



**HAL**  
open science

# La médiation équine : choix et gestion des animaux, relation humain-animal et bien-être

Noémie Lerch

► **To cite this version:**

Noémie Lerch. La médiation équine : choix et gestion des animaux, relation humain-animal et bien-être. Neurosciences [q-bio.NC]. Université de Rennes, 2022. Français. NNT : 2022REN1B006 . tel-04451841

**HAL Id: tel-04451841**

**<https://theses.hal.science/tel-04451841>**

Submitted on 12 Feb 2024

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# THESE DE DOCTORAT DE

L'UNIVERSITE DE RENNES 1

ÉCOLE DOCTORALE N° 605

*Biologie Santé*

Spécialité : *Neurosciences, Ethologie*

Par

**Noémie LERCH**

**La médiation équine : Choix et gestion des animaux, relation humain-animal et bien-être**

Thèse présentée et soutenue à Rennes, 11 février 2022

Unité de recherche : UMR 6552

## Rapporteurs avant soutenance :

Claire Diederich

Professeure – Université de Namur

Marie-Jose Enders-Slegers

Professeure – Open Universiteit Nederland

## Composition du Jury :

Président : Hugo Cousillas

Professeur – Université de Rennes 1

Rapportrice : Claire Diederich

Professeure – Université de Namur

Examinatrice : Aleksandra Górecka-Bruzda

Professeure – Polish Academy of Science

Examineur : Pierre Le Neindre

Directeur de recherche – INRAe

Dir. de thèse : Martine Hausberger

Directrice de recherche – CNRS

Co-dir. de thèse : Marine Grandgeorge

Maitre de conférence – Université de Rennes 1

## Invité(s)

Marion Cressent

Responsable du département recherche - IFCE



---

*« Tenter d'imposer d'une manière exclusive une certaine conception de la recherche limitera l'aptitude de la science à s'adapter à un avenir que personne n'est en mesure de prévoir »*

Pierre Joliot-Curie

---

---

## Remerciements

La rédaction de cette thèse s'achève, c'est le fruit de trois années de travail au cours desquelles j'ai été accompagnée, soutenue et encouragée. Ce travail n'aurait jamais pu voir le jour sans la contribution de nombreuses personnes que je souhaite remercier ici.

En premier lieu je souhaiterais remercier Martine Hausberger et Marine Grandgeorge, mes deux directrices de thèse. Merci de m'avoir fait confiance pour cette thèse, d'avoir toujours été à l'écoute et de m'avoir guidée tout au long de ce parcours, vous avez su être complémentaires et présentes pour moi. Martine, merci pour votre réactivité, toutes les connaissances que vous m'avez apportées, pour avoir partagé avec moi votre vision de la recherche et pour avoir su vous adapter à moi. Marine, merci pour ta présence tout au long de la thèse malgré les épreuves que tu as traversées, merci d'avoir partagé tes connaissances et tes expériences qui m'ont permis de mieux appréhender la vie de doctorante, de m'avoir permis de faire mes premiers pas dans l'enseignement et merci pour ton écoute et ton soutien que j'ai vraiment appréciés tout au long de la thèse.

Merci à l'Institut Français du Cheval et de l'Équitation et à la région Bretagne d'avoir financé cette thèse pour trois ans et avoir accepté de renouveler leur soutien pour trois mois supplémentaires.

Je tiens à remercier Claire Diederich et Marie Jose Enders-Slegers pour l'honneur qu'elles me font d'être rapportrices de cette thèse, ainsi qu'Aleksandra Górecka-Bruzda et Hugo Cousillas pour avoir accepté d'évaluer ces recherches. Merci également à Marion Cressent d'avoir accepté d'être membre invitée de mon jury.

Un grand merci aux trois membres de mon comité de suivi de thèse, Gwenola Touzot-Jourde, Marie-Christine Meunier-Salaün et David Val-Laillet pour leurs conseils et leur soutien. Ces rencontres ont à chaque fois été très agréables.

Merci à Alban Lemasson d'avoir accepté de m'accueillir à trois reprises dans son laboratoire, d'abord pour mes stages de licence 3 et de master 1, puis pour la thèse. J'en profite également pour remercier Sophie Lumineau, ainsi que toute l'équipe DEEP, pour m'avoir accueillie deux années de suite. Je souhaite tout particulièrement remercier Emmanuel de Margerie et Isabelle George, qui m'ont permis de faire mes premiers pas dans la recherche. Ils ont été de formidables encadrants de stage et j'ai toujours plaisir à les recroiser.

---

Pour continuer dans les stages qui m'ont permis de me former pour arriver jusqu'en thèse, je tiens à remercier de nouveau David Val-Laillet pour m'avoir accueillie à l'INRA de Saint-Gilles avec Nicolas Coquery en deuxième année de master pour un stage passionnant. Sans oublier bien évidemment Sophie Menneson. J'espère que tu t'épanouis en post-doc et que nous aurons l'occasion de nous recroiser pour se remémorer les tests de contention ou les délicieuses analyses sensorielles.

Je tiens aussi à remercier toute l'équipe PEGASE pour m'avoir accueillie en thèse à la station biologique de Paimpont, et particulièrement l'équipe « cheval », je pense notamment à Séverine Henry, Clémence Lesimple et Mathilde Stomp avec qui nous avons pataugé à plusieurs reprises dans la boue autour de la station. Je remercie également Laurence Henry, Hugo Cousillas, qui ont accepté de faire les trajets Rennes-Paimpont avec moi quelques fois.

Merci également à toutes les personnes avec lesquelles j'ai collaboré lors de cette thèse, Veronique Van Tilbeurgh, Francesca Cirulli, Céline Rochais et Laura Contalbrigo. Un merci tout particulier aux stagiaires qui m'ont accompagnée au cours de ces trois années. Merci à Chloé Jaffrezic, ton regard de sociologue a été très intéressant et je garde un bon souvenir de notre séjour à Nancy. Merci à Flore Parey, je suis désolée pour ta fin de stage chaotique, j'espère que tu ne gardes pas un trop mauvais souvenir de toutes ces heures à regarder des vidéos de séances de médiation, pour moi en tout cas, ça a été un réel plaisir de travailler avec toi. Merci à Léa Gueguen, une pandémie mondiale nous a finalement empêchées de faire notre tournée des centres équestres, mais je pense que tu t'es bien rattrapée depuis. Je suis vraiment contente de pouvoir continuer à travailler avec toi et de te voir à la station, je te souhaite plein de bonheur, de courage et de réussite pour ta thèse, je suis sûre que tu vas tout déchirer. Enfin merci à Alizée Delarue, de ces quatre mois de vadrouille dans différentes régions de France, je retiendrai notamment l'image de toi allant chercher Biscoto, tes lasagnes volantes et la liste de critères que nous avons établie pour avoir le gîte parfait, je te souhaite une très bonne continuation pour la suite.

Je souhaite remercier tous les professionnels qui nous ont accueillies, mes caméras et moi, dans leurs structures et qui ont accepté que j'observe leurs chevaux et leur quotidien, j'ai été très agréablement surprise chaque fois par leur accueil et leur bienveillance. Je souhaite en particulier remercier tout le personnel d'Équit'aide pour nous avoir si facilement acceptées avec Chloé dans leur équipe, Jill Carey et toute sa famille pour leur accueil en Irlande et Stéphane Gicqueau pour m'avoir permis de tester tous mes protocoles dans son centre équestre.

---

Je n'oublie pas bien-sûr les personnes de ce laboratoire sans lesquelles ces missions n'auraient pas pu avoir lieu. Merci à Caroline Coste pour la préparation de tout le matériel. Merci à Géraldine Legoff d'avoir géré toutes les conventions de stages et les contrats, merci aussi pour ta bonne humeur qui fait plaisir à voir chaque jour. Et bien sûr, merci à Antoine L'Azou, qui sait préparer les ordres de mission comme personne et qui a su gérer les demandes improbables de dernières minutes (départ en bateau, retour en avion, logement hors marché et j'en passe). J'espère que dans ton nouveau laboratoire tous savent t'apprécier à ta juste valeur !

Merci également à Véronique Guyot pour ses conseils en informatique et en statistiques et merci à Anne Cloarec pour ses corrections d'anglais.

Même si je n'ai pas fait de manip' sur les animaux de la station biologique, je tenais tout de même à remercier les animaliers qui font un travail formidable, Céline Nicolle, Arnaud Rossard, Philippe Bec et Marine Mergan. Je remercie également tous les membres du service commun de la station de Paimpont qui entretiennent ce lieu si incroyable.

J'ai eu la chance pendant ma thèse de pouvoir participer à des activités d'enseignement et de vulgarisation scientifique, je tenais à remercier toutes les personnes qui m'ont permis de le faire. Tout particulièrement je souhaitais adresser mes remerciements à Virginie Durier pour le travail de folie qu'elle effectue pour faire vivre l'animation scientifique au sein du laboratoire.

Enfin cette thèse n'aurait jamais été aussi belle sans les incroyables personnes avec qui j'ai eu la chance de partager mon bureau. Merci Mathilde pour avoir en quelque sorte été mon mentor dans l'équipe « cheval », ta joie de vivre était un réel bonheur et tu nous as montré la voie à tous. Merci à toi Amélie, je n'oublierai pas nos discussions interminables dans le bureau et nos soirées sur Paladins. J'espère pouvoir te recroiser très bientôt pour discuter de chiens. Merci Juliette, ou que dis-je ! Belette Masquée, avec toi j'ai pu faire, comme qui dirait les 400 coups ! Merci pour les sorties « en ville », au cinéma, en balade, et pour toute ta joie, ta bonne humeur et les autocollants que tu as apporté dans le bureau ! Merci à toi Loïc de ne pas m'en avoir trop voulu pour avoir volé ton bureau, merci pour tes phrases magistrales et tes discours enflammés. On se recroisera cher voisin Plélanais ! Et j'oubliais, merci pour les lunettes ! Merci Pablo, ce fut court mais intense, tu as quand même eu le temps de marquer le bureau en lançant la mode des déco moches et rien que pour ça chapeau ! Je te souhaite plein de bonheur dans ta nouvelle vie ! Merci Marion, j'ai eu la chance de partager deux fois ton bureau et à chaque fois ça a été incroyable ! Tu es la gentillesse incarnée et je suis sûre que tu vas être amenée à faire de grandes choses, hâte de te revoir dans quinze ans quand tu seras au poste « tu-sais-lequel » ! Merci



---

Delphine, nous avons commencé nos thèses ensemble en même temps au laboratoire, tu l'as terminée avant et ailleurs, mais sincèrement bravo pour le travail que tu as accompli. Je ne pense pas trop m'avancer en disant que tu resteras la seule personne de ma vie avec laquelle j'ai réalisé des prises de sang sur des peluches. Merci à toi Christiane, ton courage et ta gentillesse m'impressionnent, j'ai hâte que nous puissions célébrer ensemble nos fins de thèse. Merci pour ton soutien incroyable ces dernières semaines, je crois fort en toi ! Enfin, merci Mister Bastien, je ne perds pas espoir de réussir à te ramener dans le droit chemin, j'ai encore plein de quiz pour toi !

Je n'oublie pas, bien-sûr, tous les doctorants dont j'ai croisé la route au labo, les anciennes, Lucie et Pauline, et ceux qui sont encore là, Geoffrey, Lisa, François, Manon P., mention spéciale à la relève de Paimpont Alessandro, Léa et Manon T., je vous souhaite, à tous, une bonne continuation !

Pour finir merci à toutes les personnes que j'ai croisées qui sont allées et venues au cours de ces trois ans. Estelle, ces manip' à Ploërmel ont été exceptionnelles, je n'ai jamais réussi à m'enlever nos chansons de la tête quand je relisais le nom des chevaux. Je fais une petite entorse pour toi Margaux, car tu es partie du labo avant mon arrivée, mais tu as été présente ces trois années donc je t'ajoute quand même ici. Merci également à Aziliz et Katie pour avoir participé avec toute la troupe que je déjà citée à nos jeux endiablés du midi. Enfin merci à Maria-Do, Etienne, Julie, Julien, Emilie, Hélène, Nicolas, Pierre-Alexandre, au plaisir de vous revoir bientôt.

Je souhaite également remercier les personnes qui m'ont accompagnées avant cette thèse.

Merci à mon orthophoniste Anne Deredjian qui m'a suivie de mes 7 à mes 18 ans et sans qui mon parcours scolaire aurait certainement été bien plus compliqué.

Merci à mes amis de licence et de master, Dany, Guillaume, Alice, Diane, Maxence, Romane et à la dernière survivante rennaise, THE Lisa ! Ces années de fac ont été mémorables à vos côtés.

Merci à mes trois PC qui m'ont porté chance tout au long de cette thèse.

Merci à mes amies d'enfance, Laetitia, Karima, Hasnaa, Inès et bien-sûr Assara. Merci de m'avoir toujours soutenue, merci pour nos fous rires, nos voyages, merci pour tous ces

---

souvenirs. La thèse n'est pas le moment où j'ai été la plus présente, mais je ne pouvais pas ne pas vous citer ici. J'espère vite vous revoir !

Merci à ma belle-famille de m'avoir soutenue depuis Troyes et Caen, merci en particulier à Louise d'avoir répondu à mes questions anglistiques tout au long de ma thèse !

Enfin merci à ma famille, à mes oncles et tantes, mes cousins et cousines et à mes grands-parents, côté Lerch, comme côté Canac. Nous sommes trop nombreux pour que je puisse tous vous citer, mais je pense à chacun de vous, vous êtes une famille soudée et aimante et je pense qu'il y a peu de gens qui ont la chance d'avoir une famille comme la nôtre. Je me dois de faire cependant quelques remerciements en particulier. À mon lointain cousin Edouard. Aux artistes de la famille qui ont accepté, et je leur en suis vraiment reconnaissante, de faire les illustrations de tous les chapitres de cette thèse, à ma cousine Lola-Lý Canac, mon grand-père Pierre Canac, mon oncle James Poniard, ma maman Catherine Lerch et mon cousin Paul Bonlarron. Un merci particulier à ma famille rennaise Véronique et Philippe, vous allez me manquer quand vous partirez de Bretagne. À Juliette, « ma sœur rennaise », n'oublie jamais que tu es quelqu'un d'exceptionnel, je ne sais pas ce que j'aurais fait sans toi à Rennes.

À mes parents, Papa, Maman, vous m'avez tant appris, transmis, vous avez toujours cru en moi, vous m'avez toujours soutenue, je ne saurais jamais être suffisamment reconnaissante envers vous.

À mon chien Marley pour toute la joie qu'il m'apporte.

Enfin merci à toi Harold, après t'être incrusté dans les remerciements de thèse des autres thésards de ce laboratoire, tu es enfin à ta place ici. Et cette place tu l'as amplement méritée. Je ne saurais jamais comment te remercier pour tout ce que tu m'apportes au quotidien, pour ton soutien, la confiance que tu me donnes et le bonheur que j'ai de partager ta vie, sans toi cette thèse n'aurait pas été la même.

---

---

## Sommaire

<b>Chapitre I – Introduction générale</b>	<b>15</b>
<b>I. La médiation animale</b>	<b>17</b>
1. Historique : du IX <sup>ème</sup> siècle à nos jours	17
2. La place de l’animal dans la pratique de médiation animale	24
2.1. L’animal pour l’humain	24
2.2. Le point de vue de l’animal	25
3. Un cas particulier, la médiation équine	45
<b>II. Relation humain-animal et bien-être chez le cheval</b>	<b>46</b>
1. La relation à l’humain	46
2. Le bien-être	48
2.1. Historique et définition	48
2.2. Les indicateurs de bien-être	51
2.3. Lien entre bien-être et gestion des animaux	54
2.3.1. Conditions d’alimentation	54
2.3.2. Conditions d’hébergement et environnement social	55
2.3.3. Conditions de travail	56
3. Vision de l’animal en médiation	57
<b>III. Problématique et objectif de la recherche</b>	<b>58</b>
1. Problématique	58
2. Choix du modèle biologique	59
3. Objectifs de la thèse	59
<b>Chapitre II – Méthodologie générale</b>	<b>61</b>
<b>I. L’espèce cheval</b>	<b>63</b>
1. Statut phylogénétique	63
2. Évolution	63
3. Répartition géographique	64
4. Domestication	65
5. Caractéristiques de l’espèce en milieu naturel	67
5.1. Domaine vital et déplacements	67
5.2. Structure et organisation sociale	67

5.2.1. Groupes familiaux .....	67
5.2.2. Mâles célibataires .....	67
5.2.3. Hiérarchie .....	68
5.3. Communication .....	68
5.4. Budget temps et régime alimentaire .....	69
<b>II. Méthodes .....</b>	<b>69</b>
1. Animaux et sites d'étude .....	69
1.1. Sélection des structures .....	69
1.2. Sélection des animaux .....	71
2. Etat chronique <i>versus</i> état aigu .....	71
2.1. Etat chronique <i>versus</i> aigu au niveau physiologique .....	72
2.2. Etat chronique <i>versus</i> aigu au niveau sanitaire .....	73
2.3. Etat chronique <i>versus</i> aigu au niveau postural .....	74
2.4. Etat chronique <i>versus</i> aigu au niveau comportemental .....	74
2.5. Des indicateurs transversaux .....	75
3. Analyses statistiques .....	83
<b>Chapitre III – Equidés de médiation et humains .....</b>	<b>85</b>
<b>I. Introduction .....</b>	<b>87</b>
<b>II. Article I .....</b>	<b>89</b>
1. Synthèse de l'article 1.....	90
2. Interest in humans: comparisons between riding school lesson equids and assisted-intervention equids .....	91
<b>III. Article II .....</b>	<b>107</b>
1. Synthèse de l'article 2 .....	108
2. Le type de public influence-t-il la réactivité sensorielle chez les chevaux de médiation ? .	109
<b>IV. Article III .....</b>	<b>132</b>
1. Synthèse de l'article 3 .....	133
2. Étude préliminaire de l'influence de différents facteurs sur le comportement des chevaux lors de séances de médiation .....	134
<b>V. Conclusion .....</b>	<b>159</b>
<b>Chapitre IV – Lien entre pratiques de médiation, choix des animaux et bien-être .....</b>	<b>161</b>
<b>I. Introduction .....</b>	<b>163</b>

---

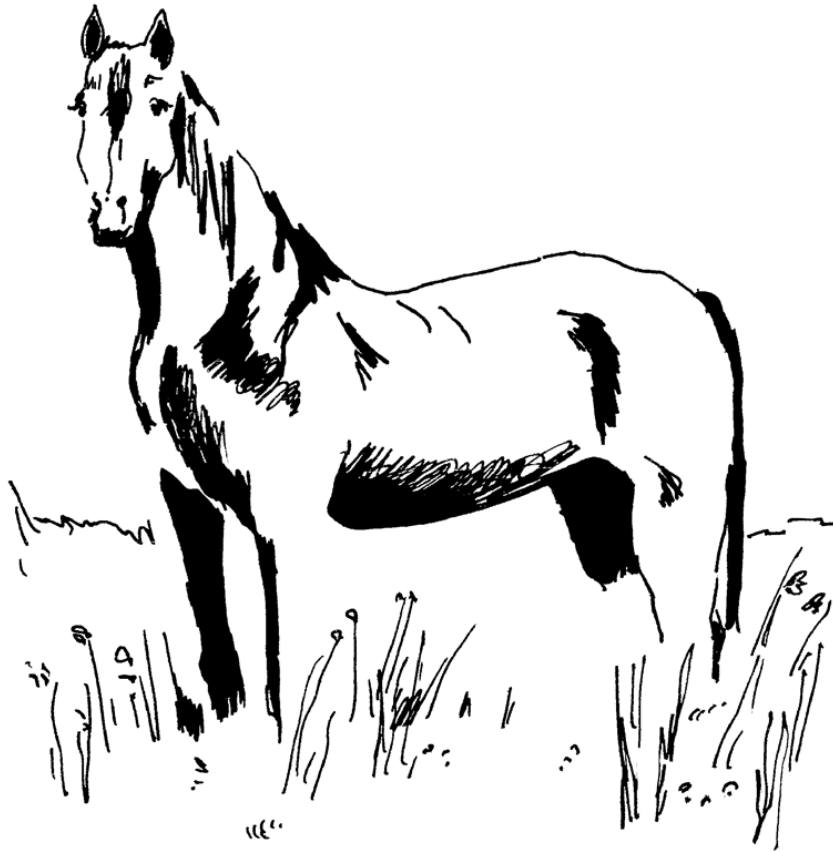
<b>II.</b>	<b>Article IV</b> .....	<b>165</b>
1.	Synthèse de l'article 4.....	166
2.	Gestion et choix de chevaux dans des structures équestres: des visions différentes selon les activités ? .....	167
<b>III.</b>	<b>Article V</b> .....	<b>198</b>
1.	Synthèse de l'article 5 .....	199
2.	Diversité des pratiques de gestion et leur lien avec le bien-être des équidés dans des centres pratiquant la médiation équine .....	200
<b>IV.</b>	<b>Conclusion</b> .....	<b>240</b>
<b>Chapitre V – Discussion générale</b> .....		<b>243</b>
1.	Equidés de médiation et humains .....	246
2.	Lien entre pratiques de médiation, choix des animaux et bien-être .....	252
3.	Modulation entre la relation à l'humain et la gestion .....	255
4.	Apports méthodologiques de la thèse .....	256
5.	Quelques pistes d'applications .....	257
6.	Perspectives de recherche .....	258
<b>Chapitre VI – Annexes</b> .....		<b>284</b>
<b>I.</b>	<b>Annexe 1 : Annexe de l'article 4 – Questionnaire</b> .....	<b>286</b>
<b>II.</b>	<b>Annexe 2 : Bilan professionnel</b> .....	<b>315</b>
<b>III.</b>	<b>Annexe 3 : Acte de colloque – Equimeeting 2020</b> .....	<b>320</b>
<b>IV.</b>	<b>Annexe 4 : Poster UFAW 2021 et SFECA 2021</b> .....	<b>325</b>
<b>V.</b>	<b>Annexe 5 : Article Hausberger, Lerch et al., 2020 – Animals</b> .....	<b>327</b>
<b>VI.</b>	<b>Annexe 6 : Acte de colloque JSIE 2021</b> .....	<b>348</b>
<b>VII.</b>	<b>Annexe 7 : Article George, Lerch et al. 2020 – Applied Animal Behaviour Science</b> .....	<b>353</b>

---

---

# Chapitre I

## Introduction générale



*Lola-Lý Canac*





# Chapitre I. Introduction générale

## I. La médiation animale

### 1. Historique : du IX<sup>ème</sup> siècle à nos jours

Le premier exemple connu d'utilisation d'animaux dans un cadre qui pourrait s'apparenter à de la médiation animale a eu lieu au IX<sup>ème</sup> siècle. Dans un hôpital de Geel en Belgique, des oiseaux étaient confiés aux patients en voie de guérison afin qu'ils s'en occupent. Cependant, ce n'est

qu'à partir du XVIII<sup>ème</sup> siècle que ces pratiques vont se répandre dans différents instituts. En 1792, à York Retreat en Angleterre (figure 1), William Tuke fait installer une ferme afin de permettre aux patients ayant une déficience intellectuelle de s'occuper de lapins et de volailles. En 1867, l'institut Bethel en Allemagne développe des programmes de



Figure 1- York Retreat (Angleterre) en 1796, peinture de Gemälde von Carve

soin pour leurs patients épileptiques, qui incluent des activités dans des fermes et des centres équestres (Katcher et Beck, 1983). En 1869, l'infirmière Florence Nightingale déclare que la présence d'un animal est excellente pour les malades chroniques (Nightingale, 1969). Cette pratique sera par la suite généralisée à l'ensemble des patients souffrant de troubles psychiques et physiques. Aux États-Unis en 1919, au sein du Elizabeth's Hospital, des animaux sont confiés aux personnes hospitalisées en psychiatrie. À la même période, après la première guerre mondiale, au Pawling Army Air Force Convalescent Hospital, des chiens sont introduits auprès des soldats traumatisés (Katcher et Beck, 1983). Dans les années 1940, les premiers centres de médiation assistée par le cheval ouvrent au Danemark et en Norvège ; et en 1952, la cavalière danoise Liz Hartel remporte une médaille olympique en équitation alors qu'elle était en partie paralysée suite à une poliomyélite contractée quelques années auparavant. C'est l'un des premiers exemples d'équitation adaptée (Fine, 2019). Ce n'est qu'au XX<sup>ème</sup> siècle que commencent les premières investigations scientifiques autour de la médiation animale. En 1953

un jour où son labrador Jingles se trouve par hasard au cabinet, le psychologue Boris Levinson reçoit un jeune garçon ayant des troubles du spectre autistique avec lequel il n'arrive pas à communiquer. Le garçon interagit alors avec le chien et exprime son désir de retourner jouer avec le chien. Après avoir reproduit l'expérience avec plusieurs patients, enfants et adultes, et constaté des effets similaires, Levinson présente ses recherches au congrès annuel de l'American Psychological Association à New York City en 1961. En 1962, il publie « *the dog as co-therapist* » faisant ainsi naître officiellement la thérapie assistée par l'animal sous le nom de *Pet Facilitated Psychotherapy* (Levinson, 1962). Le travail de Levinson inspire Samuel et Elizabeth Corson, deux psychiatres américains. Ils installent un chenil dans un hôpital et, après avoir constaté que certains patients demandaient à voir et caresser les chiens, ils décident de tester une mise en contact avec des animaux en complément des soins chez les résistants aux thérapies conventionnelles. Ils mettent ainsi en place une étude sur cinquante adultes présentant un retrait social, un manque de communication et/ou une faible estime d'eux-mêmes. Pour 47 de ces patients, ils observent une diminution de la prise de médicaments psychotropes, plus d'interactions sociales, une augmentation de leur estime propre et un plus grand sens des responsabilités. En revanche, trois des patients n'ont pas voulu interagir avec les animaux (Corson et al., 1975).

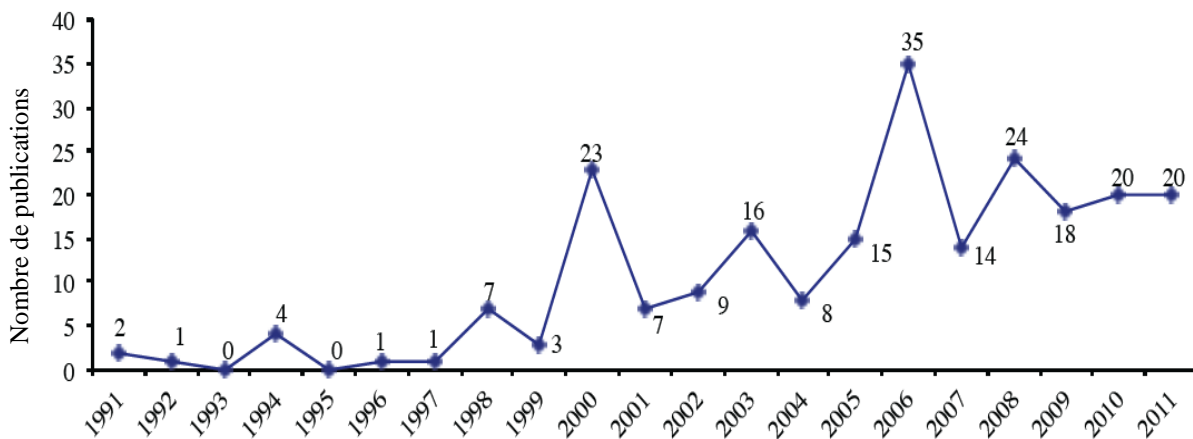


Figure 2 – Distribution dans le temps du nombre de publications scientifiques listées sur PsycINFO en lien avec la médiation animale des années 1991 à 2011. (d'après Borrego et al., 2014).

À compter de cette période, la médiation animale continue de se développer. Plusieurs associations ayant pour but sa valorisation voient le jour, telles que la fondation Adrienne et

Pierre Sommer en France en 1971, la Delta Society aux États-Unis en 1977 ou l'IAHAIO<sup>1</sup> en 1992 (Enders-Slegers et al., 2019). Du côté de la recherche, le nombre de publications sur cette thématique est en augmentation depuis la moitié des années 1980, avec une nette accélération dans les années 2000 (figure 2) (Borrego et al., 2014 ; Michalon et al., 2008).

Aujourd'hui, la médiation animale est le terme utilisé dans les pays francophones, terminologie qui s'apparente le mieux au terme anglais validé internationalement : « animal assisted intervention » ou intervention assistée par l'animal. L'IAHAIO a défini, en 2018, les interventions assistées par l'animal comme « toute intervention avec des objectifs orientés où l'animal est intentionnellement présent pour agir dans le domaine de la santé, l'éducation et le champ social (par exemple, dans le travail social) dans le but d'apporter des effets thérapeutiques chez le bénéficiaire. Les interventions assistées par l'animal sont menées par un duo humain / animal au service de l'humain (le bénéficiaire). » Il est important de noter que le terme « thérapeutique », utilisé ici, doit être défini de façon plus large que dans la définition française qui le réduit uniquement au champ médical (*i.e.* partie de la médecine qui s'occupe des moyens - médicamenteux, chirurgicaux ou autres - propres à guérir ou à soulager les maladies, Larousse 2021) ; alors qu'en anglais, il est défini comme « conçu pour aider à guérir ou qui aide à se relaxer » (Oxford English Dictionary 10th edition, 2020). Ainsi, plusieurs pratiques sont incluses dans cette définition : la thérapie assistée par l'animal, l'éducation assistée par l'animal (ou pédagogie assistée par l'animal), les activités assistées par l'animal et le coaching, ou conseil, assisté par l'animal. Chacune de ces pratiques a été définie par l'IAHAIO en 2018 :

- « La **Thérapie Assistée par l'Animal (TAA)** a un objectif orienté, planifié et à vocation thérapeutique structurée et dirigée et / ou réalisée par des professionnels de la santé, de l'éducation et du soin. Les effets de l'intervention sont évalués et inclus dans les écrits professionnels. La TAA est réalisée et / ou dirigée par un professionnel dont l'expertise est reconnue (qualification, diplôme, compétences, autorisation d'exercer, ou équivalent) dans le cadre de sa pratique professionnelle. La TAA met l'accent sur l'amélioration du fonctionnement physique, cognitif, comportemental et / ou socio-affectif du bénéficiaire, soit en intervention individuelle ou en groupe. Le professionnel qui propose la TAA (ou la personne qui travaille avec l'animal sous la supervision du professionnel spécialiste de l'humain) doit avoir une connaissance suffisante du

---

<sup>1</sup> International Association of Human-Animal Interaction Organizations

comportement, des besoins, de la santé, des indicateurs et de la régulation du stress des animaux impliqués.

- **L'Éducation Assistée par l'Animal (EAA)** est une intervention structurée avec un objectif orienté et planifié. Elle est dirigée et / ou réalisée par un professionnel de l'enseignement. L'EAA est menée par un professeur ou un enseignant spécialisé, soit en individuel soit en groupe. Un exemple d'EAA donné par un enseignant en filière « classique » ou « ordinaire » peut être une séance d'information concernant la responsabilité qu'implique la possession d'un animal de compagnie. L'EAA, lorsqu'elle est effectuée par des enseignants spécialisés, est également considérée comme une intervention thérapeutique et orientée vers un objectif. Ces activités sont axées sur les objectifs académiques, les compétences pro-sociales et le fonctionnement cognitif. Les progrès de l'élève sont mesurés et documentés. Le professionnel qui propose l'EAA, y compris les enseignants dans les écoles ordinaires ou classiques (ou la personne qui travaille avec l'animal sous la supervision du professionnel de l'éducation) doit avoir une connaissance suffisante du comportement, des besoins, de la santé, des indicateurs et de la régulation du stress des animaux impliqués.
- **L'Activité Assistée par l'Animal (AAA)** se base sur des interactions ou des visites informelles souvent menées par un bénévole et son animal avec des objectifs de motivation, d'éducation ou de récréation. Ces interactions n'ont aucun objectif de traitement. Les AAA sont généralement proposées par des personnes qui n'ont pas de qualification ou de compétences dans le domaine de la santé, l'éducation ou du soin. Le duo Homme et Animal doit, au moins, avoir reçu une formation initiale avec une évaluation de sa capacité à participer à des visites informelles. Ce duo Homme et Animal qui accomplit des AAA peut également être amené à travailler formellement et directement avec un professionnel de la santé, de l'éducation, ou du soin avec des objectifs spécifiques et documentés. Dans ce cas, il participe à des TAA ou des EAA qui sont menées par les professionnels dans le cadre de leur spécialité. Les exemples d'AAA incluent les réponses aux crises qui se font assister par des animaux et qui visent à reconforter et à soutenir les survivants de traumatismes, de crises et de catastrophes, mais aussi des AAA impliquant des animaux de compagnie visiteurs pour des activités de rencontre avec les résidents des maisons de retraite. Le professionnel qui propose l'AAA doit avoir une connaissance suffisante du comportement, des besoins, de la santé, des indicateurs et de la régulation du stress des animaux impliqués.

- Le **coaching ou conseil assisté par animal (CAA)** est une intervention assistée par l'animal structurée avec un objectif orienté et planifié. Elle est dirigée et / ou réalisée par des professionnels agréés comme coach ou conseiller. Les progrès de l'intervention sont mesurés et inclus dans la documentation professionnelle. La CAA est proposée et / ou dirigée par un coach professionnel ou un conseiller (avec une licence, un diplôme ou équivalent selon le pays d'exercice) ayant une expertise dans le domaine d'activité professionnelle. La CAA est axée sur l'amélioration du développement personnel du bénéficiaire, sur la compréhension et l'amélioration des processus du groupe, ou sur les compétences sociales et / ou le fonctionnement socio-émotionnel du, ou des bénéficiaires. Le coach ou le conseiller qui propose le CAA (ou la personne travaillant avec l'animal sous la supervision de celui-ci) doit avoir une connaissance suffisante du comportement, des besoins, de la santé, des indicateurs et de la régulation du stress des animaux impliqués. »

Ainsi, dans toute cette thèse, nous utiliserons le terme médiation animale pour parler des interventions assistées par l'animal pour répondre à la terminologie francophone. La Fondation Adrienne et Pierre Sommer propose d'explicitier cette pratique<sup>2</sup> comme « une méthode d'intervention basée sur les liens bienfaisants entre les animaux et les humains, à des fins préventives, éducatives ou thérapeutiques. La qualité de l'apport de l'animal dans un programme de prise en charge repose sur la pertinence des objectifs et des moyens permettant d'organiser, de mettre en œuvre et d'évaluer l'action entreprise. ». Une autre définition, plus longue, propose que « la médiation animale repose sur le principe que la présence de l'animal auprès d'êtres humains en difficulté pourrait jouer un rôle dans le développement, la récupération ou la compensation de compétences non révélées par leur environnement social humain. Elle se précise en fonction des orientations qui lui sont données. L'animal peut être associé à un projet éducatif, social, thérapeutique ou de recherche. Cette pratique implique, a minima, une triangulation entre un bénéficiaire humain, un animal et un intervenant et consiste en une intervention individuelle ou en groupe au cours de laquelle un animal, répondant à des critères spécifiques et introduit par un intervenant qualifié, fait partie intégrante d'un projet. Le but est d'améliorer le fonctionnement cognitif, physique, émotionnel ou social d'une personne. Cette pratique doit être documentée et évaluée. » (Grandgeorge et al, 2015).

---

<sup>2</sup> Source : <https://fondation-apsommer.org/la-meditation-animale-cest-quoi/> consulté le 13 décembre 2021

En France, ces pratiques ne sont majoritairement pas encadrées légalement contrairement à d'autres pays comme l'Italie par exemple (Décret GU Serie Generale n.225 del 28-9-2009). Ainsi, n'importe quelle personne peut se déclarer professionnel de la médiation animale (sous réserve de se conformer à la réglementation liée à son métier de base et / ou aux espèces avec lesquelles la médiation est proposée). Il existe de nombreuses formations dans le domaine, pouvant aller de quelques jours à plusieurs années. Il est cependant à noter que récemment, deux métiers ont été inscrits au répertoire national des métiers : en 2014, le métier d'équicien (diplôme obtenu après avoir fait une formation en équicie, domaine de la médiation équine) et, en décembre 2018, le métier de chargé de projets en médiation par l'animal. Or, le nombre de structures proposant des activités de médiation suit une croissance de plus en plus importante (figure3 ; exemple des structures accueillant des jeunes avec troubles du spectre autistique Philippe-Peyroutet et Grandgeorge, 2017). Aucun contrôle n'est obligatoire dans ces structures, ni au niveau des activités proposées en médiation ni au niveau des formations des professionnels.

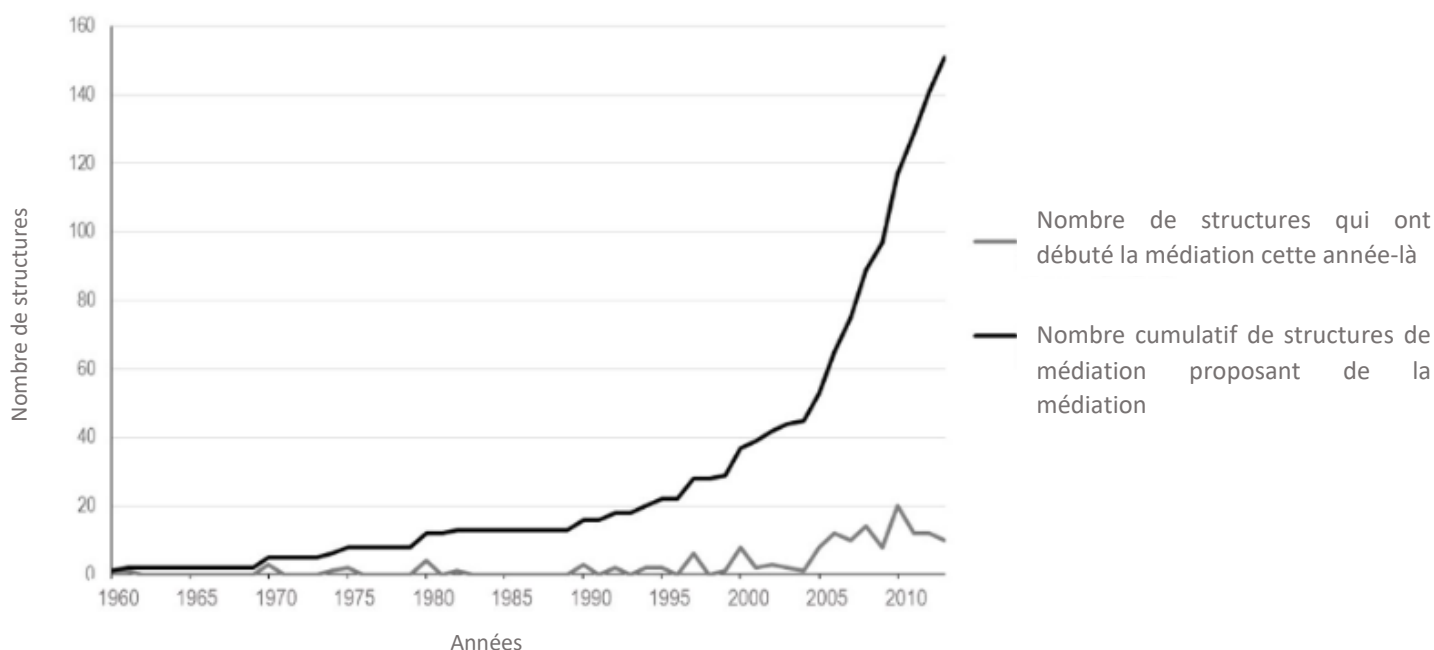


Figure 3 – Développement de la médiation dans des structures pour enfants ayant des troubles du spectre autistique entre 1960 et 2013 en France. D'après Philippe-Peyroutet et Grandgeorge, 2017

Plusieurs facteurs peuvent expliquer le manque de reconnaissance de la médiation animale au niveau juridique. De nombreuses études ont mis en évidence des bénéfices de la médiation animale, par exemple, pour les personnes ayant des troubles du spectre autistique (*e.g.* Maujean

et al., 2015 ; Srinivasan et al., 2018), troubles liés à des traumatismes (Kovács et al., 2020), des démences (Klimova et al., 2019 ; Olsen et al., 2016; Yakimicki et al., 2019) ou encore chez les personnes souffrant de schizophrénie (Klimova et al., 2019). Cependant, dans une grande partie des études sur les possibles bénéfices de la médiation, de nombreux biais existent (Fine et al., 2019 ; Grandgeorge et Hausberger, 2011). L'un des principaux biais est la taille de l'échantillon. En effet, beaucoup d'études se basent sur de très petits nombres de bénéficiaires (*i.e.* moins de 10 personnes pour plusieurs d'études), voire sur des études de cas (Kovács et al., 2020 ; Marino, 2012 ; Stern et Chur-Hansen, 2013), ne permettant pas de conclure réellement sur l'efficacité de la médiation. Concernant la population échantillonnée, plusieurs études s'appuient sur des populations très hétérogènes en termes, par exemple, d'âge ou de sévérité des troubles (Grandgeorge et Hausberger, 2011). À cela peut également s'ajouter le fait qu'il manque parfois un réel diagnostic chez les sujets, ou qu'il n'est pas toujours précisé s'ils suivent un autre traitement en parallèle (Santaniello et al., 2020). De plus, leurs expériences passées avec les animaux sont rarement évoquées (Stern et Chur-Hansen, 2013). Un autre point crucial est l'absence de groupe témoin ou d'observation pré et post traitement dans un grand nombre d'études (Marino, 2012 ; Stern et Chur-Hansen, 2013). Enfin, beaucoup d'études se basent sur des questionnaires qui sont donc des évaluations subjectives, particulièrement quand elles sont remplies par un tiers (*e.g.* parent ou soignant) (Stern et Chur-Hansen, 2013). D'un point de vue méthodologique, il y a un réel manque d'études basées sur de l'observation directe (Kovács et al., 2020). Si ce manque d'études approfondies sur la question explique en partie la frilosité des pouvoirs publics à légiférer sur la pratique de la médiation et à en définir plus précisément les contours, cela tient sans doute aussi au fait qu'un certain nombre d'études ont été publiées par des auteurs présentant des conflits d'intérêt, soit parce qu'ils travaillaient eux-mêmes en médiation et étaient convaincus de ses bienfaits (Stern et Chur-Hansen, 2013), soit parce qu'ils étaient financés par des entreprises privées d'alimentation animale ayant pour but de donner une bonne image de l'animal (Grandgeorge et Hausberger, 2011). Enfin, les médias peuvent également jouer un rôle important en présentant des résultats de médiation animale extrêmement positifs, qui sont démesurés par rapport à ceux validés scientifiquement (Hines, 2003 ; Krouzecky et al., 2019).

Ainsi à l'heure actuelle, alors que la médiation animale s'est de plus en plus démocratisée, un décalage évident apparaît avec les connaissances scientifiques sur les bénéfices de ces pratiques pour l'humain.



## 2. La place de l'animal dans la pratique de médiation animale

Si le bénéficiaire est souvent le point de mire dans la recherche comme dans la pratique, il ne faut pas oublier l'animal. En médiation, l'animal le plus fréquemment utilisé est le chien (Brelsford et al., 2017 ; De Santis et al., 2018; Hatch, 2007 ; Schuurmans et al., 2016), le cheval arrivant généralement en seconde position (De Santis et al., 2018 ; Nimer et Lundahl, 2007). Les rongeurs, notamment les cochon d'Inde, les lapins, les chats, les oiseaux, les animaux de la ferme (*e.g.* chèvres, moutons, ânes, vaches), les dauphins ou encore les poissons sont également des animaux qui peuvent être impliqués en médiation (Borrego et al., 2014 ; De Santis et al., 2018; Hatch, 2007 ; Ng et al., 2019 ; Schuurmans et al., 2016). Le classement des animaux les plus utilisés dépend aussi du type de médiation. Par exemple, le cheval est l'animal le plus impliqué dans la médiation auprès de personnes ayant des troubles du spectre autistique (Philippe-Peyroutet et Grandgeorge, 2017), alors qu'il est très peu utilisé par les infirmiers allant faire des soins au domicile de leur patient (Schuurmans et al., 2016).

L'animal n'est pas toujours au cœur des préoccupations comme illustre le fait que, dans beaucoup d'études (un tiers des études entre 1960 et 2008), le terme « pet » (animal de compagnie en anglais) était utilisé sans en préciser l'espèce (Borrego et al., 2014 ; Michalon et al., 2008). De plus, même lorsque l'espèce animale est précisée, plusieurs études ont souligné le manque d'informations données. Ainsi, Ng et al. (2018), dans une revue de la littérature, ont relevé que 34% des articles ne mentionnaient pas le nombre d'animaux utilisés et seulement 53% décrivaient la race, le sexe et l'âge d'au moins un des animaux impliqués. Or, il a, par exemple, été montré que la race du chien pouvait avoir un impact différent sur les bénéficiaires (Marx et al., 2010). Ce manque d'informations pose donc, d'une part, un problème de rigueur scientifique rendant les conditions des études impossibles à répliquer, et d'autre part, un manque de considération qui peut être considéré comme le reflet d'une représentation qu'ont les auteurs de l'animal qui s'apparente à un outil (Grandgeorge et Hausberger, 2011). Ainsi, il semblerait y avoir en médiation un manque de questionnement global autour de l'animal.

### 2.1 L'animal pour l'humain

Plusieurs auteurs ont souligné le fait que peu d'études ont vérifié si les effets obtenus avec des animaux ne pouvaient pas être obtenus avec d'autres stimuli. Ainsi, des auteurs se sont interrogés sur le fait que les effets positifs obtenus en médiation soient en réalité le reflet d'un changement d'environnement (*e.g.* sortie en plein air) ou d'une nouvelle activité (*e.g.* contact avec l'eau pour les séances avec des dauphins, nouvelles odeurs, nouveaux sons) (Dabelko-

Schoeny et al., 2014 ; Lukina, 1999 ; Marino et Lilienfeld, 2007). Quelques études ont en effet obtenu des résultats similaires avec des robots plutôt qu’avec un animal réel (Banks et al., 2008 ; Marx et al., 2010), démontrant qu’impliquer un animal vivant n’était pas toujours nécessaire. Sans aller aussi loin, plusieurs auteurs ont souligné l’absence d’études comparant les effets de différentes espèces, ou différentes races, afin de définir quels sont les animaux avec lesquels les meilleurs résultats sont obtenus en fonction des types de bénéficiaires ou des objectifs de la médiation (Brelsford et al., 2017; Stern et Chur-Hansen, 2013).

De plus, plusieurs auteurs ont souligné le fait que la médiation animale pouvait présenter des risques. Le risque le plus souvent évoqué est la contamination liée à des zoonoses. En effet, plusieurs études ont fait état de zoonoses détectées chez des animaux de médiation et de cas de transmission lors de séances à des bénéficiaires (Boyle et al., 2019 ; Gerardi et al., 2018). Les cas les plus à risques sont les séances se déroulant dans des milieux hospitaliers. Cependant, la mise en place de recommandations avec un protocole clair et des contrôles réguliers peut réduire grandement les risques (Dalton et al., 2020). L’application de ces protocoles n’est pas encore automatique aujourd’hui, comme le soulignent Lefebvre et al. (2006) : à l’aide d’un questionnaire, ils montrent que 20% des professionnels de la médiation ne faisaient aucun contrôle de santé de leurs animaux avant d’aller dans un hôpital. Plus récemment, Boyle et al. (2019) ont montré que 70% des intervenants n’appliquaient aucun protocole pour limiter les contaminations. D’autres risques existent en médiation, tels que, chez les bénéficiaires, les allergies, les phobies, une perception négative de l’animal en raison de leur culture, mais aussi les blessures qui peuvent survenir lors des séances. Une récente revue de la littérature a mis en évidence qu’aucune étude spécifique n’existait à l’heure actuelle sur ces risques (Dalton et al., 2020). Notons aussi que plusieurs recherches ayant conclu à un impact positif de la médiation sur les bénéficiaires ont rapporté que certains individus n’avaient pas voulu interagir avec l’animal ou qu’aucune amélioration n’avait été observée chez eux à la différence des autres bénéficiaires, suggérant que la médiation animale n’est pas adaptée pour tout le monde, comme le soulignaient déjà les études pionnières (Corson et al., 1975 ; Levinson, 1970). Cependant, très peu de détails sont donnés sur ces cas et aucune étude n’a pour l’heure mis en évidence des facteurs qui pourraient les expliquer.

## 2.2 Le point de vue de l’animal

La majorité des études portant sur la médiation animale se sont intéressées au point de vue du bénéficiaire, mais très peu jusqu’à présent ont porté sur la perception que l’animal peut avoir

de cette activité. Alors que Fine (2019) a récemment émis l'hypothèse que la médiation animale pourrait avoir des bénéfices pour les animaux, notamment en leur apportant des contacts positifs avec l'humain, de nombreux auteurs ont - à l'inverse - suggéré que les contraintes liées à l'activité (*e.g.* environnement avec de fortes odeurs comme l'hôpital, transport fréquent, gestes non appropriés des personnes avec handicap) pourraient avoir un impact négatif chez l'animal (Burrows et al., 2008 ; De Santis et al., 2017 ; Gut et al., 2018 ; Hatch, 2007). Plusieurs auteurs ont signalé des cas d'animaux ayant eu des répercussions négatives dans des recherches. L'un des premiers d'entre-eux est Heimlich (2001), qui a signalé qu'au bout de huit semaines de médiation, le labrador impliqué dans son étude a présenté des changements physiologiques, des halètements excessifs, une infection des voies urinaire et des oreilles. Les séances ont donc été suspendues pendant huit semaines pendant lesquelles l'animal a eu un traitement antibiotique. Pendant cet arrêt, des comportements de léthargie et des symptômes de dépression ont été observés chez l'animal. Le programme a finalement repris mais le chien présentait une fatigue dès le début des séances et un syndrome de *Cushing* lui a été diagnostiqué, possiblement lié au stress chronique et nécessitant des médicaments à vie. Gee et al. (2010a et b) ont rapporté dans deux études que « Louie, le chien de thérapie qui a joué un rôle essentiel dans [ces études], [...] a été emporté prématurément par un lymphome après l'achèvement de cette recherche. », Hunt et Chizkov (2014) ont expliqué que « malheureusement, l'un des chiens utilisés dans cette étude, qui avait développé des problèmes de comportements après la fin de l'étude, a dû être mis à la retraite. ». Les chiens ne sont pas les seuls concernés, puisque Kern et al. (2012) ont rapporté que dans leur étude, en raison de blessures ou de maladie, certains poneys ont dû être remplacés après les premières séances. Enfin, Rankins et al. (2021), qui ont interrogé à l'aide d'un questionnaire des professionnels de la médiation équine, ont montré que ces derniers ont classé le développement de problèmes de santé comme la troisième raison la plus fréquente de retrait d'un animal des activités de médiation.

Depuis peu, de plus en plus de recommandations sont faites pour promouvoir le bien-être des animaux de médiation, L'ISAAT<sup>3</sup> et l'ESAAT<sup>4</sup> qui proposent des formations et des programmes de certification d'animaux pour la médiation dans plusieurs pays d'Europe se sont mis d'accord sur un programme commun incluant des recommandations pour le bien-être de l'animal (Enders-Slegers et al., 2019). L'IAHAIO a également fait des recommandations dans son livre blanc en 2008, réactualisé en 2018 (IAHAIO 2018). Ils recommandent ainsi une

---

<sup>3</sup> International Society for animal assisted Therapy

<sup>4</sup> The European Society Of Animal Assisted Therapy

certification pour tous les animaux de médiation afin de valider le fait qu'ils soient aptes à faire de la médiation, une évaluation régulière de leur état de santé, leur tempérament et leur comportement auprès d'un vétérinaire comportementaliste ou d'un comportementaliste. Les professionnels devraient tous avoir suivi des formations sur les besoins et le bien-être des animaux, et être capables de détecter les signes d'inconfort et de stress. Ils sont responsables du bien-être de l'animal lors de l'intervention et doivent être conscients des limites. Enfin, ils doivent fournir aux animaux des soins adaptés à l'espèce, en termes de nourriture et d'habitat (éclairage et température appropriés, environnement stimulant...) afin de faire en sorte que l'animal puisse exprimer les comportements de l'espèce dans la mesure du possible. En réalité cependant, outre le fait que la connaissance des conditions de bien-être et ses indicateurs ne soient pas connus, ou ne fassent pas consensus, pour toutes les espèces concernées, en l'absence de connaissances scientifiques sur l'impact de la médiation sur l'animal, il est difficile de proposer des recommandations adaptées à chaque espèce et à ses besoins réels dans le cadre de la médiation. De plus, des études ont montré que, même quand des connaissances existent déjà sur les espèces, hors cadre de médiation, les professionnels ne suivent pas toujours les recommandations fournies. Une étude a montré que 60% des infirmiers pratiquant la médiation animale en Allemagne ne portent pas attention au bien-être des animaux avec lesquels ils travaillent (Schuurmans et al., 2016). Du côté de la recherche, 44% des études sur les bénéfices de la médiation pour l'humain sont faites avec des animaux certifiés pour la médiation et seuls 48% des articles évoquent le bien-être des animaux impliqués dans l'étude (Ng et al., 2019).

Tableau 1 - Caractéristiques générales des animaux impliqués dans les études portant sur les animaux impliqués en médiation. Adapté de Grandgeorge et Hausberger 2017 et actualisé.

Article	Espèce	Nombre d'animaux	Âge moyen (ans)	Sexe	Race	Expérience en médiation	% de médiation
<b>Kaiser et al. (2006)</b>	Cheval	14	14,5	3 juments 11 hongres	NA	NA	Mixte
<b>Fazio et al. (2013)</b>	Cheval	6	18	6 juments	Chevaux de selle	NA	Mixte
<b>McKinney et al. (2015)</b>	Cheval	6	17	2 juments 4 hongres	Morgan, Quarter Horse et Haflinger	NA	Mixte
<b>Johnson et al. (2017)</b>	Cheval	5	16,6	1 jument 4 hongres	PS Arabe, Trait, Quarter Horse, autre	Entre 1 à 5 ans	Mixte
<b>Merkies et al. (2018)</b>	Cheval	17	16,4	5 juments 12 hongres	Arabe, chevaux de selle, Quarter Horse, autre	NA	100% médiation

<b>Pluta et Kędziński (2018)</b>	Cheval	6	18,1	3 juments 3 hongres	Poney dont Huçul et Konik	10 ans	Mixte
<b>Mendonça et al. (2019)</b>	Cheval	9	10	4 juments 5 hongres	Chevaux ONC, Mérens, Haflinger, Camargue	Entre 6 mois et 9 ans	NA
<b>Contalbrigo et al. (2021)</b>	Cheval	19	17,3	6 juments 13 hongres	Chevaux de selle italiens, poneys, Argentine, Maremmano, Haflinger, Wielkopolski, Hungarian)	5 ans	33% de médiation 66% d'instruction
<b>Cravana et al. (2021)</b>	Cheval	6	20	20 juments	Races variées	Depuis 2013	NA
<b>Hovey et al. (2021)</b>	Cheval	17	14,7	2 juments 15 hongres	Quarter Horse	3 ans	NA
<b>Gut et al. 2018</b>	Cochon d'Inde	5	3,8	4 femelles	Mixtes	2 à 4 ans	100%
<b>Wirth et al. 2020</b>	Cochon d'Inde	20	4,1	15 femelles 5 mâles	Races variées	0 et > 1 an	100% et 0%
<b>Haubehofer et Kirchengast 2006</b>	Chien	18	Entre 3 et 9 ans	15 femelles 1 mâle castré 2 mâles non-castré	NA	NA	NA
<b>Marinelli et al. 2009</b>	Chien	18	entre 6 et 10 ans	10 femelles 2 mâles castrés 6 mâles non-castrés	Labrador, golden retrievers, cocker, épagneul breton, schnauzer géant et croisés	NA	NA
<b>King et al. 2011</b>	Chien	27	5,7 ans	14 femelles 13 mâles	NA	Certifiés pour la médiation animale	NA
<b>Glenk et al. 2014</b>	Chien	5	5,4	4 femelles 1 mâle non-castré	Labrador, croisés	> 2ans Certifiés pour la médiation animale	NA
<b>Palestrini et al. 2017</b>	Chien	1	7	Femelle	Golden retriever	> 0 an	NA
<b>McCullough et al. 2018</b>	Chien	26	2-13 ans	15 femelles 11 mâles	Caniche miniature, terre-neuve, border collie, teckel, terrier wheaton, golden retriever, labrador	Entre 6 mois et 9 ans	NA
<b>Corsetti et al. 2019</b>	Chien	9	4,1	6 femelles 1 mâle castré 2 mâles non-castrés	Golden retriever ou croisement	NA	NA

Récemment cependant, plusieurs études se sont intéressées à l'impact potentiel des séances de médiation sur l'animal (De Santis et al., 2017 ; Hall et al., 2019). Ici, après une revue de littérature, 19 ont pu être recensées, publiées entre 2006 et 2021 ; douze d'entre elles sont parues il y a moins de cinq ans (tableau 1). Dix de ces études portent sur le cheval, deux sur le cochon d'Inde et sept sur le chien. L'ensemble de ces études se sont intéressées à l'animal lors d'une, ou de plusieurs séances de médiation. Des observations comportementales (généralement indicateur de stress ou plus rarement, interactions avec l'humain) et / ou des relevés physiologiques (cortisol et rythme cardiaque en majorité) ont été faits dans chaque étude (tableau 2). Six de ces études ont voulu savoir si les séances de médiation étaient globalement stressantes pour l'animal. Pour ce faire, cinq d'entre elles ont comparé le comportement, ou des paramètres physiologiques de l'animal au repos et lors des séances de médiation (Corsetti et al., 2019 ; Glenk et al., 2014 ; Haubenhöfer et Kirchengast, 2006 ; Hovey et al., 2021 ; King et al., 2011 ; McKinney et al., 2015 ; Merkies et al., 2018) et une étude a comparé une séance de médiation et une séance d'instruction équestre conventionnelle (Pluta et Kędzierski, 2018). Il n'y a pas de consensus parmi les résultats obtenus (tableau 3). En effet, une a montré une augmentation du cortisol, trois ont montré une diminution, deux n'ont montré aucune différence et une a montré une augmentation quand les séances avaient lieu le matin et une diminution quand les séances avaient lieu l'après-midi. Concernant le comportement, une a montré une augmentation des comportements de stress alors que deux n'ont pas montré de différence. Neuf des études se sont intéressées à l'impact du type de public. Parmi ces études, huit ont fait des comparaisons avec des publics au développement typique. Fazio et al. (2013) et Kaiser et al. (2006) les ont comparés avec des personnes ayant des troubles psychomoteurs. Les premiers ont mis en évidence un taux de cortisol plus bas chez les chevaux lors de séances avec des personnes ayant des handicaps moteurs, les seconds n'ont trouvé aucune différence comportementale chez les chevaux. Cravana et al. (2021) ont étudié l'impact d'un public présentant des troubles psychiques et Johnson et al. (2017) et Merkies et al. (2018) ont plus précisément étudié des personnes présentant des états de stress post-traumatique (des vétérans dans la première étude et des femmes dans la seconde étude). Merkies et al. (2018) n'ont observé aucune différence chez les chevaux, ni comportementale ni au niveau du cortisol, alors que Johnson et al. (2017) ont relevé plus de cortisol lorsque les chevaux étaient face à ce public mais ont observé moins de comportements de stress chez ces derniers. En outre, et à l'inverse de Cravana et al. (2021), ils ont relevé moins de cortisol et aucune différence de rythme cardiaque. Pluta et Kędzierski (2018) ont, quant à eux, fait une comparaison avec des personnes

ayant des handicaps psychomoteurs divers et n'ont trouvé aucune différence, ni au niveau du comportement des chevaux, ni au niveau de leur rythme cardiaque. Contalbrigo et al. (2021) ont comparé la réaction de chevaux face à des enfants ayant des troubles du spectre autistiques et des enfants au développement typique et n'ont observé aucune différence comportementale. Enfin, Kaiser et al. (2006) ont mis en évidence plus de comportements de stress chez les chevaux avec un public à risque (*e.g.* décrochage scolaire) et Marinelli et al. (2009) ont observé plus de comportements de stress lors des séances avec des enfants de moins de 12 ans qu'avec des personnes plus âgées.

Des études ont aussi comparé différents types de bénéficiaires entre eux. Ainsi, Kaiser et al. (2006) ont montré que les chevaux avaient montré plus de comportements de stress face à un public à risque que face à un public ayant des handicaps psychiques ou physiques. Mendonça et al. (2019) ont observé moins de comportements de stress, mais un rythme cardiaque plus élevé face à un public présentant uniquement un handicap psychique par rapport à un public ayant un handicap psychique et physique. Enfin, Marinelli et al. (2009) ont observé plus de stress lorsque les chiens interagissaient avec des enfants de moins de 12 ans, quel que soit le type de handicap, qu'avec le même public plus âgé.

Pour finir, sept études se sont intéressées aux modalités des séances. Une s'est intéressée à la durée des séances et à leur fréquence, et a montré que le taux de cortisol des chiens était plus élevé lorsque les séances étaient courtes. Les auteurs apportent cependant une nuance en ajoutant que plus elles étaient nombreuses sur une courte période, plus le taux de cortisol de l'animal augmentait (Haubenhofner et Kirchengast, 2006). Trois d'entre elles ont comparé les activités proposées aux bénéficiaires. McCullough et al. (2018) ont montré que certaines activités favorisaient, ou non, les comportements interactifs de la part des chiens et que certaines activités étaient plus stressantes pour l'animal (voir tableau 3 pour le détail des activités). Mendonça et al. (2019) ont montré que le rythme cardiaque des chevaux était plus élevé lors du travail que lors de la préparation (*i.e.* pansage et sellage). Contalbrigo et al. (2021) ont quant à eux mis en évidence que les chevaux avaient exprimés plus de comportements de stress au moment de la mise à cheval et de la descente. Les trois autres études ont testé des ajouts (*e.g.* enrichissement de l'environnement, pause pour l'animal) aux séances de médiation classique afin de voir si ça avait un impact positif sur l'animal. King et al. (2011) ont comparé le comportement de chiens dans des séances de médiation de deux heures avec une pause de deux minutes de jeu calme avec l'animal à la moitié (versus même séance mais sans la pause) : ils

n'ont trouvé aucune différence, tant au niveau du comportement, que du taux de cortisol. Enfin, Gut et al. (2018) et Wirth et al. (2020) ont comparé le comportement de cochons d'Inde dans des séances où ils avaient ou non une possibilité de retrait et avec ou sans congénère. Ils ont ainsi montré que les cochons d'Inde exprimaient plus de postures figées lors des séances où ils étaient isolés et n'avaient pas de possibilité de retrait et plus de sursauts lorsqu'ils avaient la possibilité de se cacher dans un environnement avec des congénères.

L'ensemble de ces études montre une absence de consensus dans les résultats, avec la majorité des résultats qui se contredisent (tableau 3). Plusieurs paramètres peuvent expliquer ces différences.

La première limite de ces études concerne le choix des animaux. En effet, beaucoup d'études se basent sur un faible nombre d'individus. Dix études sur dix-sept incluaient moins de dix individus, effectif parfois même trop faible pour pouvoir valider les résultats (*i.e.* étude de cas). De plus, peu d'informations sont données dans les recherches sur l'activité de médiation des animaux : « Est-ce qu'ils travaillent toujours avec ce public ? », « Est-ce qu'ils font d'autres activités en plus de la médiation ? » sont des questions pour lesquelles les informations ne sont pas toujours disponibles. La comparaison entre les études peut être également compliquée de par les diversités de condition de vie des animaux ou de leurs caractéristiques individuelles (*e.g.* race, sexe, âge). De la même façon, le public des séances n'est pas toujours décrit et est très diversifié entre les études. À cette diversité s'ajoute celle des lieux des études (*e.g.* hôpitaux, maison des bénéficiaires, centre équestre). La comparaison entre les études est donc quasi impossible à interpréter.

Un autre point important concerne les indicateurs choisis. Beaucoup d'études utilisent des indicateurs physiologiques comme indicateurs de stress. Or, leur validité peut être questionnée. Par exemple, le rythme cardiaque d'un individu est influencé par le niveau d'activité ou la température (Kuwahara et al., 1999; Lensen et al., 2017) ; ainsi seules des situations où les animaux ont des rythmes et types d'activité similaires peuvent être comparées avec cet indicateur (König von Borstel et al., 2017; von Borell et al., 2007), ce qui n'est pas le cas dans les études présentées ici. Le cortisol, souvent utilisé pour étudier le stress aigu, augmente également en cas d'émotions positives (Colborn et al., 1991) et varie en fonction de l'heure de la journée (Aurich et al., 2015; Cordero et al., 2012; Hart et al., 2016). De plus, il a été montré que chez les animaux en état de mal-être chronique, le taux de cortisol était plus bas que chez des animaux en meilleur état de bien-être (Fureix et al., 2012b; Pawluski et al., 2017). Il est



donc nécessaire, pour étudier l'état de stress des animaux, de coupler les indicateurs physiologiques avec des indicateurs comportementaux (Grandgeorge et Hausberger, 2018; König von Borstel et al., 2017). Cependant, des biais peuvent être relevés dans les études présentées ici au niveau des indicateurs comportementaux. Certaines études n'utilisent pas de méthode d'échantillonnage standardisée adaptée à ce type de questionnement pour évaluer le comportement des animaux (*e.g. scan sampling* ou *focal continuous sampling*) (Altmann, 1974). Les observateurs doivent également avoir été entraînés à relever les comportements ; pourtant, le pourcentage d'accord inter-observateur est rarement indiqué. De plus, la plupart des études utilisent des répertoires comportementaux incomplets ou se basant sur des indicateurs non validés (*e.g. tête maintenue vers le bas, position d'oreilles neutre, comportement aberrant*). Parmi les récentes études sur le cheval, aucune n'a utilisé les répertoires comportementaux validés pour les équidés au travail (Hall et Heleski, 2017 ; König von Borstel et al., 2017). Enfin, les comportements autres que les indicateurs de stress sont rarement observés, notamment les comportements interactifs en direction des humains. Or, ces comportements sont le reflet de la perception des humains par l'animal (Hausberger et al., 2008). Enfin, pour les études portant sur la perception des séances par les animaux, il serait intéressant d'avoir des situations de contrôle en comparant des animaux ne pratiquant pas d'activité de médiation et des animaux pratiquant uniquement ce type d'activité.

Ces études tracent le constat qu'il y a un manque de connaissance sur l'impact direct (*i.e. aigu*) que peuvent avoir les séances de médiation sur les animaux (De Santis et al., 2017 ; Grandgeorge et Hausberger, 2018 ; Hall et al., 2019). De plus, à l'heure actuelle, la majorité des études se sont intéressées, soit à l'impact de la séance dans son ensemble, soit à l'impact du type de public, mais très peu se sont intéressées aux modalités des séances (*e.g. impact du nombre de bénéficiaires, d'encadrants ou d'autres personnes présentes, du nombre d'animaux présents, des activités proposées, du matériel utilisé, du lieu*). De plus, aucune étude n'a porté sur l'impact de cette activité sur l'animal en fonction de son type alors qu'il existe des recommandations de sélection en terme de morphologie, de personnalité, d'âge etc. (Grandgeorge et Hausberger, 2018 ; IAHAIO, 2019). Enfin, à l'heure actuelle, l'ensemble des études se sont intéressées à l'impact de l'activité sur l'animal lors des séances, mais aucune étude n'a évalué l'impact durable (hors activité) possible, sur le bien-être (*i.e. état chronique*) ou sur la relation à l'humain par exemple. Or ce n'est pas parce qu'un animal n'exprime pas de comportements négatifs lors du travail que le travail n'a pas d'impact à long terme sur lui

(König von Borstel et al., 2017). Ce champ d'investigation est donc grand ouvert et n'en est qu'à ses débuts.

Tableau 2 – Design expérimental des études portant sur les animaux impliqués en médiation. Adapté de Grandgeorge et Hausberger 2017 et actualisé.

Article	Public	Comparaisons	Contexte d'évaluation	Indicateurs comportementaux	Indicateurs physiologique	Outils de mesure
<b>Kaiser et al. (2006)</b>	5 groupes d'humains : 1. Sans handicap (n=34) 2. Avec handicap physique (ex : sclérose en plaque, fibromyalgie) (n=35) 3. Avec handicap psychologique (ex: autisme, retard de développement, dépression) (n=15) 4. À risque (ex: problème scolaire) (n=20) 5. Avec une éducation spéciale (ex : trouble affectif, difficulté d'apprentissage) (n=22)	Test des 5 groupes (développement typique ou trouble du développement) testé avec des chevaux (parfois les mêmes, parfois non)	Séance de médiation	Oreilles plaquées en arrière, encensements, secouements de tête, hochement de tête, tête maintenue en bas, défécation		Nombre moyen de comportements de stress par 2 minutes
<b>Fazio et al. (2013)</b>	Enfants avec différents troubles moteurs (n=6) et enfants typiques (n=6)	. Chevaux testés avec deux cavaliers : enfants avec troubles mentaux ou sans troubles mentaux . Comparaison avant, pendant et après la séance	Mesure avant, pendant et après la séance		Concentration de la B-endorphine circulante, l'ACTH et le cortisol	Prise de sang
<b>McKinney et al. (2015)</b>	Enfants au développement typique (n=30) ou divers troubles ( <i>e.g.</i> trouble du spectre autistique, stress post traumatique, trouble attentionnel) (n=6)	. Chevaux testés avec deux types de cavaliers : enfants avec troubles ou sans troubles . Pendant une séance de médiation, d'instruction ou au repos	Pendant six semaines, relevé pendant une séance de médiation, pendant une séance d'instruction, au repos	Items définis par Kaiser et al (2006)	Concentration de cortisol salivaire en journée	. Écouvillons placés dans la bouche de l'animal . Score de stress

<b>Johnson et al. (2017)</b>	Adultes vétérans (avec trouble de stress post-traumatique et/ou lésion cérébrale traumatique) (n=5) et adultes cavaliers expérimentés (n=5)	. Chevaux évalués avec 2 types de cavaliers : vétérans ayant un stress post-traumatique et/ou des lésions cérébrales ou cavaliers experts sans troubles . Jour de repos vs séance de médiation (avant la séance, après la pose de la selle, pendant la séance, après la séance)	. En centre équestre, deux fois six semaines avec chaque groupe d'humains, les mesures faites à différents moments : jour de repos, semaines 1, 3 et 6 avant chaque session, après la pose de la selle et après la session . Au moment des séances, deux fois six semaines avec chaque groupe d'humains, des vidéos de 2 minutes choisies au hasard à différents moments : semaines 1, 3 et 6 avant chaque session, après la pose de la selle et après la session	Oreilles plaquées en arrière, encensement, secouement de tête, hochement de tête, tête maintenue en bas, défécation	Concentration d'ACTH, de glucose et de cortisol	. Prise de sang . Répertoire comportemental pour remplir l'Equin behavior score (Ka, 2013)
<b>Merkies et al. (2018)</b>	Femmes adultes avec trouble de stress post-traumatique (n=4) et femmes adultes au développement typique (n=4)	. Chevaux évalués quatre fois avec deux cavaliers : femme ayant un stress post-traumatique ou femme mimant un stress post-traumatique . Avant/pendant/après le test	. Dans un rond de longe, cheval lâché pendant 5 minutes puis introduction d'une personne testée pendant 2 minutes (libre de son comportement mais pas d'initiation du contact avec le cheval). Après 2 minutes, elle ressort du rond de longe et le cheval reste seul pendant 5 minutes avant d'être ramené dans son box. . Mesures de cortisol salivaire effectuées 30 minutes avant le test et 30 minutes après. . Rythme cardiaque relevé en continu à partir de 30 minutes avant le test jusqu'à 30 minutes après. Comportement enregistré en	Emissions sonores et mâchouillements notés en continu. Allures, hauteur d'encolure, orientation des oreilles (vers l'humain ou non) et du corps du cheval (vers l'humain ou non), distance à l'humain, relevés toutes les 5 secondes.	Cortisol salivaire et rythme cardiaque	. Salivette placée dans la bouche du cheval et capteur de rythme cardiaque . Répertoire comportemental

			vidéo à partir de l'arrivée du cheval dans le rond de longe jusqu'à sa sortie.			
<b>Pluta et Kędzierski (2018)</b>	Trois groupes : Adultes avec un handicap psychomoteur (n=6), adultes non familiers avec des chevaux (n=6), adultes expérimentés avec les chevaux (n=6)	. Chevaux évalués avec les trois cavaliers : un de chaque groupe . Avant/pendant la séance	. Test de présence passive dans le box du cheval Séance de médiation, d'instruction pour débutant ou pour cavalier confirmé en fonction du groupe	. Regard vers l'humain, approche et flairage de l'humain, absence d'attention envers l'humain dans le test de présence passive	Rythme cardiaque	Répertoire comportemental (durée totale) et capteur de rythme cardiaque
<b>Mendonça et al. (2019)</b>	Bénéficiaire (n=51) avec des troubles psychiques et physiques ou avec uniquement des troubles psychiques	. Chevaux étudiés avec des cavaliers ayant des troubles psychiques et physiques ou uniquement physiques . Repos/ préparation du cheval/travail	Cheval au repos au box, préparation du cheval (pansage, sellage) et travail à pied ou monté	Oreilles en arrière, mouvement latéral de la tête, ébrouement, défécation	Rythme cardiaque	Répertoire comportemental (fréquence/min) et capteur de rythme cardiaque
<b>Contalbrigo et al. (2021)</b>	Enfants ayant des troubles du spectre autistique diagnostiqués (n=19) ou un développement typique (n=19)	Chevaux étudiés lors de séances standardisées avec des enfants présentant ou non des troubles du spectre autistique Comparaison pansage, en main et monté	Séances de médiation standardisées	Encensement, mouvement de tête, oreilles plaquées en arrières, ébrouement, mouvement de langue, mouvement de lèvres, frottement des lèvres ou des dents, mâchouillage du mors, coup de tête sur l'accompagnateur, mord les rênes, arrêt ou évitement, pawing, fouaillage de queue	Concentration d'ACTH, d'adrénaline, noradrénaline, et dopamine, rythme cardiaque et température oculaire	Répertoire comportemental (fréquence des comportements), prises de sang, capteur cardiaque et capteur thermique
<b>Cravana et al. (2021)</b>	Deux groupes : adultes ayant des troubles psychiques (n=6) ou adultes n'en ayant pas (n=6)	. Chevaux étudiés avec des cavaliers ayant des troubles psychiques et physiques ou n'en ayant pas	Deux séances de médiation par semaine pendant six semaines. Quinze minutes de pansage, 30 minutes de travail monté puis de nouveau 30 minutes de pansage par session. Pour chaque séance des prélèvements de sang ont été		Concentration d'ACTH, de glucose et de cortisol et rythme cardiaque	Prise de sang et capteur de rythme cardiaque

			faits 24h avant, juste avant la séance, 5 minutes après et 30 minutes après			
<b>Hovey et al. (2021)</b>	N=10 Groupe 1 : participants ayant des troubles de l'attention avec hyperactivité, d'épilepsie et d'autres handicaps liés à la santé. Groupe 2 : participants ayant des troubles du spectre autistique, un syndrome d'Asperger, une déficience intellectuelle et des troubles du traitement sensoriel. Groupe 3 : participants présentant une lésion cérébrale traumatique, un syndrome de Down et une paralysie cérébrale.	. Comparaison des trois groupes de publics . Comparaison entre la première session et la deuxième	Deux sessions d'observation de huit semaines séparées de deux semaines ont été faites. Les chevaux faisaient trois sessions par semaine d'environ 1h30 (45 minutes de travail monté et 45 minutes pour préparer puis desseller le cheval). Les données ont été collectées les semaines 1, 5 et 8 de chaque session.	Position de la tête de l'équidé, mouvement de la bouche, de la queue, des oreilles, et comportements locomoteurs	Concentration de cortisol sanguin	. Score subjectif sur une échelle de 1 (peu présent) à 4 (très présent) pour chaque comportement . Prélèvement sanguin
<b>Gut et al. (2018)</b>	NA	Dispositif avec possibilité de retrait et congénère ou sans possibilité de retrait et sans congénère ou avec possibilité de retrait et congénère mais sans bénéficiaire	Séance avec trois modalités répétées quatre fois par cochon d'Inde : 1) Avec un dispositif avec plusieurs congénères sur une table qui laisse une possibilité de retrait à l'animal, le bénéficiaire est placé face à la table, 2) L'animal est placé sur les genoux du bénéficiaire sans possibilité de retrait et seul 3) même dispositif que le "1)" mais sans le bénéficiaire	Comportement individuel : comportement d'ingestion, de locomotion et de confort. Interactions avec l'environnement : comportement exploratoire et non exploratoire. Comportement social : comportement positif et comportement négatif. Interaction homme-animal active : interaction positive et négative. Interaction homme-animal passive : caresses Vocalisation Autres comportements : visibilité,		Continuous focal sampling

				comportement inattendu et observation continue.		
<b>Wirth et al. (2020)</b>	NA	Dispositif avec possibilité de retrait et congénère ou avec possibilité de retrait et sans congénère ou sans possibilité de retrait et sans congénère ou avec possibilité de retrait et congénère mais sans bénéficiaire	Séance avec trois modalités répétées deux fois par cochon d'Inde : 1) Avec un dispositif avec plusieurs congénères sur une table qui laisse une possibilité de retrait à l'animal, le bénéficiaire est placé face à la table, 2) Avec un dispositif sans congénère sur une table qui laisse une possibilité de retrait à l'animal, le bénéficiaire est placé face à la table, 3) L'animal est placé sur les genoux du bénéficiaire sans possibilité de retrait et seul 4) même dispositif que le "1" mais sans le bénéficiaire	Comportement individuel : comportement d'ingestion, de locomotion et de confort. Interactions avec l'environnement : comportement exploratoire et non exploratoire. Comportement social : comportement positif et comportement négatif. Interaction homme-animal active : interaction positive et négative. Interaction homme-animal passive : caresses Vocalisation Autres comportements : visibilité, comportement inattendu et observation continue.	Température oculaire	. Continuous focal sampling . Température calculée à l'aide d'une vidéo thermographique
<b>Haubenhof et Kirchengast (2006)</b>	NA	. Repos/médiation . Heure de la médiation . Longueur de la séance . Nombre de séances en trois mois	Séance de médiation. Trois prélèvements de salive à heure fixe hors jour de médiation et prélèvement juste avant, et juste après les séances		Cortisol salivaire	Prélèvement salivaire
<b>Marinelli et al. (2009)</b>	Adultes et enfants de 13 à 64 ans ayant des handicaps divers (psychique, moteur etc...)	Age des bénéficiaires (>12 ans ou <12 ans)	Session de médiation de 15 à 30 minutes dans des lieux très diversifiés (hôpital, école, maison de retraite)	Comportement de stress (pas de description)		NA
<b>King et al. (2011)</b>	NA	Séance de médiation avec une interruption de 2 minutes de jeu calme avec le chien à la moitié de la séance	Séance de médiation de deux heures	Pacing, halètement, léchage de lèvres, tremblement, dilatation des pupilles	Cortisol salivaire	. Score de stress (1 point dès qu'un des comportements)

		ou sans interruption. Stress hors séance de médiation et pendant les séances		et bâillement		ts a été aperçu 3 fois) . Prélèvement salivaire
<b>Glenk et al. (2014)</b>	Adultes en centre de désintoxication	Comparaison avant/pendant/après Comparaison des séances 1, 2, 3, 4 et 5	5 séances de médiation d'une heure avec un groupe de bénéficiaires. Trois prélèvements de cortisol à heure fixe hors des jours de médiation et les jours de médiation et deux prélèvements pendant les séances	Se coucher, s'asseoir, se tenir debout, marcher, courir, léchage des lèvres, bâillements, toilette individuelle, secouement du corps, remuer la queue, halètement, prendre des friandises et obéir à des ordres	Cortisol salivaire	. Fréquence et durée des comportements . Prélèvement salivaire
<b>Palestrini et al. (2017)</b>	Enfants (n=20) venant d'être opérés chirurgicalement	NA	Pendant 20 minutes avec le soigneur et l'enfant en salle de réveil post-opératoire	Exploration de l'environnement, attention visuelle à l'environnement, repos ou immobilité, interaction avec l'enfant, avec le soigneur ou avec des personnes présentes, éloignement de l'enfant, halètement, bâillement, léchage des lèvres et toilette individuelle	Rythme cardiaque	. Continuous focal sampling . Capteur de rythme cardiaque
<b>McCullough et al. (2018)</b>	Enfants de 3-17 ans (n=60) ayant un cancer diagnostiqué récemment	Stress hors séance de médiation et pendant les séances. Comparaison des types d'activités proposées	Une séance de 20 minutes minimum de médiation par semaine pendant quatre mois. Mesure de cortisol faite le matin au réveil du chien avant le nourrissage, à la mi-journée, le soir juste avant que le chien dorme, 20 minutes après que le soigneur ait présenté au chien du matériel associé avec la médiation (sac de visite, veste mise en séance etc.), 20 minutes après l'arrivée à l'hôpital, juste après la fin de la session	26 comportements : dont des comportements affiliatifs (appuyer ou faire reposer le corps ou la tête contre une personne ou un objet, lécher une personne, donner des coups de patte, jouer en position couchée, pousser du museau, dresser les oreilles, se retourner, remuer la queue, marcher vers une personne), des comportements de stress modéré (tremblement du corps, fuite, regard vers le maître, détournement du regard, léchage des lèvres, extension de la langue, claquement des lèvres, halètement excessif ou prolongé, agitation, comportements autocentré,	Cortisol salivaire	. Prélèvement salivaire . Calcul d'un score de stress et d'un score de comportements affiliatifs en fonction de leur fréquence



---

				bâillement) et des comportements de stress importants (abolement, glapissement, jappement, gémissment, morsure ou tentative de morsure, accroupissement, bave en grande quantité, oreilles plaquées en arrière, grognement, regard fixe).	
<b>Corsetti et al. (2019)</b>	Personnes avec handicap psychique et/ou physique	Avant/pendant/après la session	Observation de 10 à 30 minutes : avant et après les séances dans une salle de l'hôpital où les chiens ont l'habitude d'attendre et pendant les séances	53 comportements regroupés en 6 catégories : dominance, agressivité, soumission, comportement affiliatif, anxiété et attention.	focal sampling

---

Tableau 3 – Résultats et limites des études portant sur les animaux impliqués en médiation. Adapté de Grandgeorge et Hausberger 2017 et actualisé.

