalent de coup de sabot dans le box en français).

2.6.2. L'agressivité envers les humains

L'agressivité chez les chevaux varie d'une simple alerte en couchant les oreilles en arrière jusqu'aux menaces plus accentuées voire même une attaque. Dans tous les cas, la sécurité des patients est compromise. C'est pour cela, qu'un équithérapeute doit veiller à remarquer l'émergence d'agressivité envers les humains, même minime.

2.6.3. L'hypervigilance envers l'environnement

C'est l'augmentation de l'attention du cheval envers son environnement et les différentes menaces, qu'elles soient réellement présentes ou juste le résultat d'imagination du cheval. L'hypervigilance se traduit par la posture d'alerte et d'alarme qui permet au cheval d'être prêt à réagir et à fuir. La posture d'alerte se distingue par l'élévation de l'encolure, la fixité des paupières et du regard, l'orientation et la fixité des oreilles en direction d'un stimulus (majoritairement vers l'avant) et parfois la dilatation des naseaux, la tonicité des muscles semble augmentée davantage. Tandis que la posture d'alarme est une exagération de la posture d'alerte avec les paupières plus ouvertes, on pourrait voir la sclérotique, l'encolure peut s'élever encore et des défécations peuvent survenir (WATHAN et MCCOMB, 2014).

Des signaux non vocaux peuvent être émis par le cheval, ils correspondent au passage de l'air dans le système respiratoire.

2.6.4. L'insensibilité à l'environnement

Contrairement à l'agressivité, aux crises de tics et à l'hypervigilance, les chevaux en état de mal-être peuvent également apparaître inactifs, indifférents et insensibles aux différents stimuli de leur environnement. Les scientifiques les décrivent comme étant apathiques, voire déprimés.

L'étude de Fureix et al., en 2012 a permis une description précise de la posture d'insensibilité à l'environnement adoptée par les chevaux en état de mal-être : c'est la posture de retrait.

Le cheval se tient debout avec les yeux ouverts, l'encolure étendue et à hauteur du dos, les oreilles sont majoritairement orientées vers l'arrière et fixes, de même que la tête (figure 9). Contrairement à la posture de repos debout, le regard est fixe et les paupières clignent très sporadiquement.



Figure 9. Cheval au box présentant une insensibilité à l'environnement

Source : IFCE, 2017

Enfin, afin d'évaluer un état de mal-être, l'étude scientifique de Ruetet et al.(2021) a permis de mettre en œuvre une méthode d'observation par scan sampling, permettant d'obtenir les résultats les plus fiables (RUET et al., 2019) (RUET et al., 2021) ; en voici les différentes étapes :

- Se tenir secrètement loin du cheval et éviter de se rapprocher de lui. Il est possible d'être plus proche de la porte s'il vit en box et qu'il n'est pas assez visible, il faut néanmoins rester silencieux.
- Observer le cheval quelques secondes.
- Reporter si le cheval exprime l'un des quatre indicateurs comportementaux de mal-être.
- Refaire à différents temps de la journée et sur plusieurs jours.
- Pour l'évaluation de l'agressivité envers les humains, il serait possible dans ce cas d'approcher le cheval dans son milieu de vie ou lors du pansage et de noter des observations.

3. Le stress

Le stress est un concept très important pour les animaux, et avec l'augmentation récente des problèmes de santé, ce concept a retrouvé toute son importance dans la société. Le stress est étroitement lié au concept de bien-être animal. Le mal-être animal peut signifier une espérance de vie réduite, un retard de croissance, trouble de la reproduction, blessure, maladie, troubles du comportement, immunosuppression ou insuffisance surrénalienne. Et à cet égard, le stress est un obstacle au bien-être personnel (WARAN et al., 1996). De plus, comme les humains, il a été démontré que les chevaux ont des émotions telles que l'ennui, l'anxiété, la frustration, la peur et la dépression (BRIANT, 2017).

3.1. Définition du stress

Le stress peut être défini comme étant un mécanisme de préparation et d'adaptation de l'organisme face à des stimuli endogène, exogène, voire même imaginaires. Autrement dit, il pourrait s'agir d'un symptôme général résultant de l'exposition d'un animal à une situation qui, selon lui, est une menace pour sa santé (STOTT, 1981).

Cependant, il est important de le distinguer des mots similaires mais différents tels que la peur et l'anxiété. La peur est définie comme le sentiment immédiat d'angoisse ressenti à la présence ou à la pensée d'un danger réel ou perçu et représente une réponse défensive adaptative qui augmente les chances de survie d'un animal (HORWITZ et NEILSON, 2007)(ARPAILLANGE, 2007). L'anxiété est définie comme un état continu d'inquiétude et de tension dû à une incertitude indéfinissable ou d'insécurité, après quoi le stimulus déclencheur ne peut plus être discerné (DRAMARD, 2007).

Selon Selye, le premier scientifique à avoir vraiment défini le stress, il fait référence à des mécanismes physiologiques venants en réponse à des stimuli stressants et qu'il appelle syndrome générale d'adaptation constituant d'une réponse clinique et biochimique. En effet, selon Selye, le stress est une réponse non spécifique du corps aux demandes qui lui sont faites. Il définit trois étapes d'adaptation au stress. Une personne stressée traverse d'abord une phase dite de "vigilance" ou "phase d'alerte", caractérisée par une réponse physiologique rapide au cours de

laquelle le système hypothalamo-hypophysaire est stimulé. Des périodes prolongées de situations stressantes conduisent à ce que l'on appelle la «période d'ajustement» ou la «phase de résistance». Lorsque le stress est trop intense ou trop long, la compensation devient impossible et le corps entre dans une troisième phase appelée «phase d'épuisement» et «dépérissement de l'axe hypothalamo-hypophysaire » (SELYE, 1956).

D'un autre côté, Moberg classe les réponses au stress en trois catégories. Le premier est la «déttection des modifications de l'homéostasie », qui décrit les événements biologiques déclenchés par le système nerveux central dans la perception du stress. Vient ensuite la réponse au stress elle-même, caractérisée par des changements biologiques. Enfin, la troisième catégorie comprend les changements qui caractérisent l'adaptation ou, à l'inverse, la mauvaise adaptation des organismes aux situations stressantes. En effet, les altérations de la fonction biologique peuvent entraîner des prémorbidités qui facilitent le développement de conditions pathologiques. Par exemple, si le stress entraîne un affaiblissement du système immunitaire (état pré-pathologique), les animaux deviennent plus sensibles aux infections (état pathologique). Par conséquent, il existe un besoin de détection précoce de cette condition pathologique (MOBERG et MENICH, 2000).

3.2. Les facteurs stressants

L'organisme perçoit le stress comme étant un danger pour l'homéostasie (CHROUSOS, 1995). L'origine de ce danger ou cette menace peut être un facteur externe (exogène) ou interne (endogène). Il existe une large variété de ces facteurs qu'on appelle facteurs stressants et peuvent aller d'une hémorragie à l'approche d'un prédateur. Ces facteurs sont établis en fonction de leurs effets physiologiques (Mc FARLAND, 1999). En effet, chez l'Homme, trois concepts de stress ont été donnés : le stress comme stimulus environnemental, le stress comme réponse subjective et le stress comme réponse biologique (DUMONT et PLANCHEREL, 2001).

La variabilité de la nature de ces stimuli ont fait que la notion de stress soit complexe. Effectivement, les facteurs stressant peuvent être d'origine physique (exogène), endogène ou psychique.

- Origine physique : Concerne l'atteinte de l'intégrité de l'organisme provoquant des modifications organiques à un certain niveau. Par exemple : la visite du vétérinaire, odeurs inhabituelles et désagréables, le transport, le changement d'hébergement, présence de nouveaux congénères, changements de la composition alimentaires ou la fréquence de distribution, stress sonore se manifestant par des bruits durs et stridents, une douleur traumatique liée à une altercation avec un autre individu ou post-chirurgicale, et enfin les changements de température ambiante peuvent aussi constituer des facteurs physiques stressant.
- Origine interne : Correspondant à une pathologie, comme les coliques, parasitisme, ou pathologie d'origine infectieuse. Lors d'affections graves, l'animal va exprimer un stress traduisant une lutte acharnée entre son système immunitaire et son atteinte. Il fait intervenir des médiateurs bien spécifiques que sont les interleukines et les opioïdes.
- Origine psychique: Il existe très peu d'études et d'informations scientifiques sur les facteurs stressants d'origine psychique. Il s'agit plutôt de stress d'ordre psychologique, associé à un syndrome dépressif lors de situations extrêmes comme l'abandon par le propriétaire, le décès d'un des congénères du foyer ou tout simplement l'ennui au box (FAURE, 2007).

N'oublions surtout pas que comme les humains, il a été démontré que les chevaux ont des émotions telles que l'ennui, l'anxiété, la frustration, la peur et la dépression (BRIANT, 2017).

Une autre classification constitue les mêmes éléments mais différencie deux groupes :

- Les stimuli externes : ce sont des stimuli physiques appliqués à un individu comme les changements de température (trop élevées ou trop basses), la présence de traumatismes, mais il recense aussi tous les types de stimuli sociaux comme la surpopulation, le confinement et même l'isolement.
- Les stimuli internes : ce sont des stimuli biochimiques comme l'hypoglycémie, l'hypovolémie ou l'hypoxie, mais aussi des stimuli psychologiques comme la peur ou la douleur (BRISVILLE, 2006).

3.3. Le stress aigu et le stress chronique

Selon Morberg, un stress aigu et chronique peut donner lieu à un distress (stress négatif, contrairement à l'eustress qui est un stress positif comme l'excitation et la motivation). Il y a une similitude dans les mécanismes physiologiques utilisés face à un stress aigu et chronique, la différence repose sur l'interprétation de la durée du facteur de stress (MOBERG, 2000).

Le stress aigu est généralement considéré comme une exposition relativement courte à un seul facteur de stress. Malgré la nature courte du stress, le coût biologique de l'élément stressant peut être suffisant pour modifier les fonctions biologiques et induire un mauvais stress. Il perturbe les fonctions biologiques qui dépendent d'un timing précis. Quand le timing est perturbé, la fonction physiologique peut être perdue. Par exemple, pendant la phase de croissance rapide, l'animal doit consacrer des ressources biologiques considérables pour soutenir sa croissance. Un détournement induit par le stress aigu dans les ressources métaboliques de la croissance de soutien pourrait nuire au développement de l'animal (MOBERG, 2000).

Un animal soumis à un stress chronique subit un stress continu à long terme. L'expérience d'une série de facteurs de stress aigus dont le coût biologique est cumulé rend l'animal dans un état pré-pathologique, et peut conduire à une condition pathologique. Un stress chronique n'est pas considéré comme un état constant. Il résulte d'une exposition répétée au même facteur de stress aigu, ou peut être la conséquence de l'addition des coûts biologiques de plusieurs facteurs de stress actifs. Lors de ce stress, certaines réponses comportementales vont diminuer, en réponse à une adaptation aux éléments stressants. Des réponses physiologiques vont cesser, revenir à la normal ou augmenté (MOBERG, 2000).

Enfin, le stress de façon ponctuelle qui est à différencier de l'état de stress chronique et pathologique qui peut conduire à diverses maladies somatiques par une altération de l'état psychique et physique de l'animal : il devient alors déprimé, anxieux, hypersensible, hyperactif ou à l'inverse hypovigilant (BROOM, 1991).

3.4.Mécanisme du stress

Une combinaison de quatre réponses de défense biologique est engagée lors de la perception d'un stress, ces réponses modifient les fonctions physiologiques et biologiques de l'organisme.