Article	Résultats	Limites
<b>Kaiser et al. (2006)</b>	Quand les chevaux sont en séance avec des personnes à risque, ils émettent plus de comportements de stress (par rapport aux séances avec les 4 autres groupes). Pas de différences significatives dans le nombre de ces comportements, quels que soient les 4 autres groupes considérés.	Les comportements ne sont pas traités séparément. Seules 2 minutes de chaque séance ont été observées. Pas de prise en compte de l'aspect longitudinal et relationnel (mêmes chevaux pour différents types de cavaliers qu'ils connaissent déjà). Les séances ne sont pas forcément identiques pour tous les groupes.
<b>Fazio et al. (2013)</b>	Le taux de cortisol est plus bas pour les chevaux lorsqu'ils travaillent avec des enfants avec troubles moteurs que lorsqu'ils travaillent avec des enfants sans troubles (à T5min et T30min après séance). Pas de modification ni de l'ACTH ni de la B-endorphine.	Petit échantillon de chevaux Peu d'indicateurs (ex : pas d'observation comportementale)
<b>McKinney et al. (2015)</b>	Pas de différences entre les différents types de situation (journée de repos de médiation ou d'équitation classique), ni sur le taux de cortisol basal ni sur les comportements.	Le groupe "enfants au développement typique" dans les séances d'équitation classique a changé toutes les semaines, ce qui n'a pas été le cas pour le groupe pratiquant les séances de médiation. Les enfants dans les deux groupes ne sont pas équilibrés en âge, en taille, en poids. La pratique d'équitation de médiation diffère sur de nombreux paramètres (e. g. un accompagnant tient le cheval dans le cas des séances de médiation, les lieux des séances ne sont pas fixes, le temps de monte varie d'une séance à l'autre).
<b>Johnson et al. (2017)</b>	Vétérans : Cortisol (repos) < Cortisol (avant séance) et Cortisol (après séance) Groupe sans trouble : Cortisol (repos) > Cortisol (avant séance) et Cortisol (après séance) Cortisol (avant séance, après séance) : vétérans > adultes sans trouble Pas de différences pour l'ACTH Vétérans : Glucose (repos) > Glucose (après séance) Groupe sans trouble : Glucose (repos) > Glucose (après séance) Glucose (avant séance), pas de selle, (après séance) : vétérans < adultes sans trouble Score de comportement au stress : vétérans < adultes sans trouble	Petit échantillon de chevaux. Pas de groupe contrôle de chevaux (sans séance de médiation). Effet du moment de l'année (vétérans au printemps, adultes sans trouble durant l'été).
<b>Merkies et al. (2018)</b>	Le taux de cortisol ne diffère pas entre les personnes ayant un trouble post-traumatique et les personnes typiques, ni avant et après les tests. Pas de différence comportementale pour le cheval entre les personnes ayant un	Situation artificielle de « copie » du comportement (faux handicap).

	trouble post-traumatique et les personnes typiques. Différence comportementale du cheval en fonction de l'expérience du sujet avec les chevaux. Différence comportementale entre les phases avec présence humaine et les phases sans.	Pas de randomisation entre le passage des différents publics. Faible nombre de sujets humains.
<b>Pluta et Kędzierski (2018)</b>	Pas de différences entre les personnes ayant un handicap et les personnes au développement typique, mais la durée d'exploration est plus importante quand le cavalier est expérimenté que lorsqu'il est débutant. Pas d'effet sur le rythme cardiaque. Lors des séances de médiation le rythme cardiaque était plus bas que lors des séances d'instruction.	Petit échantillon de chevaux. Les activités n'étaient pas les mêmes lors des séances, il n'est donc pas possible de différencier l'effet de l'activité de celle du type de public lors des séances.
<b>Mendonça et al. (2019)</b>	Aucune différence n'a été observée entre les phases au niveau comportemental, mais les chevaux ont fait plus de mouvements latéraux de la tête avec les patients ayant uniquement des troubles psychiques. Rythme cardiaque plus important lors du travail que lors de la préparation et plus important avec les bénéficiaires ayant des troubles psychiques et physiques.	Le travail comporte des phases à pied et des phases montées qu'il aurait été intéressant de séparer. Très peu de comportements sont observés par rapport à un répertoire comportemental complet.
<b>Contalbrigo et al. (2021)</b>	Aucune différence en fonction du public, mais les chevaux ont exprimé plus de comportements de stress au moment de la mise à cheval et de la descente du cheval.	Comparaison de phases de travail longues (pansage, tenue en main, monté) à des instants courts (mis en selle et descente du cheval).
<b>Cravana et al. (2021)</b>	Les concentrations de cortisol étaient plus faibles dans le groupe avec des personnes ayant des troubles psychiques que dans le groupe témoin et ce juste avant et juste après les séances. Les concentrations de cortisol chez les chevaux étaient significativement plus élevées juste avant la séance que 24h avant pour le groupe avec des personnes ayant des troubles psychiques. Dans le groupe contrôle le cortisol et l'ACTH était moins élevé 24h avant les séances que lors de tous les autres prélèvements. Les concentrations de $\beta$ -endorphine juste après la séance étaient significativement plus élevées que 24h avant. Pas de différences au niveau du rythme cardiaque.	Petit échantillon de chevaux Peu d'indicateurs (ex : pas d'observation comportementale).
<b>Hovey et al. (2021)</b>	Taux de cortisol plus élevés avant la séance que pendant. Pas de différences entre la première et la deuxième session au niveau du cortisol. En revanche, plus de comportements "anormaux" lors de la deuxième session. Pas de différences en fonction du type de handicap.	Les comportements ne sont pas traités séparément. Les observations de comportements sont subjectives.

<b>Gut et al. 2018</b>	<p>Les cochons d'Inde se sont cachés plus souvent en présence d'un bénéficiaire que sans, mais pas plus longtemps.</p> <p>Il y a eu plus de comportements d'exploration, de locomotion et de sursaut avec le bénéficiaire et moins d'alimentation et d'immobilité.</p> <p>Il n'y a pas eu de différences au niveau des comportements de confort.</p> <p>Lorsqu'il n'y avait pas de possibilité de retrait et pas de congénère il y a eu plus de postures figées, plus de vocalisations et moins d'alimentation et aucun comportement de confort n'a été exprimé.</p>	<p>Pas de description des bénéficiaires, il manque un contrôle sans possibilité de retrait ou sans congénère.</p> <p>Petit nombre de cochons d'Inde.</p> <p>Confusion entre l'effet possibilité de retrait et isolement social.</p>
<b>Wirth et al. 2020</b>	<p>Température plus élevée dans le contexte sans retrait et avec retrait et congénère. La température était corrélée positivement au temps de caresse.</p> <p>Les cochons d'Inde ont passé plus de temps à s'alimenter en absence de bénéficiaire.</p> <p>Les cochons d'Inde qui avaient des possibilités de retrait et des congénères, ont plus montré de sursauts et de comportements locomoteurs que ceux qui n'avaient pas de possibilité de retrait et ceux sans bénéficiaire.</p> <p>Lorsqu'il n'y avait pas de retrait possible, ils ont montré plus de comportements immobilité ou figés par rapport à la thérapie avec congénère et possibilité de retrait.</p>	<p>Pas de description des bénéficiaires.</p>
<b>Haubehofer et Kirchengast 2006</b>	<p>Pas de différences de cortisol entre les jours de médiation et les jours sans médiation.</p> <p>Augmentation du cortisol pendant la séance si elle a lieu le matin et diminution si elle a lieu l'après-midi.</p> <p>Le cortisol est plus haut lors des séances courtes et il est positivement corrélé au nombre de séances qu'il y a eu sur la période étudiée.</p>	<p>Un seul indicateur physiologique</p> <p>Prélèvement des échantillons témoins à des heures différentes des échantillons prélevés en séance.</p>
<b>Marinelli et al. 2009</b>	<p>Plus de comportements de stress à la fin des sessions avec des enfants de moins de 12 ans.</p>	<p>Aucune description des comportements de "stress" utilisées.</p> <p>Conditions très diversifiées (lieu, type de patient etc.).</p> <p>Pas de standardisation des observations.</p>
<b>King et al. 2011</b>	<p>Pas de différences entre les sessions avec un temps de jeu et celles sans.</p> <p>Augmentation du cortisol entre le début et la fin des séances.</p> <p>Plus de stress chez les chiens plus jeunes (moins de 6 ans) que chez les plus âgés.</p>	<p>Pas d'information sur les bénéficiaires.</p> <p>L'analyse de 2 minutes de jeu sur 2 heures de séance est peu représentative, sans justification pour ce choix.</p> <p>"Jeu calme" défini arbitrairement par le soigneur.</p>
<b>Glenk et al. 2014</b>	<p>Pas de différences au niveau du cortisol en séance et hors séance, mais à partir de la 4<sup>ème</sup> séance, moins de cortisol, moins de léchage de lèvres et moins de secouement de corps en fin de séance qu'en début.</p>	<p>Petit nombre de chiens.</p> <p>Seuls les comportements liés au travail sont relevés pour étudier les interactions humain-chien.</p>
<b>Palestrini et al. 2017</b>	<p>Pas de signe de stress ni physiologique ni comportemental.</p>	<p>Etude d'un cas.</p>
<b>McCullough et al. 2018</b>	<p>Les chiens qui ont le plus fait de comportement de stress et ayant des taux de cortisol plus élevés sont aussi ceux qui ont le plus fait de comportements affiliatifs.</p>	<p>Conditions très diversifiées des séances.</p>

Les chiens ont fait plus de comportements affiliatifs lorsque les bénéficiaires leurs parlaient, discutaient des origines ou de la race du chien ou de son histoire avec le soigneur, les promenaient, apprenaient à reconnaître les signaux connus chez le chien ou regardaient des photos des chiens.

En revanche, les chiens en ont moins fait quand le participant donnait de l'eau au chien, jouait sur le harnais du chien, faisait un dessin du chien, utilisait un stéthoscope pour écouter les battements du cœur du chien, récupérait un autocollant ou une carte en rapport avec la médiation, utilisait une brosse sur lui ou sur le chien ou discutait du chien avec le soigneur.

Concernant les comportements de stress, les chiens en ont moins fait lorsque l'enfant les présentait au personnel de l'hôpital, lors des caresses ou lorsqu'ils étaient pris en photo et en ont plus fait lorsque les enfants ont mis un bandana au chien ou lorsqu'ils ont discuté des races de chien avec le soigneur.

**Corsetti et al.  
2019**

Les chiens ont exprimé plus de comportements de dominance, d'attention visuelle, de comportements affiliatifs envers les humains, de jeu et de flairage et moins de repos qu'avant et après les séances.

Aucune différence n'a été observée en termes d'anxiété ou de soumission.

Aucune stéréotypie ni agressivité n'ont été observées.

Manque de description des actions humaines pour comprendre si les différences observées sont le reflet d'une sollicitation des humains ou un reflet de l'état de du chien.

Pas de description suffisante des situations avant et après (présence du bénéficiaire et du soigneur ou non ?).

---

### 3. Un cas particulier, la médiation équine

La médiation équine, tout comme la médiation en général est en plein essor (Fine, 2015; Philippe-Peyroutet et Grandgeorge, 2017). Cependant, le cheval, à la différence de la majorité des animaux utilisés en médiation, était historiquement un animal de rente et ce n'est que récemment que son statut a évolué en un animal de statut intermédiaire, considéré comme un compagnon et utilisé principalement pour le sport et le loisir (Heydemann et Grosbois, 2006 ; Levine, 2005 ; Outreman et al., 2005). Avec ce changement, la vision du cheval a évolué avec une volonté parfois anthropomorphique de porter attention à son bien-être et de lier une relation avec lui (Birke et Hockenhull, 2015 ; Endenburg, 1999 ; Luna et al., 2017). Le cheval se distingue, malgré tout, encore des autres animaux de compagnie, notamment par ces conditions de vie. En effet, il vit généralement hors du foyer dans des structures dédiées (*e.g.* centre équestre, pension) (Dalla Costa et al., 2015 ; Lesimple et al., 2016a). De plus, il est généralement amené, en sus de cohabiter avec l'humain, à travailler avec lui dans le cadre de l'équitation notamment (Hausberger et al., 2008). De ce fait, les animaux de médiation ont des conditions de gestion très similaires aux autres chevaux. La diversité des conditions de vie des chevaux de médiation peut se retrouver chez des chevaux de centre équestre, et, une fois ces conditions standardisées, seules les différences liées au travail persistent. Bien que différent, le travail reste comparable entre la médiation et l'instruction chez les chevaux de centre équestre. Dans les deux cas, les animaux travaillent avec un public (dans la grande majorité, au développement typique en instruction et avec des handicaps, des difficultés sociales etc... en médiation) qui peut participer à des activités de pansage, de travail à pied et monté. Notons que dans le cadre de la médiation, il peut y avoir des pratiques qui sont peu, ou pas, fréquentes en équitation (*e.g.* double monte, soit deux personnes sur le dos du cheval, ou s'allonger sur le cheval). Enfin, dans les deux cas, il y a un matériel spécifique utilisé pour tenir et monter sur le cheval, même s'il peut être adapté à des personnes en situation de handicap en médiation (Grandgeorge et Hausberger, 2018, observations personnelles). Les chevaux d'instruction travaillant dans des structures équestres sont donc des témoins idéaux pour comprendre l'impact de la médiation sur le cheval. De plus, le bien-être des chevaux d'instruction est déjà étudié depuis plusieurs années (Lesimple et al., 2016a) et des protocoles standardisés et validés permettant d'évaluer le bien-être et la relation à l'humain existent déjà chez cette espèce (Hausberger et al., 2008; Lesimple, 2020). Le cheval apparaît donc comme un modèle idéal pour étudier l'impact de la médiation sur l'animal.

## II. Relation humain-animal et bien-être chez le cheval

### 1. La relation à l'humain

Les principales conséquences de la vie domestique sont les interactions régulières avec l'humain. Ces interactions sont diverses : soins médicaux, nourrissage, entretien de l'environnement, travail, caresses. Chez le cheval, ces interactions commencent dès le début de la vie. Chez les jeunes, des différences existent entre les individus : certains chevaux sont plus interactifs que d'autres par exemple (Lansade et Bouissou, 2008). Une influence génétique a pu être démontrée, des effets du père et des effets des races ont été mis en évidence. Par exemple, les Selles français expriment moins de comportements négatifs envers l'humain que les anglo-arabes et les pur-sang qui sont globalement moins interactifs avec l'humain (Hausberger et Müller, 2002 ; Henriksson et al., 2019 ; Henry et al., 2007 ; Houpt et Kusunose, 2000 ; Schrimpf et al., 2020). Des auteurs suggèrent également que l'interactivité avec l'humain serait un trait de tempérament (défini par Goldsmith et al., 1987 comme « un ensemble de différences individuelles dans les schémas de comportement, appelées "traits" ou "dimensions", qui sont relativement stables dans divers types de situations et dans le temps ») chez le cheval avec des différences chez les jeunes de plus de 8 mois qui persistent dans le temps (Lansade et Bouissou, 2008 ; McCann et al., 1988).

Au cours de la vie, l'état de bien-être a également un impact important sur la relation à l'humain. Par exemple, les chevaux ayant des douleurs chroniques au niveau du dos apparaissent plus agressifs (Fureix et al., 2010) ou moins réactifs à l'humain (Fureix et al., 2012b). De la même façon, les chevaux présentant des états apathiques pouvant s'apparenter à de la dépression réagissent moins à la présence d'un humain (Ali et al., 2016 ; Burn et al., 2010 ; Fureix et al., 2012b ; Popescu et Diugan, 2013). Il a été montré que ces facteurs intrinsèques à l'animal étaient en interaction avec l'impact des expériences de vie des animaux et de l'environnement (Hausberger et al., 2008, 2004).

Chaque interaction va laisser une mémoire plus ou moins positive chez l'animal. Nous appelons ici interaction une séquence comportementale, impliquant au minimum deux individus (A et B), elle peut être plus ou moins longue, mais doit à *minima* être composée d'un comportement émis par un individu A envers un individu B. De ces interactions peuvent naître une relation lorsque que l'animal va développer des attentes (anticipation de l'issue lors de la prochaine interaction) par rapport aux réponses de l'autre individu lors de nouvelles interactions (Hinde, 1976). Les relations, une fois mise en place, perdurent dans le temps, même sans la présence

physique entre les individus (*i.e.* mémoire). Ces mémoires débutent chez le poulain dès le plus jeune âge. Ainsi, il a été montré que des manipulations forcées peu de temps après la naissance peuvent avoir des conséquences délétères sur la relation à l'humain ; et qu'à l'inverse, laisser le poulain prendre l'initiative de l'interaction et avoir une bonne relation avec la mère qui servira de modèle pour le jeune, aura tendance à promouvoir une bonne relation à l'humain pour le poulain (Henry et al., 2006, 2005). Tout au long de la vie, les soins vétérinaires peuvent également laisser des mémoires négatives chez les chevaux (De Boyer Des Roches et al., 2008), tout comme le travail. Il a, par exemple, été montré que l'utilisation de renforcement négatif ou de matériel mal ajusté ou mal utilisé provoquant des douleurs chez le cheval pouvait entraîner des réactions négatives vers l'humain (Hockenhull et Creighton, 2012 ; Waite et al., 2018 ; Warren-Smith et McGreevy, 2007). À l'inverse, l'utilisation de renforcement positif lors du travail entraîne des comportements plus positifs de la part des chevaux en direction de l'humain (Sankey et al., 2010b, 2010a).

La perception de l'interaction par l'humain ne sera pas toujours la même que celle du cheval. Il a, par exemple, été montré que le pansage pouvait être perçu négativement par beaucoup de chevaux, alors que c'est un moment où les humains pensent prendre soin de l'animal (Lansade et al., 2019). Il est donc primordial pour étudier les interactions humain-animal de reconnaître



Figure 4 – Réaction des chevaux face à l'humain. A gauche, réaction positive du cheval (oreille en avant), à droite, réaction négative (oreilles en arrière). Photos personnelles

la valence de l'interaction perçue par l'animal. Chez le cheval, la position des oreilles lors des comportements dirigés vers l'humain est un indicateur facilement reconnaissable qui reflète la valence de l'interaction du point de vue de l'animal (Figure 4) (Fureix et al., 2009; Waring, 2003).

Les interactions successives mènent à la mise en place d'une relation dès lors que l'animal est capable d'anticiper la valence de la future interaction (Hinde, 1997). Globalement, plus il y aura



eu d'interactions positives, plus la relation sera positive et plus il y aura eu d'interactions négatives, plus la relation sera négative. Cependant, les interactions négatives semblent être plus marquantes que les interactions positives et l'ordre de succession d'interactions de valences différentes peut également influencer (Hemsworth et al., 1987). Il a ainsi été montré que les chevaux pouvaient réagir négativement à la présence de certains objets associés à des contextes négatifs avec l'humain avant même que ces objets n'entraînent des sensations négatives, comme cela a notamment été montré lors de l'exposition à des blouses de vétérinaires chez des juments subissant de nombreux examens invasifs (De Boyer Des Roches et al., 2008) ou à du matériel de travail (*e.g.* selle) (Fureix et al., 2009). C'est le cas avec les personnes elles-mêmes aussi : les chevaux réagissent positivement ou négativement à la présence de leur soigneur par exemple, sans que ce dernier n'ait initié d'interaction positive ou négative à ce moment (Kozak et al., 2018; Lansade et Bouissou, 2008). Ainsi, d'Ingeo et al. (2019) ont mis en évidence que les chevaux pouvaient réagir positivement ou négativement à la voix d'une personne en fonction de la valence de leurs expériences passées avec cette personne. De plus, il a été montré qu'au-delà de mémoriser la valence des interactions, les chevaux sont capables de généraliser la relation qu'ils établissent avec les personnes qu'ils voient au quotidien, à l'ensemble des humains, ainsi, s'ils ont une relation négative avec leur soigneur ou leur propriétaire, ils réagiront négativement à la présence d'un humain inconnu (Fureix et al., 2009; Hausberger et Müller, 2002; Popescu et Diugan, 2013).

Enfin, l'environnement de vie, de par son impact direct sur l'état de bien-être des animaux, influence également la relation humain-cheval (Kelly et al., 2021). Il a ainsi été montré qu'un nourrissage continu en foin (Rochais et al., 2017), plus de temps en extérieur (Losonci et al., 2016; Popescu et al., 2014; Rivera et al., 2002), des contacts avec d'autres congénères (Søndergaard et Halekoh, 2003; Søndergaard et Ladewig, 2004) ou une combinaison des trois (Lansade et al., 2014) amélioreraient la relation des chevaux face à un humain. Dès lors la relation à l'humain peut être considérée comme un indicateur de bien-être. A ce titre, une relation à l'humain avec une valence négative tend à montrer des problèmes de mal-être alors qu'une relation à l'humain à valence positive est plutôt synonyme d'un état de bien-être (Lesimple, 2020).

## 2. Le Bien-être

### 2.1. Historique et définition

Les premiers questionnements officiels sur le bien-être des animaux ont émergé en Angleterre dans les années 1800, avec en 1822 la première loi de protection des animaux. À l'époque, elle protégeait les équins, les bovins et les ovins d'actes de cruauté (Cruel Treatment of Cattle Act, 3 Geo. IV c. 71). En France, c'est en 1850 que la première loi en rapport avec le bien-être des animaux a été adoptée : la loi Grammont (Article 483 du Code Pénal) interdit d'exercer en public des traitements abusifs contre les animaux domestiques. Cependant, cette loi avait été mise en place non pas pour protéger les animaux, mais plutôt pour protéger la moralité publique afin d'éviter de banaliser des comportements de violence (Marguénaud et al., 2019). Dans les années 1960, plusieurs décrets de cette loi sont adoptés. En 1958, les mauvais traitements sont interdits, même lorsqu'ils ne sont pas en public et les animaux qui en subissent sont retirés à leur propriétaire et placés dans des associations de protection des animaux. En 1959, le délit d'acte de cruauté est créé. Néanmoins, en 1963, la loi précise que les mauvais traitements et les actes de cruauté ne sont punissables que s'ils sont commis sans nécessité (Loi n° 63-1143). À cette époque, la protection de l'animal était uniquement une protection contre la souffrance (Eddison et al., 2018).

En 1964, Ruth Harrison publie son livre *Animal Machines* dans lequel il révèle au grand public les conditions de vie des animaux dans les élevages intensifs. Cette publication provoque une prise de conscience collective menant le gouvernement britannique à commander un rapport sur le bien-être des animaux de rente. Le rapport Brambell aboutit à une caractérisation du bien-être en termes de gestion des animaux : les animaux doivent pouvoir se retourner, se nettoyer, se lever, se coucher, étendre leurs membres et interagir avec leurs congénères (Brambell, 1965). En France, le premier texte à intégrer la notion de bien-être est signé en 1968 et est ratifié en 1969 suite à la convention européenne sur la protection des animaux en transport international. Elle est suivie en 1976 de la convention européenne sur la protection des animaux d'élevage signée cette année-là et ratifiée en 1978. Le 10 juillet 1976, l'article L214 est publié dans le code rural et dit que « tout animal, étant un être sensible, doit être placé par son propriétaire dans des conditions compatibles avec les impératifs biologiques de son espèce ». L'article est complété en 1980 interdisant à toute personne « de priver ces animaux de la nourriture et, lorsqu'il y a lieu, de l'abreuvement nécessaire à la satisfaction des besoins physiologiques propres à leur espèce et à leur degré de développement, d'adaptation et de domestication »

(article R214-17 du Code rural). Cependant, dans le code civil, l'animal reste considéré comme un bien meuble jusqu'en 2015 où le statut de l'animal est alors modifié afin qu'il soit considéré comme un être vivant doué de sensibilité.

En 1995, suite au rapport Brambell, le Farm Animal Welfare Council (composé de chercheurs, de vétérinaires, d'économistes et d'éleveurs), créé en 1979 par le gouvernement britannique, édite des recommandations nommées les « 5 libertés » fondamentales pour le bien-être des animaux d'élevage (« Welfare Quality ») :

- Absence de faim et de soif et de malnutrition par la possibilité d'accéder librement à de l'eau et de la nourriture en quantité appropriée pour le maintien d'un bon niveau de santé et de vigueur ;
- Absence d'inconfort, de stress physique ou thermique, grâce à un environnement approprié, incluant un abri et une aire de repos confortable ;
- Absence de douleur, de blessures et de maladie, absence de mauvais traitements par des mesures de prévention ou un diagnostic rapide, suivi du traitement approprié ;
- Liberté d'expression d'un comportement normal de son espèce grâce à un espace suffisant, des installations adaptées et la compagnie d'autres congénères ;
- Absence de peur et de détresse en veillant à garantir des conditions de vie et un traitement des animaux évitant toute souffrance psychique.

L'énoncé de ces cinq libertés a été, et est encore aujourd'hui, utilisé à tort comme une définition du bien-être, alors qu'elles ne se base pas sur l'animal lui-même mais sur des conditions environnementales et qu'elles indiquent les exigences minimales sans lesquelles le bien-être de l'animal est forcément altéré (Eddison et al., 2018).

En 2018, le bien-être a été défini par l'ANSES par un consensus de chercheuses et chercheurs comme « **l'état chronique mental et physique positif de l'animal lié à la satisfaction de ses besoins physiologiques et comportementaux, ainsi que de ses attentes. Cet état varie en fonction de la perception de la situation par l'animal.** » Le rapport précise également que :

- « Le concept de bien-être s'applique à la dimension mentale du ressenti de l'animal dans son environnement. Il se place avant tout au niveau individuel (par opposition au groupe) et contextuel (chaque environnement impacte différemment l'individu). On détermine alors un niveau de bien-être pour un individu particulier dans un environnement donné. Ce positionnement ne vise pas à minimiser l'importance du

groupe ; celui-ci fait partie de l'environnement de l'individu, au niveau duquel s'évalue le bien-être.

- La dimension mentale porte l'attention sur le fait qu'une bonne santé, un niveau de production satisfaisant ou une absence de stress ne suffisent pas. Il faut aussi se soucier de ce que l'animal ressent, des perceptions subjectives déplaisantes, telles que la douleur et la souffrance, mais aussi rechercher les signes d'expression d'émotions positives (satisfaction, plaisir...). L'étude des comportements et de l'état physiologique et sanitaire de l'animal donne une vision intégrée de son adaptation à l'environnement et de son bien-être.
- Un besoin est une exigence de survie et de qualité de vie liée au maintien de l'homéostasie et aux motivations comportementales. On peut citer par exemple la soif, le couchage, l'exploration de l'environnement, les interactions avec les congénères. La non-satisfaction d'un besoin entraîne un état de mal-être et/ou de frustration pouvant induire des perturbations comportementales et/ou physiologiques (état de stress chronique par exemple) ainsi qu'un accroissement du risque de maladie.
- Une attente est un processus mental généré par l'anticipation d'un événement, auquel l'animal va se référer pour évaluer la valence de cet événement, d'agréable à désagréable. Les attentes se traduisent par des réponses comportementales et physiologiques anticipatoires. Selon le niveau de satisfaction de ses attentes, l'individu ressent des émotions positives ou négatives. Les émotions négatives peuvent se traduire par des comportements de frustration ou de redirection. Cette notion d'attente chez l'animal, bien caractérisée en psychologie expérimentale, est encore difficile à cerner en pratique. »

## 2.2. Les indicateurs de bien-être

Déterminer le bien-être d'animaux non-verbaux dans un contexte interspécifique peut s'avérer difficile (Hausberger et al., 2021). Pour cela, il faut se baser sur des indicateurs standardisés et validés qui permettent d'évaluer l'état chronique du cheval. Trois critères sont à prendre en compte pour pouvoir considérer un indicateur comme valide (Blockhuis et al., 2003; Phythian et al., 2011) :

- Validité : il faut qu'il mesure ce qu'il est réellement censé mesurer, par exemple la description de l'environnement de vie de l'animal. En effet, même s'il y a des études

qui ont montré que cet environnement pouvait avoir un impact négatif sur l’animal, cela indique uniquement un risque pour le bien-être et pas réellement l’état de l’animal (Blockhuis et al., 2003; Whay et al., 2003).

- Fiabilité : il faut que les résultats soient cohérents entre les différents utilisateurs
- Faisabilité : il faut qu’il soit facile à récolter sur le terrain

Dans une récente revue de la littérature, Lesimple (2020) a recensé les indicateurs qui suivent ces critères chez le cheval (tableau 4).

Tableau 4 – Indicateurs de bien-être validés, recensés par Lesimple, 2020

Type d’indicateurs		Indicateurs de bien-être
Indicateurs sanitaires		Lésions corporelles
		Condition physique (body condition score)
Indicateurs posturaux		Posture spécifique
		Position des oreilles
		Forme de l’encolure
Indicateur physiologique		Hypertoncité musculaire
Indicateurs comportementaux	Répertoire comportemental	Stéréotypies et comportements anormaux répétés
		Apathie
		Repos
	Budget-temps	Agressivité
		Locomotion active
	Autres	Réaction à l’humain
		Biais cognitif

Il existe à l’heure actuelle deux indicateurs sanitaires validés chez le cheval. Le premier est la présence de blessure, cicatrice ou tache de poils blancs liés au travail. Ces marques doivent être situées aux endroits de friction des équipements de travail (*e.g.* mors, bride, selle). Ils indiquent l’utilisation de matériel inadapté ou une surcharge de travail (Burn et al., 2010; Popescu et Diugan, 2013; Pritchard et al., 2005). Le second indicateur sanitaire concerne les conditions physiques (surpoids ou maigreur) chez les chevaux, il doit être calculé à l’aide d’échelles standardisées (Arnaud et al., 1997; Henneke et al., 1983). Il a été montré que le surpoids pouvait être associé avec de l’hyperinsulinisme ou de l’insulino-résistance (Carter et al., 2009; Frank et al., 2006).

Les indicateurs posturaux sont au nombre de trois. La posture peut permettre de détecter des troubles chroniques tel qu'une fourbure (Hausberger et al., 2016). La forme de l'encolure permet quant à elle de détecter des problèmes vertébraux, ainsi une forme d'encolure ronde est l'indicateur d'un dos sain, alors qu'une forme plate ou creuse est associée à des problèmes dorsaux (Lesimple et al., 2012). Enfin, la position des oreilles lors de l'alimentation est également un bon indicateur. Il a été montré que les chevaux ayant des douleurs chroniques s'alimentaient la plupart du temps avec les oreilles orientées vers l'arrière (Fureix et al., 2010; Henry et al., 2017).

Un seul indicateur physiologique a été validé pour un état chronique chez le cheval : l'hypertonie musculaire. Elle permet, là encore, de détecter les douleurs vertébrales ; une évaluation par palpation manuelle ou par électromyographie est nécessaire (Lesimple et al., 2012).

Concernant les indicateurs comportementaux, ils sont divisés en trois catégories. La première est la modification du répertoire comportemental des chevaux. En effet, certains comportements n'existent chez le cheval qu'en condition sous-optimale. C'est le cas des stéréotypies et des comportements anormaux répétés (Mason, 1991 ; Mills et al., 2005). Ces comportements sont définis comme des séquences comportementales répétées pouvant prendre une large gamme de forme et n'ayant pas de but apparent pour l'animal (Mason, 1991). C'est également le cas de l'apathie (Burn et al., 2010 ; Fureix et al., 2012c ; Popescu et Diugan, 2013 ; Pritchard et al., 2005). Ce comportement qui s'apparente à la dépression chez l'humain est caractérisé par une perte de réactivité à l'ensemble des stimuli extérieurs (*e.g.* présence d'un humain, bruit, contact tactile) (Fureix et al., 2012c ; Pritchard et al., 2005 ; Rochais et al., 2016), ainsi que par une posture atypique (*i.e.* encolure à l'horizontale, yeux ouverts avec peu de clignements et souvent face à un mur) (Fureix et al., 2012c). Le deuxième groupe d'indicateurs comportementaux est celui des modifications du budget temps par rapport au budget temps « naturel » de l'espèce, construit à partir de populations férales (Boyd, 1991; McDonnell, 2003; Waring, 2003). Là encore, ces modifications apparaissent lorsque l'environnement est inapproprié pour le cheval. La diminution de repos couché (Benhajali et al., 2009 ; Lesimple et al., 2019 ; Ninomiya et al., 2007), l'augmentation de la locomotion active (*i.e.* marche active, trot, galop) (Benhajali et al., 2009, 2008 ; Lesimple et al., 2011) et l'augmentation des comportements agonistiques envers des congénères (Benhajali et al., 2009, 2008 ; Fureix et al., 2010) sont ainsi considérés comme des indicateurs de mal-être. Enfin, la dernière catégorie d'indicateurs comportementaux

comprend la réaction face à l'humain évaluée à l'aide de test de relation à l'humain (Hausberger et al., 2008; Kelly et al., 2021), dont le lien avec le mal-être a été présenté dans la partie II-1. de l'introduction, ainsi que le biais cognitif. Les tests de biais cognitifs permettent de savoir si un animal – ici le cheval - est pessimiste ou optimiste. Il a été montré que les chevaux ayant un état de bien-être altéré sont plus pessimistes et à l'inverse, les chevaux dans un état de bien-être sont plutôt optimistes (Henry et al., 2017). Ainsi, les biais cognitifs reflèteraient l'état de bien-être des animaux.

### 2.3. Lien entre bien-être et gestion des animaux

#### 2.3.1. Conditions d'alimentation

En condition naturelle, l'alimentation est l'activité principale des chevaux (60% à 80% de leur temps) (Boyd, 1991; Waring, 2003). Leur régime alimentaire est constitué d'aliments divers pauvres en énergie et riches en fibre (*e.g.* herbes, feuilles, glands, raine, plante aquatique) (Crane et al., 1997 ; Slade et al., 1970). Leur système digestif est adapté à cette alimentation quasi-constante et l'estomac monogastrique du cheval se vide au bout de 2 à 3 heures s'il arrête de s'alimenter (Davidson et Harris, 2002 ; Martin-Rosset, 1990). Il a été montré qu'à partir d'une heure, l'estomac vide, les chevaux commence à montrer des signes de douleur et d'inconfort (Davidson et Harris, 2002). En condition domestique, ce régime alimentaire peut être très différent. Beaucoup de chevaux ont un apport restreint en fourrage et sont principalement nourris avec des concentrés ou des céréales à forte valeur nutritionnelle qui sont consommés très rapidement (Lesimple et al., 2016a; Ruet et al., 2019).

Ces restrictions alimentaires auxquelles peuvent être confrontés les chevaux en conditions domestiques peuvent avoir de graves conséquences sur l'animal. Il a ainsi été montré que l'absence d'apports continus en fibres pouvait entraîner l'apparition d'ulcères gastriques (Murray et al., 1996) et de stéréotypies (Hothersall et Nicol, 2009). À l'inverse, augmenter la quantité de fourrage (McGreevy et al., 1995) ou la fréquence de distribution (Cooper et al., 2005; Rochais et al., 2017) réduit le nombre de stéréotypies. Il a également été montré que l'apport de repas à base de fibres diminuait l'agressivité entre congénères, la locomotion active et la vigilance et permet de retrouver un budget temps avec plus d'alimentation qui se rapproche de celui observé chez les chevaux féroces (Benhajali et al., 2009 ; Fureix et al., 2012a). Un accès plus étalé dans le temps au fourrage peut également avoir un effet positif sur la relation à l'humain (Rochais et al., 2017). La diversité des fourrages semble aussi avoir son importance pour les chevaux. Il a été montré que les chevaux nourris avec un fourrage unique présentaient

plus de stéréotypies et plus d'ulcères gastriques suite à la consommation de la litière que les chevaux ayant accès à des fourrages diversifiés (Goodwin et al., 2002 ; Thorne et al., 2005). À l'inverse, une alimentation à base de granulés peut favoriser l'apparition d'ulcères gastriques (Luthersson et al., 2009) et de coliques (Tinker et al., 1997) chez les chevaux. Il a également été mis en évidence qu'une diminution des repas de granulés réduisait les stéréotypies (Cooper et al., 2005; Hausberger et al., 2016a; Ruet et al., 2019).

### 2.3.2. Conditions d'hébergement et environnement social

Aujourd'hui, les conditions d'hébergement des chevaux domestiques sont très variées, allant de chevaux vivant en groupe stable en conditions semi-naturelles dans des grands prés avec une végétation diversifiée (Boy et Duncan, 1979) à des chevaux hébergés en box individuel de 9 m<sup>2</sup>. C'est ce dernier mode d'hébergement qui reste le plus fréquent (Dalla Costa et al., 2015 ; Lesimple et al., 2016a) ; ce qui est étonnant car de nombreuses études montrent qu'il n'était pas adapté aux besoins des chevaux. Ainsi, il a été mis en évidence que les restrictions spatiales imposées par le box étaient délétères pour le bien-être des chevaux, favorisant l'apparition de stéréotypies (Bachmann et al., 2003 ; Lesimple et al., 2016a ; McGreevy et al., 1995). L'impact est d'autant plus négatif pour le bien-être de l'animal si la surface du box est faible par rapport à la taille de l'animal, limitant ainsi le temps de repos couché (Raabymagle et Ladewig, 2006). À l'inverse, laisser à l'animal des possibilités d'exercice libre en paddock par exemple permet d'augmenter le temps en alimentation ainsi que le temps de pas exploratoires (Jørgensen et Bøe, 2007) et de réduire le nombre de stéréotypies et le temps oreilles en arrière en alimentation (Lesimple et al., 2020). Lee et al. (2011) ont montré dans un test de choix que la majorité des chevaux préférerait être hébergée en paddock, même sans congénère, plutôt qu'en box individuel ; la possibilité d'exercice libre semble donc être importante pour le cheval.

La seconde restriction importante liée à l'hébergement en box est la restriction sociale. En effet, l'isolement social favorise l'apparition de stéréotypies chez les individus (Heleski et al., 2002 ; McGreevy et al., 1995 ; Visser et al., 2008). De plus, lorsque ces individus sont remis en groupe, ils expriment beaucoup plus de comportements agressifs envers leurs congénères (Christensen et al., 2002 ; Rivera et al., 2002 ; Søndergaard et Halekoh, 2003 ; Søndergaard et Ladewig, 2004). Søndergaard et al. (2011), dans un test de motivation, ont montré que les chevaux étaient très motivés par les contacts sociaux, que ces derniers soient complets ou restreints, à la tête ou au nez lorsqu'ils n'ont pas accès totalement à l'autre cheval. Là encore, la possibilité de contacts sociaux semble donc être importante pour le cheval.



Quelques facteurs permettent de moduler l'impact du box. Il a par exemple été montré que les chevaux préféraient lorsque la litière du box était de la paille plutôt que des copeaux ou un sol nu (Hunter et Houpt, 1989 ; Mills et al., 2000). Raabymagle et Ladewig (2006) ont montré qu'un box plus grand (2,5 x taille du cheval) permettait à l'animal de s'allonger. Enfin, qu'ajouter une image de cheval (Mills et Riezebos, 2005), un miroir (Mills et Davenport, 2002), une fenêtre donnant sur un autre box, permettant aux chevaux d'avoir des contacts olfactifs, visuels et tactiles à travers des barreaux (Cooper et al., 2000 ; Lesimple et al., 2019) ou héberger les chevaux à deux dans un box permettaient de limiter au moins temporairement l'effet de l'isolement social (Visser et al., 2008). En revanche, il a été montré que la présence d'une fenêtre ouverte donnant sur l'extérieur, par laquelle le cheval peut sortir la tête du box et voir de larges espaces et des congénères sans y avoir accès, augmente la fréquence des stéréotypies (Lesimple et al., 2019). Dans tout les cas, le box reste un environnement inadapté pour le cheval (Lesimple et al., 2019 ; Ruet et al., 2019).

Concernant les chevaux hébergés en extérieur, certains sont hébergés en paddock (sans herbe pour s'alimenter) et d'autres au pré (avec herbe). Benhajali et al. (2008) ont mis en évidence qu'en l'absence de nourriture, lorsque la densité de chevaux est importante, les individus n'expriment plus de repos couché et sont plus agressifs les uns envers les autres. Ainsi, l'hébergement au pré en groupe stable est la condition la plus idéale pour l'animal (Broom et Kennedy, 1993).

### 2.3.3. Conditions de travail

Différentes études ont permis d'établir un lien entre l'état de bien-être des chevaux et le travail. Il a ainsi été montré que la discipline pouvait avoir un impact avec les chevaux de dressage qui exprimaient plus de stéréotypies que les chevaux d'obstacle ou de voltige (Hausberger et al., 2009). Les modalités de travail ont également un impact, puisque les chevaux montés « à l'anglaise » exprimaient plus de stéréotypies que ceux montés de façon western (Normando et al., 2011). Une autre étude a mis en évidence que la posture du cavalier avait un impact important, les cavaliers montant les mains hautes, les talons relevés et les rênes courtes induisent des douleurs dorsales chroniques chez l'animal (Lesimple et al., 2010, 2016b) et plus de stéréotypies peuvent être observées chez ces chevaux (Lesimple et al., 2016a). De la même façon, il a été montré que lorsque les cavaliers montent en position asymétrique, les chevaux ont plus de risque de développer des boiteries (Greve et Dyson, 2014). Enfin, l'utilisation de

matériel mal adapté (*e.g.* selle mal ajustée, mors) à l'animal peut entraîner des blessures ou des douleurs chroniques (Clayton et Nauwelaerts, 2014 ; Cook, 1999 ; Jeffcott, 1979).

Ainsi, les conditions de gestion liées à la vie domestique chez les chevaux de médiation, tout comme chez les chevaux d'instruction, pourraient avoir des conséquences à long terme sur l'animal. Ces conséquences peuvent impacter la vision que le cheval a de l'humain et son état de bien-être. Ces choix de gestion sont faits par les gérants des structures équestres et sont le reflet notamment de leur vision de l'animal.

### 3. Vision de l'animal en médiation

Il a été montré qu'en équitation, la vision qu'ont les humains du bien-être de l'animal était biaisée pour différentes raisons : anthropomorphisme (défini par Serpell (2003) comme l'attribution d'états mentaux humains (pensées, sentiments, motivations et croyances) à des animaux non humains) (Apostol et al., 2013), pression culturelle (Hockenhull et Creighton, 2012), manque de connaissances (pour revue Hausberger et al., 2021). Ces biais peuvent expliquer le décalage important qui existe entre les connaissances scientifiques sur le cheval et son bien-être, et les conditions sous-optimales dans lesquelles vivent aujourd'hui beaucoup de chevaux (Dalla Costa et al., 2015 ; Lesimple et al., 2016a). Il a été montré que les propriétaires de chevaux avaient une réelle volonté de prendre soin de leurs animaux, mais dans les faits, ne leur fournissaient pas des conditions de vie adaptées (Visser et Van Wijk-Jansen, 2012).

En médiation, très peu d'études existent sur la vision qu'ont les personnes impliquées (*e.g.* les professionnels et les bénéficiaires) sur l'animal et les conditions favorisant son bien-être. Des études ont montré que chez les professionnels de santé (Berget et Grepperud, 2011 ; Pinto et al., 2017 ; Velde et al., 2005 ; Yap et al., 2017), comme chez les bénéficiaires (Velde et al., 2005), et dans l'opinion publique (Schoenfeld-Tacher et al., 2017), la vision de la médiation est extrêmement positive : jusqu'à 90% de personnes interrogées sont favorables à sa pratique. Cette approbation généralisée de la pratique est en décalage avec les connaissances scientifiques encore manquantes dans le domaine (Fine et al., 2019 ; Grandgeorge et Hausberger, 2011). Les médias peuvent en être la raison, en diffusant des reportages sur des cas particuliers extrêmement positifs où ils présentent des effets démesurés par rapport à ceux validés scientifiquement (Hines, 2003 ; Krouzecky et al., 2019).

À notre connaissance, à l'heure actuelle, la présence, les causes et les conséquences d'un biais d'anthropomorphisme en médiation n'ont jamais été investigué. Cependant, Grandgeorge et

Hausberger (2019) ont rapporté des attentes évoquées par des intervenants, ou des accompagnants de bénéficiaire, attribuant des qualités aux animaux encore jamais démontrées à l'heure actuelle : « le cheval peut comprendre intuitivement le soutien émotionnel dont le bénéficiaire a besoin, veut plaire et agit avec bienveillance... » ou « l'enfant apprécie le contact avec le cheval et va transférer à la communication humaine ». Un argument souvent employé également pour justifier l'utilisation des animaux en médiation est que ces derniers sont « non-jugeants » pour les bénéficiaires (Fine et al., 2019). Le terme « jugeant » est un terme très anthropomorphique ; qui plus est, cette affirmation ne s'appuie sur aucune preuve scientifique. Plusieurs études ont même mis en évidence des différences comportementales des animaux face aux bénéficiaires au développement atypique, par rapport à des personnes au développement typique, pouvant ainsi laisser croire que les animaux font une différence, sans préjuger d'un « jugement » pour autant (Grandgeorge et al., 2019 ; Johnson et al., 2017 ; Kaiser et al., 2006 ; Marinelli et al., 2009).

Ces résultats laissent penser qu'il existerait des biais dans la vision de l'animal en médiation également.

Ainsi, cet état l'art révèle que le domaine de la médiation animale dispose encore de peu de connaissances scientifiques. De plus, le point de vue de l'animal reste encore aujourd'hui très peu abordé et se limite exclusivement au contexte des séances. De nombreuses études scientifiques et fiables sont nécessaires afin que cette pratique puisse se faire dans les meilleures conditions pour toutes les parties impliquées.

### **III. Problématique et objectif de la recherche**

#### **1. Problématique**

Nous avons pu voir tout au long de l'introduction que la pratique de la médiation animale est de plus en plus proposée à divers publics, et bien que l'animal ait une place centrale en médiation, le point de vue de l'animal et les potentiels effets sur lui n'ont, jusqu'à présent, été que très peu questionnés. Parmi les quelques études qui ont été faites sur la question, de nombreux biais existent. Ces études sont rendues compliquées par la grande diversité des pratiques, des lieux, du public, des animaux et des professionnels impliqués. Il est donc difficile de trouver un grand nombre d'animaux à étudier, de pouvoir les comparer à des animaux témoins fiables et des indicateurs validés pour évaluer la perception de l'animal. Qui plus est,

l'ensemble des études a porté sur un impact à court terme de l'activité de médiation, mais aucune connaissance n'existe actuellement sur l'impact à long terme qu'elle pourrait avoir sur l'animal. Ces questions sont un véritable enjeu pour la médiation animale, d'un point de vue éthique, afin de pouvoir garantir le bien-être des animaux impliqués, d'un point de vue sécuritaire pour ne pas mettre en danger les participants et les professionnels et enfin pour la reconnaissance de la médiation afin de pouvoir s'appuyer sur de véritables connaissances scientifiques.

## 2. Choix du modèle biologique

Le modèle équin est parfaitement adapté pour répondre à cette problématique. C'est le deuxième animal le plus représenté en médiation (De Santis et al., 2018 ; Nimer et Lundahl, 2007). Il est donc légitime de s'interroger sur l'impact que la médiation peut avoir sur lui. De par les conditions de vie domestique et le travail de cette espèce, les chevaux de médiation ne diffèrent pas, si ce n'est dans les spécificités de l'activité de médiation, des chevaux d'instruction ; ce qui permettra d'avoir tout au long des études des témoins fiables pour évaluer l'effet de l'activité. Enfin, chez cette espèce, des indicateurs de l'état chronique, des tests de relation à l'humain et des protocoles d'évaluation de l'état de bien-être sont déjà existants et validés scientifiquement. Le cheval est donc un très bon modèle pour surmonter les difficultés rencontrées jusqu'à présent par les études menées sur la question.

## 3. Objectifs de la thèse

L'objectif de cette thèse est de faire un état des lieux de la relation des chevaux de médiation à l'humain et de l'état de bien-être en lien avec les choix de gestion d'animaux qui sont faits par les professionnels. Avec comme hypothèse que la relation à l'humain et le bien-être vont être impacté par les conditions de vie et les caractéristiques individuelles des animaux, mais également par les activités de médiation. Pour ce faire, la thèse s'articule en deux grands chapitres de résultats :

### (I) La relation humain-équidés de médiation

Une première étude a été faite sur un grand nombre de chevaux dans laquelle tous les animaux ont passé un test de relation humain-cheval standardisé. Des facteurs liés à l'activité, aux conditions de vie et aux caractéristiques individuelles des animaux ont été inclus aux analyses afin de mettre en évidence les facteurs influençant cette relation chez les animaux de médiation.

Une seconde étude a été faite sur la réactivité tactile des chevaux de médiation en lien avec les modalités de pansage des personnes en fonction de si elles présentent, ou non, un handicap psychique.

La dernière étude du chapitre est une étude préliminaire sur l'impact de différentes modalités des séances de médiation (*i.e.* activité, lieu, type de bénéficiaire, durée) sur le comportement du cheval.

Le but de ces deux dernières études est de regarder différentes modalités de la médiation afin d'identifier des facteurs ayant un impact aigu qui, répétés, pourraient expliquer l'impact à long terme observé dans la première étude.

## (II) Lien entre pratiques de médiation, choix des animaux et bien-être

Une première étude via un questionnaire a été mise en place sur 57 structures équestres ayant pour but de relever la vision subjective des dirigeants de structure de médiation sur la gestion des équidés de médiation et les critères de choix lorsqu'ils sélectionnent un animal.

La seconde étude de ce chapitre a porté sur une évaluation objective des choix des équidés et de gestion dans huit centres équestres. Le but était, après avoir fait cet état des lieux des pratiques, de regarder le lien de ces pratiques avec le bien-être des chevaux.

Ainsi cette thèse s'articule à travers ces 5 études et débute par une méthodologie générale suivie d'une partie centrée sur la relation homme-animal du point de vue du cheval (3 études, 3 articles dont 1 publié dans PlosOne et 2 en préparation), puis d'une partie autour des choix et gestion des animaux et de l'impact sur leur bien-être (2 études, 2 articles en préparation) et enfin d'une discussion générale, portant sur les 5 études.

# Chapitre II

## Méthodologie générale





# Chapitre II. Méthodologie générale

Cette partie a pour but de décrire le modèle biologique ainsi que les populations étudiées. Une présentation des choix méthodologiques transversaux à toutes les études sera faite, le détail des protocoles sera présenté dans les articles correspondants.

## I. L'espèce cheval

### 1. Statut phylogénétique

Le cheval domestique (*Equus caballus*, Linné 1758), appartient à l'ordre des Périssodactyles (*i.e.* mammifères ongulés possédant un nombre impair de doigts aux membres postérieurs). Cet ordre regroupe les chevaux, les tapirs et les rhinocéros. Il fait partie de la famille des équidés (*i.e.* trois doigts aux membres postérieurs, mais un seul visible - membres postérieur monodactyles), avec l'âne et le zèbre. Enfin, il appartient au genre *Equus* qui comporte neuf espèces. Sept de ces espèces sont sauvages et réparties principalement en Afrique et en Asie : le Kiang (*Equus khang*) les ânes sauvages d'Afrique (*Equus africanus*) et d'Asie (*Equus hemionus*), le zèbre des plaines (*Equus burchelli*), le zèbre de montagne (*Equus zebra*), le zèbre de Grévy (*Equus grevyi*) et le cheval de Przewalski (*Equus ferus przewalskii* ou aussi nommé *Equus caballus przewalskii*, éteint à l'état naturel). Les deux espèces restantes sont domestiques et comprennent l'âne domestique (*Equus asinus*) et l'espèce étudiée ici, le cheval domestique (*Equus caballus*) (Waring, 2003).

### 2. Évolution

L'évolution des équidés a débuté il y a plus de 55 millions d'années en Amérique et en Eurasie. Le plus ancien périssodactyle est l'Hyracotherium (figure 5). Il était présent en Europe et en Amérique du Nord à la base de l'Eocène Domestication (-53 M.A.). Il mesurait entre 25 cm et 50 cm au garrot et pesait entre 5 kg et 10 kg (MacFadden, 1986). Il était doté de membres graciles avec des pieds à coussinets. Il possédait quatre doigts visibles et un doigt vestigiel aux membres antérieurs et trois doigts visibles et deux doigts vestigiels aux membres postérieurs. Sa dentition était composée de trois incisives, une canine, quatre prémolaires et trois molaires dans chaque demi-mâchoire, elle convenait à un régime alimentaire à base de feuillages, de graines et de fruits (Cattelain, 2007). Le genre *Equus* est apparu au Pléistocène (-3,5 M.A.) sur le continent nord-américain, puis a migré en Asie, en Europe, en Afrique du Nord et en



Amérique du Sud (Hermanson et MacFadden, 1992). Il a disparu du continent américain à la fin du Pléistocène (~ 10 000 ans), mais s'est diversifié sur les continents asiatique, européen et africain, donnant ainsi naissance aux chevaux, ânes et zèbres actuels (Waring, 2003).

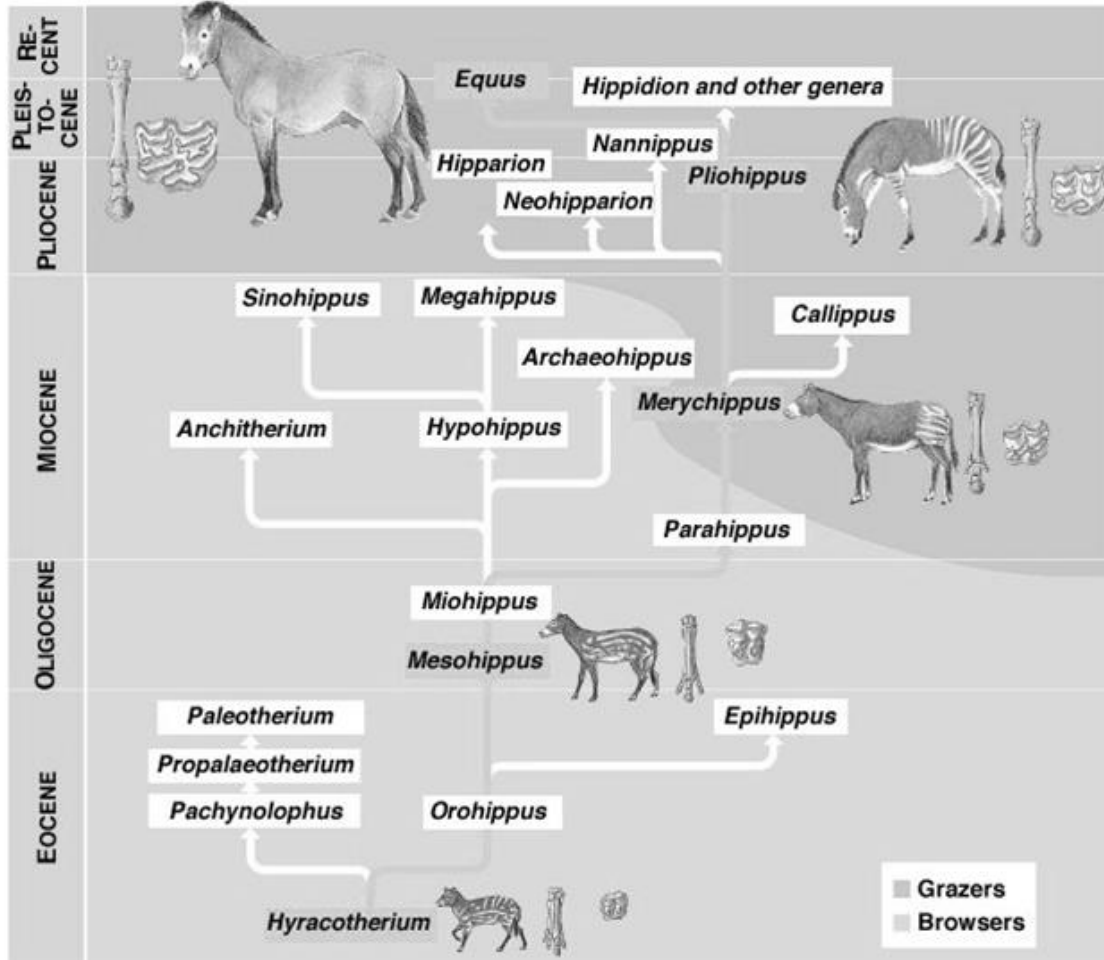


Figure 5 - Arbre évolutif des équidés depuis 55 millions d'années, d'après Addison Wesley Longman (1999).

### 3. Répartition géographique

Aujourd'hui, les populations sauvages d'équidés sont en nette régression : une est en danger critique d'extinction, deux sont en danger d'extinction et deux sont vulnérables (Red Liste UICN, 2021). À ce jour, le cheval de Przewalski, éteint à l'état naturel en 1969, n'a survécu en tant qu'espèce que grâce à la reproduction en captivité. Des projets de conservation et de réintroduction de cette espèce sont en place depuis 1992, en Mongolie notamment (Boyd, 2007). Les chevaux domestiques ont été introduits par l'Homme sur l'ensemble des continents. Par ailleurs, à différents endroits du monde, il existe des populations de chevaux féroces, *i.e.* des chevaux d'origine domestique retournés à l'état sauvage (*e.g.* mustangs de l'Ouest américain, brumbies australiens) ou vivant en semi-liberté (*e.g.* chevaux de race Camargue dans le sud de

la France, Pottoks du pays basque). D'autres populations domestiques sont gérées de manière naturaliste, telle que les Koniks polonais.

#### 4. Domestication

Biologiquement parlant, la domestication peut être considérée comme un processus évolutif conduisant à l'adaptation des animaux à leur environnement captif. Ce processus implique une combinaison de changements génétiques survenant au fil des générations et de mécanismes développementaux induits par l'environnement de façon récurrente (Price, 1999). En revanche, du point de vue des archéologues, la domestication est généralement considérée comme un processus complexe, restreint à une aire géographique et une culture spécifique (Vilà et al., 2001). Les premières traces de la domestication des chevaux date d'il y a environ 5000 ans (Gaunitz et al., 2018). À l'époque, plusieurs lignées de chevaux ont été domestiquées : les chevaux ibériques, les chevaux d'origine perse et les chevaux sibériens formaient alors trois lignées distinctes. Une transition majeure a eu lieu en Europe et en Asie entre le VII<sup>ème</sup> et le IX<sup>ème</sup> siècle. En quelques siècles seulement, une population de chevaux d'origine perse s'est étendue à l'ensemble du continent eurasiatique. C'est cette population qui est aujourd'hui à l'origine de l'écrasante majorité des chevaux domestiques (Figure 6). Cependant, la diversité génétique reste alors plutôt vaste et c'est seulement au XVII<sup>ème</sup> siècle, avec l'arrivée des techniques modernes de sélection intensive et d'élevage que la diversité génétique du cheval domestique va drastiquement chuter (Fages et al., 2019).

Dans un premier temps, les chevaux ont été domestiqués pour leur viande et leur lait (Outram et al., 2009). Cependant, les traces antiques, les vestiges osseux et les équipements retrouvés indiqueraient que, très rapidement, le cheval a été monté et utilisé comme moyen de traction (Levine, 2005). Les chevaux ont également été utilisés pour la guerre, modifiant complètement les stratégies de l'âge de bronze à l'âge de fer, avec notamment l'utilisation de chars (Drews, 2004). Enfin, les chevaux sont restés primordiaux pour la locomotion et l'agriculture jusqu'à la révolution industrielle et la généralisation des véhicules à moteur (FAOSTAT, 2009).

Dans certaines régions, les chevaux servent encore de nos jours pour l'agriculture et comme moyen de transport (Pritchard et al., 2005). Dans les pays industrialisés cependant, ils sont principalement utilisés pour le sport ou le loisir. En France, en 2005, 90% des chevaux ayant

été achetés cette année-là étaient à destination du sport ou du loisir (Heydemann et Grosbois, 2006).

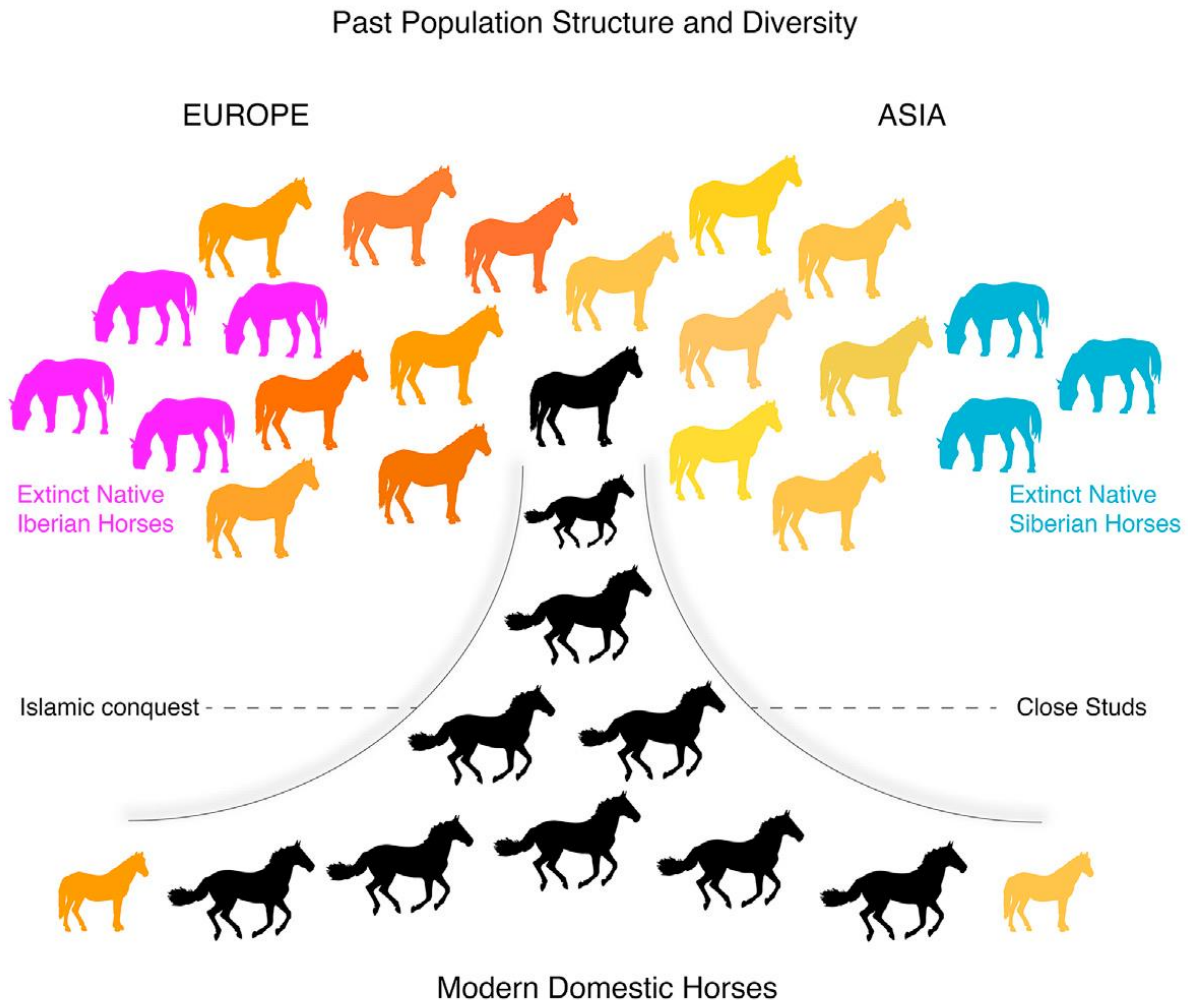


Figure 6 – Evolution des lignées chez le cheval domestique et impact sur la diversité génétique d'après Fages et al. (2019).

Malgré la domestication, plusieurs auteurs s'accordent à dire le répertoire comportemental et la capacité des chevaux domestiques à s'adapter à la vie sauvage n'aurait pas ou peu été altérés. Ce qui s'observe notamment chez les chevaux féroces (Kiley-Worthington, 1990; Waring, 2003). En revanche, les conditions de vie des chevaux en milieu domestique peuvent avoir des conséquences au niveau comportemental, notamment dès lors qu'elles entraînent une restriction globale des besoins primordiaux de l'espèce (*i.e.* alimentaires, sociaux, spatiaux). Ainsi, la fréquence et la durée de certains comportements peuvent être modifiées (Benhajali et al., 2009), et certains comportements - qui ne sont pas exprimés en condition naturelle - peuvent émerger tels que les stéréotypies (McGreevy et al., 1995; Mills et al., 2005)

## 5. Caractéristiques de l'espèce en milieu naturel

### 5.1. Domaine vital et déplacements

Le domaine vital correspond à la zone géographique dans laquelle l'animal vit ; à la différence du territoire, l'animal n'en défend pas les frontières. En effet, chez les chevaux, il est possible d'observer plusieurs groupes autour d'une même ressource (*e.g.* point d'eau) ou, se regroupant face à un prédateur. Le cheval évolue dans ce domaine vital afin d'y trouver toutes les ressources nécessaires à ces besoins vitaux (*i.e.* nourriture, eau, abri, contact social, partenaire sexuel). En fonction de la disponibilité des ressources, la taille de cette zone peut aller jusqu'à 300 km<sup>2</sup> notamment dans certaines régions arides des Etats-Unis (Boyd et Keiper, 2005).

Le cheval peut parcourir de grandes distances pour atteindre certaines ressources éloignées comme de l'eau (jusqu'à 16 km par jour) (Feist et McCullough, 1975). La locomotion représente environ 3 % à 13 % du budget temps chez le cheval (*e.g.* chevaux Camargue : 5,5% à 12,7 %, Boy et Duncan, 1979 ; chevaux Koniks : 3,5 %, Kownacki et al., 1978 ; chevaux de Przewalski : 8,5% à 14,1 %, Boyd, 1988). La locomotion est majoritairement lente, le pas exploratoire est l'allure prédominante (un pas toutes les douze secondes en moyenne, Waring, 2003) afin de faciliter la recherche de nourriture. Le trot et le galop sont peu fréquents (0,29% du budget temps ; Duncan, 1979) et sont observés principalement lors d'un évènement stressant ou dans les séquences de jeu chez les jeunes (McDonnell et Poulin, 2002).

### 5.2. Structure et organisation sociale

#### 5.2.1. Groupes familiaux

Le cheval est une espèce sociale. Les animaux s'organisent généralement en groupes familiaux, composés d'un ou deux étalons, d'une à cinq juments et sont accompagnés de leurs progénitures des deux années précédentes (Feh, 2005; Feist et McCullough, 1975; Klingel, 1982). Les groupes peuvent aller de deux à vingt individus, avec en moyenne dix chevaux (Waring, 2003). Les jeunes quittent le groupe à l'âge de deux ans en général (Boyd et Keiper, 2005; Rutberg et Keiper, 1993). Les femelles vont soit rejoindre un autre groupe déjà existant, soit former un nouveau groupe avec un mâle célibataire (Boyd, 1988).

#### 5.2.2. Mâles célibataires

À leur départ du groupe familial, les jeunes étalons rejoignent des groupes de mâles célibataires. Ces groupes sont composés de jeunes de deux à cinq ans et de vieux étalons ayant fini leur vie reproductive (Boyd, 1988). De façon plus anecdotique, des groupes mixtes de subadultes non

reproducteurs ou des mâles solitaires ont été observés, mais de façon peu stable et temporaire (Waring, 2003).

### 5.2.3. Hiérarchie

Tout groupe social repose sur l'établissement d'une hiérarchie. Cette hiérarchie, lorsqu'elle est stable, permet de réguler les conflits, en diminuant l'agressivité et les tensions sociales (Rutberg et Greenberg, 1990), réduisant les risques de blessures au cours des interactions (Bourjade et al., 2009). Le rang de dominance est principalement influencé par l'âge du cheval (Feist et McCullough, 1975, 1975) et son ancienneté dans le groupe (Monard et Duncan, 1996; Tyler, 1972), et, pour les jeunes, le rang de dominance de la mère (Feh, 1999).

### 5.3. Communication

La communication chez le cheval est multimodale, elle passe donc par plusieurs canaux : l'acoustique (Lemasson, 2009; Yeon, 2012), le tactile (Feh et de Mazières, 1993), l'olfactif (Saslow, 2002) et le visuel (Waring, 2003). Ce dernier canal est particulièrement important chez le cheval, ainsi la posture de chaque partie du corps peut être porteuse d'informations (*e.g.* port de la tête et de l'encolure, position des oreilles, dilatation des naseaux). Ces signaux visuels subtils permettent aux chevaux de transmettre des messages gradués allant de la menace aux contacts positifs (Figure 7) (Waring, 2003).

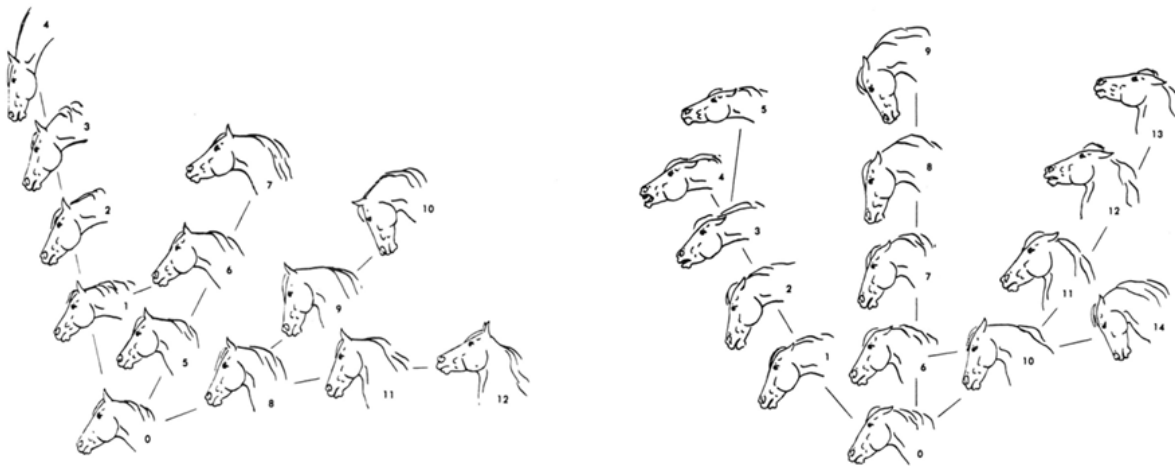


Figure 7 – Expressions d'attention (à gauche) et d'agression (à droite) chez les chevaux. D'après Waring, 2003.

#### 5.4. Budget temps et régime alimentaire

L'activité principale chez le cheval est l'alimentation. Les chevaux passent entre 15 et 16 heures par jour à s'alimenter (*i.e.* 60% à 80% de leur budget temps) (Boyd, 1988; Waring, 2003). Ils se nourrissent essentiellement d'aliments diversifiés pauvres énergétiquement, mais riches en fibres (*e.g.* herbe, feuilles, glands, graines, plantes aquatiques) (Crane et al., 1997; Slade et al., 1970). Ils peuvent montrer des préférences pour certaines plantes et en éviter d'autres, créant ainsi des zones de pelouse très rases broutées intensément, et des zones de refus, où l'herbe est plus haute (Cairns et al., 2002). Le cheval possède un estomac monogastrique qui permet une digestion rapide, et au bout de deux à trois heures sans alimentation, son estomac est vide (Martin-Rosset, 1990). Ainsi, le cheval se nourrit très fréquemment avec un rythme moyen de 51 bouchées par minute (Waring, 2003). Les phases d'alimentation sont entrecoupées de phases de repos, de déplacement, d'observation de l'environnement ou d'autres comportements (*i.e.* maintenance, sociaux, parentaux ou sexuels). Au total, le cheval passe entre 5 et 6 heures au repos, entre 2 à 3 heures en locomotion et entre 2 à 3 heures à observer l'environnement par jour (Boyd, 1988; Waring, 2003). Cependant, en fonction de la saison, de l'environnement de l'âge ou du sexe de l'individu, ces proportions peuvent varier (Boyd et Keiper, 2005).

Le décalage entre les conditions de vie des chevaux vivant dans des structures équestres présentées en introduction et celles présentées ci-dessus est marquant. À ce décalage, s'ajoutent les conditions de travail qui ne sont pas toujours favorables pour l'animal. Ainsi, il a déjà été montré que cet ensemble pouvait affecter l'état de bien-être des équidés. La médiation équine n'est pas exempte de ces différences auxquelles vont s'ajouter des conditions de travail particulières. Cette espèce est donc un modèle pertinent pour étudier l'impact de la gestion et de l'activité de médiation sur l'animal.

## II. Méthodes

### 1. Animaux et sites d'étude

#### 1.1. Sélection des structures

Actuellement, en France, peu de structures ne proposent que de la médiation (B. Albrecht, Fondation A&P Sommer, communication personnelle). En effet, la majorité des activités de médiation se fait dans des structures équestres proposant également des activités d'instruction ou, dans de plus rares cas, des pensions équestres pour des animaux de loisir.

Dans le cadre de notre recherche, au total, dix huit structures ont été sélectionnées pour y observer des équidés. Parmi ces structures, trois étaient des structures ne proposant que de la médiation, trois étaient des structures ne faisant que de l’instruction et les autres étaient des structures mixtes (*i.e.* médiation et instruction).

Parmi les structures proposant de la médiation, nous avons choisi d’inclure uniquement des centres à destination d’un large public (tous âges, différents handicaps, problèmes sociaux). Les centres spécialisés dans le coaching, la médiation auprès de personnes âgées ou d’un certain type de handicap par exemple ont quant à eux été exclus, de même que les centres de moins de dix équidés. Il est cependant à noter que tous les équidés de chaque centre n’ont pas toujours été intégrés aux études (voir sélection des animaux). Concernant les modes de gestion, aucun critère n’a été mis en place, le but étant d’observer des gestions diversifiées entre les centres (figure 8). En revanche, pour les centres mixtes, les chevaux ne faisant pas de médiation devaient avoir une gestion similaire à ceux en faisant pour pouvoir être comparables. Une attention particulière a été portée pour essayer de sélectionner des centres avec des chevaux impliqués uniquement dans les activités de médiation lorsque cela été possible. Concernant les centres d’instruction uniquement, ils n’ont été intégrés que s’ils avaient une gestion similaire à au moins un des centres proposant de la médiation. Nous ne considérons pas ici les centres ayant participé à l’étude questionnaire sur la caractérisation des modes de gestions de chevaux en instruction, médiation et tourisme et sur les critères de choix des animaux (article 4) car nous ne les avons pas sélectionnés, ni ceux de l’étude 2 de l’article 2, puisque les chevaux n’ont pas été observés.

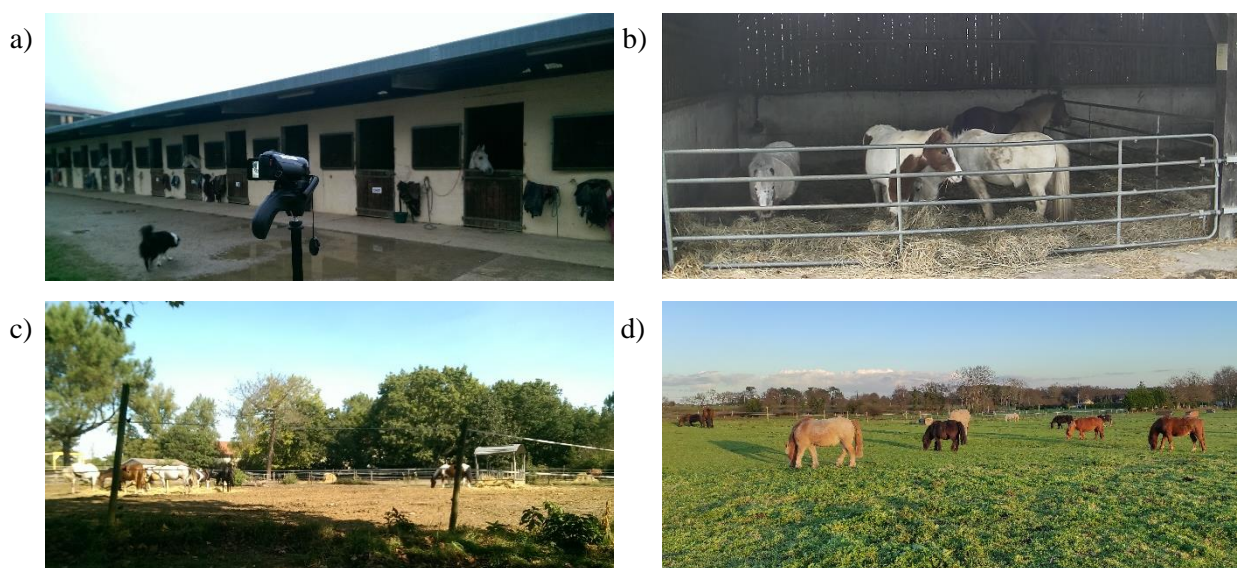


Figure 8 – Différents modes d’hébergements observés. a) box individuel b) stabulation collective c) paddock collectif d) pré collectif. (Photos personnelles)

## 1.2. Sélection des animaux

Dans chaque structure, les ânes et les étalons ont été exclus des études en raison de leur trop faible nombre. De plus, tous les chevaux ayant moins de quatre ans, ayant moins d'un an d'ancienneté dans la structure ou moins d'un an d'expérience dans les activités de médiation ou d'instruction dans lesquelles ils étaient impliqués, ont également été exclus.

Ainsi, au total, 286 équidés ont été inclus dans les différentes études. Une part importante des animaux était d'origine non constatée (ONC), la race n'a donc pas été prise en compte. En revanche, tous les animaux ont été classés en chevaux ou poneys selon les critères de la fédération équestre internationale (poney :  $\leq 148$ cm au garrot et cheval :  $> 148$ cm au garrot). L'âge moyen des animaux étudiés était de  $\bar{x} \pm SE = 14,4 \pm 0,3$  ans (de 4 à 29 ans). Le ratio sexe était plutôt équilibré, puisque 148 (51,7%) étaient des hongres contre 138 (48,3%) femelles. Enfin, concernant leur activité, 121 équidés (42,3%) ne participaient qu'à des activités d'instruction, 20 (7%) étaient des animaux en pension, 36 (12,6%) ne faisaient que de la médiation et 109 (38,1%) avaient des activités mixtes entre instruction et médiation.

Parmi les cinq études présentées dans cette thèse, quatre ont porté sur les populations présentées. Deux centres impliquant respectivement, 33 et 27 animaux, ont participé à l'ensemble des études, auxquels se sont ajoutés dix centres pour la première étude et six centres pour la dernière. Les populations humaines étudiées dans les études deux et trois sont présentées en détail dans les articles, de même que les centres ayant participé au questionnaire sur la gestion et le choix des équidés.

## 2. Etat chronique *versus* état aigu

Évaluer l'effet que peut avoir la pratique de médiation sur les équidés peut se faire à deux niveaux. Il est possible de regarder si la médiation affecte temporairement l'état des animaux, par exemple au niveau émotionnel, c'est-à-dire s'il y a des effets aigus observables. C'est le cas, par exemple, des études qui s'intéressent aux équidés lors des séances de médiation afin de voir si les animaux expriment des émotions positives ou négatives ou encore la valence des interactions (*e.g.* Johnson et al., 2017; Kaiser et al., 2006). Il est également possible d'observer si la médiation affecte à long terme les animaux, avec un impact chronique ; c'est ce qui est évalué dans les études portant sur le bien-être ou la relation des animaux à l'humain (Fureix et al., 2009; Lesimple et al., 2016a). Chez les animaux non verbaux, évaluer ces états peut



représenter un véritable challenge, en particulier dans un contexte interspécifique (Hausberger et al., 2021). Pour ce faire, des indicateurs standardisés validés scientifiquement, à la fois des états aigus et des états chroniques, peuvent être utilisés (Lesimple, 2020). Cependant, une certaine confusion existe parfois, même dans la littérature scientifique, au niveau des indicateurs d'état émotionnel ou de douleur qui sont utilisés pour conclure sur l'état de bien-être des animaux. Or un animal dans un état de mal-être peut quand même exprimer des émotions positives ; et inversement, un animal ayant un état positif de bien-être peut ressentir de la douleur ou des émotions négatives de façon temporaire (Korte et al., 2007). En revanche, les animaux dans un état de mal-être expriment plus souvent des émotions négatives (Henry et al., 2017) et à l'inverse, ceux allant mieux expriment plus souvent des émotions positives (Löckener et al., 2016) ; ce qui peut en partie expliquer cette confusion. Un autre facteur pouvant créer une confusion est que tous les chevaux n'expriment pas leur état de mal-être de la même façon. Il est donc indispensable de mettre en place des protocoles basés sur plusieurs indicateurs fiables pour évaluer le bien-être. Bien distinguer les indicateurs d'état chronique de ceux reflétant un état temporaire est primordial pour correctement évaluer l'impact de la médiation sur les animaux (Lesimple, 2020). Un changement d'état qu'il soit aigu, ou chronique, entraîne des modifications comportementales et physiologiques, c'est donc sur ces paramètres que sont basés la majorité des indicateurs (König von Borstel et al., 2017; Lesimple, 2020).

### 2.1. Etat chronique *versus* aigu au niveau physiologique

Plusieurs paramètres physiologiques sont considérés comme des indicateurs de stress. Les mesures hormonales font partie des paramètres les plus fréquemment utilisés, notamment le taux de cortisol. En effet, il a été montré qu'un taux de cortisol élevé était corrélé à un stress aigu chez de nombreuses espèces (animaux sauvages : Dickens et Romero, 2013 ; animaux domestiques : Mormède et al., 2007) et notamment chez le cheval (Christensen et al., 2014 ; von Lewinski et al., 2013). Cependant, il est à noter que le taux de cortisol varie chez le cheval en fonction de l'heure de la journée et la saison (Aurich et al., 2015; Cordero et al., 2012; Hart et al., 2016). En revanche, l'utilisation du cortisol pour évaluer l'état chronique chez le cheval est beaucoup plus discutable. Des études ont montré qu'il n'y avait pas de différence entre les chevaux stéréotypiques (Fureix et al., 2013; Pell et McGreevy, 1999) et les autres, ou que l'isolement social n'avait pas impact (Harewood et McGowan, 2005; Heleski et al., 2002), voire même que le taux de cortisol était plus bas chez les chevaux en état de mal-être (Fejsáková et

al., 2014; Pawluski et al., 2017). Plusieurs autres indicateurs hormonaux sont parfois utilisés dans des études (*e.g.* Fazio et al., 2013; McGreevy et Nicol, 1998). Cependant, à l'heure actuelle, il n'y a pas de consensus scientifique pour leur association avec un état de stress chronique ou aigu chez le cheval (pour revue : König von Borstel et al., 2017 ; Lesimple, 2020).

Le rythme cardiaque est également un indicateur souvent utilisé pour évaluer l'état de stress aigu des animaux (Hopster et Blokhuis, 1994 ; Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan et al., 1988; Visser et al., 2002). En temps normal chez un cheval au repos, le nombre de battements par minute est compris entre 25 bpm et 60 bpm (Clayton, 1991). Cependant, il a été montré chez plusieurs espèces que ce nombre de battements par minute pouvait varier en fonction de l'âge, de la race ou du poids (Poletto et al., 2011 ; Visser et al., 2002). De plus, une variation peut être aussi induite en fonction du niveau d'activité de l'animal, comme montré chez le chien (Lensen et al., 2017) et chez le cheval (Kuwahara et al., 1999). Ainsi, seuls des individus ayant des niveaux d'activité similaire peuvent être comparés à l'aide de ce paramètre physiologique (König von Borstel et al., 2017; von Borell et al., 2007). En revanche, tout comme pour le cortisol, sa validité n'a pas été démontrée au niveau chronique. En effet, certaines études ont montré que chez les chevaux stéréotypiques, la variabilité du rythme cardiaque était moindre (Fejsáková et al., 2014), alors que Clegg et al. (2008) n'ont trouvé aucune différence. Harerwood et al. (2005) non plus, n'ont pas trouvé de différence chez les chevaux isolés socialement.

Enfin, l'hypertonie musculaire peut être considérée comme un indicateur de douleur chronique au niveau du dos chez le cheval (Fureix et al., 2010; Lesimple et al., 2012). Or, il a été montré que les douleurs chroniques de dos avaient un impact direct sur l'état de bien-être des chevaux (Fonseca et al., 2006; Goff et al., 2008; Landman et al., 2004).

## 2.2. Etat chronique *versus* aigu au niveau sanitaire

Certains indicateurs sanitaires vont permettre d'évaluer l'état de l'animal. Il a ainsi été montré que les lésions cutanées, notamment lorsqu'elles étaient liées à l'utilisation répétée de matériel de travail, étaient des indicateurs d'état chronique altéré (Burn et al., 2010 ; Popescu et Diugan, 2013 ; Pritchard et al., 2005), de même pour l'état corporel, lorsque les chevaux sont trop maigres ou à l'inverse en surpoids (Carter et al., 2009 ; Frank et al., 2006). Des problèmes sanitaires aigus existent également, parmi eux, il a été mis en évidence que les boiteries pouvaient être signe de douleur ou d'inconfort aigu (Ross et Dyson, 2011), tout comme les décharges nasales ou la toux (Santos et al., 2012).

### 2.3. Etat chronique *versus* aigu au niveau postural

Il existe également des indicateurs basés sur la posture du cheval. Ainsi, il a été montré que les douleurs chroniques au niveau du dos peuvent être mises en évidence à partir de la forme de l'encolure : une encolure creuse ou plate sera le signe de problèmes vertébraux alors qu'une encolure ronde est plutôt saine (Lesimple et al., 2016b, 2012).

La position des oreilles peut être un bon indicateur, à la fois de l'état temporaire et de l'état chronique. En effet, les oreilles orientées vers l'arrière peuvent être un bon indicateur d'inconfort par exemple (Hausberger et al., 2016) ou encore de la valence d'une interaction (Waring, 2003). Cependant, lors de l'alimentation la position des oreilles peut être révélatrice d'un état de mal-être, lorsqu'elles sont majoritairement orientées vers l'arrière elles sont généralement associées avec des douleurs dorsales chroniques ou la présence de stéréotypies (Fureix et al., 2010; Henry et al., 2017).

De récentes études ont proposé d'utiliser les expressions faciales du cheval pour évaluer son niveau de douleur, par exemple après une opération chirurgicale (Gleerup et al., 2015) ou au travail (Czycholl et al., 2018). Bien que cette méthode ait été validée chez l'humain (Ekman et Friesen, 1978), d'autres études sont nécessaires pour valider ces indicateurs chez le cheval (Lesimple, 2020). D'autant plus que parmi les critères observés, la position d'oreilles, qui est le seul critère validé à l'heure actuelle, est apparue comme étant celui avec le meilleur assentiment entre les observateurs et le plus facile à observer (Dalla Costa et al., 2014).

### 2.4. Etat chronique *versus* aigu au niveau comportemental

Au niveau comportemental, les stéréotypies sont peut-être l'indicateur de l'état de bien-être le plus reconnu (Mason, 1991). En revanche, la diversité des formes de stéréotypies, ou des comportements anormaux répétés, n'est pas toujours prise en compte dans les études et cela peut fausser les conclusions (Briefer Freymond et al., 2019 ; Dalla Costa et al., 2017). De la même façon, l'état d'apathie est un autre mode d'expression du mal-être avec des chevaux qui présentent des postures figées et un manque de réactivité aux stimuli extérieurs (Fureix et al., 2012 ; Rochais et al., 2016). Il a également été montré que l'agressivité envers des congénères, ou envers l'humain, pouvait être le reflet d'un état de bien-être altéré (Benhajali et al., 2009 ; Burn et al., 2010 ; Fureix et al., 2010 ; Pritchard et al., 2005), au même titre que l'absence de repos couché ou la forte prévalence de locomotion active (Benhajali et al., 2009). Ces indicateurs sont facilement différenciables des indicateurs d'états émotionnels, tels que les

ébrouements (*i.e.* état émotionnel positif ; Stomp et al., 2018) ou les bâillements et les mâchouillements (*i.e.* indicateurs de frustration ; Cooper et Mason, 1998 ; Walusinski et Deputte, 2004).

### 2.5. Des indicateurs transversaux

Dans cette recherche, nous avons choisi de nous baser principalement sur des indicateurs comportementaux. Il s'agit, à ce jour, des indicateurs les plus nombreux et divers validés scientifiquement, tant pour les états chroniques, que pour les états aigus. Nous avons également ajouté quelques indicateurs posturaux ainsi que des indicateurs sanitaires. Enfin, nous avons fait le choix de ne pas relever d'indicateurs physiologiques pour plusieurs raisons. D'une part parce qu'ils nécessitent du matériel spécifique non aisé à transporter, ensuite, parce que les conditions de vie et de travail des animaux observés étaient très variables ; or, les indicateurs physiologiques sont particulièrement sensibles aux variations et pas toujours comparables quand les conditions d'observation diffèrent. Enfin, parce que peu d'indicateurs physiologiques sont validés scientifiquement pour étudier l'état chronique des chevaux.

Pour étudier le comportement, nous nous sommes basés sur un répertoire commun pour toutes nos études. Ce répertoire a été créé à partir de ceux de McDonnell (2003) et de Waring (2003), avec quelques ajouts venus d'études plus récentes (Tableau 5).

Tableau 5 – Répertoire comportemental utilisé dans l'ensemble des études

Catégorie	Comportement	Description
<b>Alimentation</b> ( <i>McDonnell 2003, Waring 2003</i> )	Manger des fibres (plantes herbacées, foin) au sol	Ingérer des fibres en les arrachant ou les ramassant avec les dents, les lèvres ou la langue, les aliments sont rassemblés puis mâchés dans la bouche, la tête reste au niveau de l'aliment ; peut se faire en se déplaçant ou non.
	Manger des fibres tête haute	Ingérer les fibres dans la bouche, la tête relevée au-dessus de l'horizontale ; peut se faire en se déplaçant ou non.
	Manger des plantes ligneuses	Ingérer des plantes ligneuses en arrachant les branches ou les feuilles avec les dents, les lèvres ou la langue.

	Lécher une pierre de sel	Lécher une pierre de sel avec des mouvement de la langue contre la pierre.
<b>Hydratation</b> ( <i>McDonnell 2003, Waring 2003</i> )	Boire	Ingérer de l'eau en plaçant les lèvres à la surface de l'eau et en aspirant avec une action de succion, puis en avalant.
	Uriner	Expulser l'urine par l'urètre (mâles) ou par l'urètre et la vulve (femelle).
<b>Elimination</b> ( <i>McDonnell 2003, Waring 2003</i> )	Déféquer	Expulser les fèces par l'anus.
	Pas exploratoire	Mouvement volontaire du corps, allure à quatre temps, déplacement lentement avec le cou à l'horizontale ou plus bas, prêt à s'arrêter et à renifler le sol.
<b>Locomotion</b> ( <i>McDonnell 2003, Waring 2003</i> )	Marche active	Mouvement volontaire du corps, allure à quatre temps, déplacement énergétique en regardant autour.
	Trot	Mouvement volontaire du corps, allure à deux temps dans laquelle les membres appariés en diagonale se posent et se soulèvent en même temps.
	Galop	Mouvement volontaire du corps, allure à trois temps, un contact au sol antérieur, postérieur et un temps de suspension.
	Repos debout	Debout, inactif, dans une posture détendue, généralement la tête légèrement baissée, les yeux mi-clos et souvent avec une patte arrière fléchie.
<b>Repos</b> ( <i>McDonnell 2003, Waring 2003</i> )	Sommeil debout	Sommeil léger, les yeux fermés, la tête abaissée sous le dos en position debout.
	Se coucher	Flexion des membres pour passer de la position debout à la position couchée.
	Se lever	Redressement en prenant appui sur les membres pour passer de la position couchée à la position debout.

	Repos couché ventralement	Repos (yeux mi-clos) ou sommeil (yeux fermés) en position allongée ventralement (décubitus sternal), la tête haute ou posée.
	Repos couché latéralement	Repos (yeux mi-clos) ou sommeil (yeux fermés) en position latérale (décubitus latéral) avec la tête et les membres étendus.
<b>Exploration de l'environnement</b> <i>(McDonnell 2003, Rochais et al. 2016, Waring 2003)</i>	Observer l'environnement	Mouvements horizontaux lents de la tête avec les yeux balayant l'environnement.
	Regard fixe	Regard binoculaire (>1s) et oreilles orientées vers l'objet de l'attention, sans mouvements de la tête.
	Vigilance	Encolure haute (>70° par rapport au sol), oreilles et tête orientées vers le stimulus, narines parfois légèrement dilatées.
	Flairer le sol	Inspiration visible par les mouvements des naseaux, tête baissée en direction du sol.
	Flairer un objet	Inspiration visible par les mouvements des naseaux, tête en direction de l'objet.
	Explorer le sol	Exploration avec des mouvements de lèvres ou un contact du bout du museau au sol.
	Explorer un objet	Exploration avec des mouvements de lèvres ou un contact du bout du museau un objet.
	Gratter le sol	Faire glisser une patte antérieure le long du sol remuant ainsi le substrat.
<b>Maintenance</b> <i>(McDonnell 2003, Waring 2003)</i>	Bâillement	Inspiration longue et profonde avec la bouche largement ouverte, les mâchoires étant, soit directement opposées, soit décalées de côté.
	Mâchouillement bouche à vide	Mouvements de mastication de haut en bas ou latéraux de la mâchoire sans nourriture dans la bouche.
	Etirement	Extension rigide des membres et flexion de l'encolure et du dos.
	Se roule	Passer de la position debout à couché ventralement, puis rotation une ou plusieurs fois de la position

		ventrale à dorsale en repliant les pattes contre le corps, puis se relever et se secouer le corps.
	Se secouer le corps	Rotation rapide et rythmée de la tête, de l'encolure et du haut du corps le long de l'axe longitudinal en position debout, les pieds fixes au sol.
	Se gratter	Frotter avec ses lèvres, ses dents ou ses sabot une partie de son corps.
	Se frotter	Frotter une partie de son corps sur un support.
	Fouaillement de queue	Mouvement létrale de la queue, queue légèrement relevée.
<b>Apathie</b> ( <i>Fureix et al. 2012</i> )	Posture d'apathie	Debout, inactif, encolure perpendiculaire au sol, oreilles et yeux grand ouverts fixes, avec une faible fréquence de clignements.
<b>Comportements aberrants (stéréotypies + comportements anormaux répétés)</b> (au moins 3 répétitions de suite et 5 répétitions indépendamment du moment d'observation) ( <i>Lesimple et al. 2016a ; Mills 2005</i> )	Tic à l'appui	Saisir un objet fixe avec les incisives, tirer vers l'arrière et aspirer l'air dans l'œsophage.
	Tic à l'ours	Mouvement latéral de la tête, du cou, des membres antérieurs et parfois des membres postérieurs.
	Encensement	Mouvement vertical de la tête et de l'encolure.
	Mouvement de tête	Mouvement de la tête autre que le balancement de la tête ou le hochement de la tête.
	Coup de pied	Frapper la porte, le mur ou le vide avec l'un de ses membres antérieurs.
	Tour ou aller-retour dans le box ou le pré	Effectuer des tracés répétitifs dans le box ou le pré.
	Léchage compulsif	Lécher un même objet de l'environnement (sauf la mangeoire).
	Morsure compulsive	Mordre un même objet de l'environnement (sauf la mangeoire).
	Menace dans le vide	Comportements de menace de morsure ou de coup de sabot non dirigés vers un congénère ou un humain.
	Mouvements de lèvres	Claquement des lèvres l'une contre l'autre.

		Mouvements de langue	Mouvements de la langue à l'extérieur ou à l'intérieur de la bouche.
		Bouche maintenue ouverte	Mouvements latéraux de l'encolure avec la bouche ouverte.
		Frottement des dents	Frotter des dents sur un support.
<b>Comportement envers un congénère</b> <i>(McDonnell 2003, Waring 2003)</i>	<b>Comportements sociaux positifs</b>	Regarder un congénère oreilles en avant	Regard binoculaire, oreilles et tête orientées vers le congénère.
		Flairer un congénère oreilles en avant	Inspiration visible par les mouvements des naseaux, tête et oreilles en direction du congénère.
		Poser la tête sur un congénère, oreilles en avant	Poser la tête sur une des parties du corps d'un congénère.
		Grattage mutuel	Grattage interactif à l'aide des dents et des lèvres, les deux partenaires sont généralement face à l'autre de manière ce que les épaules des deux individus soient proches.
		Suivre un congénère	Marcher derrière un congénère en suivant ses déplacements dans l'espace.
		Jouer avec un congénère	Morsure ou tentative de morsure à la tête, à l'encolure et à la poitrine, coup de sabot et poursuite avec les oreilles orientées vers l'avant ou sur le côté.
	<b>Comportements sociaux négatifs</b>	Menacer un congénère	Regarder en direction du congénère avec les oreilles en arrière.
		Menacer de mordre un congénère	Regarder le congénère avec les oreilles en arrière et en montrant les dents.
		Menacer de donner un coup de sabot à un congénère	Orienter la croupe vers un congénère en levant un membre postérieur dans sa direction, sans entrer en contact, avec les oreilles en arrière.
		Mordre un congénère	Mordre le congénère avec les dents, les oreilles en arrière
		Eviter un congénère	S'éloigner d'un congénère à son approche
<b>Comportements</b>	<b>Comportements</b>	Regarder un humain, oreilles en avant	Regard binoculaire (>1s) et tête et oreilles orientées en direction de l'humain.



<b>envers un humain</b> <i>(Fureix et al. 2009 ; Lerch et al. 2021)</i>	<b>positifs envers l'humain</b>	Approcher, oreilles en avant	Approcher en marchant vers l'humain, oreilles, tête et regard orientés dans sa direction.
	<b>invasifs envers l'humain</b>	Flairer, oreilles en avant	Inspiration visible par les mouvements des naseaux, tête et oreilles en direction de l'humain.
		Explorer avec les lèvres, oreilles en avant	Mouvement des lèvres vers le haut et le bas, avec la mâchoire fermée sur les vêtements ou le corps de l'humain.
		Lécher, oreilles en avant	Mouvement de la langue le long des vêtements ou d'une partie du corps de l'humain.
<b>Comportements négatifs envers l'humain</b>	Mordre les vêtements	Attraper les vêtements avec les dents et tirer dessus.	
	Coup de tête	Donner un coup de tête à l'humain.	
<b>Comportements négatifs envers l'humain</b>	Pousser avec la tête	Exercer une pression sur l'humain avec la tête jusqu'à ce que l'humain bouge.	
	Bousculer	Bousculer l'humain avec son corps.	
	Regarder de façon menaçante	Regarder en direction de l'humain avec les oreilles en arrière.	
	Approcher avec menace	Approcher en marchant l'humain, tête et regard orientés dans sa direction, avec les oreilles en arrière.	
	Flairer en menaçant	Inspiration visible par les mouvements des naseaux, tête en direction de l'humain et oreilles en arrière.	
	Explorer avec les lèvres en menaçant	Mouvement des lèvres vers le haut et le bas, avec la mâchoire fermée sur les vêtements ou le corps de l'humain, oreilles orientées vers l'arrière.	
	Menacer de mordre	Regarder l'humain avec les oreilles en arrière et en montrant les dents.	
	Menacer d'un coup de sabot	Orienter la croupe vers l'humain en levant un membre postérieur dans sa direction, sans entrer en contact, avec les oreilles en arrière.	
	Donner un coup de sabot	Donner un coup de sabot à l'humain.	
	S'éloigner	S'éloigner de l'humain lors de son arrivée.	
Tourner le dos	Se retourner à l'arrivée de l'humain.		

<b>Autres comport- ements envers l'humain</b>	Regarder, oreilles asymétriques ou sur le côté	Regard binoculaire (>1s) et tête orientée en direction de l'humain, et oreilles en position asymétrique ou de côté.
	Approcher, oreilles asymétriques ou sur le côté	Approcher en marchant l'humain, tête et regard orientés dans sa direction, avec les oreilles en position asymétrique ou de côté.
	Flairer, oreilles asymétriques ou sur le côté	Inspiration visible par les mouvements des naseaux, tête et en direction de l'humain, oreilles en position asymétrique ou de côté.
	Explorer avec les lèvres, oreilles asymétriques ou sur le côté	Mouvement des lèvres vers le haut et le bas, avec la mâchoire fermée sur les vêtements ou le corps de l'humain, oreilles en position asymétrique ou de côté.
<b>Signaux sonores</b> <i>(McDonnell 2003 ; Stomp et al. 2018 ; Waring 2003 ; Yeon 2011)</i>	Ebrouement	Son non-vocal pulsé, émis bouche fermée, par une expulsion forcée de l'air par les naseaux, les faisant vibrer. Il est émis en contexte d'émotion positive.
	Ronflement	Son non-vocal pulsé d'inhalation rauque très court produit dans un contexte de faible alerte, tel que l'étude d'un objet nouveau.
	Soufflement	Son non-vocal, non pulsé, très intense et de courte durée, émis par une courte expiration d'air au niveau des naseaux, généralement associé à des postures d'alarme ou de vigilance.
	Hennissement	Vocalisation de large amplitude durant entre 0,5 s et 3 s, émise bouche ouverte la tête levée avec les oreilles en avant. C'est un son de contact à longue distance.
	Nicker	Vocalisation de basse tonalité émise bouche fermée, combinée avec une vibration visible des naseaux. Cette vocalisation est émise entre deux individus familiers à courte distance ou lors de l'alimentation.

Couinement	Vocalisation aigue qui débute bouche fermée et finit bouche ouverte, émise dans les situations sociales de tension ou d'excitation.
Grognement	Vocalisation couplée à une très rapide pulsation lors de l'expiration, émise dans des situations d'inconfort prolongé.

Du fait de cette utilisation commune aux différentes études, plusieurs indicateurs sont transversaux aux états chroniques et aux états aigus. C'est notamment le cas des positions d'oreilles qui, relevées lors de l'alimentation, permettent d'évaluer l'état de bien-être (Lesimple et al., 2016a) alors qu'observées dans le cadre des relations inter et intraspécifiques permettent d'en déduire la valence (Waring, 2003). Cependant, dans ces deux cas, les oreilles en avant restent associées à quelque chose de positif et les oreilles en arrière à quelque chose de négatif. De la même façon, observer les comportements des chevaux face à des humains peut permettre d'évaluer la relation à l'Homme. Il faut pour cela que les observations soient faites dans un cadre neutre et que l'humain soit inconnu. Plusieurs tests existent chez le cheval (Hausberger et al., 2008). Cependant lorsque les observations sont effectuées lors des séances de travail par exemple, elles permettent simplement d'évaluer la valence d'interactions. Mais là encore, quand le cheval présente des comportements positifs envers l'humain, on considère l'interaction ou la relation comme positive et inversement pour le négatif. Enfin, les comportements d'encensement lorsqu'ils sont répétés, sont considérés comme des stéréotypies (Mason, 1991) alors que lors des séances, s'ils sont émis de façon non-répétée, ils sont le reflet d'un inconfort (König von Borstel et al., 2017). Cependant, dans tous les cas, ils sont l'expression d'un état interne négatif.

En revanche, certains comportements changent de valence en fonction du contexte ; c'est le cas des bâillements et des mâchouillements. Associés à une phase de sommeil, ils peuvent être le reflet d'une relaxation musculaire (Kamerling et al., 1988), alors que dans un autre contexte, notamment lors du travail ou des phases de pré-alimentation, ils sont associés à de la frustration (Cooper et Mason, 1998; Rochais et al., 2017; Walusinski et Deputte, 2004).

Pour ces différentes raisons, les indicateurs de bien-être et d'états temporaires ne sont valables que dans les contextes dans lesquels ils ont été validés. Cependant, il est intéressant de noter la transversalité de certains indicateurs dont la valence reste la même en fonction des contextes.

### 3. Analyses statistiques

Toutes les analyses statistiques présentées ici ont été réalisées avec le logiciel R, sur les versions 3.5 ou 4.2. La distribution de la majorité des échantillons ne répondant pas aux exigences de la normalité, des méthodes non paramétriques ont été utilisées (Siegel, 1956). Elles ont été décrites en détail dans les études respectives. Le seuil d'erreur  $\alpha$  a été fixé à 95% pour l'ensemble des études présentées.



# Chapitre III

## Equidés de médiation et humains





## Introduction

Hinde en 1976 a défini différents niveaux de complexité sociale (Figure 9). Le premier niveau est l'individu avec une influence de ses caractéristiques individuelles, physiologiques et comportementales. Le second niveau, l'interaction, est définie par une séquence comportementale impliquant au minimum deux individus (A et B), elle peut être plus ou moins

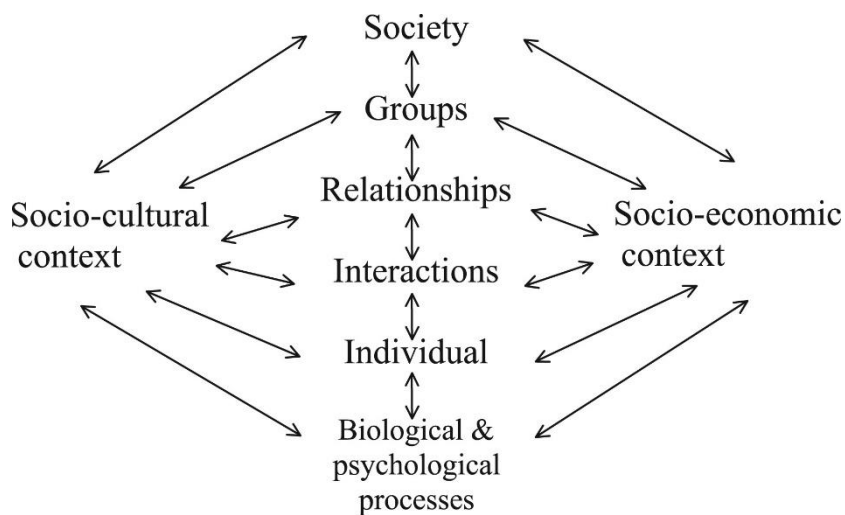


Figure 9- Les différents niveaux de complexité sociale (Hinde, 1997)

longue, mais doit au moins être composée d'un comportement émis par un individu A envers un individu B, ce dernier peut, ou non, y répondre avec un comportement Y. Le troisième niveau est la relation. La relation peut être définie comme le lien émergent d'une série d'interactions entre une même paire d'individus. Ces derniers

vont, sur la base de leurs interactions passées, développer des attentes par rapport aux réponses de l'autre individu lors des nouvelles interactions (Hinde, 1976). Les deux derniers niveaux de complexité sociale décrite par Hinde, mais qui nous intéresseront ici sont le groupe puis la société. Ce modèle a d'abord été décrit pour des comportements sociaux, donc intra-espèce, cependant il peut être appliqué aux interactions et aux relations inter-espèces notamment humain-cheval (Hausberger et al., 2008).

Pour que des interactions inter-espèces puissent avoir lieu, il faut que les animaux puissent se percevoir, pour cela il faut qu'ils aient des sens en commun. Ainsi pour le cheval et l'humain, l'audition, la vision, l'olfaction, la gustation et le tactile existent. Cependant, chaque espèce a son propre monde sensoriel (*i.e.* Umwelt) (von Uexküll, 1864). Par exemple, le cheval a un spectre auditif plus large que l'humain et une sensibilité tactile plus élevée (Hausberger and Henry, 2017; Rørvang et al., 2020). De plus, deux espèces différentes ne vont pas avoir la même façon de s'exprimer, par exemple chez le cheval, les affinités s'expriment plus par la proximité spatiale que par le contact physique, à la différence de l'humain (Hartmann et al., 2012). Ainsi lors d'une interaction inter-espèce, la perception de l'interaction ne sera pas forcément la même pour les deux individus. Or, il a été montré que la valence d'une interaction était influencée par



la façon dont les interactions étaient perçues (Hausberger et al., 2008). Si la majorité des interactions ont été perçues positivement, la relation sera perçue positivement. Cependant, les interactions négatives semblent être plus marquantes que les interactions positives et l'ordre de succession d'interactions de valence différentes peut également influencer (Hemsworth et al., 1987).

Chez le cheval, de nombreux facteurs influençant la perception des interactions et les relations avec les humains ont été mis en évidence, notamment les caractéristiques individuelles du cheval, sa personnalité, ses conditions de vie et de travail ou encore son état de bien-être (pour revue : Hausberger et al., 2008). De plus, il a été montré que le cheval était capable de généraliser les relations établies avec les personnes qu'il côtoie quotidiennement à l'ensemble des humains (*e.g.* Fureix et al., 2009). Ainsi, si le cheval perçoit négativement les relations avec son soigneur ou son propriétaire par exemple, il réagira négativement lors d'interactions avec un humain inconnu.

La relation humain-animal est au cœur de la médiation animale qui diffère des autres activités par les caractéristiques du public avec lequel les animaux vont travailler au quotidien (De Santis et al., 2017). Or très peu d'études scientifiques se sont intéressées à l'impact potentiel de cette activité sur la perception que l'animal allait avoir de l'humain (De Santis et al., 2017; Hall et al., 2019). Le but de ce chapitre est de présenter un état des lieux de la relation humain-cheval du point de vue de l'animal et d'étudier différents facteurs pouvant avoir un impact sur la perception par l'animal des interactions spécifiques en médiation.

# Article 1

## **INTEREST IN HUMANS: COMPARISONS BETWEEN RIDING SCHOOL LESSON EQUIDS AND ASSISTED-INTERVENTION EQUIDS**

Noémie Lerch<sup>1</sup>, Francesca Cirulli<sup>2</sup>, Céline Rochais<sup>1</sup>, Clémence Lesimple<sup>1</sup>,  
Estelle Guilbaud<sup>1</sup>, Laura Contalbrigo<sup>3</sup>, Marta Borgi<sup>2</sup> and Marine Grandgeorge<sup>1\*</sup>,  
Martine Hausberger<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>*Univ Rennes, Normandie Univ, CNRS, EthoS (Éthologie animale et humaine) -UMR 6552, F-35000 Rennes, France*

<sup>2</sup>*Section of Behavioural Neuroscience, Department of Cell Biology and Neuroscience, Istituto Superiore di Sanità, Viale Regina Elena 299, I-00161, Rome, Italy*

<sup>3</sup>*Italian National Reference Centre for Animal Assisted Interventions, Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie, Viale Dell'Università 10, 35020 Legnaro (Padua), Italy*

\*: *equal contribution*

*Article publié dans Animals*

<https://doi.org/10.3390/ani11092533>

## Synthèse de l'article 1

### Questions

Très peu de connaissances scientifiques existent sur l'impact que la médiation équine peut avoir sur la perception que les chevaux ont des humains. Il a été montré que les chevaux construisent une « représentation » des humains par association avec les émotions ressenties lors de précédentes interactions. Différentes études ont montré que la relation humain-cheval peut être influencée par les caractéristiques individuelles du cheval, les interactions répétées avec le soigneur, les conditions de vie et les techniques d'équitation. Ainsi, il est possible que la perception des chevaux de médiation diffère de celle des chevaux d'instruction.

### Méthodes

172 équidés (issus de 12 structures) dont 17 travaillaient uniquement en médiation, 95 en instruction et 60 pratiquaient ces deux activités, ont été soumis à un test standardisé de relation humain-cheval : le test de présence passive (*i.e.* expérimentateur dans le box, immobile, non interactif pendant 5 minutes). Tous les comportements dirigés vers l'expérimentateur ont été relevés. Le sexe, l'âge, le type (cheval/poney), l'hébergement et l'alimentation (quantité de foin et nombre de repas de granulés par jour) de l'animal ont été relevés. Un modèle binomial négatif a été réalisé afin d'identifier les facteurs d'influence du nombre total de comportement en direction de l'humain.

### Résultats

Le modèle binomial négatif a révélé que l'activité, le sexe et l'âge avaient une influence significative, le plus important étant l'activité ( $p=3,96e-06$ ). Les animaux d'instruction étaient plus interactifs que ceux de médiation ou d'activité mixte, les chevaux plus que les poneys ( $p=0,004$ ), les hongres plus que les juments ( $p=0,009$ ) et les équidés jeunes plus que les plus âgés ( $p=0,003$ ).

### Discussion et conclusion

Il apparaît donc clairement que les chevaux impliqués dans les activités de médiation sont moins interactifs avec une personne inconnue que ceux impliqués dans des activités plus « classiques » (*i.e.* instruction). Plusieurs hypothèses peuvent être avancées à ce stade. Il peut s'agir d'une caractéristique de tempérament ayant amené à un choix préférentiel de ce type de chevaux pour ces activités par les professionnels. Cela peut être le résultat d'un entraînement à rester « neutre » et « calme » face à un humain qui peut avoir des comportements inhabituels. Il est également possible que ce soit le reflet d'une baisse de motivation qui se retrouverait chez les animaux de médiation et pas chez ceux d'instruction. Enfin, il est possible que ce soit l'expression d'une apathie plus prévalente chez les chevaux de médiation qui suggérerait alors que cette activité puisse être source de tensions émotionnelles ou physiques. Ces résultats ouvrent en tous les cas sur des questions auxquelles seules les recherches à venir pourront permettre de répondre.



Article

## Interest in Humans: Comparisons between Riding School Lesson Equids and Assisted-Intervention Equids

Noémie Lerch <sup>1,\*</sup>, Francesca Cirulli <sup>2</sup>, Céline Rochais <sup>1</sup>, Clémence Lesimple <sup>1</sup>, Estelle Guilbaud <sup>1</sup>, Laura Contalbrigo <sup>3</sup>, Marta Borgi <sup>2</sup>, Marine Grandgeorge <sup>1,†</sup> and Martine Hausberger <sup>1,†</sup>

<sup>1</sup> University Rennes, Normandie University, CNRS, EthoS (Éthologie animale et humaine)–UMR 6552, F-35380 Paimpont, France; celine.rochais@gmail.com (C.R.); lesimple.c@gmail.com (C.L.); est.guilbaud@gmail.com (E.G.); marine.grandgeorge@univ-rennes1.fr (M.G.); martine.hausberger@univ-rennes1.fr (M.H.)

<sup>2</sup> Center for Behavioral Sciences and Mental Health, Istituto Superiore di Sanità, Viale Regina Elena 299, I-00161 Rome, Italy; francesca.cirulli@iss.it (F.C.); marta.borgi@iss.it (M.B.)

<sup>3</sup> Italian National Reference Centre for Animal Assisted Interventions, Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie, Viale Dell'Università 10, 35020 Legnaro (Padua), Italy; lcontalbrigo@izsvenezie.it

\* Correspondence: noemie.lerch@univ-rennes1.fr

† Equal contribution.



**Citation:** Lerch, N.; Cirulli, F.; Rochais, C.; Lesimple, C.; Guilbaud, E.; Contalbrigo, L.; Borgi, M.; Grandgeorge, M.; Hausberger, M. Interest in Humans: Comparisons between Riding School Lesson Equids and Assisted-Intervention Equids. *Animals* **2021**, *11*, 2533. <https://doi.org/10.3390/ani11092533>

Academic Editor: Sue M. McDonnell

Received: 22 July 2021

Accepted: 25 August 2021

Published: 28 August 2021

**Publisher's Note:** MDPI stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.



**Copyright:** © 2021 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

**Simple Summary:** Very little is known about the impact of equine-assisted interventions on equids' perception of humans. Different factors can influence human–horse relationships: animal characteristics, daily interactions with the caretakers, and working and living conditions. In this study, 172 equids working in equine-assisted interventions, 'classical' riding school lessons, or both were submitted to a standardised human–horse relationship test in order to test if EAI had an impact on the equid reactions to humans. The possible influence of intrinsic (age, sex, type) or other extrinsic factors (housing and feeding conditions) was also considered. The results showed that the number (more than the type) of experimenter-directed behaviours varied significantly between individuals and that the activity was the most important factor of influence: Equids working in riding school lessons performed more interactive behaviours than those working in equine-assisted interventions or having mixed activity. Other factors such as daily hay quantity, the horses' age, and sex also influenced secondarily the horse's motivation to interact, although no interaction was found between factors. These results suggest that equine-assisted interventions do influence horses' perception of humans outside work. Further studies are needed in order to understand the processes involved.

**Abstract:** Little is known about the impact of equine-assisted interventions (EAI) on equids' perception of humans. In this study 172 equids, living in 12 riding centres, were submitted to a standardised human–horse relationship test: the motionless person test. Age, sex, type (horse/pony), housing, and feeding conditions of subjects were recorded. Overall, 17 equids worked in EAI, 95 in riding school lessons (RS), and 60 in both (EAI-RS). There were high inter-individual variations in the number of interactive behaviours directed towards the experimenter: negative binomial general linear models showed that activity was the most important factor: RS equids performed more interactive behaviours than EAI ( $p = 0.039$ ) and EAI-RS ( $p < 0.001$ ) equids. Daily quantity of hay appeared as the second most important factor (equids with more than 3 kg interacted more than equids with less than 3 kg,  $p = 0.013$ ). Individual characteristics were also important as horses interacted more than ponies ( $p = 0.009$ ), geldings more than mares ( $p = 0.032$ ), and 3–15-year-old equids more than equids over 15 years ( $p = 0.032$ ). However, there was no interaction between factors. The lower number of interactive behaviours of EAI equids leads to different hypotheses—namely, selection on temperament, specific training, or compromised welfare (apathy). In any case, our results raised new lines of questions on EAI.

**Keywords:** animal-assisted interventions; apathy; *Equus caballus*; human–horse relationship; individual characteristics

## 1. Introduction

Animal-assisted interventions (AAIs), are defined by the International Association of Human–Animal Interaction Organisations [1] as ‘goal oriented and structured interventions that intentionally include or incorporate animals in health, education and human services (e.g., social work) for the purpose of therapeutic gains in humans’, and have become increasingly popular [2]. AAIs use various animals [2], amongst which horses are one of the most frequently used species (e.g., for children with autism spectrum disorders) [3]. The effects of these equine-assisted interventions (EAIs) on humans have been widely studied [4–6], but studies focusing on the animals involved remain scarce. Two main opinions prevail concerning how equids perceive these activities. One common belief is that horses ‘sense’ the ‘needs’ of persons, adapt to them, and appreciate these activities [7,8]—an anthropocentric view according to McGreevy et al. [9], whereas other authors argue that horses may find it difficult to deal with persons with unusual behaviours or postures [10,11] or even that an AAI animal’s welfare could be affected negatively [12].

Importantly, EAI horses have to also deal with the same constraints in their daily life as other working horses, with potential spatial and social restrictions and/or inappropriate feeding conditions that can compromise their welfare [13–17]. Researchers also suggested that repeated influences of poor working conditions can affect horses’ overall chronic welfare state [18] and even develop learned helplessness, a state where they have lost their ability to react to negatively perceived stimuli [19]. The reasons can be that riding may influence the comfort of horses during riding (e.g., rider’s posture [20,21]; equipment [22,23]), leading to potential dorsal problems [24,25]. Dorsal pain may induce aggressive reactions in human–horse relationship tests [26] and affect the cognitive assessment of their environment [27]. Horses experiencing compromised welfare can also become unresponsive to their environment, including humans [28–30]. Improvement of feeding/housing conditions is associated with more positive reactions towards humans [31–33]. Moreover, behavioural differences can be observed early in life and show some stability, leading some authors to propose that motivation to interact (i.e., interest in humans) can be considered as an equine temperament trait [34–38]. Thus, differences in reactions towards humans have been found according to the type of equid (ponies or horses), breed, or sire [39–43].

However, the reactions of horses in human–horse relationship tests reflect primarily their perception, positive or negative, of humans ([44] for a review) as horses are able to generalise the relationship they have with their owner, caretaker, trainer, or rider to an unknown human [30,39,45,46]. In addition, human–horse interactions are also influenced at the time of interaction by human characteristics, such as the human’s posture, attentional and emotional state, or experience with horses [47–49].

The human–horse relationship (HHR) is a crucial part of AAI, and the equids chosen for these activities are supposed to be calm and gentle, although experimental tests have shown that this is not necessarily the case [50]. During EAI, equids can be confronted with persons who have unpredictable behaviours [51], attention problems, aggression or irritability [10], negative moods [52], or balance problems [10]. As an example, in another species working in assisted intervention, it has been shown that while guinea pigs are first attracted when confronted for the first time with a child with autism spectrum disorders, they rapidly express discomfort (indicated by reduced frequency of feeding and exploration) [53]. However, Merckies et al. [48] observed no particular modification of the behaviour of horses moving freely towards patients with post-traumatic stress disorder or neurotypical humans. Most studies performed during EAI sessions suggest that the activity per se or type of person has no particular impact [48,51,52,54,55].

To our knowledge, however, no study has investigated the impact of EAI on the perception equids have of humans in general, i.e., outside working sessions, that is, as a reflection of the chronic impact these sessions might have (and not as immediate effects). One study showed that type of work can influence the reactions of horses in HHR tests outside work [56] and the quality of their working conditions has been shown to affect the reactions of horses towards unknown experimenters [28,57]. In low-income countries,

horses used for draught work were less responsive to human approaches than riding horses [57,58], and breeding horses were more positive towards humans than working horses [59]. Training and working conditions have a major impact on the perception of humans that horses build, and this is the result of a generalisation process [46,60,61].

Therefore, we hypothesised that EAI horses, as a result of the particularities of these activities, would have a different perception of humans from that of riding school lessons horses beyond potential additional intrinsic (horse/pony, age or sex) or extrinsic (conditions of life amongst which housing and feeding conditions) factors. Standardised HHR tests have proved useful to evaluate this perception objectively [44]. Thus, to test this hypothesis, we chose a commonly used test, the motionless person (MP) test, to examine human-directed behaviours that reflect horses' perception of humans and their motivation to interact (i.e., 'interest').

We expected differences in the reaction to an unknown human between equids according to their activity. We predicted differences in the valence of the behaviours displayed and differences in the 'interest' of equids for the unknown humans measured with the number of human-directed behaviours. We also expected an impact of conditions of life (i.e., feeding and housing conditions) with possibly more negative behaviours towards humans or fewer reactions in suboptimal conditions than in better conditions. Lastly, we also expected an impact of equids' individual characteristics such as sex, age, or breed.

## 2. Materials and Methods

### 2.1. Ethical Statement

The experiments were carried out between 2009 and 2019 in accordance with the Directive 2010/63/UE of the European Parliament and the Council on the protection of animals used for scientific purposes. They complied with the current French laws related to animal experimentation (decree n° 2013-118 of 1 February 2013) and its five implementation orders (JO 7 February 2013, integrated into the Rural Code and the Code of maritime fishing under n° R. 214-87 to n° R. 214-137). The experiments performed in this study were not within the scope of application of the European directive; thus, in accordance with this directive and the current French, Italian, and Irish laws, the following experiments did not require us to request authorisation. These experiments involved only behavioural observations and non-invasive interactions with the horses. The horses used in this research were not research animals. Animal husbandry and care were under the management of the riding school staff. The riding school managers gave the authors their informed consent for this study.

### 2.2. Subjects

The subjects of this study were 172 equids (93 mares, 79 geldings, aged 4 to 29 years old, mean =  $14.3 \pm 0.4$ ) that lived and were tested in 12 different riding centres (4 Italian, 1 Irish, and 7 French centres). They were 91 ponies ( $\leq 148$ cm at withers) and 81 horses ( $> 148$ cm at withers) (International Federation for Equestrian Sport) from various breeds but mostly unregistered (Table 1). At the time of the study, they had been in their facility and had been involved in the same working practices for at least one year. Overall, 17 equids worked only in equine-assisted interventions (EAIs), 95 in 'classical' riding school lessons (RS), and 60 in both activities (EAI-RS; Table 1). The proportion of each activity could not be obtained in all mixed centres, but in the centres where the information could be collected, the proportion was between 7% and 86% of EAI activities, mean  $\pm$  SE =  $40.5 \pm 5.1\%$ . Each equid included in the study worked closely with at least three different persons. All centres used negative reinforcement for training. EAI activities were mostly grooming, groundwork, lunging, and riding. It was addressed to people with disabilities such as motor disabilities, visual, hearing, or cognitive impairments, crippling diseases, or other health diseases linked to psychosocial risks or social problems (e.g., jail, dropping out of school).

Table 1. Subjects' characteristics.

Centre	Country	Date	Number of Equids According to							Mean Age (Years) ±SE	
			Total	Activity			Sex		Type		
				EAI	EAI-RS	RS	Mares	Geldings	Horses		Ponies
Centre1	France	03/2010	9	0	4	5	6	3	1	8	14.4 ± 0.4
Centre2	France	01/2010	6	0	0	6	2	4	2	4	11.0 ± 1.6
Centre3	France	09/2010	11	0	0	11	3	8	7	4	14.7 ± 1.5
Centre4	France	04/2010	10	0	7	3	6	4	5	5	14.6 ± 1.6
Centre5	France	11/2009 & 09/2010	18	0	0	18	10	8	10	8	14.1 ± 1.4
Centre6	Italy	11/2017	9	9	0	0	5	4	9	0	21.6 ± 2.2
Centre7	Italy	11/2017	2	0	2	0	2	0	0	2	19.0 ± 1
Centre8	Italy	12/2017	7	0	7	0	3	4	1	6	14.3 ± 1.5
Centre9	Italy	11/2017	6	2	0	4	6	0	2	4	21.3 ± 1.3
Centre10	France	01/2019	34	0	0	34	18	16	15	19	11.9 ± 0.8
Centre11	France	02/2019	27	2	17	8	20	7	15	12	13.2 ± 1.2
Centre12	Ireland	04/2019	33	4	23	6	12	21	14	19	14.8 ± 0.8
All centres			172	17	60	95	93	79	81	91	14.3 ± 0.4

RS = riding school lessons horses, EAI = assisted-intervention horses, EAI-RS = horses with mixed activity.

Equids were housed in either individual stalls (78%) (size between 6 m<sup>2</sup> and 25 m<sup>2</sup>) or group stalls (22%) (size between 5.3 m<sup>2</sup> and 11.7 m<sup>2</sup> per equid); 5% of equids had no bedding in their stall, 71.5% had straw, and 34.5% had wood shavings. Feeding practices varied between facilities. All horses were fed hay: less than 3 kg per day (19%), between 3 kg and 9 kg (37.8%), or more than 9 kg per day (43.2%); commercial pellets: none (25.9%), one (9.2%), two (45.4%), or three (19.5%) meals per day. Water was provided ad libitum in all facilities, mostly through automatic drinkers.

### 2.3. Experimental Test

This study included experiments conducted between November 2009 and May 2019. Four female experimenters aged 24 to 30 years (CL, CR, EG, and NL), trained by a senior author (MH) (until an inter-observer reliability kappa coefficient of 0.80 was reached for each behavior expressed by equids during the test), performed the tests. In accordance with the results of Merckies et al. [48] and suggestions of Nimer and Lundahl [62], the tests were performed by experimenters with neurotypical development who were experienced with horses but not familiar with our subjects. Each equid was tested once by only one person. Equids from the same riding school were all tested by the same person. The equid had never met the experimenter before the start of the test.

The motionless person (MP) test is a standardised test used in many studies on human-horse relationships, but the exact procedure can vary slightly between studies (review in [44]). The aim of this test is to assess the spontaneous reaction of equids to the mere presence of an unknown experimenter in its familiar home environment. Equids were tested in their own individual or group stall. When it was possible, subjects were tested individually in the stall; however, some equids (N = 31) had to be tested in groups. The experimenter chose a moment when the horse was feeding on the ground, facing towards the door to enter the stall. If the horses were tested in a group, the experimenter chose a time when they were at equal distance from the door. At the beginning of the test, the experimenter entered the stall and stood motionless with her back against the closed door with her arms by her side without interacting with the equid for five minutes.

The equid's behaviours were recorded by the experimenter during the test using a voice recorder and a lapel microphone attached under the clothes. In addition, the test was filmed using a camera attached to the outside of the stalls (the animals had been accustomed to the camera on the previous days), in order to verify that all behaviours had been recorded.

Tests were conducted in calm conditions, at least 30 min before or after work sessions, between 8 a.m. and 6 p.m., and at least 30 min before or after feeding times, because behaviours change in this period [63].

#### 2.4. Data Analyses

The occurrences of all behaviours directed towards the experimenter were recorded using focal continuous sampling [64] during the five minutes the MP test lasted. Recorded behaviours were divided into different categories: behaviours considered as positive towards humans were gazes, approaches, sniffs, licks, and nibbles with ears forwards, while behaviours considered negative towards humans were gazes, approaches, sniffs, licks, and nibbles with ears laid back, threats or actual bites, or kicks and avoidance (e.g., [45,46]). Invasive physical contacts (i.e., biting clothes, head rubbing, pushing with head, and jostling) were not included in the positive behaviours because they could not be separated from frustration behaviours [31]. Moreover, behaviours expressed with ears on the side or asymmetrical ears were considered as 'other behaviours' since their valence is unclear (see Table 2 for more details). Behaviours not directed towards the experimenter were not considered for this analysis. The total numbers of behaviours displayed by each equid towards the unknown human during the test were calculated.

#### 2.5. Statistical Analyses

Analyses were conducted using R software (version 3.5.0) [65]. The significance threshold was  $p = 0.05$  and descriptive statistics were reported as means and standard error. The number of positive and negative behaviours towards humans during the test was compared between EAI horses and RS horses using Kruskal–Wallis tests, followed by Mann–Whitney tests as post hoc tests.

Negative binomial generalised linear mixed-effects models (GLMM.nb) (goft package) [66] were used to understand which factors explained best the individual differences in the number of human-directed interactive behaviours and to check for potential interactions between factors. GLMM.nb are classical models for count data (not normally distributed) and are adapted to situations where the explanatory variables are not balanced [67]. A first GLMM.nb was made including all following factors as fixed effects: test modality (in a group or alone), equid's characteristics such as sex (mare or gelding), age (categorised according to Burn et al. (2010): <15 years old or >15 years old) and type (pony or horse), as well as the conditions of life factors such as type of housing (individual stall, group stall), hay quantity per day (0–3 kg, 3–9 kg or more than 9 kg), number of pellet meals per day (none, one, two or three) and type of activity (EAI, RS-EAI, or RS). Experimenters and centres were used as random effects. We followed a three-step procedure to test and select the best-fitting model. As the first step, in order to test if random effects are important for the model, a selection, based on the Akaike information criterion, (AICc) was made. Five models were tested: with centre and experimenter as random effects, with centre and experimenter as nested random effects, only with centre, only with the experimenter, and without any random effect. The model with the lower AICc was kept [68]. As the second step, we applied an automatic procedure based on the AICc (Package MuMIn) [69] on the previously chosen model to select which fixed effect to include in the model. The procedure tested all possible combinations of fixed effects and ranked the worst to the best fitting model. This procedure ensures that only significant factors are kept in the model. As a third step, all possible interactions were tested from the model chosen in the second step. The AICc was recalculated, and the interaction was only retained in the model if the AICc decreased by more than 2 points; this procedure ensures that only significant interactions are kept in the model. Once the final model was selected, an inspection of fitted values residuals was conducted using the plotresid function in RVAideMemoire package [70] in order to assess the independence and homogeneity of variances of the models, and the normality of the model residuals was tested using a Shapiro test. The estimate was used to assess the order of importance of the factors.



**Table 2.** List of behaviours recorded during the motionless person test (adapted from Fureix et al. [45]).

	Behaviours	Description
Positive (ears forwards and towards the experimenter)	Gazes	Equid uses its binocular vision field to look at the experimenter for at least 1 second.
	Approaching	Equid walks towards the experimenter, with ears and gaze oriented towards the experimenter.
	Sniffing	Equid sniffs the experimenter.
	Licking	Equid sticks out its tongue and contacts the experimenter.
Invasive contacts	Nibbling	With jaws closed, the upper lip moves upwards and downwards over the experimenter, typically without dental contact with the object.
	Biting clothes	Equid takes part of the experimenter's clothes into its mouth with its teeth and pulls them.
	Head rubbing	Equid rubs its head on the experimenter.
	Pushing with head Jostling	Equid pushes the experimenter with its head. Equid jostles the experimenter with its body.
Negative (ears backwards)	Threatening gazes	Equid looks at the experimenter.
	Threatening approaches	Equid approaches threateningly.
	Threatening sniffs	Equid sniffs the experimenter.
	Threatening nibbles	With jaws closed, moves its upper lip upwards and downwards over the experimenter, typically without dental contact with the object.
	Threatening to bite	Equid looks at the experimenter with ears laid back and showing its teeth.
	Threatening to kick	Equid points its rump towards the experimenter and can lift a leg towards the experimenter but without making contact.
	Kicking	Equid kicks the experimenter.
Others (ears asymmetrical or sideways)	Moving away	Equid moves away from the experimenter.
	Turning its back	Equid turns its back to the experimenter.
	Other gazes	Equid's neck is oriented towards the experimenter, and it uses its binocular vision to look at the experimenter for at least 1 second.
	Approaching	Equid walks towards the experimenter, with gaze oriented towards the experimenter.
	Sniffing	Equid sniffs the experimenter.
	Nibbling	With jaws closed, moves its upper lip upwards and downwards over the experimenter, typically without dental contact with the object.

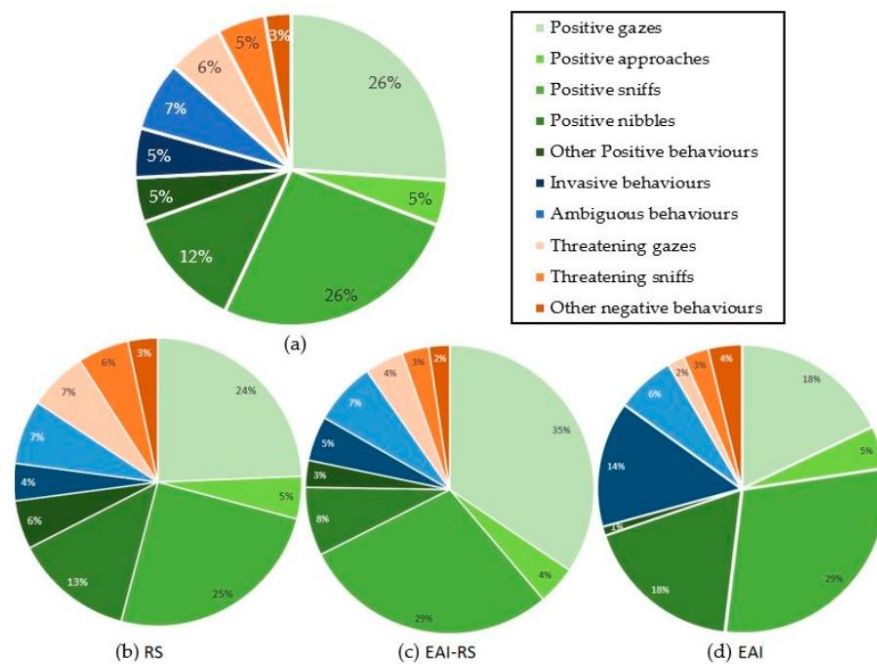
The first step of the model analyses revealed that the model was better without random effect (AICc: 1077.70,  $\Delta$ AICc: 0.00) than with experimenter and centre (AICc: 1082.53,  $\Delta$ AICc: 4.84), nested experimenter and centre (AICc: 1082.53,  $\Delta$ AICc: 4.84), only experimenter (AICc: 1080.10,  $\Delta$ AICc: 2.40), or only centre (AICc: 1080.92,  $\Delta$ AICc: 3.22) as random effects. In the second step, the 256 possible models were tested, and significant factors appeared. The third step showed that there was no significant interaction; therefore, the best model, which was the model without interaction (AICc: 1066.5,  $\Delta$ AICc: 0.00), was retained.

Finally, because the distribution of age was not comparable among the EAI, RS-EAI, and RS equids, the number of human-directed interactive behaviours was compared between EAI, RS-EAI, and RS equids over 15 years old and then between EAI, RS-EAI, and RS equids under 15 years old using Kruskal–Wallis tests, followed by Mann–Whitney tests as post hoc tests.

### 3. Results

The number of behaviours directed towards the experimenter during the 5 min of a test varied significantly between subjects ( $n = 172$  equines; range of 0–51 behaviours; mean  $\pm$  SE =  $8.3 \pm 0.8$ ). During a test, 81% of the subjects displayed at least one positive behaviour and 27% at least one negative behaviour. Interestingly, 12% of the subjects tested did not express any behaviour towards the experimenter. Overall, the equids displayed a higher proportion of positive (ears forwards, sniffs: 26.1%; gazes: 26.0%; nibbles: 12.5%), than negative (ears backwards, gazes: 5.8%; sniffs: 4.9%) behaviours (Figure 1). Equids involved in

riding school lessons (RS) displayed more positive behaviours (mean  $\pm$  SE = 7.9  $\pm$  0.9) than the equids involved in equine-assisted interventions whether it was only part of (EAI-RS) (mean  $\pm$  SE positive = 3.9  $\pm$  0.6) or their whole (EAI) (mean  $\pm$  SE positive = 4.4  $\pm$  2.0) activity (Kruskal–Wallis chi-squared = 12.4, df = 2, *p*-value = 0.002; Mann–Whitney tests as post hoc tests: RS vs. EAI-RS: *W* = 3716, *p*-value = 0.001; RS vs. EAI: *W* = 1074.5, *p*-value = 0.030; EAI-RS vs. EAI: *W* = 531.5, *p*-value = 0.793) (Figure 2). No significant difference was observed for the negative behaviours (mean  $\pm$  SE: RS = 1.7  $\pm$  0.4; EAI-RS = 0.5  $\pm$  0.1; EAI = 0.5  $\pm$  0.2) (Kruskal–Wallis chi-squared = 2.9, df = 2, *p*-value = 0.235) (Figure 2).

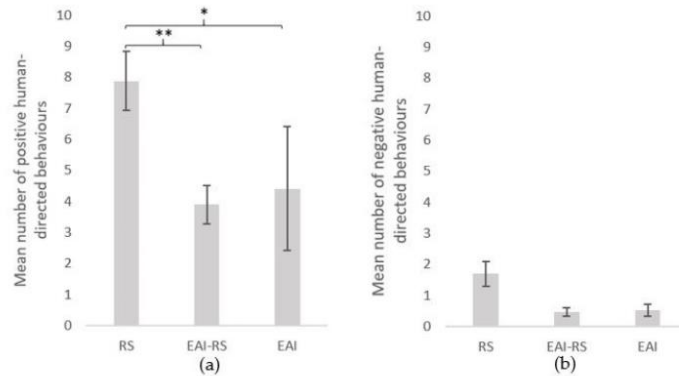


**Figure 1.** Proportion of behaviours expressed during the motionless person test by (a) all equids, (b) riding school lesson equids, (c) equids with mixed activities, and (d) assisted-intervention equids.

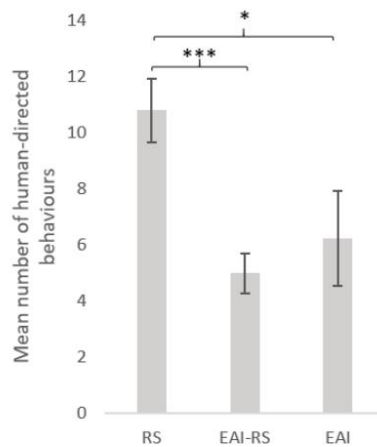
Since the most variable aspect was the total number of interactive behaviours, we tested further the possible factors of influence on this parameter. The comparison between the different GLM models revealed that five out of the eight factors tested had a significant influence: age, sex, type of equid (pony or horse), the quantity of hay, and type of activity (EAI, EAI-RS, or RS) (AICc: 1066.5,  $\Delta$ AICc: 0.00), whereas single versus group housing (1068.0,  $\Delta$ AICc: 1.5), individual versus group testing (AICc: 1070.4,  $\Delta$ AICc: 3.9), and the number of pellet meals per day (AICc: 1071.0,  $\Delta$ AICc: 4.5) did not seem to influence the number of behaviours towards the experimenter. There was no interaction between factors, the best model was the model without interaction (AICc: 1066.5,  $\Delta$ AICc: 0.00).

Type of activity was the most important factor (Figure 3). RS equids exhibited more interactive behaviours towards the experimenter (mean = 10.8  $\pm$  1.1) than EAI (mean  $\pm$  SE = 6.2  $\pm$  1.6) (GLMnb: estimate = 0.58, *z*-value = 2.06, *p*-value = 0.039) or EAI-RS (mean  $\pm$  SE = 5.0  $\pm$  0.7) (GLMnb: estimate = 0.722, *z*-value = 4.28, *p*-value < 0.001) equids, but the number of interactive behaviours did not differ significantly between EAI and EAI-RS equids (GLMnb: estimate = 0.15, *z*-value = 0.49, *p*-value = 0.632). The second most important factor was the quantity of hay (Figure 4): equids receiving more than 3 kgs

hay per day produced more interactive behaviours (mean =  $9.4 \pm 0.8$ ) than equids having less hay (mean =  $4.1 \pm 1.7$ ) (GLMnb: estimate = 0.52, z-value = 2.47, p-value = 0.014).



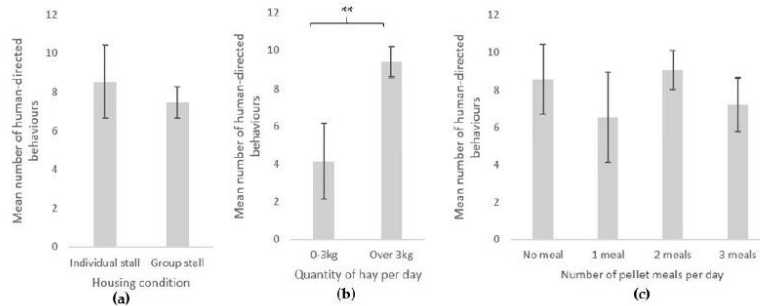
**Figure 2.** (a) Positive and (b) negative human-directed behaviours (mean  $\pm$  SE) during the motionless person test. Tests followed by Mann–Whitney tests as post hoc tests. RS = riding school horses (N = 95), EAI = assisted-intervention horses (N = 17), EAI-RS = horse with mixed activity (N = 60). \*\*:  $p < 0.01$ , \* :  $p < 0.05$ .



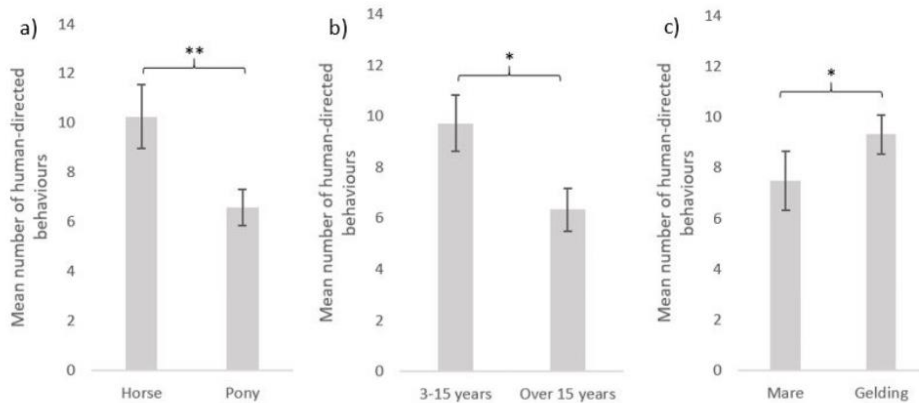
**Figure 3.** Behaviour differences of horses during the motionless person test according to the horses' usual activity. Numbers (mean  $\pm$  SE) of human-directed behaviours according to the horses' usual activity. GLM negative binomial. RS = riding school horses (N = 95), EAI = assisted-intervention horses (N = 17), EAI-RS = horse with mixed activity (N = 60). \*\*\*:  $p < 0.001$ , \* :  $p < 0.05$ .

The equids' individual characteristics (type, age and sex) also influenced their interactions with humans (Figure 5). Horses performed more behaviours (mean =  $10.3 \pm 1.1$ ) than ponies (mean =  $6.6 \pm 1.0$ ) towards the experimenter (GLMnb: estimate = 0.42, z-value = 2.60, p-value = 0.009). Younger equids were more interactive: equids under 15 years performed more interactive behaviours than equids over 15 years of age (mean =  $6.3 \pm 0.9$ ) towards the experimenter (mean =  $9.7 \pm 1.1$ ) (GLMnb: estimate = 0.35, z-value = 2.15, p-value = 0.032). Geldings (mean =  $9.3 \pm 1.2$ ) performed more interactive behaviours than mares (mean =  $7.5 \pm 1.0$ ) to-

wards the experimenter (mean =  $10.6 \pm 1.2$  and  $7.7 \pm 1.0$ , respectively; GLMnb: estimate = 0.33, z-value = 2.14, p-value = 0.032).



**Figure 4.** Human-directed behaviours (mean  $\pm$  SE) during the motionless person test according to equids' conditions of life parameters: (a) housing condition (individual stall: N = 134, group stall: N = 38); (b) hay quantity per day (0–3 kg: N = 35, Over 3 kg: N = 137); (c) Number of pellet meals per day (No meal: N = 39, 1 meal: N = 17, 2 meals: N = 81, 3 meals: N = 35). GLM negative binomial. \*\*:  $p < 0.01$ .



**Figure 5.** Human-directed behaviours (mean  $\pm$  SE) during the motionless person test according to equids' characteristics: (a) equine type (horses: N = 81, ponies: N = 91); (b) age (3–15 years old: N = 101, over 15 years old: N = 71); (c) sex (mare: N = 93, gelding: N = 79). GLM negative binomial. \*\*:  $p < 0.01$ , \*:  $p < 0.05$ .

Distribution of sex and type of equid (pony or horses) were comparable among the three groups (Sex:  $\text{khi}^2$ : X-squared = 0.25, df = 2, p-value = 0.880, type:  $\text{khi}^2$ : X-squared = 4.18, df = 2, p-value = 0.124), but equids used for EAI were overall older (over 15 years) than RS equids ( $\text{khi}^2$ : X-squared = 5.85, df = 1, p-value = 0.016) and tended to be older than EAI-RS ( $\text{khi}^2$ : X-squared = 3.36, df = 1, p-value = 0.067).

Since EAI equids were on average older than RS equids, we performed further statistical tests to test whether age may have influenced the major impact of activities on the behaviours of equids during the MP test. However, within age-class comparisons of the number of behaviours performed by equids during the test confirmed this significant impact of activity (young: Kruskal–Wallis chi-squared = 8.47, df = 2, p-value = 0.015; old: Kruskal–Wallis chi-squared = 8.10, df = 2, p-value = 0.017). RS tended to perform more interactive behaviours than EAI for older equids ( $W = 276$ , p-value = 0.073) and differed significantly from EAI-RS for both older ( $W = 598$ , p-value = 0.007) and younger ( $W = 1445.5$ ,

$p$ -value = 0.004) equids. No difference was found between EAI and EAI-RS for either older ( $W = 142$ ,  $p$ -value = 0.805) or younger ( $W = 83$ ,  $p$ -value = 0.869) equids.

#### 4. Discussion

The results of this study, in which a large sample of riding school and EAI equids underwent the same standardised human–horse relationship test, showed that even though subjects performed overall more positive than negative behaviours towards the experimenter, clear differences appeared according to activity (EAI vs. RS), feeding (hay quantity per day), and equids' intrinsic characteristics (sex, age, and type). The riding school equids performed more positive behaviours but, most of all, performed, in total, more human-directed behaviours during a test than equids involved in EAI, even if this was only part of their working time. In other words, EAI subjects appeared less interested in humans, i.e., less interactive. Moreover, equids receiving small quantities of hay per day, ponies, older equids, and females were also less interactive than equids with more hay per day, horses, geldings, and younger animals. However, no significant interaction was found between these factors.

##### 4.1. The Valence of Horses' Behaviours towards Humans

Overall, 30% of our study population displayed at least one negative behaviour, 80% at least one positive behaviour, and 10% did not show any human-directed behaviour; this result was close to the results of some other studies on riding horses using tests with no forced contact, e.g., motionless person test: 60% positive and 15% negative [45]. However, there are large discrepancies in the valence of horses' reactions during human–horse relationship (HHR) tests, ranging from almost no negative reaction to a majority of negative behaviours [71]. Factors influencing reaction discrepancies include welfare state [26,72,73], feeding conditions [31], health status [74], and working conditions [56–59], as well as the type of test. Fureix et al. [45] showed that the valence of the reactions in an MP test may be less predictive of the valence of a horse's reactions, especially when positive, than in other more 'intrusive' tests such as approaching or touching the animal, a finding also reported by Burn et al. [28]. Moreover, the relatively high prevalence of positive behaviours in our study may also be due to the fact that we included here measures of positive gazes, which have not been considered in previous studies [45,56] or at least not in the same way [39]. This could be a further interesting measure for future studies. Therefore, the results of our study in terms of valence have to be interpreted with caution even though the finding that RS equines showed more positive behaviours than EAI animals is intriguing and would deserve further consideration.

##### 4.2. On the Meaning of Unresponsiveness

In the present study, animals were free to show their interest in humans and their motivation to interact. The lower proportion of interactive responses to the test of EAI equids is remarkable. Unresponsiveness to a human approach has been interpreted as 'neutral' by [75,76], whereas it is considered a welfare problem in other studies where unreactive horses were more at risk of presenting skin lesions, low body-condition scores, abnormal mucous membrane colours, or abnormal gaits [28,30,57,77]. Other studies showed that the more horses are depressed, the more they are unresponsive to a human approach [28,29].

Popescu and Diugan [59] reported that unresponsiveness changed into negative behaviours when the human approach became more invasive, suggesting that indifference may be a 'mild' version or another version of negative valence, expressed when free to initiate the interaction or not. Indeed, in different studies using a motionless person test, the equids produced mostly either positive behaviours and visual attention towards the experimenter or avoidance/indifference but rarely clear negative behaviours [46,61,78,79], contrary to observations performed with more invasive tests [45].

#### 4.3. Housing and Feeding Conditions

Contrary to our expectations, we found no significant impact of single versus group housing on the results in the MP test. This is surprising as different studies have shown that social restrictions are deleterious for equids' welfare [80–82] and the human–horse interactions [83,84]. Visser [85], for example, found that horses housed in individual stalls developed more stereotypic behaviours than horses kept in pairs. Group-housing in stalls, contrary to group-housing in larger spaces, may, however, induce tensions due to space limitations and group composition, which may counterbalance the positive effect of social contact. Further studies are needed on this aspect, but overall, studies converge to show that permanent stall housing is not appropriate and may alter equids' behaviour, in particular during training and work sessions [32,86] and during tests [77].

Feeding modalities, in terms of hay availability, appeared, on the contrary, to have an important impact in the present study. Permanent access to roughage allows equids to express a more normal time budget, and many studies have shown its importance for horse welfare [13,17,81,82] and to prevent the emergence of pathologies such as gastric ulcers or colitis [16,87,88]. Horses allowed to graze or feed on roughage all day long appear to show less aggressiveness towards conspecifics [17,89] and to express more positive behaviours towards humans [31]. In the present study, welfare indicators were not collected, and therefore, we cannot definitely conclude on a possible link between welfare state and equids' reactions to the MP test, but we can hypothesise that a better welfare state could explain the differences we found here, suggesting further that being interactive with humans may reflect a more positive state. Indeed, Lansade et al. [33] showed that equids in more appropriate living conditions were more interactive during a motionless person test than equids in an impoverished environment.

#### 4.4. Individual Behavioural Characteristics

Some researchers suggest that horses' reactions to humans are temperament traits [34], and individual differences have been demonstrated [44]. These individual differences are partly related to genetic factors such as breed or sire. At 6 months, foals' facilitation of human contact by their dam is modulated by their sire origin [41]. A study of adult horses all living in the same facility showed that French saddlebreds were more friendly in a sudden approach test than Angloarabs, whereas Thoroughbreds were more indifferent [39]. Cold-blooded horses were less interactive than warm-blooded ones in a motionless test [90]. Our study equids came from too many breeds and too many were unregistered to test for a breed or sire effect, but ponies appeared less reactive towards humans than horses. This is in line with the study by Henriksson et al. [40], although Schrimpf et al. [43] and Maros et al. [91] found no differences or even opposite results. However, their results were obtained in tests not involving human relationships. These mitigated results may be due also to the side-effects of selection for other traits or to different equid managements.

We detected other individual characteristics that modulated horses' reactions to humans. The sex differences found here, with geldings being more interactive, have not been recorded in other studies using the same test [36–38,78]. Popescu et al. [92] reported that stallions appeared to be more indifferent and mares more aggressive, but since these animals had different housing conditions, it is difficult to draw definitive conclusions. Similar results were reported by Wulf et al. [93] for yearling horses, but males and females had different handlers in this study and, as Fureix et al. [45] showed, daily interactions with their caretaker can impact a human–horse relationship. Overall, studies of the social behaviour of domestic horses report that geldings are more interactive socially [94,95]. Although to our knowledge it is still not clear, one hypothesis would be that this extends to the interspecific relationship context.

Younger horses are generally more socially interactive [96] and explore more [97], which may explain the age differences found here that are similar to those found by Burn et al. [28] and Popescu and Diugan [30]. There was no indication that older horses had more health problems (caretakers' reports, direct observations), and earlier studies have

shown, for example, that the prevalence and extent of back disorders were not correlated with age (e.g., review in [25]).

#### 4.5. EAI as a Working Activity

As mentioned above, working conditions, when inappropriate, can have a negative impact on horses, such as an increased prevalence of abnormal behaviours, higher emotionality, or physical health problems [18,20,21,25,98–101]. Positive training leads on the contrary to improved HHR [46,61].

While research studies on EAI mention no particular problem with this activity [48,51,52,54,55], the questions of the impact of the characteristics of the clients involved and of the modalities of interventions still remain [10,11]. Indeed, during EAI, horses are often requested to interact with persons who may have unpredictable behaviours [51], attention problems, be aggressive or irritable [10], and are in a negative mood [52]. In other cases, persons with a balance problem [10] can have poor stability and an asymmetrical position on the saddle that can cause lameness or back pain in horses [102,103]. As there are discrepancies in the methods and indicators used for assessing how horses react during the EAI sessions, further studies are needed in order to elucidate whether there may be some aspects of the EAI that are more difficult to deal with for the horses than others.

## 5. Conclusions

Overall, it is not possible at this stage to know why the EAI equids in our study were less interactive with the experimenter in the test, i.e., whether they are more depressed due to their activity, whether they may have been trained for not reacting in any human-related situation, or if they had been chosen for EAI because of their overall low reactivity, including their reactions to humans (e.g., in order to decrease the risks for the clients of EAI). However, studies aiming at testing EAI equids' temperament have not led to any conclusive difference with other working horses [50,104].

Further studies are needed that will include different types of tests, welfare assessments, and observations during EAI sessions (Lerch et al. in preparation). In any case, since it is well known that positive training can lead to improved human–horse relationships [46,61], it could be interesting to associate EAI with positive reinforcement, as recommended by the International Association of Human–Animal Interaction Organisations [1], in order to have more positively interactive and attentive horses and, at the same time, improve their welfare.

**Author Contributions:** Conceptualisation, M.G., M.H. and N.L.; methodology, M.G., M.H. and N.L.; validation, M.G. and M.H.; formal analysis, N.L.; investigation, E.G., N.L., C.L. and C.R.; writing—original draft preparation, N.L.; writing—review and editing, M.B., F.C., L.C., M.G., M.H., N.L. and C.R.; supervision, M.G. and M.H.; funding acquisition, M.G. and M.H. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

**Funding:** This research was funded by Ifce – Institut Français du Cheval et de l'Équitation (IFCE contrat: CS\_2018\_18 ; CS\_2017\_32 ; CS\_2015\_01), Fondation Adrienne et Pierre Sommer, Région Bretagne (ARED 20007248) and Caisse Centrale de la Mutualité Sociale Agricole.

**Institutional Review Board Statement:** Ethical review and approval were waived for this study, and the experiments were carried out between 2009 and 2019 in accordance with the Directive 2010/63/UE of the European Parliament and the Council on the protection of animals used for scientific purposes. They complied with the current French laws related to animal experimentation (decree n°2013 ± 118 of 1 February 2013) and its five implementation orders (JO 7 February 2013, integrated into the Rural Code and the Code of maritime fishing under n° R. 214 ± 87 to n° R. 214-137). The experiments performed in this study were not within the scope of application of the European directive, and thus, in accordance with this directive and the current French, Italian, and Irish laws, the following experiments did not require us to request authorisation. These experiments involved only behavioural observations and non-invasive interactions with the horses. The horses used in this research were not research animals. Animal husbandry and care were under the management

of the riding school staff. The riding school managers gave the authors their informed consent for this study.

**Informed Consent Statement:** Not applicable.

**Data Availability Statement:** The data generated and analysed during the current study are available from the corresponding author on reasonable request.

**Acknowledgments:** The authors thank the owner and staff of the riding schools for allowing them to work with their horses and for their understanding, and are grateful to Ann Cloarec for correcting the English writing.

**Conflicts of Interest:** The authors declare no conflict of interest.

## References

- Jegatheesan, B.; Beetz, A.; Choi, G.; Dudzik, C.; Fine, A.; Garcia, R.M.; Johnson, R.; Ormerod, E.; Winkle, E.; Yamazaki, K. The IAHAIO Definitions for Animal Assisted Intervention and Guidelines for Wellness of Animals Involved in AAI. In *Handbook on Animal-Assisted Therapy*; Elsevier: Amsterdam, The Netherlands, 2019; pp. 499–504. ISBN 978-0-12-815395-6.
- Fine, A.H. *Handbook on Animal-Assisted Therapy: Foundations and Guidelines for Animal-Assisted Interventions*, 4th ed.; Elsevier Science: Amsterdam, The Netherlands, 2015; ISBN 978-0-12-801292-5.
- Philippe-Peyrouet, C.; Grandgeorge, M. Animal-Assisted Interventions for Children with Autism Spectrum Disorders: A Survey of French Facilities. *People Anim. Int. J. Res. Pract.* **2017**, *1*, 8.
- Borgi, M.; Loliva, D.; Cerino, S.; Chiarotti, F.; Venerosi, A.; Bramini, M.; Nonnis, E.; Marcelli, M.; Vinti, C.; Santis, C.; et al. Effectiveness of a Standardized Equine-Assisted Therapy Program for Children with Autism Spectrum Disorder. *J. Autism Dev. Disord.* **2016**, *46*, 1–9. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
- Kendall, E.; Maujean, A.; Pepping, C.A.; Downes, M.; Lakhani, A.; Byrne, J.; Macfarlane, K. A Systematic Review of the Efficacy of Equine-Assisted Interventions on Psychological Outcomes. *Eur. J. Psychother. Couns.* **2015**, *17*, 57–79. [[CrossRef](#)]
- Srinivasan, S.; Dt, C.; An, B. Effects of Equine Therapy on Individuals with Autism Spectrum Disorder: A Systematic Review. *Rev. J. Autism Dev. Disord.* **2018**, *5*, 156–175. [[CrossRef](#)]
- Kendall, E.; Maujean, A.; Pepping, C.A.; Wright, J.J. Hypotheses about the Psychological Benefits of Horses. *Explore* **2014**, *10*, 81–87. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
- Kieson, E.; Abramson, C.I. Equines as Tools vs. Partners: A Critical Look at the Uses and Beliefs Surrounding Horses in Equine Therapies and Argument for Mechanical Horses. *J. Vet. Behav.* **2016**, *15*, 94–95. [[CrossRef](#)]
- McGreevy, P.D.; Oddie, C.; Burton, F.L.; McLean, A.N. The Horse–Human Dyad: Can We Align Horse Training and Handling Activities with the Equid Social Ethogram? *Vet. J.* **2009**, *181*, 12–18. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
- De Santis, M.; Contalbrigo, L.; Borgi, M.; Cirulli, F.; Luzi, F.; Redaelli, V.; Stefani, A.; Toson, M.; Odore, R.; Vercelli, C.; et al. Equine Assisted Interventions (EAI): Methodological Considerations for Stress Assessment in Horses. *Vet. Sci.* **2017**, *4*, 44. [[CrossRef](#)]
- Grandgeorge, M.; Hausberger, M. La médiation équine. Qu'en pensent les scientifiques? In *Choix, Éducation et Bien-Être des Chevaux de Médiation*; IFCE: Geneva, Switzerland, 2018; pp. 161–181. ISBN 978-2-915250-63-3.
- Wensley, S.P. Animal Welfare and the Human–Animal Bond: Considerations for Veterinary Faculty, Students, and Practitioners. *J. Vet. Med. Educ.* **2008**, *35*, 532–539. [[CrossRef](#)]
- Lesimple, C.; Poissonnet, A.; Hausberger, M. How to Keep Your Horse Safe? An Epidemiological Study about Management Practices. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **2016**, *181*, 105–114. [[CrossRef](#)]
- Raabymagle, P.; Ladewig, J. Lying Behavior in Horses in Relation to Box Size. *J. Equine Vet. Sci.* **2006**, *26*, 11–17. [[CrossRef](#)]
- Mills, D.S.; Riezbos, M. The Role of the Image of a Conspecific in the Regulation of Stereotypic Head Movements in the Horse. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **2005**, *91*, 155–165. [[CrossRef](#)]
- Luthersson, N.; Nielsen, K.H.; Harris, P.; Parkin, T.D.H. Risk Factors Associated with Equine Gastric Ulceration Syndrome (EGUS) in 201 Horses in Denmark. *Equine Vet. J.* **2009**, *41*, 625–630. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
- Benhajali, H.; Richard-Yris, M.-A.; Ezzaoui, M.; Charfi, F.; Hausberger, M. Foraging Opportunity: A Crucial Criterion for Horse Welfare? *Animal* **2009**, *3*, 1308–1312. [[CrossRef](#)]
- Hausberger, M.; Gautier, E.; Biquand, V.; Lunel, C.; Jégo, P. Could Work Be a Source of Behavioural Disorders? A Study in Horses. *PLoS ONE* **2009**, *4*, e7625. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
- Hall, C.; Goodwin, D.; Heleski, C.; Randle, H.; Waran, N. Is There Evidence of Learned Helplessness in Horses? *J. Appl. Anim. Welf. Sci.* **2008**, *11*, 249–266. [[CrossRef](#)]
- Greve, L.; Dyson, S. The Horse–Saddle–Rider Interaction. *Vet. J.* **2013**, *195*, 275–281. [[CrossRef](#)]
- Lesimple, C.; Fureix, C.; Menguy, H.; Hausberger, M. Human Direct Actions May Alter Animal Welfare, a Study on Horses (*Equus caballus*). *PLoS ONE* **2010**, *5*, e10257. [[CrossRef](#)]
- Clayton, H.M.; Nauwelaerts, S. Effect of Blindfolding on Centre of Pressure Variables in Healthy Horses during Quiet Standing. *Vet. J.* **2014**, *199*, 365–369. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
- Cook, W.R. Pathophysiology of Bit Control in the Horse. *J. Equine Vet. Sci.* **1999**, *19*, 196–204. [[CrossRef](#)]



24. Jeffcott, L.B.; Holmes, M.A.; Townsend, H.G.G. Validity of Saddle Pressure Measurements Using Force-Sensing Array Technology—Preliminary Studies. *Vet. J.* **1999**, *158*, 113–119. [[CrossRef](#)]
25. Lesimple, C.; Fureix, C.; Aube, L.; Hausberger, M. Detecting and Measuring Back Disorders in Nonverbal Individuals: The Example of Domestic Horses. *Anim. Behav. Cogn.* **2016**, *3*, 159–179. [[CrossRef](#)]
26. Fureix, C.; Menguy, H.; Hausberger, M. Partners with Bad Temper: Reject or Cure? A Study of Chronic Pain and Aggression in Horses. *PLoS ONE* **2010**, *5*, e12434. [[CrossRef](#)]
27. Stomp, M.; d'Ingeo, S.; Henry, S.; Lesimple, C.; Cousillas, H.; Hausberger, M. EEG Individual Power Profiles Correlate with Tension along Spine in Horses. *PLoS ONE* **2020**, *15*, e0243970. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
28. Burn, C.C.; Dennison, T.L.; Whay, H.R. Relationships between Behaviour and Health in Working Horses, Donkeys, and Mules in Developing Countries. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **2010**, *126*, 109–118. [[CrossRef](#)]
29. Fureix, C.; Jegou, P.; Henry, S.; Lansade, L.; Hausberger, M. Towards an Ethological Animal Model of Depression? A Study on Horses. *PLoS ONE* **2012**, *7*, e39280. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
30. Popescu, S.; Diugan, E.-A. The Relationship Between Behavioral and Other Welfare Indicators of Working Horses. *J. Equine Vet. Sci.* **2013**, *33*, 1–12. [[CrossRef](#)]
31. Rochais, C.; Sébilleau, M.; Menoret, M.; Oger, M.; Henry, S.; Hausberger, M.; Cousillas, H. Attentional State and Brain Processes: State-Dependent Lateralization of EEG Profiles in Horses. *Sci. Rep.* **2018**, *8*, 10153. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
32. Losonci, Z.; Bery, J.; Paddison, J. Do Stabled Horses Show More Undesirable Behaviors during Handling than Field-Kept Ones? *J. Vet. Behav.* **2016**, *15*, 93. [[CrossRef](#)]
33. Lansade, L.; Valençon, M.; Foury, A.; Neveux, C.; Cole, S.W.; Layé, S.; Cardinaud, B.; Lévy, F.; Moisan, M.-P. Behavioral and Transcriptomic Fingerprints of an Enriched Environment in Horses (*Equus caballus*). *PLoS ONE* **2014**, *9*, e114384. [[CrossRef](#)]
34. Lansade, L.; Bouissou, M.-F. Reactivity to Humans: A Temperament Trait of Horses Which Is Stable across Time and Situations. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **2008**, *114*, 492–508. [[CrossRef](#)]
35. McCann, J.S.; Heird, J.C.; Bell, R.W.; Lutherer, L.O. Normal and More Highly Reactive Horses. I. Heart Rate, Respiration Rate and Behavioral Observations. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **1988**, *19*, 201–214. [[CrossRef](#)]
36. Visser, E.K.; van Reenen, C.G.; Hopster, H.; Schilder, M.B.H.; Knaap, J.H.; Barneveld, A.; Blokhuis, H.J. Quantifying Aspects of Young Horses' Temperament: Consistency of Behavioural Variables. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **2001**, *74*, 241–258. [[CrossRef](#)]
37. Visser, E.K.; van Reenen, C.G.; van der Werf, J.T.N.; Schilder, M.B.H.; Knaap, J.H.; Barneveld, A.; Blokhuis, H.J. Heart Rate and Heart Rate Variability during a Novel Object Test and a Handling Test in Young Horses. *Physiol. Behav.* **2002**, *76*, 289–296. [[CrossRef](#)]
38. Visser, E.K.; Reenen, C.G.V.; Rundgren, M.; Zetterqvist, M.; Morgan, K.; Blokhuis, H.J. Responses of Horses in Behavioural Tests Correlate with Temperament Assessed by Riders. *Equine Vet. J.* **2003**, *35*, 176–183. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
39. Hausberger, M.; Müller, C. A Brief Note on Some Possible Factors Involved in the Reactions of Horses to Humans. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **2002**, *76*, 339–344. [[CrossRef](#)]
40. Henriksson, J.; Sauveroché, M.; Roth, L.S.V. Effects of Size and Personality on Social Learning and Human-Directed Behaviour in Horses (*Equus caballus*). *Anim. Cogn.* **2019**, *22*, 1001–1011. [[CrossRef](#)]
41. Henry, S.; Briefer, S.; Richard-Yris, M.-A.; Hausberger, M. Are 6-Month-Old Foals Sensitive to Dam's Influence? *Dev. Psychobiol.* **2007**, *49*, 514–521. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
42. Houpt, K.; Kusunose, R. Genetics of Behaviour. In *The Genetics of the Horse*; CABI: Wallingford, UK, 2000; ISBN 978-0-85199-925-8.
43. Schrimpf, A.; Single, M.-S.; Nawroth, C. Social Referencing in the Domestic Horse. *Animals* **2020**, *10*, 164. [[CrossRef](#)]
44. Hausberger, M.; Roche, H.; Henry, S.; Visser, E.K. A Review of the Human–Horse Relationship. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **2008**, *109*, 1–24. [[CrossRef](#)]
45. Fureix, C.; Jegou, P.; Sankey, C.; Hausberger, M. How Horses (*Equus caballus*) See the World: Humans as Significant “Objects.” *Anim. Cogn.* **2009**, *12*, 643–654. [[CrossRef](#)]
46. Sankey, C.; Richard-Yris, M.-A.; Henry, S.; Fureix, C.; Nassur, F.; Hausberger, M. Reinforcement as a Mediator of the Perception of Humans by Horses (*Equus caballus*). *Anim. Cogn.* **2010**, *13*, 753–764. [[CrossRef](#)]
47. Smith, A.V.; Wilson, C.; McComb, K.; Proops, L. Domestic Horses (*Equus caballus*) Prefer to Approach Humans Displaying a Submissive Body Posture Rather than a Dominant Body Posture. *Anim. Cogn.* **2018**, *21*, 307–312. [[CrossRef](#)]
48. Merckies, K.; McKechnie, M.J.; Zakrajsek, E. Behavioural and Physiological Responses of Therapy Horses to Mentally Traumatized Humans. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **2018**, *205*, 61–67. [[CrossRef](#)]
49. Merckies, K.; Sievers, A.; Zakrajsek, E.; MacGregor, H.; Bergeron, R.; von Borstel, U.K. Preliminary Results Suggest an Influence of Psychological and Physiological Stress in Humans on Horse Heart Rate and Behavior. *J. Vet. Behav.* **2014**, *9*, 242–247. [[CrossRef](#)]
50. Anderson, M.K.; Friend, T.H.; Evans, J.W.; Bushong, D.M. Behavioral Assessment of Horses in Therapeutic Riding Programs. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **1999**, *63*, 11–24. [[CrossRef](#)]
51. Pluta, M.; Kędziński, W. Emotional Responses of Horses to Patients Requiring Therapy. *Soc. Anim.* **2018**, *26*, 426–436. [[CrossRef](#)]
52. Fazio, E.; Medica, P.; Cravana, C.; Ferlazzo, A. Hypothalamic-Pituitary-Adrenal Axis Responses of Horses to Therapeutic Riding Program: Effects of Different Riders. *Physiol. Behav.* **2013**, *118*, 138–143. [[CrossRef](#)]
53. Grandgeorge, M.; Dubois, E.; Alavi, Z.; Bourreau, Y.; Hausberger, M. Do Animals Perceive Human Developmental Disabilities? Guinea Pigs' Behaviour with Children with Autism Spectrum Disorders and Children with Typical Development. A Pilot Study. *Animals* **2019**, *9*, 522. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