Ce sont:

- La réponse comportementale.
- La réponse du système nerveux autonome.
- La réponse neuroendocrine.
- La réponse immunitaire (MOBERG, 2000).

Effectivement, plusieurs types de médiateurs interviennent lors de mécanisme de stress, en fonction de la réponse souhaitée par l'organisme. C'est le système « flight or fight » (fuite ou combat). Les réponses attendues sont successives et de deux types : la réponse rapide et la réponse durable. Elles se chevauchent et permettent une harmonisation efficace de la mobilisation de l'animal qui consiste pour ce dernier, qui est rappelons-le une proie, à fuir. Ces réponses sont liées à divers processus physiologiques (LEMASSON et al., 2015).

Le déroulement du mécanisme de stress suit le schéma suivant :

- Perception (vision, olfaction, audition...).
- Intégration de l'information dans les centres supérieurs (cortex).
- Sécrétion réflexe de médiateurs systémiques.
- Réponse musculaire et somatique avec une orientation du métabolisme vers la survenue d'un effort physique instantané, dont l'ordre de durée est de 5 minutes environ.

La poursuite du stimulus stressant implique la mise en place de médiateurs relais qui permettent la poursuite de l'effort durant plusieurs dizaines de minutes.

3.4.1.Mécanisme centraux

Nous allons donc nous intéresser dans notre étude aux mécanismes centraux du stress. En effet, l'interprétation du stimulus est la première étape de la cascade pour engendrer les réponses biologiques de l'organisme au stress (figure 10) (ZUBER et al., 2014).

C'est la fonction de l'amygdale et l'hippocampe qui sont des structures limbiques du cerveau. Elles transmettent des signaux d'informations perceptives au tronc cérébral après les avoir reçu

des régions sensorielles du cortex. L'hypothalamus et le cortex frontal déclenchent alors des modifications physiologiques (BROOM et al., 2007).

Si le système limbique interprète les signaux venant de l'environnement ou de l'organisme comme étant un danger pour l'homéostasie (la capacité d'un système à maintenir l'équilibre de son milieu intérieur), les systèmes spécifiques ascendants du tronc cérébral sont activés. De ce fait, le locus coeruleus, noyau situé dans le tronc cérébral et formé par un groupement de neurones noradrénergiques, joue un rôle clef :

- les neurones noradrénergiques du pont sont très sensibles aux signaux endogène ou exogène à l'organisme. Ils sont donc impliqués dans le maintien de la vigilance.
- Le noyau a des projections vers plusieurs régions du système nerveux central, particulièrement le système limbique, l'hypothalamus et le cortex cérébral. Pratiquement toute l'activation des différents systèmes endocriniens et neuro-végétatifs par le stress résulte de ce système d'activation du tronc cérébral.

Le locus coeruleus et la formation réticulée (dans le bulbe rachidien) constitués de neurones adrénérgiques activent le système neuro-végétatif. De ce fait, il en résulte une augmentation de la vigilance et de l'anxiété. Effectivement, chez les animaux, ces réflexes physiologiques se complètent d'un comportement qui vise à soustraire l'organisme au stimulus stressant.

Les neurones préganglionnaires du système sympathique sont innervés par les fibres qui prennent leur naissance dans ces structures ainsi que dans le noyau paraventriculaire et dans l'amygdale.

L'activation des fibres sympathiques est aussi réalisée suite à l'augmentation d'adrénaline dans la circulation sanguine et provoque la libération de la noradrénaline au niveau des terminaisons nerveuses sympathiques. Les noyaux amygdaliens, l'hippocampe, le cortex préfrontal et le locus coeruleus envoient une information vers le noyau paraventriculaire qui, à son tour, est relié à l'hypophyse, aux centres du tronc cérébral et de la moelle épinière qui contrôlent le système nerveux végétatif (TSIGOSA, 2002).

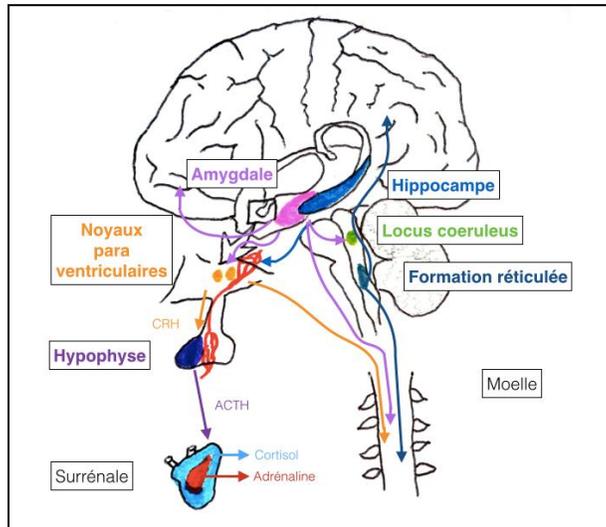


Figure 10. Trajet et interactions nerveuse lors de stress

Source : (BROOM et al., 2007)

3.4.2. Mécanismes hypothalamo-hypophysaires

Les neurones parvocellulaires du noyau paraventriculaire produisent la CorticotropinReleasing Hormone (CRH) ainsi que la vasopressine (ou Hormone Anti-diurétique ADH), les principales hormones pour la stimulation de la sécrétion de l'adrénocorticotrophine ou hormone corticotrope (ACTH). De ce fait, un accroissement de la libération de CRH est le résultat de l'activation de ces neurones au cours du stress. La CRH est libérée dans la circulation porte hypophysaire à partir de l'hypothalamus et la vasopressine exerce un effet potentialisateur sur la CRH pour la libération de l'ACTH (MAIR et al., 2014).

3.4.3. L'axe hypothalamo-hypophyso-corticosurrénalien

L'axe hypothalamo-hypophyso-corticosurrénalien, encore appelé axe corticotrope, joue un rôle primordial dans la réponse biologique du stress. Il agit en synergie avec le système nerveux orthosympathique.

En réponse à l'ACTH, hormone adrénocorticotrope, libérée par l'hypophyse antérieure sous contrôle de la neurohormone hypothalamique CRH, le cortisol ou la corticostérone qui est la principale hormone biologiquement active est sécrétée au niveau du cortex surrénalien. Elle agit, à son tour, sur plusieurs cellules à travers deux types de récepteurs : les récepteurs aux glucocorticoïdes et les récepteurs aux minéralocorticoïdes (ULRICH-LAI et HERMAN, 2009). Enfin, lorsque le taux de cortisol dans le sang est suffisant, il exerce un feedback négatif sur

l'hypophyse et l'hypothalamus afin de diminuer la production de CRH et d'ACTH (BATTUT, 1988).

Il ne faut toutefois pas négliger la sécrétion des catécholamines. En effet, lors d'un événement stressant, le cerveau l'interprète comme un événement menaçant et donc stimule l'hypothalamus et le système nerveux autonome. Ce dernier induit une sécrétion des catécholamines à savoir l'adrénaline et la noradrénaline par les médulosurrénales sous l'action du fonctionnement global du système orthosympathique. Cependant, ces médiateurs ont une demi-vie trop courte (2 à 3 min) pour une éventuelle analyse sanguine et leur concentration peut être influencée par la prise de sang même qui peut être un élément stressant pour l'animal.

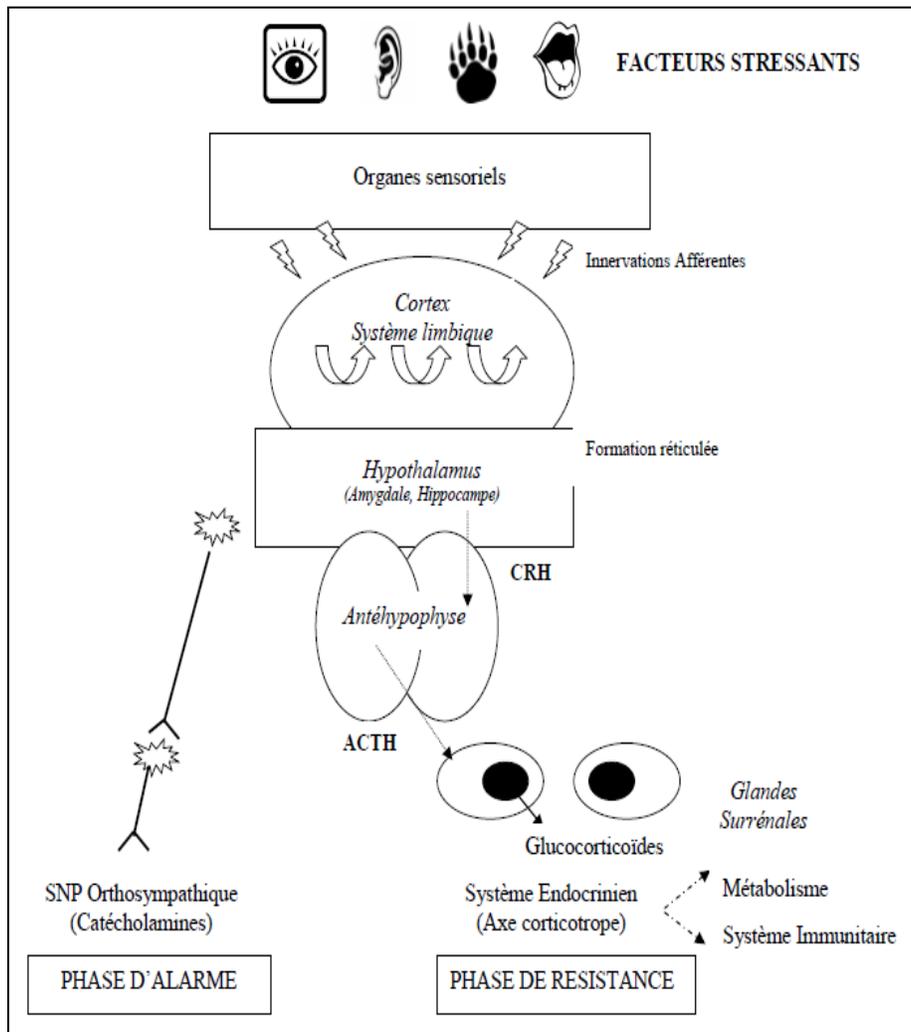


Figure 11. Organisation de la réponse biochimique au stress

Source : (LAPEYRADE, 2014)

4. Cortisol

Le principal glucocorticoïde impliqué pour préparer le corps à affronter les phénomènes stressants endogène ou exogène est le cortisol, une hormone stéroïde sécrétée par la zone fasciculée du cortex des glandes surrénales. Un dysfonctionnement de cette dernière peut causer des maladies notamment le syndrome de Cushing (due à un taux anormalement élevé en cortisol) et la maladie d'Addison (déficit de la sécrétion d'aldostérone et de cortisol) (YOSHINAO et BAKER, 2021).

En effet, 80% de la structure des glandes surrénales comprend le cortex surrénalien, il est sous forme d'un parenchyme hétérogène qu'on peut séparer en 3 zones (MCDONALD, 1975) (BEAULIEU et KELLY., 1990) :

- La zone glomérulée : représente 25% du cortex surrénalien. C'est la zone la plus externe et qui produit les minéralocorticoïdes à savoir l'aldostérone.
- La zone fasciculée : représente 60% du cortex et la plus développée chez tous les mammifères. C'est la zone médiane, elle est formée de cellules riches en lipides, organisée en travée, nécessaire pour la synthèse des glucocorticoïdes notamment le cortisol.
- La zone réticulée : c'est la zone la plus interne qui représente 15% du cortex. C'est là où les hormones sexuelles sont synthétisées notamment les androgènes.

Il est à noter que, chez le cheval, la zonation du cortex surrénalien est moins nette que chez l'Homme, le singe ou le lapin. Dans l'espèce équine, la relative pauvreté de la glande en inclusions lipides fait en sorte que la différenciation entre les zones fasciculée et réticulée soit moins facile (HANDBOOK OF PHYSIOLOGY, 1975).

Les cellules du cortex surrénalien se distinguent par une abondance de réticulum endoplasmique lisse et un relatif manque de réticulum endoplasmique granuleux ainsi qu'un grand nombre de volumineuses inclusions lipidiques ("liposomes"). En effet, la corticostérone et le cortisol sont les produits terminaux libérés par les zones fasciculée et réticulée.

La sécrétion des glucocorticoïdes apparaît donc comme le résultat de l'interaction fonctionnelle de plusieurs organites intracellulaires (figure 12): essentiellement le réticulum endoplasmique lisse et les mitochondries. Les granules lipidiques jouent un rôle de substrat majeur de la

synthèse des glucocorticoïdes, elles constituent une réserve de cholestérol. Cependant, ils ne semblent pas contenir d'enzymes nécessaires à cette synthèse (BATTUT, 1988).

La synthèse du cortisol commence par l'hydrolyse des esters de cholestérol stockés dans les gouttelettes lipidiques des cellules du cortex surrénal (la zone fasciculée). L'ACTH stimule la libération du cortisol par la zone corticale de la glande surrénale. Et elle permet au cholestérol stocké d'entrer dans les mitochondries des cellules de la zone fasciculée, où il est pris en charge par l'enzyme de clivage de la chaîne latérale du cholestérol (P450_{scc}) qui le catalyse en prégnénolone (précurseur des glucocorticoïdes et minéralocorticoïdes), cette dernière aboutit en progestérone (P4) qui subit une hydroxylation en C17, C 21 et en C11 pour former le cortisol qui est sécrété juste après sa synthèse (HOUGH et al., 2013).

De nature lipophile, la majorité, soit 90% du cortisol sanguin ou de la corticostérone sont liés à l'albumine et à la CBG (CorticostéroïdBinding Globuline). La minorité libre est biologiquement active c'est à dire que le cortisol libre est le seul qui a la capacité de traverser les vaisseaux. La CBG permet de stocker le cortisol sanguin et le libère de façon progressive une fois la fraction libre épuisée (DUPOUY et al., 1992).

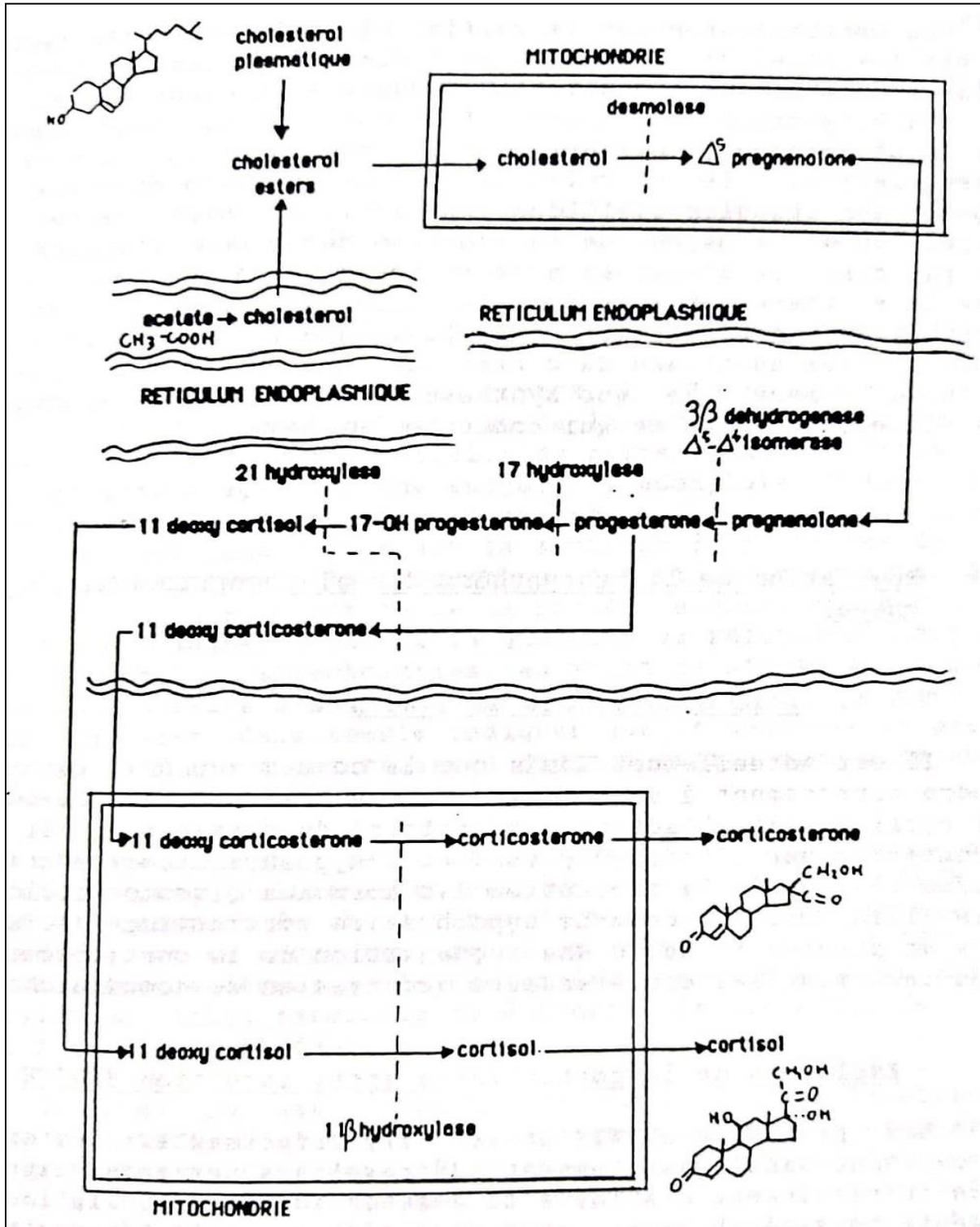


Figure 12. Principales étapes de la stéroïdogénèse dans le cortex surrénal.

Source : (BATTUT, 1988)

Au repos, les chevaux adultes en bonne santé présentent des concentrations basales de cortisol de 1,1-14,3 µg/dL ou de 30-395 nmol/L (Hart et Barton, 2011). Comme les autres animaux domestiques, les chevaux présentent également des rythmes circadiens dans leurs sécrétions de cortisol ; le matin, les niveaux de cortisol sont plus élevés que le soir (GLARDON et SCHATZMANN, 1982)(tableau 3).

Tableau3. Valeurs normales du taux de cortisol au cours de la journée.

Source : (GLARDON et SCHATZMANN, 1982)

Heure	Valeur normale du cortisol (µg%)	Nombre de chevaux
0800	6,34 ± 2,3	51
0900	5,9 ± 2,4	6
1000	4,6 ± 1,6	5
1100	4,1 ± 2,1	4
1400	4,6 ± 2,2	7
2000	2,2 ± 1,0	8

Enfin, une fois secrété, le cortisol a différentes fonctions, ses fonctions ou actions principales sont :

- Les effets métaboliques : le mécanisme d'action du cortisol suit le mécanisme d'action général des hormones stéroïdiennes, à savoir l'augmentation de la dégradation des protéines et de favoriser la néoglucogenèse (FUREIX et al., 2005). Les protéines musculaires et de la peau sont principalement dégradées. La néoglucogenèse est activée (cycle de Krebs, acides aminés) ainsi que l'anabolisme lipidique.
- Les effets cardio-vasculaires : le cortisol sensibilise le système cardio-vasculaire à l'action de la noradrénaline, et conduit par conséquent à un renforcement de la vasoconstriction (GROSSMAN, 2007).
- L'effet rénal : Le cortisol a un effet minéralocorticoïde, ce qui permet de maintenir le volume hydrique de l'organisme en activant la rétention hydrosodée.
- Les effets sur le système nerveux central : L'augmentation de la concentration sérique en cortisol permet l'augmentation de la perception et une inhibition de la synthèse d'ACTH. Le cortisol possède également un effet anti-inflammatoire en inhibant la cascade de l'acide arachidonique, donc la production de prostaglandines (POTIER, 2015).

5. Mesure du Stress

Comme mentionné au préalable, la défense biologique engagée lors de la perception de l'élément stressant est une combinaison de quatre réponses : la réponse comportementale, la réponse du système nerveux autonome, la réponse neuroendocrine et la réponse immunitaire. Ces réponses modifient les fonctions biologiques de l'organisme.

Diverses méthodes ont été mises en place pour mesurer le stress:

- Endocrinologie (Une évaluation biologique qui repose sur le dosage des glucocorticoïdes, cortisol sanguin, salivaire, fécal ou urinaire).
- Ethologie (l'observation du comportement).
- Neurologie et immunologie (dosage radio immunologique du cortisol sanguin et salivaire).
- Mesure de la fréquence cardiaque et respiratoire.
- Mesures zootechniques (évaluation basée sur les indices économiques censés refléter l'état du groupe d'individus (taux de production, âge du premier poulinage) (PEETERS, 2011).

Nous sommes donc face à des indicateurs de stress qualitatifs, notamment la réponse comportementale, des paramètres quantitatifs tels que la fréquence cardiaque, la fréquence respiratoire, la température rectale ainsi que des médiateurs dosables tel que le cortisol dans cette étude.

5.1. Indicateurs qualitatifs

Les variations des paramètres du stress peuvent aussi avoir des conséquences comportementales : le cheval va également adopter des postures ou attitudes typiques lors de stress ou d'inconfort, que ce soit d'origine physiologique ou iatrogène (Wagner E. Ann et al. 2010).

L'utilisation des comportements pour évaluer le stress semble être une méthode plus rapide et plus simple par rapport aux mesures physiologiques. Elle semble également plus fiable pour évaluer les émotions de l'animal. Cependant, selon le Dr Rushen, l'interprétation des comportements en termes de stress est loin d'être simple et il est nécessaire de comprendre les mécanismes sous-jacents dont découlent ces comportements. Les réponses comportementales

dépendent de l'élément stressant, mais également de l'individu et du contexte dans lequel le stress survient. (RUSHEN, 2000). Les indicateurs de mal-être que nous avons vu précédemment dans le chapitre bien-être sont alors des signes utiles pour la détection précoce d'un éventuel état de stress chez le cheval.

5.2. Indicateurs quantitatifs

Fréquence cardiaque

Le changement de la fréquence cardiaque est primordial lors de stress. Le stress augmente l'activité du système orthosympathique, avec libération de noradrénaline par les fibres postganglionnaires, et d'adrénaline par la médullosurrénale. Ces catécholamines agissent sur les récepteurs adrénergique bêta1, ce qui stimule l'activité cardiaque, d'où une augmentation de la fréquence cardiaque. Waran et al. (1996) observent une différence moyenne de 38 battements par minute entre des chevaux au repos et des chevaux soumis à un événement stressant (transport) (WARAN et al., 1996).

Fréquence respiratoire

D'après Franklin (2012), lors d'un stress, les médiateurs chimiques agissent sur les centres nerveux et donc provoque une réaction d'augmentation de la fréquence respiratoire ainsi que l'amplitude de la courbe respiratoire (FRANKLIN, 2012).