54. Johnson, R.A.; Johnson, P.J.; Megarani, D.V.; Patel, S.D.; Yaglom, H.D.; Osterlind, S.; Grindler, K.; Vogelweid, C.M.; Parker, T.M.; Pascua, C.K.; et al. Horses Working in Therapeutic Riding Programs: Cortisol, Adrenocorticotropic Hormone, Glucose, and Behavior Stress Indicators. *J. Equine Vet. Sci.* **2017**, *57*, 77–85. [CrossRef]
55. Kaiser, L.; Heleski, C.R.; Siegford, J.; Smith, K.A. Stress-Related Behaviors among Horses Used in a Therapeutic Riding Program. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* **2006**, *228*, 39–45. [CrossRef]
56. Diugan, E.A.; Spinu, M.; Popescu, S. Human-Animal Relationship Assessment in Horses (*Equus caballus*) with Different Uses. *Bull. Univ. Agric. Sci. Vet. Med. Cluj-Napoca Vet. Med.* **2014**, *71*, 441–444. [CrossRef]
57. Pritchard, J.C.; Lindberg, A.C.; Main, D.C.J.; Whay, H.R. Assessment of the Welfare of Working Horses, Mules and Donkeys, Using Health and Behaviour Parameters. *Prev. Vet. Med.* **2005**, *69*, 265–283. [CrossRef]
58. Ali, A.B.A.; El Sayed, M.A.; Matoock, M.Y.; Fouad, M.A.; Heleski, C.R. A Welfare Assessment Scoring System for Working Equids—A Method for Identifying at Risk Populations and for Monitoring Progress of Welfare Enhancement Strategies (Trialed in Egypt). *Appl. Anim. Behav. Sci.* **2016**, *176*, 52–62. [CrossRef]
59. Popescu, S.; Diugan, E.A. The Relationship between the Welfare Quality and Stress Index in Working and Breeding Horses. *Res. Vet. Sci.* **2017**, *115*, 442–450. [CrossRef]
60. Hausberger, M.; Stomp, M.; Sankey, C.; Brajon, S.; Lunel, C.; Henry, S. Mutual Interactions between Cognition and Welfare: The Horse as an Animal Model. *Neurosci. Biobehav. Rev.* **2019**. [CrossRef] [PubMed]
61. Sankey, C.; Richard-Yris, M.-A.; Leroy, H.; Henry, S.; Hausberger, M. Positive Interactions Lead to Lasting Positive Memories in Horses, *Equus caballus*. *Anim. Behav.* **2010**, *79*, 869–875. [CrossRef]
62. Nimer, J.; Lundahl, B. Animal-Assisted Therapy: A Meta-Analysis. *Anthrozoös* **2015**, *20*, 225–238. [CrossRef]
63. Fureix, C.; Gorecka-Bruzda, A.; Gautier, E.; Hausberger, M. Cooccurrence of Yawning and Stereotypic Behaviour in Horses (*Equus caballus*). *ISRN Zool.* **2011**, *2011*, 1–10. [CrossRef]
64. Altmann, J. Observational Study of Behavior: Sampling Methods. *Behaviour* **1974**, *49*, 227–267. [CrossRef]
65. Team, R.C.R. *R: A Language and Environment for Statistical Computing*; R Foundation Statistical Computing: Vienna, Austria, 2018; Available online: <https://www.R-project.org> (accessed on 22 August 2021).
66. Gonzalez-Estrada, E.; Villasenor-Alva, J.A. Tests of Fit for Some Probability Distributions. *R Package Version* **2017**, *1*, 4.
67. Gardner, W.; Mulvey, E.P.; Shaw, E.C. Regression Analyses of Counts and Rates: Poisson, Overdispersed Poisson, and Negative Binomial Models. *Psychol. Bull.* **1995**, *118*, 392–404. [CrossRef] [PubMed]
68. Burnham, K.P.; Anderson, D.R. Multimodel Inference: Understanding AIC and BIC in Model Selection. *Sociol. Methods Res.* **2004**. [CrossRef]
69. Barton, K. Package ‘Mumin’. *Version* **2020**, *1*, 439.
70. Hervé, M. RVAideMemoire: Testing and Plotting Procedures for Biostatistics. *R Package Version* **2019**, *0.9*, 72.
71. Hausberger, M.; Lerch, N.; Guilbaud, E.; Stomp, M.; Grandgeorge, M.; Henry, S.; Lesimple, C. On-Farm Welfare Assessment of Horses: The Risks of Putting the Cart before the Horse. *Animals* **2020**, *10*, 371. [CrossRef]
72. Henry, S.; Fureix, C.; Rowberry, R.; Bateson, M.; Hausberger, M. Do Horses with Poor Welfare Show ‘Pessimistic’ Cognitive Biases? *Sci. Nat.* **2017**, *104*, 8. [CrossRef] [PubMed]
73. Stomp, M.; Leroux, M.; Cellier, M.; Henry, S.; Lemasson, A.; Hausberger, M. An Unexpected Acoustic Indicator of Positive Emotions in Horses. *PLoS ONE* **2018**, *13*, e0197898. [CrossRef]
74. Hausberger, M.; Fureix, C.; Lesimple, C. Detecting Horses’ Sickness: In Search of Visible Signs. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **2016**, *175*, 41–49. [CrossRef]
75. Dalla Costa, E.; Minero, M.; Lebelt, D.; Stucke, D.; Canali, E.; Leach, M.C. Development of the Horse Grimace Scale (HGS) as a Pain Assessment Tool in Horses Undergoing Routine Castration. *PLoS ONE* **2014**, *9*, e92281. [CrossRef]
76. Dalla Costa, E.; Dai, F.; Lebelt, D.; Scholz, P.; Barbieri, S.; Canali, E.; Minero, M. Initial Outcomes of a Harmonized Approach to Collect Welfare Data in Sport and Leisure Horses. *Animal* **2017**, *11*, 254–260. [CrossRef]
77. Popescu, S.; Diugan, E.A.; Spinu, M. The Interrelations of Good Welfare Indicators Assessed in Working Horses and Their Relationships with the Type of Work. *Res. Vet. Sci.* **2014**, *96*, 406–414. [CrossRef]
78. Henry, S.; Hemery, D.; Richard, M.-A.; Hausberger, M. Human–Mare Relationships and Behaviour of Foals toward Humans. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **2005**, *93*, 341–362. [CrossRef]
79. Rochais, C.; Sébilleau, M.; Houdebine, M.; Bec, P.; Hausberger, M.; Henry, S. A Novel Test for Evaluating Horses’ Spontaneous Visual Attention Is Predictive of Attention in Operant Learning Tasks. *Sci. Nat.* **2017**, *104*, 1–6. [CrossRef]
80. Heleski, C.R.; Shelle, A.C.; Nielsen, B.D.; Zanella, A.J. Influence of Housing on Weanling Horse Behavior and Subsequent Welfare. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **2002**, *78*, 291–302. [CrossRef]
81. Bachmann, I.; Audigé, L.; Stauffacher, M. Risk Factors Associated with Behavioural Disorders of Crib-Biting, Weaving and Box-Walking in Swiss Horses. *Equine Vet. J.* **2003**, *35*, 158–163. [CrossRef] [PubMed]
82. McGreevy, P.D.; Cripps, P.J.; French, N.P.; Green, L.E.; Nicol, C.J. Management Factors Associated with Stereotypic and Redirected Behaviour in the Thoroughbred Horse. *Equine Vet. J.* **1995**, *27*, 86–91. [CrossRef] [PubMed]
83. Søndergaard, E.; Halekoh, U. Young Horses’ Reactions to Humans in Relation to Handling and Social Environment. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **2003**, *84*, 265–280. [CrossRef]
84. Søndergaard, E.; Ladewig, J. Group Housing Exerts a Positive Effect on the Behaviour of Young Horses during Training. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **2004**, *87*, 105–118. [CrossRef]

85. Visser, E.K.; Ellis, A.D.; Van Reenen, C.G. The Effect of Two Different Housing Conditions on the Welfare of Young Horses Stabled for the First Time. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **2008**, *114*, 521–533. [[CrossRef](#)]
86. Rivera, E.; Benjamin, S.; Nielsen, B.; Shelle, J.; Zanella, A.J. Behavioral and Physiological Responses of Horses to Initial Training: The Comparison between Pastured versus Stalled Horses. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **2002**, *78*, 235–252. [[CrossRef](#)]
87. Tinker, M.K.; White, N.A.; Lessard, P.; Thatcher, C.D.; Pelzer, K.D.; Davis, B.; Carmel, D.K. Prospective Study of Equine Colic Incidence and Mortality. *Equine Vet. J.* **1997**, *29*, 448–453. [[CrossRef](#)]
88. Murray, M.J.; Schusser, G.F.; Pipers, F.S.; Gross, S.J. Factors Associated with Gastric Lesions in Thoroughbred Racehorses. *Equine Vet. J.* **1996**, *28*, 368–374. [[CrossRef](#)]
89. Fureix, C.; Bourjade, M.; Henry, S.; Sankey, C.; Hausberger, M. Exploring Aggression Regulation in Managed Groups of Horses *Equus caballus*. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **2012**, *138*, 216–228. [[CrossRef](#)]
90. Górecka-Bruzda, A.; Jastrzębska, E.; Sosnowska, Z.; Jaworski, Z.; Jezierski, T.; Chruszczewski, M.H. Reactivity to Humans and Fearfulness Tests: Field Validation in Polish Cold Blood Horses. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **2011**, *133*, 207–215. [[CrossRef](#)]
91. Maros, K.; Gácsi, M.; Miklósi, Á. Comprehension of Human Pointing Gestures in Horses (*Equus caballus*). *Anim. Cogn.* **2008**, *11*, 457–466. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
92. Popescu, S.; Borda, C.; Oros, D.; Sandru, D.C.; Spinu, M.; Giupina, R.; Diugan, E. Human-Animal Relationship: A Comparative Study in Working and Breeding Horses. *Bull. Univ. Agric. Sci. Vet. Med. Cluj-Napoca Vet. Med.* **2016**, *73*, 301. [[CrossRef](#)]
93. Wulf, M.; Aurich, J.; May, A.-C.; Aurich, C. Sex Differences in the Response of Yearling Horses to Handling by Unfamiliar Humans. *J. Vet. Behav.* **2013**, *8*, 238–244. [[CrossRef](#)]
94. Snorrason, S.; Sigurjónsdóttir, H.; Thórhallsdóttir, A.; van Dierendonck, M. Social Relationships in a Group of Horses without a Mature Stallion. *Behaviour* **2003**, *140*, 783–804. [[CrossRef](#)]
95. VanDierendonck, M.C.; de Vries, H.; Schilder, M.B.H.; Colenbrander, B.; Porhallsdóttir, A.G.; Sigurjónsdóttir, H. Interventions in Social Behaviour in a Herd of Mares and Geldings. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **2009**, *116*, 67–73. [[CrossRef](#)]
96. Waring, G.H. *Horse Behavior*, 2nd ed.; Noyes Publishing: Norwich, NY, USA, 2003; ISBN 978-0-8155-1484-8.
97. Boy, V.; Duncan, P. Time-Budgets of Camargue Horses I. Developmental Changes in the Time-Budgets of Foals. *Behaviour* **1979**, *71*, 187–201. [[CrossRef](#)]
98. Christie, J.L.; Hewson, C.J.; Riley, C.B.; McNiven, M.A.; Dohoo, I.R.; Bate, L.A. Management Factors Affecting Stereotypies and Body Condition Score in Nonracing Horses in Prince Edward Island. *Can. Vet. J.* **2006**, *47*, 136–143.
99. Hausberger, M.; Muller, C.; Lunel, C. Does Work Affect Personality? A Study in Horses. *PLoS ONE* **2011**, *6*, e14659. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
100. Mills, D.S.; Alston, R.D.; Rogers, V.; Longford, N.T. Factors Associated with the Prevalence of Stereotypic Behaviour amongst Thoroughbred Horses Passing through Auctioneer Sales. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **2002**, *78*, 115–124. [[CrossRef](#)]
101. Peham, C.; Hofmann, A.; Molsner, J.; Borkenhagen, B.; Kuhnke, S.; Baltacis, A. Forces Acting on the Horses Back and the Stability of the Rider in Sitting and Rising Trot—A Comparison. *Pferdeheilkunde Equine Med.* **2008**, *24*, 337–342. [[CrossRef](#)]
102. Greve, L.; Dyson, S.J. The Interrelationship of Lameness, Saddle Slip and Back Shape in the General Sports Horse Population: Saddle Slip and Lameness. *Equine Vet. J.* **2014**, *46*, 687–694. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
103. Mackechnie-Guire, R.; Mackechnie-Guire, E.; Fisher, M.; Mathie, H.; Bush, R.; Pfau, T.; Weller, R. Relationship Between Saddle and Rider Kinematics, Horse Locomotion, and Thoracolumbar Pressures in Sound Horses. *J. Equine Vet. Sci.* **2018**, *69*, 43–52. [[CrossRef](#)]
104. Minero, M.; Zucca, D.; Canali, E. A Note on Reaction to Novel Stimulus and Restraint by Therapeutic Riding Horses. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **2006**, *97*, 335–342. [[CrossRef](#)]

Ainsi, les équidés de médiation semblent différer dans leur réactivité face à l'humain. Plusieurs facteurs pourraient expliquer cet impact. Plusieurs auteurs ont suggéré que le fait d'être au contact d'un public pouvant avoir des interactions atypiques avec les animaux impacterait ces derniers (De Santis et al., 2017). Dans l'article ci-dessous nous allons chercher s'il y a des différences au niveau tactile, qui est l'une des modalités sensorielles du cheval la plus stimulée pendant les séances de médiation, et voir si le comportement du public de médiation pourrait expliquer ces différences.

# Article 2

## **LE TYPE DE PUBLIC INFLUENCE-T-IL LA RÉACTIVITÉ SENSORIELLE CHEZ LES CHEVAUX DE MÉDIATION ?**

Lerch Noémie, Gueguen Léa, Schmidlin Margaux, Bonamy Ombeline,  
Grandgeorge Marine\* et Hausberger Martine\*

*\* Equal contribution*

*Manuscrit en préparation*

## Synthèse de l'article 2

### Questions

Le contact tactile est inhérent à la plupart des activités équestre (ex : caresses, actions de jambes, du corps). En médiation équine particulièrement, les stimulations tactiles peuvent être plus importantes de par certaines pratiques (ex : double monte (encadrant ou accompagnant + bénéficiaire), s'allonger sur sa croupe) ou tout du moins peuvent différer en raison des modalités d'interaction particulières liées au public (ex : handicap physique ou psychique) qui peut présenter une posture asymétrique ou des comportements imprévisibles par exemple. Ainsi, on peut se demander si la réactivité tactile diffère entre des chevaux de médiation et d'instruction, si ces différences apparaissent sur différentes zones du corps de l'animal. Par ailleurs, afin d'aller plus loin dans la compréhension de possibles mécanismes d'influence, on peut se demander si des différences dans les modalités de stimulation tactile apparaissent entre un public au développement typique et un public de médiation.

### Méthodes

Afin d'évaluer la réactivité tactile, un test standardisé à l'aide de filaments de von Frey a été fait sur 60 chevaux. Quatre tailles de filaments (0,008 ; 0,02 ; 1 ; 300 g) permettant de tester la réponse à quatre forces de pression ont été appliqués perpendiculairement à la peau sur trois zones différentes du corps (poitrail, garrot, grasset), à gauche et à droite du cheval.

Dans la seconde étude, 46 personnes ont participé à un test standardisé de brossage d'un cheval afin de tester les différences de modalité de contact tactile entre un public au développement typique (n=29) et un public avec des troubles psychologiques (n=17). Chaque participant a brossé un animal à l'aide d'une brosse douce, pendant deux minutes (une par côté). Les zones du corps brossées ont été relevées, le temps de brossage de l'avant et de l'arrière du corps du cheval ont été calculés, ainsi qu'un indice de fragmentation du brossage.

### Résultats et discussion

Les tests de réactivité tactile ont montré que les chevaux de médiation avaient un seuil de réactivité plus bas que les chevaux d'instruction et qu'ils ont plus réagi au niveau du grasset. Ces résultats peuvent illustrer une sélection en médiation pour des animaux plus réactifs ou une conséquence de la médiation elle-même. Les résultats de la seconde étude semblent appuyer cette deuxième hypothèse. En effet, il est apparu qu'il y avait des différences dans les modalités du brossage entre les deux groupes. Les personnes avec un handicap psychique ont plus concentré leur brossage sur l'arrière du corps des chevaux alors que les sujets au développement typique ont autant brossé l'avant que l'arrière de l'animal. De plus, les sujets ayant un trouble psychique ont eu un brossage plus fragmenté donc potentiellement plus saccadé et désagréable pour l'animal, avec plus d'interruptions que les sujets au développement typique.

### Conclusion

Le fait que les personnes présentant un trouble psychique brossent principalement l'arrière de l'animal et qui plus est, de façon atypique, pourrait avoir créé une sensibilisation chez l'animal qui se refléterait par une réactivité tactile plus marquée, visible dans notre étude au niveau de grasset.

## **LE TYPE DE PUBLIC INFLUENCE-T-IL LA RÉACTIVITÉ SENSORIELLE CHEZ LES CHEVAUX DE MÉDIATION ?**

Lerch Noémie, Gueguen Léa, Schmidlin Margaux, Bonamy Ombeline, Grandgeorge Marine\* et Hausberger Martine\*

\* *Equal contribution*

### **INTRODUCTION**

La médiation équine inclut une variété de types d'intervention (ex : travail à pied, monté, attelé, en liberté, pansage, en balade), de lieux (ex : centres équestres, balades, hôpitaux) et de publics (ex : handicap psychique, physique, problème sociaux, enfants, personnes âgées etc.) qui font intervenir différentes aptitudes du cheval. La diversité de publics, les éventuels problèmes qu'ils présentent (*e.g.* trouble de l'attention, agressivité, hyperactivité, problème d'équilibre ; De Santis et al., 2017) peuvent avoir un impact sur leur façon d'aborder l'animal. En particulier, le contact tactile, qui est inhérent à la plupart des activités avec le cheval, depuis de simples caresses à des « câlins » et l'équitation (ex : actions de jambes, du corps), peut varier considérablement et avoir un impact plus ou moins positif sur le cheval (Lansade et al., 2019). Il est donc possible, lors des séances de médiation, que les stimulations tactiles pour le cheval diffèrent de celles avec un public au développement typique. De plus, les pratiques d'équitation en médiation telles que la double monte (deux personnes sur le cheval, souvent un bénéficiaire et un accompagnant ou l'encadrant), le fait de se retourner sur le dos du cheval ou de s'allonger sur sa croupe (Grandgeorge et Hausberger, 2018, observations personnelles) peuvent entraîner des stimulations plus importantes ou différentes de certaines zones du corps par rapport à l'équitation « classique ».

La réactivité tactile peut être définie comme la réponse visible à une stimulation tactile, qui peut différer de la sensibilité tactile (*i.e.* seuil de détection d'une stimulation tactile). Cependant, dans la littérature, les deux termes sont souvent à tort utilisés de façon interchangeable notamment chez les espèces non-verbales pour lesquelles il est très difficile de connaître les seuils de sensibilité. En effet, l'absence de réaction ne signifie pas forcément que l'animal n'a pas senti le stimulus. Chez le cheval, bien que certains auteurs aient suggéré que la réactivité tactile pouvait être un trait de tempérament (*e.g.* Lansade et al. 2008), il apparaît que la façon dont le cheval réagit à une stimulation tactile peut être affectée par son état de bien-être (*e.g.* Fureix et al., 2012; Hausberger et al., 2012) mais aussi ses conditions de travail (McGreevy et Thomson, 2006; Rørvang et al., 2020; van Iwaarden et al., 2012). Des poulains manipulés (*i.e.* contact sur tout le corps) à la naissance de façon unilatérale ou bilatérale diffèrent dans leur

émotivité et selon le côté d'approche quand ils sont testés plus tard (Durier et al., 2012). Certains auteurs ont suggéré qu'il pouvait y avoir habitude, *i.e.* baisse de la réactivité tactile dans des zones stimulées de façon répétitive (*e.g.* passage de sangle : Van Iwaarden et al., 2012). On pourrait aussi penser qu'à l'inverse, trop de stimulations, ou des stimulations inappropriées peuvent induire une sensibilisation. La sensibilisation avait dans un premier temps été définie comme une sensibilité accrue à des tests de réactivité tactile suite à l'application d'un stimulus nocif (*i.e.* qui cause des dommages aux tissus, ou qui, s'il est suffisamment prolongé, peut causer des dommages) (Sherrington, 1952). Cependant, il a, par la suite, été montré qu'une stimulation cutanée répétée de faible intensité pouvait entraîner une sensibilisation (Fitzgerald et al., 1988). Ainsi, chez des nouveau-nés prématurés présentant une sensibilité tactile accrue, il a été suggéré que pour partie au moins, cela pouvait être une conséquence des nombreuses interventions invasives vécues à un stade précoce (André et al., 2020; Fitzgerald and Jennings, 1999).

Cette question de la réactivité tactile peut s'aborder autour de deux angles concernant les chevaux de médiation. Dans un premier temps, certains auteurs ont suggéré qu'il fallait sélectionner des chevaux avec une faible réactivité tactile pour la médiation, afin que le cheval ne soit pas trop réactif à approches humaines inappropriées (Gonzalez-De Cara et al., 2017; Vidament et al., 2017). Dans un second temps, on peut aussi s'interroger sur l'impact éventuel des pratiques elles-mêmes sur la réactivité tactile, c'est-à-dire la réponse visible à une stimulation tactile, qui peut différer de la sensibilité tactile (*i.e.* seuil de détection d'une stimulation tactile).

La perception tactile chez le cheval présente un seuil très bas. Par exemple, les chevaux peuvent percevoir une mouche sur leur peau, ce qui provoque un frémissement de peau (Hausberger et Henry, 2017). Afin d'appréhender au mieux la sensibilité tactile chez le cheval, des protocoles de mesure de réactivité tactile ont été développés (*e.g.* filaments de Von Frey : Lansade et al., 2008; Rédua et al., 2002 ; algomètre de pression : Haussler et Erb, 2006a, 2006b). Les premiers à avoir utilisé les filaments de Von Frey chez le cheval ont été Rédua et al. (2002) afin d'évaluer les effets d'un analgésique avant un acte chirurgical. Lansade et al. (2008) ont, par la suite, adapté ce test en utilisant cinq tailles différentes de filaments au niveau du garrot et montré des seuils de réactivité à 0,008g, bien inférieurs à ceux des humains adultes. Bien que la réactivité tactile s'étende sur l'ensemble de la peau du cheval, des études ont mis en évidence qu'elle variait en fonction de la zone du corps (Fureix et al., 2012 ; Mills et Nankervis, 2013). Les zones les plus sensibles chez cette espèce sont les lèvres, le bout du nez, l'intérieur et le tour des oreilles

(Hausberger et Henry, 2017). Fureix et al. (2012) ont également mis en évidence que les chevaux régissaient moins aux stimulations tactiles, avec des filaments de Von Frey, au niveau de la poitrine qu'au niveau du garrot ou de l'aine.

Ici, nous testons l'hypothèse que la réactivité tactile des chevaux de médiation diffère de celle des chevaux d'instruction vivant dans les mêmes conditions. Une réactivité plus basse pourrait indiquer, soit qu'ils ont été choisis pour cette caractéristique, soit qu'ils se sont habitués aux diverses interventions ; une réactivité plus haute, qu'ils pourraient avoir été sensibilisés au contact tactile de par les caractéristiques des actions humaines. Des chevaux de médiation et d'instruction ont donc été testés à l'aide de filaments de Von Frey de différents calibres et sur différentes parties du corps. En effet, les stimulations tactiles se font sur différentes parties du corps et pourraient différer selon le public, se contenter de la zone du garrot ne pourrait pas forcément révéler des différences si c'est le cas. Par ailleurs, afin d'aller plus loin dans la compréhension des possibles mécanismes, nous avons analysé les actions tactiles de deux types de publics, des personnes en situation de handicap psychique (*i.e.* public classiquement impliqué dans des séances de médiation équine) et des personnes au développement typique (*i.e.* groupe contrôle), lors d'une même tâche, le pansage.

## **MATÉRIEL ET MÉTHODES**

### ***ÉTUDE 1 - Réponses des chevaux aux stimulations tactiles***

#### **1. Éthique**

Les expériences sur les chevaux ont été réalisées entre février et mai 2019 conformément à la directive 2010/63/UE du parlement européen et du conseil de l'union européenne, relative à la protection des animaux utilisés à des fins scientifiques. Elles ont respecté les lois françaises en vigueur relatives à l'expérimentation animale (décret n°2013-118 et ses cinq arrêtés d'application du 1<sup>er</sup> février 2013, publiés au JORF du 7 février 2013 intégrés au Code rural et au Code de la pêche maritime sous les n° R. 214-87 à n° R. 214-13). Les expérimentations réalisées dans le cadre de cette étude n'entraient pas dans le champ d'application de la directive européenne, ainsi, conformément à cette directive et aux lois françaises, elles n'ont pas nécessité de demande d'autorisation de notre part. Ces expériences n'ont impliqué que des observations comportementales des chevaux et des contacts non-douloureux. Les chevaux utilisés dans cette recherche n'étaient pas des animaux de recherche. L'élevage et les soins des animaux étaient



sous la responsabilité du personnel du centre équestre. Les responsables du centre équestre ont donné aux auteurs leur consentement éclairé pour cette étude.

## 2. Population

Soixante équidés provenant de deux structures équestres ont été inclus dans cette étude. Les deux centres proposaient des activités d’instruction classiquement enseignées en centre équestre et des activités de médiation équine. Les données ont été relevées en février-mars 2019 dans la structure A et en avril-mai 2019 dans la structure B, la première structure étant dans le Nord-Est de la France (Meurthe-et-Moselle) et la seconde proche de la côte Est de l’Irlande (Dublin), le climat et les températures n’ont pas différencié entre les deux sites (moyenne Nancy : 6,1°C (source météo France), moyenne Dublin 6,3° C (source Met Éireann)). Dans la structure 1, 27 animaux ont été étudiés et 33 dans la structure 2. Pour chaque animal l’âge, le sexe, le type (poney ou cheval), les conditions d’hébergement (en box individuel ou en stabulation collective et nombre d’heure au pré ou au paddock), les conditions d’alimentation (quantité de foin journalière et nombre de repas de granulés) et les activités dans lesquelles l’animal était impliqué (CE : instruction uniquement, CE-MA : Mixte en instruction et médiation, MA : médiation uniquement) ont été relevés (Tableau 1). Tous les animaux avaient un accès *ad libitum* à l’eau.

Tableau 1 – Présentation des populations étudiées

		Structure A	Structure B
Type d'équidés	Poney	12	11
	Cheval	15	22
Sexe	Jument	20	12
	Hongre	7	21
Âge moyenne±SE (années)		13,2 ± 1,2	14,8 ± 0,8
Hébergement	Stabulation	18	4
	Box	9	29
Temps en extérieur/j		30min à 1h	3h à 4h
Quantité de foin/j		10kg	1kg à 6kg
Repas de céréales/j		0 ou 3	2
Activité	CE	2	12
	CE-MA	20	20
	MA	5	1

CE : instruction uniquement, CE-MA : Mixte en instruction et médiation, MA : médiation uniquement

### 3. Test de réactivité tactile

Des filaments de Von Frey ont été utilisés pour évaluer de façon standardisée la réactivité tactile chez les équidés (Rédua 2002, Lansade et al., 2008). Ces filaments sont constitués d'une tige rigide sur laquelle est accroché un fil de nylon. L'épaisseur de ce fil est standardisée de façon à ce que la force d'application sur la peau de l'animal soit toujours la même. Pour ce faire l'expérimentateur doit appliquer le filament perpendiculairement à la peau de l'équidé jusqu'à la flexion du filament, à partir de ce moment-là, même si la pression de l'expérimentateur augmente sur le fil, la force d'application sur l'animale ne changera pas. Chez le cheval, quatre tailles de filaments sont classiquement utilisées pour évaluer la réactivité tactile : 0,008g, 0,02g, 1g et 300g (Fureix et al., 2012a ; Lansade et al., 2016) permettant d'avoir un gradient allant d'une faible force d'application à une forte force d'application. S'appuyant sur les suggestions de Lansade et al. (2008), certaines équipes (Briefer Freymond et al., 2019 ; Lansade et al., 2016 ; Vidament et al., 2021) pour évaluer la réactivité tactile chez le cheval, n'ont testé que la zone du garrot. Cependant, Fureix et al. (2012) ayant montré que la réactivité pouvait différer en fonction de la zone testée, nous avons choisi pour cette étude de tester trois zones : le poitrail, le garrot et le grasset. Comme dans l'étude de Fureix et al. (2012), le poitrail et le garrot ont été testés du côté gauche et du côté droit, enfin nous avons décidé de tester le grasset (articulation fémoro-tibio-patellaire) plutôt que l'aine, pour des raisons de sécurité (*i.e.* les chevaux pouvant réagir par un coup de pied lors du test à l'aine). Là encore, les tests ont été effectués à gauche et à droite. L'ordre des filaments, des zones et des côtés testés a été randomisé.

Ainsi, 24 tests de réactivité tactile (3 zones x 2 côtés x 4 filaments) ont été faits sur chaque équidé. La stimulation s'effectuait en deux périodes séparées, chacune d'une demi-heure minimum, avec 12 premiers tests dans un premier temps (2 filaments x 3 zones x 2 côtés), puis les 12 suivants une demi-heure plus tard (2 autres filaments x 3 zones x 2 côtés). À chaque application d'un filament, la réponse de l'animal était notée de façon binaire : s'il y avait eu, ou s'il n'y avait pas eu, contraction des muscles peauciers (visible par un tremblement de la peau, classiquement utilisé par les chevaux pour chasser les mouches ; Kamerling et al., 1985).

Tous les tests ont été effectués dans le box habituel de l'animal, ce dernier était en liberté dans son box.

#### 4. Analyses statistiques

Toutes les analyses statistiques ont été réalisées à l'aide du logiciel R (version 4.0.2) (R Core Team, 2020). Dans un premier temps, le nombre total de réactions (tous côté, toutes zones et tous filaments confondus) a été calculé puis comparé entre les chevaux d'instruction uniquement (CE), de médiation uniquement (MA) et les chevaux ayant une activité mixte (CE-MA), à l'aide d'un test de Kruskal-Wallis, suivi d'un Mann-Whitney en test post-hoc. Dans un second temps, il a été vérifié si les chevaux avaient réagi différemment à gauche et à droite à l'aide d'un test de Wilcoxon.

Il a ensuite été vérifié s'il y avait des différences au sein de chaque groupe (CE, CE-MA et MA) en fonction de l'épaisseur du filament en comparant le nombre de réactions aux filaments fins (0,008g et 0,02g) et aux filaments épais (1g et 300g), en utilisant des tests de Wilcoxon. Puis, il a été vérifié s'il y avait des différences entre les groupes en utilisant un test de Kruskal-Wallis, suivi d'un Mann-Whitney en test post-hoc. La même procédure a été répétée pour voir s'il y avait des différences entre les zones testées.

Pour finir des tests de Mann-Whitney ont été utilisés pour vérifier s'il y avait des différences dans le nombre de réactions en fonction de la structure équestre, du sexe, de l'âge (entre 0 et 15 ans ou plus de 15 ans) et du type d'équidé (cheval ou poney).

### *ÉTUDE 2 - Comparaison des modalités de contact tactile des personnes avec handicap psychique et des personnes au développement typique*

#### 1. Éthique

Les expériences impliquant les personnes avec handicap psychique et les personnes au développement typique ont été réalisées en 2018. Elles ont respecté les lois françaises en vigueur relatives à la protection des personnes physiques à l'égard des traitements de données à caractère personnel (Décret n°2004-801 du 6 août 2004 pris pour l'application de la loi n° 78-17 du 6 janvier 1978, publiés au JORF du 30 mai 2019). Des autorisations de reproduction et de représentation des vidéos et un formulaire de consentement ont été distribués aux participants puis signés par eux ou par leurs responsables légaux, avant l'expérience. Les participants et leurs représentants légaux ont été pleinement informés de l'objectif et du contexte de l'étude. Les personnes avec handicap psychique étaient accompagnées sur le site par un adulte de référence (*e.g.* éducateur de la structure de vie). À tout moment, chaque participant était libre d'arrêter sa participation à l'expérience.

## **2. Population**

### **2.1. Population humaine**

Quarante-six personnes ont participé à cette étude, tous les participants avaient entre 18 et 45 ans, 17 d'entre eux (7 femmes, 10 hommes ; âge moyen  $\pm$  SE =  $25 \pm 2,3$  ans) présentaient un trouble diagnostiqué du développement psychologique décrit par le CIM-10 (Classification statistique internationale des maladies et des problèmes de santé connexes ; OMS, 2006) et 29 (18 femmes, 11 hommes ; âge moyen  $\pm$  SE =  $27 \pm 1,1$  ans) ne présentaient aucun diagnostic de trouble ou de handicap psychique ou psychologique, considéré ici comme le groupe contrôle.

### **2.2. Population équine**

Vingt-neuf chevaux, provenant de cinq structures différentes ont été intégrés à cette étude, neuf d'entre eux (6 juments, 3 hongres, âge moyen  $\pm$  SE =  $13,4 \pm 1,4$  ans) pratiquaient depuis plus d'un an des activités régulières de médiation auprès d'un public en situation de handicap. Ils vivaient en groupe au pré et avaient un accès permanent à l'eau et au foin. Neuf (7 juments, 2 hongres, âge moyen  $\pm$  SE =  $14,4 \pm 1,3$  ans) étaient impliqués dans des activités classiques de centre équestre (instruction) depuis plus d'un an, ils vivaient en box de 3x3m sur paille, et recevaient deux repas de foin et de granulés par jour. Enfin les 11 derniers (6 juments, 2 hongres, 3 étalons, âge moyen  $\pm$  SE =  $11,4 \pm 2,2$  ans) étaient des chevaux de loisir montés occasionnellement et vivaient en groupe au pré avec du foin et de l'eau à volonté.

## **3. Test de brossage**

Le test de brossage est un test classiquement utilisé pour évaluer la relation humain-cheval (Hausberger et al., 2008). Ici, il a été utilisé pour tester le comportement d'humains présentant, ou non, un handicap psychique lors du brossage.

Un cheval était placé en extérieur dans un lieu non-associé au travail. Il était tenu en longe (détendue) par une expérimentatrice qui se plaçait face à lui. Une caméra GoPro était fixée sur l'expérimentatrice et deux caméras sur pied étaient placées à gauche et à droite, derrière elle, afin de pouvoir filmer le cheval et le sujet tout au long de l'expérimentation. Pendant toute la durée du test, l'expérimentatrice restait immobile le regard vers le sol sans interagir ni avec le sujet humain ni avec le cheval, sauf si ce dernier tournait. Dans ce cas, elle le remettait en place. Si cela se reproduisait une seconde fois, l'expérience était arrêtée. Une autre expérimentatrice amenait le sujet humain à proximité du cheval et lui donnait comme consigne de brosser le cheval à l'aide d'une brosse douce une minute d'un côté puis une minute

de l'autre. L'ordre gauche/droite était randomisé de façon à ce que ce ne soit pas toujours le même côté en premier.

#### 4. Analyse des données

Les comportements des sujets humains ont été codés à partir d'enregistrements vidéo. Un focal sampling (Altmann, 1974) a été réalisé afin de mesurer la durée du brossage de chaque zone du corps du cheval (figure 1). La durée totale de brossage de l'avant du corps du cheval a été calculée en additionnant les durées de brossage de la tête, la crinière, l'encolure, le garrot, l'épaule et les antérieurs. De même les durées de brossage du dos, du flanc, de la croupe et des postérieurs ont été sommées pour obtenir la durée totale de brossage de l'arrière du corps. Le nombre d'interruptions du brossage (rupture de contact entre la brosse et le corps du cheval) a également été relevé. Un indice de fragmentation a été calculé en divisant le nombre d'interruptions du brossage lors du test par la durée totale du test pour chaque sujet.

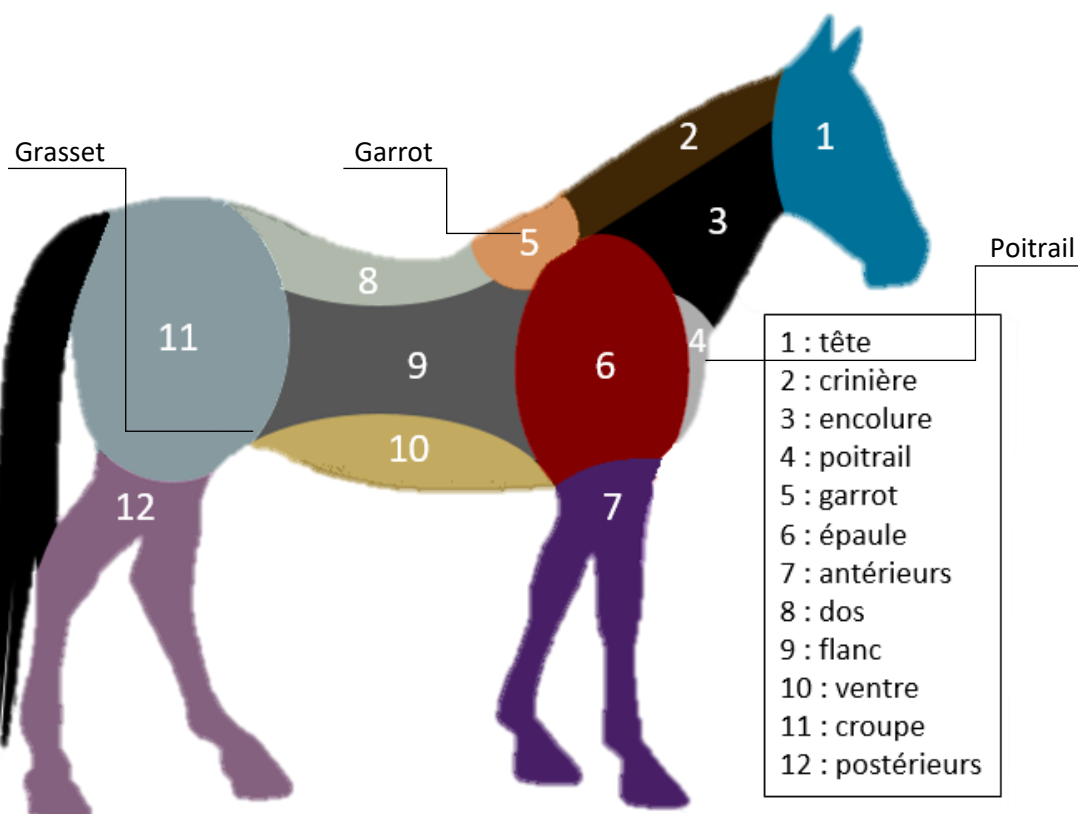


Figure 1 – Découpage imaginaire des zones du corps du cheval pour l'analyse du test de brossage (ne représente pas l'anatomie topographique du cheval) et emplacement des trois zones testées lors du test de réactivité tactiles

## 5. Analyses statistiques

Toutes les analyses statistiques ont été effectuées à l'aide du logiciel R (version 4.0.2) (R Core Team, 2020). Des tests de Mann-Whitney ont été réalisés pour comparer le nombre de zones brossées par les personnes avec un handicap psychique et par les personnes du groupe contrôle ainsi que pour comparer la durée de brossage des deux groupes respectivement pour l'avant et l'arrière du corps.

Des tests de Wilcoxon ont également été faits pour comparer la durée de brossage de l'avant du corps et de l'arrière au sein de chaque groupe. Enfin un test de Mann-Whitney a été fait pour comparer l'indice de fragmentation du brossage entre les deux groupes.

## RÉSULTATS

### ÉTUDE 1 - Réponses des chevaux aux stimulations tactiles

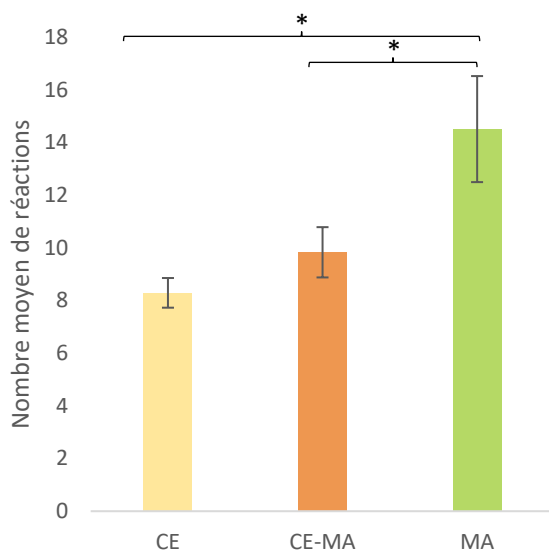


Figure 2 - Nombre moyen de réactions au test des filaments de Von Frey tous filaments, toutes zones et tous côtés confondus (24 tests). CE (N=12): Equidés impliqués uniquement dans des activités d'instruction, MA (N=6): Equidés impliqués uniquement dans des activités de médiation, CE-MA (N=40): équidés impliqués dans les deux activités. Test de Kruskal-Wallis, tests de Mann-Whitney en post-doc.  $p < 0,05$  : \*

Le nombre total de réactions (toutes zones et tous filaments confondus) a varié d'un individu à un autre (0/24 à 24/24 réactions ; moyenne  $\pm$  SE =  $9,93 \pm 0,81$ ). Les équidés de médiation ont réagi significativement plus souvent (moyenne  $\pm$  SE =  $14,5 \pm 2,0$ ) que les équidés d'activité mixte (moyenne  $\pm$  SE =  $9,8 \pm 1,0$ ) ( $N_{(MA)} = 6$  ;  $N_{(CE-MA)} = 40$  ; test de Mann-Whitney :  $W = 17$ ,  $p\text{-value} = 0,043$ ) ou que les équidés d'instruction (moyenne  $\pm$  SE =  $8,3 \pm 0,6$ ) ( $N_{(MA)} = 6$  ;  $N_{(CE)} = 14$  ;  $W = 48$ ,  $p\text{-value} = 0,019$ ). Aucune différence significative n'est apparue entre les équidés d'activité mixte et les équidés d'instruction ( $N_{(CE-MA)} = 40$  ;  $N_{(CE)} = 14$  ;  $W = 225$ ,  $p\text{-value} = 0,281$ ) (figure 2).

Aucune différence liée au côté du corps du cheval testé n'a été mise en évidence, quel que soit le groupe d'équidés (Test de Wilcoxon : MA :  $V = 4$ ,  $p\text{-value} = 0,416$  ; CE-MA :  $V = 176,5$ ,  $p\text{-value} = 0,000$ ).

value = 0,370 ; V = 11, p-value = 0,100). Les réactions du côté gauche et du côté droit ont donc été sommées pour la suite des analyses.

Concernant la taille des filaments, les équidés d'activité mixte et les équidés d'instruction ont, en moyenne, moins réagi aux filaments fins (0,008g et 0,02g) (CE-MA : moyenne  $\pm$  SE = 4,1  $\pm$  0,5 ; CE : moyenne  $\pm$  SE = 3,2  $\pm$  1,1) qu'aux filaments épais (1g et 300g) (CE-MA : moyenne  $\pm$  SE = 5,8  $\pm$  0,5 ; CE : moyenne  $\pm$  SE = 5,1  $\pm$  1,1) (Test de Wilcoxon : CE-MA : V = 67,5, p-value = 0,0007 ; CE : V = 8, p-value = 0,028) alors que les équidés de médiation ont réagi de façon aussi importante aux deux (fins : moyenne  $\pm$  SE = 7,2  $\pm$  0,9 ; épais : moyenne  $\pm$  SE = 7,3  $\pm$  0,5) (V = 6, p-value = 0,787). Ainsi, les équidés de médiation ont réagi significativement plus aux filaments fins que les équidés d'activité mixte (Test de Mann-Whitney : W = 17, p-value = 0,043) ou d'instruction (W = 46,5, p-value = 0,017) alors qu'aucune différence significative n'est apparue entre les équidés d'instruction et les équidés d'activité mixte (W = 215, p-value = 0,199). Aucune différence significative n'est apparue entre les trois groupes dans les réponses aux filaments épais (Test de Kruskal-Wallis : Kruskal-Wallis chi-squared = 2,2, df = 2, p-value = 0,334) (figure 3).

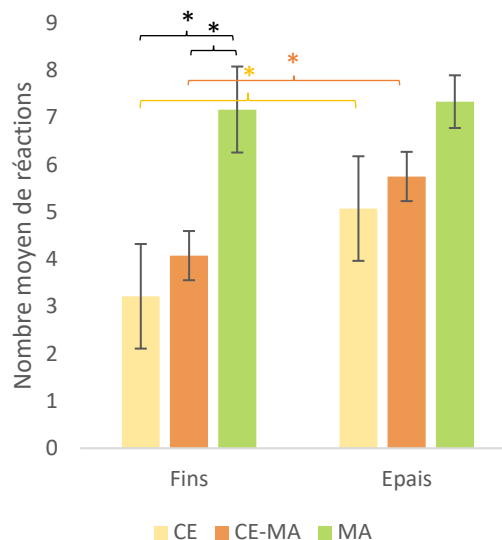


Figure 3 - Nombre moyen de réactions au test des filaments de Von Frey en fonction de l'épaisseur des filaments. Fins : filaments 0,008g et 0,02g (12 tests) ; Epais : filaments 1g et 300g (12 tests). CE (N=12) : Equidés impliqués uniquement dans des activités d'instruction, MA (N=6) : Equidés impliqués uniquement dans des activités de médiation, CE-MA (N=40) : équidés impliqués dans les deux activités. En noir : Test de Kruskal-Wallis, tests de Mann-Whitney en post-doc. En couleur : Test de Wilcoxon. p<0,05 : \*

Tous les équidés ont réagi davantage au grasset (MA : moyenne  $\pm$  SE = 6,3  $\pm$  0,6 ; CE-MA : moyenne  $\pm$  SE = 4,4  $\pm$  0,3 ; CE : moyenne  $\pm$  SE = 3,4  $\pm$  0,7) qu'au poitrail (MA : moyenne  $\pm$  SE = 3,3  $\pm$  0,7 ; CE-MA : moyenne  $\pm$  SE = 2,1  $\pm$  0,4 ; CE : moyenne  $\pm$  SE = 1,7  $\pm$  0,7) (Test de Wilcoxon : MA : V = 0, p-value = 0,058 ; CE-MA : V = 575,5, p-value = 1,779e-06 ; CE : V = 52,5, p-value = 0,012). Tous les équidés d'instruction ont également plus réagi au garrot (CE-MA : moyenne  $\pm$  SE = 3,4  $\pm$  0,4 ; CE : moyenne  $\pm$  SE = 3,2  $\pm$  0,8) qu'au poitrail (Test de Wilcoxon : CE-MA : V = 289,5, p-value = 0,004 ; CE : V = 63, p-value = 0,008), mais cette

différence n'est pas significative pour les équidés de médiation ( $MA_{(garrot)}$  : moyenne  $\pm$  SE =  $4,8 \pm 0,6$  ;  $V = 2$ , p-value = 0,361). Enfin le nombre de réactions entre le garrot et le grasset ne diffère que pour les équidés d'activité mixte (MA :  $V = 5$ , p-value = 0,292 ; CE-MA :  $V = 129$ , p-value = 0,007 ; CE :  $V = 37$ , p-value = 0,749).

Les équidés de médiation ont plus réagi au niveau du grasset que les équidés d'activité mixte (Test de Mann-Whitney :  $W = 56$ , p-value = 0,036) ou que les équidés d'instruction ( $W = 14$ , p-value = 0,022). Aucune différence significative n'est apparue entre les équidés d'activité mixte et les équidés d'instruction au niveau du grasset ( $W = 215,5$ , p-value = 0,202). Au niveau des deux autres zones testées, aucune différence significative n'est apparue entre les groupes (Test de Kruskal-Wallis : Poitrail : Kruskal-Wallis chi-squared = 4,3, df = 2, p-value = 0,116 ; Garrot : Kruskal-Wallis chi-squared = 2,1, df = 2, p-value = 0,350) (figure 4).

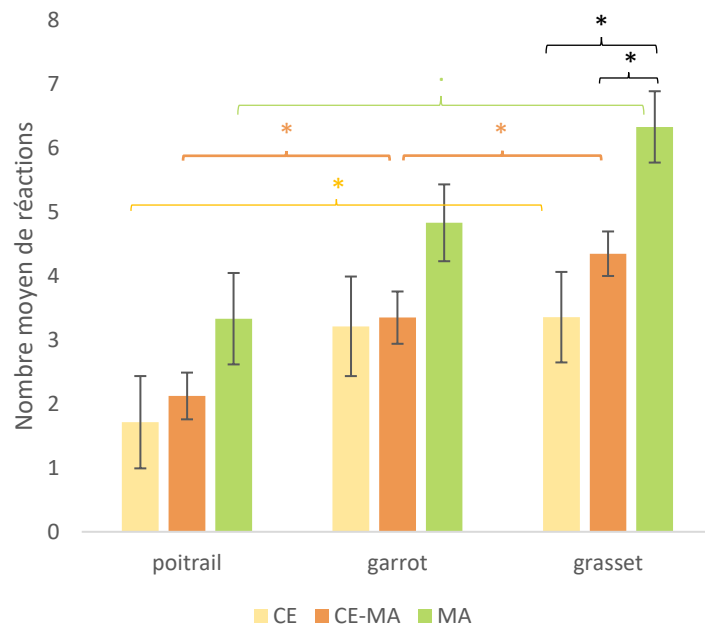


Figure 4 - Nombre moyen de réactions au test des filaments de Von Frey en fonction de la zone testée. Poitrail (8 tests), garrot (8 tests), grasset (8 tests). CE (N=12) : Equidés impliqués uniquement dans des activités d'instruction, MA (N=6) : Equidés impliqués uniquement dans des activités de médiation, CE-MA (N=40) : équidés impliqués dans les deux activités. En noir : Test de Kruskal-Wallis, tests de Mann-Whitney en post-doc. En couleur : Test de Wilcoxon. p<0,05 : \*, p<0,01 : \*\*, p<0,001 : \*\*\*

Enfin, aucune différence n'est apparue entre les deux structures équestres dans le nombre moyen de réponses à l'ensemble des filaments, toutes zones et tous côtés confondus (Structure A : moyenne  $\pm$  SE =  $9,8 \pm 1,2$  ; Structure B : moyenne  $\pm$  SE =  $10,1 \pm 1,1$  ; Test de Mann-Whitney :  $W = 446$ , p-value = 1), ni en fonction de l'âge (15 ans ou moins : moyenne  $\pm$  SE =  $10,1 \pm 1,1$  ; Plus de 15 ans : moyenne  $\pm$  SE =  $9,6 \pm 1,1$  ; Test de Mann-Whitney :  $W = 457$ , p-value = 0,6368), du type d'équidés (Cheval : moyenne  $\pm$  SE =  $8,5 \pm 1,0$  ; Poney : moyenne  $\pm$  SE =  $11,1 \pm 1,2$  ; Test de Mann-Whitney :  $W = 347$ , p-value = 0,1578) ou du sexe (Jument :



moyenne  $\pm$  SE = 8,7  $\pm$  1,0 ; Hongre : moyenne  $\pm$  SE = 11,4  $\pm$  1,0 ; Test de Mann-Whitney : W = 330,5, p-value = 0,08241).

**ÉTUDE 2 - Comparaison des modalités de contact tactile des personnes avec handicap psychique et des personnes au développement typique**

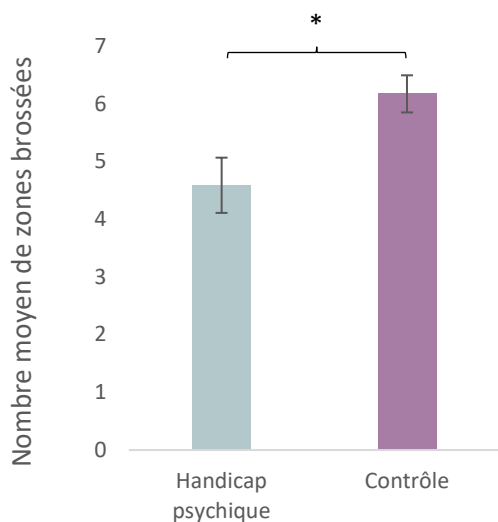


Figure 5 – Nombre moyen de zones brossées lors du test en fonction du groupe. Test de Mann-Whitney. p<0,05 : \* Handicap psychique : N=17, Contrôle : N=29

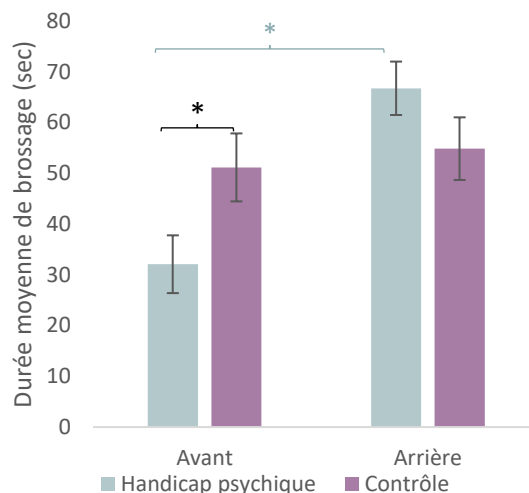


Figure 6 - Durée moyenne de brossage lors du test en fonction du groupe et de la zone du corps. En noir : Test de Mann-Whitney. En couleur : Test de Wilcoxon. p<0,05 : \* Handicap psychique : N=17, Contrôle : N=29

Une première différence est apparue entre les deux groupes de panseur au niveau du nombre moyen de zones du corps brossé. En effet, les personnes du groupe contrôle ont en moyenne brossé plus de zones du corps (moyenne  $\pm$  SE = 6,1  $\pm$  0,3) que les personnes ayant un handicap psychique (moyenne  $\pm$  SE = 4,6  $\pm$  0,5) (test de Mann-Whitney : W = 137, p-value = 0,012) (figure 5). De plus, les personnes du groupe contrôle ont passé significativement plus de temps (moyenne  $\pm$  SE = 51,2  $\pm$  5,3 secondes) que les personnes ayant un handicap psychique (moyenne  $\pm$  SE = 32,1  $\pm$  5,7 secondes) à brosser l'avant du cheval (W = 135, p-value = 0,010), alors qu'aucune différence entre les groupes de panseur n'est apparue pour l'arrière (contrôle : moyenne  $\pm$  SE = 54,9  $\pm$  6,2 secondes ; handicap psychique : moyenne  $\pm$  SE = 66,8  $\pm$  6,7 secondes ; W = 298,5, p-value = 0,241) (figure 6). Cependant, les personnes ayant un handicap psychique ont passé significativement plus de temps à brosser l'arrière que l'avant du cheval (test de Wilcoxon : V = 28, p-value = 0,0202). Aucune différence n'a été observée, en revanche, chez les personnes du groupe contrôle (V = 193, p-

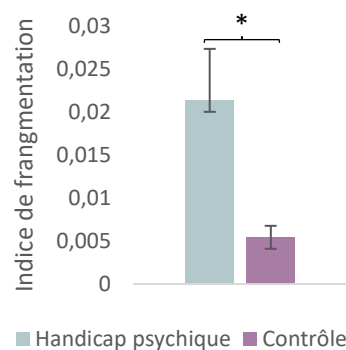


Figure 7 – Indice de fragmentation moyen lors du test en fonction du groupe. Test de Mann-Whitney. p<0,05 : \*. Handicap psychique : N=17, Contrôle : N=29

value = 0.609) (figure 6). Enfin, concernant l'indice de fragmentation, il est apparu que les personnes avec un handicap psychique avaient un brossage plus fragmenté (Indice de fragmentation moyen :  $0,021 \pm 0,006$ ) que les personnes du groupe contrôle (Indice de fragmentation moyen :  $0,005 \pm 0,001$ ) (test de Mann-Whitney :  $W = 347$ , p-value = 0,017) (figure 7).

## DISCUSSION

Les résultats des tests de réactivité tactile réalisés sur des chevaux de médiation, d'instruction ou d'activité mixte montrent que les chevaux de médiation diffèrent à différents niveaux. Ils sont apparus plus réactifs que les équidés travaillant uniquement en instruction ou ayant une activité mixte entre les deux. Plus précisément, les équidés impliqués uniquement ou partiellement dans des activités d'instruction ont moins réagi aux filaments fins qu'aux filaments épais alors que les équidés de médiation ont réagi aussi fortement aux deux, ces derniers sont donc apparus plus réactifs aux filaments fins que les autres. Pour l'ensemble des équidés, un gradient est apparu entre l'avant et l'arrière du corps, avec globalement moins de réactions au poitrail qu'au garrot et surtout qu'au grasset. Concernant les équidés ne travaillant qu'en médiation, ils sont apparus plus réactifs au niveau du grasset que les équidés d'activité mixte ou d'instruction uniquement. Enfin, aucune différence n'est apparue en fonction du centre, ni en fonction du type d'équidés (poney/cheval) ou de l'âge.

Dans notre étude, le sexe n'a pas semblé pas avoir d'influence majeure sur la réactivité tactile chez le cheval puisque seule une légère tendance a été observée. Ce qui est cohérent avec d'autres études sur la réactivité tactile menées sur des chevaux au travail (Vidament et al., 2021). Certains auteurs suggèrent un effet de l'âge (Rørvang et al., 2020), cependant d'autres, comme nous ici, n'en ont pas trouvé (Lansade et al., 2008; Vidament et al., 2021). Enfin, Vidament et al. (2021) ont mis en évidence plus de réactivité chez les chevaux que chez les poneys, alors que dans cette étude, aucune différence n'est apparue. Cependant les auteurs précisent que cette différence est particulièrement marquée pour les chevaux de type anglo-arabe, or ce n'était pas le cas des chevaux testés ici.

Dans notre étude, les équidés sont apparus moins réactifs aux stimulations tactiles au niveau du poitrail qu'au niveau du garrot ou du grasset. Plusieurs études ont montré que la réactivité tactile chez le cheval pouvait différer selon la zone du corps de l'animal (Rørvang et al., 2020). Fureix

et al. (2012) ont trouvé des résultats similaires, avec moins de réactions au niveau du poitrail qu'au niveau du garrot et de l'aine. Haussler et Erb (2006a) ont montré que le seuil de réaction des chevaux diminuait le long de la colonne vertébrale, avec des réactions à des pressions plus faibles au niveau des cervicales qu'au niveau des lombaires. Ces différences pourraient s'expliquer par la distribution des récepteurs nerveux sensoriels (Haussler and Erb, 2006a; Mills and Nankervis, 2013). Cependant, plusieurs auteurs ont suggéré que la réactivité tactile pouvait être influencée par le travail (volontairement ou non) avec, par exemple, une baisse de réactivité au niveau du passage de sangle (van Iwaarden et al., 2012). McGreevy et Thomson (2006) ont également trouvé des réactions plus importantes du côté droit, présentes uniquement chez les chevaux travaillant dans des disciplines où les cavaliers doivent envoyer des signaux rapides et précis aux chevaux (dressage, cutting) suggérant ainsi un impact de l'équitation. Dans l'étude présentée ici, comme dans l'étude de (Fureix et al., 2012) ayant utilisé des filaments de Von Frey comme stimulation tactile, aucune différence gauche-droite n'a été mise en évidence. D'autres études, qui utilisent cependant des filaments différents entre les côtés droit et gauche, vont dans le même sens (Lansade et al., 2008 ; Valençon et al., 2013 ; Vidament et al., 2021). En revanche, les différences du nombre de réactions observées au niveau du grasset et pas des autres zones, en fonction de l'activité, suggèrent que le travail pourrait avoir une influence sur la réactivité tactile chez le cheval, mais de façon localisée.

Le fait que les chevaux travaillant uniquement en médiation aient plus réagi aux filaments fins (ils auraient donc un seuil de réactivité plus bas) confirme cet effet de l'activité. Effectivement, chez des chevaux travaillant en équitation plus classique ou en cours de débouillage, il a été montré qu'il y avait une réactivité moins importante pour les filaments fins que pour les filaments épais (Lansade et al., 2008; Vidament et al., 2021, Gueguen et al. in prep.), tout comme chez les chevaux d'instruction et les chevaux d'activité mixte étudiés ici.

Dans le cas des animaux étudiés ici, les conditions de vie ne différaient pas entre les chevaux de médiation et les autres, seul le travail était différent. Plusieurs hypothèses pourraient expliquer les différences observées. Il est possible qu'uniquement les chevaux de médiation soient sélectionnés sur des critères différents de ceux utilisés pour les chevaux d'instruction ou les chevaux d'activité mixtes, par exemple, sur le tempérament. Cependant, plusieurs études ont testé s'il y avait des différences en terme de tempérament entre les chevaux de médiation et d'instruction et n'en ont pas trouvées (Anderson et al., 1999a ; Minero et al., 2006). Avoir un seuil de réactivité plus faible pourrait également être un choix de critère pour les chevaux de

médiation (entraînés uniquement au renforcement négatif dans les deux centres étudiés) afin d'avoir les chevaux les plus obéissants et limiter les accidents car une étude a suggéré que les chevaux plus réactifs tactilement répondraient mieux aux renforcements négatifs (Lansade et Simon, 2010).

Enfin, il est possible que ce soit la pratique de la médiation elle-même qui ait une influence. En effet dans la deuxième partie de notre étude, des différences claires apparaissent dans les modalités de contacts tactiles entre les personnes au développement typique et les personnes en situation de handicap psychique. Ces derniers semblent plutôt concentrer leurs contacts sur l'arrière du corps du cheval alors que les personnes au développement typique ont touché plus de zones et n'ont pas fait de distinction entre l'avant et l'arrière. De plus, les personnes en situation de handicap psychique ont montré des différences dans leur façon de brosser les chevaux, avec plus d'interruptions, (*i.e.* un brossage plus fragmenté). Le fait que la différence de réactivité en fonction de l'activité soit visible uniquement au niveau du grasset qui est à l'arrière du corps et pas au poitrail ou au garrot qui sont à l'avant, vient appuyer cette hypothèse. Ainsi, il est possible que la sur-stimulation de l'arrière du corps chez les chevaux de médiation, qui plus est, avec une façon atypique de brosser l'animal, entraîne une sensibilisation chez le cheval. Des hypothèses similaires ont été proposées pour expliquer la sensibilité tactile accrue chez les bébés prématurés humains, soumis à de nombreuses interventions invasives à un stade précoce (André et al., 2020 ; Fitzgerald and Jennings, 1999).

D'autre part, cela questionne le bien-être des chevaux de médiation. En effet, il a été montré que les stimuli tactiles n'étaient pas forcément perçus comme positifs chez le cheval (Henry et al., 2006 ; Sankey et al., 2010a) et notamment, que le pansage pouvait être perçu négativement par le cheval (Lansade et al., 2019). Or, des interactions répétées perçues négativement par l'animal peuvent avoir des conséquences négatives sur la relation humain-cheval et sur le bien-être de ces derniers (Hausberger et al., 2008). Des études ont récemment montrées que les chevaux de médiation étaient moins interactifs avec l'humain (Brubaker et al., 2021 ; Lerch et al., 2021). Si les chevaux de médiation sont plus réactifs (voire sensibilisés) aux stimuli tactiles, cela pourrait expliquer que ces animaux cherchent moins, voire plus du tout, le contact avec l'humain.

Ainsi, dans cette étude, les chevaux de médiation sont apparus plus réactifs tactilement que les chevaux d'instruction ou les chevaux ayant une activité mixte, notamment au niveau de l'arrière du corps, cela pourrait être la conséquence de leur travail en médiation. En effet, il apparaît que

les personnes en situation de handicap psychique présentent des modalités de contact tactile avec le cheval différentes des personnes au développement typique, avec un pansage plus fractionné et qui se concentre principalement sur l'arrière du corps de l'animal. Le pansage est une activité très courante en médiation équine, le fait qu'être confronté à des modalités atypiques de pansage uniquement puisse potentiellement avoir des conséquences plus globales sur la réactivité tactile de l'animal questionne les conséquences sur le bien-être de l'animal et sur la relation humain-animal.

## BIBLIOGRAPHIE

- Altmann, J., 1974. Observational Study of Behavior: Sampling Methods. *Behaviour* 49, 227–267.
- Anderson, M.K., Friend, T.H., Evans, J.W., Bushong, D.M., 1999a. Behavioral assessment of horses in therapeutic riding programs. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 63, 11–24. [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(98\)00237-8](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(98)00237-8)
- Anderson, M.K., Friend, T.H., Evans, J.W., Bushong, D.M., 1999b. Behavioral assessment of horses in therapeutic riding programs. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 63, 11–24. [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(98\)00237-8](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(98)00237-8)
- André, V., Durier, V., Beuchée, A., Roué, J.-M., Lemasson, A., Hausberger, M., Sizun, J., Henry, S., 2020. Higher tactile sensitivity in preterm infants at term-equivalent age: A pilot study. *PLoS ONE* 15, e0229270. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0229270>
- Arrazola, A., Merckies, K., 2020. Effect of Human Attachment Style on Horse Behaviour and Physiology during Equine-Assisted Activities—A Pilot Study. *Animals* 10, 1156. <https://doi.org/10.3390/ani10071156>
- Borstel, U.K. von, Glißman, C., 2014. Alternatives to Conventional Evaluation of Rideability in Horse Performance Tests: Suitability of Rein Tension and Behavioural Parameters. *PLOS ONE* 9, e87285. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0087285>
- Briefer Freymond, S., Bardou, D., Beuret, S., Bachmann, I., Zuberbühler, K., Briefer, E.F., 2019. Elevated Sensitivity to Tactile Stimuli in Stereotypic Horses. *Front. Vet. Sci.* 6, 162. <https://doi.org/10.3389/fvets.2019.00162>
- Brubaker, L., Schroeder, K., Sherwood, D., Stroud, D., Udell, M.A.R., 2021. Horse Behavior towards Familiar and Unfamiliar Humans: Implications for Equine-Assisted Services. *Animals* 11, 2369. <https://doi.org/10.3390/ani11082369>
- Christensen, J.W., Bathellier, S., Rhodin, M., Palme, R., Uldahl, M., 2020. Increased Rider Weight Did Not Induce Changes in Behavior and Physiological Parameters in Horses. *Animals* 10, 95. <https://doi.org/10.3390/ani10010095>
- Christensen, J.W., Beekmans, M., van Dalum, M., VanDierendonck, M., 2014. Effects of hyperflexion on acute stress responses in ridden dressage horses. *Physiol. Behav.* 128, 39–45. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2014.01.024>

- Christensen, J.W., Munk, R., Hawson, L., Palme, R., Larsen, T., Egenvall, A., König von Borstel, U.U., Rørvang, M.V., 2021. Rider effects on horses' conflict behaviour, rein tension, physiological measures and rideability scores. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 234, 105184. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2020.105184>
- Clayton, H.M., Nauwelaerts, S., 2014. Effect of blindfolding on centre of pressure variables in healthy horses during quiet standing. *Vet. J.* 199, 365–369. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2013.12.018>
- Contalbrigo, L., Borgi, M., De Santis, M., Collacchi, B., Tuozi, A., Toson, M., Redaelli, V., Odore, R., Vercelli, C., Stefani, A., Luzi, F., Valle, E., Cirulli, F., 2021. Equine-Assisted Interventions (EAIs) for Children with Autism Spectrum Disorders (ASD): Behavioural and Physiological Indices of Stress in Domestic Horses (*Equus caballus*) during Riding Sessions. *Animals* 11, 1562. <https://doi.org/10.3390/ani11061562>
- Cook, W.R., 2003. Bit-induced pain: a cause of fear, flight, fight and facial neuralgia in the horse. *Pferdeheilkunde Equine Med.* 18, 8.
- Cravana, C., Fazio, E., Ferlazzo, A., Medica, P., 2021. Therapeutic Riding Horses: using a hypothalamic-pituitary-adrenal axis measure to assess the physiological stress response to different riders. *J. Vet. Behav.* 46, 18–23. <https://doi.org/10.1016/j.jveb.2021.07.013>
- d'Ingeo, S., Quaranta, A., Siniscalchi, M., Stomp, M., Coste, C., Bagnard, C., Hausberger, M., Cousillas, H., 2019. Horses associate individual human voices with the valence of past interactions: a behavioural and electrophysiological study. *Sci. Rep.* 9, 1–10. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-47960-5>
- De Santis, M., Contalbrigo, L., Borgi, M., Cirulli, F., Luzi, F., Redaelli, V., Stefani, A., Toson, M., Odore, R., Vercelli, C., Valle, E., Farina, L., 2017. Equine Assisted Interventions (EAIs): Methodological Considerations for Stress Assessment in Horses. *Vet. Sci.* 4, 44. <https://doi.org/10.3390/vetsci4030044>
- Durier, V., Henry, S., Sankey, C., Sizun, J., Hausberger, M., 2012. Locomotor Inhibition in Adult Horses Faced to Stressors: A Single Postpartum Experience May be Enough! *Front. Psychol.* 3. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2012.00442>
- Fazio, E., Medica, P., Cravana, C., Ferlazzo, A., 2013. Hypothalamic-pituitary-adrenal axis responses of horses to therapeutic riding program: Effects of different riders. *Physiol. Behav.* 118, 138–143. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2013.05.009>
- Fine, A.H., 2010. *Handbook on Animal-Assisted Therapy: Theoretical Foundations and Guidelines for Practice.* Academic Press.
- Fitzgerald, M., Shaw, A., MacIntosh, N., 1988. Postnatal Development of the Cutaneous Flexor Reflex: Comparative Study of Preterm Infants and Newborn Rat Pups. *Dev. Med. Child Neurol.* 30, 520–526. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.1988.tb04779.x>
- Fitzgerald, M., Jennings, E., 1999. The postnatal development of spinal sensory processing. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 96, 7719–7722. <https://doi.org/10.1073/pnas.96.14.7719>
- Fureix, C., Jégo, P., Henry, S., Lansade, L., Hausberger, M., 2012a. Towards an ethological animal model of depression? A study on horses. *PLoS ONE* 7, e39280. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0039280>
- Fureix, C., Jégo, P., Henry, S., Lansade, L., Hausberger, M., 2012b. Towards an Ethological Animal Model of Depression? A Study on Horses. *PLOS ONE* 7, e39280. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0039280>

- Fureix, C., Jegou, P., Sankey, C., Hausberger, M., 2009. How horses (*Equus caballus*) see the world: humans as significant “objects.” *Anim. Cogn.* 12, 643–654. <https://doi.org/10.1007/s10071-009-0223-2>
- Fureix, C., Menguy, H., Hausberger, M., 2010. Partners with Bad Temper: Reject or Cure? A Study of Chronic Pain and Aggression in Horses. *PLoS ONE* 5, e12434. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0012434>
- Glenk, L.M., Kothgassner, O.D., Stetina, B.U., Palme, R., Kepplinger, B., Baran, H., 2014. Salivary cortisol and behavior in therapy dogs during animal-assisted interventions: A pilot study. *J. Vet. Behav.* 9, 98–106. <https://doi.org/10.1016/j.jveb.2014.02.005>
- Gonzalez-De Cara, C.A., Perez-Ecija, A., Aguilera-Aguilera, R., Rodero-Serrano, E., Mendoza, F.J., 2017. Temperament test for donkeys to be used in assisted therapy. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 186, 64–71. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2016.11.006>
- Górecka-Bruzda, A., Kosińska, I., Jaworski, Z., Jezierski, T., Murphy, J., 2015. Conflict behavior in elite show jumping and dressage horses. *J. Vet. Behav.* 10, 137–146. <https://doi.org/10.1016/j.jveb.2014.10.004>
- Grandgeorge, M., 2015. Intérêt de l’animal pour des enfants avec troubles du spectre autistique. *L’Observatoire* 36–38.
- Grandgeorge, M., Dubois, E., Alavi, Z., Bourreau, Y., Hausberger, M., 2019. Do Animals Perceive Human Developmental Disabilities? Guinea Pigs’ Behaviour with Children with Autism Spectrum Disorders and Children with Typical Development. A Pilot Study. *Animals* 9, 522. <https://doi.org/10.3390/ani9080522>
- Grandgeorge, M., Gautier, Y., Brugailières, P., Tiercelin, I., Jacq, C., Lebret, M.-C., Hausberger, M., 2017. Social rivalry triggers visual attention in children with autism spectrum disorders. *Sci. Rep.* 7. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-09745-6>
- Grandgeorge, M., Hausberger, M., 2018. La médiation équine. Qu’en pensent les scientifiques ?, in: *Choix, éducation et bien-être des chevaux de médiation*. Editions IFCE, pp. 161–181.
- Greve, L., Dyson, S., 2013. The horse–saddle–rider interaction. *Vet. J.* 195, 275–281. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2012.10.020>
- Greve, L., Dyson, S.J., 2014. The interrelationship of lameness, saddle slip and back shape in the general sports horse population: Saddle slip and lameness. *Equine Vet. J.* 46, 687–694. <https://doi.org/10.1111/evj.12222>
- Gunnarsson, V., Stefánsdóttir, G.J., Jansson, A., Roepstorff, L., 2017. The effect of rider weight and additional weight in Icelandic horses in tölt: part II. Stride parameters responses. *Animal* 11, 1567–1572. <https://doi.org/10.1017/S1751731117000568>
- Gut, W., Crump, L., Zinsstag, J., Hattendorf, J., Hediger, K., 2018. The effect of human interaction on guinea pig behavior in animal-assisted therapy. *J. Vet. Behav.* 25, 56–64. <https://doi.org/10.1016/j.jveb.2018.02.004>
- Hall, S.S., Finka, L., Mills, D.S., 2019. A systematic scoping review: What is the risk from child-dog interactions to dog’s quality of life? *J. Vet. Behav.* 33, 16–26. <https://doi.org/10.1016/j.jveb.2019.05.001>
- Hartmann, E., Søndergaard, E., Keeling, L.J., 2012. Keeping horses in groups: A review. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 136, 77–87. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2011.10.004>

- Hausberger, M., Fureix, C., Bourjade, M., Wessel-Robert, S., Richard-Yris, M.-A., 2012. On the significance of adult play: what does social play tell us about adult horse welfare? *Naturwissenschaften* 99, 291–302. <https://doi.org/10.1007/s00114-012-0902-8>
- Hausberger, M., Gautier, E., Biquand, V., Lunel, C., Jégo, P., 2009. Could Work Be a Source of Behavioural Disorders? A Study in Horses. *PLOS ONE* 4, e7625. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0007625>
- Hausberger, M., Henry, S., 2017. Equine Sensory Systems, in: Vonk, J., Shackelford, T. (Eds.), *Encyclopedia of Animal Cognition and Behavior*. Springer International Publishing, Cham, pp. 1–11. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-47829-6\\_934-1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-47829-6_934-1)
- Hausberger, M., Muller, C., Lunel, C., 2011. Does Work Affect Personality? A Study in Horses. *PLoS ONE* 6, e14659. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0014659>
- Hausberger, M., Roche, H., Henry, S., Visser, E.K., 2008. A review of the human–horse relationship. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 109, 1–24. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2007.04.015>
- Hausler, K.K., Erb, H.N., 2006a. Mechanical nociceptive thresholds in the axial skeleton of horses. *Equine Vet. J.* 38, 70–75. <https://doi.org/10.2746/042516406775374315>
- Hausler, K.K., Erb, H.N., 2006b. Pressure algometry for the detection of induced back pain in horses: a preliminary study. *Equine Vet. J.* 38, 76–81. <https://doi.org/10.2746/042516406775374225>
- Hemsworth, P.H., Barnett, J.L., Hansen, C., 1987. The influence of inconsistent handling by humans on the behaviour, growth and corticosteroids of young pigs. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 17, 245–252. [https://doi.org/10.1016/0168-1591\(87\)90149-3](https://doi.org/10.1016/0168-1591(87)90149-3)
- Henry, S., Richard-Yris, M.-A., Hausberger, M., 2006. Influence of various early human–foal interferences on subsequent human–foal relationship. *Dev. Psychobiol.* 48, 712–718. <https://doi.org/10.1002/dev.20189>
- Hinde, R.A., 1976. ON DESCRIBING RELATIONSHIPS. *J. Child Psychol. Psychiatry* 17, 1–19. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.1976.tb00370.x>
- Hockenhull, J., Creighton, E., 2012. Equipment and training risk factors associated with ridden behaviour problems in UK leisure horses. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 137, 36–42. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2012.01.007>
- Hovey, M.R., Davis, A., Chen, S., Godwin, P., Porr, C.A.S., 2021. Evaluating Stress in Riding Horses: Part One—Behavior Assessment and Serum Cortisol. *J. Equine Vet. Sci.* 96, 103297. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2020.103297>
- Jez, C., Coudurier, B., Cressent, M., Méa, F., 2013. Factors driving change in the French horse industry to 2030. *Adv. Anim. Biosci.* 4, 66–105. <https://doi.org/10.1017/S2040470013000368>
- Johnson, R.A., Johnson, P.J., Megarani, D.V., Patel, S.D., Yaglom, H.D., Osterlind, S., Grindler, K., Vogelweid, C.M., Parker, T.M., Pascua, C.K., Crowder, S.M., 2017. Horses Working in Therapeutic Riding Programs: Cortisol, Adrenocorticotropic Hormone, Glucose, and Behavior Stress Indicators. *J. Equine Vet. Sci.* 57, 77–85. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2017.05.006>
- Kaiser, L., Heleski, C.R., Siegford, J., Smith, K.A., 2006. Stress-related behaviors among horses used in a therapeutic riding program. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 228, 39–45. <https://doi.org/10.2460/javma.228.1.39>



- Kamerling, S.G., Weckman, T.J., Dequick, D.J., Tobin, T., 1985. A method for studying cutaneous pain perception and analgesia in horses. *J. Pharmacol. Methods* 13, 267–274. [https://doi.org/10.1016/0160-5402\(85\)90027-0](https://doi.org/10.1016/0160-5402(85)90027-0)
- Kienapfel, K., Link, Y., Borstel, U.K. v, 2014. Prevalence of Different Head-Neck Positions in Horses Shown at Dressage Competitions and Their Relation to Conflict Behaviour and Performance Marks. *PLOS ONE* 9, e103140. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0103140>
- King, C., Watters, J., Mungre, S., 2011. Effect of a time-out session with working animal-assisted therapy dogs. *J. Vet. Behav.* 6, 232–238. <https://doi.org/10.1016/j.jveb.2011.01.007>
- König v. Borstel, U., Visser, E.K., Hall, C., 2017. Indicators of stress in equitation. *Appl. Anim. Behav. Sci., Special Issue on Equitation Science in Practice* 190, 43–56. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2017.02.018>
- König von Borstel, U., Keil, J., 2012. Horses' behavior and heart rate in a preference test for shorter and longer riding bouts. *J. Vet. Behav.* 7, 362–374. <https://doi.org/10.1016/j.jveb.2012.02.006>
- Lansade, L., Bonneau, C., Parias, C., Biau, S., 2019. Horse's emotional state and rider safety during grooming practices, a field study. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 217, 43–47. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2019.04.017>
- Lansade, L., Nowak, R., Lainé, A.-L., Leterrier, C., Bonneau, C., Parias, C., Bertin, A., 2018. Facial expression and oxytocin as possible markers of positive emotions in horses. *Sci. Rep.* 8, 14680. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-32993-z>
- Lansade, L., Philippon, P., Hervé, L., Vidament, M., 2016. Development of personality tests to use in the field, stable over time and across situations, and linked to horses' show jumping performance. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 176, 43–51. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2016.01.005>
- Lansade, L., Pichard, G., Leconte, M., 2008. Sensory sensitivities: Components of a horse's temperament dimension. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 114, 534–553. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2008.02.012>
- Lansade, L., Simon, F., 2010. Horses' learning performances are under the influence of several temperamental dimensions. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 125, 30–37. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2010.02.010>
- Lee, J., Floyd, T., Erb, H., Houpt, K., 2011. Preference and demand for exercise in stabled horses. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 130, 91–100. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2011.01.001>
- Lemasson, A., Boutin, A., Boivin, S., Blois-Heulin, C., Hausberger, M., 2009. Horse (*Equus caballus*) whinnies: a source of social information. *Anim. Cogn.* 12, 693–704. <https://doi.org/10.1007/s10071-009-0229-9>
- Lerch, N., Cirulli, F., Rochais, C., Lesimple, C., Guilbaud, E., Contalbrigo, L., Borgi, M., Grandgeorge, M., Hausberger, M., 2021. Interest in Humans: Comparisons between Riding School Lesson Equids and Assisted-Intervention Equids. *Animals* 11, 2533. <https://doi.org/10.3390/ani11092533>
- Lesimple, Clemence, Fureix, C., Aube, L., Hausberger, M., 2016. Detecting and Measuring Back Disorders in Nonverbal Individuals: The Example of Domestic Horses. *Anim. Behav. Cogn.* 3, 159–179. <https://doi.org/10.12966/abc.05.08.2016>
- Lesimple, C., Fureix, C., Menguy, H., Hausberger, M., 2010. Human Direct Actions May Alter Animal Welfare, a Study on Horses (*Equus caballus*). *PLoS ONE* 5. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0010257>

- Lesimple, C., Poissonnet, A., Hausberger, M., 2016. How to keep your horse safe? An epidemiological study about management practices. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 181, 105–114. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2016.04.015>
- Lundqvist, L.-O., 2015. Hyper-responsiveness to touch mediates social dysfunction in adults with autism spectrum disorders. *Res. Autism Spectr. Disord.* 9, 13–20. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2014.09.012>
- McBride, S.D., Mills, D.S., 2012. Psychological factors affecting equine performance. *BMC Vet. Res.* 8, 180. <https://doi.org/10.1186/1746-6148-8-180>
- McGreevy, P., Warren-Smith, A., Guisard, Y., 2012. The effect of double bridles and jaw-clamping crank nosebands on temperature of eyes and facial skin of horses. *J. Vet. Behav.* 7, 142–148. <https://doi.org/10.1016/j.jveb.2011.08.001>
- McGreevy, P.D., Thomson, P.C., 2006. Differences in motor laterality between breeds of performance horse. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 99, 183–190. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2005.09.010>
- McKinney, C., Mueller, M.K., Frank, N., 2015. Effects of Therapeutic Riding on Measures of Stress in Horses. *J. Equine Vet. Sci.* 35, 922–928. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2015.08.015>
- Mendonça, T., Bienboire-Frosini, C., Kowalczyk, I., Leclercq, J., Arroub, S., Pageat, P., 2019a. Equine Activities Influence Horses' Responses to Different Stimuli: Could This Have an Impact on Equine Welfare? *Animals* 9, 290. <https://doi.org/10.3390/ani9060290>
- Mendonça, T., Bienboire-Frosini, C., Menuge, F., Leclercq, J., Lafont-Lecuelle, C., Arroub, S., Pageat, P., 2019b. The Impact of Equine-Assisted Therapy on Equine Behavioral and Physiological Responses. *Animals* 9, 409. <https://doi.org/10.3390/ani9070409>
- Merkies, K., McKechnie, M.J., Zakrajsek, E., 2018. Behavioural and physiological responses of therapy horses to mentally traumatized humans. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 205, 61–67. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2018.05.019>
- Merkies, K., Sievers, A., Zakrajsek, E., MacGregor, H., Bergeron, R., von Borstel, U.K., 2014. Preliminary results suggest an influence of psychological and physiological stress in humans on horse heart rate and behavior. *J. Vet. Behav.* 9, 242–247. <https://doi.org/10.1016/j.jveb.2014.06.003>
- Mills, D.S., Nankervis, K.J., 2013. *Equine Behaviour: Principles and Practice*. John Wiley & Sons.
- Minero, M., Zucca, D., Canali, E., 2006. A note on reaction to novel stimulus and restraint by therapeutic riding horses. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 97, 335–342. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2005.07.004>
- Normando, S., Meers, L., Samuels, W.E., Faustini, M., Ödberg, F.O., 2011. Variables affecting the prevalence of behavioural problems in horses. Can riding style and other management factors be significant? *Appl. Anim. Behav. Sci.* 133, 186–198. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2011.06.012>
- Pluta, M., Kędzierski, W., 2018. Emotional Responses of Horses to Patients Requiring Therapy. *Soc. Anim.* 26, 426–436. <https://doi.org/10.1163/15685306-12341559>
- Powell, D.M., Bennett-Wimbush, K., Peeples, A., Duthie, M., 2008. Evaluation of Indicators of Weight-Carrying Ability of Light Riding Horses. *J. Equine Vet. Sci.* 28, 28–33. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2007.11.008>
- R Core Team, 2018. *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. R Found. Stat. Comput. Vienna Austria. <https://www.R-project.org>

- Rédua, M.A., Valadão, C.A., Duque, J.C., Balestrero, L.T., 2002. The pre-emptive effect of epidural ketamine on wound sensitivity in horses tested by using von Frey filaments. *Vet. Anaesth. Analg.* 29, 200–206. <https://doi.org/10.1046/j.1467-2995.2002.00083.x>
- Rochais, C., Fureix, C., Lesimple, C., Hausberger, M., 2016. Lower attention to daily environment: a novel cue for detecting chronic horses' back pain? *Sci. Rep.* 6. <https://doi.org/10.1038/srep20117>
- Rochais, C., Henry, S., Hausberger, M., 2017. “Hay-bags” and “Slow feeders”: testing their impact on horse behaviour and welfare. *Appl. Anim. Behav. Sci.* <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2017.09.019>
- Rochais, C., Henry, S., Sankey, C., Nassur, F., Gorecka-Bruzda, A., Hausberger, M., 2014. Visual attention, an indicator of human-animal relationships? A study of domestic horses (*Equus caballus*). *Front. Psychol.* 5. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00108>
- Rørvang, M.V., Nielsen, B.L., McLean, A.N., 2020. Sensory Abilities of Horses and Their Importance for Equitation Science. *Front. Vet. Sci.* 7, 633. <https://doi.org/10.3389/fvets.2020.00633>
- Ruet, A., Biau, S., Arnould, C., Galloux, P., Destrez, A., Pycik, E., Boichot, L., Lansade, L., 2020. Horses Could Perceive Riding Differently Depending on the Way They Express Poor Welfare in the Stable. *J. Equine Vet. Sci.* 94, 103206. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2020.103206>
- Sankey, C., Richard-Yris, M.-A., Henry, S., Fureix, C., Nassur, F., Hausberger, M., 2010a. Reinforcement as a mediator of the perception of humans by horses (*Equus caballus*). *Anim. Cogn.* 13, 753–764. <https://doi.org/10.1007/s10071-010-0326-9>
- Sankey, C., Richard-Yris, M.-A., Leroy, H., Henry, S., Hausberger, M., 2010b. Positive interactions lead to lasting positive memories in horses, *Equus caballus*. *Anim. Behav.* 79, 869–875. <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2009.12.037>
- Scopa, C., Contalbrigo, L., Greco, A., Lanatà, A., Scilingo, E.P., Baragli, P., 2019. Emotional Transfer in Human–Horse Interaction: New Perspectives on Equine Assisted Interventions. *Animals* 9, 1030. <https://doi.org/10.3390/ani9121030>
- Sherrington, C., 1952. *The Integrative Action of the Nervous System*. CUP Archive.
- Smith, A.V., Wilson, C., McComb, K., Proops, L., 2018. Domestic horses (*Equus caballus*) prefer to approach humans displaying a submissive body posture rather than a dominant body posture. *Anim. Cogn.* 21, 307–312. <https://doi.org/10.1007/s10071-017-1140-4>
- Stefánsdóttir, G.J., Gunnarsson, V., Roepstorff, L., Ragnarsson, S., Jansson, A., 2017. The effect of rider weight and additional weight in Icelandic horses in tölt: part I. Physiological responses. *Animal* 11, 1558–1566. <https://doi.org/10.1017/S1751731117000556>
- Stomp, M., Leroux, M., Cellier, M., Henry, S., Lemasson, A., Hausberger, M., 2018. An unexpected acoustic indicator of positive emotions in horses. *PLOS ONE* 13, e0197898. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0197898>
- Stomp, M., Masson, A., Henry, S., Hausberger, M., Lesimple, C., 2020. Could snorts inform us on how horses perceive riding? *Behav. Processes.* <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2020.104041>
- Valenchon, M., Lévy, F., Górecka-Bruzda, A., Calandrea, L., Lansade, L., 2013. Characterization of long-term memory, resistance to extinction, and influence of temperament during two instrumental tasks in horses. *Anim. Cogn.* 16, 1001–1006. <https://doi.org/10.1007/s10071-013-0648-5>
- van Iwaarden, A., Stubbs, N.C., Clayton, H.M., 2012. Topographical Anatomy of the Equine M. Cutaneus Trunci in Relation to the Position of the Saddle and Girth. *J. Equine Vet. Sci.* 32, 519–524. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2011.12.005>

Vidament, M., Lansade, L., Danvy, S., Priest, B.D.S., Sabbagh, M., Ricard, A., 2021. Personality in young horses and ponies evaluated during breeding shows: Phenotypic link with jumping competition results. *J. Vet. Behav.* 44, 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.jveb.2020.09.003>

Vidament, M., Viruega, H., Lansade, L., Neveux, C., 2017. Le tempérament de chevaux dédiés à l'équitation adaptée et aux thérapies assistées 4.