La fréquence respiratoire du cheval passe de 10-15 mouvements par minute à plus de 120 mouvements par minute au cours d'un exercice (stress physique), mais également dans cette étude à une moyenne de 60 mouvements par minute au cours d'un transport (HOBBO et al. 1995).

Température rectale

Tout stress de l'organisme induit une augmentation du métabolisme général et notamment musculaire, ce qui a pour conséquence de produire de la chaleur comme perte d'énergie, en plus de la production d'énergie propre. La température corporelle du cheval voit ainsi sa valeur augmenter lors d'un stress. D'après Fazio E. et al.(2009), la différence entre la température rectale des chevaux est significative entre avant et après un transport (événement stressant), avec une moyenne qui passe de 37,32 à 37,52°C (POTIER, 2015).

II. Partie pratique

L'équithérapie est devenue une discipline largement répandue dans le monde ; elle a prouvé les bienfaits qu'elle apporte à l'Homme, notamment aux personnes en situation d'handicap. Cette pratique a vu le jour en Algérie en 2012, grâce à l'association el Amal ou le Club Espoir Equestre; elle s'est ensuite élargie vers d'autres centres équestres. Avec cette avancé, nous devons nous intéresser à l'impact que cette pratique exerce sur le cheval.

L'objectif de notre étude est de mesurer l'impact de l'équithérapie sur les indicateurs de stress du cheval notamment le taux de cortisol sérique et les paramètres physiologiques des grandes fonctions : la fréquence cardiaque, la fréquence respiratoire et la température rectale.

1. Matériel et méthodes

L'étude a été réalisée de Mai 2022 à Août 2022 au niveau de deux centres équestres à savoir :

- Le Club Espoir Equestre de l'association el Amal de Ben Aknoun
- Le Centre équestre Sonatrach de Bordj el Bahri

1.1. Les Animaux

L'effectif des chevaux compte au total 8 chevaux (Tableau 4): cinq chevaux (tous des mâles) du centre d'équithérapie el Amal de Ben Aknoun et 3 chevaux du centre équestre Sonatrach de Bordj el Bahri (un mâle et deux femelles). Les races des chevaux sont de race arabe, anglais ou barbe. L'âge des chevaux varie de 6 ans à 23 ans. Les animaux sont logés dans des box individuels ayant une surface d'environ 9 à 12m². Leur alimentation est basée essentiellement sur le foin et l'orge.

Les chevaux étaient montés par des enfants et adolescents souffrant de trouble du spectre de l'autisme lors des séances d'équithérapie et par des cavaliers à poids léger lors des séances d'équitation.

Les manipulations doivent être simples, rapides et efficaces afin d'assurer un maximum de confort pour les chevaux participants à cette étude.

Tableau 4. Les informations des chevaux de l'étude

Club	Nom	Âge	Race	Sexe
Centre d'équithérapie de BenAknoun le Club Espoir Equèstre	Ghodbane	15 ans	Anglo-barbe	Mâle
	Gao	6 ans	Anglo-barbe	Mâle
	Wali	19 ans	Barbe	Mâle
	Abdjar	9 ans	Pur-sang arabe	Mâle
	Bessam	9 ans	Pur-sang arabe	Male
Centre équestre Sonatrach de Bordj el Bahri	Oasis	23 ans	Arabe barbe	Mâle
	Hamida	21 ans	Pur-sang arabe	Femelle
	Uschi	14 ans	Anglo-barbe	Femelle

Les critères de choix des chevaux ont été faits sur la base de :

- Leur état de santé : les chevaux doivent être en bon état de santé, pour leur participation aux séances d'équithérapie.
- Leur aptitude à être monté par des cavaliers confirmés : les chevaux doivent avoir la capacité d'être montés par des cavaliers, afin de pouvoir effectuer l'étude des indicateurs de stress lors de séance de thérapie et lors de séance d'équitation
- La coopération des chevaux : les chevaux choisis doivent être habitués aux différentes manipulations vétérinaires, notamment la prise de sang, afin de ne pas avoir recours à des méthodes de contention avancées. Dans le cas contraire, la manipulation risque de causer un stress, et d'interférer dans les résultats du dosage de la cortisolémie.

1.2. Matériel

Afin de réaliser cette étude, nous avons eu recours à différents matériaux (figure 13) :

- Matériel de contention : licol.
- Matériel nécessaire pour les mesures des grandes fonctions : Thermomètre, Sthéthoscope
- Matériel nécessaire pour les prélèvements sanguins : Aiguilles de prélèvements VACUETTE Multi drawingneedle (aiguille multiple) 22G x 1½" , porte aiguille de

- **3^{ème} temps** : lors de la journée consacrée aux séances d'équitation avec des cavaliers confirmés du centre d'équithérapie ; ces cavaliers travaillent comme animateurs ou éducateurs des séances d'équithérapie. Les mesures des paramètres physiologiques et les collectes de sang ont été faites immédiatement avant la séance d'équitation et 15 minutes après la séance d'équitation.

Prélevements (R) : correspondent aux journées de repos. C'est la valeur de référence

Prélevements (A) : correspondent aux prélèvements effectués lors des séances d'équithérapie.

Soit :

- A1 pour le prélèvement avant la séance d'équithérapie.
- A2 pour le prélèvement après la séance d'équithérapie.

Prélevements (B) : correspondent aux prélèvements effectués lors des séances d'équitation, soit :

- B1 pour le prélèvement avant la séance d'équitation.
- B2 pour le prélèvement après la séance d'équitation.

Les séances d'équithérapie et d'équitation se sont déroulées entre 10h et 14h30 ; les deux séances sont du même rythme, de même durée (30 minutes) ; l'allure des chevaux est identique (au pas, ou au trot).

1.3.1. Mesure de la fréquence cardiaque

Après contention, la fréquence cardiaque a été mesurée à l'aide d'un stéthoscope, au niveau de l'aire de palpation du choc précordial (apex) entre le cinquième et sixième espace intercostal juste au-dessus de la pointe du coude du côté gauche du cheval, sur une durée de 60 secondes. Elle est exprimée en nombre de battements par minute (bpm).

1.3.2. Mesure de la fréquence respiratoire

Il existe trois méthodes pour prendre la fréquence respiratoire : soit en sentant l'air entrer et sortir des naseaux du cheval, soit en observant les mouvements du poitrail ou des flancs du cheval ou écouter la respiration avec l'aide d'un stéthoscope placée sur la trachée. Nous avons réalisé la première et la deuxième méthode : l'observation du flanc et la sensation des naseaux, sur une durée de 60 secondes. Elle est exprimée en nombre de mouvements respiratoires par minutes.

1.3.3. Mesure de la température rectale

Après application de vaseline, l'embout du thermomètre est introduit dans le rectum du cheval. Bien que les chevaux de thérapie soient des chevaux calmes, il faut veiller à se positionner correctement lors de prise de température, pour éviter un potentiel accident (figure14). Nous commençons d'abord par la contention du cheval qui est une étape très importante notamment pour la prise de la température rectale. Un aide nous a tenu le cheval pendant le travail.

Nous prévenons le cheval, et nous nous positionnons sur le côté parallèlement au membre postérieur gauche et non pas directement derrière le cheval. Puis, nous introduisons le thermomètre dans le rectum et l'inclinons pour qu'il soit contre la paroi du rectum. Nous allumons le thermomètre qu'une fois introduit et nous attendons jusqu'au signal sonore (bip).



Figure 14. Prise de température rectale

Photographie personnelle

1.3.4. Prélèvements sanguins

Les prélèvements se sont effectués comme suit pour chaque cheval :

- Contention du cheval avec un licol ou le lever d'un membre.
- Désinfection du site avec un coton ou une compresse imbibée de bétadine (figure 15).
- Repérer la veine jugulaire avec une compression à l'aide de la main gauche à la base de l'encolure et vérifier qu'elle se gonfle quand il y a compression et qu'elle est souple à la palpation. Le lieu de ponction est le tiers proximal de l'encolure.

- Ponction par l'aiguille stérile de prélèvements Vacutest et d'un porte tube HOLDER, placé dans l'axe du sillon jugulaire avec un angle de 20° à 30° et le biseau dirigé vers nous.
- 4mL de sang ont été collectés sur un tube sec vacutainer préalablement identifié avec un feutre indélébile (figure 16).
- Compression du site avec une compresse imbibée de Bétadine pendant 10 secondes (figure 17)

Le premier prélèvement s'effectue sur la veine jugulaire gauche et le second sur la veine jugulaire droite.



Figure 15. Désinfection du site de prélèvement

Photographie personnelle



Figure 15. Ponction de la veine jugulaire

Photographie personnelle



Figure 17. Compression après prélèvement

Photographie personnelle

Nous avons établi des codes pour chaque prélèvement (tableau 5).

Tableau 5. Codes des prélèvements sanguins des chevaux

Cheval	Journée Repos (R)	Séance d'équithérapie (A)		Séance d'équitation (B)	
		Avant la séance (A1)	Après la séance (A2)	Avant la séance (B1)	Après la séance (B2)
/	Un seul prélèvement				
Ghodbane	GhR	Gh.A1	Gh.A2	Gh.B1	Gh.B2
Gao	GR	G.A1	G.A2	G.B1	G.B2
Wali	WR	W.A1	W.A2	W.B1	W.B2
Abdjar	AbR	Ab.A1	Ab.A2	Ab.B1	Ab.B2
Oasis	OaR	Oa.A1	Oa.A2	Oa.B1	Oa.B2
Hamida	HR	H.A1	H.A2	H.B1	H.B2
Uschi	UsR	Us.A1	Us.A2	Us.B1	Us.B2

Récolte du sérum

Les tubes secs sont homogénéisés par des retournements très lents puis laissés coaguler pendant 30min. Nos prélèvements sont ensuite centrifugés pendant environ 10 min afin de séparer le sérum (qui va servir pour le dosage du cortisol) du caillot sanguin (figure 18).

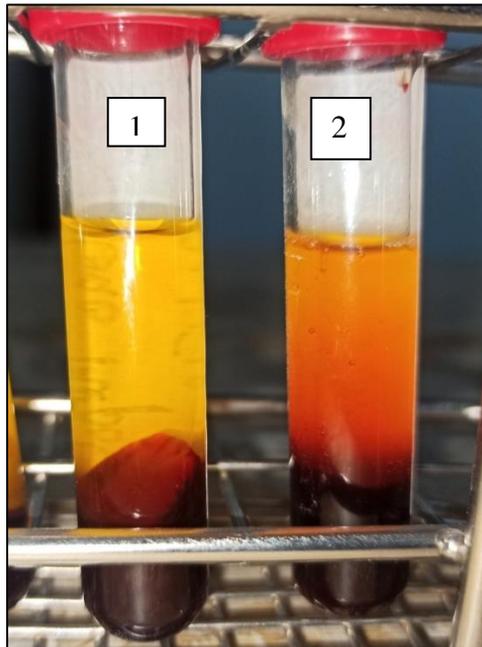


Figure 16. Différence entre un prélèvement centrifugé (1) et non centrifugé (2)

Photographie personnelle

Le sérum est ensuite prélevé à l'aide d'une micropipette de 200 μ l et placé dans des tubes eppendorfs ou cryotubes de 1,5 mL préalablement identifiés avec des codes correspondant aux prélèvements (figure 19). Deux échantillons de chaque prélèvement de sérum sont placés dans des tubes eppendorfs différents. Tous les échantillons sont ensuite transportés dans un sac isotherme remplis de pocher de glace et mis au congélateur à -20C° jusqu'au jour des analyses.



Figure 17. Eppendorfs identifiés

Photographie personnelle

1.3.5. L'analyse des prélèvements

Le taux de cortisol sérique de tous les prélèvements a été analysé au cours de la même journée. Nous avons utilisé l'automate TOSOH AIA-360 (figure 20) qui a pour méthode l'analyse Immuno-enzymatique par fluorescence, avec une capacité de 25 échantillons et un débit de 36 tests par heure et 20 minutes pour le premier résultat. Les résultats peuvent être enregistrés et imprimés. Des kits pour dosage du cortisol ST-AIA PACK CORT ont été utilisés (figure 21), c'est la technologie du réactif Unit Dose Test Cup avec une sensibilité jusqu'à 0,2 μ g/dL et un volume de sérum ou de plasma détectable à 10 μ L.

Le sérum est donc préalablement décongelé puis mis dans des godets spéciaux de l'automate (figures 22 et 24), les cupules de test sont placées dans leur emplacement spécifique. Il faut vérifier qu'il y a un nombre suffisant de cupules de tests pour tous les échantillons (figure 23).

Les échantillons sont placés avec un ordre allant de 1 jusqu'à 25 et en utilisant l'écran de l'automate, nous pouvons identifier chaque numéro d'emplacements d'échantillon avec son propre code.



Figure 20. Ecran de l'automate AIA-360

Photographie personnelle



Figure 19. Kit de dosage du cortisol ST-AIA-PACK CORT

Photographie personnelle



Figure 18. Automate AIA-360

Photographie personnelle



Figure 22. Sérum dans les godets

Photographie personnelle

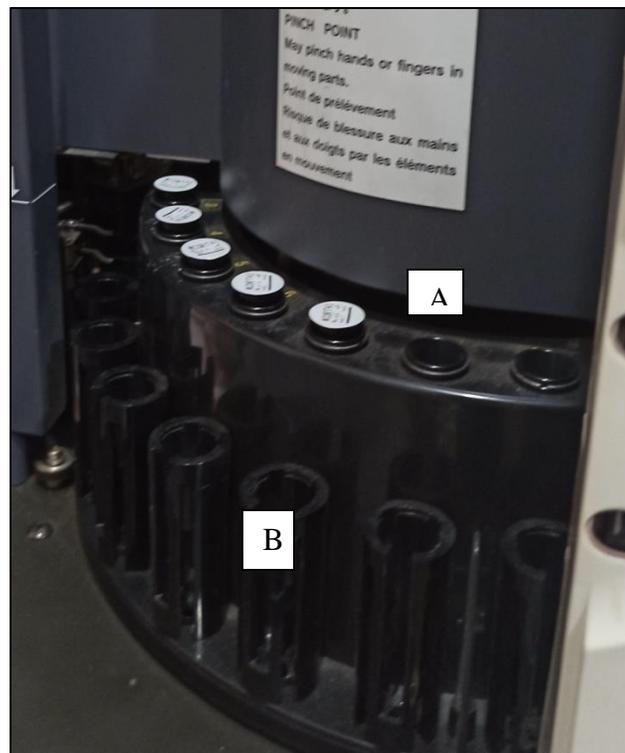


Figure 21. Emplacements des cupules de tests (A) et des godets de sérum (B)

Photographie personnelle

1.4. Analyses Statistiques

Les résultats ont été analysés avec le logiciel Statistica 6.1 (Copyright Stat Soft France). Les résultats des paramètres physiologiques (fréquence cardiaque, fréquence respiratoire, température corporelle) et ceux du cortisol sanguin ont été exprimés par la moyenne \pm écart-type.

Les moyennes des valeurs obtenues avant et après les séances d'équitation et d'équithérapie ont été comparées par le test non paramétrique pour échantillons appariés (test de Wilcoxon). Les valeurs sont issues des mêmes chevaux, avant et après les séances d'équithérapie ou d'équitation. Les résultats sont qualifiés de statistiquement significatifs pour des valeurs de $P < 0,05$.

2. Résultats et Discussion

Notre étude vise à mesurer les indicateurs de stress chez les chevaux de thérapie avant et après une séance d'équithérapie et de les comparer aux résultats obtenus avant et après une séance d'équitation. L'objectif est d'avoir un aperçu sur l'impact de l'équithérapie sur le stress du cheval et donc de connaître si cette pratique est également bénéfique pour le cheval ou, au contraire, lui cause un stress. Il est à noter que très peu d'études ont été faites dans cette optique et c'est la première en son genre en Algérie. En effet, (GRANDGEORGE et HAUSBERGER, 2018) ont identifié, lors d'une communication en 2018, cinq études portant sur cette thématique. Ces études sont récentes et ont été produites dans la dernière décennie. La littérature est quasi exclusivement en provenance des Etats-Unis et de l'Italie.

Nous avons pu collecter les paramètres physiologiques et échantillons sanguins sur un total de huit chevaux. Sur les huit chevaux, un cheval a eu une blessure au garrot et n'a donc pas pu terminer l'étude avec nous.

Effet sur la fréquence cardiaque

Le tableau suivant résume tous les résultats obtenus lors de la prise des fréquences cardiaques des chevaux au cours de cette étude.

Tableau 6. Valeurs de la fréquence cardiaque (battements par minute)					
	Repos	A1	A2	B1	B2
Ghodbane	25	30	40	28	36
Gao	27	28	30	27	38
Wali	28	28	34	27	32
Abdjar	26	28	32	25	32
Oasis	30	28	40	28	39
Hamida	28	26	40	28	44
Uschi	/	40	45	40	50
Moyenne	27,3±1,7	29,7±4,7	37,3±5,4	29,0±4,9	38,7±6,5
<i>A1 : Avant la séance d'équithérapie. ; A2 : Après la séance d'équithérapie ; B1 : Avant la séance d'équitation ; B2 : Après la séance d'équitation ; Repos : journée de repos.</i>					

La moyenne de la fréquence cardiaque enregistrée le jour de repos des chevaux est de 27,3±1,7 bpm, celle d'avant la séance d'équithérapie de 29,7±4,7 bpm, et celle d'avant la séance d'équitation de 29,0±4,9 bpm. Les valeurs de notre étude sont dans les normes. En effet, au repos, un cheval a une fréquence cardiaque moyenne de 32 à 44 battements par minute pour un adulte et de 50 à 70 pour un poulain (WARAN et al., 1996).

Nous remarquons une augmentation significative de la fréquence cardiaque après chaque séance d'équithérapie (29,7±4,7 vs 37,3±5,37 bpm, respectivement avant et après la séance d'équithérapie, P<0,05), ou d'équitation (29,0±4,9 vs 38,7±6,5 bpm, respectivement avant et après la séance d'équitation; P<0,05) ; d'un point de vue physiologique, l'exercice a pour effet de stimuler l'activité cardiaque : le cœur du cheval bat plus fort, et la fréquence cardiaque a tendance à augmenter (WARAN et al., 1996). L'exercice stimule le système nerveux orthosympathique qui exerce une action chronotrope sur le cœur, d'où une augmentation de la fréquence cardiaque. La fréquence cardiaque augmente également avec l'intensité de l'exercice. Il faut donc prendre en compte le type d'exercice dans l'interprétation des résultats (SEMBLAT, 2014). Dans nos conditions expérimentales, les séances d'équithérapie et d'équitation se sont déroulées de façon similaire (durée, allure du cheval)

Nous notons également que la fréquence cardiaque a augmenté presque dans les mêmes proportions durant les deux différentes séances (+25,5% et +33,4%, respectivement après la séance d'équithérapie et après la séance d'équitation), avec une augmentation plus marquée, mais non significative, durant les séances d'équitation, ($P>0,05$). Ainsi, la séance d'équithérapie n'a pas impacté la fréquence cardiaque, au contraire les valeurs d'après la séance d'équithérapie sont généralement moins élevées que celle des séances d'équitation.

.Nos résultats rejoignent ceux de (BAARS, 2011) qui montre que la fréquence cardiaque lors des séances d'équitation récréative était plus élevée que celle des séances d'équithérapie.

Effet sur la fréquence respiratoire

Les fréquences respiratoires exprimées en cycles par minute (cpm) sont présentées dans le tableau n°7.

Tableau 7. Valeurs des fréquences respiratoires (cycles par minute)					
	Repos	A1	A2	B1	B2
Ghodbane	14	12	27	12	34
Gao	12	14	20	12	23
Wali	14	14	18	11	16
Abdjar	10	10	14	10	19
Oasis	15	14	20	16	23
Hamida	16	22	32	24	30
Uschi	/	35	45	24	42
Moyenne	13,5±2,2	17,2±8,6	25,1±10,6	15,6±6,0	26,7±9,1
<i>A1 : Avant la séance d'équithérapie. ; A2 : Après la séance d'équithérapie ; B1 : Avant la séance d'équitation ; B2 : Après la séance d'équitation ; Repos : journée de repos</i>					

La fréquence respiratoire le jour de repos est de 13,5±2,2cpm, de 17,2±8,6cpm avant la séance d'équithérapie, et de 15,6±6,0cpm avant la séance d'équitation. Ces valeurs sont dans les normes (HOB0 et al. 1995). Au repos, un cheval a une fréquence respiratoire moyenne de 8 à 14 mouvements respiratoires par minute.

Les fréquences respiratoires ont augmenté de façon significative après les séances d'équithérapie ($25,1 \pm 10,6$ cpm), et celles d'équitation ($26,7 \pm 9,1$ cpm). Cependant, nous remarquons que les fréquences respiratoires enregistrées après les séances d'équitation ont eu une augmentation plus marquée (+71,1%) que celles enregistrées après les séances d'équithérapie (+45,9%). Lors d'un exercice, la fréquence respiratoire augmente afin de s'adapter aux besoins en oxygène de l'organisme. La fréquence respiratoire n'a pas été documentée dans les différentes études similaires à la nôtre.

Effet sur la température rectale

Le tableau 8 reporte les résultats de prise de température rectale, exprimée en degré Celsius.

Tableau 8. Valeurs des températures rectales (°C)					
	Repos	A1	A2	B1	B2
Ghodbane	Cheval n'a pas coopéré				
Gao	36,6	37,1	37,3	37,1	37,3
Wali	37,6	37,6	37,6	37,3	37,4
Abdjar	36,9	37,3	36,9	37,1	37,4
Oasis	37,2	37,4	37,4	37,2	37,6
Hamida	37,7	37,5	37,4	37,2	37,6
Uschi	/	38,3	38,7	37,8	39,0
Moyenne	$37,2 \pm 0,5$	$37,5 \pm 0,4$	$37,5 \pm 0,6$	$37,3 \pm 0,3$	$37,7 \pm 0,6$
<i>A1 : Avant la séance d'équithérapie ; A2 : Après la séance d'équithérapie ; B1 : Avant la séance d'équitation ; B2 : Après la séance d'équitation ; Repos : journée de repos</i>					

Les températures rectales moyennes enregistrées au repos sont de $37,2 \pm 0,5$ °C ; Elles sont dans les normes (POTIER, 2015). Chez le cheval adulte au repos, la température rectale est comprise entre 37,5 et 38°C. Chez le poulain jusqu'à un mois, elle est de 37,5 à 38,5°C.