Visser, E.K., Van Reenen, C.G., Blokhuis, M.Z., Morgan, E.K.M., Hassmén, P., Rundgren, T.M.M., Blokhuis, H.J., 2008. Does Horse Temperament Influence Horse–Rider Cooperation? *J. Appl. Anim. Welf. Sci.* 11, 267–284. <https://doi.org/10.1080/10888700802101254>

von Borstel, U.U., Duncan, I.J.H., Shoveller, A.K., Merckies, K., Keeling, L.J., Millman, S.T., 2009. Impact of riding in a coercively obtained Rollkur posture on welfare and fear of performance horses. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 116, 228–236. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2008.10.001>

von Uexküll, J., 1864. *Mondes animaux et monde humain : suivi de Théorie de la signification*. Denoël. Paris.

Waite, K., Heleski, C., Ewing, M., 2018. Quantifying aggressive riding behavior of youth barrel racers and conflict behaviors of their horses. *J. Vet. Behav.* 24, 36–41. <https://doi.org/10.1016/j.jveb.2018.01.002>

Warren-Smith, A., McGreevy, P., 2007. The use of blended positive and negative reinforcement in shaping the halt response of horses (*Equus caballus*). *Anim. Welf.* 16, 481–488.

Wirth, S., Gebhardt-Henrich, S., Riemer, S., Hattendorf, J., Zinsstag, J., Hediger, K., 2020. The influence of human interaction on guinea pigs: Behavioral and thermographic changes during animal-assisted therapy. *Physiol. Behav.* 225, 113076. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2020.113076>

Zebisch, A., May, A., Reese, S., Gehlen, H., 2014. Effect of different head–neck positions on physical and psychological stress parameters in the ridden horse. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.* 98, 901–907. <https://doi.org/10.1111/jpn.12155>

Les équidés de médiation diffèrent dans leur réactivité face à l'humain et dans leur réactivité tactile et il semblerait que le public puisse être l'une des causes de cette différence. Étudier le comportement des chevaux lors des séances pourrait permettre d'apporter de nouveaux éléments de discussion pour étayer ou réfuter cette hypothèse. Dans la troisième étude de ce chapitre nous étudierons l'impact de différents publics sur le comportement du cheval, tout en nous intéressant à d'autres facteurs d'influence potentiels (structure, lieu de la séance, activité proposée et durée de l'activité).

# Article 3

## ÉTUDE PRÉLIMINAIRE DE L'INFLUENCE DE DIFFÉRENTS FACTEURS SUR LE COMPORTEMENT DES CHEVAUX LORS DE SÉANCES DE MÉDIATION

Lerch Noémie, Parey Flore, Hausberger Martine\* et Grandgeorge Marine\*

*\* Equal contribution*

*Manuscrit en préparation*

## Synthèse de l'article 3

### Questions

En équitation classique, il a été montré que différents facteurs tels que la discipline, le matériel utilisé, la posture du cavalier ou son état émotionnel pouvaient impacter positivement ou négativement l'état émotionnel de l'animal. La médiation équine est une pratique très diversifiée (ex : diversité des publics, des activités, des lieux, du matériel). Plusieurs études ont montré que les chevaux pouvaient présenter des signes de stress ou d'inconfort lors des séances de médiation. Cependant les facteurs d'influence restent encore flous. Le but de cette étude a été de tester différents facteurs (type d'activité, lieu où se déroule l'activité, durée et type de public) pouvant potentiellement influencer les comportements des chevaux lors de séances de médiation.

### Méthodes

Dix-neuf chevaux provenant de deux centres différents ont été filmés lors de séances de médiation individuelle, soit lors d'une activité de pansage (6 chevaux), soit tenus en main (6 chevaux), soit montés (7 chevaux). Les séances avaient lieu, soit en intérieur (manège ou écurie), soit en extérieur. Parmi les dix-neuf bénéficiaires, cinq présentaient un handicap physique, trois un handicap psychique, huit avaient un polyhandicap et trois présentaient des problèmes sociaux. Les comportements d'inconfort, de frustration, d'émotions positives, les comportements interactifs, divisés en deux sous-catégories, exploration ou négatifs, et les comportements d'attention visuelle des chevaux ont été relevés en focal sampling.

### Résultats/Discussion

Aucune différence n'a été observée en fonction du centre, du lieu ou de la durée de l'activité. En revanche, il est apparu que les chevaux émettaient plus de comportements interactifs lors du pansage que lors des deux autres activités. Ce résultat peut s'expliquer facilement par le fait que c'est la seule activité où le cheval est libre de tourner la tête pour interagir avec les humains autour de lui. Les chevaux sont apparus plus interactifs envers l'humain et plus particulièrement, ont fait plus de comportements d'exploration envers l'humain lors des séances avec des personnes en situation de handicap, tous handicaps confondus, qu'avec les personnes en difficulté sociale. Ce résultat pourrait être le reflet d'une curiosité face à des humains qui ne répondraient pas à leurs attentes (*i.e.* situation non-congruente pour le cheval). Cette hypothèse est appuyée par le fait que les chevaux ont également montré plus de comportements d'inconfort lors des séances avec des personnes avec handicap qu'avec les personnes en difficulté sociale.

### Conclusion

Il semblerait donc que les chevaux soient capables de différencier des personnes en situation de handicap et des personnes au développement typique. De plus, cette étude ouvre la porte à des réflexions sur l'impact du type de public bien sûr, mais également sur d'autres facteurs d'influence tels que le type d'activité proposé lors des séances de médiation.

## ÉTUDE PRÉLIMINAIRE DE L'INFLUENCE DE DIFFÉRENTS FACTEURS SUR LE COMPORTEMENT DES CHEVAUX LORS DE SÉANCES DE MEDIATION

Lerch Noémie, Parey Flore, Hausberger Martine\* et Grandgeorge Marine\*

\* *Equal contribution*

### INTRODUCTION

En équitation classique, il a été montré que différents facteurs pouvaient impacter positivement ou négativement l'état émotionnel de l'animal. Parmi ces facteurs, citons l'activité. Il a, par exemple, été montré qu'en fonction de la discipline (*e.g.* dressage ou obstacle), les chevaux allaient exprimer différents signes de stress ou d'inconfort, avec en dressage les chevaux qui ont plus exprimé de fouillements de queue, alors qu'à l'obstacle se sont plutôt des chevaux qui secouent la tête ou qui tirent sur les rênes qui ont pu être observés (Górecka-Bruzda et al., 2015). De même, l'augmentation du niveau de difficulté de l'exercice est corrélée à l'augmentation d'apparition de ces comportements négatifs chez l'animal (Górecka-Bruzda et al., 2015). Il a également été montré que le pansage pouvait être source de stress (Lansade et al., 2019). Le matériel utilisé peut également avoir un impact négatif sur le cheval, par exemple, les chevaux montés avec une musserolle trop serrée ou une selle mal ajustée peuvent présenter des signes de stress lors des séances (Hockenhull and Creighton, 2012 ; McGreevy et al., 2012). De même, lorsque les cavaliers utilisent des aides artificielles, notamment la cravache, les chevaux présentent plus de comportements négatifs tels que se cabrer, ou des fouillements de queue (Hockenhull and Creighton, 2012 ; Waite et al., 2018). À l'inverse, les chevaux qui étaient travaillés avec un renforcement positif, présentaient moins de stress lors du travail que ceux qui n'avaient que du renforcement négatif (Warren-Smith and McGreevy, 2007). De plus, l'utilisation du renforcement positif améliore les interactions homme-cheval lors du travail et permet d'avoir des animaux plus attentifs à l'humain (Sankey et al., 2010a, 2010b).

Les postures du cavalier et du cheval lors du travail peuvent également être sources de douleur, ou d'inconfort. Ainsi, il a été montré que, quand le cavalier avait une posture asymétrique sur le dos du cheval, ce dernier montrait des signes d'inconforts (Greve and Dyson, 2014). De même, les chevaux présentaient des signes importants de stress au niveau physiologique et

comportemental lorsqu'ils étaient montés en hyperflexion (rollkur) et que, montés encolure basse, ils en présentaient moins (Christensen et al., 2014 ; Kienapfel et al., 2014 ; Lesimple et al., 2016a ; Lesimple et al., 2010 ; von Borstel et al., 2009 ; Zebisch et al., 2014). Cette posture est directement influencée par la posture, ou les actions du cavalier (Lesimple et al., 2010). L'impact du cavalier peut notamment passer par la tension qu'il exerce sur les rênes : plus la tension augmente, plus le cheval présente des réponses comportementales et physiologiques négatives, en effet, la tension sur les rênes induit une pression (et potentiellement une douleur) sur l'espace interdentaire, voir sur la bouche dans son ensemble, en fonction de l'embouchure utilisée (chaînette, type de mors) (*e.g.* Borstel and Glißman, 2014 ; Christensen et al., 2021). À l'inverse, lorsque les chevaux sont montés rênes longues, ils présentent plus d'indicateurs d'émotions positives, tels que des ébrouements (Stomp et al., 2020).

Des facteurs intrinsèques aux humains peuvent également être source de stress. Ainsi, il a été montré que lorsque le poids du cavalier dépasse 30% du poids du cheval, ce dernier présente des signes de stress et d'inconfort (Christensen et al., 2020 ; Gunnarsson et al., 2017 ; Powell et al., 2008 ; Stefánsdóttir et al., 2017). La posture de l'humain semble également avoir un impact sur la vitesse d'approche du cheval lors d'une première rencontre (Smith et al., 2018). Il a également été montré que l'état mental de l'humain avait un impact. Ainsi, lorsqu'un humain ressentait des émotions négatives (stress ou peur) à l'abord du cheval, ce dernier présentait également des signes de stress (Kaiser et al., 2006; Merkies et al., 2014). Scopa et al. (2019) ont mis en évidence des différences d'activation nerveuse au niveau cérébral chez le cheval lorsqu'une odeur d'humain était diffusée, en fonction de si l'odeur avait été prélevée quand l'humain avait peur, ou lorsqu'il était heureux. La personnalité des cavaliers semble également influencer le comportement du cheval lors des séances. Par exemple, Arrazola et Merkies (2020) ont comparé le comportement de chevaux en fonction du style d'attachement à l'égard de proches (parents, meilleurs amis et relation amoureuses) du cavalier. Ils ont ainsi montré que les chevaux présentaient moins de signes de stress au niveau comportemental et physiologique en présence de personnes ayant un style d'attachement sécure par rapport à des personnes avec un style d'attachement craintif (Arrazola and Merkies, 2020). Visser et al., (2008) ont mis en évidence que le tempérament du cavalier avait encore plus d'impact sur un cheval au tempérament plus réactif (Visser et al., 2008). Un autre facteur d'influence possible est l'expérience de l'humain avec les chevaux, ces derniers passent plus de temps au contact de cavaliers expérimentés qu'à celui des débutant (Merkies et al., 2018). Enfin, les résultats lorsque les chevaux travaillent avec des personnes en difficulté (*e.g.* handicap, personne à



risque) sont, pour l'heure, contradictoires. Certaines études ont montré que les chevaux présentaient plus de réactions comportementales ou physiologiques de stress au contact de ce public par rapport à un public sans difficulté (Johnson et al., 2017 ; Merkies et al., 2018) ou en comparant différents types de difficultés (Hovey et al., 2021; Kaiser et al., 2006 ; Mendonça et al., 2019b), alors que d'autres n'ont trouvé aucune différence (Contalbrigo et al., 2021 ; McKinney et al., 2015 ; Pluta and Kędzierski, 2018), voire même moins de stress avec un public en situation de handicap qu'avec un public au développement typique (Cravana et al., 2021 ; Fazio et al., 2013 ; Kaiser et al., 2006).

L'importance d'identifier et de réduire le stress des animaux lors du travail est à la fois une question de sécurité - en effet, les réactions de stress peuvent être source d'accident (McBride and Mills, 2012) - et une question de bien-être pour l'animal (Ruet et al., 2020). Le stress aigu, influencé par les facteurs présentés plus haut, peut, s'il est répété, devenir chronique. Il a ainsi été montré que les chevaux de dressage présentaient plus de comportements stéréotypiques que les chevaux d'obstacle (Hausberger et al., 2011, 2009). De la même façon, plus de stéréotypies ont été observées chez les chevaux montés à l'anglaise que chez les chevaux d'équitation western (Normando et al., 2011). Les modalités d'équitation telles qu'une posture asymétrique du cavalier, ou les mains hautes et les rênes trop courtes, peuvent également entraîner des problèmes de dos à long terme (Greve and Dyson, 2013 ; Lesimple et al., 2010, 2016a,b). De même, les équipements tels qu'une selle mal adaptée, ou l'utilisation d'un mors mal réglé, peuvent entraîner des blessures ou des douleurs chroniques chez l'animal (Clayton and Nauwelaerts, 2014; Cook, 2003). Les chevaux développent aussi une mémoire négative du travail qui se transcrit par des réactions négatives à la vue d'objets associés au travail (Fureix et al., 2009) et à l'humain (Fureix et al., 2010) ou par une perte de motivation pour le travail (König von Borstel and Keil, 2012; Lee et al., 2011).

Parmi les disciplines liées à l'équitation, la médiation équine est une pratique de plus en plus courante (Fine, 2010; Jez et al., 2013). Cette pratique regroupe en réalité une grande variété d'activités. Ainsi, les chevaux peuvent être montés, longés, attelés, en liberté, ou attachés (Grandgeorge and Hausberger, 2018). Les lieux de travail peuvent également varier (*e.g.* centre équestre, balade, hôpital, école, maison de retraite) (Grandgeorge and Hausberger, 2018). De même, le matériel utilisé peut être particulier (*e.g.* selle adaptée à la double monte ou à des personnes ayant un handicap physique, lève personne), en plus du matériel déjà utilisé en

équitation classique (De Santis et al., 2017). Enfin, le public à qui s'adresse la médiation peut être également très diversifié en termes de difficultés (*e.g.* handicap physique, mental, difficulté sociale, troubles psychosociaux) et en termes d'âge (du très jeune enfant aux personnes âgées) (De Santis et al., 2017).

Plusieurs études portant sur la médiation animale ont mis en évidence que les séances pouvaient être stressantes pour l'animal. Cela a notamment été montré chez le chien, avec une augmentation du taux de cortisol au cours des séances (King et al., 2011) ou au bout de plusieurs séances (Glenk et al., 2014). De même chez le cochon d'Inde avec plus de comportements de stress en l'absence de possibilité de retrait (Gut et al., 2018 ; Wirth et al., 2020), ou en fin de séances avec des personnes ayant des troubles du spectre autistique (Grandgeorge et al., 2019). Ainsi que chez le cheval, avec un taux de cortisol plus important pendant les séances (Hovey et al., 2021), plus de comportements de stress lors des séances avec des personnes à risque (Kaiser et al., 2006), un taux de cortisol plus important en présence d'un public présentant un stress post-traumatique (Johnson et al., 2017) ou un rythme cardiaque plus élevé avec des personnes polyhandicapées (Mendonça et al., 2019b). Cependant beaucoup de biais persistent dans ces études (*e.g.* manque de témoin, faible nombre d'animaux, utilisation d'indicateurs physiologiques pas toujours adaptés aux situations) les facteurs d'influence ne sont pas encore clairs (De Santis et al., 2017; Hall et al., 2019).

Le but de cette étude a été de tester différents facteurs ayant pu influencer les comportements des chevaux lors de séances de médiation. Ainsi, l'effet de la structure, de l'activité proposée, du lieu de l'activité et du type de bénéficiaires ont été testés.

## **MATÉRIEL ET MÉTHODES**

### **1. Éthique**

Les expériences ont été réalisées entre février et mai 2019 conformément à la directive 2010/63/UE du parlement européen et du conseil de l'union européenne, relative à la protection des animaux utilisés à des fins scientifiques. Elles ont respecté les lois françaises en vigueur relatives à l'expérimentation animale (décret n°2013-118 et ses 5 arrêtés d'application du 1er février 2013, publiés au JORF du 7 février 2013 intégrés au Code rural et au Code de la pêche maritime sous les n° R. 214-87 à n° R. 214-13). Les expérimentations réalisées dans le cadre de cette étude n'entraient pas dans le champ d'application de la directive européenne, ainsi,

conformément à cette directive et aux lois françaises, elles n'ont pas nécessité de demande d'autorisation de notre part. Ces expériences n'ont impliqué que des observations comportementales des chevaux. Les chevaux utilisés dans cette recherche n'étaient pas des animaux de recherche. L'élevage et les soins des animaux étaient sous la responsabilité du personnel du centre équestre. Les responsables du centre équestre ont donné aux auteurs leur consentement éclairé pour cette étude.

Les expériences ont également été réalisées conformément au règlement (UE) 2016/679 du parlement européen et du conseil du 27 avril 2016 relatif à la protection des personnes physiques à l'égard du traitement des données à caractère personnel et à la libre circulation de ces données et publié au JOUE L 119 du 4 mai 2016. Elles ont respecté les lois françaises en vigueur relatives à l'informatique, aux fichiers et aux libertés (Décret n° 2019-536 du 29 mai 2019 pris pour l'application de la loi n° 78-17 du 6 janvier 1978, publiés au JORF du 30 mai 2019). Les autorisations de reproduction et de représentation des vidéos des séances et le questionnaire, adressés au bénéficiaire ou à leur responsable légal, ont fait l'objet d'un enregistrement par la déléguée du service de Protection des Données du CNRS au registre de la CNIL (Certificat d'enregistrement 2-19052 \ UMR6552). Les participants à l'enquête et leurs représentants légaux ont été pleinement informés de l'objectif et du contexte de l'étude et ont signé un formulaire de consentement.

## **2. Population étudiée**

Dix-neuf chevaux, provenant de deux centres équestres différents ont été étudiés ici. Les deux structures étaient des centres proposant à la fois des activités de médiation équine, d'équitation plus classique (instruction) et de formation à la médiation équine. La première structure (A) était située en Meurthe-et-Moselle, les observations y ont été faites en février-mars 2019. La seconde structure (B) était située en Irlande près de Dublin, les observations y ont été faites en avril-mai 2019.

Dans le centre A, les chevaux étaient hébergés en stabulation collective de deux à six chevaux, avec une sortie en groupe stable au paddock de 30 minutes à 1h par jour. Ils avaient un accès *ad libitum* à l'eau, 10kg de foin par jour et deux d'entre eux avaient également trois rations de céréales par jour. Dans le centre B, les chevaux étaient hébergés en box individuel avec des sorties en groupe stable au pré de 3h à 4h par jour. Ils avaient un accès *ad libitum* à l'eau, un à six kilogrammes de foin par jour en fonction de leur poids et deux rations journalières de céréales. Les chevaux étudiés étaient tous impliqués dans des activités de médiation au sein du

centre équestre depuis plus d'un an. Ils avaient entre 8 et 27 ans (moyenne  $\pm$  SE = 15,9  $\pm$  1,2 ans), étaient de races variées (1 selle français, 1 camargue, 1 poney français de selle, 2 Irish sport horse, 1 kerry bog et 13 ONC (origine non constatée)) ; 11 étaient des femelles et 9 des hongres (voir tableau 1).

Dans les deux centres, les chevaux de médiation travaillaient quotidiennement avec des personnes en situation de handicap physique ou psychique, ou avec des personnes ayant des difficultés sociales. Les activités proposées pouvaient être à pied ou à cheval.

Tableau 1 – Informations sur les séances de médiation : cheval, bénéficiaire et activité

Centre	Cheval			Activité			Bénéficiaire		
	Sexe	Age (ans)	Race	Activité	Lieu	Durée (min)	Type	Age	Genre*
A	Jument	18	ONC	En Main	Extérieur	11	Physique	Adolescent	M
A	Jument	15	ONC	Pansage	Intérieur	7	Physique	Enfant	M
A	Jument	22	ONC	Pansage	Intérieur	5	Physique	Adolescent	F
A	Jument	20	PFS	En Main	Intérieur	5	Physique	Adulte	M
A	Jument	17	ONC	Pansage	Intérieur	7	Physique	Enfant	F
A	Hongre	14	SF	En Main	Extérieur	12	Psychique	Adulte	M
A	Jument	14	Camargue	Monté	Extérieur	35	Polyhandicap	Enfant	M
B	Jument	23	ISH	En Main	Extérieur	18	Polyhandicap	Adulte	F
B	Hongre	19	ONC	Monté	Intérieur	24	Polyhandicap	Enfant	F
B	Jument	13	ONC	Monté	Intérieur	26	Polyhandicap	Enfant	M
B	Hongre	21	ONC	Monté	Extérieur	13	Polyhandicap	Enfant	M
B	Jument	8	ONC	Monté	Intérieur	13	Social	Enfant	M
B	Hongre	10	Kerry bog	En Main	Intérieur	9	Social	Adolescent	M
B	Jument	19	ONC	En Main	Extérieur	22	Psychique	Adulte	M
B	Hongre	11	ONC	Pansage	Extérieur	22	Psychique	Adulte	F
B	Hongre	8	ONC	Monté	Extérieur	24	Polyhandicap	Enfant	M
B	Hongre	27	ISH	Pansage	Extérieur	8	Social	Adolescent	M
B	Hongre	11	ONC	Monté	Extérieur	16	Polyhandicap	Adolescent	F
B	Jument	13	ONC	Pansage	Extérieur	3	Polyhandicap	Adulte	F

\* M : masculin ; F : Féminin, ONC : Origine non constatée, PFS : poney français de selle, SF : Selle Français, ISH : Irish sport horse

### **3. Bénéficiaires**

Les informations personnelles (âge, genre et type de handicap) ont été obtenues à partir d'un questionnaire adressé après la séance au bénéficiaire ou à son représentant légal. Ainsi huit filles et douze garçons ont participé, huit étaient des enfants (12 ans ou moins), cinq des adolescents (>12 ans) et six des adultes (entre 18 et 50 ans). Cinq d'entre eux présentaient un handicap physique, trois un handicap psychique, huit avaient un polyhandicap et trois ne présentaient pas de handicap mais avaient des problèmes sociaux.

### **4. Séances de médiation**

Chaque séance a été filmée à l'aide d'une caméra tenue à la main par l'expérimentatrice (JVC camcorder GZ-RX645BE), afin d'avoir un focus sur l'animal et pour les séances en intérieur ou à l'attache, à l'aide d'une caméra de type goPro à angle large (CamLink CL-AC10) fixe. Chacune des séances filmées n'impliquait qu'un seul équidé, le bénéficiaire, un professionnel encadrant (diplômé en médiation équine) et parfois, un ou deux professionnel(s) en formation et l'accompagnateur du bénéficiaire. L'expérimentatrice restait à distance pour filmer, afin de ne pas perturber la séance. Le déroulé des séances était choisi par le professionnel, sans changement par rapport aux séances habituelles. Plusieurs activités pouvaient être effectuées lors des séances : pansage à l'attache dans l'écurie ou en extérieur, travail à pied avec le cheval tenu en longe (par le professionnel et le bénéficiaire) en manège ou en extérieur et travail monté en manège ou en extérieur, avec le cheval tenu en longe par le professionnel et avec les rênes dans les mains du bénéficiaire (les chevaux n'avaient pas de mors). L'activité devait durer au minimum 3 minutes pour être prise en compte dans l'étude. Les activités étudiées ici ont été choisies afin d'avoir les groupes les plus équilibrés possibles. Au total, six activités de pansage (trois en extérieur et trois en intérieur), six activités en main (deux en intérieur et quatre en extérieur) et sept activités montées (quatre en extérieur et trois en intérieur) ont été étudiées (voir tableau 1).

### **5. Analyses des données**

Les séances n'ayant pas toutes été composées de l'ensemble des activités, une seule activité par séance a été gardée pour l'analyse, de façon à ne pas avoir des données dépendantes mélangées à des données non dépendantes. Pour chaque activité, il a été noté dans quel centre équestre elle avait eu lieu, si elle était en intérieur ou en extérieur et le type de handicap du bénéficiaire. L'analyse des séances de pansage débutait dès que le bénéficiaire commençait à brosser le

cheval. L'analyse des séances à pied débutait dès que le bénéficiaire tenait la longe du cheval. Enfin, l'analyse des séances montées débutait après la monte, dès que bénéficiaire était stable sur le dos du cheval.

Les comportements des chevaux ont été analysés à l'aide du logiciel BORIS v.5.1.3. Les comportements présentés dans le répertoire comportemental (tableau 2) ont été relevés et classés en différentes catégories (chaque catégorie correspond à la somme des comportements qui la compose) : indicateurs d'émotions négatives (comportements d'inconfort (*e.g.* König von Borstel et al., 2017) et de frustration (*e.g.* d'Ingeo et al., 2019; Rochais et al., 2017)), ou positives (ébrouements) (Stomp et al., 2020, 2018), les comportements d'attention visuelle à l'environnement (Rochais et al., 2016) et les comportements émis en direction des humains (divisés en comportements négatifs et en comportements d'exploration) (Lerch et al., 2021) ont été relevés en focal sampling (Altmann, 1974). Un seul observateur (FP) a réalisé l'ensemble des analyses après avoir été au préalable entraîné à reconnaître les comportements à partir d'extraits de vidéos de 10 minutes de chacune des activités jusqu'à arriver à un accord inter-observateur (NL FP) de plus 90% sur de nouveaux extraits.

Tableau 2 – Répertoire comportemental du cheval lors des séances (König von Borstel et al., 2017 ; Lerch et al., 2021 ; Rochais et al., 2017 ; d'Ingeo et al., 2019 ; Stomp et al., 2018)

Catégories comportementales	Comportement	Description
Inconfort	Fouaillement de queue	Mouvement de la queue.
	Encensement	Mouvement vertical de la tête.
	Langue sortie	Langue qui sort de la bouche, sans léchage des lèvres.
Indicateurs d'émotions négatives	Mâchouillement à vide	Mouvements de mastication de haut en bas ou latéraux de la mâchoire sans nourriture dans la bouche.
	Bâillement répété	Inspiration longue et profonde avec la bouche largement ouverte, les mâchoires étant, soit directement opposées, soit décalées de côté.
	<i>Pawing</i>	Lever le membre antérieur et taper le sol avec, sans locomotion.
	Mouvements de tête répétés	Secouer la tête et l'encolure avec des mouvements horizontaux.

Indicateur d'émotions positives	Ébrouement	Son non-vocal pulsé, émis bouche fermée, par une expulsion forcée de l'air par les naseaux, les faisant vibrer.
	Regard	Regard binoculaire (>1s), oreilles orientées vers l'objet de l'attention, sans mouvements de la tête.
Attention visuelle	Observation	Mouvements horizontaux lents de la tête avec les yeux balayant l'environnement.
	Comportements d'exploration oreilles en avant	<p>Regard, Flairage, Contact</p> <p>Regard avec les oreilles en avant en direction de l'humain.</p> <p>Flairage en direction de l'humain.</p> <p>Contact de la tête avec une partie du corps de l'humain.</p>
Comportements interactifs envers l'humain	Comportements négatifs oreilles en arrière	<p>Regard, Menace de morsure, Coup de tête</p> <p>Regard en direction de l'humain.</p> <p>Tête orientée vers l'humain avec les oreilles en arrière et les dents visibles.</p> <p>Coup de tête qui bouscule l'humain.</p>

## 6. Analyses statistiques

Toutes les statistiques ont été faites sur le logiciel R (version 4.0.2) (R Core Team, 2018). Les effets du centre, de l'activité, du lieu où se déroule l'activité, du type de bénéficiaire et la durée des activités ont été testés de façon distincte pour chacune des catégories de comportements suivantes : frustration, inconfort, ébrouement, attention visuelle, comportements interactifs envers l'humain, comportements d'exploration de l'humain, comportements négatifs envers l'humain.

Les activités n'étant équilibrées entre les centres que pour le pansage et le travail en main, l'effet centre n'a été testé que pour ces deux activités.

L'effet du centre et du lieu où se déroule l'activité ont été testés à l'aide de test de Mann-Whitney, l'effet du type de bénéficiaire à l'aide de tests de Kruskal-Wallis suivis de tests de Dunn en post-hoc et l'effet de la durée de l'activité a été testé à l'aide de corrélation de Spearman.

## RÉSULTATS

### 1. Effet centre

Aucune différence n'est apparue entre les centres, ni au pansage, ni pour le travail en main à l'exception d'une légère tendance ( $p$ -value = 0,075) à plus de frustration dans le centre B lors du travail en main (tableau 3).

Tableau 3 – Effet du centre : Nombre moyen de comportements par minute lors d'une séance dans chacune des structures. Moyenne  $\pm$  SE ; test de Mann-Whitney.

	Structure A	Structure B	Mann-Whitney
<b>Pansage :</b>			
Inconfort	0,12 $\pm$ 0,05	0,64 $\pm$ 0,57	W = 4, p-value = 1
Frustration	0,08 $\pm$ 0,04	0,50 $\pm$ 0,50	W = 5, p-value = 1
Attention visuelle	1,02 $\pm$ 0,09	0,99 $\pm$ 0,45	W = 7, p-value = 0,4
Ébrouement	0,16 $\pm$ 0,14	0,05 $\pm$ 0,05	W = 3, p-value = 0,7
Interactifs en général	0,53 $\pm$ 0,14	0,34 $\pm$ 0,05	W = 6, p-value = 0,7
Exploration de l'humain	0,08 $\pm$ 0,04	0,50 $\pm$ 0,50	W = 7, p-value = 0,4
Négatif envers l'humain	0,06 $\pm$ 0,06	0,18 $\pm$ 0,18	W = 4, p-value = 1
<b>Tenu en main :</b>			
Inconfort	0,42 $\pm$ 0,19	1,51 $\pm$ 1,45	W = 5, p-value = 1
Frustration	0,03 $\pm$ 0,03	1,15 $\pm$ 0,65	W = 0, p-value = 0,075
Attention visuelle	2,08 $\pm$ 0,75	1,21 $\pm$ 0,17	W = 7, p-value = 0,4
Ébrouement	0,00 $\pm$ 0,15	0,12 $\pm$ 0,05	W = 3, p-value = 0,505
Interactifs en général	0,38 $\pm$ 0,11	0,18 $\pm$ 0,12	W = 7, p-value = 0,4
Exploration de l'humain	0,35 $\pm$ 0,14	0,05 $\pm$ 0,05	W = 8, p-value = 0,184
Négatif envers l'humain	0,03 $\pm$ 0,03	0,13 $\pm$ 0,08	W = 2, p-value = 0,354

### 2. Effet de l'activité

Aucune différence en fonction de l'activité n'est apparue au niveau des comportements de frustration, d'inconfort, d'attention à l'environnement et d'ébrouements, ni au niveau des comportements interactifs en général envers l'humain ou des comportements négatifs (Tableau 4).

Tableau 4 – Effet du lieu où se déroule l'activité : Nombre moyen de comportements par minute lors d'une séance pour chaque activité. Moyenne  $\pm$  SE ; test de Kruskal-Wallis.

	Pansage	En main	Monté	Kruskall-Wallis
<b>Inconfort</b>	0,38 $\pm$ 0,28	0,96 $\pm$ 0,70	1,26 $\pm$ 1,15	K = 0,74, df = 2, p-value = 0,692
<b>Frustration</b>	0,29 $\pm$ 0,24	0,59 $\pm$ 0,38	0,21 $\pm$ 0,09	K = 0,88, df = 2, p-value = 0,646
<b>Attention visuelle</b>	1,00 $\pm$ 0,21	1,65 $\pm$ 0,39	1,04 $\pm$ 0,21	K = 1,13, df = 2, p-value = 0,210
<b>Ébrouement</b>	0,11 $\pm$ 0,07	0,06 $\pm$ 0,06	0,10 $\pm$ 0,04	K = 1,66, df = 2, p-value = 0,436
<b>Interactifs en général</b>	0,55 $\pm$ 0,15	0,28 $\pm$ 0,09	0,23 $\pm$ 0,05	K = 3,46, df = 2, p-value = 0,177
<b>Exploration de l'humain</b>	0,43 $\pm$ 0,08	0,20 $\pm$ 0,19	0,13 $\pm$ 0,04	K = 5,69, df = 2, p-value = <b>0,058</b>
<b>Négatif envers l'humain</b>	0,12 $\pm$ 0,09	0,08 $\pm$ 0,04	0,10 $\pm$ 0,07	K = 0,04, df = 2, p-value = 0,981



En revanche, les chevaux ont exprimé significativement plus de comportements d'exploration en direction de l'humain lors du pansage (Kruskall-Wallis test, Dunn-test post-hoc :  $Z = -2.2$ ,  $p$ -value = 0.027). Les chevaux tendaient aussi à exprimer plus de ces comportements lors du pansage que lorsque le cheval était tenu en main ( $Z = -1.9$ ,  $p$ -value = 0.057). Aucune différence n'est apparue entre les chevaux montés et ceux tenus en main ( $Z = 0.8$ ,  $p$ -value = 0.807) (figure 1).

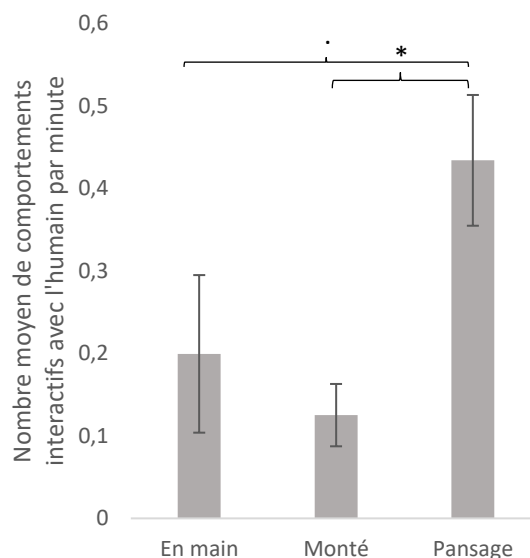


Figure 1- Nombre moyen de comportements interactifs envers l'humain par minute en fonction de l'activité lors des séances de médiation. Test de Kruskal-Wallis, Dunn-test post-hoc.  $p < 0,05$  : \*,  $p < 0,01$  : \*\*,  $p < 0,001$  : \*\*\*. En main N = 6; Monté : N= 7; Pansage N= 6

### 3. Effet du lieu où se déroule l'activité

Aucune différence significative dans les comportements des chevaux n'est apparue en fonction du lieu d'activité, *i.e.* en intérieur ou en extérieur (tableau 5).

Tableau 5 – Effet du lieu où se déroule l'activité : Nombre moyen de comportements par minute lors d'une séance dans chaque lieu. Moyenne  $\pm$  SE ; test de Mann-Whitney.

	Intérieur	Extérieur	Mann-Whitney
<b>Inconfort</b>	1,20 $\pm$ 1,00	0,66 $\pm$ 0,41	W = 43, p-value = 0,967
<b>Frustration</b>	0,46 $\pm$ 0,29	0,28 $\pm$ 0,14	W = 37, p-value = 0,586
<b>Attention visuelle</b>	0,93 $\pm$ 0,12	1,43 $\pm$ 0,26	W = 63, p-value = 0,129
<b>Ébrouement</b>	0,07 $\pm$ 0,05	0,11 $\pm$ 0,04	W = 37,5, p-value = 0,116
<b>Interactifs en général</b>	0,40 $\pm$ 0,09	0,31 $\pm$ 0,09	W = 32, p-value = 0,351
<b>Exploration de l'humain</b>	0,28 $\pm$ 0,10	0,22 $\pm$ 0,05	W = 63, p-value = 0,129
<b>Négatif envers l'humain</b>	0,11 $\pm$ 0,06	0,09 $\pm$ 0,05	W = 38, p-value = 0,613

### 4. Effet de la durée de l'activité

Aucune corrélation significative entre les comportements des chevaux et la durée de l'activité n'est apparue (tableau 6).

Tableau 6 – Effet de la durée de l'activité : tableau des corrélations de Spearman

	rho	S	p-value
<b>Inconfort</b>	-0,02	1168,1	0,92
<b>Frustration</b>	0,16	959,2	0,517
<b>Attention visuelle</b>	-0,30	1476	0,22
<b>Ébrouement</b>	0,34	755,1	0,157
<b>Interactifs en général</b>	0,04	1092	0,866
<b>Exploration de l'humain</b>	-0,08	1236,2	0,731
<b>Négatif envers l'humain</b>	0,27	828,3	0,257

### 5. Effet du type de public

Aucune différence n'est apparue en fonction du type de public concernant les comportements négatifs envers l'humain, les comportements de frustration, d'attention visuelle ou les ébrouements (tableau 7).

Tableau 7 – Effet du type de public : Nombre moyen de comportements par minute lors d'une séance avec chaque type de bénéficiaire. Moyenne  $\pm$  SE ; test de Kruskal-Wallis.

	H-Phy	PolyH	H-Psy	Pb-Socio	Kruskall-Wallis
<b>Inconfort</b>	0,24 $\pm$ 0,13	1,34 $\pm$ 0,99	1,65 $\pm$ 1,38	0,00 $\pm$ 0,00	K = 7,69, df = 3, p-value = <b>0,053</b>
<b>Frustration</b>	0,07 $\pm$ 0,03	0,39 $\pm$ 0,18	0,27 $\pm$ 0,27	0,85 $\pm$ 0,78	K = 2,90, df = 3, p-value = 0,406
<b>Attention visuelle</b>	1,14 $\pm$ 0,11	1,14 $\pm$ 0,19	2,09 $\pm$ 0,74	0,70 $\pm$ 0,31	K = 4,51, df = 3, p-value = 0,212
<b>Ébrouement</b>	0,10 $\pm$ 0,09	0,13 $\pm$ 0,04	0,05 $\pm$ 0,05	0,00 $\pm$ 0,00	K = 1,91, df = 3, p-value = 0,592
<b>Interactifs en général</b>	0,50 $\pm$ 0,10	0,34 $\pm$ 0,12	0,37 $\pm$ 0,04	0,07 $\pm$ 0,04	K = 8,95, df = 3, p-value = <b>0,030</b>
<b>Exploration de l'humain</b>	0,45 $\pm$ 0,09	0,18 $\pm$ 0,08	0,28 $\pm$ 0,08	0,04 $\pm$ 0,04	K = 7,75, df = 3, p-value = <b>0,051</b>
<b>Négatif envers l'humain</b>	0,05 $\pm$ 0,03	0,16 $\pm$ 0,08	0,09 $\pm$ 0,09	0,03 $\pm$ 0,03	K = 1,13, df = 3, p-value = 0,771

Les chevaux ont exprimé significativement moins de comportements d'inconfort lors des séances avec des personnes en difficulté sociale qu'avec des personnes ayant un handicap psychique (Kruskall-Wallis test, Dunn-test post-hoc :  $Z = 2,7$ , p-value = 0,008) ou un polyhandicap ( $Z = 2,2$ , p-value = 0,026) et tendent à en avoir également moins exprimé qu'avec des personnes ayant un handicap physique ( $Z = 1,9$ , p-value = 0,060). Aucune différence significative n'est apparue en revanche entre les séances avec des personnes ayant un handicap physique et les séances avec une personne ayant un handicap psychique ( $Z = 1,1$ , p-value = 0,275) ou un polyhandicap ( $Z = -0,2$ , p-value = 0,817), ni entre les séances avec les personnes ayant un handicap psychique et celles avec des personnes ayant un polyhandicap ( $Z = -1,0$ , p-value = 0,326) (figure 2a).

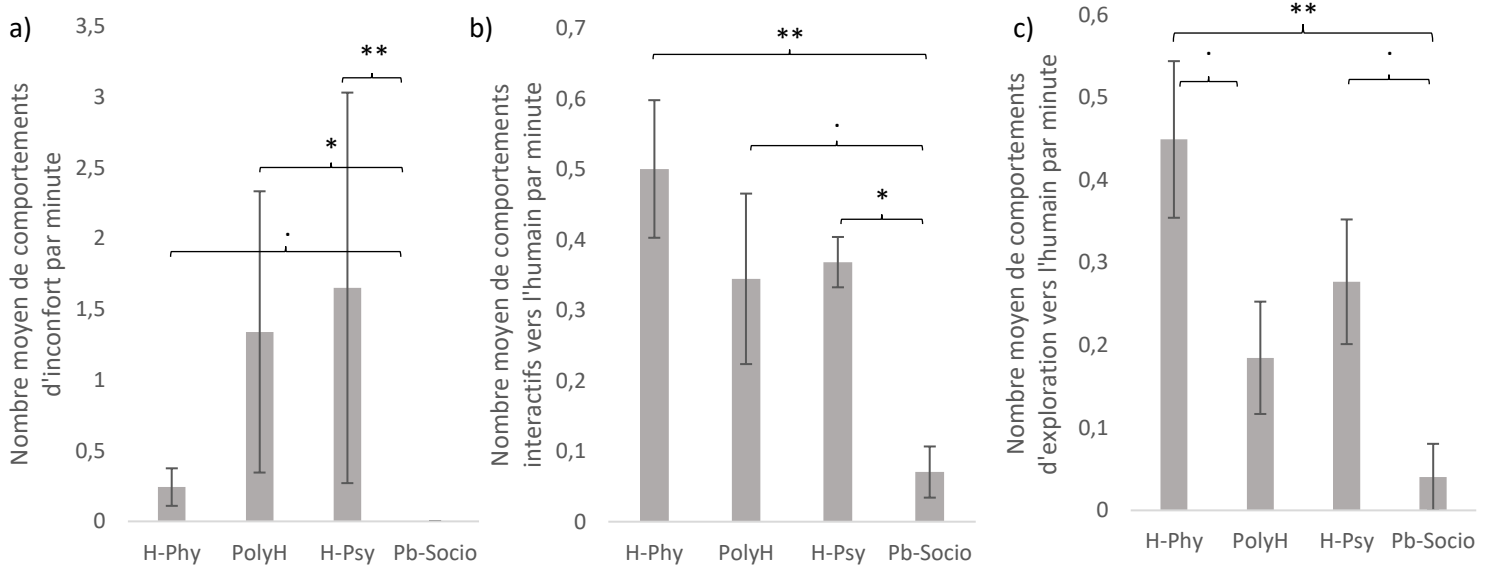


Figure 2 – Nombre moyen par seconde a) de comportements d'inconfort, b) de comportements interactifs envers l'humain, c) de comportements d'exploration vers l'humain en fonction du type de bénéficiaire lors des séances de médiation. Test de kruskall-Wallis, Dunn-test post-hoc.  $p < 0,01$  : \*,  $p < 0,05$  : \*,  $p < 0,01$  : \*\*,  $p < 0,001$  : \*\*\* H-Phy (N=3) : handicap physique ; PolyH (N=8) : Polyhandicap ; H-Psy (N= 5) : handicap psychique ; Pb-Socio (N=3) : problèmes sociaux.

Concernant les comportements dirigés vers l'humain, les chevaux ont globalement exprimé moins de comportements envers l'humain lors des séances avec des personnes en difficulté sociale qu'avec des personnes ayant un handicap psychique ( $Z = 2,0$ ,  $p\text{-value} = 0,042$ ) ou physique ( $Z = 2,9$ ,  $p\text{-value} = 0,003$ ) et tendent à en avoir moins exprimé lors des séances avec des personnes ayant un polyhandicap ( $Z = 1,9$ ,  $p\text{-value} = 0,060$ ). Aucune différence n'a été trouvée en revanche entre les séances avec des personnes ayant un polyhandicap et celles avec des personnes ayant un handicap physique ( $Z = 1,5$ ,  $p\text{-value} = 0,127$ ) ou psychique ( $Z = -0,6$ ,  $p\text{-value} = 0,570$ ) ni entre les séances avec des personnes ayant un handicap psychique et celle avec des personnes ayant un handicap physique ( $Z = 0,7$ ,  $p\text{-value} = 0,506$ ) (figure 2b).

De façon plus spécifique, les chevaux ont exprimé moins de comportements d'exploration envers les humains présents lors des séances avec des personnes en difficulté sociale qu'avec des personnes ayant un handicap physique ( $Z = 2,7$ ,  $p\text{-value} = 0,008$ ) et tendent à en avoir moins exprimé qu'avec des personnes ayant un handicap psychique ( $Z = 1,7$ ,  $p\text{-value} = 0,081$ ). De même, une tendance pour moins de comportements d'exploration envers les humains est apparue lors des séances avec des personnes ayant un handicap physique par rapport à celles avec des personnes ayant des polyhandicaps ( $Z = 1,8$ ,  $p\text{-value} = 0,074$ ). En revanche, aucune différence n'est apparue entre les séances avec des personnes ayant un polyhandicap et celles avec des personnes ayant un handicap psychique ( $Z = -0,7$ ,  $p\text{-value} = 0,463$ ) ou ayant des

difficultés sociales ( $Z = 1,3$ ,  $p\text{-value} = 0,171$ ), ni entre les séances avec des personnes ayant un handicap psychique et celles avec des personnes ayant un handicap physique ( $Z = 0,7$ ,  $p\text{-value} = 0,475$ ) (voir figure 2c).

## DISCUSSION

Le but de cette étude était d'explorer le rôle possible de différents facteurs sur le comportement des chevaux lors des séances de médiation afin de mettre en évidence de potentiel(s) facteur(s) de stress. Aucun impact du lieu où se déroule l'activité ou de la durée d'activité n'a été trouvé. En revanche, il est apparu que les chevaux (1) étaient plus interactifs avec l'humain lors du pansage que lors du travail en main ou monté, (2) exprimaient plus de comportements d'inconfort et moins de comportements interactifs dirigés vers l'humain (et plus spécifiquement moins de comportement d'exploration en direction de l'humain) lors des séances avec des personnes présentant des problèmes sociaux qu'avec des personnes porteuses de handicap, quel qu'il soit (*i.e.* physique, psychique ou polyhandicap).

### 1. Effet du type de public

L'effet du type de public que nous avons mis en évidence montre des différences de comportements de la part des chevaux. Ces différences varient selon que la séance se passe avec des personnes présentant un handicap (qu'il soit un handicap physique, psychique ou un polyhandicap) ou avec des personnes n'en présentant pas. Concernant le nombre de comportements en direction de l'humain, et notamment sur le nombre de comportements positifs envers l'humain, des résultats similaires ont déjà été observés chez le cochon d'Inde (Grandgeorge et al., 2019). Dans leur étude, les cochons d'Inde ont, en début de session, émis plus de comportements d'interaction avec des enfants présentant des troubles du spectre autistique qu'avec des enfants au développement typique. Les auteurs suggéraient que les différences de comportements des enfants envers les animaux pouvaient en être la cause, avec les enfants au développement typique qui cherchaient plus à caresser les animaux et donc, les contraignaient plus dans leur comportement. Cependant Grandgeorge et al. (2019) ont aussi vu moins de comportements de stress (*i.e.* plus de comportements calmes comme l'alimentation ou l'exploration de l'environnement) chez les cochons d'Inde après les séances avec les enfants au développement typique. Les auteurs suggèrent que les comportements d'investigation plus

importants en présence d'enfants ayant des troubles du spectre autistique s'apparenterait à de la curiosité ou de la surprise de la part des cochon d'Inde mais que les interactions seraient plus stressantes que celles avec les enfants au développement typique en raison des différences de comportements entre les deux groupes. Cette hypothèse de différences de comportements des partenaires humains impactant ceux des chevaux est une possibilité dans les observations réalisées ici.

Une autre hypothèse, non exclusive, peut également être apportée pour expliquer les résultats de notre étude. Il a déjà été montré que lorsque les chevaux se retrouvent face à une situation non-congruente, ne répondant pas à leurs attentes, ils allaient exprimer plus de comportements d'exploration et de regards envers cette situation (Lemasson et al., 2009). Ainsi, il est possible que le fait que les chevaux aient exprimé plus de comportements envers l'humain, soit plus de la curiosité face à une situation qui ne correspondait pas à leurs attentes, que de la curiosité pour l'humain en tant que tel. Le fait que les chevaux aient également exprimé plus de comportements d'inconfort lors des séances avec les personnes en situation de handicap pourrait confirmer cette hypothèse.

Ainsi, il est possible que les chevaux perçoivent plus négativement les séances avec des personnes en situation de handicap qu'avec les personnes au développement typique ayant des problèmes sociaux. Des résultats similaires ont déjà été trouvés dans d'autres études. Ainsi des études ont observé un taux de cortisol plus important en présence d'un public présentant un stress post-traumatique (Johnson et al., 2017) ou un rythme cardiaque plus élevé avec des personnes polyhandicapé (Mendonça et al., 2019b). Mais il n'y a pas de consensus puisque d'autres auteurs n'ont pas mis en évidence de telles différences (Contalbrigo et al., 2021 ; McKinney et al., 2015 ; Pluta and Kędzierski, 2018), voire même moins de stress observé en présence d'un public en situation de handicap, comparé à un public typique (Cravana et al., 2021 ; Fazio et al., 2013 ; Kaiser et al., 2006). Cette absence de consensus peut être liée à une question méthodologique. En effet, la plupart de ces études se sont, soit uniquement intéressées à des indicateurs physiologiques (B-endorphine, ACTH, cortisol et rythme cardiaque) (Cravana et al., 2021 ; Fazio et al., 2013), soit intéressées aux comportements des animaux mais uniquement aux indicateurs de stress (*e.g.* mouvement de tête, encensement, oreilles en arrière) (Contalbrigo et al., 2021; Kaiser et al., 2006). Avant notre étude, aucune n'avait inclus les comportements envers l'humain, qui apparaissent ici comme également révélateurs, et qui l'avaient été dans d'autres études auparavant (*e.g.* lors du pansage : Lansade et al., 2019 ; de

l'entraînement : Sankey et al., 2010b, 2010a). Cette absence de consensus pourrait aussi être liée aux comportements des professionnels menant les séances de médiation, comme suggéré par Cravana et al (2021). Dans leur étude, les chevaux apparaissent moins stressés avec un public en situation de handicap qu'avec un public au développement typique possiblement en lien avec le comportement des professionnels encadrant les séances. En effet, ces derniers auraient laissé plus rapidement le contrôle du cheval aux personnes au développement typique, même lorsqu'elles n'avaient aucune expérience, alors qu'ils auraient gardé le contrôle du cheval jusqu'au bout avec les personnes en situation de handicap. Or, de nombreuses études ont montré qu'une mauvaise utilisation des rênes pouvait être source de stress et de douleur chez le cheval (Borstel and Glißman, 2014 ; Christensen et al., 2021 ; Lesimple et al., 2010). De plus, Cravana et al. (2021) suggèrent également que les professionnels étaient plus attentifs aux chevaux montés par des personnes en situation de handicap et allaient plus leur parler ou leur faire des caresses. Or, il a été montré que lorsque l'attention des professionnels était dirigée vers les animaux, ces derniers réagissaient mieux lors du travail (Rochais et al., 2014). Plus largement, lors de séances de médiation avec des chiens, il a été mis en évidence que le type d'attention de l'intervenant vers le bénéficiaire et l'animal allait moduler les comportements du bénéficiaire (enfants avec TSA ; Grandgeorge et al., 2017). Ainsi, l'influence du professionnel sur le cheval pourrait se faire directement, mais aussi par le biais du bénéficiaire. De ce fait, il serait intéressant d'également observer le comportement de tous les intervenants lors des séances pour comprendre ce qui influence réellement le comportement des chevaux.

Ainsi, le fait de travailler avec des personnes en situation de handicap entraîne un changement de comportement chez le cheval. Ces comportements pourraient être le reflet d'une perception plus négative des séances avec des personnes en situation de handicap, ce qui pourrait expliquer les résultats trouvés par plusieurs études récentes qui montrent que les chevaux de médiation apparaissent moins motivés à interagir avec l'humain, même hors des situations de travail (Brubaker et al., 2021 ; Lerch et al., 2021 ; Mendonça et al., 2019a).

## **2. Effet de l'activité et de ses différentes modalités**

Le fait que le pansage soit l'activité où il y a le plus de comportements en direction de l'humain peut être expliqué par l'absence de personnes contraignant les mouvements du cheval. En effet, bien qu'attachés lors du pansage, les chevaux avaient la possibilité de tourner la tête comme ils le souhaitent ; à la différence des deux autres activités où ils étaient tenus en longe par une

personne à pied et avec des rênes par la personne à cheval lors de la monte. Ainsi, il est intéressant de relever que toutes les activités ne laissent pas la même liberté à l'animal et qu'il faut choisir l'activité notamment en fonction de ce qui veut être mis en avant dans les séances de médiation. Si c'est la relation avec le cheval, le pansage ou la liberté semblent plus adaptés que la monte par exemple. Il est cependant important de noter que des études ont montré que le pansage n'était pas toujours vécu comme quelque chose de positif par l'animal (Lansade et al., 2019, 2018). Ces réflexions et résultats nécessitent dans tous les cas un approfondissement, car être confronté régulièrement à des situations désagréables lors du travail peut à long terme affecter le bien-être (Lesimple et al., 2010).

Enfin, les derniers paramètres testés étaient la durée de l'activité et le lieu où se déroule l'activité (*i.e.* intérieur ou extérieur), qui ne semblent pas avoir d'effet sur les comportements observés. Ces résultats sur la durée de l'activité sont concordants avec différentes études, tant au niveau du stress aigu (König von Borstel et Keil, 2012) que chronique (Lesimple et al., 2016a). En effet il semblerait que plus que la quantité de travail, ce soit la qualité de ce dernier qui impacte réellement l'animal (*e.g.* monté rêne longue et main basse *versus* monté rênes courtes et mains hautes) (Lesimple et al., 2016a). De façon étonnante, et à notre connaissance, avant notre étude, aucune étude n'a comparé le fait de travailler dans un lieu clos, par rapport à un lieu ouvert. Ce paramètre nécessiterait néanmoins de plus amples investigations.

### **3. Limites et perceptives de l'étude**

De par le faible nombre de séances et le fait que toutes les modalités ne soient pas équilibrées, l'interprétation des résultats est à prendre avec précaution. À l'instar de notre étude, les faibles effectifs sont une des principales limites concernant les recherches sur la médiation équine (De Santis et al., 2017). En effet, de par la grande diversité des pratiques et du public au sein même d'une structure, il est difficile de faire des observations standardisées et avec suffisamment de répétitions. Cependant, notre étude ouvre néanmoins la porte à des réflexions sur l'impact du type de public mais également d'autres facteurs d'influence tels que le comportement des autres personnes présentes lors des séances ou le type d'activité proposée, qui n'ont pas encore, à notre connaissance, été testés en médiation équine. En effet, il est important d'essayer de connaître les différents facteurs d'impact afin de limiter le stress des animaux lors des séances, et de fait, leurs possibles effets à long terme sur le bien-être. Mettre en évidence l'impact – ou non – de ces facteurs serait aussi d'un intérêt majeur pour les professionnels.

**BIBLIOGRAPHIE**

- Altmann, J., 1974. Observational Study of Behavior: Sampling Methods. *Behaviour* 49, 227–267.
- Anderson, M.K., Friend, T.H., Evans, J.W., Bushong, D.M., 1999a. Behavioral assessment of horses in therapeutic riding programs. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 63, 11–24. [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(98\)00237-8](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(98)00237-8)
- Anderson, M.K., Friend, T.H., Evans, J.W., Bushong, D.M., 1999b. Behavioral assessment of horses in therapeutic riding programs. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 63, 11–24. [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(98\)00237-8](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(98)00237-8)
- André, V., Durier, V., Beuchée, A., Roué, J.-M., Lemasson, A., Hausberger, M., Sizun, J., Henry, S., 2020. Higher tactile sensitivity in preterm infants at term-equivalent age: A pilot study. *PLoS ONE* 15, e0229270. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0229270>
- Arrazola, A., Merckies, K., 2020. Effect of Human Attachment Style on Horse Behaviour and Physiology during Equine-Assisted Activities—A Pilot Study. *Animals* 10, 1156. <https://doi.org/10.3390/ani10071156>
- Borstel, U.K. von, Glißman, C., 2014. Alternatives to Conventional Evaluation of Rideability in Horse Performance Tests: Suitability of Rein Tension and Behavioural Parameters. *PLOS ONE* 9, e87285. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0087285>
- Briefer Freymond, S., Bardou, D., Beuret, S., Bachmann, I., Zuberbühler, K., Briefer, E.F., 2019. Elevated Sensitivity to Tactile Stimuli in Stereotypic Horses. *Front. Vet. Sci.* 6, 162. <https://doi.org/10.3389/fvets.2019.00162>
- Brubaker, L., Schroeder, K., Sherwood, D., Stroud, D., Udell, M.A.R., 2021. Horse Behavior towards Familiar and Unfamiliar Humans: Implications for Equine-Assisted Services. *Animals* 11, 2369. <https://doi.org/10.3390/ani11082369>
- Christensen, J.W., Bathellier, S., Rhodin, M., Palme, R., Uldahl, M., 2020. Increased Rider Weight Did Not Induce Changes in Behavior and Physiological Parameters in Horses. *Animals* 10, 95. <https://doi.org/10.3390/ani10010095>
- Christensen, J.W., Beekmans, M., van Dalum, M., VanDierendonck, M., 2014. Effects of hyperflexion on acute stress responses in ridden dressage horses. *Physiol. Behav.* 128, 39–45. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2014.01.024>
- Christensen, J.W., Munk, R., Hawson, L., Palme, R., Larsen, T., Egenvall, A., König von Borstel, U.U., Rørvang, M.V., 2021. Rider effects on horses' conflict behaviour, rein tension, physiological measures and rideability scores. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 234, 105184. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2020.105184>
- Clayton, H.M., Nauwelaerts, S., 2014. Effect of blindfolding on centre of pressure variables in healthy horses during quiet standing. *Vet. J.* 199, 365–369. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2013.12.018>
- Contalbrigo, L., Borgi, M., De Santis, M., Collacchi, B., Tuoizzi, A., Toson, M., Redaelli, V., Odore, R., Vercelli, C., Stefani, A., Luzi, F., Valle, E., Cirulli, F., 2021. Equine-Assisted Interventions (EAIs) for Children with Autism Spectrum Disorders (ASD): Behavioural and Physiological Indices of Stress in Domestic Horses (*Equus caballus*) during Riding Sessions. *Animals* 11, 1562. <https://doi.org/10.3390/ani11061562>
- Cook, W.R., 2003. Bit-induced pain: a cause of fear, flight, fight and facial neuralgia in the horse. *Pferdeheilkunde Equine Med.* 18, 8.



Cravana, C., Fazio, E., Ferlazzo, A., Medica, P., 2021. Therapeutic Riding Horses: using a hypothalamic-pituitary-adrenal axis measure to assess the physiological stress response to different riders. *J. Vet. Behav.* 46, 18–23. <https://doi.org/10.1016/j.jveb.2021.07.013>

d’Ingeo, S., Quaranta, A., Siniscalchi, M., Stomp, M., Coste, C., Bagnard, C., Hausberger, M., Cousillas, H., 2019. Horses associate individual human voices with the valence of past interactions: a behavioural and electrophysiological study. *Sci. Rep.* 9, 1–10. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-47960-5>

De Santis, M., Contalbrigo, L., Borgi, M., Cirulli, F., Luzi, F., Redaelli, V., Stefani, A., Toson, M., Odore, R., Vercelli, C., Valle, E., Farina, L., 2017. Equine Assisted Interventions (EAIs): Methodological Considerations for Stress Assessment in Horses. *Vet. Sci.* 4, 44. <https://doi.org/10.3390/vetsci4030044>

Durier, V., Henry, S., Sankey, C., Sizun, J., Hausberger, M., 2012. Locomotor Inhibition in Adult Horses Faced to Stressors: A Single Postpartum Experience May be Enough! *Front. Psychol.* 3. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2012.00442>

Fazio, E., Medica, P., Cravana, C., Ferlazzo, A., 2013. Hypothalamic-pituitary-adrenal axis responses of horses to therapeutic riding program: Effects of different riders. *Physiol. Behav.* 118, 138–143. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2013.05.009>

Fine, A.H., 2010. *Handbook on Animal-Assisted Therapy: Theoretical Foundations and Guidelines for Practice.* Academic Press.

Fitzgerald, M., Shaw, A., MacIntosh, N., 1988. Postnatal Development of the Cutaneous Flexor Reflex: Comparative Study of Preterm Infants and Newborn Rat Pups. *Dev. Med. Child Neurol.* 30, 520–526. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.1988.tb04779.x>

Fitzgerald, M., Jennings, E., 1999. The postnatal development of spinal sensory processing. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 96, 7719–7722. <https://doi.org/10.1073/pnas.96.14.7719>

Fureix, C., Jégo, P., Henry, S., Lansade, L., Hausberger, M., 2012a. Towards an ethological animal model of depression? A study on horses. *PLoS ONE* 7, e39280. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0039280>

Fureix, C., Jégo, P., Henry, S., Lansade, L., Hausberger, M., 2012b. Towards an Ethological Animal Model of Depression? A Study on Horses. *PLOS ONE* 7, e39280. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0039280>

Fureix, C., Jégo, P., Sankey, C., Hausberger, M., 2009. How horses (*Equus caballus*) see the world: humans as significant “objects.” *Anim. Cogn.* 12, 643–654. <https://doi.org/10.1007/s10071-009-0223-2>

Fureix, C., Menguy, H., Hausberger, M., 2010. Partners with Bad Temper: Reject or Cure? A Study of Chronic Pain and Aggression in Horses. *PLoS ONE* 5, e12434. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0012434>

Glenk, L.M., Kothgassner, O.D., Stetina, B.U., Palme, R., Kepplinger, B., Baran, H., 2014. Salivary cortisol and behavior in therapy dogs during animal-assisted interventions: A pilot study. *J. Vet. Behav.* 9, 98–106. <https://doi.org/10.1016/j.jveb.2014.02.005>

Gonzalez-De Cara, C.A., Perez-Ecija, A., Aguilera-Aguilera, R., Rodero-Serrano, E., Mendoza, F.J., 2017. Temperament test for donkeys to be used in assisted therapy. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 186, 64–71. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2016.11.006>

- Górecka-Bruzda, A., Kosińska, I., Jaworski, Z., Jezierski, T., Murphy, J., 2015. Conflict behavior in elite show jumping and dressage horses. *J. Vet. Behav.* 10, 137–146. <https://doi.org/10.1016/j.jveb.2014.10.004>
- Grandgeorge, M., 2015. Intérêt de l’animal pour des enfants avec troubles du spectre autistique. *L’Observatoire* 36–38.
- Grandgeorge, M., Dubois, E., Alavi, Z., Bourreau, Y., Hausberger, M., 2019. Do Animals Perceive Human Developmental Disabilities? Guinea Pigs’ Behaviour with Children with Autism Spectrum Disorders and Children with Typical Development. A Pilot Study. *Animals* 9, 522. <https://doi.org/10.3390/ani9080522>
- Grandgeorge, M., Gautier, Y., Brugailières, P., Tiercelin, I., Jacq, C., Lebreton, M.-C., Hausberger, M., 2017. Social rivalry triggers visual attention in children with autism spectrum disorders. *Sci. Rep.* 7. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-09745-6>
- Grandgeorge, M., Hausberger, M., 2018. La médiation équine. Qu’en pensent les scientifiques ?, in: Choix, éducation et bien-être des chevaux de médiation. Editions IFCE, pp. 161–181.
- Greve, L., Dyson, S., 2013. The horse–saddle–rider interaction. *Vet. J.* 195, 275–281. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2012.10.020>
- Greve, L., Dyson, S.J., 2014. The interrelationship of lameness, saddle slip and back shape in the general sports horse population: Saddle slip and lameness. *Equine Vet. J.* 46, 687–694. <https://doi.org/10.1111/evj.12222>
- Gunnarsson, V., Stefánsdóttir, G.J., Jansson, A., Roepstorff, L., 2017. The effect of rider weight and additional weight in Icelandic horses in tölt: part II. Stride parameters responses. *Animal* 11, 1567–1572. <https://doi.org/10.1017/S1751731117000568>
- Gut, W., Crump, L., Zinsstag, J., Hattendorf, J., Hediger, K., 2018. The effect of human interaction on guinea pig behavior in animal-assisted therapy. *J. Vet. Behav.* 25, 56–64. <https://doi.org/10.1016/j.jveb.2018.02.004>
- Hall, S.S., Finka, L., Mills, D.S., 2019. A systematic scoping review: What is the risk from child-dog interactions to dog’s quality of life? *J. Vet. Behav.* 33, 16–26. <https://doi.org/10.1016/j.jveb.2019.05.001>
- Hartmann, E., Søndergaard, E., Keeling, L.J., 2012. Keeping horses in groups: A review. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 136, 77–87. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2011.10.004>
- Hausberger, M., Fureix, C., Bourjade, M., Wessel-Robert, S., Richard-Yris, M.-A., 2012. On the significance of adult play: what does social play tell us about adult horse welfare? *Naturwissenschaften* 99, 291–302. <https://doi.org/10.1007/s00114-012-0902-8>
- Hausberger, M., Gautier, E., Biquand, V., Lunel, C., Jégo, P., 2009. Could Work Be a Source of Behavioural Disorders? A Study in Horses. *PLOS ONE* 4, e7625. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0007625>
- Hausberger, M., Henry, S., 2017. Equine Sensory Systems, in: Vonk, J., Shackelford, T. (Eds.), *Encyclopedia of Animal Cognition and Behavior*. Springer International Publishing, Cham, pp. 1–11. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-47829-6\\_934-1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-47829-6_934-1)
- Hausberger, M., Muller, C., Lunel, C., 2011. Does Work Affect Personality? A Study in Horses. *PLoS ONE* 6, e14659. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0014659>
- Hausberger, M., Roche, H., Henry, S., Visser, E.K., 2008. A review of the human–horse relationship. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 109, 1–24. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2007.04.015>

- Haussler, K.K., Erb, H.N., 2006a. Mechanical nociceptive thresholds in the axial skeleton of horses. *Equine Vet. J.* 38, 70–75. <https://doi.org/10.2746/042516406775374315>
- Haussler, K.K., Erb, H.N., 2006b. Pressure algometry for the detection of induced back pain in horses: a preliminary study. *Equine Vet. J.* 38, 76–81. <https://doi.org/10.2746/042516406775374225>
- Hemsworth, P.H., Barnett, J.L., Hansen, C., 1987. The influence of inconsistent handling by humans on the behaviour, growth and corticosteroids of young pigs. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 17, 245–252. [https://doi.org/10.1016/0168-1591\(87\)90149-3](https://doi.org/10.1016/0168-1591(87)90149-3)
- Henry, S., Richard-Yris, M.-A., Hausberger, M., 2006. Influence of various early human–foal interferences on subsequent human–foal relationship. *Dev. Psychobiol.* 48, 712–718. <https://doi.org/10.1002/dev.20189>
- Hinde, R.A., 1976. ON DESCRIBING RELATIONSHIPS. *J. Child Psychol. Psychiatry* 17, 1–19. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.1976.tb00370.x>
- Hockenhull, J., Creighton, E., 2012. Equipment and training risk factors associated with ridden behaviour problems in UK leisure horses. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 137, 36–42. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2012.01.007>
- Hovey, M.R., Davis, A., Chen, S., Godwin, P., Porr, C.A.S., 2021. Evaluating Stress in Riding Horses: Part One—Behavior Assessment and Serum Cortisol. *J. Equine Vet. Sci.* 96, 103297. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2020.103297>
- Jez, C., Coudurier, B., Cressent, M., Méa, F., 2013. Factors driving change in the French horse industry to 2030. *Adv. Anim. Biosci.* 4, 66–105. <https://doi.org/10.1017/S2040470013000368>
- Johnson, R.A., Johnson, P.J., Megarani, D.V., Patel, S.D., Yaglom, H.D., Osterlind, S., Grindler, K., Vogelweid, C.M., Parker, T.M., Pascua, C.K., Crowder, S.M., 2017. Horses Working in Therapeutic Riding Programs: Cortisol, Adrenocorticotrophic Hormone, Glucose, and Behavior Stress Indicators. *J. Equine Vet. Sci.* 57, 77–85. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2017.05.006>
- Kaiser, L., Heleski, C.R., Siegford, J., Smith, K.A., 2006. Stress-related behaviors among horses used in a therapeutic riding program. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 228, 39–45. <https://doi.org/10.2460/javma.228.1.39>
- Kamerling, S.G., Weckman, T.J., Dequick, D.J., Tobin, T., 1985. A method for studying cutaneous pain perception and analgesia in horses. *J. Pharmacol. Methods* 13, 267–274. [https://doi.org/10.1016/0160-5402\(85\)90027-0](https://doi.org/10.1016/0160-5402(85)90027-0)
- Kienapfel, K., Link, Y., Borstel, U.K. v., 2014. Prevalence of Different Head-Neck Positions in Horses Shown at Dressage Competitions and Their Relation to Conflict Behaviour and Performance Marks. *PLOS ONE* 9, e103140. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0103140>
- King, C., Watters, J., Mungre, S., 2011. Effect of a time-out session with working animal-assisted therapy dogs. *J. Vet. Behav.* 6, 232–238. <https://doi.org/10.1016/j.jveb.2011.01.007>
- König v. Borstel, U., Visser, E.K., Hall, C., 2017. Indicators of stress in equitation. *Appl. Anim. Behav. Sci., Special Issue on Equitation Science in Practice* 190, 43–56. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2017.02.018>
- König von Borstel, U., Keil, J., 2012. Horses' behavior and heart rate in a preference test for shorter and longer riding bouts. *J. Vet. Behav.* 7, 362–374. <https://doi.org/10.1016/j.jveb.2012.02.006>

- Lansade, L., Bonneau, C., Parias, C., Biau, S., 2019. Horse's emotional state and rider safety during grooming practices, a field study. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 217, 43–47. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2019.04.017>
- Lansade, L., Nowak, R., Lainé, A.-L., Leterrier, C., Bonneau, C., Parias, C., Bertin, A., 2018. Facial expression and oxytocin as possible markers of positive emotions in horses. *Sci. Rep.* 8, 14680. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-32993-z>
- Lansade, L., Philippon, P., Hervé, L., Vidament, M., 2016. Development of personality tests to use in the field, stable over time and across situations, and linked to horses' show jumping performance. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 176, 43–51. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2016.01.005>
- Lansade, L., Pichard, G., Leconte, M., 2008. Sensory sensitivities: Components of a horse's temperament dimension. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 114, 534–553. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2008.02.012>
- Lansade, L., Simon, F., 2010. Horses' learning performances are under the influence of several temperamental dimensions. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 125, 30–37. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2010.02.010>
- Lee, J., Floyd, T., Erb, H., Houpt, K., 2011. Preference and demand for exercise in stabled horses. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 130, 91–100. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2011.01.001>
- Lemasson, A., Boutin, A., Boivin, S., Blois-Heulin, C., Hausberger, M., 2009. Horse (*Equus caballus*) whinnies: a source of social information. *Anim. Cogn.* 12, 693–704. <https://doi.org/10.1007/s10071-009-0229-9>
- Lerch, N., Cirulli, F., Rochais, C., Lesimple, C., Guilbaud, E., Contalbrigo, L., Borgi, M., Grandgeorge, M., Hausberger, M., 2021. Interest in Humans: Comparisons between Riding School Lesson Equids and Assisted-Intervention Equids. *Animals* 11, 2533. <https://doi.org/10.3390/ani11092533>
- Lesimple, Clemence, Fureix, C., Aube, L., Hausberger, M., 2016. Detecting and Measuring Back Disorders in Nonverbal Individuals: The Example of Domestic Horses. *Anim. Behav. Cogn.* 3, 159–179. <https://doi.org/10.12966/abc.05.08.2016>
- Lesimple, C., Fureix, C., Menguy, H., Hausberger, M., 2010. Human Direct Actions May Alter Animal Welfare, a Study on Horses (*Equus caballus*). *PLoS ONE* 5. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0010257>
- Lesimple, C., Poissonnet, A., Hausberger, M., 2016. How to keep your horse safe? An epidemiological study about management practices. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 181, 105–114. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2016.04.015>
- Lundqvist, L.-O., 2015. Hyper-responsiveness to touch mediates social dysfunction in adults with autism spectrum disorders. *Res. Autism Spectr. Disord.* 9, 13–20. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2014.09.012>
- McBride, S.D., Mills, D.S., 2012. Psychological factors affecting equine performance. *BMC Vet. Res.* 8, 180. <https://doi.org/10.1186/1746-6148-8-180>
- McGreevy, P., Warren-Smith, A., Guisard, Y., 2012. The effect of double bridles and jaw-clamping crank nosebands on temperature of eyes and facial skin of horses. *J. Vet. Behav.* 7, 142–148. <https://doi.org/10.1016/j.jveb.2011.08.001>
- McGreevy, P.D., Thomson, P.C., 2006. Differences in motor laterality between breeds of performance horse. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 99, 183–190. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2005.09.010>

- McKinney, C., Mueller, M.K., Frank, N., 2015. Effects of Therapeutic Riding on Measures of Stress in Horses. *J. Equine Vet. Sci.* 35, 922–928. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2015.08.015>
- Mendonça, T., Bienboire-Frosini, C., Kowalczyk, I., Leclercq, J., Arroub, S., Pageat, P., 2019a. Equine Activities Influence Horses' Responses to Different Stimuli: Could This Have an Impact on Equine Welfare? *Animals* 9, 290. <https://doi.org/10.3390/ani9060290>
- Mendonça, T., Bienboire-Frosini, C., Menuge, F., Leclercq, J., Lafont-Lecuelle, C., Arroub, S., Pageat, P., 2019b. The Impact of Equine-Assisted Therapy on Equine Behavioral and Physiological Responses. *Animals* 9, 409. <https://doi.org/10.3390/ani9070409>
- Merkies, K., McKechnie, M.J., Zakrajsek, E., 2018. Behavioural and physiological responses of therapy horses to mentally traumatized humans. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 205, 61–67. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2018.05.019>
- Merkies, K., Sievers, A., Zakrajsek, E., MacGregor, H., Bergeron, R., von Borstel, U.K., 2014. Preliminary results suggest an influence of psychological and physiological stress in humans on horse heart rate and behavior. *J. Vet. Behav.* 9, 242–247. <https://doi.org/10.1016/j.jveb.2014.06.003>
- Mills, D.S., Nankervis, K.J., 2013. *Equine Behaviour: Principles and Practice*. John Wiley & Sons.
- Minero, M., Zucca, D., Canali, E., 2006. A note on reaction to novel stimulus and restraint by therapeutic riding horses. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 97, 335–342. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2005.07.004>
- Normando, S., Meers, L., Samuels, W.E., Faustini, M., Ödberg, F.O., 2011. Variables affecting the prevalence of behavioural problems in horses. Can riding style and other management factors be significant? *Appl. Anim. Behav. Sci.* 133, 186–198. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2011.06.012>
- Pluta, M., Kędzierski, W., 2018. Emotional Responses of Horses to Patients Requiring Therapy. *Soc. Anim.* 26, 426–436. <https://doi.org/10.1163/15685306-12341559>
- Powell, D.M., Bennett-Wimbush, K., Peeples, A., Duthie, M., 2008. Evaluation of Indicators of Weight-Carrying Ability of Light Riding Horses. *J. Equine Vet. Sci.* 28, 28–33. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2007.11.008>
- R Core Team, 2018. *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. R Found. Stat. Comput. Vienna Austria. <https://www.R-project.org>
- Rédua, M.A., Valadão, C.A., Duque, J.C., Balestrero, L.T., 2002. The pre-emptive effect of epidural ketamine on wound sensitivity in horses tested by using von Frey filaments. *Vet. Anaesth. Analg.* 29, 200–206. <https://doi.org/10.1046/j.1467-2995.2002.00083.x>
- Rochais, C., Fureix, C., Lesimple, C., Hausberger, M., 2016. Lower attention to daily environment: a novel cue for detecting chronic horses' back pain? *Sci. Rep.* 6. <https://doi.org/10.1038/srep20117>
- Rochais, C., Henry, S., Hausberger, M., 2017. “Hay-bags” and “Slow feeders”: testing their impact on horse behaviour and welfare. *Appl. Anim. Behav. Sci.* <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2017.09.019>
- Rochais, C., Henry, S., Sankey, C., Nassur, F., Gorecka-Bruzda, A., Hausberger, M., 2014. Visual attention, an indicator of human-animal relationships? A study of domestic horses (*Equus caballus*). *Front. Psychol.* 5. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00108>
- Rørvang, M.V., Nielsen, B.L., McLean, A.N., 2020. Sensory Abilities of Horses and Their Importance for Equitation Science. *Front. Vet. Sci.* 7, 633. <https://doi.org/10.3389/fvets.2020.00633>

- Ruet, A., Biau, S., Arnould, C., Galloux, P., Destrez, A., Pycik, E., Boichot, L., Lansade, L., 2020. Horses Could Perceive Riding Differently Depending on the Way They Express Poor Welfare in the Stable. *J. Equine Vet. Sci.* 94, 103206. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2020.103206>
- Sankey, C., Richard-Yris, M.-A., Henry, S., Fureix, C., Nassur, F., Hausberger, M., 2010a. Reinforcement as a mediator of the perception of humans by horses (*Equus caballus*). *Anim. Cogn.* 13, 753–764. <https://doi.org/10.1007/s10071-010-0326-9>
- Sankey, C., Richard-Yris, M.-A., Leroy, H., Henry, S., Hausberger, M., 2010b. Positive interactions lead to lasting positive memories in horses, *Equus caballus*. *Anim. Behav.* 79, 869–875. <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2009.12.037>
- Scopa, C., Contalbrigo, L., Greco, A., Lanatà, A., Scilingo, E.P., Baragli, P., 2019. Emotional Transfer in Human–Horse Interaction: New Perspectives on Equine Assisted Interventions. *Animals* 9, 1030. <https://doi.org/10.3390/ani9121030>
- Sherrington, C., 1952. *The Integrative Action of the Nervous System*. CUP Archive.
- Smith, A.V., Wilson, C., McComb, K., Proops, L., 2018. Domestic horses (*Equus caballus*) prefer to approach humans displaying a submissive body posture rather than a dominant body posture. *Anim. Cogn.* 21, 307–312. <https://doi.org/10.1007/s10071-017-1140-4>
- Stefánsdóttir, G.J., Gunnarsson, V., Roepstorff, L., Ragnarsson, S., Jansson, A., 2017. The effect of rider weight and additional weight in Icelandic horses in tölt: part I. Physiological responses. *Animal* 11, 1558–1566. <https://doi.org/10.1017/S1751731117000556>
- Stomp, M., Leroux, M., Cellier, M., Henry, S., Lemasson, A., Hausberger, M., 2018. An unexpected acoustic indicator of positive emotions in horses. *PLOS ONE* 13, e0197898. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0197898>
- Stomp, M., Masson, A., Henry, S., Hausberger, M., Lesimple, C., 2020. Could snorts inform us on how horses perceive riding? *Behav. Processes*. <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2020.104041>
- Valenchon, M., Lévy, F., Górecka-Bruzda, A., Calandreau, L., Lansade, L., 2013. Characterization of long-term memory, resistance to extinction, and influence of temperament during two instrumental tasks in horses. *Anim. Cogn.* 16, 1001–1006. <https://doi.org/10.1007/s10071-013-0648-5>
- van Iwaarden, A., Stubbs, N.C., Clayton, H.M., 2012. Topographical Anatomy of the Equine M. Cutaneus Trunci in Relation to the Position of the Saddle and Girth. *J. Equine Vet. Sci.* 32, 519–524. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2011.12.005>
- Vidament, M., Lansade, L., Danvy, S., Priest, B.D.S., Sabbagh, M., Ricard, A., 2021. Personality in young horses and ponies evaluated during breeding shows: Phenotypic link with jumping competition results. *J. Vet. Behav.* 44, 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.jveb.2020.09.003>
- Vidament, M., Viruega, H., Lansade, L., Neveux, C., 2017. Le tempérament de chevaux dédiés à l'équitation adaptée et aux thérapies assistées 4.
- Visser, E.K., Van Reenen, C.G., Blokhuis, M.Z., Morgan, E.K.M., Hassmén, P., Rundgren, T.M.M., Blokhuis, H.J., 2008. Does Horse Temperament Influence Horse–Rider Cooperation? *J. Appl. Anim. Welf. Sci.* 11, 267–284. <https://doi.org/10.1080/10888700802101254>
- von Borstel, U.U., Duncan, I.J.H., Shoveller, A.K., Merkies, K., Keeling, L.J., Millman, S.T., 2009. Impact of riding in a coercively obtained Rollkur posture on welfare and fear of performance horses. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 116, 228–236. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2008.10.001>

von Uexküll, J., 1864. *Mondes animaux et monde humain : suivi de Théorie de la signification*. Denoël. Paris.