Les températures rectales avant et après les séances sont presque inchangées, avant et après les séances d'équithérapie (respectivement, $37,5 \pm 0,4$ vs $37,5 \pm 0,6$ °C, $P > 0,05$). Tandis que lors des séances d'équitation, on remarque une élévation significative de la température corporelle après les séances ($37,3 \pm 0,3$ vs $37,7 \pm 0,6$ °C, $P < 0,05$).

Tout stress de l'organisme induit une augmentation du métabolisme général et notamment musculaire, ce qui a pour conséquence de produire de la chaleur comme perte d'énergie, en plus de la production d'énergie propre. La température corporelle du cheval voit ainsi sa valeur augmenter lors d'un stress (FAZIO et al., 2009). Nous pouvons donc dire que les séances d'équitation ont induit une augmentation du métabolisme général plus importante que les séances d'équithérapie.

Effet sur les taux du cortisol sérique

Le tableau 9 résume les résultats obtenus des analyses du cortisol sérique, exprimés en µg/dL.

Tableau 9. Valeurs des taux du cortisol sérique (µg/dL)					
<i>/</i>	Repos	A1	A2	B1	B2
Ghodbane	4,31	3,95	5,56	4,1	5,14
Gao	3,81	3,37	4,35	3,1	4,26
Wali	3,82	3,75	4,42	3,35	3,65
Abdjar	4,1	3,32	2,61	3,18	4,69
Oasis	3,56	3,18	3,31	3,44	3,78
Hamida	3,38	4,23	3,39	2,42	3,4
Uschi	<i>/</i>	3,8	3,57	2,74	7,37
Moyenne	3,83±0,34	3,65±0,38	3,88±0,96	3,19±0,53	4,61±1,4
<i>A1 : Avant la séance d'équithérapie ; A2 : Après la séance d'équithérapie ; B1 : Avant la séance d'équitation ; B2 : Après la séance d'équitation ; Repos : journée de repos</i>					

Dans l'ensemble, les résultats de cortisol sérique au repos sont dans les normes (GLARDON et SCHATZMANN, 1982). Dans notre étude, les collectes de sang ont été effectuées entre 10h et 14h30. Chez le cheval, les niveaux de cortisol sont plus élevés la journée que le soir du fait des rythmes circadien de la sécrétion du cortisol et ne varient pas entre 10h et 14h30 (GLARDON et SCHATZMANN, 1982).

Nous remarquons que les concentrations de cortisol sanguin relevés lors de la journée de repos sont plus élevées que celles d'avant les séances d'équithérapie ou d'équitation. Ainsi, les taux de cortisol sérique enregistrés le jour de repos se sont révélés significativement plus élevés que ceux

enregistrés avant la séance d'équitation ($3,19 \pm 0,53$ vs $3,88 \pm 0,34$ $\mu\text{g/dL}$, respectivement avant la séance d'équitation et le jour de repos, $P < 0,05$).

Ceci nous renvoie vers l'entraînement des chevaux et les apprentissages non associatifs (VIDAMENT et al., 2021) ; les chevaux se sont habitués aux mouvements et à la présence des gens au cours de la semaine, contrairement à la journée de repos, où notre présence a probablement constitué un élément stressant pour les chevaux, ce qui expliquerait l'augmentation des valeurs de cortisolémie dans la journée « repos ».

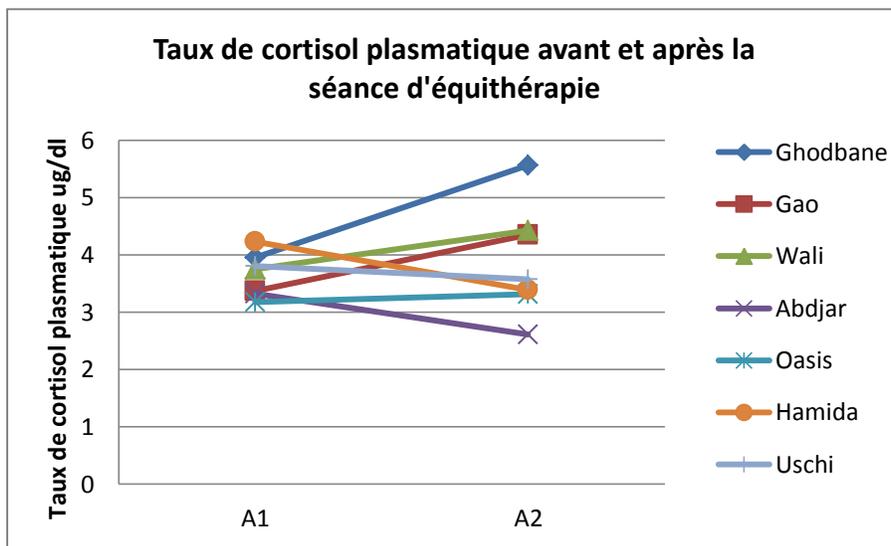


Figure 23. Taux de cortisol sérique avant et après une séance d'équithérapie

Nous avons constaté une hausse significative de la cortisolémie après la séance d'équitation ($3,19 \pm 0,53$ vs $4,61 \pm 1,4$ $\mu\text{g/dL}$, respectivement avant et après la séance d'équitation, $P < 0,05$). En revanche, la cortisolémie n'a pas varié durant les séances d'équithérapie ($P > 0,05$) ; plusieurs chevaux ont même présenté une légère baisse du cortisol sanguin. Il se pourrait que l'équithérapie ait eu un effet relaxant chez ces chevaux, qui perçoivent cette pratique comme étant un moment de détente et de plaisir. Ces résultats soutiennent la définition de l'ANSES sur le bien être « l'état mental et physique positif lié à la satisfaction de ses besoins physiologiques et comportementaux, ainsi que ses attentes. Cet état varie en fonction de la perception de la situation par l'animal » (ANSES, 2018).

En effet, chaque espèce et chaque individu perçoit le monde extérieur différemment de l'autre, c'est ce qui fait qu'on remarque une baisse de cortisolémie après la séance chez quelques chevaux et une légère augmentation chez d'autres.

Par ailleurs, les concentrations en cortisol sont d'autant plus importantes que l'exercice est long et intense. En revanche, plus les chevaux sont entraînés, moins la quantité de cortisol sera importante à terme (SEMBLAT, 2014).

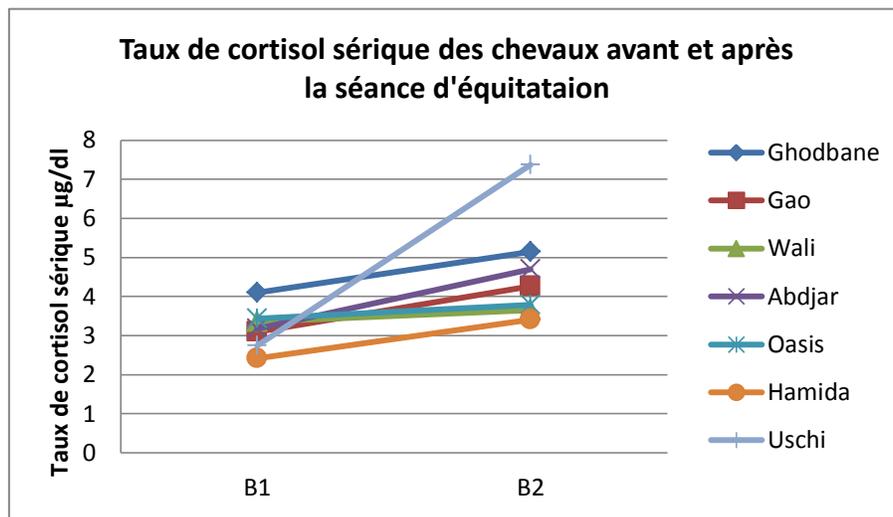


Figure 24. Taux de cortisol sérique avant et après une séance d'équitation

Toutes les valeurs du cortisol sérique sont augmentées après une séance d'équitation contrairement aux séances d'équithérapie. Ce qui suggère que l'équithérapie a eu un impact moindre sur les indicateurs de stress chez le cheval, en comparaison des séances d'équitation.

Nous remarquons qu'il y a une augmentation plus importante de la cortisolémie après la séance d'équitation d'Uschi ; ce résultat est en corrélation avec les résultats de la fréquence cardiaque, respiratoire et de la température rectale. Nous pensons que ceci est dû à l'intensité de la séance ainsi que le climat très chaud du mois d'Août et nous renvoie encore une fois vers la perception de chaque cheval et la réaction de chaque cheval

Notre étude montre que les indicateurs de stress chez le cheval à savoir la cortisolémie, la fréquence cardiaque, la fréquence respiratoire et la température rectale sont presque inchangés lors des séances d'équithérapie par rapport aux séances d'équitation. Ceci soutient l'étude de (KARA MOSTEFA et DADI, 2020), de l'institut vétérinaire de Blida, qui ont mesuré la cortisolémie des chevaux de différents centres équestres d'Alger et de Blida. Leurs résultats montrent que les moyennes les plus basses étaient enregistrées dans le centre d'équithérapie de Ben Aknoun (1,6µg/dL) tandis que les valeurs les plus élevées étaient dans la société de course Kharouba (3,2µg/dL).

POTIER (2015) a étudié le rapport bénéfice-risque de l'équithérapie, en utilisant une autre technique de prélèvement à savoir le prélèvement salivaire pour le dosage du cortisol salivaire. Bien que la méthode du dosage du cortisol salivaire soit considérée comme moins invasive par rapport à la méthode du dosage du cortisol sérique, cette dernière reste la plus accessible et le matériel utilisé est disponible à des prix abordables par rapport aux prix des salivettes nécessaires pour le dosage salivaire qui n'est pas encore disponible en Algérie.

Notre étude s'est déroulée durant la saison estivale (Mai 2022 à Août 2022). Nous avons veillé à ce que les prélèvements soient effectués dans la même période ou la même saison afin de minimiser les variations du cortisol sanguin causé par le changement des saisons, En effet, l'étude de (NEFF, 2013) a révélé que les taux de cortisol sanguin ainsi que les autres indicateurs de stress étaient les plus élevés en été et les plus bas en automne. Ceci explique par ailleurs la différence de nos taux de cortisol et ceux de (KARA MOSTEFA et DADI, 2020) où la cortisolémie moyenne des chevaux du centre d'équithérapie était de 1.6µg/dL, tandis que nos valeurs du cortisol sérique ont été en moyenne de 3µg/dL. Ceci est certainement dû à la période où les deux études ont été effectuées (en été dans notre étude et en automne dans leur étude).

Notre étude vient corroborer les résultats d'une autre étude de (FAZIO et al., 2013), ces auteurs se sont intéressés à l'impact de l'équithérapie sur les paramètres physiologiques des chevaux. Des prises de sang ont été réalisées avant, puis 5 et 30 minutes après la séance de médiation (30 minutes de monte, 30 minutes de travail à pied) avec des enfants présentant divers troubles moteurs, ou avec des enfants au développement typique, sur les chevaux travaillant en alternance avec les deux types de groupe. Leurs résultats montrent que l'axe hypothalamo-hypophys-

surrénalien des chevaux était moins stimulé lors du travail avec des enfants handicapés qu'avec des enfants au développement typique : les chevaux seraient moins stressés.

Une autre étude similaire à la nôtre faite par (MCKINNEY et al., 2015) et qui a consisté à comparer le cortisol salivaire des chevaux lors de trois situations :, pendant et après les séances d'équitation avec des enfants au développement typique, pendant un jour de repos, et pendant et après les séances de médiation animale impliquant des enfants avec divers troubles. Leurs résultats ne mettent en évidence aucune différence dans les taux de cortisol salivaire et les réponses comportementales entre les journées avec enfants avec troubles et enfants typiques, ni avec le repos ; et suggèrent ainsi que la pratique de médiation animale n'induit pas de stress particulier chez les chevaux.

Dans son étude sur l'équithérapie, (JOHNSON et al., 2017) a pris en considération plusieurs types de paramètres, à la fois physiologiques (ACTH , glucose et cortisol plasmatique) et comportementaux des chevaux. Selon cet auteur, les chevaux travaillant avec des personnes handicapées ne sont pas plus stressés que lors de séances de travail avec des personnes sans trouble, ce qui rejoint les résultats de notre étude.

Bien que notre effectif ait été de sept chevaux, évoluant dans deux centres équestres, des chevaux qui diffèrent par l'âge et la race, notre étude, suggère que l'équithérapie n'est pas associée à un stress accru chez les chevaux de notre échantillon. Au contraire, elle semble être bénéfique pour certains chevaux où le taux de cortisol ainsi que la température rectale ont diminué après une séance d'équithérapie (cas d'Abdjar, Hamida, Uschi).

Il serait donc intéressant d'élargir plus l'effectif dans la mesure du possible puisque l'équithérapie en Algérie ne fait que commencer à mettre son empreinte dans la société algérienne. Il serait intéressant aussi d'étudier plus de paramètres tels que l'ACTH, la glycémie ainsi que le comportement des équidés.

Conclusion

L'utilité de l'équithérapie chez les personnes présentant un handicap psychique ou moteur est actuellement bien documentée, les patients ainsi que les professionnels adoptent de plus en plus cette pratique et elle commence alors à marquer sa place en Algérie. Cependant, très peu de travaux ont étudié l'impact de cette pratique sur le bien-être et le stress du cheval

Le but de notre étude était d'avoir un aperçu sur l'impact de l'équithérapie sur les indicateurs de stress chez le cheval en comparant ces derniers, pour chaque cheval, lors d'une journée de repos, avant et après une séance d'équithérapie et avant et après une séance d'équitation.

Les résultats de notre étude ont montré que les indicateurs de stress chez les chevaux ont eu une augmentation plus marquée lors des séances d'équitation par rapport aux séances d'équithérapie. La cortisolémie a notamment augmenté de façon significative après la séance d'équitation. En revanche, elle n'a pas varié durant les séances d'équithérapie.

L'équithérapie n'a pas été associée à un stress accru chez les chevaux de notre échantillon. La réponse à notre interrogation sur l'impact d'équithérapie sur le cheval serait favorable à l'équithérapie.

Bibliographie

Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (2018).. « Bien-être animal : contexte, définition et évaluation ». [En ligne], URL : <https://www.anses.fr/fr/system/files/SABA2016SA0288.pdf> [Consulté le : 5.8, 2022.]

ARPAILLANG, E., C. (2007) : Processus, origine et conséquences de l'anxiété chez les carnivores. Point vétérinaire, 28, 4-7 . [En ligne] URL : https://oatao.univ-toulouse.fr/11280/1/Lapeyrade_11280.pdf [Consulté le :4.8, 2022.]

AWIN. (2015). AWIN welfare assessment protocol for horses. [En ligne] [Consulté le : 3 2, 2022.], URL : <https://air.unimi.it/retrieve/handle/2434/269097/384836/AWINProtocolHorses.pdf>. [Consulté le : 4.7, 2021.]

BAARS Christiane. (2011). The effect of disabled children and adults on horse's heart rate variability during therapeutic horseback riding. University of applied science VAN HALL LARENSTEIN.

BADEL, J. (2017). Pratique de la thérapie assistée par l'animal dans le champ de la psychiatrie et de la santé mentale : exemple de l'équithérapie.[En ligne], These pour le diplôme d'état de docteur en médecine.

BATTUT, I., M-J. (1988). La cortisolémie chez le cheval.
Thèse pour le doctorat vétérinaire. École nationale vétérinaire de Toulouse, Université Paul Sabatier. Toulouse, France.

BEAULIEU, E., E., KELLY, P., A. (1990) : Hormones: from molecules to disease, Hermann.

Bien-être animal. Organisation mondiale de la santé animale. [En ligne] URL : <https://www.woah.org/fr/ce-que-nous-faisons/sante-et-bien-etre-animale/bien-etre-animale/>. [Consulté le : 15.8. 2022.]

BOUSSELY, L., M. ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE DU BIEN-ÊTRE CHEZ LE CHEVAL.
THESE pour le DOCTORAT VETERINAIRE. [Consulté le 5 22, 2003].

BRIANT, C. (2017). Les émotions chez le cheval. [En ligne] URL : <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01606639> [Consulté le : 4. 6. 2022.]

BRIANT, C. (2022). équipédia, Santé et bien-être animal, protocole et application d'évaluation du bien-être. Equipedia, IFCE. [En ligne], [Consulté le : 8 5, 2022.] URL : <https://equipedia.ifce.fr/sante-et-bien-etre-animale/bien-etre-et-comportement-animale/outils-devaluation/cheval-bien-etre-un-nouveau-protocole-et-une-application-pour-evaluer-le-bien-etre-des-chevaux>. [Consulté le : 28.7.2022.]

BRISVILLE, A., C. (2006) : Les marqueurs du stress chez les bovins issus de clonage somatique. Thèse de doctorat vétérinaire, Créteil, 130 p.

BROOM D.M., (2001). Coping, stress and welfare. , [En ligne], University Press, Berlin, 1-9. URL : <https://www.irepspdl.org/docs/Fichier/2015/2-150316040214.pdf> [Consulté le : 29.7. 2022.]

Broom, D., M. (1991). Animal welfare: concepts and measurement. [En ligne] J. Anim. Sci. 69: 4167-4175. URL : <https://academic.oup.com/jas/article-abstract/69/10/4167/4705004?redirectedFrom=fulltext&login=false> [Consulté le : 5.7. 2022.]

BROOM, M., D., FA. (1991) Domestic Animal Behavior and Welfare, Journal of Animal Science, [En ligne], URL : <https://doi.org/10.2527/1991.69104167x> [Consulté le : 5.7. 2022.]

CARENZI, C., VERGA, M. (2009). Animal welfare: review of the scientific concept and definition. , Italian Journal of Animal Science p 21-30. [En ligne], URL : <https://www.wellbeingintlstudiesrepository.org/cgi/viewcontent.cgi?article=1016&context=assawel> [Consulté le : 5.7. 2022.]

CAREY A., W.,(2004). The Basics of Equine Behavior. [En ligne] URL: [URL :](https://esc.rutgers.edu/fact_sheet/the-basics-of-equine-behavior/) https://esc.rutgers.edu/fact_sheet/the-basics-of-equine-behavior/ [Citation : 28 7 2022.]

Centre national de référence pour le bien être animale Chaire partenariale " Bien-être animale".. [Consulté le : 8 6, 2022.] [URL : https://www.cnr-bea.fr/se-former-au-bien-etre-animal](https://www.cnr-bea.fr/se-former-au-bien-etre-animal). [Consulté le : 30.7. 2022.]

CHROUSOS, G. (1995) : The hypothalamic-pituitary-adrenal axis and immune-mediated inflammation. [En Ligne], N Engl J Med., 332, 1351-1360. URL : https://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJM199505183322008?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%20%200pubmed [Consulté le : 28.8. 2022.]

CLAUDE I. (2005) Le cheval médiateur. , Paris: Belin;

CORBIGNY, de. s.l. (2005). Manuel d'équitation éthologique. Editions VIGOT,

DALLA C., E.,MINERO, M., LEBELT, D., STUCKE, D., CANALI, E., LEACH, M. (2014) Development of the Horse Grimace Scale (HGS) as a Pain Assessment Tool in Horses Undergoing Routine Castration. [En ligne], . URL : https://www.researchgate.net/publication/260950013_Development_of_the_Horse_Grimace_Scale_HGS_as_a_Pain_Assessment_Tool_in_Horses_Undergoing_Routine_Castration. [Consulté le : 17.8. 2022.]

DONALD, L., E., Mc (1975) : Veterinary endocrinology and reproduction. 4th edition. Philadelphia, 573p,

DRAMARD, V. (2007) : Vade-mecum de pathologie du comportement du chien et du chat. 2ème édition. Paris :Méd'com, 191 p. ISBN 2914738951.

DUMONT, M., PLANCHEREL, B. (2001) : Stress et adaptation chez l'enfant. Ed. Québec, Presses de l'université du Québec, 213p.

DUNCAN, I., J., H. (1993). Welfare is to do with what animals feel. [En ligne] Journal of Agricultural and Environmental Ethics 6:8–14. URL : <https://www.wellbeingintlstudiesrepository.org/sentie/2/> [Consulté le : 18.8.2022.]

DUPOUY, al., (1992) hormones et grandes fonctions. édition Elipses

Ethologie scientifique et mieux être des équidés. [En ligne], Equiref. URL : <https://www.equiref.com/ethologie>. [Citation : 25 7 2022.]

FARLAND, D. Mc (1999) : Animal behaviour: psychobiology, ethology and evolution, (3 e edition). England : Longman. 592p.

Farm animal welfare council. [En ligne], [Consulté le : 7 8, 2021.], URL : <https://webarchive.nationalarchives.gov.uk/ukgwa/20121010012428mp/> / URL : <http://www.fawc.org.uk/pdf/fivefreedoms1979.pdf>. [Consulté le :24.7. 2022.]

FAURE, C. (2007) : Le comportement du chat et la relation homme-chat étude après enquête auprès de 471 propriétaires, Thèse pour le doctorat vétérinaire, Toulouse, 199p.

Fazio, E., Medica, P., Cravana, C., Ferlazzo, A., (2013). Hypothalamic-pituitary-adrenal axis responses of horses to therapeutic riding program: Effects of different riders. *Physiology & Behavior*, 118, 138-143.

FRANKLIN, S., H., al (2012). Respiratory responses to exercise in the horse. [En ligne],Equin Vet J Ltd; URL : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23106622/> [Consulté le : 27.8. 2022.]

FUREIX C, JEGO P, HENRY S, LANSADE L, HAUSBERGER M. (2012) Towards an ethological animal model of depression? A study on horses[En ligne],. *PLoS One* 2012;7(6):e39280.

GEHRKE Ellen Kaye, BALDWIN Ann, SCHILTZ Patric M..(2011) Heart Rate Variability in Horses Engaged in Equine-Assisted Activities, *Journal of Equine Veterinary Science*, Volume 31, Issue 2, Pages 78-84. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2010.12.007>. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0737080610005514>[Consulté le : 24.8. 2022.]

GILL, W., DOYLE G.,M, NEEL B. J., (2016). UNDERSTANDING HORSE BEHAVIOR. [En ligne] URL : <https://4-h.org/wp-content/uploads/2016/02/UnderstandingHorseBehavior.pdf>. [Citation : 26 7 2022.]

GLARDON, O., SCHATZMANN, U. (1982). Archives Suisses de Médecine Vétérinaire ASMV, [En ligne], la revue professionnelle des vétérinaires L'influence de l'ACTH sur le taux de cortisol plasmatique et sur l'image sanguine du cheval .URL : <https://www.e-periodica.ch/cntmng?pid=sat-003:1982:124::819>. [Consulté le : 16.8 2022.]

GRANDGEORGE M. et HAUSBERGER M. (2018). Choix, éducation et bien-être des chevaux de médiation. La médiation équine, qu'en pensent les scientifiques ? pages 161-181.