Waite, K., Heleski, C., Ewing, M., 2018. Quantifying aggressive riding behavior of youth barrel racers and conflict behaviors of their horses. *J. Vet. Behav.* 24, 36–41. <https://doi.org/10.1016/j.jveb.2018.01.002>

Warren-Smith, A., McGreevy, P., 2007. The use of blended positive and negative reinforcement in shaping the halt response of horses (*Equus caballus*). *Anim. Welf.* 16, 481–488.

Wirth, S., Gebhardt-Henrich, S., Riemer, S., Hattendorf, J., Zinsstag, J., Hediger, K., 2020. The influence of human interaction on guinea pigs: Behavioral and thermographic changes during animal-assisted therapy. *Physiol. Behav.* 225, 113076. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2020.113076>

Zebisch, A., May, A., Reese, S., Gehlen, H., 2014. Effect of different head–neck positions on physical and psychological stress parameters in the ridden horse. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.* 98, 901–907. <https://doi.org/10.1111/jpn.12155>

## Conclusion

Pour la première fois, nous avons mis en évidence que des différences entre les chevaux de médiation et les chevaux d’instruction persistaient hors du travail. Ainsi, nous avons pu montrer que les chevaux de médiation interagissaient moins en présence d’un humain inconnu (Lerch et al, 2021), mais qu’ils avaient une réactivité tactile accrue par rapport aux chevaux d’instruction, notamment au niveau du grasset. Cette différence pourrait être la conséquence des modalités de brossage qui diffèreraient entre un public au développement typique et un public en situation de handicap psychique. Enfin nous avons également mis en évidence lors des séances des différences de comportements en fonction du type de public et en fonction des activités.

Nous avons émis plusieurs hypothèses pour expliquer la moindre réactivité chez les chevaux de médiation, les articles 2 et 3 peuvent nous apporter des éléments de réponses. Il ne semble pas que les chevaux de médiation soient apathiques. En effet, ils présentent une réactivité tactile accrue lors des tests réalisés à l’aide des filaments de Von Frey ; alors que l’apathie est caractérisée notamment pas une moindre réactivité aux stimuli tactiles (utilisation du même test ; Fureix et al., 2012). En revanche, si la sensibilisation rend plus désagréable les contacts tactiles, cela pourrait expliquer que les chevaux de médiation perdraient leur motivation à interagir avec l’humain (Mendonça et al., 2019a). Cette hypothèse semble également appuyée par le fait que les chevaux expriment plus d’inconfort lors des séances avec des personnes en situation de handicap. En effet, si c’est un public auquel ils sont confrontés régulièrement, il est possible que ces interactions laissent une mémoire négative de ces personnes aux animaux qu’ils généraliseront par la suite à l’ensemble des humains (Fureix et al., 2009).

L’inconfort exprimé lors des séances par les chevaux (article 3) pourrait être expliqué par le fait que les personnes en situation de handicap peuvent présenter des modalités de pansage différentes des personnes au développement typique (article 2). En effet il est possible que le brossage concentré sur une zone du corps et plus saccadé puisse être plus désagréable pour le cheval (Lansade et al., 2019). Ces différences de comportements entre les bénéficiaires pourraient également expliquer le fait que les chevaux expriment plus de comportements en direction des personnes en situation de handicap qui pourraient alors s’apparenter à de la curiosité, ou de la surprise, face à une situation qui ne correspond pas à leurs attentes (Grandgeorge et al., 2019 ; Lemasson et al., 2009).



Il semble donc que le type de bénéficiaires lors des séances de médiation puisse être un facteur explicatif des résultats que nous avons obtenus. Cela n'exclut pas cependant les autres hypothèses que nous avons proposées (influence de l'entraînement, sélection sur le tempérament...). Dans tous les cas ces résultats démontrent l'intérêt d'étudier la relation à l'humain et les interactions entre les chevaux et les personnes présentes lors des séances pour comprendre l'impact que peut avoir la médiation sur l'animal. De nombreuses études sont encore nécessaire pour réellement cerner les différents facteurs d'influence et notamment tester de façon plus approfondie les liens proposés ici.

# Chapitre IV

## Lien entre pratiques de médiation, choix des animaux et bien-être





## Introduction

Le cheval a été domestiqué il y a environ 5000 ans (Gaunitz et al., 2018). D'abord élevé pour sa viande et son lait (Outram et al., 2009), puis, jusqu'à la révolution industrielle, utilisé majoritairement dans l'agriculture ou les transports, il est aujourd'hui principalement utilisé pour le sport ou le loisir. En France, pour la seule année 2005, 90% des chevaux achetés l'étaient pour le sport ou le loisir (Heydemann et Grosbois, 2006). Ainsi son statut a peu à peu évolué d'un animal de rente où il était vu comme un outil, à un animal considéré davantage comme un compagnon. Avec ce changement, la vision de l'animal a également évoluée, faisant apparaître un attachement plus fort pour l'animal et une attention plus importante portée à son bien-être, et donc la volonté de lui fournir des soins et de bonnes conditions de vie (Endenburg, 1999; Luna et al., 2017). Paradoxalement, les résultats de nombreuses études sur le bien-être des chevaux soulèvent des inquiétudes, montrant qu'une partie importante de la population équine présente un état de bien-être altéré (Hockenhuil and Creighton, 2015 ; Lesimple et al., 2016a). Ce décalage peut s'expliquer de différentes façons comme des pressions culturelles qui maintiennent un mode de gestion peu adapté aux besoins des chevaux, un décalage avec les connaissances scientifiques peu connues ou encore, un manque de reconnaissance des indicateurs de mal-être scientifiquement validés (Hausberger et al., 2021; Visser and Van Wijk-Jansen, 2012).

La vision de l'animal a aussi évolué dans le domaine de la médiation. Dans une revue de littérature basée sur 1194 publications scientifiques consacrées à la médiation animale, Michalon et al. (2008) ont mis en évidence que jusque dans les années 1980, les animaux étaient généralement considérés comme des objets (comme des « variables détachées »). Dans les années 1980, un rôle de médicament leur a été attribué sur la base de leurs bénéfices thérapeutiques. Ce n'est qu'à partir des années 1990, que les termes « perception de l'animal » et « relation avec l'animal » ont émergé, plaçant l'animal dans une position de « partenaire ». Aujourd'hui, la plupart des associations de médiation animale recommandent de sélectionner les animaux afin qu'ils soient aptes à la médiation et aussi de leur fournir les conditions de vie et de travail adaptées à leur bien-être. (IAHAIO, 2019). Cependant aucune étude, à notre connaissance, n'a évalué objectivement le bien-être des équidés utilisés en médiation.

Le bien-être des équidés va être influencé, comme présenté dans l'introduction générale, par les caractéristiques individuelles des animaux (Lesimple et al., 2016a ; Sénèque et al., 2018), les conditions de vie (*e.g.* Lesimple et al., 2016a ; Ruet et al., 2019) et les modalités de travail

(Clayton and Nauwelaerts, 2014 ; Hausberger et al. 2009, Lesimple et al., 2010, 2016b ; Normando et al., 2011). Ces paramètres représentent les choix faits par les gérants des structures où vivent les animaux et sont le reflet de leur vision de l'animal.

En médiation animale, il y a besoin d'une attention particulière portée à l'état de bien-être des animaux, notamment pour des questions de sécurité (*i.e.* les chevaux en état de mal-être sont plus agressifs envers l'humain (Fureix et al. 2009)) (De Santis et al., 2017 ; IAHAIO, 2019). Cependant, beaucoup de structures proposant de la médiation sont à l'origine des centres équestres conventionnels. Il est donc possible que le même paradoxe qu'en équitation « classique » existe en médiation, avec un décalage entre le souhait d'avoir des animaux qui vont bien et l'état de bien-être objectif de l'animal.

Le but de ce chapitre est d'essayer de répondre à cette question en essayant d'établir un état des lieux du bien-être des équidés dans différents lieux. Ce chapitre s'articule en deux articles, le premier portant sur une étude par questionnaire pour comparer, à grande échelle, la gestion des animaux et les critères de sélection en fonction des activités proposées par les centres, et le second, portant sur une étude dans huit centres de médiation, vise à faire une description plus précise et objective de ces pratiques et leur lien possible avec le bien-être.

# Article 4

## **GESTION ET CHOIX DE CHEVAUX DANS DES STRUCTURES ÉQUESTRES : DES VISIONS DIFFÉRENTES SELON LES ACTIVITÉS ?**

Lerch Noémie, Hausberger Martine\* et Grandgeorge Marine\*

*\* Equal contribution*

*Manuscrit en préparation*

## **Synthèse de l'article 4**

### **Questions**

Bien choisir son cheval et lui fournir des conditions de vie adaptées est primordial à la fois pour des raisons de sécurité et pour le bien-être de l'animal. Ces choix reviennent généralement aux responsables des structures équestres. Ainsi étudier leur vision subjective de ce qui est « bien » est une première étape pour comprendre ce qui influence la gestion des animaux. Dans cette étude nous avons cherché à savoir si cette perception a été influencée par l'activité prévue pour le cheval.

### **Méthodes**

Un questionnaire a été construit afin d'obtenir les réponses de gérants de structures hippiques concernant la gestion des équidés : le type d'hébergement (intérieur, extérieur ou mixte / en groupe ou seul), les conditions d'alimentation (quantité et nombre de repas journalier de foin, quantité de granulés par jour), leurs critères de sélection des équidés impliqués, et ce, en fonction de l'activité (instruction, tourisme ou médiation). Pour chaque paramètre, la population de poneys shetlands a été traitée distinctement de celle des autres chevaux et poneys. À la suite de la mise en ligne du questionnaire, les réponses de 57 responsables de structures ont pu être analysées. Outre les aspects mentionnés ci-dessus, l'analyse a aussi porté sur l'impact possible de la diversité d'activités et, pour les équidés de médiation et de tourisme, si le fait que le centre propose en plus de l'instruction impactait la gestion et le choix de animaux.

### **Résultats et discussion**

Dans l'ensemble, les structures ayant participé ont déclaré une gestion qui semble plutôt favorable au bien-être animal par rapport aux études questionnaires et observationnelles déjà publiées. Ce qui laisse penser à un possible biais dans l'échantillonnage pour des personnes plus informées des résultats scientifiques ou à un décalage entre la représentation et la mise en pratique. L'activité proposée semble cependant grandement influencer. Ainsi, il y a davantage d'hébergement en box, de restriction en fourrage et d'alimentation à base de granulés rapportés dans les structures proposant de l'instruction que dans les autres. Ceci est d'autant plus visible quand la structure propose peu, ou pas, d'activités autres que l'instruction. Concernant les critères de sélection pour les équidés, les responsables évoquent avant tout le caractère et les caractéristiques physiques. Là encore, les centres proposant de l'instruction se distinguent et particulièrement lorsqu'ils proposent également d'autres activités. Ainsi ils semblent porter plus d'intérêt à l'émotivité des animaux, alors que les responsables des autres types de structures évoquent préférentiellement la relation à l'homme pour choisir leurs animaux.

### **Conclusion**

L'étude montre bien que la représentation des bons modes de gestion est particulièrement influencée par la « culture équestre » qui diffère en fonction des activités proposées. Les responsables de structures dédiées majoritairement à l'instruction ont probablement une formation ou une vision de la gestion des animaux qui diffère fondamentalement de celle de personnes qui font le choix de s'orienter vers le tourisme équestre ou la médiation animale. De façon intéressante, les responsables à orientation « centre équestre conventionnel » ne semblent pas changer leur gestion quand ils abordent aussi des activités de tourisme et de médiation. Il semble bien qu'il y ait donc une dichotomie dans la gestion des équidés de médiation selon l'origine des responsables.

## **GESTION ET CHOIX DE CHEVAUX DANS DES STRUCTURES ÉQUESTRES : DES VISIONS DIFFÉRENTES SELON LES ACTIVITÉS ?**

Lerch Noémie, Hausberger Martine\* et Grandgeorge Marine\*

\* *Equal contribution*

### **INTRODUCTION**

Le choix d'un cheval adapté aux attentes et besoins des propriétaires et de ses conditions de vie sont essentiels à son bien-être. De nombreuses études ont, en effet, montré que la gestion des animaux était un des principaux facteurs influençant le bien-être des chevaux (ex: Lesimple et al., 2016a). Ainsi il a été mis en évidence que l'hébergement permanent en box, impliquant des restrictions spatiale et sociale, était problématique pour le bien-être des animaux et qu'à l'inverse un hébergement au pré en groupe collectif était globalement plus approprié (e.g. Lesimple et al., 2016, 2019, 2020 ; McGreevy et al., 1995 ; Nicol, 2010; Ruet et al., 2019). De même, il a été montré que les chevaux avaient besoin d'un accès en continu à des aliments riches en fibres (e.g. Benhajali et al., 2009 ; Lesimple et al., 2016a ; Rochais et al., 2017) et que les granulés, trop concentrés énergétiquement pouvaient être une source de mal être et de pathologies chez les chevaux (e.g. Cooper et al., 2005v; Hothersall et Nicol, 2009 ; Ruet et al., 2019). Bien qu'il y ait un consensus scientifique à ce niveau, les conditions d'hébergement et l'alimentation restent inadaptés pour une grande partie des équidés domestiques (Dalla Costa et al., 2015 ; Lesimple et al., 2016b). Ce décalage peut s'expliquer par un manque de connaissance ou des conventions culturelles difficiles à changer dans le monde du cheval (Hausberger et al., 2021).

À l'heure actuelle, plusieurs études questionnaires à grande échelle se sont intéressées à la gestion des chevaux de structures équestres « conventionnelles » (i.e. travaillant majoritairement en instruction, loisir ou compétition de dressage ou d'obstacle) en Grande-Bretagne (Hockenull et Creighton, 2015 ; Hotchkiss et al., 2007 ; Ireland et al., 2011 ; Mellor et al., 2001), en Italie et en Suisse (Normando et al., 2011), aux Pays Bas (Visser et al., 2014), en Suède, au Danemark, en Norvège et en Finlande (Hartmann et al., 2015 ; Larsson et Müller, 2018) ou au Brésil (Leme et al., 2014). Globalement, il semblerait que, les propriétaires des chevaux de compétition d'obstacle ou de dressage déclarent qu'ils sont hébergés dans des conditions globalement plus restrictives que ceux utilisés en activités d'extérieur type balade (Hartmann et al., 2015). Des études ayant réalisé des observation objectives dans des structures



équestres ont également mis en évidence que l'hébergement des chevaux d'instruction et de compétition pouvait être problématique pour leur bien-être (Dalla Costa et al., 2015 ; Lesimple et al., 2016a).

Plusieurs études ont mis en évidence que les caractéristiques individuelles des animaux pouvaient avoir un impact sur leur bien-être. Les caractéristiques physiques du cheval peuvent avoir un impact, il a par exemple été montré que les équidés avec un long dos avaient plus de chance d'avoir des blessures ou des problèmes de dos (Jeffcott, 1979 ; Sénèque et al., 2018) ou que les chevaux développaient plus facilement des stéréotypies que les poneys en conditions défavorables ( Lesimple et al., 2016a). Il a également été montré que le poids du cheval devait être adapté au poids du cavalier (Christensen et al., 2020 ; Gunnarsson et al., 2017 ; Powell et al., 2008 ; Stefánsdóttir et al., 2017). Enfin, plusieurs auteurs ont suggéré un lien entre tempérament et bien-être (Gartner et Weiss, 2013 ; Ijichi et al., 2013). Si un impact du tempérament sur l'état de bien-être du cheval n'a pas encore réellement été démontré, il existe en revanche un lien entre le risque de blessure du cavalier et le tempérament du cheval (Visser et al., 2008).

Les études ayant étudié les critères de choix des équidés par les propriétaires portent majoritairement sur les chevaux de loisir. Les critères étant ressortis comme les plus importants pour les cavaliers sont : le comportement du cheval monté ou en main, son caractère et ses caractéristiques physiques (*e.g.* Górecka-Bruzda et al., 2011 ; Heydemann *and* Grosbois, 2006). Il est à noter que l'utilisation future de l'animal a une importance, les cavaliers à la recherche d'un cheval pour faire de la compétition (obstacle ou dressage) attachent plus d'importance au niveau d'entraînement du cheval ou à son origine génétique, là où les personnes voulant un cheval pour des activités de loisir type balade portent davantage leur attention sur les traits de caractère de l'animal (Górecka-Bruzda et al., 2011 ; Heydemann et Grosbois, 2006). Il a également été montré que les professionnels de la vente de chevaux avaient tendance à mettre en avant les performances de l'animal plutôt que les caractéristiques qui pourraient intéresser davantage l'acheteur et que cela peut avoir un impact sur le bien-être futur de l'animal qui ne sera alors pas forcément adapté (Hennessy et al., 2008).

Ainsi bien choisir l'animal et lui fournir des conditions de vie adaptées est primordial à la fois en terme de sécurité et pour le bien-être de l'animal (*e.g.* Lesimple et al., 2011). À l'heure actuelle, très peu d'études existent sur les choix faits en combinant ces deux paramètres dans les structures équestres. De plus, pour autant que les auteurs le sachent aucune étude n'a

questionné les différences de gestion et le choix des animaux en fonction des activités, et tout particulièrement en comparaison avec des activités de médiation. Le but de cette étude est de comparer, à l'aide d'un questionnaire en ligne, les critères de sélection et la gestion des animaux en fonction des activités dans lesquelles ils sont impliqués, en prenant en compte les activités proposées par les centres. En France, deux types d'activité peuvent être classiquement observés dans les structures équestres à destination d'un large public : des activités d'instruction, incluant plutôt des disciplines telles que le dressage ou l'obstacle, ou des activités de tourisme plutôt caractérisées par des activités en extérieur telles que les balades ou les randonnées. Au vu de l'expansion des activités de médiation équine, à la fois au sein de centres équestres conventionnels, mais aussi dans des structures dédiées (Jez et al., 2013), il paraît particulièrement intéressant de savoir si les critères de choix et de gestion sont différents pour ces équidés de ceux observés pour d'autres activités, et s'ils sont les mêmes pour l'ensemble des animaux impliqués dans cette activité ou s'ils diffèrent en fonction des autres activités proposées par les centres.

## **MATÉRIEL ET MÉTHODE**

### **1. Éthique**

L'enquête en ligne a été réalisée conformément au règlement (UE) 2016/679 du parlement européen et du conseil du 27 avril 2016 relatif à la protection des personnes physiques à l'égard du traitement des données à caractère personnel et à la libre circulation de ces données et publié au JOUE L 119 du 4 mai 2016. Elle a respecté les lois françaises en vigueur relatives à l'informatique, aux fichiers et aux libertés (Décret n° 2019-536 du 29 mai 2019 pris pour l'application de la loi n° 78-17 du 6 janvier 1978, publiés au JORF du 30 mai 2019). Le questionnaire a fait l'objet d'un enregistrement par la déléguée du service de Protection des Données de l'université de Rennes 1 au registre de la CNIL (Certificat d'enregistrement 2021-007). Les participants à l'enquête ont été pleinement informés de l'objectif et du contexte de l'étude et ont coché une case attestant avoir lu les conditions générales d'utilisation. Le questionnaire était entièrement anonyme et les participants pouvaient arrêter la complétion des données à tout moment.

### **2. Développement du questionnaire**

Différents aspects ont été abordés dans le questionnaire (cf questionnaire en annexe 1).

- Les activités : trois activités équestres ont été étudiées ici : l'instruction (*i.e.* leçons d'équitation), la médiation (*i.e.* activité avec des personnes en difficultés, ex : équithérapie) et le tourisme (*i.e.* balades et randonnées équestres, au moins 50 jours de randonnée/an). Ces trois activités sont parmi les plus répandues en France et s'adressent à un large public en terme d'âge et d'expérience avec les chevaux. Il a également été noté si les centres proposaient des pensions équines.
- Le management des équidés (tableau 1) : les critères étudiés ici sont basés sur ceux ayant un impact particulièrement important sur le bien-être des animaux ( Lesimple et al., 2016b). Ainsi parmi les conditions de vie, le type d'hébergement (en intérieur ou en extérieur / seul ou en groupe) et les condition d'alimentation (foin / granulés) ont été étudiés. Concernant le travail, le nombre d'heures et de séances par semaine ont été demandés, mais les données n'ont pas pu être analysées en raison d'erreurs lors du remplissage.
- Les critères de sélection des animaux

Le questionnaire a été testé et validé par deux responsables de structures équestres avant d'être diffusé, pour s'assurer de la compréhension des questions et de sa structure.

### **3. Structure du questionnaire**

Le questionnaire a été divisé en six parties (voir questionnaire en annexe 1). Dans l'ensemble du questionnaire, les shetlands (s'il y en avait) ont été traités à part des autres chevaux et poneys. L'idée de séparer les shetlands est venue d'observations personnelles dans différents centres équestres qui avaient plutôt tendance à mettre les shetlands en groupe avec plus de foin et moins de granulés.

La première partie était dédiée à une description de la population équine et des activités : nombre de chevaux et poneys (hors shetlands), nombre de shetlands, activités proposées (l'instruction, la médiation, le tourisme et la pension). En fonction de leurs réponses les participants avaient, ou non, accès aux parties 2 à 5.

La partie 2 était consacrée à l'instruction, la partie 3 au tourisme, la partie 4 à la médiation et la partie 5 à la pension. Chacune de ces parties débutait par une question ouverte sur les critères de sélection pour les équidés impliqués dans l'activité, puis était divisée en deux sous-parties identiques. La première sous-partie était consacrée aux chevaux et poneys (hors shetlands) et

la seconde aux shetlands. Afin de limiter les biais, nous nous sommes basés sur les recommandations faites par une récente revue sur les questionnaires de gestion des chevaux (Fenner et al., 2020). Ainsi nous avons choisi pour cette partie de poser des questions fermées avec un choix de réponses neutres, décrivant factuellement les possibilités de gestion existantes.

Chaque sous-partie débutait par les questions sur le travail (nombre de séances par semaine et durée des séances), puis était suivie des questions sur les conditions de vie (voir tableau 1 pour le détail des questions sur les conditions de vie).

Enfin la partie 6 était consacrée aux questions de signalétique (année de naissance, sexe, rôle dans la structure du répondant et département de la structure).

Tableau 1 - Extrait du questionnaire partie 2.1

<p><b>En majorité, où vivent les chevaux/poneys (hors shetlands) travaillant dans le cadre de leçons d'équitation ?</b></p> <p><input type="checkbox"/> En box (&lt;3h/jour d'exercice libre au pré ou au paddock)</p> <p><input type="checkbox"/> Mixte, c'est à dire box et pré ou paddock (≥ 3h/jour d'exercice libre au pré ou au paddock)</p> <p><input type="checkbox"/> Au pré ou au paddock tout le temps</p> <p>▪ <b>Si box ou mixte</b></p> <p><b>Lorsque les chevaux/poneys (hors shetlands) travaillant dans le cadre de leçons d'équitation sont à l'intérieur, quelle est la composition de leur litière ?</b></p> <p><input type="checkbox"/> Paille      <input type="checkbox"/> Copeaux      <input type="checkbox"/> Autre, précisez .....</p> <p><b>En majorité, lorsque les chevaux/poneys (hors shetlands) travaillant dans le cadre de leçons d'équitation sont au box, quelle est leur situation ?</b></p> <p><input type="checkbox"/> Seul (box individuel)    <input type="checkbox"/> En groupe (stabulation collective)</p> <p>▪ <b>Si mixte ou pré/paddock</b></p> <p><b>En majorité, lorsque les chevaux/poneys (hors shetlands) travaillant dans le cadre de leçons d'équitation sont au pré ou au paddock, quelle est leur situation ?</b></p> <p><input type="checkbox"/> Seul    <input type="checkbox"/> En groupe</p> <p><b>En majorité, combien les chevaux/poneys (hors shetlands) travaillant dans le cadre de leçons d'équitation ont-ils de repas de granulés ou de céréales chaque jour ?</b></p> <p><input type="checkbox"/> 0 repas par jour      <input type="checkbox"/> 1 repas par jour      <input type="checkbox"/> 2 repas par jour      <input type="checkbox"/> 3 repas ou plus par jour</p> <p><b>En majorité, combien les chevaux/poneys (hors shetlands) travaillant dans le cadre de leçons d'équitation ont-ils de repas de foin par jour ?</b></p> <p><input type="checkbox"/> 0 fois par jour      <input type="checkbox"/> 1 fois par jour      <input type="checkbox"/> 2 fois par jour      <input type="checkbox"/> Accès permanent</p> <p><b>B12-En majorité, combien les chevaux/poneys (hors shetlands) travaillant dans le cadre de leçons d'équitation ont-ils de de foin par jour (en kilogramme par cheval) ?</b></p> <p><input type="checkbox"/> 0kg à 3kg      <input type="checkbox"/> 3kg à 9kg      <input type="checkbox"/> plus de 9kg</p>
--

#### 4. Sujets

Le questionnaire a été mis en ligne du 1<sup>er</sup> Mars 2021 au 30 Juin 2021 sur la plateforme Limesurvey. Il a été diffusé via des mailing listes et sur des réseaux sociaux (IFCE - Institut Français du Cheval et de l'Équitation, FNC-Fédération Nationale du Cheval, Anciens étudiants du DU d'éthologie du cheval, Fondation Adrienne et Pierre Sommer). Il était à destination des dirigeants de structures équestres partout en France, aucun autre critère d'inclusion n'était demandé. Au total 216 personnes ont répondu au questionnaire, mais 130 réponses ont été exclues car elles étaient incomplètes ou ne respectaient pas les critères d'inclusion. Sur les 86 réponses restantes, 29 concernaient des pensions équestres ne proposant aucune autre des activités demandées (instruction, médiation ou tourisme) et n'ont pas été analysées ici. Ainsi au total 57 réponses ont été traitées dans cette étude. Les répondants étaient 46 femmes, 6 hommes et 5 personnes qui n'ont pas renseigné l'information, âgés en moyenne de  $46,9 \pm 2,1$  ans au moment de l'étude (15 non renseignés), les structures dont ils étaient les gérants étaient situées dans 36 départements différents de France métropolitaine (6 non renseignés). Les activités proposées dans chacune des structures ont été relevées (tableau 2)

Tableau 2- Nombre de structures en fonction des activités proposées

Activité :	Nombre de structures :
Instruction	5
Instruction Médiation	4
Instruction Médiation Pension	14
Instruction Pension	11
Instruction Tourisme Médiation	3
Instruction Tourisme Médiation Pension	4
Instruction Tourisme Pension	3
Médiation	4
Médiation Pension	2
Tourisme	2
Tourisme Médiation Pension	1
Tourisme Pension	4

#### 5. Analyses des données

Comme précisé plus haut, seuls les conditions de vie des animaux et les critères de choix ont été analysés pour les chevaux et les poneys travaillant dans des activités d'instruction, de tourisme ou de médiation, ainsi que pour les shetlands.

Les pourcentages de réponses aux différents choix de chaque question ont été calculés en regroupant les centres proposant les mêmes activités. Puis, afin d'évaluer l'impact de la diversité des activités, les centres proposant une ou deux activités ont été regroupés et ceux proposant plus de deux activités aussi. Enfin pour les parties médiation et tourisme, une distinction a été faite entre les centres proposant en plus des activités de médiation ou de tourisme, des activités d'instruction.

Les critères de choix ont été classés en différentes catégories : caractéristiques individuelles (sous-catégories : âge, sexe et caractéristiques physiques), santé (mentale ou physique), passé (condition de vie passées, condition de travail passés), niveau d'éducation, caractère (relation à l'humain, émotivité, niveau d'activité, autres traits de caractère), pas de critère (voir tableau 3 pour le détail des critères évoqués et leur tri).

## **6. Analyses statistiques**

Toutes les statistiques ont été faites sur le logiciel R (version 4.0.2) (R Core Team, 2018). Des tests de Fisher exact ont été réalisés pour évaluer s'il y avait des différences de gestion en fonction des activités de chaque centre. Ainsi, la gestion des chevaux d'instruction, de médiation et de tourisme a été étudiée en fonction de, si les structures proposaient des activités peu diversifiées (2 activités maximum) ou plus diversifiées (>2 activités), et pour les chevaux de médiation et de tourisme en fonction de, si les centres proposaient des activités d'instruction ou non.

Des tests de Fisher exact ont également été faits pour comparer la gestion des shetlands et celles des chevaux et autres poneys.

Enfin, la proportion de centres ayant évoqué des critères dans chaque catégorie de critère de sélection a également été comparée en fonction des mêmes regroupements cités plus haut « instruction / pas instruction » et « une ou deux activités / plus de deux activités » à l'aide de tests de Fisher exact.

Tableau 3 - Tri des critères de choix dans les différentes catégories

Caractéristiques individuelles			Santé		Condition de vie et de travail passé		Niveau d'éducation	Caractère			Autre	
Sexe	Âge	Physique	Mentale	Physique	Condition de vie	Condition de travail		Relation à l'humain	Emotivité	Niveau d'activité		Autre
Hongre	L'âge	Morphologie/Conformation	Bonne santé psychique	En bonne santé	Rusticité	Ayant appartenu à un particulier avant	Bien manipulé	Aptitude émotionnelle	Froid	Franc	Caractère/Personnalité /Tempérament	C'est au cavalier de s'adapter
Pas d'entier	En âge d'être monté	brévilligne	Pas de stéréotypes lourdes	Pas de soucis de santé pouvant empêcher le travail	Mode de vie de l'élevage/vie qu'ils ont eu avant	Pas de "club", pas formaté à faire la queue/leu sans réfléchir	Expérience dans la manipulation à pied et monté	Perméabilité quant aux émotions	Calme/Posé/Serein/Peu émotif	Pied sûr	Pas lunatique	Pas de critère
	Pas trop jeune/Mature	équilibre horizontal	Bien dans sa tête/Bon mental/Bien dans ses sabots	Condition physique	Ayant eu des contact sociaux/vécus en groupe		Expérience dans le travail	Sensible	Calme en extérieur	Endurance	Pas rancunier	
	de 4 à 10 ans	Aplombs correct	Heureux de vivre	Pas boiteux	N'ayant pas été ferré		Capable d'aller derrière ou d'être en tête	Grand Cœur	Détendu	Allant/Pas énergique	Absence de vice	
	Plus de 8 ans	Focus équilibré		Pas d'accrochements rotuliens, de tordus	Gentil avec ses congénère/ sociable		Aucun problème de direction	Relation homme/cheval	Ne chauffe pas/Ne piaffe pas		Simple (pas têtu)	
		Aptitude physique		Sans maladie	Capable de s'adapter à la vie en groupe		Dressage minimum	Gentil/Gentil avec l'humain	Ne se tracassent pas des inquiétudes des cavaliers		Pratique	
		Porteur			Capable de vivre en extérieur		Bien éduqué/dressé	Proche et confiant dans l'Homme	Ne s'inquiète pas des craintes, cris et gestes du cavalier		Curieux	
		Robustesse					Dressé basse école	Désir de communiquer avec l'humain	Pas peureux		Indépendant	
		Large dos/dos solide					Très bonne base, dressage, obstacle et extérieur et excellent éducation à pied	Capacité à entrer en relation de manière simple et volontaire	Faible influx nerveux		Confiant	
		Bon dos Confort					Dressage/Bon niveau de dressage	A l'écoute	Pas trop de sang		Courageux	
		Agréable à monté/Allure agréable en selle					Avec déjà de l'expérience en équitation	Respectueux	Avec assez de sang		Équilibré	
		Allures posées					Savoir travailler hors manège et carrière		Avec de la personnalité			
		Taille/gabarit adapté					Supportant l'utilisation de matériel spécifique (ex: fauteuil) ou de matériel pédagogique spécifique	Douceur				
							Désensibilisé	Participation avec enthousiasme aux ateliers				
		Gabarit adapté aux cavaliers (taille et morphologie)					Se laisse toucher partout/manipulable sans risque					
		Petit/Pas trop grand					Accepte les mouvements autour de lui					
		Taille (~1m05)					Polyvalent					
		Maximum 1m60					Peut convenir aux petits niveaux et aux plus forts/ à tout les niveaux					
		La robe, le nbr d'épis en tête, la forme des joues, la croupe etc...					Cavalerie destinée aux débutants					
		Sans défaut de conformation					Niveau en adéquation avec le niveau du cavalier					
		Pas de pied bot					Adaptable/s'adapte à ces cavaliers					
							Finesse					
							Facile					
							Ne bouge pas trop					
							Pas de sélections mais éducation, débouillage					

## RÉSULTATS

### 1. Gestion des centres

#### 1.1. Instruction

##### 1.1.1. Chevaux et poneys (hors shetlands)

Concernant les centres proposant de l’instruction, 18,2% ont la majorité de leurs chevaux et poneys en box ou en stabulation, 54,5% ont la majorité de leurs animaux au pré ou au paddock et 27,3% des structures ont la majorité de leurs animaux qui sortent plus de 3h par jour au pré ou au paddock et qui sont en box ou en stabulation le reste du temps. Dans 54,5% des cas, les chevaux et poneys sont toujours en groupe (stabulation, paddock ou pré collectifs), dans 20,5% des cas, les animaux sont toujours isolés (box, ou paddock individuel) et dans 25% des cas, ils ont des périodes (>3h/jour) en groupe et sont isolés le reste du temps. L’alimentation des chevaux d’instruction est composée, dans 9,1% des centres, de 0 à 3kg de foin par jour, dans 36,4% des centres, de 3kg à 9kg de foin par jour et dans 54,5% des centres, de plus de 9kg de foin par jour. La majorité des responsables de centres (63,6%) disent donner un accès à du foin en continu à leurs chevaux et poneys, 15,9% des centres répartissent le foin en deux repas par jour, 15,9% des centres donne un repas par jour et 4,5% des centres ne donne aucun repas de foin par jour. Pour les repas de granulés ou de céréales, 25% des centres en donnent 3 ou plus par jour, 36,4% en donnent 2 par jour, 18,2% en donnent 1 par jour et 20,5% n’en donnent pas.

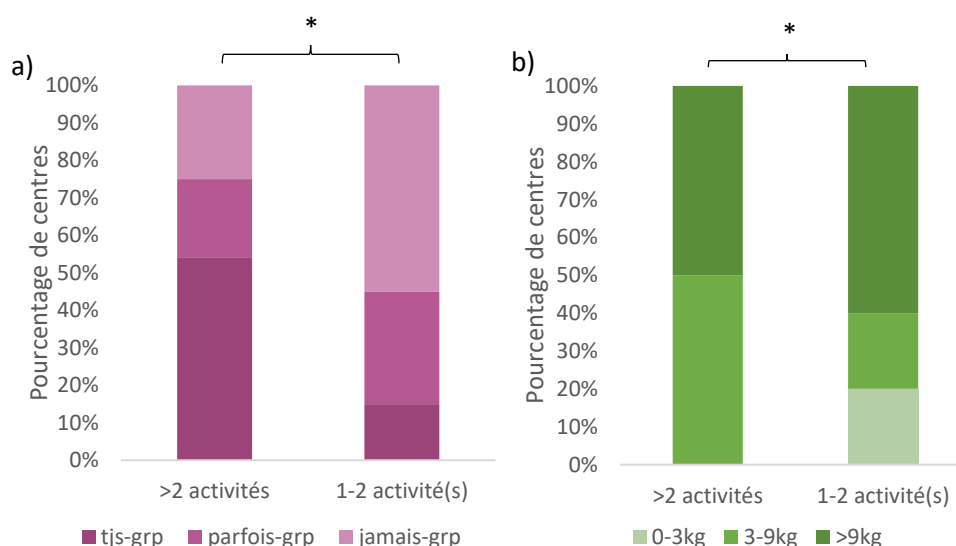


Figure 1 – Choix de gestion des centres en terme de contacts sociaux (a) et de quantité journalière de foin (b) pour les chevaux et poneys (hors shetlands) d’instruction en fonction du nombre d’activités proposées par les centres. (a) tjs-grp : majorité des chevaux hébergés toujours en groupe ; parfois-grp : majorité des chevaux en groupe plus de 3h/jour ; jamais-grp : majorité des chevaux jamais en groupe. >2 activité N=24; 1-2activité(s) N=20. Test de Fisher exacte :  $p < 0,05$  : \*



Cependant, des différences sont apparues entre la gestion des centres d’instruction proposant plus de deux activités et ceux proposant une ou deux activités. Les structures plus centrées sur l’instruction (ne proposant qu’une ou deux activités) sont apparues comme donnant moins de foin (test de Fisher exact : p-value = 0,019) et maintenant davantage leurs chevaux et poneys en hébergement isolé (p-value = 0,026) que les structures plus diversifiées (proposant plus de 2 activités) (figure 1). Aucune différence n’est apparue dans le type d’hébergement (p-value = 0,921), ni les nombre de repas de foin (p-value = 0,371) ou de granulés (p-value = 0,659) en fonction de la diversité d’activités.

### 1.1.2. Shetlands

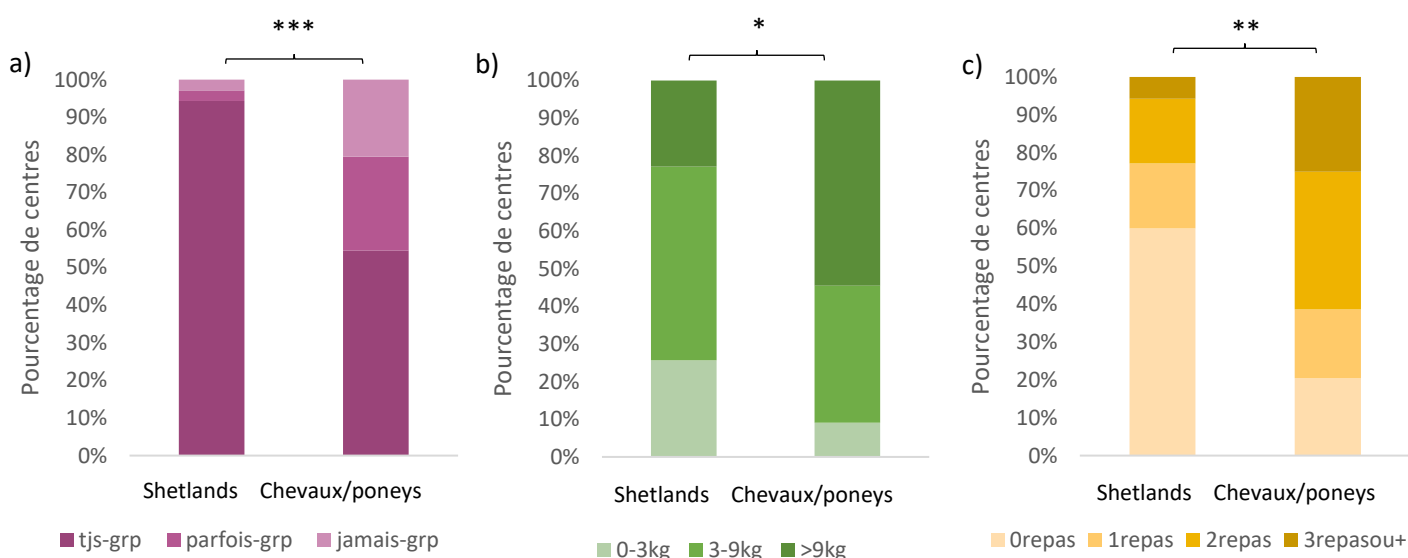


Figure 2 – Comparaison du choix de gestion des centres en terme de contacts sociaux (a), de quantité journalière de foin (b) et de nombre de repas de granulés (c) entre les shetlands et les autres chevaux et poneys en instruction. (a) tjs-grp : majorité des chevaux hébergés toujours en groupe ; parfois-grp : majorité des chevaux en groupe plus de 3h/jour ; jamais-grp : majorité des chevaux jamais en groupe. Shetlands : N=35 ; Chevaux/poneys : N=44. Test de khi<sup>2</sup> : p<0,05 : \*, p<0,01 : \*\*, p<0,001 : \*\*\*

La majorité des centres ayant des shetlands impliqués en instruction les hébergent en extérieur (71,4% au pré ou au paddock), cependant 8,6% des centres les hébergent en intérieur (box ou stabulation) et 20% ont un hébergement mixte avec plus de 3h/j en extérieur. Cela ne diffère pas significativement de la façon dont les chevaux sont gérés (Test de Fisher exact : p-value = 0,278). En revanche, avec 94,3% des shetlands faisant de l’instruction qui sont toujours en groupes, 2,9% qui sont toujours seuls et 2,9% qui sont en groupe au moins 3h/jour, les shetlands sont significativement plus en groupe que les chevaux ou poneys (p-value = 2,59e-04) (figure 2a). Concernant l’alimentation, 25,7% des centres donnent entre 0 et 3kg de foin par jour aux shetlands, 51,4% donnent entre 3kg et 9kg et 22,9% donnent plus de 9kg. Ainsi les centres

donnent plus de foin aux chevaux et aux poneys d'instructions qu'aux shetlands (p-value = 0,010) (figure 2b). De même pour le nombre de repas de granulés, qui, avec 60% des centres qui n'en distribuent pas aux shetlands, 17,1% qui distribuent un repas, 17,1% qui distribuent deux repas et 5,7% qui distribuent 3 ou plus de repas par jours aux shetlands, est moins important pour les shetlands d'instruction que pour les autres poneys ou chevaux (p-value = 0,002) (figure 2c). En revanche aucune différence significative n'est apparue dans la fréquence de distribution du foin (p-value = 0,735), avec pour les centres ayant des shetlands en instruction, 11,4% qui ne distribuent pas de foin, 14,3% qui distribuent un repas par jour de foin, 17,1% deux repas et 57,1% qui laissent un accès permanent au foin.

Comme pour les chevaux et les poneys, des différences de gestions sont apparues entre les centres proposant plus de deux activités et ceux proposant une ou deux activités. Ainsi il semblerait que les centres plus spécialisés en instruction donnent moins fréquemment de foin aux Shetlands que ceux plus diversifiés (Test de Fisher exact : p-value = 0,049) (figure 3). Aucune différence n'est apparue au niveau des conditions d'hébergement (p-value = 0,457) et de contact sociaux (p-value = 1), ni des autres paramètres alimentaires (quantité de foin : 0,170 ; nombre de repas de granulés : p-value = 0,190).

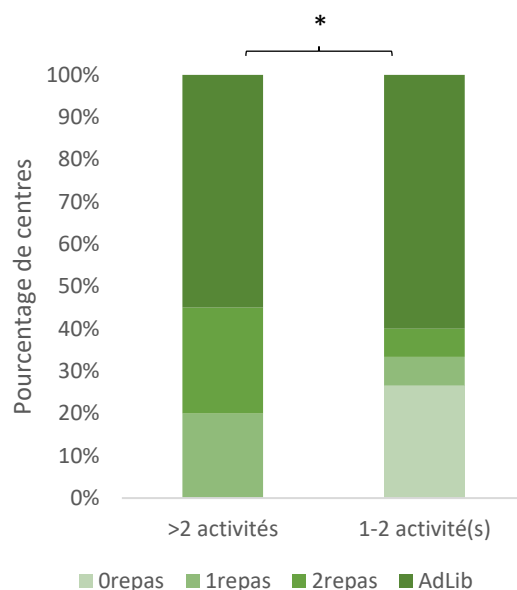


Figure 3 – Choix de gestion des centres en terme de nombre de repas de foin par jour pour les shetlands d'instruction en fonction du nombre d'activité proposées par les centres. >2 activité N=20; 1-2activité(s) N=15. Test de khi<sup>2</sup> : p<0,05 : \*

## 1.2. Médiation

### 1.2.1. Chevaux et poneys (hors shetlands)

Concernant les centres proposant de la médiation, 18,8% hébergent leurs chevaux et poneys en intérieur (box ou stabulation), 68,8% en extérieur (pré ou paddock) et 12,5% offrent un hébergement mixte avec 3h minimum en extérieur par jour. Au niveau des contacts sociaux, 59,4% des centres ont la majorité de leur chevaux et poneys toujours en groupe, 12,5% les laissent en groupe plus de 3h/jour et 28,1% laissent tout le temps les animaux en box ou paddock individuel. Les conditions d'alimentation sont également variables puisque 6,3% des centres ne donnent pas de repas de foin à leur chevaux ou poneys impliqués en médiation, 25,0% donnent

un repas par jour, 9,4% donnent deux repas par jour et 59,4% disent laisser un accès en continu au foin. Concernant la quantité de foin, 12,5% des centres distribuent moins de 3kg par jours, 46,9% entre 3kg et 9kg et 40,6% donnent plus de 9kg pour chaque cheval ou poney. Enfin, 40,6% des centres ne distribuent aucun repas de granulés aux chevaux ou poney de médiation, 21,9% distribuent un repas de granulés par jour, 12,5% distribuent 2 repas de granulés et 25% distribuent minimum 3 repas de granulés par jour.

Aucune différence n'a été observée en fonction de la diversité des activités proposées par les centres (Test de Fisher exact : hébergement : p-value = 1 ; contact sociaux : p-value = 0,746 ; quantité de foin : p-value = 0,379 ; nombre de repas de foin : p-value = 0,560 ; nombre de repas de granulés : p-value = 0,186). En revanche, en comparant la gestion des centres qui proposent, en plus de la médiation, de l'instruction et ceux qui n'en proposent pas, peu importent les autres activités, des différences apparaissent. Ainsi les centres de médiation ne proposant pas d'instruction nourrissent moins leurs chevaux et poneys avec des granulés (p-value = 0,005), tendent à donner moins de foin (p-value = 0,067) et à plus héberger les animaux en extérieur (p-value = 0,057) que les centres de médiation proposant également de l'instruction (figure 4).

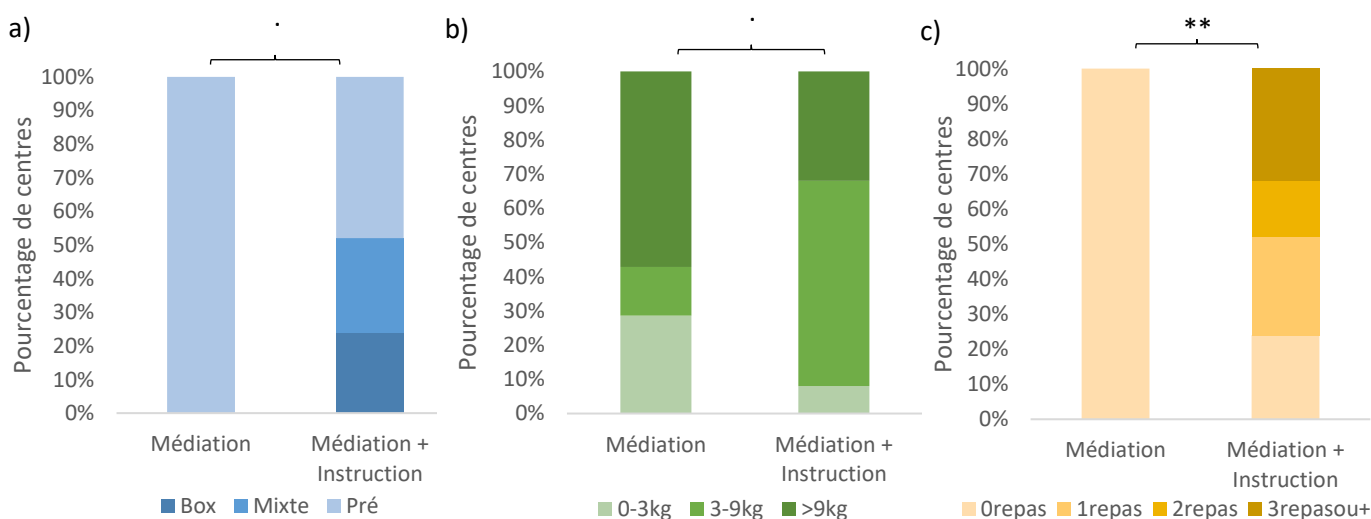


Figure 4 - Choix de gestion des centres en terme de condition d'hébergement (a), de quantité journalière de foin (b) et de nombre de repas de granulés par jour (c) pour les chevaux et poneys (hors shetlands) de médiation en fonction de si les centres proposent en plus des activité d'instruction ou non. Médiation : N=7 ; Médiation + Instruction : N=25. Test de khi<sup>2</sup> : p<0,01 : \*\*, p<0,05 : \*

### 1.2.2. Shetlands

Parmi les centres ayant des shetlands impliqués en médiation, 18,8% les hébergent en intérieur, 68,8% en extérieur et 21,0% laissent les animaux sortir au moins 3h en extérieur mais les hébergent en intérieur. Ces conditions ne diffèrent pas des chevaux et autres poneys de

médiation (Test de Fisher exact :  $p$ -value = 0,906). En revanche les shetlands sont plus laissés en groupe ( $p$ -value = 0,010), en effet 100% des centres de médiation hébergent les shetlands en groupe (voir figure 5). Concernant l'alimentation, 68,8% des centres ne nourrissaient pas les shetlands avec des granulés ou des céréales, 25% leur donnaient un repas par jour et 6,3% deux repas. Au niveau du foin, 6,3% ne distribuait pas de foin, 12,5% distribuait du foin une fois par jour, 12,5% deux fois par jour et 68,8% laissaient un accès permanent au foin, ainsi 12,5% des shetlands avaient moins de 3kg de foin par jour, 46,9% avaient entre 3kg et 9kg et 40,6 avaient plus de 9kg. Aucune différence de gestion n'est apparue entre les shetlands et les chevaux et poneys (quantité de foin :  $p$ -value = 0,22 ; nombre de repas de foin :  $p$ -value = 0,827 ; nombre de repas de granulés :  $p$ -value = 0,089).



Figure 5 - Comparaison du choix de gestion des centres en terme de contacts sociaux entre les shetlands et les autres chevaux et poneys en médiation. (a) tjs-grp : majorité des chevaux hébergés toujours en groupe ; parfois-grp : majorité des chevaux en groupe plus de 3h/jour ; jamais-grp : majorité des chevaux jamais en groupe. Shetlands : N=16 ; Chevaux/poneys : N=32. Test de khi<sup>2</sup> :  $p < 0,05$  : \*

Aucune différence n'a été observée en fonction de la diversité des activités proposées par les centres (hébergement :  $p$ -value = 1 ; contact sociaux :  $p$ -value = 1 ; quantité de foin :  $p$ -value = 1 ; nombre de repas de foin :  $p$ -value = 0,441 ; nombre de repas de granulés :  $p$ -value = 0,471), ni en fonction de si le centre proposait en plus des activités d'instruction ou non (hébergement :  $p$ -value = 0,728 ; contact sociaux :  $p$ -value = 1 ; quantité de foin :  $p$ -value = 1 ; nombre de repas de foin :  $p$ -value = 1 ; nombre de repas de granulés :  $p$ -value = 0,637).

### 1.3. Tourisme

#### 1.3.1. Chevaux et poneys (hors shetlands)

Les centres de tourisme étaient 94,1% à mettre leurs chevaux et poneys impliqués dans cette activité au pré ou au paddock et 5,9% à les mettre au moins 3h par jour en extérieur, avec un hébergement en intérieur le reste du temps. 100% des chevaux et poneys étaient en groupe. Concernant l'alimentation, 70,6% des centres donnaient plus de 9kg de foin par jour et 29,4% donnaient entre 3kg et 9kg par jour. La majorité des centres donnait un accès permanent au foin (94,1%) et 5,9% distribuait 2 repas de foin par jour. Enfin 41,2% des centres ne donnaient

pas de granulés, 29,4% donnaient un repas par jour, 17,6% donnaient deux repas et 11,8% donnaient minimum trois repas par jour.

Aucune différence n'a été observée en fonction de la diversité des activités proposées par les centres (test de Fisher exact : hébergement : p-value = 1 ; contact sociaux : p-value = 1 ; quantité de foin : p-value = 0,6 ; nombre de repas de foin : p-value = 1 ; nombre de repas de granulés : p-value = 0,137), ni si le centre proposait en plus des activités d'instruction ou non (hébergement : p-value = 1 ; contact sociaux : p-value = 1 ; quantité de foin : p-value = 1 ; nombre de repas de foin : p-value = 1 ; nombre de repas de granulés : p-value = 0,088).

### **1.3.2. Shetlands**

Les centres de tourisme étaient 90% à avoir leurs shetlands impliqués dans cette activité au pré et 10% à les mettre au pré plus de 3h par jour, de même 90% des centres avaient leurs shetlands toujours en groupes et 10% les mettaient au moins 3h en groupe par jour. Au niveau de l'alimentation, 40% des shetlands de tourisme avaient plus de 9kg de foin par jour, 50% avaient entre 3kg et 9kg et 10% avaient moins de 3kg par jour, 70% avaient un accès en continu au foin, 20% avaient deux repas de foin par jour et 10% n'en avaient pas. Enfin, 70% n'avaient pas de granulés et 30% avaient un repas de granulés par jour. La gestion des shetlands impliqués en tourisme n'est pas apparue statistiquement différente de celle des chevaux et des autres poneys (test de Fisher exact : hébergement : p-value = 1 ; contact sociaux : p-value = 0,370 ; quantité de foin : p-value = 0,155 ; nombre de repas de foin : p-value = 0,128 ; nombre de repas de granulés : p-value = 0,394).

De la même manière que pour les chevaux et les autres poneys, aucune différence n'a été observée en fonction de la diversité des activités proposées par les centres (hébergement : p-value = 1 ; contact sociaux : p-value = 1 ; quantité de foin : p-value = 1 ; nombre de repas de foin : p-value = 1 ; nombre de repas de granulés : p-value = 1), ni si le centre proposait en plus des activités d'instruction ou non (hébergement : p-value = 1 ; contact sociaux : p-value = 1 ; quantité de foin : p-value = 0,417 ; nombre de repas de foin : p-value = 0,358 ; nombre de repas de granulés : p-value = 0,475).

## 2. Critères de sélection des animaux

### 2.1. Critères de sélection pour les chevaux, poneys ou shetlands d'instruction

Parmi les professionnels, pour l'instruction, 61,4% ont évoqué un critère lié aux caractéristiques individuelles des animaux (pour 2,3% le sexe, 9,1% l'âge et 56,8% les caractéristiques physiques de l'animal) et 68,2% ont évoqué le caractère (29,5% ont évoqué la relation à l'humain, 36,4% l'émotivité, 6,8% le niveau d'activité et 20,5% d'autres traits de caractères) 15,9% ont évoqué la santé (9,1% la santé physique et 6,8% la santé mentale), 25% le passé du cheval (22,7% les conditions de vies passées et 2,3% les conditions de travail passées), 50% ont évoqué le niveau d'éducation du cheval, , enfin 13,6% des professionnels ont dit qu'il n'y avait pas besoin de critères de sélection.

Des différences sont apparues en fonction de la diversité des activités proposées par les centres. Pour les structures plus centrées sur l'instruction (une ou deux activités dont l'instruction), la relation à l'humain est plus souvent évoquée (test de Fisher exact : p-value = 0,009), alors que pour les structures aux activités plus diversifiées, l'émotivité (p-value = 0,011) et les autres traits de caractères (p-value = 0,027) sont plus cités (figure 6a). Plus de professionnels ont dit ne pas avoir de critères de sélection dans les structures moins diversifiées (figure 6b). Aucune différence n'est apparue pour les autres critères (caractéristiques individuelles : p-value = 1 ; (sexe : p-value = 1 ; âge : p-value = 1 ; physique : p-value = 0,543) ; santé : p-value = 0,428 (physique : p-value = 1 ; mentale : p-value = 0,239) ; passé : p-value = 1 (conditions de vie : p-value = 1 ; conditions de travail p-value = 1) ; éducation : p-value = 0,129 ; caractère : p-value = 0,342 (niveau d'activité : p-value = 0,239)).

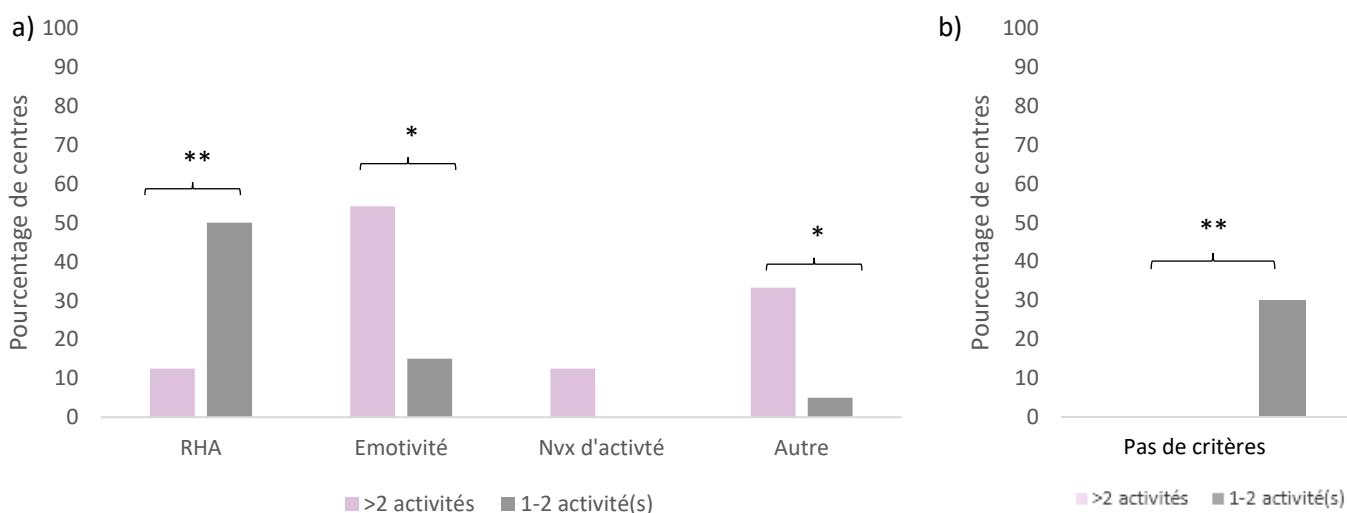


Figure 6 – Critères de choix des centres pour les équidés d'instruction en terme de caractère (a) ou centres déclarants ne pas avoir de critères (b) en fonction du nombre d'activité proposées par la structure. RHA : relation humain-animal ; Nvx d'activité : niveau d'activité ; Autre : autres traits de caractère. >2 activité N=24; 1-2activité(s) N=20. Test de khi<sup>2</sup> : p<0,05 : \*, p<0,01 : \*\*

## 2.2. Critères de sélection pour les chevaux, poneys ou shetlands de médiation

Pour les animaux de médiation, 45,2% des professionnels ont évoqué des critères de sélection liés aux caractéristiques individuelles des équidés (3,2% ont évoqué le sexe des animaux, 3,2% l'âge et 41,9% des caractéristiques physiques), 25,8% ont évoqué la santé des animaux (6,5% la santé physique et 19,4% la santé mentale), 16,1% ont parlé du passé de l'animal (16,1% conditions de vie passées, 3,2% condition de travail passé), 32,3% ont évoqué le niveau d'éducation comme critère de choix, 83,9% ont parlé du caractère (35,5 de la relation à l'humain, 51,6% de l'émotivité, 6,5% du niveau d'activité et 22,6% d'autre trait de caractères) et enfin, 3,2% ont dit ne pas avoir de critère de sélection.

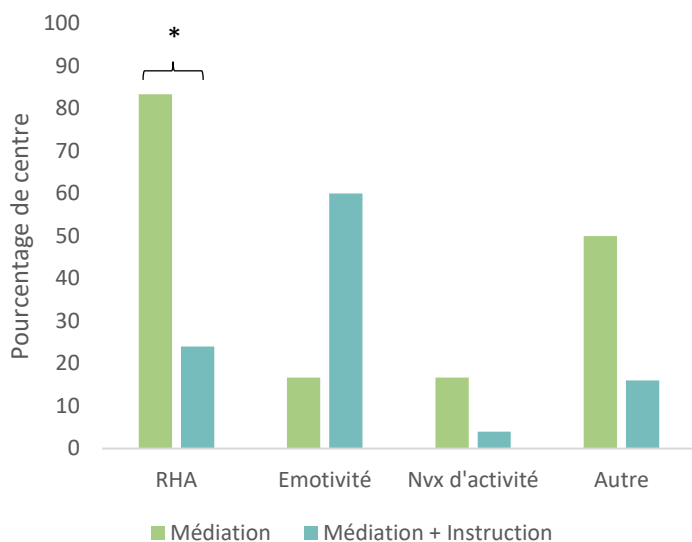


Figure 7 – Critères de choix des centres pour les équidés de médiation en terme de caractère, en fonction de si le centre propose, en plus de la médiation, des activités d'instruction. RHA : relation humain-animal ; Nvx d'activité : niveau d'activité ; Autre : autres traits de caractère. Médiation : N=6; Médiation + Instruction : N=25. Test de  $\chi^2$  :  $p < 0,05$  : \*

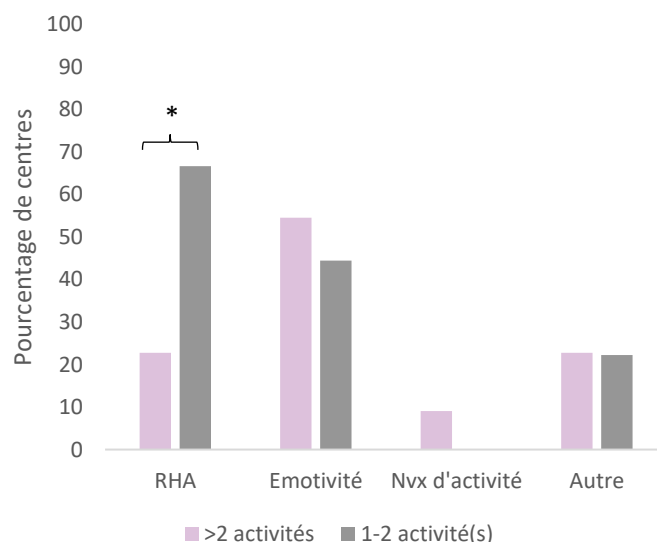


Figure 6 – Critères de choix des centres pour les équidés de médiation en terme de caractère, en fonction du nombre d'activités proposées par la structure. RHA : relation humain-animal ; Nvx d'activité : niveau d'activité ; Autre : autres traits de caractère. >2 activité N=22; 1-2activité(s) N=9. Test de  $\chi^2$  :  $p < 0,05$  : \*

Des différences sont apparues en comparant les structures de médiation proposant ou non de l'instruction. Les professionnels n'en proposant pas dans leur structure ont plus évoqué la relation à l'humain ( $p$ -value = 0,013) (figure 7). Aucune différence n'est apparue pour les autres critères (caractéristiques individuelles :  $p$ -value = 0,664 ; sexe :  $p$ -value = 1 ; âge :  $p$ -value = 1 ; physique :  $p$ -value = 0,1) ; santé :  $p$ -value = 0,161 (physique :  $p$ -value = 1 ; mentale :  $p$ -value = 0,069) ; passé :  $p$ -value = 0,241 (conditions de vie :  $p$ -value = 0,296 ; conditions de travail  $p$ -value = 1) ; éducation :  $p$ -value = 0,634 ; caractère :  $p$ -value = 1 (émotivité :  $p$ -value = 0,083 ; niveau d'activité :  $p$ -value = 0,355 ; autres traits de caractère :  $p$ -value = 0,11) ; pas de critère :

p-value = 1)). Concernant la diversité des activités, les gérants de centres proposant deux activités maximum ont également plus parlé de la relation à l'humain (p-value = 0,037) (figure 8). Aucune autre différence n'est apparue (caractéristiques individuelles : p-value = 0,132 ; (sexe : p-value = 1 ; âge : p-value = 1 ; physique : p-value = 0,237) ; santé : p-value = 0,660 (physique : p-value = 1 ; mentale : p-value = 0,320) ; passé : p-value = 0,613 (conditions de vie : p-value = 0,613 ; conditions de travail p-value = 1) ; éducation : p-value = 0,677 ; caractère : p-value = 1 (émotivité : p-value = 0,704 ; niveau d'activité : p-value = 1 ; autres traits de caractère : p-value = 1) ; pas de critère : p-value = 1).

### 2.3. Critères de sélection pour les chevaux, poneys ou shetlands de tourisme

Concernant les animaux de tourisme, 64,7% des professionnels ont évoqué des caractéristiques individuelles comme critères (0% ont évoqué le sexe, 5,9% ont évoqué l'âge, 64,7% ont évoqué des critères liés au physique de l'animal), 17,6% ont parlé de la santé de l'animal (5,9% santé physique et 17,6% santé mentale), 23,5% ont parlé du passé de l'animal (23,5% conditions de vie passées et 0% conditions de travail passées), 29,4% ont évoqué le niveau d'éducation des animaux, 88,2% ont parlé du caractère comme critère de choix (35,3% ont parlé de la relation à l'humain, 58,8% de l'émotivité, 35,3% du niveau d'activité et 23,5 d'autres traits de caractère), enfin, aucun professionnel n'a dit ne pas avoir de critère.

Des différences sont apparues en comparant les structures de tourisme proposant ou non de l'instruction. Les professionnels n'en proposant pas dans leur structure ont plus parlé de la

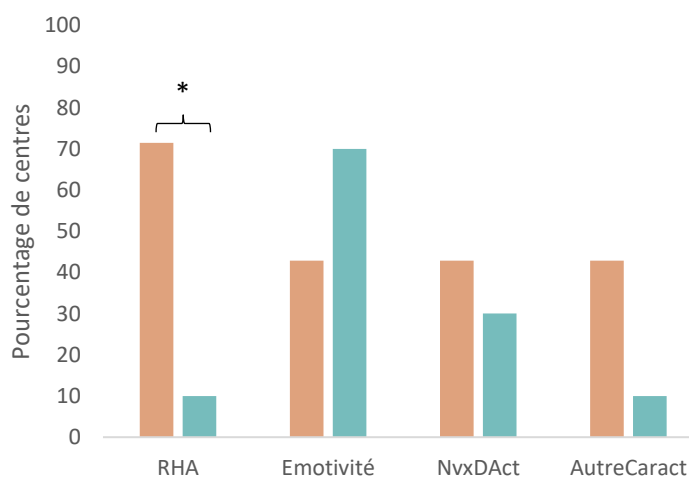


Figure 9 – Critères de choix des centres pour les équidés de tourisme en terme de caractère, en fonction de si le centre propose, en plus du tourisme, des activités d'instruction. RHA : relation humain-animal ; Nvx d'activité : niveau d'activité ; Autre : autres traits de caractère. Tourisme : N=7 ; Tourisme + Instruction : N=10. Test de  $\chi^2$  :  $p < 0,05$  : \*

relation à l'humain (p-value = 0,035) (figure 9). Aucune différence n'est apparue pour les autres critères (caractéristiques individuelles : p-value = 0,6 ; (sexe : p-value = 1 ; âge : p-value = 0,412 ; physique : p-value = 0,644) ; santé : p-value = 0,537 (physique : p-value = 0,412 ; mentale : p-value = 0,537) ; passé : p-value = 0,603 (conditions de vie : p-value = 0,603 ;



conditions de travail p-value = 1) ; éducation : p-value = 0,593 ; caractère : p-value = 0,485 (émotivité : p-value = 0,083 ; niveau d'activité : p-value = 0,264 ; autres traits de caractère : p-value = 0,157) ; pas de critère : p-value = 1). Aucune différence n'est apparue non plus en fonction de la diversité des activités (caractéristiques individuelles : p-value = 0,644 ; (sexe : p-value = 1 ; âge : p-value = 0,353 ; physique : p-value = 0,6) ; santé : p-value = 1 (physique : p-value = 0,353 ; mentale : p-value = 1) ; passé : p-value = 1 (conditions de vie : p-value = 1 ; conditions de travail p-value = 1) ; éducation : p-value = 1 ; caractère : p-value = 0,515 (relation à l'humain : p-value = 0,109 ; émotion : p-value = 0,644 ; niveau d'activité : p-value = 1 ; autres traits de caractère : p-value = 0,584) ; pas de critère : p-value = 1).

## DISCUSSION

Le but de cette étude était de voir, à grande échelle, si les activités proposées par les structures avaient un impact sur les critères de choix des animaux et la gestion de ceux impliqués dans l'activité. En premier lieu, il est apparu que, selon leurs responsables, dans la majorité des structures, quelle que soit l'activité, les chevaux et poneys et shetlands vivaient en groupe en extérieur, disposaient du foin à volonté, en revanche, la majorité des chevaux et poneys avaient au moins un repas de granulés par jours alors que chez les shetlands la majorité n'en avaient pas. En effet, il a été mis en évidence des différences de gestion entre les chevaux/poneys et les shetlands au niveau des repas de granulés chez les animaux d'instruction, avec des centres qui donnaient moins de granulés et moins de foin aux shetlands. Les mêmes observations ont pu être faites chez les animaux d'instruction et de médiation au niveau des conditions sociales, avec plus de centres qui hébergeaient les shetlands en groupe que les chevaux et autres poneys. Concernant les animaux d'instruction, les structures plus centrées sur cette activité avaient une gestion plus restrictive pour l'animal (moins de foin, moins d'animaux en groupe). La même observation a pu être faite pour la gestion des animaux de médiation, il est apparu que les centres proposant également de l'instruction donnaient plus de granulés aux chevaux et poneys (hors shetlands), et tendaient à leur donner moins de foin et à les héberger plus en intérieur. Enfin, concernant les animaux travaillant dans des activités de tourisme aucune différence n'est apparue en terme de gestion par rapport aux activités proposées par les centres. Au niveau des critères de choix, la même opposition est apparue pour les équidés d'instruction avec plus de dirigeants de structures centrées autour de l'instruction qui ont dit ne pas avoir de critères, ou qui ont cité la relation à l'humain comme critère de choix. S'opposant ainsi aux dirigeants de

structures plus diversifiées qui ont davantage cités l'émotivité ou d'autres traits de tempéraments, que la relation à l'humain ou le niveau d'activité comme critères de choix. La même différence se retrouve pour les chevaux de médiation et de tourisme, les gérants de centre ne proposant pas d'instruction ont plus évoqué des critères en lien avec la relation à l'humain que les gérants de centre proposant de l'instruction. Enfin en médiation des différences sont apparues entre les structures diversifiées et celles plus axées sur la médiation, ces dernières ont plus évoqué de critère en lien avec la relation à l'humain.

Les paramètres de gestion, décrits ici par les responsables de structures, semblent, en termes de prévalence, un peu différents de ceux retrouvés plus classiquement dans d'autres études questionnaires. En effet, dans les différentes études, le pourcentage de chevaux vivant en extérieur était compris entre 10% (Leme et al., 2014), 19% (Normando et al., 2011), 25% (Larsson et Müller, 2018), 32% (Hockenhull et Creighton, 2015 ; Ireland et al., 2011), 48% (Hotchkiss et al., 2007) et 58% (Mellor et al., 2001). Concernant le pourcentage de chevaux ayant la possibilité de contacts sociaux, les propriétaires ont déclaré qu'entre 44% (Hockenhull et Creighton, 2015) et 47% (Hartmann et al., 2015) des chevaux vivaient en permanence en groupe. En termes d'alimentation en revanche, les proportions trouvées ici pour les chevaux et poneys (hors shetlands) sont assez similaires à celles trouvées par Hockenhull et Creighton, (2015) et par Mellor (2001) avec respectivement 50% et 87% de chevaux ayant un accès libre au foin et 60% de chevaux ayant au moins un repas de granulés par jour. Larsson et Müller, (2018) avaient dénombré seulement 25% des chevaux avec un accès ad libitum au foin et 74% ayant des granulés. Leme et al. (2014) avaient trouvé plus de 90% de chevaux nourris aux granulés dans les centres équestres. Il semblerait donc que pour la majorité des structures ayant participé à notre questionnaire, les responsables déclarent une gestion plus positive en terme de bien-être que ce qui se fait plus couramment. Cependant il est à noter que dans les études citées, les questions portaient sur les chevaux au cas par cas alors que notre questionnaire interrogeait la gestion majoritaire du centre. Ces différences pourraient également être le reflet d'un biais d'échantillonnage, en effet il est possible que les personnes ayant répondu à notre questionnaire soient en partie des personnes qui s'intéressent aux études scientifiques sur les chevaux et donc qui sont plus informées des pratiques de gestion recommandées pour le bien-être de l'animal. Enfin, il peut y avoir un décalage entre la représentation « théorique » qu'ont les responsables et ce qui se fait réellement (*e.g.* Hausberger et al., 2021; Visser et Van Wijk-Jansen, 2012). Seule une étude combinant questionnaire et observations directes permettrait de répondre à cette dernière question.

Les résultats montrent aussi que la représentation de la gestion des chevaux est différente chez les responsables de centres dédiés à l’instruction, et ce, même lorsqu’ils offrent aussi des activités de médiation ou de tourisme. En effet, les conditions de vie apparaissent plus restrictives dans ces structures, et d’autant plus que les activités sont centrées sur l’instruction. Plusieurs facteurs peuvent expliquer ces différences : le manque de formation aux besoins fondamentaux du cheval, la pression culturelle qui rend difficile les changements de pratiques etc... (Hausberger et al., 2021). Il a déjà été montré qu’en équitation certaines personnes ne changeaient pas leurs pratiques à cause de la pression des autres personnes du milieu pour conserver des méthodes de gestion plus « traditionnelles » (Hockenull et al., 2010) et que même lorsque les personnes étaient informées de ce qui était bon pour l’animal, elles ne le mettaient pas en pratique pour leurs propres chevaux (Visser et Van Wijk-Jansen, 2012). Il apparaîtrait donc une différence entre les connaissances théoriques et leurs applications procédurales. De plus, il a été mis en évidence que certains magazines d’équitation à destination du grand public pouvaient diffuser des informations erronées notamment sur les « bonnes » pratiques de management pour le cheval (Hausberger et al., 2021 ; Schuurman, 2015). Enfin il a également été montré que chez les professionnels de fausses croyances peuvent exister. Il a notamment été montré que des professionnel attribuaient aux animaux des différences comportementales et de besoins en fonction du sexe des animaux, pouvant amener à des différences de gestion, alors que de tels différences n’ont jamais été mises en évidence scientifiquement (Fenner et al., 2019). La représentation des bons modes de gestion semble donc ici particulièrement influencée par la « culture équestre » qui diffère en fonction des activités proposées. Les responsables de structures dédiées majoritairement à l’instruction ont probablement une formation, ou une vision de la gestion des animaux, qui diffère fondamentalement de celle de personnes qui font le choix de s’orienter vers le tourisme équestre ou la médiation animale.

La gestion des shetlands est apparue plus positive (hébergement en groupe, moins de granulés) en terme de bien-être dans notre étude de celles des autres chevaux en médiation et en instruction. À notre connaissance, cela n’avait jamais été démontré, mais plusieurs études ayant observé un meilleur état de bien-être chez les poneys que chez les chevaux, avaient suggéré que cela pouvait venir de différences liées au management (Giles et al., 2014; Lesimple et al., 2016b; Sauveroche et al., 2020). Il est à noter cependant que les propriétaires de shetlands en médiation et en tourisme semblent donner la même quantité de foin aux shetlands qu’à leurs autres équidés, alors que leurs besoins alimentaires diffèrent. Plusieurs études ont mis en

évidence que le surpoids dans les structures équestres était fréquent chez les chevaux. Hausberger et al. (2021) suggèrent que dans les croyances collectives, bien nourrir (*i.e.* nourrir beaucoup) est souvent associé au fait de bien prendre soin de l'animal. Ce qui pourrait expliquer que ce soient dans les structures de médiation et de tourisme, qui semblent attacher davantage d'importance au fait d'avoir une gestion plus appropriée pour l'animal, que ce phénomène est le plus observé.

Parmi les critères de choix d'un animal, le caractère est le plus cité, suivi par les caractéristiques physiques de l'animal, puis par son niveau d'éducation. La santé et le passé arrivent ensuite à des niveaux à peu près équivalents. Ces résultats sont similaires à ceux trouvés par Heydemann et Grosbois (2006) pour des chevaux. En revanche, ils diffèrent légèrement de ceux de Górecka-Bruzda et al. (2011) qui avaient trouvé que le comportement du cheval monté, ou en main, et l'apparence physique étaient plus importants. Cependant les modalités de réponses n'étaient pas les mêmes, dans cette dernière étude les participants devaient noter sur une échelle de 1 à 3, s'ils considéraient le critère comme important parmi une liste prédéfinie, alors que dans la nôtre les réponses étaient libres.

Il est à noter que les réponses au questionnaire, notamment sur le caractère des animaux, ne sont pas forcément le reflet exact du tempérament des chevaux car les professionnels peuvent avoir du mal à classer les différents traits de tempérament (Grandgeorge et al. en prep.). Chez les chevaux de médiation, bien qu'il soit recommandé de sélectionner les animaux en fonction de leur tempérament (IAHAIO 2019) et que les professionnels disent le faire (Rankins et al., 2021), il a été montré que les chevaux n'étaient pas réellement sélectionnés sur la base de leur tempérament (Mendonça et al., 2019a). Ainsi, il est possible que les résultats obtenus ici représentent plutôt la vision des chevaux et les attentes que les professionnels en ont, que leur réel caractère.

En s'intéressant plus spécifiquement aux critères de sélection pour chaque activité, il ressort qu'à la différence des centres plus spécialisés en médiation, en instruction ou en tourisme qui citent majoritairement la relation à l'humain comme critère en terme de caractère, les centres plus diversifiés et proposant de l'instruction en plus de la médiation ou du tourisme, citent plutôt l'émotivité. Les centres d'instruction se distinguent donc encore des autres, mais cette fois-ci, plus particulièrement de ceux qui proposent beaucoup d'activités. Ces centres-là ont également différencié des autres dans les critères qu'ils citent spécifiquement pour les chevaux d'instruction,

avec une plus grande proportion de professionnels qui ont dit ne pas avoir de critères pour cette activité, ou qui ont cité d'autres traits de tempérament que la relation à l'humain ou l'éducation. Il est intéressant de noter que Le Scolan et al. (1997) avaient montré que l'émotivité n'était pas toujours bien évaluée par les professionnels et était souvent confondu avec l'état d'activité/nervosité. De plus, il a également été montré que la relation à l'humain pouvait être le reflet des relations quotidiennes avec l'humain et de l'état de bien-être des animaux (Hausberger et al 2008, Fureix et al., 2010). Dans tous les cas, il semblerait, encore une fois, que les professionnels proposant de l'instruction se distinguent, avec une vision des animaux adaptés aux activités qu'ils proposent, différente des autres professionnels.

Les professionnels d'instruction semblent donc différer de ceux de tourisme et ceux plus centrés sur la médiation, que ce soit dans la façon dont ils gèrent les animaux ou dans la façon dont ils voient l'animal. Ils appliquent également ces pratiques lorsqu'ils proposent d'autres activités et particulièrement en médiation. Des études ont montré que ne pas sélectionner les animaux sur des critères adaptés en fonction des besoins des cavaliers pouvait être dangereux (Hennessy et al., 2008), mais que de plus, les conditions de vie, de travail et l'état de bien-être influent sur la personnalité du cheval (ex : Lesimple et al 2011, Hausberger et al 2011). Ainsi, maintenir les chevaux dans des conditions inadaptées pose un problème. Il serait donc bon de questionner cette vision de la gestion des animaux, qui se retrouve particulièrement chez les responsables à orientation « centre équestre conventionnel », en apportant des formations par exemple plus en cohérence avec les connaissances scientifiques des animaux.

## BIBLIOGRAPHIE

- Altmann, J., 1974. Observational Study of Behavior: Sampling Methods. *Behaviour* 49, 227–267.
- Arnaud, G., Dubroeuq, H., Rivot, D., 1997. Notation de l'état corporel des chevaux de selle et de sport. Inra, Institut du cheval—Institut de l'Élevage P, editor.
- Auer, U., Kelemen, Z., Engl, V., Jenner, F., 2021. Activity Time Budgets—A Potential Tool to Monitor Equine Welfare? *Animals* 11, 850. <https://doi.org/10.3390/ani11030850>
- Belling, T.H., 1990. Sleep patterns in the horse. *Equine Practice* 12, 2–26.
- Benhajali, H., Richard-Yris, M.-A., Ezzaouia, M., Charfi, F., Hausberger, M., 2009. Foraging opportunity: a crucial criterion for horse welfare? *animal* 3, 1308–1312. <https://doi.org/10.1017/S1751731109004820>
- Benhajali, H., Richard-Yris, M.-A., Leroux, M., Ezzaouia, M., Charfi, F., Hausberger, M., 2008. A note on the time budget and social behaviour of densely housed horses. *Applied Animal Behaviour Science* 112, 196–200. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2007.08.007>
- Brubaker, L., Schroeder, K., Sherwood, D., Stroud, D., Udell, M.A.R., 2021. Horse Behavior towards Familiar and Unfamiliar Humans: Implications for Equine-Assisted Services. *Animals* 11, 2369. <https://doi.org/10.3390/ani11082369>
- Burn, C.C., Dennison, T.L., Whay, H.R., 2010. Relationships between behaviour and health in working horses, donkeys, and mules in developing countries. *Applied Animal Behaviour Science* 126, 109–118. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2010.06.007>
- Carey, C., Moriarty, S.H., Brennan, R., 2016. A study of the effect of bitted and bitless bridles on the therapeutic riding horse. *Journal of Veterinary Behavior* 15, 90. <https://doi.org/10.1016/j.jveb.2016.08.052>
- Carter, R.A., Geor, R.J., Burton Staniar, W., Cubitt, T.A., Harris, P.A., 2009. Apparent adiposity assessed by standardised scoring systems and morphometric measurements in horses and ponies. *The Veterinary Journal* 179, 204–210. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2008.02.029>
- Chabchoub, A., Landosli, Jary, 2004. Étude des paramètres morphologiques de chevaux Barbes de Tunisie. *Revue Méd. Vét.* 8.
- Christensen, J.W., Bathellier, S., Rhodin, M., Palme, R., Uldahl, M., 2020. Increased Rider Weight Did Not Induce Changes in Behavior and Physiological Parameters in Horses. *Animals* 10, 95. <https://doi.org/10.3390/ani10010095>
- Christie, J.L., Hewson, C.J., Riley, C.B., McNiven, M.A., Dohoo, I.R., Bate, L.A., 2006. Management factors affecting stereotypies and body condition score in nonracing horses in Prince Edward Island. *Can Vet J* 47, 136–143.
- Clayton, H.M., Nauwelaerts, S., 2014. Effect of blindfolding on centre of pressure variables in healthy horses during quiet standing. *The Veterinary Journal* 199, 365–369. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2013.12.018>
- Contalbrigo, L., Borgi, M., De Santis, M., Collacchi, B., Tuozi, A., Toson, M., Redaelli, V., Odore, R., Vercelli, C., Stefani, A., Luzi, F., Valle, E., Cirulli, F., 2021. Equine-Assisted Interventions (EAIs) for Children with Autism Spectrum Disorders (ASD): Behavioural and Physiological Indices of Stress in Domestic Horses (*Equus caballus*) during Riding Sessions. *Animals* 11, 1562. <https://doi.org/10.3390/ani11061562>

- Cook, W.R., 2003. Bit-induced pain: a cause of fear, flight, fight and facial neuralgia in the horse. *Pferdeheilkunde Equine Medicine* 18, 8.
- Cook, W.R., 1999. Pathophysiology of bit control in the horse. *Journal of Equine Veterinary Science* 19, 196–204. [https://doi.org/10.1016/S0737-0806\(99\)80067-7](https://doi.org/10.1016/S0737-0806(99)80067-7)
- Cooper, J.J., Mason, G.J., 2010. The identification of abnormal behaviour and behavioural problems in stabled horses and their relationship to horse welfare: a comparative review. *Equine Veterinary Journal* 30, 5–9. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1998.tb05136.x>
- Cooper, J.J., McCall, N., Johnson, S., Davidson, H.P.B., 2005. The short-term effects of increasing meal frequency on stereotypic behaviour of stabled horses. *Applied Animal Behaviour Science* 90, 351–364. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2004.08.005>
- Cooper, J.J., McDonald, L., Mills, D.S., 2000. The effect of increasing visual horizons on stereotypic weaving: implications for the social housing of stabled horses. *Applied Animal Behaviour Science* 69, 67–83. [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(00\)00115-5](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(00)00115-5)
- Czycholl, I., Büttner, K., Klingbeil, P., Krieter, J., 2018. An Indication of Reliability of the Two-Level Approach of the AWIN Welfare Assessment Protocol for Horses. *Animals* 8, 7. <https://doi.org/10.3390/ani8010007>
- Dalla Costa, E., Dai, F., Lebelt, D., Scholz, P., Barbieri, S., Canali, E., Minero, M., 2017. Initial outcomes of a harmonized approach to collect welfare data in sport and leisure horses. *animal* 11, 254–260. <https://doi.org/10.1017/S1751731116001452>
- Dalla Costa, E., Dai, F., Murray, L.A.M., Guazzetti, S., Canali, E., Minero, M., 2015. A study on validity and reliability of on-farm tests to measure human–animal relationship in horses and donkeys. *Applied Animal Behaviour Science* 163, 110–121. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2014.12.007>
- Dallaire, A., 1986. Rest Behavior. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice* 2, 591–607. [https://doi.org/10.1016/S0749-0739\(17\)30708-3](https://doi.org/10.1016/S0749-0739(17)30708-3)
- De Santis, M., Contalbrigo, L., Borgi, M., Cirulli, F., Luzi, F., Redaelli, V., Stefani, A., Toson, M., Odore, R., Vercelli, C., Valle, E., Farina, L., 2017. Equine Assisted Interventions (EAIs): Methodological Considerations for Stress Assessment in Horses. *Veterinary Sciences* 4, 44. <https://doi.org/10.3390/vetsci4030044>
- Endenburg, N., 1999. Perceptions and attitudes towards horses in European societies. *Equine Veterinary Journal* 31, 38–41. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1999.tb05154.x>
- 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. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2013.05.009>
- Fenner, K., Caspar, G., Hyde, M., Henshall, C., Dhand, N., Probyn-Rapsey, F., Dashper, K., McLean, A., McGreevy, P., 2019. It’s all about the sex, or is it? Humans, horses and temperament. *PLOS ONE* 14, e0216699. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0216699>
- Fenner, K., Hyde, M., Crean, A., McGreevy, P., 2020. Identifying Sources of Potential Bias When Using Online Survey Data to Explore Horse Training, Management, and Behaviour: A Systematic Literature Review. *Veterinary Sciences* 7, 140. <https://doi.org/10.3390/vetsci7030140>
- Frank, N., Elliott, S.B., Brandt, L.E., Keisler, D.H., 2006. Physical characteristics, blood hormone concentrations, and plasma lipid concentrations in obese horses with insulin resistance. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 228, 1383–1390. <https://doi.org/10.2460/javma.228.9.1383>

- Fureix, C., Gorecka-Bruzda, A., Gautier, E., Hausberger, M., 2011a. Cooccurrence of Yawning and Stereotypic Behaviour in Horses (*Equus caballus*). *ISRN Zoology* 2011, 1–10. <https://doi.org/10.5402/2011/271209>
- Fureix, C., Hausberger, M., Seneque, E., Morisset, S., Baylac, M., Cornette, R., Biquand, V., Deleporte, P., 2011b. Geometric morphometrics as a tool for improving the comparative study of behavioural postures. *Naturwissenschaften* 98, 583–592. <https://doi.org/10.1007/s00114-011-0803-2>
- Fureix, C., Jégo, P., Henry, S., Lansade, L., Hausberger, M., 2012. Towards an ethological animal model of depression? A study on horses. *PLoS ONE* 7, e39280. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0039280>
- Fureix, C., Jégo, P., Sankey, C., Hausberger, M., 2009. How horses (*Equus caballus*) see the world: humans as significant “objects.” *Animal Cognition* 12, 643–654. <https://doi.org/10.1007/s10071-009-0223-2>
- Fureix, C., Menguy, H., Hausberger, M., 2010. Partners with Bad Temper: Reject or Cure? A Study of Chronic Pain and Aggression in Horses. *PLoS ONE* 5, e12434. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0012434>
- Gartner, M.C., Weiss, A., 2013. Personality in felids: A review. *Applied Animal Behaviour Science* 144, 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2012.11.010>
- Gaunitz, C., Fages, A., Hanghøj, K., Albrechtsen, A., Khan, N., Schubert, M., Seguin-Orlando, A., Owens, I.J., Felkel, S., Bignon-Lau, O., de Barros Damgaard, P., Mittnik, A., Mohaseb, A.F., Davoudi, H., Alquraishi, S., Alfarhan, A.H., Al-Rasheid, K.A.S., Crubézy, E., Benecke, N., Olsen, S., Brown, D., Anthony, D., Massy, K., Pitulko, V., Kasparov, A., Brem, G., Hofreiter, M., Mukhtarova, G., Baimukhanov, N., Lõugas, L., Onar, V., Stockhammer, P.W., Krause, J., Boldgiv, B., Undrakhbold, S., Erdenebaatar, D., Lepetz, S., Mashkour, M., Ludwig, A., Wallner, B., Merz, V., Merz, I., Zaibert, V., Willerslev, E., Librado, P., Outram, A.K., Orlando, L., 2018. Ancient genomes revisit the ancestry of domestic and Przewalski’s horses. *Science* 360, 111–114. <https://doi.org/10.1126/science.aao3297>
- Giles, S.L., Rands, S.A., Nicol, C.J., Harris, P.A., 2014. Obesity prevalence and associated risk factors in outdoor living domestic horses and ponies. *PeerJ* 2, e299. <https://doi.org/10.7717/peerj.299>
- Goodwin, D., Davidson, H.P.B., Harris, P., 2002. Foraging enrichment for stabled horses: effects on behaviour and selection. *Equine Veterinary Journal* 34, 686–691. <https://doi.org/10.2746/042516402776250450>
- Górecka-Bruzda, A., Chruszczewski, M.H., Jaworski, Z., Golonka, M., Jezierski, T., Długosz, B., Pieszka, M., 2011. Looking for an Ideal Horse: Rider Preferences. *Anthrozoös* 24, 379–392. <https://doi.org/10.2752/175303711X13159027359827>
- Grandgeorge, M., Hausberger, M., 2018. La médiation équine. Qu’en pensent les scientifiques ?, in: *Choix, éducation et bien-être des chevaux de médiation*. Editions IFCE, pp. 161–181.
- Greve, L., Dyson, S., 2013. The horse–saddle–rider interaction. *The Veterinary Journal* 195, 275–281. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2012.10.020>
- Gunnarsson, V., Stefánsdóttir, G.J., Jansson, A., Roepstorff, L., 2017. The effect of rider weight and additional weight in Icelandic horses in tölt: part II. Stride parameters responses. *Animal* 11, 1567–1572. <https://doi.org/10.1017/S1751731117000568>
- Hartmann, E., Bøe, K.E., Christensen, J.W., Hyppä, S., Jansson, H., Jørgensen, G.H.M., Ladewig, J., Mejdell, C.M., Norling, Y., Rundgren, M., Särkijärvi, S., Søndergaard, E., Keeling, L.J., 2015. A Nordic survey of management practices and owners’ attitudes towards keeping horses in groups I. *Journal of Animal Science* 93, 4564–4574. <https://doi.org/10.2527/jas.2015-9233>



- Hausberger, M., Bruderer, C., Le Scolan, N., Pierre, J.-S., 2004. Interplay Between Environmental and Genetic Factors in Temperament/Personality Traits in Horses (*Equus caballus*). *Journal of Comparative Psychology* 118, 434–446. <https://doi.org/10.1037/0735-7036.118.4.434>
- Hausberger, M., Gautier, E., Biquand, V., Lunel, C., Jégo, P., 2009. Could Work Be a Source of Behavioural Disorders? A Study in Horses. *PLOS ONE* 4, e7625. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0007625>
- Hausberger, M., Gautier, E., Müller, C., Jégo, P., 2007. Lower learning abilities in stereotypic horses. *Applied Animal Behaviour Science* 107, 299–306. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2006.10.003>
- Hausberger, M., Lerch, N., Guilbaud, E., Stomp, M., Grandgeorge, M., Henry, S., Lesimple, C., 2020. On-Farm Welfare Assessment of Horses: The Risks of Putting the Cart before the Horse. *Animals* 10, 371. <https://doi.org/10.3390/ani10030371>
- Hausberger, M., Lesimple, C., Henry, S., 2021. Detecting Welfare in a Non-Verbal Species: Social/Cultural Biases and Difficulties in Horse Welfare Assessment. *Animals* 11, 2249. <https://doi.org/10.3390/ani11082249>
- Hausberger, M., Muller, C., 2002. A brief note on some possible factors involved in the reactions of horses to humans. *Applied Animal Behaviour Science* 76, 339–344. [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(02\)00016-3](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(02)00016-3)
- Hausberger, M., Muller, C., Lunel, C., 2011. Does Work Affect Personality? A Study in Horses. *PLoS ONE* 6, e14659. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0014659>
- Hausberger, M., Roche, H., Henry, S., Visser, E.K., 2008. A review of the human–horse relationship. *Applied Animal Behaviour Science* 109, 1–24. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2007.04.015>
- Hennessy, K.D., Quinn, K.M., Murphy, J., 2008. Producer or Purchaser: Different Expectations May Lead to Equine Wastage and Welfare Concerns. *Journal of Applied Animal Welfare Science* 11, 232–235. <https://doi.org/10.1080/10888700802101023>
- Henry, S., Fureix, C., Rowberry, R., Bateson, M., Hausberger, M., 2017. Do horses with poor welfare show ‘pessimistic’ cognitive biases? *The Science of Nature* 104. <https://doi.org/10.1007/s00114-016-1429-1>
- Heydemann, P., Grosbois, F., 2006. Le marché du cheval de selle en France en 2005. *Les Haras nationaux, Le Pin au haras* 18.
- Hockenhull, J., Birke, L., Creighton, E., 2010. The Horse’s Tale: Narratives of Caring for/about Horses. *Society & Animals* 18, 331–347. <https://doi.org/10.1163/156853010X524307>
- Hockenhull, J., Creighton, E., 2015. The day-to-day management of UK leisure horses and the prevalence of owner-reported stable-related and handling behaviour problems. *anim welf* 24, 29–36. <https://doi.org/10.7120/09627286.24.1.029>
- Hotchkiss, J.W., Reid, S.W.J., Christley, R.M., 2007. A survey of horse owners in Great Britain regarding horses in their care. Part 1: Horse demographic characteristics and management. *Equine Veterinary Journal* 39, 294–300. <https://doi.org/10.2746/042516407X177538>
- Hothersall, B., Nicol, C., 2009. Role of Diet and Feeding in Normal and Stereotypic Behaviors in Horses. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice, Clinical Nutrition* 25, 167–181. <https://doi.org/10.1016/j.cveq.2009.01.002>
- Husson, F., Lê, S., Pagès, J., 2009. *Analyse des données avec R*. Presses universitaires de Rennes 150–151.

- IAHAIO, 2019. The IAHAIO Definitions for Animal Assisted Intervention and Guidelines for Wellness of Animals Involved in AAI, in: *Handbook on Animal-Assisted Therapy*. Elsevier, pp. 499–504. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-815395-6.15001-1>
- Ijichi, C.L., Collins, L.M., Elwood, R.W., 2013. Evidence for the role of personality in stereotypy predisposition. *Animal Behaviour* 85, 1145–1151. <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2013.03.033>
- Ireland, J.L., Clegg, P.D., McGOWAN, C.M., McKANE, S.A., Pinchbeck, G.L., 2011. A cross-sectional study of geriatric horses in the United Kingdom. Part 1: Demographics and management practices. *Equine Veterinary Journal* 43, 30–36. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.2010.00145.x>
- Jeffcott, L.B., 1979. Back Problems in the Horse-A look at past, present and future progress. *Equine Veterinary Journal* 11, 129–136. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1979.tb01324.x>
- Jez, C., Coudurier, B., Cressent, M., Méa, F., 2013. Factors driving change in the French horse industry to 2030. *Advances in Animal Biosciences* 4, 66–105. <https://doi.org/10.1017/S2040470013000368>
- Johnson, R.A., Johnson, P.J., Megarani, D.V., Patel, S.D., Yaglom, H.D., Osterlind, S., Grindler, K., Vogelweid, C.M., Parker, T.M., Pascua, C.K., Crowder, S.M., 2017. Horses Working in Therapeutic Riding Programs: Cortisol, Adrenocorticotropic Hormone, Glucose, and Behavior Stress Indicators. *Journal of Equine Veterinary Science* 57, 77–85. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2017.05.006>
- Jørgensen, G.H.M., Bøe, K.E., 2007. A note on the effect of daily exercise and paddock size on the behaviour of domestic horses (*Equus caballus*). *Applied Animal Behaviour Science* 107, 166–173. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2006.09.025>
- Kaiser, L., Heleski, C.R., Siegford, J., Smith, K.A., 2006. Stress-related behaviors among horses used in a therapeutic riding program. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 228, 39–45. <https://doi.org/10.2460/javma.228.1.39>
- König v. Borstel, U., Visser, E.K., Hall, C., 2017. Indicators of stress in equitation. *Applied Animal Behaviour Science, Special Issue on Equitation Science in Practice* 190, 43–56. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2017.02.018>
- König von Borstel, U., Keil, J., 2012. Horses' behavior and heart rate in a preference test for shorter and longer riding bouts. *Journal of Veterinary Behavior* 7, 362–374. <https://doi.org/10.1016/j.jveb.2012.02.006>
- Larsson, A., Müller, C.E., 2018. Owner reported management, feeding and nutrition-related health problems in Arabian horses in Sweden. *Livestock Science, Taste, Nutrition and Health of the Horse* 215, 30–40. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2017.03.001>
- Lê, S., Josse, J., Husson, F., 2008. FactoMineR: An R Package for Multivariate Analysis. *Journal of Statistical Software* 25, 1–18. <https://doi.org/10.18637/jss.v025.i01>
- Le Scolan, N., Hausberger, M., Wolff, A., 1997. Stability over situations in temperamental traits of horses as revealed by experimental and scoring approaches. *Behavioural Processes* 41, 257–266. [https://doi.org/10.1016/S0376-6357\(97\)00052-1](https://doi.org/10.1016/S0376-6357(97)00052-1)
- Leme, D.P., Parsekian, A.B.H., Kanaan, V., Hötzel, M.J., 2014. Management, health, and abnormal behaviors of horses: A survey in small equestrian centers in Brazil. *Journal of Veterinary Behavior* 9, 114–118. <https://doi.org/10.1016/j.jveb.2014.01.004>
- Lerch, N., Cirulli, F., Rochais, C., Lesimple, C., Guilbaud, E., Contalbrigo, L., Borgi, M., Grandgeorge, M., Hausberger, M., 2021. Interest in Humans: Comparisons between Riding School Lesson Equids and Assisted-Intervention Equids. *Animals* 11, 2533. <https://doi.org/10.3390/ani11092533>

- Lesimple, C., 2020. Indicators of Horse Welfare: State-of-the-Art. *Animals* 10, 294. <https://doi.org/10.3390/ani10020294>
- Lesimple, Clemence, Fureix, C., Aube, L., Hausberger, M., 2016. Detecting and Measuring Back Disorders in Nonverbal Individuals: The Example of Domestic Horses. *Animal Behavior and Cognition* 3, 159–179. <https://doi.org/10.12966/abc.05.08.2016>
- Lesimple, C., Fureix, C., Biquand, V., Hausberger, M., 2013. Comparison of clinical examinations of back disorders and humans' evaluation of back pain in riding school horses. *BMC Veterinary Research* 9, 209. <https://doi.org/10.1186/1746-6148-9-209>
- Lesimple, C., Fureix, C., De Margerie, E., Sénèque, E., Menguy, H., Hausberger, M., 2012. Towards a Postural Indicator of Back Pain in Horses (*Equus caballus*). *PLoS ONE* 7, e44604. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0044604>
- Lesimple, C., Fureix, C., LeScolan, N., Richard-Yris, M.-A., Hausberger, M., 2011. Housing conditions and breed are associated with emotionality and cognitive abilities in riding school horses. *Applied Animal Behaviour Science* 129, 92–99. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2010.11.005>
- Lesimple, C., Fureix, C., Menguy, H., Hausberger, M., 2010. Human Direct Actions May Alter Animal Welfare, a Study on Horses (*Equus caballus*). *PLoS One* 5. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0010257>
- Lesimple, C., Gautier, E., Benhajali, H., Rochais, C., Lunel, C., Bensaïd, S., Khalloufi, A., Henry, S., Hausberger, M., 2019. Stall architecture influences horses' behaviour and the prevalence and type of stereotypies. *Applied Animal Behaviour Science* 219, 104833. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2019.104833>
- Lesimple, C., Poissonnet, A., Hausberger, M., 2016a. How to keep your horse safe? An epidemiological study about management practices. *Applied Animal Behaviour Science* 181, 105–114. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2016.04.015>
- Lesimple, C., Poissonnet, A., Hausberger, M., 2016b. How to keep your horse safe? An epidemiological study about management practices. *Applied Animal Behaviour Science* 181, 105–114. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2016.04.015>
- Lesimple, C., Reverchon-Billot, L., Galloux, P., Stomp, M., Boichot, L., Coste, C., Henry, S., Hausberger, M., 2020. Free movement: A key for welfare improvement in sport horses? *Applied Animal Behaviour Science* 104972. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2020.104972>
- Luna, D., Vásquez, R.A., Rojas, M., Tadich, T.A., 2017. Welfare Status of Working Horses and Owners' Perceptions of Their Animals. *Animals* 7, 56. <https://doi.org/10.3390/ani7080056>
- Luthersson, N., Nielsen, K.H., Harris, P., Parkin, T.D.H., 2009. Risk factors associated with equine gastric ulceration syndrome (EGUS) in 201 horses in Denmark. *Equine Veterinary Journal* 41, 625–630. <https://doi.org/10.2746/042516409X441929>
- Mason, G.J., 1991. Stereotypies: a critical review. *Animal Behaviour* 41, 1015–1037. [https://doi.org/10.1016/S0003-3472\(05\)80640-2](https://doi.org/10.1016/S0003-3472(05)80640-2)
- McAfee, L.M., Mills, D.S., Cooper, J.J., 2002. The use of mirrors for the control of stereotypic weaving behaviour in the stabled horse. *Applied Animal Behaviour Science, Equine Behavior* 78, 159–173. [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(02\)00086-2](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(02)00086-2)
- McDonnell, S.M., 2003. *The Equid Ethogram: A Practical Field Guide to Horse Behavior*. Eclipse Press.

- McGreevy, P.D., Cripps, P.J., French, N.P., Green, L.E., Nicol, C.J., 1995. Management factors associated with stereotypic and redirected behaviour in the Thoroughbred horse. *Equine Veterinary Journal* 27, 86–91. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1995.tb03041.x>
- Mellor, D.J., Reid, S.W.J., Love, S., Walker, R., Gettinby, G., 2001. Sentinel practice-based survey of the management and health of horses in northern Britain. *Veterinary Record* 149, 417–423. <https://doi.org/10.1136/vr.149.14.417>
- Mendonça, T., Bienboire-Frosini, C., Kowalczyk, I., Leclercq, J., Arroub, S., Pageat, P., 2019a. Equine Activities Influence Horses' Responses to Different Stimuli: Could This Have an Impact on Equine Welfare? *Animals* 9, 290. <https://doi.org/10.3390/ani9060290>
- Mendonça, T., Bienboire-Frosini, C., Menuge, F., Leclercq, J., Lafont-Lecuelle, C., Arroub, S., Pageat, P., 2019b. The Impact of Equine-Assisted Therapy on Equine Behavioral and Physiological Responses. *Animals* 9, 409. <https://doi.org/10.3390/ani9070409>
- Merkies, K., McKechnie, M.J., Zakrajsek, E., 2018. Behavioural and physiological responses of therapy horses to mentally traumatized humans. *Applied Animal Behaviour Science* 205, 61–67. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2018.05.019>
- Michalon, J., Langlade, L., Gauthier, C., 2008. Points de vue sur la recherche autour des interactions avec l'animal à but thérapeutique et/ou éducatif. Note de synthèse. Micoud A, Charvolin F (Eds.). Modys (UMR 5264-CNRS)/Fondation Adrienne & Pierre Sommer.
- Mills, D.S., Eckley, S., Cooper, J.J., 2000. Thoroughbred bedding preferences, associated behaviour differences and their implications for equine welfare. *Anim. Sci.* 70, 95–106. <https://doi.org/10.1017/S1357729800051638>
- Mills, D.S., Riezebos, M., 2005. The role of the image of a conspecific in the regulation of stereotypic head movements in the horse. *Applied Animal Behaviour Science* 91, 155–165. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2004.08.027>
- Murray, M.J., Schusser, G.F., Pipers, F.S., Gross, S.J., 1996. Factors associated with gastric lesions in Thoroughbred racehorses. *Equine Veterinary Journal* 28, 368–374.
- Nicol, C., 2010. Understanding equine stereotypies. *Equine Veterinary Journal* 31, 20–25. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1999.tb05151.x>
- Normando, S., Meers, L., Samuels, W.E., Faustini, M., Ödberg, F.O., 2011. Variables affecting the prevalence of behavioural problems in horses. Can riding style and other management factors be significant? *Applied Animal Behaviour Science* 133, 186–198. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2011.06.012>
- Outram, A.K., Stear, N.A., Bendrey, R., Olsen, S., Kasparov, A., Zaibert, V., Thorpe, N., Evershed, R.P., 2009. The Earliest Horse Harnessing and Milking. *Science* 323, 1332–1335. <https://doi.org/10.1126/science.1168594>
- Peralta, J.M., Fine, A.H., 2021. The Welfarist and the Psychologist: Finding Common Ground in Our Interactions with Therapy Animals, in: Peralta, J.M., Fine, A.H. (Eds.), *The Welfare of Animals in Animal-Assisted Interventions: Foundations and Best Practice Methods*. Springer International Publishing, Cham, pp. 265–284. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-69587-3\\_11](https://doi.org/10.1007/978-3-030-69587-3_11)
- Pluta, M., Kędzierski, W., 2018. Emotional Responses of Horses to Patients Requiring Therapy. *Society & Animals* 26, 426–436. <https://doi.org/10.1163/15685306-12341559>

- Popescu, S., Diugan, E.A., 2017. The relationship between the welfare quality and stress index in working and breeding horses. *Research in Veterinary Science* 115, 442–450. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2017.07.028>
- Popescu, S., Diugan, E.A., Spinu, M., 2014. The interrelations of good welfare indicators assessed in working horses and their relationships with the type of work. *Research in Veterinary Science* 96, 406–414. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2013.12.014>
- Powell, D.M., Bennett-Wimbush, K., Peeples, A., Duthie, M., 2008. Evaluation of Indicators of Weight-Carrying Ability of Light Riding Horses. *Journal of Equine Veterinary Science* 28, 28–33. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2007.11.008>
- Pritchard, J.C., Lindberg, A.C., Main, D.C.J., Whay, H.R., 2005. Assessment of the welfare of working horses, mules and donkeys, using health and behaviour parameters. *Preventive Veterinary Medicine* 69, 265–283. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2005.02.002>
- R Core Team, 2018. R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://www.R-project.org>
- Raabymagle, P., Ladewig, J., 2006. Lying behavior in horses in relation to box size. *Journal of Equine Veterinary Science* 26, 11–17. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2005.11.015>
- Rankins, E.M., Wickens, C.L., McKeever, K.H., Malinowski, K., 2021. A Survey of Horse Selection, Longevity, and Retirement in Equine-Assisted Services in the United States. *Animals* 11, 2333. <https://doi.org/10.3390/ani11082333>
- Reefmann, N., Bütikofer Kaszàs, F., Wechsler, B., Gygax, L., 2009. Ear and tail postures as indicators of emotional valence in sheep. *Applied Animal Behaviour Science, Special Issue: Animal Suffering and Welfare* 118, 199–207. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2009.02.013>
- Rochais, C., Fureix, C., Lesimple, C., Hausberger, M., 2016a. Lower attention to daily environment: a novel cue for detecting chronic horses' back pain? *Sci Rep* 6, 1–7. <https://doi.org/10.1038/srep20117>
- Rochais, C., Henry, S., Fureix, C., Hausberger, M., 2016b. Investigating attentional processes in depressive-like domestic horses (*Equus caballus*). *Behavioural Processes* 124, 93–96. <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2015.12.010>
- Rochais, C., Henry, S., Hausberger, M., 2017. “Hay-bags” and “Slow feeders”: testing their impact on horse behaviour and welfare. *Applied Animal Behaviour Science*. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2017.09.019>
- Ruet, A., Biau, S., Arnould, C., Galloux, P., Destrez, A., Pycik, E., Boichot, L., Lansade, L., 2020. Horses Could Perceive Riding Differently Depending on the Way They Express Poor Welfare in the Stable. *Journal of Equine Veterinary Science* 94, 103206. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2020.103206>
- 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, 621. <https://doi.org/10.3390/ani9090621>
- Sarrafchi, A., Blokhuis, H.J., 2013. Equine stereotypic behaviors: Causation, occurrence, and prevention. *Journal of Veterinary Behavior* 8, 386–394. <https://doi.org/10.1016/j.jveb.2013.04.068>
- Sauveroche, M., Henriksson, J., Theodorsson, E., Svensson Holm, A.-C., Roth, L.S.V., 2020. Hair cortisol in horses (*Equus caballus*) in relation to management regimes, personality, and breed. *Journal of Veterinary Behavior* 37, 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.jveb.2019.12.002>

Schuurman, N., 2015. Conceptions of Equine Welfare in Finnish Horse Magazines. *Society & Animals* 23, 250–268. <https://doi.org/10.1163/15685306-12341268>

Sénèque, E., Morisset, S., Lesimple, C., Hausberger, M., 2018. Testing optimal methods to compare horse postures using geometric morphometrics. *PLOS ONE* 13, e0204208. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0204208>

Søndergaard, E., Ladewig, J., 2004. Group housing exerts a positive effect on the behaviour of young horses during training. *Applied Animal Behaviour Science* 87, 105–118. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2003.12.010>

Stefánsdóttir, G.J., Gunnarsson, V., Roepstorff, L., Ragnarsson, S., Jansson, A., 2017. The effect of rider weight and additional weight in Icelandic horses in tölt: part I. Physiological responses. *Animal* 11, 1558–1566. <https://doi.org/10.1017/S1751731117000556>

Tinker, M.K., White, N.A., Lessard, P., Thatcher, C.D., Pelzer, K.D., Davis, B., Carmel, D.K., 1997. Prospective study of equine colic incidence and mortality. *Equine Veterinary Journal* 29, 448–453. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1997.tb03157.x>

van Weyenberg, S., Buyse, J., Janssens, G.P.J., 2007. Digestibility of a complete ration in horses fed once or three times a day and correlation with key blood parameters. *The Veterinary Journal* 173, 311–316. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2005.08.011>

Vidament, M., Caillarec-Chassé, C., 2018. La médiation équine : Qu'en pensent les scientifiques ?, Essentiel. IFCE, Le Pin au Haras.

Visser, E.K., Neijenhuis, F., de Graaf-Roelfsema, E., Wesselink, H.G.M., de Boer, J., van Wijhe-Kiezebrink, M.C., Engel, B., van Reenen, C.G., 2014. Risk factors associated with health disorders in sport and leisure horses in the Netherlands1. *Journal of Animal Science* 92, 844–855. <https://doi.org/10.2527/jas.2013-6692>

Visser, E.K., Van Reenen, C.G., Blokhuis, M.Z., Morgan, E.K.M., Hassmén, P., Rundgren, T.M.M., Blokhuis, H.J., 2008. Does Horse Temperament Influence Horse–Rider Cooperation? *Journal of Applied Animal Welfare Science* 11, 267–284. <https://doi.org/10.1080/10888700802101254>

Visser, E.K., Van Wijk-Jansen, E.E.C., 2012. Diversity in horse enthusiasts with respect to horse welfare: An explorative study. *Journal of Veterinary Behavior* 7, 295–304. <https://doi.org/10.1016/j.jveb.2011.10.007>

# Article 5

## **DIVERSITÉ DES PRATIQUES DE GESTION ET LEUR LIEN AVEC LE BIEN-ÊTRE DES ÉQUIDÉS DANS DES CENTRES PRATIQUANT LA MÉDIATION ÉQUINE**

Lerch Noémie, Delarue Alizée, Grandgeorge Marine \* et Hausberger Martine \*

*\* Equal contribution*

*Manuscrit en préparation*

## Synthèse de l'article 5

### Questions

Très peu d'études ont évalué l'état de bien-être des chevaux de médiation, or c'est une question cruciale, pour des raisons éthiques et de sécurité. Des recommandations existent pourtant pour que les chevaux utilisés en médiation bénéficient de conditions de gestions favorables à leur bien-être. Le but de cette étude est de 1) faire un état des lieux des conditions de vie et de travail des chevaux dans des structures équestres pratiquant, pour tout ou partie, de la médiation équine et de les caractériser sous forme de profils de gestion, 2) relier les pratiques à l'état de bien-être des animaux, en comparant les profils de gestion et les profils de bien-être et 3) comparer, au sein de ces structures, les profils de bien-être des animaux impliqués ou non dans des activités de médiation.

### Méthodes

Un protocole d'évaluation du bien-être des chevaux a été utilisé, basé sur des indicateurs sanitaires (blessures et état corporel), posturaux (position des oreilles, forme de l'encolure) et comportementaux (budget temps, stéréotypies, relation à l'humain) validés. Huit centres proposant des activités de médiation ont été étudiés. Les conditions de vie et de travail ainsi que les caractéristiques individuelles des animaux ont été relevés. Les profils de gestion et de choix d'animaux, reflétant les prises de décision des responsables, ont été représentés sous forme de radars et ont été basés sur les proportions d'animaux concernés pour chaque paramètre à l'échelle de chaque structure. De la même façon, des profils de bien-être, basés sur les mesures sur l'animal, ont été réalisés. De surcroît, les paramètres de bien-être ont été complétés par la recherche de corrélats possibles entre des indicateurs classiques et des paramètres comportementaux peu utilisés dans des études antérieures, mais observés davantage ici, compte tenu de la diversité des conditions de vie. Enfin, des corrélations ont été faites entre les profils (proportions d'animaux par centre) de bien-être, de gestion, et de choix d'animaux.

### Résultats/Discussion

Des différences de profils de gestion sont apparues clairement entre les centres. De façon intéressante, un gradient peut être observé depuis les centres qui pratiquent exclusivement ou principalement des activités de médiation, qui ont tendance à maintenir les chevaux davantage en groupe dehors, avec une alimentation en continu, jusqu'aux centres mixtes avec prédominance d'activités d'instruction conventionnelle qui les hébergent davantage en box individuel et leur fournissent un accès restreint au foin. De façon logique, les profils de bien-être des chevaux ont tendance à suivre ce même gradient. Enfin, cette étude a permis de révéler des ensembles de paramètres traduisant un état de bien-être versus mal-être (ex : corrélations entre la locomotion calme, les oreilles orientées majoritairement vers l'avant lors de l'alimentation, les comportements interactifs entre congénères et envers l'humain).

### Conclusion

Ainsi, cette étude trace un constat d'une différence très marquée de gestion par les responsables de structures dédiées avant tout à l'instruction, par rapport aux responsables de structures dédiées principalement à la médiation. Ces derniers semblent en effet avoir des pratiques plus positives pour le bien-être de l'animal.



## **DIVERSITÉ DES PRATIQUES DE GESTION ET LEUR LIEN AVEC LE BIEN-ÊTRE DES ÉQUIDÉS DANS DES CENTRES PRATIQUANT LA MÉDIATION ÉQUINE**

Noémie Lerch, Alizée Delarue, Marine Grandgeorge\* & Martine Hausberger\*

### **INTRODUCTION**

La question du bien-être des chevaux est primordiale pour des raisons éthiques et pour des questions de sécurité (Hausberger et al., 2008; Søndergaard et Ladewig, 2004). Cette question est d'autant plus importante dans le cadre de la médiation équine (Peralta et Fine, 2021). En effet l'IAHAIO (International Association of Human-Animal Interaction Organizations) a consacré un chapitre de ses recommandations à la question du bien-être des animaux impliqués (IAHAIO, 2019). Étonnamment, très peu d'études ont évalué l'état de bien-être (au sens de la définition de l'ANSES 2018) des chevaux travaillant en médiation. Plusieurs chercheurs ont cependant suggéré que le fait d'être confronté de façon répétée à un public pouvant présenter des comportements imprévisibles, des problèmes d'attention, d'agressivité ou d'irritabilité, d'humeur négatives ou des problèmes d'équilibre pouvait avoir des conséquences sur l'état de bien-être des animaux (Contalbrigo et al., 2021 ; De Santis et al., 2017 ; Fazio et al., 2013 ; Pluta et Kędzierski, 2018). En effet, à l'heure actuelle, la plupart des études ayant étudié l'impact de la médiation sur le cheval se sont intéressées aux indicateurs de stress (aigu) lors des séances. Leurs résultats sont, de surcroît, plutôt contradictoires : certaines études n'ont trouvé aucune différence dans les réactions des équidés entre les séances de médiation et les séances avec un public typique (Contalbrigo et al., 2021 ; Johnson et al., 2017 ; Kaiser et al., 2006), certaines ont trouvé que les animaux exprimaient plus de stress lors des séances de médiation au niveau physiologique ou comportemental (Mendonça et al., 2019b ; Merkies et al., 2018) et d'autres, à l'inverse, moins (Fazio et al., 2013 ; Pluta et Kędzierski, 2018). Dans tous les cas, l'absence d'indicateurs de stress lors de séances ne signifie pas que l'animal a un bon état de bien-être (*e.g.* König von Borstel et al., 2017). Ces études ne permettent pas d'évaluer l'effet d'une exposition répétée et donc le possible impact à long terme.

Le bien-être a été défini par l'ANSES en 2018 comme l'état chronique mental et physique positif lié à la satisfaction des besoins physiologiques et comportementaux de l'animal, ainsi que de ses attentes. Cet état varie en fonction de la perception de la situation par l'animal. Pour évaluer cet état, différents indicateurs existent chez le cheval (voir pour revue : Lesimple, 2020)

et il a été proposé que la réaction des chevaux à une présence humaine soit l'un d'entre eux (Fureix et al., 2010). Trois études récentes ont montré, à l'aide de tests classiques de relation humain-cheval hors sessions de travail, que les équidés de médiation sont moins interactifs avec l'humain que des équidés travaillant dans d'autres activités (Brubaker et al., 2021 ; Lerch et al., 2021 ; Mendonça et al., 2019a). Ces études montrent pour la première fois un impact durable (*i.e.* hors travail) de la médiation. Cependant, bien que l'absence de réaction face à l'humain soit considérée par différents auteurs comme un indicateur de mal-être (Burn et al., 2010 ; Fureix et al., 2012 ; Popescu et al., 2014 ; Pritchard et al., 2005), dans le cas présent, les résultats ne sont pas suffisants pour conclure sur l'état de bien-être des animaux étudiés dans ces études. Dans tous les cas, il a été montré que le mal-être pouvait s'exprimer de différentes façons chez le cheval et qu'il était nécessaire de mesurer différents indicateurs (*e.g.* Lesimple, 2020 ; Ruet et al., 2020).

Différents facteurs ont une influence sur le bien-être. Ainsi, le type de travail peut avoir un impact : dans une étude où 76 chevaux de même sexe, race et conditions de vie ont été observés, les chevaux de dressage ont montré plus de comportements stéréotypiques et d'émotivité que les chevaux d'obstacle (Hausberger et al., 2011, 2009). De la même façon, les auteurs ont observé plus de stéréotypies chez les chevaux montés à « l'anglaise » que chez les chevaux d'équitation western (Normando et al., 2011). D'autre part, les modalités d'équitation, telles qu'une posture asymétrique du cavalier ou des mains hautes et des rênes trop courtes, peuvent entraîner des problèmes de dos (Greve et Dyson, 2013 ; Lesimple et al., 2010, 2016a,b). Enfin, les équipements tels qu'une selle mal adaptée, ou l'utilisation d'un mors, peuvent entraîner des blessures ou des douleurs chroniques chez l'animal (Clayton et Nauwelaerts, 2014; Cook, 2003). Il ne serait donc pas étonnant que certaines pratiques de médiation aient également un impact sur le bien-être.

Cependant, en plus du travail particulier auquel sont confrontés les équidés travaillant en médiation, leur bien-être dépend aussi des conditions de vie qui leur sont offertes, comme pour tous les autres équidés. Par exemple il a été montré que les restrictions spatiales (*e.g.* Jørgensen et Bøe, 2007 ; Lesimple et al., 2016, 2019 ; 2020, Raabymagle et Ladewig, 2006) et sociales (*e.g.* McAfee et al., 2002; McGreevy et al., 1995 ; Mills et Riezebos, 2005) liées à la vie en box étaient délétères pour le bien-être des animaux. De même des restrictions alimentaires, notamment en fourrage, ou une alimentation inadaptée, notamment avec des repas de granulés très énergétiques, peuvent affecter l'état de bien-être des chevaux (Benhajali et al., 2009 ; Cooper et al., 2005 ; Luthersson et al., 2009 ; Tinker et al., 1997 ; van Weyenberg et al., 2007).

Ainsi le but de cette étude est de 1) faire un état des lieux des conditions de vie et de travail de chevaux dans des structures équestres pratiquant, pour tout ou partie, de la médiation équine, 2) relier les pratiques à l'état de bien-être des animaux, en comparant les structures entre elles et 3) comparer, au sein de ces structures, les animaux impliqués ou non dans des activités de médiation. Notre hypothèse est que les différences en termes de gestion des animaux entre établissements se reflètent dans des différences en termes de bien-être.

## **MATERIEL ET METHODES**

Huit structures équestres ont participé à cette étude. Les observations ont été faites entre février et mai 2019 dans les centres 7 et 8 et entre septembre et décembre 2020 dans les centres 1 à 6. Les centres 1 et 2 étaient situés dans l'Ain, les centres 3, 5 et 6 en Gironde, le centre 4 dans le Morbihan, le centre 7 en Meurthe-et-Moselle et le centre 8 en Irlande près de Dublin. Toutes ces structures proposaient des activités de médiation équine auprès d'un public large (handicaps psychiques et physiques et difficultés sociales). Les centres 4 à 8 proposaient également des activités classiques de centre équestre (*e.g.* instruction) et les centres 1, 2, 3, 5 et 6 avaient également des équidés de loisir en pension. Dans chacune des structures, les équidés impliqués en médiation ainsi que des équidés ayant les mêmes conditions de vie, mais ne travaillant pas en médiation, ont été étudiés. Au total 172 équidés ont été intégrés à l'étude.

### **1. Caractéristiques des animaux**

Dans chaque centre, le sexe, l'âge et la race ont été relevés pour chaque animal à partir des documents officiels d'identification. Soixante-dix-sept juments et 97 hongres, âgés de 4 à 27 ans (moyenne $\pm$ SE=14,1 $\pm$ 0,4), ont été observés. Les races étaient variées et un grand nombre d'individus était d'origine non constatée. En outre, le type (poney ou cheval ; critères de la fédération équestre internationale : poney :  $\leq$ 148cm au garrot et cheval :  $>$ 148cm au garrot) et la catégorie morphologique, suivant les critères proposés par Chabchoub et al. (2004) et repris par (Lesimple et al., 2016a), ont été notés. Ainsi, à partir de la hauteur au garrot et de la longueur huméro-ischiale (distance entre la pointe de l'épaule et la pointe des fesses), les équidés ont été classés en trois catégories : brachymorphe (longueur  $<$  hauteur), mésomorphe (longueur = hauteur), dolichomorphe (longueur  $>$  hauteur). En effet, des études précédentes ont montré que les chevaux ayant un dos plus long ont plus de risques de présenter des blessures (Jeffcott, 1979).

Enfin, afin de faciliter les analyses, les chevaux ont été placés dans l'une de deux classes d'âge classiquement utilisées chez le cheval:  $\leq 15$ ans et  $> 15$ ans (Burn et al., 2010 ; Lerch et al., 2021 ; Lesimple et al., 2016a).

## 2. Pratiques de gestion

### 2.1 Hébergement

Les conditions d'hébergements variaient entre et au sein des structures. Parmi les équidés observés, 74 vivaient uniquement en extérieur, en prairies collectives (groupes entre 2 et 34 équidés) pour 57 d'entre eux ou en paddocks collectifs (un groupe de 10 équidés et un groupe de 7), 47 avaient un hébergement en intérieur en stabulation collective avec des sorties quotidiennes au pré (29 équidés, groupes de 4 à 34) ou au paddock (18 équidés, groupes de 2 à 4), ou en box individuels avec des sorties quotidiennes au pré (32 équidés, groupes de 2 à 18) ou au paddock (21 équidés, groupes de 2 à 6). Aucun ne vivait exclusivement en box. La durée des sorties quotidiennes variait beaucoup entre les sites, de 30 minutes à 21 heures par jour (moyenne $\pm$ SE=7,2h $\pm$ 0,7h). Lorsqu'ils étaient en extérieur, tous les animaux étaient en groupes stables.

### 2.2 Alimentation

Tous les animaux avaient un accès ad libitum à l'eau. L'ensemble des animaux avait accès à des fourrages (herbe et/ou foin) soit en permanence (130 équidés), soit de façon rationnée avec 2kg à 6kg de foin par jour (44 équidés). Certains individus avaient également des repas journaliers de granulés ou de céréales (1 repas par jour : 8 équidés, 2 repas : 48 équidés, 3 repas : 24 équidés).

### 2.3 Travail

Parmi les animaux étudiés, 25 ne travaillaient qu'en médiation équine, 60 travaillaient dans des activités d'équitation plus « classique » (40 en instruction, 20 en pension, le niveau des cavaliers allant de débutants à confirmés) et 89 avaient des activités mixtes entre médiation et instruction. Pour chaque animal, la proportion du temps passé en médiation par rapport à l'ensemble du temps de travail a été calculée, de même que le nombre d'heures total de travail par semaine. Les équidés ont été classés en deux catégories en fonction du nombre d'heures médian de travail par semaine : ceux qui faisaient moins de 5,5 heures de travail par semaine et ceux qui en faisaient plus. Concernant les modalités de travail, 19 équidés n'étaient jamais

montés et 34 n'étaient jamais travaillés à pied. Il a également été noté si l'animal travaillait ou non avec un mors dans la bouche (113 oui, 51 non).

### 3. Indicateurs de bien-être (voir aussi Lesimple 2020)

Les conditions de vie des animaux inclus dans cette étude étaient moins restrictives que dans la majorité des centres équestres en Europe (Dalla Costa et al., 2015 ; Lesimple et al., 2016). En effet aucun équidé n'était hébergé en box en permanence et une grande partie des animaux était en extérieur lors des observations, or la majorité des protocoles d'évaluation du bien-être ont été définis pour des animaux hébergés en intérieur (Dalla Costa et al., 2017 ; Hausberger et al., 2020 ; Lesimple et al., 2016). Les indicateurs présentés ci-dessous ont donc été choisis, ou légèrement adaptés, pour pouvoir être relevés et être comparables sur des chevaux en box et en extérieur.

#### 3.1 Indicateurs sanitaires

##### 3.1.1 Blessures

Dans cette étude toutes les lésions, les cicatrices et les marques d'anciennes blessures (tache blanche) liées à des équipements de travail (au niveau des brides, du mors, de la selle et du passage de sangle) ont été relevées (Burn et al., 2010 ; Czycholl et al., 2018 ; Dalla Costa et al., 2017). Les individus ont été classés de façon binaire : ayant au moins une blessure/trace d'ancienne blessure, ou n'en n'ayant pas.

##### 3.1.2 Etat corporel

De nombreuses études ont montré une forte prévalence de l'obésité chez les chevaux de centre équestre, ce problème étant souvent mal détecté par les professionnels qui ont tendance à sous-évaluer l'état corporel des animaux (pour revue Hausberger et al., 2021). Or cela pose un problème en terme de bien être car l'obésité chez le cheval a été corrélée, entre autres, à l'hyperinsulinémie et à la résistance à l'insuline (Carter et al., 2009 ; Frank et al., 2006). L'évaluation de l'état corporel a été faite pour chaque équidé suivant l'échelle BCS (Body Condition Score) de Arnaud et al. (1997). Basée sur une évaluation visuelle et par palpation de sept zones du corps (le haut de la nuque, la croupe, l'arrière de l'épaule, la ligne du dos, les

côtes, la croupe et l'attache de la queue), cette échelle permet d'obtenir un score sur 5 allant de 0 pour les équidés très maigres à 5 pour les équidés obèses, 3 étant le score optimal. Les animaux étudiés ici ayant presque tous eu des scores entre 3 et 5, ils ont été classés en deux catégories : « BCS normal » ou « BCS surpoids ».

### 3.2 Indicateurs posturaux

#### 3.2.1 Position des oreilles

Le temps passé avec les oreilles en arrière pendant l'alimentation au sol a été corrélé chez le cheval avec un état de mal-être, notamment des douleurs chroniques au niveau vertébral ou la présence de stéréotypies (Fureix et al., 2010 ; Henry et al., 2017). Pour chaque équidé étudié ici, suivant la méthode utilisée par Lesimple et al. (2016a), 15 positions d'oreilles ont été relevées. Les positions d'oreilles ont été relevées lorsque l'animal était en train de manger des fourrages (foin ou herbe) au sol, lors de différentes sessions de scan-sampling de maximum 30 minutes (un scan toutes les minutes) (Altmann, 1974). La session de scan sampling était stoppée avant 30 minutes si l'animal arrêta de s'alimenter. Durant les observations, l'expérimentatrice marchait lentement à un rythme régulier (1 pas/seconde), à deux mètres des box ou de la bordure du pré. Si nécessaire elle s'approchait doucement afin de pouvoir voir les oreilles de l'animal. La position des oreilles était notée instantanément et silencieusement uniquement si l'animal continuait à s'alimenter sans porter son attention sur l'expérimentatrice. L'expérimentatrice reprenait ensuite sa marche afin d'aller relever la position des oreilles de l'animal suivant. La position des oreilles était relevée selon 4 orientations différentes (Lesimple et al., 2016a ; Reefmann et al., 2009) : oreilles en avant (pavillon orienté vers l'avant, pointe de l'oreille à un angle de 30° en avant par rapport à la perpendiculaire à l'axe tête-croupe), oreilles en arrière : (pavillon orienté vers l'arrière, pointe de l'oreille à un angle de plus de 30° en arrière par rapport à la perpendiculaire à l'axe tête-croupe), oreilles sur le côté (oreilles en position intermédiaire entre les oreilles en avant et les oreilles en arrière) ou oreilles asymétriques (oreille gauche et oreille droite dans des positions différentes).

#### 3.2.2 Forme de l'encolure

Il a été montré que les problèmes vertébraux sont associés à une encolure plate ou creuse, contrairement aux équidés à encolure arrondie qui ne présentaient pas ou moins de problèmes

vertébraux (Lesimple et al., 2016b ; Lesimple et al., 2012). Pour évaluer la forme de l'encolure nous avons utilisé la méthode développée par Lesimple et al. (2012).

### 3.3 Indicateurs comportementaux

#### 3.3.1 Stéréotypies et comportements anormaux répétitifs

Les stéréotypies et les comportements anormaux répétés sont des séquences comportementales répétitives, sans but apparent pour l'animal (Mason, 1991). Ils apparaissent quand les animaux sont dans des conditions sous-optimales d'hébergement (Cooper et al., 2000 ; Lesimple et al., 2019 ; McGreevy et al., 1995), d'alimentation (McGreevy et al., 1995 ; Nicol, 2010) ou de travail (Christie et al., 2006 ; Hausberger et al., 2009). Le nombre total d'occurrences de stéréotypies a été relevé lors de trois sessions de 10 minutes d'observation (figure 1) en toute occurrence (Altmann, 1974). Les comportements répétitifs et les stéréotypies relevées étaient les mêmes que Lesimple et al. (2016a). Pour qu'un de ces comportements soit considéré comme une stéréotypie, il devait être répété au moins trois fois successivement et avoir été observé au moins 5 fois indépendamment de la période d'observation (Lesimple et Hausberger 2014).

#### 3.3.2 Modification du budget temps

Plusieurs études ont montré que les animaux domestiques avaient besoin d'exprimer certains comportements, par exemple une alimentation quasi-permanente chez le cheval (Goodwin et al., 2002). Lorsqu'ils n'en ont pas la possibilité, ils vont rediriger leur comportement en augmentant d'autres comportements, comme le temps passé en regards par exemple (Mills et al., 2000), en locomotion active (marche active, trot ou galop) ou agressivité envers leurs congénères (Auer et al., 2021 ; Benhajali et al., 2009). Inversement, ils peuvent passer moins de temps au repos (Benhajali et al. 2008). Relever le budget temps est un moyen d'évaluer les modifications du pourcentage de temps passé à chaque activité. Trois sessions de dix minutes d'observation ont été faites, sur plusieurs jours différents, une entre 9h et 11h30, une entre 11h30 et 14h et une entre 14h et 16h30, l'ordre des sessions étant rendu aléatoire (figure 1). Les sessions ont été faites dans le milieu de vie habituel de l'animal donc en extérieur ou intérieur selon les cas. Chaque session était séparée d'au moins une demi-heure, avant ou après les moments de nourrissage ou de travail. Les comportements des animaux (voir chapitre II – Tableau 5 pour le répertoire comportemental détaillé) a été relevé en scan-sampling (Altmann,

1974) avec un scan toutes les minutes (33 scans au total). Le pourcentage de temps passé à chaque activité (% de scans) a été calculé par la suite.

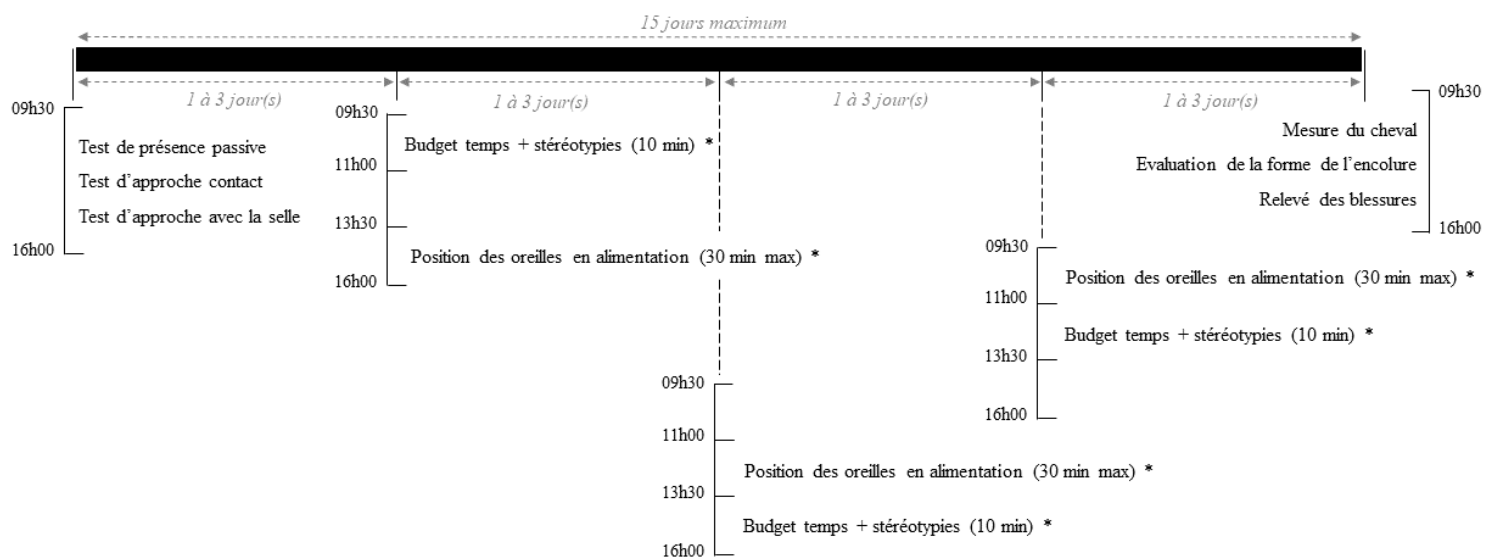


Figure 1 – Déroulement du protocole d'évaluation du bien-être d'un cheval. \* : Ordre entre matin/midi/après-midi randomisé entre les équidés

### 3.3.3 Relation à l'humain

La réaction des équidés lors de tests de relation humain-cheval peut être influencée par leur état de bien-être. Il a notamment été montré que les chevaux ayant des douleurs au niveau du dos pouvaient être plus agressifs envers l'humain (Fureix et al., 2010) ou que les chevaux apathiques réagissaient moins à l'approche d'un humain inconnu (Burn et al., 2010 ; Fureix et al., 2012). Dans cette étude, trois tests classiquement utilisés pour évaluer la relation humain-cheval ont été réalisés (Fureix et al., 2009 ; Hausberger et al., 2008). Pour ces tests, les animaux ont été isolés dans un lieu familier avec 30 minutes d'habituation, au box ou dans une portion du pré délimitée à l'aide de piquet et de ficelle et de dimension similaire à celle d'un box (9m<sup>2</sup>).

- Test de présence passive : alors que l'animal mange au sol (fourrage) l'expérimentatrice entre et se place face à l'animal dos à la porte pendant 5 minutes, immobile, les bras le long du corps sans essayer d'interagir avec l'animal. Tous les comportements de l'animal émis envers l'expérimentatrice (voir chapitre III, Lerch et al. (2021) pour le répertoire comportement) ont été notés en continu.
- Test d'approche-contact : l'expérimentatrice se place à 1m50 perpendiculairement au cheval à hauteur de son l'épaule, lorsque ce dernier se remet à s'alimenter, l'expérimentatrice avance lentement vers lui (un pas par seconde) les bras le long du



corps jusqu'à arriver à l'épaule de l'animal qu'elle tente alors de toucher avec la main. Le test est fait d'un côté, puis de l'autre, de façon aléatoire. Le comportement de l'équidé lors de l'approche et au moment du contact est noté. Si l'animal s'éloigne ou menace l'expérimentatrice, l'essai est considéré comme un échec et est arrêté, puis une nouvelle tentative est réalisée dès que l'animal s'est remis à s'alimenter. Au bout de trois essais, le test est arrêté de ce côté-là.

- Test d'approche avec la selle : l'expérimentatrice apparaît soudainement à la porte du box lorsque l'animal est en train de s'alimenter au sol et l'ouvre afin que l'équidé voit la selle. Un score de réaction a été attribué, basé sur Hausberger et Muller, (2002) : la réaction reçoit un score de A si l'équidé approche en regardant l'humain avec les oreilles en avant, en B si l'équidé regarde avec les oreilles en avant mais reste au même endroit, en C si l'équidé ne réagit pas (pas de changement d'activité), en D si l'équidé regarde l'humain avec les oreilles en arrière sans changer de place, et en E si l'équidé s'approche de l'expérimentatrice avec les oreilles en arrière, la menace de morsure ou de coup de pied.

#### 4. Analyses des données

Comme une certaine hétérogénéité est présente au sein même des établissements, et que notre recherche portait sur la gestion à l'échelle des établissements, nous avons pour chaque centre, pris en compte les proportions de chevaux concernées.

Pour l'ensemble des animaux étudiés, l'alimentation a été l'activité principale occupant en moyenne $\pm$ SE 71,0 $\pm$ 1,8% du budget temps (médiane = 72,7). Afin d'obtenir des résultats permettant de différencier davantage les animaux, un budget temps a été calculé en ne gardant que les comportements autres que l'alimentation et en recalculant les pourcentages par individu. Par la suite, la moyenne des pourcentages de chaque activité a été calculée par centre.

Tous les autres indicateurs de bien-être ont été transformés en variables catégorielles : absence ou présence d'au moins une blessure ou trace d'ancienne blessure liée au travail ; BCS normal ou BCS surpoids ; plus de 50% du temps d'alimentation avec les oreilles en avant ou moins de 50% ; plus de 50% du temps d'alimentation avec les oreilles en arrière ou moins de 50% ; encolure ronde ou problème d'encolure (encolure creuse + encolure plate) ; aucune stéréotypie ou au moins une stéréotypie ; aucun comportement dirigé vers l'humain lors du test de présence

passive ou au moins un comportement dirigé vers l'humain; réaction négative, positive ou aucune réaction lors du test d'approche contact ; réaction négative (D ou E), positive (A ou B) ou aucune réaction (C) lors du test d'approche avec la selle. Le pourcentage de chevaux par centre dans chaque catégorie a ensuite été calculé.

De même, pour les paramètres de gestions, des catégories ont été faites. Quand les paramètres étaient continus, la médiane a été calculée (ex : nombre d'heures de travail par semaine et nombre d'heures en extérieur) afin d'obtenir les catégories les plus équilibrées. Ainsi les catégories étudiées ont été : hébergement 24h en extérieur ou moins de 24h en extérieur ; fourrages (herbe ou foin) ad libitum ou rationné ; au moins un repas de granulés ou aucun repas de granulés ; plus de 5,5h de travail ou moins de 5,5h de travail par semaine ; travail monté ou pas de travail monté ; travail à pied ou pas de travail à pied ; travaillé sans mors ou travaillé avec mors (parfois ou toujours). Le pourcentage de chevaux par centre dans chacune de ces catégories a ensuite été calculé.

La même chose a été faite pour le choix des équidés : brachymorphe, mésomorphe ou dolichomorphe ; cheval ou poney ; jument ou hongre ; > 15 ans ou  $\leq$  15 ans.

Enfin, concernant leur activité, les chevaux ont été rangés en trois catégories : 100% médiation ; 0% médiation ; mixtes. De la même façon que pour les paramètre de gestion, le pourcentage de chevaux par centre dans chaque catégorie a ensuite été calculé.

## 5. Analyses statistiques

Dans un premier temps, afin de mettre en évidence des profils, une analyse visuelle a été effectuée en calculant des radars pour chaque centre. Ainsi, un premier radar a été fait à partir des proportions d'équidés pour chaque paramètre de gestion et un second a été fait à partir de la proportion d'équidés pour chaque caractéristique individuelle, représentant ainsi les paramètres de choix des structures pour leurs animaux. Enfin, deux derniers radars ont été faits à partir du budget temps moyen de chaque centre puis à partir de la proportion par centres d'équidés pour chaque autre indicateur de bien-être.

Toutes les analyses statistiques ont été réalisées à l'aide du logiciel R (version 4.0.2) (R Core Team, 2018). À l'aide de la fonction `catdes` (package `FactoMineR`) (Lê et al., 2008) à partir des données pour chaque individu, chaque structure équestre a été caractérisée en fonction des facteurs significativement plus représentés en utilisant un *v*-test (Husson et al., 2009). L'analyse

a été effectuée séparément pour le budget temps, les autres indicateurs de bien-être, les paramètres de gestion, de médiation et le choix des animaux.

Les analyses suivantes ont toutes été faites à l'échelle des structures équestres, à partir du pourcentage moyen par centre pour le budget temps ou des proportions d'individus dans chaque catégorie. Une exception a été faite pour le temps passé dehors car, comme les chevaux dans la catégorie « moins de 24h à l'extérieur » comportaient des chevaux qui passaient 21h dehors et d'autres qui passaient 30 minutes dehors, ce n'est pas la proportion de chevaux qui a été utilisée mais le temps moyen en extérieur par centre.

Dans un premier temps, des corrélations de Spearman ont été calculées pour voir s'il y avait des ensembles d'indicateurs (budget temps + autres indicateurs de bien-être) qui étaient corrélés entre eux et pouvaient constituer des éléments de mesure du bien-être supplémentaires. Du fait des conditions d'observation variables liées aux conditions de vie des animaux, faire ces corrélations nous a permis de vérifier que les indicateurs étaient toujours valables, mais également de tester des indicateurs un peu moins fréquemment utilisés pour les observations sur les chevaux en conditions de vie plus restrictives. Dans un second temps, des corrélations ont été calculées entre chaque indicateur de bien-être et chaque paramètre de gestion de médiation et de choix d'animaux.

## RÉSULTATS

### 1. Caractérisation des centres

L'analyse des données confirme bien l'existence de profils de centres, tant en termes de gestion, qu'en termes de bien-être des animaux.

#### 1.1 Profils de gestion (Tableau 1 et Figure 2)

Les profils de gestion des centres semblent être caractérisés par deux axes : les conditions de vie et les conditions de travail. Ainsi 4 profils semblent se distinguer : les centres 1 et 3 semblent proposer des conditions de vie (en extérieur et fourrage à volonté) et de travail (peu d'heures de travail et pas de mors) plutôt favorables en terme de bien-être ; les centres 4, 5 et 6, des conditions de vie plutôt favorables (en extérieur et fourrage à volonté), mais des conditions de travail plus contraignantes (avec mors, beaucoup d'heures de travail, notamment monté) ; le

centre 2, des conditions de vies moins adaptées aux besoins des chevaux (fourrage rationné, et vie en partie en intérieur), mais des conditions de travail plutôt positives (pas de mors, peu d’heures de travail) ; enfin les centres 7 et 8, des conditions de vies plutôt défavorables au bien-être des animaux (fourrage rationné, et vie en partie en intérieur) et des conditions de travail plus ambiguës (peu d’heures de travail, mais beaucoup de travail monté et à pied et avec mors pour une partie des chevaux).

De manière générale, ces constats se vérifient statistiquement (tableau 1) : cinq centres (1, 3, 4, 5 et 6) sont caractérisés par une proportion plus importante d’équidés vivant en extérieur et ayant un accès permanent à des fourrages (herbe et/ou foin) et trois (2, 7 et 8) par une majorité de leurs équidés vivant en intérieur avec des sorties quotidiennes et, pour les centres 2 et 8, un rationnement en fourrage.

Trois centres (1, 2 et 4) ne donnent ni céréales ni granulés à leurs animaux contrairement aux centres 3 et 8.

Enfin les modalités de travail permettent également de distinguer trois centres (4, 5 et 6) où les équidés travaillent avec un mors, plus de 5,5h par semaines (4 et 5) ou sont principalement montés (centre 6). À l’inverse, les cinq autres centres sont caractérisés par l’absence de mors (1, 2 et 3) ou par des animaux travaillant moins de 5,5h par semaine (2, 7 et 8), avec moins d’équidés travaillés montés et à pied (Centre 2) ou une proportion d’équidés travaillés à pied plus importante (Centre 7 Centre 8). Enfin, concernant le choix des animaux, les centres 5, 6 et 8 ne semblent pas avoir de critères particuliers. Les 1 et 7 sont caractérisés par un plus fort pourcentage de femelles que de hongres, les centres 2, 3 et 7 par un plus fort pourcentage de chevaux que de poneys et le centre 4 par plus de poneys que de chevaux. Dans aucun des centres, une différence en terme d’âge des équidés ou de morphologie (brachymorphe, mésomorphe ou dolichomorphe) n’est apparue, la très grande majorité des équidés étant de type dolichomorphe.

Tableau 1 – Caractérisation des centres à l’aide d’un v-test en fonctions des paramètres de gestion, des choix d’animaux et des indicateurs de bien-être.

		Centre 1	Centre 2	Centre 3	Centre 4	Centre 5	Centre 6	Centre 7	Centre 8
Toujours en extérieur	v-test	2,63	-2,94	5,35	2,14	2,78	2,15	-4,85	-5,47
	p-value	0,009	0,003	8,64E-08	0,033	0,006	0,031	1,24E-06	4,41E-08
Foin à volonté	v-test		-5,87	2,68	3,77		2,76	3,28	-10,94
	p-value		4,28E-09	0,007	1,63E-04		0,006	0,001	7,63E-28

Granulés	v-test	-2,09	-3,15	2,56	-5,98			6,90
	p-value	0,037	0,002	0,010	2,24E-09			5,29E-12
>5,5h/j de travail	v-test		-2,72		7,11	5,24		-2,81
	p-value		0,007		1,19E-12	1,57E-07		0,005
Mors	v-test	-3,51	-5,31	-3,42	3,75	3,47	2,53	
	p-value	4,42E-04	1,12E-07	0,001	1,73E-04	0,001	0,011	
Travail à pied	v-test		-4,39			3,13		2,36
	p-value		1,14E-05			0,002		0,018
Travail monté	v-test		-6,77	2,27				
	p-value		1,28E-11	0,023				
Jument	v-test	2,41						3,34
	p-value	0,016						0,001
Poney	v-test	-2,13		-2,88	4,49			-2,69
	p-value	0,033		0,004	7,23E-06			0,007
BCS-surpoids	v-test		2,06	-2,24	3,02	-4,49		
	p-value		0,040	0,025	0,003	7,24E-06		
Blessures	v-test					5,79		-2,40
	p-value					7,17E-09		0,016
>50% du temps oreilles en avant	v-test				5,13	2,40		-2,69
	p-value				2,96E-07	0,016		0,007
>50% du temps oreilles en arrière	v-test		2,51					2,88
	p-value		0,012					0,004
Approche contact - positif	v-test						2,95	-2,80
	p-value						0,003	0,005
Approche avec la selle - positif	v-test						2,31	-3,53
	p-value						0,021	4,23E-04
Approche avec la selle - négatif	v-test							2,12
	p-value							0,034
Repos	v-test		-3,12				2,43	2,78
	p-value		0,002				0,015	0,005
Marche active	v-test	3,10		2,41				
	p-value	0,002		0,016				
Pas exploratoire	v-test			2,23	4,48			-2,90
	p-value			0,026	7,32E-06			0,004
Exploration	v-test					3,15		-3,07
	p-value					0,002		0,002
Regard	v-test		-2,01	-1,99	-3,76	-2,35	-2,21	5,89
	p-value		0,044	0,046	1,72E-04	0,019	0,027	3,94E-09
Observation	v-test				2,52		2,20	-2,54
	p-value				0,012		0,028	0,011
Mâchouilllements	v-test							3,49
	p-value							2,94

	p-value		4,85E-04	0,003
Comportements sociaux	v-test		2,22	
négatifs	p-value		0,026	

### 1.2 Profils de bien-être (Tableau 1 et Figure 3)

Des types différents de profils de bien-être sont également apparus qui diffèrent entre centres :

Les centres 6, 7 et 8 se distinguent des cinq autres (1, 2, 3, 4 et 5). Ces derniers montrent des proportions plutôt équilibrées entre les activités, aucune ne dépassant 40% des scans, alors que dans les centres 6, 7 et 8, les pourcentages de repos dépassent 40%, tout comme le pourcentage de regards pour les centres 7 et 8. Les profils de ces centres se distinguent aussi lorsqu'on regarde les autres indicateurs de bien-être, avec les centres 1 à 5 qui présentent des profils plutôt orientés vers la gauche des radars (mesures de bien-être), avec plutôt des comportements positifs envers l'humain et les oreilles majoritairement en avant. À l'opposé les centres 6, 7 et 8 sont plutôt représentés par des radars en forme d'étoile, avec moins de position d'oreilles en avant et pour les centres 7 et 8 des réactions plus négatives à l'humain.

Là encore, ces observations sont globalement confirmées par les statistiques (tableau 1).

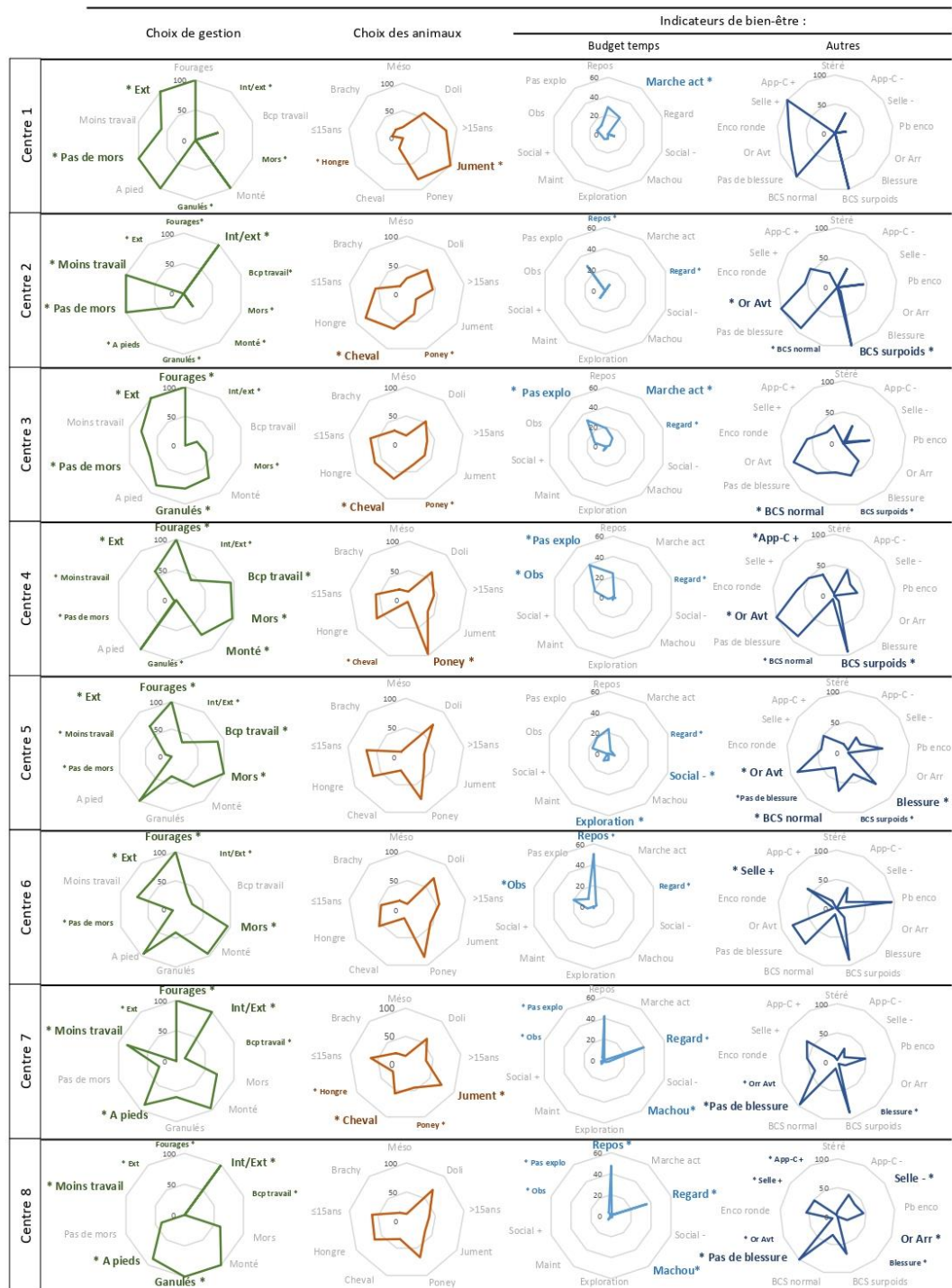


Figure 3 - Profil des structures équestres en fonction des paramètres de gestion (vert), du type d'animaux (orange), du budget temps hors alimentation (bleu clair) et des autres indicateurs de bien-être (bleu foncé). Echelle des radars : pourcentage moyen pour le budget temps, pourcentage de chevaux pour les autres indicateurs et les choix de gestion et d'animaux. v-test : en gros et en couleur : v-test > 0 ; p-value < 0,05 ; \* ; en petit et en couleur : v-test < 0. Marche act : marche active ; Social - / : comportements sociaux négatifs/positifs ; Machou : mâchouillement ; Maint : maintenance ; Obs : observation ; Pas explo : pas exploratoire ; Stéré : stéréotypies ; App-C -/+ : réaction au test d'approche-contact négative/positive ; Selle -/+ : réaction au test d'approche avec la selle négative/positive ; Pb enco : problème d'encolure ; Or Arr/Avt : >50 % du temps avec les oreilles en arrière/avant ; BCS : body condition scale ; Enco ronde : encolure ronde ; Int/ext : intérieur/extérieur ; Bcp/Moins de travail : >5,5h/<5,5h de travail par semaine ; Mésom : mésomorphe ; Dolicho : dolichomorphe ; Brachy : brachymorphe.

Ainsi, le budget-temps des centres 1, 3 et 4 semble plutôt caractérisé par la présence de locomotion chez les individus (marche active et/ou pas exploratoire), ainsi que, pour les centres 2 à 6, par une attention calme à leur environnement (plus d'observation et/ou moins de regards). Le centre 2 est aussi caractérisé par peu de repos, au contraire des centres 6 et 8 où la proportion de repos est importante. Le centre 5 est également caractérisé par une plus forte proportion d'exploration. Enfin les centres 7 et 8 sont caractérisés par moins de locomotion, par une attention moins calme avec peu d'observation et plus de regards fixes et par une forte proportion de mâchouillements à vide.

Concernant les autres indicateurs de bien-être, les centres 2 à 6 semblent plutôt caractérisés par des indicateurs positifs. En effet les centres 2, 4 et 5 sont caractérisés par une forte proportion d'animaux ayant les oreilles en avant lors de l'alimentation. Les centres 4 et 6 sont caractérisés par des animaux ayant eu des réactions positives envers l'humain. Les centres 3 et 5 présentent une plus forte proportion d'animaux ayant un BCS normal. À noter cependant qu'à l'inverse, les centres 2 et 4 présentent plutôt des animaux en surpoids. Le centre 5 est également caractérisé par une plus forte proportion d'animaux présentant au moins une blessure ou trace d'ancienne blessure liée au travail. Les centres 7 et 8, se distinguent de l'ensemble des centres précédents avec une majorité d'indicateurs de mal-être. En effet, ils sont caractérisés par une plus forte proportion d'individus ne présentant pas de blessures mais ayant moins les oreilles en avant lors de l'alimentation et pour le centre 8 ayant des réactions plus négatives face à l'humain.

## 2. Caractérisation des indicateurs de bien-être (Tableau 2)

L'analyse des corrélations entre indicateurs à l'échelle des centres fait apparaître des « ensembles » qui s'opposent. Ainsi, on peut considérer trois ensembles d'indicateurs corrélés positivement au sein des ensembles mais négativement entre ensembles :

- À valence plutôt positive : le temps moyen passé en locomotion par les équidés d'un centre (marche active ou pas exploratoire) est corrélé positivement au temps passé avec les oreilles en avant (Corrélation de Spearman :  $N=8$ ,  $\rho=0,76$  ;  $S=20,2$  ;  $p\text{-value}=0,029$ ), les deux étant corrélés aux proportions de chevaux ayant réagi positivement aux tests d'approche-contact (pas exploratoire  $\rho=0,83$  ;  $S=14,0$  ;  $p\text{-value}=0,015$  ; oreilles en avant :  $\rho=0,81$  ;  $S=16,2$  ;  $p\text{-value}=0,015$ ). Enfin, les temps passés en



comportements sociaux positifs et négatifs sont corrélés ( $\rho=0,73$  ;  $S=22,5$  ;  $p\text{-value}=0,039$ ) révélant un aspect plutôt d'interactivité.

- À valence plutôt négative : le pourcentage moyen de temps de regard est positivement corrélé à celui passé en mâchouillements à vide ( $\rho=0,77$  ;  $S=148,2$  ;  $p\text{-value}=0,026$ ) et au pourcentage d'équidés avec les oreilles majoritairement en arrière ( $\rho=0,74$  ;  $S=22,1$  ;  $p\text{-value}=0,037$ ) qui sont aussi corrélés entre eux ( $\rho=0,96$  ;  $S=3,4$  ;  $p\text{-value}=1,65e-04$ ). Enfin le pourcentage d'équidés ayant fait au moins une stéréotypie est corrélé avec le pourcentage d'équidés ayant réagi négativement au test d'approche avec la selle ( $\rho=0,78$  ;  $S=18,6$  ;  $p\text{-value}=0,023$ ) et tend à être corrélé avec le pourcentage d'équidés mangeant avec les oreilles en arrière ( $\rho=0,70$  ;  $S=25,4$  ;  $p\text{-value}=0,054$ ). L'absence de réaction lors du test d'approche contact est corrélée avec le pourcentage d'équidés ayant des problèmes d'encolure ( $\rho=0,79$  ;  $S=17,6$  ;  $p\text{-value}=0,020$ ).
- Un ensemble ambigu : Étonnamment, le pourcentage d'équidés ayant au moins une blessure ou trace d'ancienne blessure et le pourcentage d'équidés en surpoids sont corrélés positivement avec le pourcentage de chevaux ayant réagi positivement dans un test de relation : le pourcentage d'équidés ayant au moins une blessure tend à être corrélé avec le pourcentage d'équidés ayant réagi positivement au test d'approche contact ( $\rho=0,68$  ;  $S=26,7$  ;  $p\text{-value}=0,062$ ) et le pourcentage d'équidés en surpoids est corrélé avec le pourcentage d'équidés ayant réagi positivement au test d'approche avec la selle ( $\rho=0,73$  ;  $S=22,6$  ;  $p\text{-value}=0,040$ ) et négativement avec le pourcentage moyen de temps de regard ( $\rho=-0,76$  ;  $S=147,8$  ;  $p\text{-value}=0,029$ ).

Ces ensembles sont corrélés négativement : le temps en locomotion est corrélé négativement à celui passé en mâchouillement à vide (marche active :  $\rho=-0,76$  ;  $S=148,2$  ;  $p\text{-value}=0,027$  ; pas exploratoire :  $\rho=-0,73$  ;  $S=145,5$  ;  $p\text{-value}=0,039$ ) et au pourcentage d'équidés ayant les oreilles majoritairement en arrière lors de l'alimentation (marche active :  $\rho=-0,73$  ;  $S=145,5$  ;  $p\text{-value}=0,039$  ; pas exploratoire :  $\rho=-0,73$  ;  $S=145,5$  ;  $p\text{-value}=0,039$ ), faisant au moins une stéréotypie (marche active :  $\rho=-0,81$  ;  $S=152,2$  ;  $p\text{-value}=0,014$ ), au pourcentage d'équidés ayant réagi négativement lors du test d'approche avec la selle (marche active :  $\rho=-0,72$  ;  $S=144,4$  ;  $p\text{-value}=0,045$ ) et tend à être négativement corrélé au pourcentage moyen de temps de regard fixe (marche active  $\rho=-0,67$  ;  $S=140,3$  ;  $p\text{-value}=0,069$ ). Le pourcentage moyen de temps de pas exploratoire est également corrélé négativement au temps de repos ( $\rho=-0,81$  ;  $S=152,0$  ;  $p\text{-value}=0,022$ ) qui tend aussi à être corrélé négativement aux réaction positive lors du test d'approche contact ( $\rho=-0,69$  ;  $S=142,0$  ;  $p\text{-value}=0,069$ ). La proportion de chevaux

s'alimentant majoritairement avec les oreilles en avant est négativement corrélée au pourcentage moyen de temps de repos ( $\rho=-0,81$  ;  $S=151,8$  ;  $p\text{-value}=0,015$ ) et de mâchouillements à vide ( $\rho=-0,74$  ;  $S=146,3$  ;  $p\text{-value}=0,035$ ). Les pourcentages moyens de temps de comportements sociaux sont négativement corrélés au pourcentage d'équidés n'ayant pas eu de réaction lors du test de présence passive ( $\rho=-0,76$  ;  $S=148$  ;  $p\text{-value}=0,037$ ) et les comportements sociaux positifs sont aussi négativement corrélés avec le pourcentage d'équidés n'ayant pas réagi lors du test d'approche avec la selle ( $\rho=-0,79$  ;  $S=150,0$  ;  $p\text{-value}=0,028$ ). L'absence de réaction lors des tests d'approche avec la selle tend aussi à être négativement corrélé avec le nombre d'équidés ayant réagi négativement au test d'approche contact ( $\rho=-0,68$  ;  $S=141,3$  ;  $p\text{-value}=0,062$ ). Aucune corrélation significative n'a été trouvée avec le pourcentage moyen de temps de maintenance, ni avec le temps d'observation.

Tableau 2 – Matrice des coefficients de corrélations de Spearman entre pourcentage de chevaux par centre pour les différents indicateurs de bien-être. Test de corrélation de Spearman ( $\rho$ ). Corrélations positives :  $p<0,07$  : **rho**,  $p<0,05$  : **rho** ; Corrélations négatives :  $p<0,07$  : **rho**,  $p<0,05$  : **rho**. N = 8 centres équestres.