GROSSMAN. (2007), Respiration, Stress and Cardiovascular Function [En ligne], (Psychophysiology). URL : https://www.researchgate.net/publication/16786982_Respiration_Stress_and_Cardiovascular_Function [Consulté le : 26.6 2022.]

Handbook of physiology, (1975). Endocrinology, Volume 6, section 7.Adrenal gland. American Physiology Society, Washington, D.C.

HENRY S., FUREIX C., ROWBERRY R., BATESON M. and HAUSBERGER M. Do horses with poor welfare show 'pessimistic' cognitive biases ?[En ligne], The Science of Nature, 104(1-2), page 8. (2017).

HOBO, S., KUWANO, A., Oikawa, M. (1995), Respiratory changes in horses during automobile transportation. [En ligne], Journal of Equine Science 1995;6:4. URL: https://www.researchgate.net/publication/249885821_Respiratory_Changes_in_Horses_during_Automobile_Transportation [Consulté le : 13.7. 2022.]

HORWITZ, D., F., NEILSON, J., C. (2007) : Blackwell's five-minute veterinary consult. Clinical companion. Canine and feline behavior. Blackwell Publishing. p.595

HOUGH, D., SWART, P., CLOETE, S. (2013) Exploration of the hypothalamic-pituitary-adrenal axis to improve animal welfare by means of genetic selection, [En ligne], Lesson from the south African Merino, Animals. URL : <https://www.mdpi.com/2076-2615/3/2/442/htm> [Consulté le : 19.7. 2022.]

HUGHES, B., O. (1976). Behaviour as index of welfare. , Proc 5th European Poultry Conference, Malta p. 1005-1018. [En ligne], URL : <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01981156/document> [Consulté le : 20.7. 2021.]

Institut de Formation en Equithérapie (ifeq) (2021), Nos prises en charge en équithérapie.. [En ligne], URL : <https://www.ifequitherapie.fr/soin/pec-equitherapie/> [Consulté le : 8 2, 2022.]

Institut français du cheval et de l'équitation (2015). les haras nationaux, le cadre noir. [En ligne], l'éthologie équine : dossier documentaire numéro 8.1. [Consulté le : 7 28, 2022.] URL: [URL : https://www.ifce.fr/wp-content/uploads/2015/08/DIF_DossierDoc-Ethologie.pdf](https://www.ifce.fr/wp-content/uploads/2015/08/DIF_DossierDoc-Ethologie.pdf). [Consulté le : 24.8. 2022.]

Johnson, R. A., Johnson, P. J., Megarani, D. V., Patel, S. D., Yaglom, H. D., Osterlind, S., Crowder, S. M., (2017). Horses working in therapeutic riding programs: Cortisol, ACTH, glucose, and behavior stress indicators. Journal of Equine Veterinary Science, 57, 77–85.

KARA MOSTEFA Amira Meroua, DADI Yasmine. (2020). Evaluation du bien-être équin dans les wilayas d'Alger et de Blida. Thèse en vue d'obtention du diplôme de docteur vétérinaire. Institut des sciences vétérinaire, Université Saad Dahlab, Blida.

KATSU, Y., E.BAKER, M. (2021),. Handbook of Hormones. Comparative Endocrinology for Basic and Clinical. Research Academic Press. [Consulté le : 24.8. 2022.]

KELSEY, A., H., BARTON, M. (2013). "Adrenocortical Insufficiency In Horses and Foals." [En ligne] URL : https://www.researchgate.net/publication/50363023_Adrenocortical_Insufficiency_in_Horses_and_Foals [Consulté le : 24.8. 2022.]

La thérapie avec le cheval. [En ligne], FENTAC (Fédération Nationale de Thérapie Avec le Cheval). , URL : <https://www.fentac.org/>. [Consulté le : 30.07 2022.]

- LANDMANN, H. (2012). Quand les chevaux murmurent à l'oreille des hommes . [En ligne] [URL : https://jerome-dumont.com/DocAdministratif/helene-landmann-insa-lyon-jerome-dumont-moniteur-equitation-ethologique.pdf](https://jerome-dumont.com/DocAdministratif/helene-landmann-insa-lyon-jerome-dumont-moniteur-equitation-ethologique.pdf). [Consulté le : 24.8. 2022.]
- LEBLANC, M-A, BOUISSOU, M-F. et CHENU, F. (2004) Cheval qui es-tu ? Paris, France. : Editions BELIN, p. 366.
- LEMASSON, A, al. (2015) Mares prefer the voices of highly fertile stallions. [En ligne], PLoS One. URL : <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0118468> [Consulté le : 24.8. 2022.]
- MAIR, T., S., SHERLOCK, C.,E., BODEN, L., A. (2014.) Serum cortisol concentrations in horses with colic. [En ligne], The Veterinary Journal; URL : <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1090023314002615?via%3Dihub> [Consulté le : 24.8. 2022.]
- McKinney, C., Mueller, M. K., Frank, N., (2015). Effects of therapeutic riding on measures of stress in horses. Journal of Equine Veterinary Science, 35, 922-928.
- MOBERG, G, (2000), Biological response to stress : implications for animal welfare', in the biologie of animal stress, pp.1-21.
- MOBERG, G., MENCH, A. (2000) : The Biology of Animal Stress: Basic Principles and Implication for Animal Welfare. London : CABI Publishing . 2000, 384 p.
- NEFF Brittany. (2013). The effects of equine-assisted psychotherapy on stress of the horse : measuring cortisol, pulse, respiration, and behaviors before and after clinical sessions. Maryville college.
- NEUVEUX, B.. BUDGET TEMPS DU CHEVAL : MIEUX LE CONNAÎTRE POUR MIEUX LE RESPECTER ET AMÉLIORER LE BIEN-ÊTRE DE VOS ÉQUIDÉS. [En ligne], RÉSEAU D'ÉPIDÉMIO-SURVEILLANCE EN PATHOLOGIE ÉQUINE. 9 7 2020. URL : <https://respe.net/budget-temps-cheval-bien-etre-equin/>. [Citation : 7 9 2022.]
- Organisation mondiale de la santé. (1946).Préambule à la Constitution de l'Organisation mondiale de la Santé, tel qu'adopté par la Conférence internationale sur la Santé, (En ligne] URL : <https://apps.who.int/gb/bd/PDF/bd47/FR/constitution-fr.pdf>
- P. DANY., al. (2017). Protocole d'évaluation du bien être chez le cheval « AWIN Horse » : essai en conditions expérimentales et premières évaluations sur le terrain. [En ligne], [Consulté le : 3 2, 2022.] URL : https://mediatheque.ifce.fr/doc_num.php?explnum_id=21191
- PEETERS, M., al. (2011) , comparison between blood serum and salivary cortisol concentrations in horses using an adrenocorticotrophic hormone challenge, [En ligne], equine veterinary journal, 43(3), pp. 487-493. URL : <https://beva.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.2042-3306.2010.00294.x>
- POTIER, J. (2015) étudie le rapport bénéfice-risque de l'équithérapie en évaluant les apports bibliographiques récents et l'état de stress des chevaux par l'analyse de paramètres biologiques. Thèse pour le grade de Docteur Vétérinaire. LYON.

PULS, O. Travailler son cheval selon les principes de l'apprentissage. [En ligne], Equipedia, IFCE. , 2019. URL : <https://www.ifce.fr/ifce/connaissances/webconferences/enseignement-equestre/travailler-son-cheval-selon-les-principes-de-l-apprentissage/>. [Consulté le : 8 2, 2022.]

Road, 1988 the scientific assessment of animal welfare, [En ligne], 20, pp. 5-19.

RUET A., LEMARCHAND J., PARIAS C., MACH N., MOISAN M.P., FOURY A., BRIANT C. and LANSADE L.. (2021), Horses welfare : a joint assessment of four categories of behavioural indicators using the AWIN protocol, scan sampling and survey. [En ligne], Animal Welfare.

RUET, A. 4 indicateurs pour évaluer un mal-être par l'observation comportementale. (2021), [En ligne] . [Consulté le : 8 8, 2022.] URL : <https://equipedia.ifce.fr/sante-et-bien-etre-animal/bien-etre-et-comportement-animal/outils-devaluation/4-indicateurs-pour-evaluer-un-mal-etre-par-l-observation-comportementale>.

RUET, A., LEMARCHAND, J., PARIAS, C., MACH, N., MOISAN, M. P., FOURY, A., BRIANT, C., LANSADE, L.(2019) . Housing horses in individual boxes is a challenge with regard to welfare. Animals, 9(9), page 621. [En ligne]

RUSHEN, J (1991). Problems associated with the interpretation of physiological data in the assessment of animal welfare. [En ligne], Appl. Anim. Behav. Sci. 28(4): 381-386. URL : https://www.researchgate.net/publication/325652180_Physiological_indicators_of_animal_welfare [Consulté le : 21.7. 2022.]

SELYE, The Stress of life. (1956). New York: McGraw-Hill,

STOTT, G., H. (1981) : What is Animal Stress and How is it Measured? . [En ligne] Journal of animal science, 52, 150-153. URL : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7240033/> [Consulté le : 27.8. 2022.]

TSIGOSA, C., Chrousos, G., P, (2002) Hypothalamic-pituitary-adrenal axis, neuroendocrine factors and stress. [En ligne], Journal of Psychosomatic Research. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0022399902004294?via%3Dihub>

ULRICH-LAI Y.M., HERMAN J.P. (2009) : Neural regulation of endocrine and autonomic stress responses.[En ligne], Nature Reviews Neuroscience, 10, 397-409. URL : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4240627/> [Consulté le : 24.7. 2022.]

VEISSIER I., BOTREAU R. , CAPDEVILLE J. , PERNY P. (2007). L'évaluation en ferme du bien-être des animaux : objectifs, outils disponibles. [En ligne] [Consulté le : 8 5, 2022.] URL : http://www.journees3r.fr/IMG/pdf/2007_07_comportement_01_Veissier.pdf.

VIDAMENT M., LEONARD L., GUILLOT F., PASQUIET B. et DUMONT SAINT PRIEST B. (2021). Les chevaux de rééducation motrice sont-ils différents ? , [En ligne], Journées Sciences et Innovations Équines (JSIE), 4 pages.URL : https://mediatheque.ifce.fr/doc_num.php?explnum_id=26074 [Consulté le : 24.8. 2022.]

VIDAMENT, M, (2022). Que sait-on scientifiquement sur le bien-être des équidés de médiation, notamment pendant les séances ? [En ligne], Equipedia, IFCE . [Consulté le : 8 5, 2022.] URL :

<https://equipedia.ifce.fr/autres-activites-equestres/mediation/que-sait-on-scientifiquement-sur-le-bien-etre-des-equides-de-meditation-notamment-pendant-les-seances>.

WARAN N., Kokoszko, A, Marlin, D. Cuddeford, D. (1996). Effects of transporting horses facing either forwards or backwards on their behavior and heart rate. [En ligne], Vet Rec 1996:4. URL : https://www.researchgate.net/publication/14240762_Effects_of_transporting_horses_facing_either_forwards_or_backwards_on_their_behaviour_and_heart_rate

WATHAN, J. and McCOMB, K. (2014). The eyes and ears are visual indicators of attention in domestic horses, Current Biology, 24(15), pages R677–R679.

ZUBER, M., DEFEBVRE, L., CREANGE, A., CLAVELOU, P., BROCHET, B., CECCALDI, M., AL. (2014) Collège des enseignants en neurologie. [En ligne] URL : <http://www.cen-neurologie.fr>. [Consulté le : 24.8. 2022.]