	Repos	Marche active	Regard	Social négatif	Mâchouillement	Exploration	Maintenance	Social positif	Observation	Pas exploratoire	Stéréotypie	App-C - négatif	Selle - négatif	Pb Encolure	>50% Or Arr	Blessures	Surpoids	>50% Or Avt	Selle - positif	App-C - positif	Oreact PP	Orect App-C	Oreact Selle	
Repos	1																							
Marche active	-0,40	1																						
Regard	0,41	<b>-0,67</b>	1																					
Social négatif	0,22	0,02	-0,17	1																				
Mâchouillement	0,48	<b>-0,76</b>	<b>0,77</b>	-0,06	1																			
Exploration	0,24	0,14	-0,24	<b>0,68</b>	-0,41	1																		
Maintenance	-0,62	0,45	-0,34	0,02	-0,26	-0,05	1																	
Social positif	0,57	0,05	-0,23	<b>0,73</b>	-0,09	0,62	-0,52	1																
Observation	0,26	0,10	-0,11	0,22	-0,51	0,67	-0,55	0,52	1															
Pas exploratoire	<b>-0,81</b>	0,45	-0,53	-0,17	<b>-0,76</b>	0,14	0,24	-0,24	0,31	1														
Stéréotypie	0,33	<b>-0,81</b>	0,63	0,10	0,63	0,20	-0,08	-0,13	-0,10	-0,38	1													
App-C - négatif	0,16	0,04	-0,40	-0,20	-0,22	0,26	-0,37	0,30	0,34	0,25	-0,03	1												
Selle - négatif	0,43	<b>-0,72</b>	0,47	-0,10	0,31	0,34	-0,50	0,06	0,42	-0,12	<b>0,78</b>	0,40	1											
Pb Encolure	0,46	-0,41	0,40	-0,07	0,21	-0,08	-0,19	-0,10	0,17	-0,48	0,26	-0,43	0,27	1										
>50% Or Arr	0,51	<b>-0,73</b>	<b>0,74</b>	-0,19	<b>0,96</b>	-0,34	-0,23	-0,16	-0,48	<b>-0,73</b>	<b>0,70</b>	-0,03	0,44	0,16	1									
Blessures	-0,31	0,14	0,04	-0,05	-0,54	0,23	0,02	-0,20	0,59	0,50	-0,12	-0,34	0,10	0,42	-0,59	1								
Surpoids	-0,14	0,34	<b>-0,76</b>	0,10	-0,24	-0,17	0,02	0,32	-0,23	0,12	-0,56	0,43	-0,49	-0,44	-0,27	-0,54	1							
>50% Or Avt	<b>-0,81</b>	0,34	-0,63	-0,04	<b>-0,74</b>	0,08	0,35	-0,24	0,19	<b>0,88</b>	-0,35	0,06	-0,21	-0,20	-0,77	0,54	0,24	1						
Selle - positif	0,38	0,05	-0,32	0,49	0,19	-0,05	-0,19	0,64	-0,21	-0,48	-0,30	0,05	-0,42	-0,07	0,06	-0,61	<b>0,73</b>	-0,28	1					
App-C - positif	<b>-0,69</b>	0,05	-0,16	-0,37	-0,48	-0,14	-0,02	-0,40	0,31	<b>0,83</b>	-0,20	0,04	0,08	-0,07	-0,51	<b>0,68</b>	-0,11	<b>0,81</b>	-0,57	1				
Oreact PP	-0,43	0,05	0,39	<b>-0,75</b>	0,40	-0,45	0,54	<b>-0,70</b>	-0,81	0,13	0,40	0,09	0,17	-0,24	0,54	-0,17	-0,21	-0,05	-0,50	0,27	1			
Orect App-C	0,36	-0,29	0,35	-0,17	0,20	0,05	0,21	-0,33	-0,05	-0,45	0,48	-0,29	0,35	<b>0,79</b>	0,30	0,23	-0,54	-0,27	-0,31	-0,26	0,22	1		
Oreact Selle	-0,50	0,12	0,26	-0,49	-0,09	-0,52	0,40	<b>-0,79</b>	-0,24	0,21	-0,15	<b>-0,68</b>	-0,29	0,38	-0,16	0,60	-0,46	0,29	-0,55	0,48	0,36	0,33	1	

### 3. Lien entre profils de gestion et indicateur de bien-être (Tableau 3)

Comme présenté dans la partie 1. Les centres peuvent être divisés en quatre types de gestion : ceux plutôt adaptés aux besoins des animaux et avec des conditions de travail moins contraignantes (centre 1 et 3), ceux avec des conditions de travail plus contraignantes en terme de travail mais avec de bonnes conditions de vie (centre 4, 5 et 6), celui avec des conditions de vie moins adaptées, mais des conditions de travail plus positives (centre 2) et enfin ceux présentant des conditions de travail et de vie plus problématiques (centres 7 et 8). Or les centres 7 et 8 se distinguent quant à leurs profils de bien-être, en effet ils semblent majoritairement associés avec des indicateurs négatifs. À l'inverse les centres 1, 2, 3 et 4 semblent plutôt positifs en termes de bien-être et les centres 5 et 6 apparaissent un peu plus ambigus. Les regroupements se ressemblent donc entre les profils de gestion et de bien-être

#### 3.1 Gestion globale (Tableau 3)

De façon attendue, les paramètres connus pour altérer le bien-être des équidés (*i.e.* grande quantité de granulés), sont apparus positivement corrélés (ou tendant à être corrélés) à des indicateurs négatifs (Corrélations de Spearman : regard :  $\rho=0,88$  ;  $S=9,8$  ;  $p\text{-value}=0,004$  ; oreilles en arrière :  $\rho=0,67$  ;  $S=27,7$  ;  $p\text{-value}=0,069$ ) et négativement aux indicateurs ambigus ou positifs (Surpoids :  $\rho=-0,71$  ;  $S=143,8$  ;  $p\text{-value}=0,048$  ; oreilles en avant :  $\rho=-0,70$  ;  $S=143,1$  ;  $p\text{-value}=0,051$ ). À l'inverse, les conditions plus favorables au bien-être de l'animal sont apparues négativement corrélées aux indicateurs négatifs, ainsi l'accès permanent à des fibres est corrélé négativement à l'absence de réaction lors du test de présence passive ( $\rho=-0,80$  ;  $S=100,7$  ;  $p\text{-value}=0,032$ ) et le nombre d'heures en extérieur au pourcentage moyen de temps en marche active ( $\rho=-0,72$  ;  $S=144,8$  ;  $p\text{-value}=0,042$ ), au nombre de mâchouillements à vide ( $\rho=-0,74$  ;  $S=145,9$  ;  $p\text{-value}=0,037$ ) et à la proportion d'équidés ayant les oreilles en avant lors de l'alimentation ( $\rho=-0,74$  ;  $S=145,9$  ;  $p\text{-value}=0,037$ )

Concernant les conditions de travail, la présence d'un mors apparaît associée aux comportements négatifs des chevaux lors du test avec la selle et semble donc induire plutôt des mémoires négatives, de même que le travail monté globalement, qui est corrélé négativement avec la proportion d'équidés ayant les oreilles en avant lors de l'alimentation ( $\rho=-0,83$  ;  $S=153,8$  ;  $p\text{-value}=0,011$ ), la proportion d'animaux ayant au moins une blessure ou trace d'ancienne blessure ( $\rho=-0,73$  ;  $S=145,7$  ;  $p\text{-value}=0,038$ ), la proportion d'équidés ayant réagi positivement au test d'approche avec la selle ( $\rho=-0,78$  ;  $S=149,4$  ;  $p\text{-value}=0,023$ ), et

l'absence de réaction lors des tests d'approche avec la selle ( $\rho=-0,74$  ;  $S=146,4$  ;  $p\text{-value}=0,035$ ) et de présence passive ( $\rho=-0,81$  ;  $S=101,3$  ;  $p\text{-value}=0,028$ ). De plus, il a été positivement corrélé au temps de repos. À l'inverse la proportion de chevaux travaillés à pied est positivement corrélée à des indicateurs positifs de bien-être (comportements sociaux :  $\rho=-0,88$  ;  $S=10,2$  ;  $p\text{-value}=0,004$  ; exploration :  $\rho=0,90$  ;  $S=8,2$  ;  $p\text{-value}=0,002$ ) et négativement à la proportion d'équidés n'ayant pas réagi au test de présence passive ( $\rho=-0,81$  ;  $S=101,3$  ;  $p\text{-value}=0,028$ ). Enfin, la proportion de chevaux travaillant plus de 5,5h par semaine est positivement corrélée au pourcentage moyen de temps passé en exploration ( $\rho=0,83$  ;  $S=14,6$  ;  $p\text{-value}=0,011$ ) et observation ( $\rho=0,77$  ;  $S=19,6$  ;  $p\text{-value}=0,027$ ).

Tableau 5 – Coefficients de corrélations de Spearman entre les indicateurs de bien-être et les paramètres de gestion, de médiation et de choix d’animaux. Test de corrélation de Spearman (rho).  
Corrélations positives : p<0,07 : **rho**, p<0,05 : **rho** ; Corrélations négatives : p<0,07 : **rho**, p<0,05 : **rho**. N = 8 centres équestres.

		Repos	Marche active	Regard	Social négatif	Mâchouillemen	Exploration	Maintenance	Social positif	Observation	Pas exploratoire	Stéréotypie	App-C - négatif	Selle - négatif	Pb Encolure	>50% Or Arr	Blessures	Surpoids	>50% Or Avt	Selle - positif	App-C - positif	Oreact PP	Orect App-C	Oreact Selle
Choix des animaux	Brachymorphe	0,60	-0,33	0,05	0,37	-0,05	<b>0,71</b>	-0,26	0,43	0,57	-0,26	-0,37	-0,10	-0,22	-0,34	-0,01	0,01	0,04	-0,10	0,10	0,25	-0,15	<b>-0,72</b>	0,06
	Mésomorphe	<b>-0,71</b>	0,55	-0,49	0,22	-0,34	-0,07	<b>0,90</b>	-0,31	-0,52	0,33	-0,32	-0,41	<b>-0,73</b>	-0,36	-0,41	-0,01	0,28	0,47	0,07	0,05	0,05	-0,14	0,31
	Dolichomorphe	0,60	-0,33	0,05	0,37	-0,05	<b>0,71</b>	-0,26	0,43	0,57	-0,26	0,51	0,25	<b>0,67</b>	0,50	0,05	0,19	-0,29	-0,14	-0,05	-0,24	-0,43	0,57	-0,40
	Jument	0,50	0,05	0,04	0,56	0,19	0,21	-0,55	<b>0,83</b>	0,21	-0,36	-0,24	0,07	-0,18	-0,24	0,06	-0,37	0,30	-0,46	<b>0,69</b>	-0,45	-0,61	-0,55	-0,60
	Poney	0,45	-0,10	-0,25	0,51	-0,26	<b>0,76</b>	-0,60	<b>0,83</b>	<b>0,79</b>	0,07	0,08	0,59	0,47	-0,06	-0,23	0,05	0,16	0,02	0,24	-0,05	<b>-0,77</b>	-0,21	<b>-0,76</b>
	>16 ans	0,21	0,40	<b>-0,69</b>	0,10	0,02	0,02	-0,17	0,52	0,02	-0,07	-0,57	0,56	-0,36	-0,29	-0,23	-0,53	<b>0,89</b>	-0,02	<b>0,74</b>	-0,33	-0,34	-0,36	-0,60
Choix de gestion	Fourrages	0,13	0,13	0,06	0,65	-0,25	0,50	-0,38	0,63	0,63	0,13	-0,20	-0,25	-0,06	0,00	-0,41	0,44	-0,19	0,06	0,13	0,13	<b>-0,80</b>	-0,38	-0,13
	Granulés	0,44	-0,39	<b>0,88</b>	-0,45	0,61	-0,29	-0,29	-0,32	-0,07	-0,49	0,42	-0,21	0,39	0,34	<b>0,67</b>	0,00	<b>-0,71</b>	<b>-0,70</b>	-0,41	-0,22	0,48	0,41	0,29
	h/jour dehors	-0,63	0,30	-0,31	-0,57	<b>-0,74</b>	0,28	0,16	-0,16	-0,28	0,36	-0,63	0,30	-0,31	-0,57	<b>-0,74</b>	0,28	0,16	0,36	-0,11	0,26	-0,52	-0,56	-0,16
	Travail >5,5h/sem	-0,05	0,14	-0,32	0,66	-0,54	<b>0,83</b>	-0,22	0,62	<b>0,77</b>	0,46	-0,04	0,19	0,20	-0,18	-0,59	0,44	-0,03	0,42	-0,02	0,29	-0,84	-0,34	-0,38
	Travail monté	<b>0,74</b>	-0,22	0,27	0,27	0,54	0,18	-0,46	0,59	-0,04	-0,65	0,24	0,34	0,21	-0,22	0,59	<b>-0,73</b>	0,13	<b>-0,83</b>	0,49	<b>-0,78</b>	-0,14	-0,16	<b>-0,74</b>
	Travail à pied	0,29	-0,05	-0,22	<b>0,85</b>	-0,24	<b>0,90</b>	-0,24	<b>0,81</b>	0,61	0,05	0,19	0,22	0,29	-0,10	-0,27	0,10	0,02	0,07	0,24	-0,15	<b>-0,81</b>	-0,17	-0,66
Médiation	Mors	0,29	-0,57	0,33	0,29	0,02	0,50	-0,46	0,25	0,66	0,02	0,54	-0,02	<b>0,73</b>	0,51	-0,02	0,56	-0,52	0,12	-0,30	0,30	-0,28	0,30	-0,07
	0% de médiation	-0,48	0,24	-0,06	-0,54	-0,34	-0,52	0,24	-0,62	-0,05	0,33	-0,43	-0,44	-0,35	0,43	-0,41	0,63	-0,13	0,48	-0,36	0,60	0,25	0,24	<b>0,88</b>
	Mixte	0,51	<b>-0,75</b>	0,45	0,22	0,45	0,46	-0,30	0,18	0,22	-0,35	<b>0,92</b>	0,24	<b>0,90</b>	0,27	0,55	-0,10	-0,44	-0,33	-0,19	-0,23	0,07	0,43	-0,42
	100% médiation	-0,33	0,57	-0,24	-0,20	-0,02	-0,36	0,38	-0,17	-0,55	0,10	-0,47	0,07	-0,65	<b>-0,73</b>	0,02	-0,54	0,41	-0,13	0,19	-0,24	0,16	-0,50	-0,02

## 3.2 Activité de médiation équine et bien-être (Tableau 3)

La proportion d'équidés (voir figure 3) ne faisant que de la médiation semble corrélée avec des indicateurs de bien-être. Globalement, moins la structure comprend de chevaux dédiés uniquement à la médiation, plus elle a de chevaux avec des problèmes d'encolure ( $\rho=-0,73$  ;  $S=145,4$  ;  $p\text{-value}=0,040$ ). Inversement, plus la proportion d'équidés ne faisant pas de médiation est élevée dans la structure, plus il y a d'équidés n'ayant pas réagi au test d'approche avec la selle ( $\rho=0,88$  ;  $S=10,0$  ;  $p\text{-value}=0,007$ ). Enfin plus la structure comprend de chevaux à activité mixte (médiation et autre), plus la proportion d'équidés présentant au moins une stéréotypie ( $\rho=0,92$  ;  $S=6,8$  ;  $p\text{-value}=0,001$ ) et ayant réagi négativement lors du test d'approche avec la selle ( $\rho=0,90$  ;  $S=8,6$  ;  $p\text{-value}=0,002$ ) est élevée. La proportion de chevaux « mixtes » est par ailleurs négativement corrélée avec le pourcentage moyen de temps de marche active ( $\rho=-0,75$  ;  $S=19,7$  ;  $p\text{-value}=0,027$ ).

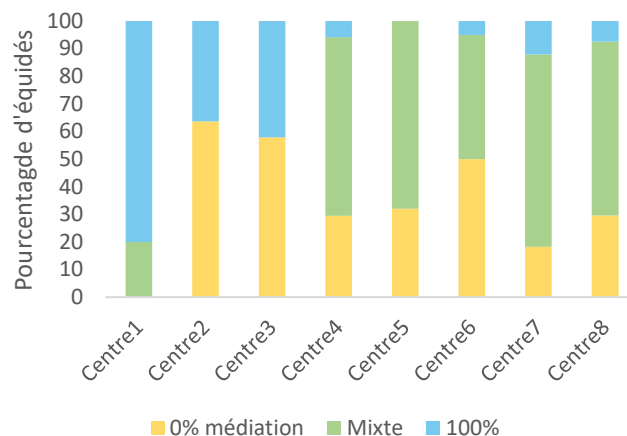


Tableau 3 – Proportion d'équidés par centre en fonction de leur implication dans les activités de médiation

## 3.3 Choix des équidés et bien-être (Tableau 3)

Il semblerait que les centres ayant plus de juments, plus de poneys ou plus d'équidés de plus de 16 ans aient des animaux en meilleur état de bien-être, à l'inverse des centres ayant plus de hongres, de chevaux et d'équidés plus jeunes. En effet, la proportion de juments est corrélée avec le pourcentage moyen de temps en comportements sociaux positifs (Corrélation de Spearman :  $\rho=0,83$  ;  $S=14,0$  ;  $p\text{-value}=0,015$ ) et tend à être corrélée à la proportion d'équidés ayant réagi positivement à l'approche avec la selle ( $\rho=0,69$  ;  $S=26,0$  ;  $p\text{-value}=0,069$ ). La proportion de poneys dans la structure est corrélée positivement avec le pourcentage moyen de temps passé en exploration ( $\rho=0,76$  ;  $S=20,0$  ;  $p\text{-value}=0,037$ ), en observation ( $\rho=0,79$  ;  $S=18,0$  ;  $p\text{-value}=0,028$ ), et en comportements sociaux ( $\rho=0,88$  ;  $S=10,2$  ;  $p\text{-value}=0,004$ ) et négativement avec la proportion d'équidés n'ayant pas réagi au test de présence passive ( $\rho=-0,77$  ;  $S=99,4$  ;  $p\text{-value}=0,041$ ). Enfin, la proportion d'équidés de plus de 16 ans est positivement corrélée à la proportion d'équidés ayant réagi positivement lors du test d'approche avec la selle ( $\rho=0,74$  ;  $S=22,0$  ;  $p\text{-value}=0,046$ ) et tend à être négativement corrélée au

pourcentage moyen de temps de regard ( $\rho=-0,69$  ;  $S=142,4$  ;  $p\text{-value}=0,056$ ). Par contre, elle est aussi corrélée avec la proportion d'équidés en surpoids ( $\rho=0,89$  ;  $S=9,6$  ;  $p\text{-value}=0,003$ )

Dans notre étude, l'étude de l'impact de la morphologie des équidés doit être considérée comme préliminaire, la grande majorité des chevaux (64%) étant dolichomorphe dans toutes les structures. Néanmoins, les premiers résultats sont intéressants : la proportion d'équidés brachymorphes est corrélée négativement avec la proportion d'équidés n'ayant pas réagi lors des tests d'approche contact ( $\rho=-0,76$  ;  $S=144,7$  ;  $p\text{-value}=0,043$ ) et d'approche avec la selle ( $\rho=-0,76$  ;  $S=148,0$  ;  $p\text{-value}=0,037$ ) alors que les proportions de mésomorphes et dolichomorphes sont corrélées avec la proportion de chevaux ayant réagi négativement lors du test d'approche avec la selle (mésomorphes :  $\rho=-0,73$  ;  $S=145,4$  ;  $p\text{-value}=0,040$  ; dolichomorphe :  $\rho=0,67$  ;  $S=27,7$  ;  $p\text{-value}=0,069$ ). La proportion de mésomorphes est par ailleurs corrélée positivement au pourcentage moyen de temps passé en maintenance ( $\rho=0,90$  ;  $S=8,0$  ;  $p\text{-value}=0,005$ ) et tend à être corrélée négativement au temps de repos ( $\rho=-0,71$  ;  $S=144,0$  ;  $p\text{-value}=0,058$ ). La proportion de dolichomorphes, quant à elle, tend à être aussi corrélée positivement au pourcentage moyen de temps d'exploration ( $\rho=0,71$  ;  $S=25,0$  ;  $p\text{-value}=0,058$ ).

## DISCUSSION

Parmi les huit centres de médiation étudiés, des différences de gestion, de choix d'animaux et de bien-être peuvent être constatées. Différents profils de centres ont ainsi pu être mis en évidence. Les corrélations faites entre les indicateurs de bien-être classique et des comportements moins classiquement utilisés ont permis de valider l'existence d'ensembles d'indicateurs permettant d'évaluer le bien-être des équidés dans des conditions de vie diversifiées et notamment en extérieur. Les ensembles ont ainsi été divisés en trois groupes : positifs, négatifs et ambigus. Les corrélations entre mesures de bien-être et paramètres de gestion nous ont permis de confirmer le lien entre gestion et bien-être, incluant conditions de vie, mais également conditions de travail. L'activité apparaît aussi comme un élément essentiel et ce, à deux niveaux liés l'un à l'autre:

- La proportion d'équidés impliqués en médiation : les centres avec la plus forte proportion d'animaux ayant une activité mixte semblent être ceux avec les plus mauvais états de bien-être, alors que les centres ayant une majorité de chevaux ne faisant que de

la médiation semblent avoir des animaux ayant un état de bien-être plutôt positif. Ainsi, les modalités de gestion des centres : ils diffèrent avec davantage de conditions de vie adaptées dans les centres dédiés à la médiation par rapport à ceux avec un profil d'instruction majoritaire.

- Les modalités de travail : le travail avec mors et/ou monté étant corrélé à des réactions plus négatives de chevaux. Enfin il semble également y avoir un lien entre la proportion de poneys, de juments ou de chevaux de plus de 16 ans et l'état de bien-être des animaux dans les centres. Une piste prometteuse est le lien entre morphologie des chevaux et relation à l'homme, les brachymorphes étant plus interactifs, alors que les meso- et dolicho- morphes (majoritaires) réagissent plus négativement.

#### 1. Vers des ensembles d'indicateurs de bien-être

Si l'utilisation des indicateurs validés classiques (Lesimple et al. 2020) nous a bien permis de montrer les différences de profils entre centres, la recherche des liens possibles entre ces indicateurs classiques et d'autres peu utilisés (observation, locomotion...) et plus présents ici, compte tenu de la diversité des conditions de vie, a permis d'identifier des ensembles prometteurs. En effet, ici l'absence de réaction lors des tests de relations à l'humain, dont le lien a été démontré par différentes études, avec notamment des états apathiques pouvant être assimilés à de la dépression chez le cheval (Burn et al., 2010 ; Fureix et al., 2012 ; Pritchard et al., 2005), s'oppose à l'interactivité avec l'humain lors de ces mêmes tests, mais également à l'interactivité entre congénères et avec l'environnement. Or, il a effectivement été montré que chez le cheval cet état apathique était également caractérisé par des réactions moindres à des stimuli de l'environnement, notamment tactiles (Fureix et al., 2012) et auditifs (Rochais et al., 2016b). De plus l'absence de réaction lors du test d'approche contact est apparue corrélée aux problèmes d'encolure caractéristiques de problèmes vertébraux pouvant entraîner des douleurs dorsales chroniques (Lesimple et al., 2012). En outre, il a été montré que l'absence de réaction à des stimuli de l'environnement est aussi caractéristique des équidés ayant des problèmes de dos (Rochais et al., 2016a).

De plus, les indicateurs déjà reconnus comme des expressions du mal-être des animaux tels que les stéréotypies (Christie et al., 2006 ; Cooper et al., 2000 ; Hausberger et al., 2009 ; Lesimple et al., 2019 ; McGreevy et al., 1995 ; Nicol, 2010; Sarrafchi et Blokhuis, 2013), les réactions négatives lors des tests de relations à l'humain (Burn et al., 2010 ; Fureix et al., 2010)



et l'alimentation avec les oreilles orientées vers l'arrière (Fureix et al., 2010 ; Henry et al., 2017) sont apparus corrélés avec des comportements de regards fixes (différents de l'observation qui indique un niveau calme d'attention) (Rochais et al., 2016a, Stomp et al. 2019, 2020) ou aux mâchouillement à vide, dont le lien a déjà été fait avec l'état de mal-être (Fureix et al., 2011a ; Rochais et al., 2017) mais qui sont moins souvent relevés dans les études. Dans l'ensemble, ces indicateurs sont aussi apparus inversement corrélés à des indicateurs de bien-être positifs validés par la littérature scientifique (Lesimple, 2020), comme l'alimentation avec les oreilles orientées vers l'avant (Fureix et al., 2010 ; Henry et al., 2017, Lesimple et al., 2020), les réactions positives lors des test de relations à l'humain (Burn et al., 2010 ; Fureix et al., 2010 ; Lesimple et al. 2020, Rochais et al., 2017) et la locomotion calme (Benhajali et al., 2009, 2008 ; Lesimple et al., 2011).

Il y a cependant quelques indicateurs qui apparaissent ambigus ici. La forte prévalence de marche active, considérée comme indicatrice de mal-être dans certaines études (Benhajali et al., 2009, 2008 ; Lesimple et al., 2011), est ici positivement corrélée aux indicateurs positifs et négativement aux autres indicateurs négatifs. Il est possible qu'il faille aller plus loin dans la description de la marche active afin de définir dans quel cas elle est problématique, ou non (rythme, fréquence). Plus encore, il est possible que le temps passé dans cette activité puisse être positif jusqu'à une certaine limite : dans les études de Benhajali et al. (2008 ; 2009), la marche active occupait 28% du temps, et apparaissait comme une redirection de l'activité alimentaire alors qu'ici elle occupait en moyenne 6,2%, y compris quand les équidés disposaient de ressources alimentaires. De plus, les études précédemment citées ont obtenu ces résultats chez des animaux ayant les mêmes possibilités de locomotion, pour Benhajali et al. (2009, 2008) les chevaux étaient tous en paddock de même dimension avec, ou sans foin, et pour Lesimple et al. (2011), les chevaux étaient tous dans une aire de test de dimensions similaires. Or, les animaux observés ici étaient soit en box, ou en partie en box, soit en extérieur. Le fait que la marche active soit plutôt observée chez les animaux ayant un état de bien-être positif pourrait être le reflet du fait qu'ils aient une plus grande possibilité de locomotion de par leur condition d'hébergement. De nombreuses études ont démontré les bénéfices d'un hébergement en extérieur par rapport au box (*e.g.* Jørgensen et Bøe, 2007 ; Lesimple et al., 2011, 2016a ; Lesimple et al., 2020b ; Normando et al., 2011 ; Ruet et al., 2019). Si la présence de marche active est le reflet de la possibilité de locomotion, cela expliquerait qu'elle soit corrélée avec les indicateurs positifs. Il en va de même pour le surpoids, qui est aussi apparu corrélé avec les indicateurs positifs et inversement corrélé avec les indicateurs négatifs, alors

qu'il a été montré que l'obésité chez le cheval était corrélée à des troubles physiologiques (ex : hyperinsulinémie et résistance à l'insuline) (Carter et al., 2009 ; Frank et al., 2006). Il existe, principalement dans les pays occidentaux une culture où le fait de prendre soin d'un animal revient à bien le nourrir, cette culture présente dans le monde du cheval où un état de surpoids est souvent évalué comme l'état corporel « idéal » par les professionnels (Hausberger et al., 2021). Là encore, il est possible que le fait que le surpoids soit ici associé à un meilleur état de bien-être serait le reflet d'un hébergement et d'une alimentation plus favorables au bien-être (accès à une alimentation en fibres en extérieur) (Cooper et Mason, 2010 ; Jørgensen et Bøe, 2007 ; McGreevy et al., 1995). Enfin, le fait que l'augmentation du temps de repos ait été associée aux indicateurs de mal-être peut aussi questionner, car il a été montré que les équidés vivant dans des conditions plus favorables avaient un temps de repos qui augmentait par rapport à ceux vivant dans des conditions de restriction spatiale notamment (Auer et al., 2021 ; Benhajali et al., 2009) et était plus important chez les chevaux non-stéréotypiques (Hausberger et al., 2007). Cependant, c'est principalement le temps de sommeil couché qui augmente dans ces études et pas le temps de repos debout (Auer et al., 2021). Or il a été montré que différentes phases existaient dans le repos (Dallaire, 1986 ; McDonnell, 2003), en effet il faut distinguer le sommeil (lorsque l'animal a les yeux complètement clos) de la somnolence (caractérisée par des yeux mi-clos qui se ferment régulièrement). Ce n'est que lors du sommeil et plus particulièrement lors du sommeil couché, que le cheval va passer en phase de sommeil profond et paradoxal (Belling, 1990 ; Dallaire, 1986). La somnolence, elle, est considérée comme une phase de transition entre l'éveil et le sommeil où l'animal peut très rapidement retrouver un état d'éveil et de vigilance (Belling, 1990). À notre connaissance, aucune étude n'a, pour l'heure, montré de lien entre le temps de somnolence et le bien-être. Le temps de repos présenté ici était presque uniquement composé de somnolence, très peu de sommeil a été observé. Il est donc possible qu'une durée plus importante du sommeil soit associée avec un meilleur état de bien-être et qu'à l'opposé une durée importante de somnolence soit plutôt caractéristique d'un état de mal-être.

Dans tous les cas, ces résultats confirment que le bien-être ne s'exprime pas de la même façon chez tous les individus et qu'il est important de diversifier les indicateurs pour évaluer correctement l'état de bien-être (Lesimple, 2020a; Ruet et al., 2020).

## 2. Bien-être et gestion

Concernant les conditions d'hébergement et d'alimentation des animaux, le fait de passer plus de temps en extérieur, ainsi que le fait d'avoir accès à des fibres en continu, sont apparues corrélées avec un état positif de bien-être, alors que le fait d'être nourri avec des granulés est plutôt apparu comme lié à un état plus négatif, confirmant ainsi ce que différentes études ont trouvé. En effet, il a été montré qu'un hébergement en extérieur était associé, entre autres, à peu de postures d'alerte (Jørgensen et Bøe, 2007) et de stéréotypies (Lesimple et al., 2016a ; Lesimple et al., 2020b ; Normando et al., 2011). De même pour l'alimentation, il a été montré qu'un accès en continu à des fourrages diminuait les stéréotypies (Cooper et Mason, 2010 ; Lesimple et al., 2016a ; McGreevy et al., 1995 ; Ruet et al., 2019), la locomotion active et l'agressivité entre congénères (Benhajali et al., 2009). Inversement, il a été montré que chez les chevaux nourris avec des repas de granulés, le taux de stéréotypies (Cooper et al., 2005 ; Hothersall et Nicol, 2009) ou de postures de vigilance (Ruet et al., 2019) était plus important, outre les problèmes digestifs importants qu'ils entraînent (Murray et al., 1996).

Concernant le travail, les chevaux travaillant plus de 5,5h par semaine sont apparus comme ayant un état de bien-être positif, or plusieurs études ont déjà montré que le nombre d'heures n'impactait pas réellement l'état de bien-être des animaux (König von Borstel et Keil, 2012 ; Lesimple et al., 2016a). En revanche d'autres modalités liées à l'équitation, notamment lors de la monte, peuvent avoir un impact, telles que la posture du cavalier (Greve et Dyson, 2013 ; Lesimple et al., 2010) ou l'équipement (Clayton et Nauwelaerts, 2014 ; Cook, 1999). Ici le type de travail pratiqué avec le cheval semble avoir un impact puisque les chevaux travaillés à pied semblent avoir un bon état de bien-être, alors que les chevaux travaillés montés semblent plus négatifs en terme de bien-être. Il en va de même pour les chevaux qui travaillent avec un mors qui sont apparus plus négatifs envers l'humain lors du test d'approche avec la selle. Or ce test permet justement d'évaluer les mémoires du cheval liées au travail (Fureix et al., 2009). Plusieurs études ont montré que l'utilisation d'un mors pouvait entraîner des problèmes chez le cheval, notamment au niveau du dos ou des mandibules (Cook, 2003, 1999). Dans notre étude, les chevaux dolichomorphes sont apparus également plus négatif lors du test avec la selle, or il a été montré que les chevaux ayant cette morphologie-là développaient plus rapidement des problèmes de dos (Lesimple et al., 2016a).

### 3. Bien-être et médiation

Parmi les centres étudiés, ceux où la majorité des chevaux ne sont dédiés qu'à la médiation semblent avoir des chevaux qui vont plutôt bien. En revanche les centres où beaucoup de chevaux ne font pas du tout de médiation et uniquement des activités plus « classiques » d'instruction semblent avoir des populations moins bien portantes en terme de bien-être, avec notamment plus de blessures de harnachement et une absence de réaction plus fréquente lors du test d'approche avec la selle. Plusieurs études ont déjà montré que les chevaux d'instruction de centres équestres avaient souvent un état de bien-être altéré (Fureix et al., 2011b ; Henry et al., 2017 ; Lesimple et al., 2013, Visser et al 2014). En particulier, il a été montré que les modalités de travail, telles que la position du cavalier, étaient un des facteurs pouvant expliquer cet état de mal être (Lesimple et al., 2016a) et que cette posture était grandement influencée par les discours des professionnels encadrant les séances (Lesimple et al., 2010, 2016b). De façon plus surprenante, au vu des résultats obtenus pour les animaux ne faisant que de la médiation, parmi les centres étudiés ici, ceux avec une forte proportion de chevaux mixtes, c'est-à-dire travaillant en médiation et en équitation classique sont apparus comme ayant le bien-être le plus altéré. En effet de fortes corrélations ont été trouvées avec la présence de stéréotypies et de réactions négatives lors du test d'approche avec la selle et à l'inverse moins de marche active, qui dans cette étude était associée à un meilleur état de bien-être. Plusieurs hypothèses peuvent être avancées pour expliquer ce résultat. D'une part, les centres dans lesquels il y a le plus d'animaux mixtes sont plutôt des centres équestres que des centres spécialisés en médiation, le type de professionnel encadrant n'y est donc pas le même. Les professionnels de ce type de structure ont le plus souvent eu comme formation principale un diplôme de moniteur d'équitation (BPJEPS), alors que dans les structures plus spécialisées, les professionnels ont plus souvent des diplômes spécifiques à la médiation équine (équicie, hyppothérapie etc...) (Vidament et Caillarec-Chassé, 2018). Il est donc possible que les activités, les modalités des séances et/ou le matériel utilisé ne soient pas les mêmes. Une autre hypothèse peut être que, dans les centres où beaucoup de chevaux sont mixtes, il y a moins de sélection sur le type de cheval ou leur tempérament et donc des chevaux moins adaptés à la médiation se retrouvent impliqués dans ces activités. De plus, nos résultats mettent en évidence des différences claires de gestion, entre les centres plutôt axés instruction (majorité des chevaux mixtes) et ceux plutôt axés médiation (beaucoup de chevaux dédiés à la médiation). Avec une gestion moins bonne pour le bien-être de l'animal dans les premiers. Ainsi, ces résultats questionnent les pratiques de médiation équine, il semblerait qu'il soit possible de faire de la médiation équine en n'ayant

pas d'impact négatif sur le cheval, mais qu'il est également possible d'aggraver le mal être des animaux. Cependant il est également possible que ces différences soient le reflet de la perception qu'ont les responsables de la gestion plutôt que le type d'activité en lui-même. Cela montre la nécessité d'études complémentaires pour comprendre les causes à l'origine de ces différences.

#### 4. Bien-être en fonction des caractéristiques individuelles

Les brachymorphes et les mésomorphes semblent présenter un meilleur état de bien-être que les dolichomorphes qui sont apparus plus négatifs envers l'humain lors du test d'approche avec la selle. Or ce test reflète les mémoires de travail de l'animal, ces résultats concordent donc avec la littérature qui a montré que les dolichomorphes étaient les animaux classiquement les moins porteurs (plus long dos) et les plus sensibles aux blessures (Jeffcott, 1979). Il est d'ailleurs étonnant de noter qu'une grande partie des équidés de chaque centre de médiation étaient des dolichomorphes. Les poneys sont apparus comme ayant un meilleur état de bien-être que les chevaux, des résultats similaires avaient été trouvés par Lesimple et al. (2016a), les auteurs suggéraient que les poneys avaient moins de difficultés à s'adapter à des conditions de travail. Il est également courant que la gestion des poneys soit différente de celle des chevaux (Article 4). En effet, il est fréquent que les poneys soient plus en stabulation collective par exemple, alors que les chevaux sont plus souvent en box. Ce qui pourrait expliquer le fait qu'ils présentent un meilleur état de bien-être. Enfin les différences trouvées en fonction de l'âge, avec les chevaux plus âgés ayant un meilleur état de bien-être que les plus jeunes, et en fonction du sexe, avec les juments associées à une présence plus importante d'indicateurs positifs que les hongres sont plus étonnantes. En effet dans la plupart des études, le bien-être ne semble influencé ni par l'âge, ni par le sexe des animaux, sauf quand la gestion est différente (Fureix et al., 2011b, 2010 ; Hausberger et al., 2004 ; Lesimple et al., 2016a ; Lesimple et al., 2011, 2010 ; Popescu et Diugan, 2017). Cependant les différences qui apparaissent ici sont surtout liées à une meilleure relation à l'humain, chez les juments et les chevaux âgés, or il a été montré que les relations à l'humain n'étaient pas uniquement influencées par l'état de bien-être, mais également par certaines caractéristiques individuelles de l'animal comme son âge, ou son sexe (Hausberger et al., 2008 ; Lerch et al., 2021).

#### 5. Profils des centres

En médiation équine, où le bien-être des équidés est particulièrement important pour des raisons de sécurité notamment, et de par les recommandations (IAHAIO : Definitions for Animal

Assisted Intervention and Guidelines for Wellness of Animals Involved in AAI, 2019), on pourrait s'attendre à une gestion des animaux plus bénéfique pour eux. Le constat est que ce n'est pas toujours le cas. En effet, parmi les huit centres étudiés ici, une grande diversité en termes d'hébergement, d'alimentation et de condition de travail a pu être mise en évidence. Cette diversité n'est pas sans conséquences sur le bien-être des chevaux comme l'ont montré les résultats présentés plus haut et l'on retrouve des centres avec des profils de bien-être plus positifs que d'autres. Ainsi trois types de profils sont apparus. Les centres 1, 2 et 3 présentent le profil le plus favorable en terme de bien-être. Si les centres 1 et 3 présentent les conditions de vie et de travail les plus optimales parmi les centres étudiés, la présence du centre 2 peut questionner. En effet les conditions de travail étaient parmi les plus positives, mais les conditions de vie (pas toujours en extérieur et rationné la nuit au niveau des fourrages) n'étaient pas optimales, cependant les équidés n'étaient rentrés que pour la nuit, en stabulation collective et n'étaient pas rationnés en fourrage la journée, ce qui reste une gestion plutôt positive pour l'animal. De plus ces trois centres avaient tous une proportion importante de chevaux ne faisant que de la médiation et une proportion faible de chevaux d'activité mixte. Enfin ces trois centres semblaient avoir des critères de choix assez marqués pour leurs équidés puisqu'ils avaient soit plus de juments que de hongres (centre 1), soit plus de chevaux que de poneys (centre 2 et 3). À l'opposé, les centres 7 et 8 sont apparus comme ayant l'état de bien-être le plus altéré, avec des conditions de vie et de travail plus contraignantes, plus de chevaux d'activité mixte et peu de chevaux uniquement dédiés à la médiation et, pour le centre 8, pas de critère de sélection en terme d'âge, de sexe ou de type d'équidé. Enfin les centres 4, 5 et 6 sont plus ambigus en terme de bien-être et en terme de gestion. S'ils présentent des conditions de vie globalement favorables pour les animaux, les conditions de travail semble y être plus contraignantes, de plus ils présentent majoritairement des équidés ayant une activité mixte entre médiation et instruction et aucun critère de sélection n'a pu être mis en évidence dans les centres 5 et 6. Ainsi il semblerait que les centres plus spécialisés en médiation adoptent des pratiques de gestion plus positives pour l'animal, mais également des méthodes de travail moins négatives, avec moins de travail monté et jamais de mors. Le fait que ces centres soient ceux qui présentent le meilleur état de bien-être des animaux confirme les résultats de Carey et al. (2016) disant que l'utilisation d'un mors en médiation pouvait être problématique pour le cheval. À l'inverse, les centres plus mixtes présentent un état de bien-être des chevaux plus altéré, d'autant plus lorsqu'ils ne leur proposent pas des conditions de vie optimales.

Pour conclure, cette étude trace un constat de la diversité des pratiques de gestion et du bien-être des équidés dans les centres proposant de la médiation. Ainsi en plus des contraintes liées au travail et au type de public spécifique de médiation (De Santis et al., 2017 ; Grandgeorge et Hausberger, 2018), les animaux impliqués doivent également faire face aux contraintes classiques auxquelles sont confrontés les chevaux, telles que les restrictions spatiales (Jørgensen et Bøe, 2007 ; Lesimple et al., 2020 ; Normando et al., 2011), alimentaires (Cooper et al., 2005 ; Hothersall et Nicol, 2009 ; McGreevy et al., 1995 ; Ruet et al., 2019) et de travail (Cook, 2003, 1999 ; Lesimple et al., 2010, 2016b) délétères pour leur bien-être. Il semblerait, malgré tout, que les centres plus spécialisés en médiation équine présentent des pratiques plus positives que les centres mélangeant médiation et instruction. Même si les pratiques de médiation semblent aussi avoir un impact sur l'état de bien-être et que, pour le moment, nous manquons d'études scientifiques sur la question pour en identifier les raisons, de premières recommandations en termes de conditions de vie et de travail peuvent être faites pour l'amélioration du bien-être des équidés de médiation.

## **BIBLIOGRAPHIE**

- Altmann, J., 1974. Observational Study of Behavior: Sampling Methods. *Behaviour* 49, 227–267.
- Arnaud, G., Dubroeuq, H., Rivot, D., 1997. Notation de l'état corporel des chevaux de selle et de sport. Inra, Institut du cheval—Institut de l'Élevage P, editor.
- Auer, U., Kelemen, Z., Engl, V., Jenner, F., 2021. Activity Time Budgets—A Potential Tool to Monitor Equine Welfare? *Animals* 11, 850. <https://doi.org/10.3390/ani11030850>
- Belling, T.H., 1990. Sleep patterns in the horse. *Equine Practice* 12, 2–26.
- Benhajali, H., Richard-Yris, M.-A., Ezzaouia, M., Charfi, F., Hausberger, M., 2009. Foraging opportunity: a crucial criterion for horse welfare? *animal* 3, 1308–1312. <https://doi.org/10.1017/S1751731109004820>
- Benhajali, H., Richard-Yris, M.-A., Leroux, M., Ezzaouia, M., Charfi, F., Hausberger, M., 2008. A note on the time budget and social behaviour of densely housed horses. *Applied Animal Behaviour Science* 112, 196–200. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2007.08.007>
- Brubaker, L., Schroeder, K., Sherwood, D., Stroud, D., Udell, M.A.R., 2021. Horse Behavior towards Familiar and Unfamiliar Humans: Implications for Equine-Assisted Services. *Animals* 11, 2369. <https://doi.org/10.3390/ani11082369>
- Burn, C.C., Dennison, T.L., Whay, H.R., 2010. Relationships between behaviour and health in working horses, donkeys, and mules in developing countries. *Applied Animal Behaviour Science* 126, 109–118. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2010.06.007>

- Carey, C., Moriarty, S.H., Brennan, R., 2016. A study of the effect of bitted and bitless bridles on the therapeutic riding horse. *Journal of Veterinary Behavior* 15, 90. <https://doi.org/10.1016/j.jveb.2016.08.052>
- Carter, R.A., Geor, R.J., Burton Stanier, W., Cubitt, T.A., Harris, P.A., 2009. Apparent adiposity assessed by standardised scoring systems and morphometric measurements in horses and ponies. *The Veterinary Journal* 179, 204–210. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2008.02.029>
- Chabchoub, A., Landosli, Jary, 2004. Étude des paramètres morphologiques de chevaux Barbes de Tunisie. *Revue Méd. Vét.* 8.
- Christensen, J.W., Bathellier, S., Rhodin, M., Palme, R., Uldahl, M., 2020. Increased Rider Weight Did Not Induce Changes in Behavior and Physiological Parameters in Horses. *Animals* 10, 95. <https://doi.org/10.3390/ani10010095>
- Christie, J.L., Hewson, C.J., Riley, C.B., McNiven, M.A., Dohoo, I.R., Bate, L.A., 2006. Management factors affecting stereotypies and body condition score in nonracing horses in Prince Edward Island. *Can Vet J* 47, 136–143.
- Clayton, H.M., Nauwelaerts, S., 2014. Effect of blindfolding on centre of pressure variables in healthy horses during quiet standing. *The Veterinary Journal* 199, 365–369. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2013.12.018>
- Contalbrigo, L., Borgi, M., De Santis, M., Collacchi, B., Tuozi, A., Toson, M., Redaelli, V., Odore, R., Vercelli, C., Stefani, A., Luzi, F., Valle, E., Cirulli, F., 2021. Equine-Assisted Interventions (EAIs) for Children with Autism Spectrum Disorders (ASD): Behavioural and Physiological Indices of Stress in Domestic Horses (*Equus caballus*) during Riding Sessions. *Animals* 11, 1562. <https://doi.org/10.3390/ani11061562>
- Cook, W.R., 2003. Bit-induced pain: a cause of fear, flight, fight and facial neuralgia in the horse. *Pferdeheilkunde Equine Medicine* 18, 8.
- Cook, W.R., 1999. Pathophysiology of bit control in the horse. *Journal of Equine Veterinary Science* 19, 196–204. [https://doi.org/10.1016/S0737-0806\(99\)80067-7](https://doi.org/10.1016/S0737-0806(99)80067-7)
- Cooper, J.J., Mason, G.J., 2010. The identification of abnormal behaviour and behavioural problems in stabled horses and their relationship to horse welfare: a comparative review. *Equine Veterinary Journal* 30, 5–9. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1998.tb05136.x>
- Cooper, J.J., McCall, N., Johnson, S., Davidson, H.P.B., 2005. The short-term effects of increasing meal frequency on stereotypic behaviour of stabled horses. *Applied Animal Behaviour Science* 90, 351–364. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2004.08.005>
- Cooper, J.J., McDonald, L., Mills, D.S., 2000. The effect of increasing visual horizons on stereotypic weaving: implications for the social housing of stabled horses. *Applied Animal Behaviour Science* 69, 67–83. [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(00\)00115-5](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(00)00115-5)
- Czycholl, I., Büttner, K., Klingbeil, P., Krieter, J., 2018. An Indication of Reliability of the Two-Level Approach of the AWIN Welfare Assessment Protocol for Horses. *Animals* 8, 7. <https://doi.org/10.3390/ani8010007>
- Dalla Costa, E., Dai, F., Lebelt, D., Scholz, P., Barbieri, S., Canali, E., Minero, M., 2017. Initial outcomes of a harmonized approach to collect welfare data in sport and leisure horses. *animal* 11, 254–260. <https://doi.org/10.1017/S1751731116001452>



- Dalla Costa, E., Dai, F., Murray, L.A.M., Guazzetti, S., Canali, E., Minero, M., 2015. A study on validity and reliability of on-farm tests to measure human–animal relationship in horses and donkeys. *Applied Animal Behaviour Science* 163, 110–121. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2014.12.007>
- Dallaire, A., 1986. Rest Behavior. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice* 2, 591–607. [https://doi.org/10.1016/S0749-0739\(17\)30708-3](https://doi.org/10.1016/S0749-0739(17)30708-3)
- De Santis, M., Contalbrigo, L., Borgi, M., Cirulli, F., Luzi, F., Redaelli, V., Stefani, A., Toson, M., Odore, R., Vercelli, C., Valle, E., Farina, L., 2017. Equine Assisted Interventions (EAI): Methodological Considerations for Stress Assessment in Horses. *Veterinary Sciences* 4, 44. <https://doi.org/10.3390/vetsci4030044>
- Endenburg, N., 1999. Perceptions and attitudes towards horses in European societies. *Equine Veterinary Journal* 31, 38–41. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1999.tb05154.x>
- 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. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2013.05.009>
- Fenner, K., Caspar, G., Hyde, M., Henshall, C., Dhand, N., Probyn-Rapsey, F., Dashper, K., McLean, A., McGreevy, P., 2019. It’s all about the sex, or is it? Humans, horses and temperament. *PLOS ONE* 14, e0216699. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0216699>
- Fenner, K., Hyde, M., Crean, A., McGreevy, P., 2020. Identifying Sources of Potential Bias When Using Online Survey Data to Explore Horse Training, Management, and Behaviour: A Systematic Literature Review. *Veterinary Sciences* 7, 140. <https://doi.org/10.3390/vetsci7030140>
- Frank, N., Elliott, S.B., Brandt, L.E., Keisler, D.H., 2006. Physical characteristics, blood hormone concentrations, and plasma lipid concentrations in obese horses with insulin resistance. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 228, 1383–1390. <https://doi.org/10.2460/javma.228.9.1383>
- Fureix, C., Gorecka-Bruzda, A., Gautier, E., Hausberger, M., 2011a. Cooccurrence of Yawning and Stereotypic Behaviour in Horses (*Equus caballus*). *ISRN Zoology* 2011, 1–10. <https://doi.org/10.5402/2011/271209>
- Fureix, C., Hausberger, M., Seneque, E., Morisset, S., Baylac, M., Cornette, R., Biquand, V., Deleporte, P., 2011b. Geometric morphometrics as a tool for improving the comparative study of behavioural postures. *Naturwissenschaften* 98, 583–592. <https://doi.org/10.1007/s00114-011-0803-2>
- Fureix, C., Jégo, P., Henry, S., Lansade, L., Hausberger, M., 2012. Towards an ethological animal model of depression? A study on horses. *PLoS ONE* 7, e39280. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0039280>
- Fureix, C., Jégo, P., Sankey, C., Hausberger, M., 2009. How horses (*Equus caballus*) see the world: humans as significant “objects.” *Animal Cognition* 12, 643–654. <https://doi.org/10.1007/s10071-009-0223-2>
- Fureix, C., Menguy, H., Hausberger, M., 2010. Partners with Bad Temper: Reject or Cure? A Study of Chronic Pain and Aggression in Horses. *PLoS ONE* 5, e12434. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0012434>
- Gartner, M.C., Weiss, A., 2013. Personality in felids: A review. *Applied Animal Behaviour Science* 144, 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2012.11.010>
- Gaunitz, C., Fages, A., Hanghøj, K., Albrechtsen, A., Khan, N., Schubert, M., Seguin-Orlando, A., Owens, I.J., Felkel, S., Bignon-Lau, O., de Barros Damgaard, P., Mittnik, A., Mohaseb, A.F., Davoudi, H., Alquraishi, S., Alfarhan, A.H., Al-Rasheid, K.A.S., Crubézy, E., Benecke, N., Olsen, S., Brown, D.,

- Anthony, D., Massy, K., Pitulko, V., Kasparov, A., Brem, G., Hofreiter, M., Mukhtarova, G., Baimukhanov, N., Lõugas, L., Onar, V., Stockhammer, P.W., Krause, J., Boldgiv, B., Undrakhbold, S., Erdenebaatar, D., Lepetz, S., Mashkour, M., Ludwig, A., Wallner, B., Merz, V., Merz, I., Zaibert, V., Willerslev, E., Librado, P., Outram, A.K., Orlando, L., 2018. Ancient genomes revisit the ancestry of domestic and Przewalski's horses. *Science* 360, 111–114. <https://doi.org/10.1126/science.aao3297>
- Giles, S.L., Rands, S.A., Nicol, C.J., Harris, P.A., 2014. Obesity prevalence and associated risk factors in outdoor living domestic horses and ponies. *PeerJ* 2, e299. <https://doi.org/10.7717/peerj.299>
- Goodwin, D., Davidson, H.P.B., Harris, P., 2002. Foraging enrichment for stabled horses: effects on behaviour and selection. *Equine Veterinary Journal* 34, 686–691. <https://doi.org/10.2746/042516402776250450>
- Górecka-Bruzda, A., Chruszczewski, M.H., Jaworski, Z., Golonka, M., Jezierski, T., Długosz, B., Pieszka, M., 2011. Looking for an Ideal Horse: Rider Preferences. *Anthrozoös* 24, 379–392. <https://doi.org/10.2752/175303711X13159027359827>
- Grandgeorge, M., Hausberger, M., 2018. La médiation équine. Qu'en pensent les scientifiques ?, in: *Choix, éducation et bien-être des chevaux de médiation*. Editions IFCE, pp. 161–181.
- Greve, L., Dyson, S., 2013. The horse–saddle–rider interaction. *The Veterinary Journal* 195, 275–281. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2012.10.020>
- Gunnarsson, V., Stefánsdóttir, G.J., Jansson, A., Roepstorff, L., 2017. The effect of rider weight and additional weight in Icelandic horses in tölt: part II. Stride parameters responses. *Animal* 11, 1567–1572. <https://doi.org/10.1017/S1751731117000568>
- Hartmann, E., Bøe, K.E., Christensen, J.W., Hyppä, S., Jansson, H., Jørgensen, G.H.M., Ladewig, J., Mejdell, C.M., Norling, Y., Rundgren, M., Särkijärvi, S., Søndergaard, E., Keeling, L.J., 2015. A Nordic survey of management practices and owners' attitudes towards keeping horses in groups1. *Journal of Animal Science* 93, 4564–4574. <https://doi.org/10.2527/jas.2015-9233>
- Hausberger, M., Bruderer, C., Le Scolan, N., Pierre, J.-S., 2004. Interplay Between Environmental and Genetic Factors in Temperament/Personality Traits in Horses (*Equus caballus*). *Journal of Comparative Psychology* 118, 434–446. <https://doi.org/10.1037/0735-7036.118.4.434>
- Hausberger, M., Gautier, E., Biquand, V., Lunel, C., Jégo, P., 2009. Could Work Be a Source of Behavioural Disorders? A Study in Horses. *PLOS ONE* 4, e7625. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0007625>
- Hausberger, M., Gautier, E., Müller, C., Jégo, P., 2007. Lower learning abilities in stereotypic horses. *Applied Animal Behaviour Science* 107, 299–306. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2006.10.003>
- Hausberger, M., Lerch, N., Guilbaud, E., Stomp, M., Grandgeorge, M., Henry, S., Lesimple, C., 2020. On-Farm Welfare Assessment of Horses: The Risks of Putting the Cart before the Horse. *Animals* 10, 371. <https://doi.org/10.3390/ani10030371>
- Hausberger, M., Lesimple, C., Henry, S., 2021. Detecting Welfare in a Non-Verbal Species: Social/Cultural Biases and Difficulties in Horse Welfare Assessment. *Animals* 11, 2249. <https://doi.org/10.3390/ani11082249>
- Hausberger, M., Muller, C., 2002. A brief note on some possible factors involved in the reactions of horses to humans. *Applied Animal Behaviour Science* 76, 339–344. [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(02\)00016-3](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(02)00016-3)

Hausberger, M., Muller, C., Lunel, C., 2011. Does Work Affect Personality? A Study in Horses. *PLoS ONE* 6, e14659. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0014659>

Hausberger, M., Roche, H., Henry, S., Visser, E.K., 2008. A review of the human–horse relationship. *Applied Animal Behaviour Science* 109, 1–24. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2007.04.015>

Hennessy, K.D., Quinn, K.M., Murphy, J., 2008. Producer or Purchaser: Different Expectations May Lead to Equine Wastage and Welfare Concerns. *Journal of Applied Animal Welfare Science* 11, 232–235. <https://doi.org/10.1080/10888700802101023>

Henry, S., Fureix, C., Rowberry, R., Bateson, M., Hausberger, M., 2017. Do horses with poor welfare show ‘pessimistic’ cognitive biases? *The Science of Nature* 104. <https://doi.org/10.1007/s00114-016-1429-1>

Heydemann, P., Grosbois, F., 2006. Le marché du cheval de selle en France en 2005. *Les Haras nationaux, Le Pin au haras* 18.

Hockenhull, J., Birke, L., Creighton, E., 2010. The Horse’s Tale: Narratives of Caring for/about Horses. *Society & Animals* 18, 331–347. <https://doi.org/10.1163/156853010X524307>

Hockenhull, J., Creighton, E., 2015. The day-to-day management of UK leisure horses and the prevalence of owner-reported stable-related and handling behaviour problems. *anim welf* 24, 29–36. <https://doi.org/10.7120/09627286.24.1.029>

Hotchkiss, J.W., Reid, S.W.J., Christley, R.M., 2007. A survey of horse owners in Great Britain regarding horses in their care. Part 1: Horse demographic characteristics and management. *Equine Veterinary Journal* 39, 294–300. <https://doi.org/10.2746/042516407X177538>

Hothersall, B., Nicol, C., 2009. Role of Diet and Feeding in Normal and Stereotypic Behaviors in Horses. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice, Clinical Nutrition* 25, 167–181. <https://doi.org/10.1016/j.cveq.2009.01.002>

Husson, F., Lê, S., Pagès, J., 2009. *Analyse des données avec R*. Presses universitaires de Rennes 150–151.

IAHAIO, 2019. The IAHAIO Definitions for Animal Assisted Intervention and Guidelines for Wellness of Animals Involved in AAI, in: *Handbook on Animal-Assisted Therapy*. Elsevier, pp. 499–504. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-815395-6.15001-1>

Ijichi, C.L., Collins, L.M., Elwood, R.W., 2013. Evidence for the role of personality in stereotypy predisposition. *Animal Behaviour* 85, 1145–1151. <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2013.03.033>

Ireland, J.L., Clegg, P.D., McGOWAN, C.M., McKANE, S.A., Pinchbeck, G.L., 2011. A cross-sectional study of geriatric horses in the United Kingdom. Part 1: Demographics and management practices. *Equine Veterinary Journal* 43, 30–36. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.2010.00145.x>

Jeffcott, L.B., 1979. Back Problems in the Horse—A look at past, present and future progress. *Equine Veterinary Journal* 11, 129–136. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1979.tb01324.x>

Jez, C., Coudurier, B., Cressent, M., Méa, F., 2013. Factors driving change in the French horse industry to 2030. *Advances in Animal Biosciences* 4, 66–105. <https://doi.org/10.1017/S2040470013000368>

Johnson, R.A., Johnson, P.J., Megarani, D.V., Patel, S.D., Yaglom, H.D., Osterlind, S., Grindler, K., Vogelweid, C.M., Parker, T.M., Pascua, C.K., Crowder, S.M., 2017. Horses Working in Therapeutic Riding Programs: Cortisol, Adrenocorticotropic Hormone, Glucose, and Behavior Stress Indicators. *Journal of Equine Veterinary Science* 57, 77–85. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2017.05.006>

- Jørgensen, G.H.M., Bøe, K.E., 2007. A note on the effect of daily exercise and paddock size on the behaviour of domestic horses (*Equus caballus*). *Applied Animal Behaviour Science* 107, 166–173. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2006.09.025>
- Kaiser, L., Heleski, C.R., Siegford, J., Smith, K.A., 2006. Stress-related behaviors among horses used in a therapeutic riding program. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 228, 39–45. <https://doi.org/10.2460/javma.228.1.39>
- König v. Borstel, U., Visser, E.K., Hall, C., 2017. Indicators of stress in equitation. *Applied Animal Behaviour Science, Special Issue on Equitation Science in Practice* 190, 43–56. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2017.02.018>
- König von Borstel, U., Keil, J., 2012. Horses' behavior and heart rate in a preference test for shorter and longer riding bouts. *Journal of Veterinary Behavior* 7, 362–374. <https://doi.org/10.1016/j.jveb.2012.02.006>
- Larsson, A., Müller, C.E., 2018. Owner reported management, feeding and nutrition-related health problems in Arabian horses in Sweden. *Livestock Science, Taste, Nutrition and Health of the Horse* 215, 30–40. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2017.03.001>
- Lê, S., Josse, J., Husson, F., 2008. FactoMineR: An R Package for Multivariate Analysis. *Journal of Statistical Software* 25, 1–18. <https://doi.org/10.18637/jss.v025.i01>
- Le Scolan, N., Hausberger, M., Wolff, A., 1997. Stability over situations in temperamental traits of horses as revealed by experimental and scoring approaches. *Behavioural Processes* 41, 257–266. [https://doi.org/10.1016/S0376-6357\(97\)00052-1](https://doi.org/10.1016/S0376-6357(97)00052-1)
- Leme, D.P., Parsekian, A.B.H., Kanaan, V., Hötzel, M.J., 2014. Management, health, and abnormal behaviors of horses: A survey in small equestrian centers in Brazil. *Journal of Veterinary Behavior* 9, 114–118. <https://doi.org/10.1016/j.jveb.2014.01.004>
- Lerch, N., Cirulli, F., Rochais, C., Lesimple, C., Guilbaud, E., Contalbrigo, L., Borgi, M., Grandgeorge, M., Hausberger, M., 2021. Interest in Humans: Comparisons between Riding School Lesson Equids and Assisted-Intervention Equids. *Animals* 11, 2533. <https://doi.org/10.3390/ani11092533>
- Lesimple, C., 2020. Indicators of Horse Welfare: State-of-the-Art. *Animals* 10, 294. <https://doi.org/10.3390/ani10020294>
- Lesimple, Clemence, Fureix, C., Aube, L., Hausberger, M., 2016. Detecting and Measuring Back Disorders in Nonverbal Individuals: The Example of Domestic Horses. *Animal Behavior and Cognition* 3, 159–179. <https://doi.org/10.12966/abc.05.08.2016>
- Lesimple, C., Fureix, C., Biquand, V., Hausberger, M., 2013. Comparison of clinical examinations of back disorders and humans' evaluation of back pain in riding school horses. *BMC Veterinary Research* 9, 209. <https://doi.org/10.1186/1746-6148-9-209>
- Lesimple, C., Fureix, C., De Margerie, E., Sénèque, E., Menguy, H., Hausberger, M., 2012. Towards a Postural Indicator of Back Pain in Horses (*Equus caballus*). *PLoS ONE* 7, e44604. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0044604>
- Lesimple, C., Fureix, C., LeScolan, N., Richard-Yris, M.-A., Hausberger, M., 2011. Housing conditions and breed are associated with emotionality and cognitive abilities in riding school horses. *Applied Animal Behaviour Science* 129, 92–99. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2010.11.005>

- Lesimple, C., Fureix, C., Menguy, H., Hausberger, M., 2010. Human Direct Actions May Alter Animal Welfare, a Study on Horses (*Equus caballus*). *PLoS One* 5. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0010257>
- Lesimple, C., Gautier, E., Benhajali, H., Rochais, C., Lunel, C., Bensaïd, S., Khalloufi, A., Henry, S., Hausberger, M., 2019. Stall architecture influences horses' behaviour and the prevalence and type of stereotypies. *Applied Animal Behaviour Science* 219, 104833. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2019.104833>
- Lesimple, C., Poissonnet, A., Hausberger, M., 2016a. How to keep your horse safe? An epidemiological study about management practices. *Applied Animal Behaviour Science* 181, 105–114. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2016.04.015>
- Lesimple, C., Poissonnet, A., Hausberger, M., 2016b. How to keep your horse safe? An epidemiological study about management practices. *Applied Animal Behaviour Science* 181, 105–114. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2016.04.015>
- Lesimple, C., Reverchon-Billot, L., Galloux, P., Stomp, M., Boichot, L., Coste, C., Henry, S., Hausberger, M., 2020. Free movement: A key for welfare improvement in sport horses? *Applied Animal Behaviour Science* 104972. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2020.104972>
- Luna, D., Vásquez, R.A., Rojas, M., Tadich, T.A., 2017. Welfare Status of Working Horses and Owners' Perceptions of Their Animals. *Animals* 7, 56. <https://doi.org/10.3390/ani7080056>
- Luthersson, N., Nielsen, K.H., Harris, P., Parkin, T.D.H., 2009. Risk factors associated with equine gastric ulceration syndrome (EGUS) in 201 horses in Denmark. *Equine Veterinary Journal* 41, 625–630. <https://doi.org/10.2746/042516409X441929>
- Mason, G.J., 1991. Stereotypies: a critical review. *Animal Behaviour* 41, 1015–1037. [https://doi.org/10.1016/S0003-3472\(05\)80640-2](https://doi.org/10.1016/S0003-3472(05)80640-2)
- McAfee, L.M., Mills, D.S., Cooper, J.J., 2002. The use of mirrors for the control of stereotypic weaving behaviour in the stabled horse. *Applied Animal Behaviour Science, Equine Behavior* 78, 159–173. [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(02\)00086-2](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(02)00086-2)
- McDonnell, S.M., 2003. *The Equid Ethogram: A Practical Field Guide to Horse Behavior*. Eclipse Press.
- McGreevy, P.D., Cripps, P.J., French, N.P., Green, L.E., Nicol, C.J., 1995. Management factors associated with stereotypic and redirected behaviour in the Thoroughbred horse. *Equine Veterinary Journal* 27, 86–91. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1995.tb03041.x>
- Mellor, D.J., Reid, S.W.J., Love, S., Walker, R., Gettinby, G., 2001. Sentinel practice-based survey of the management and health of horses in northern Britain. *Veterinary Record* 149, 417–423. <https://doi.org/10.1136/vr.149.14.417>
- Mendonça, T., Bienboire-Frosini, C., Kowalczyk, I., Leclercq, J., Arroub, S., Pageat, P., 2019a. Equine Activities Influence Horses' Responses to Different Stimuli: Could This Have an Impact on Equine Welfare? *Animals* 9, 290. <https://doi.org/10.3390/ani9060290>
- Mendonça, T., Bienboire-Frosini, C., Menuge, F., Leclercq, J., Lafont-Lecuelle, C., Arroub, S., Pageat, P., 2019b. The Impact of Equine-Assisted Therapy on Equine Behavioral and Physiological Responses. *Animals* 9, 409. <https://doi.org/10.3390/ani9070409>
- Merkies, K., McKechnie, M.J., Zakrajsek, E., 2018. Behavioural and physiological responses of therapy horses to mentally traumatized humans. *Applied Animal Behaviour Science* 205, 61–67. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2018.05.019>

Michalon, J., Langlade, L., Gauthier, C., 2008. Points de vue sur la recherche autour des interactions avec l'animal à but thérapeutique et/ou éducatif. Note de synthèse. Micoud A, Charvolin F (Eds.). Modys (UMR 5264-CNRS)/Fondation Adrienne & Pierre Sommer.

Mills, D.S., Eckley, S., Cooper, J.J., 2000. Thoroughbred bedding preferences, associated behaviour differences and their implications for equine welfare. *Anim. Sci.* 70, 95–106. <https://doi.org/10.1017/S1357729800051638>

Mills, D.S., Riezebos, M., 2005. The role of the image of a conspecific in the regulation of stereotypic head movements in the horse. *Applied Animal Behaviour Science* 91, 155–165. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2004.08.027>

Murray, M.J., Schusser, G.F., Pipers, F.S., Gross, S.J., 1996. Factors associated with gastric lesions in Thoroughbred racehorses. *Equine Veterinary Journal* 28, 368–374.

Nicol, C., 2010. Understanding equine stereotypies. *Equine Veterinary Journal* 31, 20–25. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1999.tb05151.x>

Normando, S., Meers, L., Samuels, W.E., Faustini, M., Ödberg, F.O., 2011. Variables affecting the prevalence of behavioural problems in horses. Can riding style and other management factors be significant? *Applied Animal Behaviour Science* 133, 186–198. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2011.06.012>

Outram, A.K., Stear, N.A., Bendrey, R., Olsen, S., Kasparov, A., Zaibert, V., Thorpe, N., Evershed, R.P., 2009. The Earliest Horse Harnessing and Milking. *Science* 323, 1332–1335. <https://doi.org/10.1126/science.1168594>

Peralta, J.M., Fine, A.H., 2021. The Welfarist and the Psychologist: Finding Common Ground in Our Interactions with Therapy Animals, in: Peralta, J.M., Fine, A.H. (Eds.), *The Welfare of Animals in Animal-Assisted Interventions: Foundations and Best Practice Methods*. Springer International Publishing, Cham, pp. 265–284. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-69587-3\\_11](https://doi.org/10.1007/978-3-030-69587-3_11)

Pluta, M., Kędzierski, W., 2018. Emotional Responses of Horses to Patients Requiring Therapy. *Society & Animals* 26, 426–436. <https://doi.org/10.1163/15685306-12341559>

Popescu, S., Diugan, E.A., 2017. The relationship between the welfare quality and stress index in working and breeding horses. *Research in Veterinary Science* 115, 442–450. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2017.07.028>

Popescu, S., Diugan, E.A., Spinu, M., 2014. The interrelations of good welfare indicators assessed in working horses and their relationships with the type of work. *Research in Veterinary Science* 96, 406–414. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2013.12.014>

Powell, D.M., Bennett-Wimbush, K., Peeples, A., Duthie, M., 2008. Evaluation of Indicators of Weight-Carrying Ability of Light Riding Horses. *Journal of Equine Veterinary Science* 28, 28–33. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2007.11.008>

Pritchard, J.C., Lindberg, A.C., Main, D.C.J., Whay, H.R., 2005. Assessment of the welfare of working horses, mules and donkeys, using health and behaviour parameters. *Preventive Veterinary Medicine* 69, 265–283. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2005.02.002>

R Core Team, 2018. R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://www.R-project.org>

Raabymagle, P., Ladewig, J., 2006. Lying behavior in horses in relation to box size. *Journal of Equine Veterinary Science* 26, 11–17. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2005.11.015>

- Rankins, E.M., Wickens, C.L., McKeever, K.H., Malinowski, K., 2021. A Survey of Horse Selection, Longevity, and Retirement in Equine-Assisted Services in the United States. *Animals* 11, 2333. <https://doi.org/10.3390/ani11082333>
- Reefmann, N., Bütikofer Kaszàs, F., Wechsler, B., Gygax, L., 2009. Ear and tail postures as indicators of emotional valence in sheep. *Applied Animal Behaviour Science, Special Issue: Animal Suffering and Welfare* 118, 199–207. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2009.02.013>
- Rochais, C., Fureix, C., Lesimple, C., Hausberger, M., 2016a. Lower attention to daily environment: a novel cue for detecting chronic horses' back pain? *Sci Rep* 6, 1–7. <https://doi.org/10.1038/srep20117>
- Rochais, C., Henry, S., Fureix, C., Hausberger, M., 2016b. Investigating attentional processes in depressive-like domestic horses (*Equus caballus*). *Behavioural Processes* 124, 93–96. <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2015.12.010>
- Rochais, C., Henry, S., Hausberger, M., 2017. “Hay-bags” and “Slow feeders”: testing their impact on horse behaviour and welfare. *Applied Animal Behaviour Science*. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2017.09.019>
- Ruet, A., Biau, S., Arnould, C., Galloux, P., Destrez, A., Pycik, E., Boichot, L., Lansade, L., 2020. Horses Could Perceive Riding Differently Depending on the Way They Express Poor Welfare in the Stable. *Journal of Equine Veterinary Science* 94, 103206. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2020.103206>
- 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, 621. <https://doi.org/10.3390/ani9090621>
- Sarrafchi, A., Blokhuis, H.J., 2013. Equine stereotypic behaviors: Causation, occurrence, and prevention. *Journal of Veterinary Behavior* 8, 386–394. <https://doi.org/10.1016/j.jveb.2013.04.068>
- Sauveroche, M., Henriksson, J., Theodorsson, E., Svensson Holm, A.-C., Roth, L.S.V., 2020. Hair cortisol in horses (*Equus caballus*) in relation to management regimes, personality, and breed. *Journal of Veterinary Behavior* 37, 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.jveb.2019.12.002>
- Schuurman, N., 2015. Conceptions of Equine Welfare in Finnish Horse Magazines. *Society & Animals* 23, 250–268. <https://doi.org/10.1163/15685306-12341268>
- Sénèque, E., Morisset, S., Lesimple, C., Hausberger, M., 2018. Testing optimal methods to compare horse postures using geometric morphometrics. *PLOS ONE* 13, e0204208. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0204208>
- Søndergaard, E., Ladewig, J., 2004. Group housing exerts a positive effect on the behaviour of young horses during training. *Applied Animal Behaviour Science* 87, 105–118. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2003.12.010>
- Stefánsdóttir, G.J., Gunnarsson, V., Roepstorff, L., Ragnarsson, S., Jansson, A., 2017. The effect of rider weight and additional weight in Icelandic horses in tölt: part I. Physiological responses. *Animal* 11, 1558–1566. <https://doi.org/10.1017/S1751731117000556>
- Tinker, M.K., White, N.A., Lessard, P., Thatcher, C.D., Pelzer, K.D., Davis, B., Carmel, D.K., 1997. Prospective study of equine colic incidence and mortality. *Equine Veterinary Journal* 29, 448–453. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1997.tb03157.x>
- van Weyenberg, S., Buyse, J., Janssens, G.P.J., 2007. Digestibility of a complete ration in horses fed once or three times a day and correlation with key blood parameters. *The Veterinary Journal* 173, 311–316. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2005.08.011>

Vidament, M., Caillarec-Chassé, C., 2018. La médiation équine : Qu'en pensent les scientifiques ?, Essentiel. IFCE, Le Pin au Haras.

Visser, E.K., Neijenhuis, F., de Graaf-Roelfsema, E., Wesselink, H.G.M., de Boer, J., van Wijhe-Kiezebrink, M.C., Engel, B., van Reenen, C.G., 2014. Risk factors associated with health disorders in sport and leisure horses in the Netherlands1. *Journal of Animal Science* 92, 844–855. <https://doi.org/10.2527/jas.2013-6692>

Visser, E.K., Van Reenen, C.G., Blokhuis, M.Z., Morgan, E.K.M., Hassmén, P., Rundgren, T.M.M., Blokhuis, H.J., 2008. Does Horse Temperament Influence Horse–Rider Cooperation? *Journal of Applied Animal Welfare Science* 11, 267–284. <https://doi.org/10.1080/10888700802101254>

Visser, E.K., Van Wijk-Jansen, E.E.C., 2012. Diversity in horse enthusiasts with respect to horse welfare: An explorative study. *Journal of Veterinary Behavior* 7, 295–304. <https://doi.org/10.1016/j.jveb.2011.10.007>



## Conclusion

Les deux études présentées dans ce chapitre ont permis de mettre en évidence une diversité dans les pratiques de gestion des animaux de médiation. De plus, les résultats de ces deux études convergent pour dire que dans les centres où, en plus de la médiation, il y a des activités d’instruction et où les animaux sont impliqués dans les deux activités, la gestion est globalement moins bonne. À l’inverse les centres plutôt dédiés à la médiation, avec une grande partie des animaux dédiés uniquement à la médiation, semblent présenter des pratiques de gestions plus positives pour l’animal. Ces résultats sont valables pour les paramètres liés à l’hébergement des animaux, l’alimentation et les modalités de travail.

Des résultats similaires ont été observés dans les deux études au niveau du choix des animaux. Ainsi, bien que les centres de médiation et les centres d’instruction disent se baser sur des caractéristiques individuelles (âge, sexe et caractéristiques physiques) pour sélectionner les animaux de médiation (Etude 4), il est apparu dans l’étude 5 que la majorité des centres qui avaient sélectionné un type d’équidés plutôt qu’un autre, étaient les centres avec un grand nombre d’équidés dédiés à la médiation. Il semblerait que les professionnels d’instruction, n’appliquent pas les critères sur lesquels ils disent se baser, ou ont plus de mal à les identifier correctement chez l’animal. Il est également à noter que, bien que le critère de sélection sur la base de la morphologie de l’animal pour des animaux robustes et porteurs, a été fréquemment cité par tous les types de centre dans l’étude 4, alors que l’étude 5 a montré que la majorité des animaux étaient dolichomorphes, dans l’ensemble des centres de médiation.

Les différences en fonction de si les centres proposent ou non de l’instruction questionnent. Ils sont le reflet des choix des gérants de ses structures. Il est très peu probable que le choix d’avoir des animaux ayant un état de bien-être altéré soit volontaire. En revanche, cela peut refléter une méconnaissance des signes de mal-être chez le cheval et/ou des critères pour identifier certains traits de tempérament par exemple (Hausberger et al., 2021). Il est également possible que les professionnels soient au courant des conditions idéales de vie pour les équidés, mais ne les mettent pas en place pour des questions de pratiques ou pour des questions culturelles, comme cela été montré chez les particuliers possédant un cheval (Visser and Van Wijk-Jansen, 2012). Les pratiques d’hébergement (plus d’animaux en box) et d’alimentation (restriction au niveau du foin et plus de repas de granulés) qui sont plus fréquents lorsque les centres de médiation proposent également de l’instruction sont similaires à ceux classiquement retrouvés dans la majorité des centres équestres en France (Lesimple et al., 2016). De même pour les modalités

de travail, l'utilisation d'un mors et le travail monté sont classiques en instruction. Une dernière hypothèse peut donc être que les professionnels travaillant déjà en instruction et étant formés ne changent pas leurs pratiques en fonction du public, alors qu'elles peuvent ne pas être adaptées au public de médiation (Carey et al., 2016; De Santis et al., 2017).

Le fait que les chevaux de médiation uniquement aient un bon état de bien-être démontre bien que certaines pratiques peuvent être positives pour l'animal, en revanche il semblerait que lorsque les conditions de gestion et de travail ne sont pas adaptées, la médiation peut être problématique pour le bien-être des animaux.

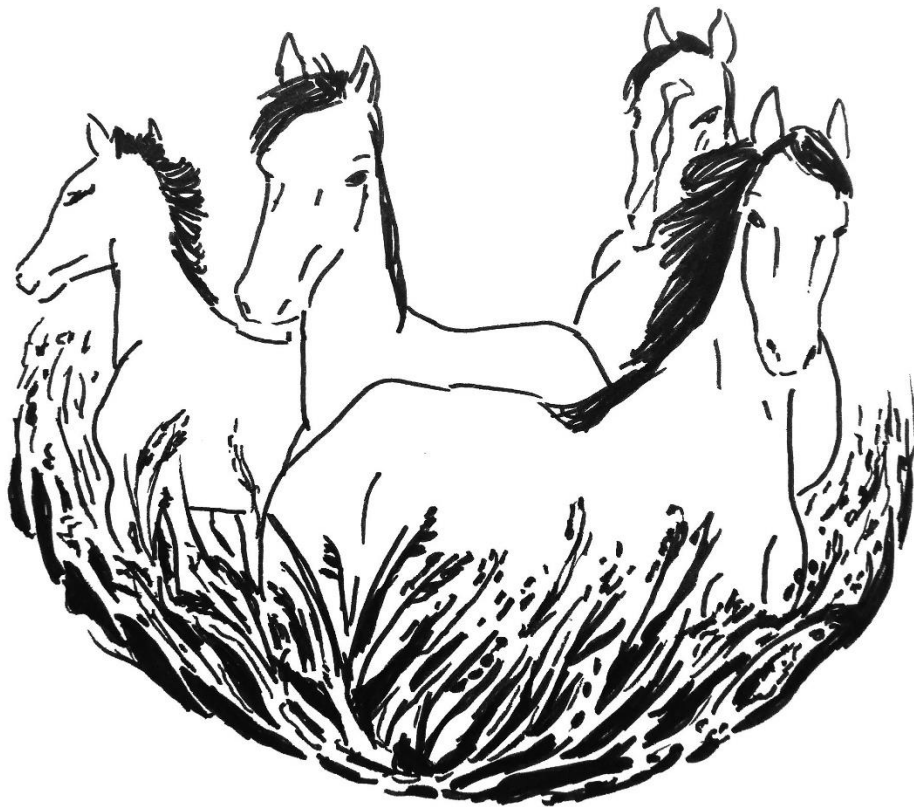
Dans tous les cas, ces résultats montrent qu'il est important de fournir à l'ensemble des professionnels, mais particulièrement aux professionnels d'instruction, des formations spécifiques pour la médiation, le travail avec un public particulier et les besoins des équidés.

Enfin il est à noter que, malgré le fait que les études questionnaires ne permettent pas d'observation objective et que, dans notre cas, il est possible qu'il y ait un biais d'échantillonnage pour des personnes plus intéressées par les études scientifiques, les résultats des deux études semblent mener à la même conclusion.



# Chapitre V

## Discussion générale



*Paul Bonlarron*



## Chapitre V. Discussion générale

Le but de cette thèse était dans un premier temps d'effectuer un état des lieux de la relation humain-cheval et de l'état de bien-être des chevaux impliqués en médiation, puis, d'identifier les facteurs qui, parmi les caractéristiques des animaux impliqués, leurs conditions de vie et leurs conditions de travail, pouvaient impacter ces résultats.

Dans une première partie, nous avons ainsi pu voir que les chevaux de médiation étaient moins interactifs avec l'humain que les chevaux d'instruction et que, bien que l'environnement de vie des animaux et leurs caractéristiques individuelles influent sur ce paramètre, le facteur d'influence principal était l'activité. Deux études supplémentaires nous ont permis d'identifier des facteurs qui pourraient en partie expliquer ces différences. Nous avons ainsi constaté une différence de réactivité tactile au niveau du grasset chez les chevaux de médiation, différence qui pourrait être expliquée par les techniques de brossage du public de médiation. En effet, les personnes en situation de handicap mental passent plus de temps à brosser l'arrière du corps du cheval qu'à en brosser l'avant et elles réalisent un brossage plus discontinu que les personnes au développement typique. De plus, en observant le comportement des chevaux lors de séances de médiation avec différents types de bénéficiaires, nous avons constaté que les chevaux exploraient davantage les bénéficiaires lorsqu'ils étaient en situation de handicap que ceux au développement typique et qu'au cours de ces séances avec des bénéficiaires en situation de handicap, les chevaux exprimaient plus de comportements d'inconfort.

Dans une seconde partie, nous avons commencé par réaliser un état des lieux de la gestion et des critères de choix des animaux, avec une première étude, via un questionnaire, nous permettant d'avoir le point de vue subjectif des professionnels ; puis, avec des données objectives, via une étude observationnelle des animaux de médiation et de leurs conditions de vie. Dans cette seconde étude, nous avons pu évaluer le bien-être des chevaux et mettre en évidence un lien clair entre la gestion des chevaux, leurs caractéristiques et leur état de bien-être. Les deux études ont mis en évidence que les centres proposant beaucoup d'instructions en sus de la médiation et ceux n'en proposant pas, ou peu, présentaient différents profils. Les professionnels des centres principalement axés sur la médiation déclarent, et semblent, avoir une gestion plus en adéquation avec les besoins de l'animal, alors que ceux des centres axés sur l'instruction gardent une gestion de « centre équestre conventionnel » avec des animaux en box

et un apport limité en fibres. Ainsi, il semble y avoir des différences « culturelles » en fonction de l'origine des responsables et de l'orientation des structures.

### 1. Equidés de médiation et humains

Un contraste semble émerger des principaux résultats du chapitre III : d'un côté les chevaux de médiation apparaissent moins réactifs face à l'humain dans un test classique de relation à l'Homme (Lerch et al., 2021 ; article 1), de l'autre côté, ils apparaissent plus réactifs tactilement (article 2) et plus interactifs avec les personnes en situation de handicap au cours de séances de médiation (article 3).

Dans un premier temps, nous avons montré que les chevaux de médiation ont moins réagi à la présence d'un humain inconnu lors du test de présence passive, ce qui est cohérent avec deux études récentes. Mendonça et al. (2019) ont montré que les chevaux de médiation apparaissaient moins interactifs avec l'humain que les chevaux d'obstacle, de dressage ou de spectacle lors d'un test de présence passive en openfield. Ces résultats couplés au nôtre, montrent que les chevaux de médiation diffèrent de l'ensemble des chevaux d'autres disciplines équestres. Brubaker et al. (2021) ont, quant à eux, comparé le comportement de chevaux expérimentés ou non en médiation lors de séances de pansage et ont mis en évidence que les chevaux travaillant déjà en médiation exprimaient moins de comportements dirigés envers l'humain que ceux qui n'étaient pas expérimentés. Cette dernière étude permet également de comprendre pourquoi les conclusions sur le « niveau d'interactivité » des animaux observés dans l'article 1 et dans l'article 3 présentées ici, ne peuvent être comparées. D'une part les contextes étaient différents, dans le premier article les chevaux ont été observés dans un contexte standardisé où le cheval était libre ou non d'interagir, alors que le contexte du troisième article lors des séances de médiation était beaucoup plus invasif. Le cheval y était contraint à l'attache et ne pouvait éviter les contacts. Il a déjà été mis en évidence que les chevaux n'expriment pas les mêmes comportements lorsqu'ils sont laissés libres d'interagir et lorsque le contact est forcé (Fureix et al., 2009). D'autre part, seuls des chevaux expérimentés en médiation ont été inclus dans l'article 3, le fait qu'ils soient plus interactifs lors du pansage avec des personnes en situation de handicap, ne signifie pas qu'ils seraient plus interactifs que des chevaux qui ne font pas de médiation. Il aurait fallu inclure dans l'étude des chevaux faisant uniquement de l'instruction et les faire participer à des séances de médiation afin de pouvoir comparer les résultats. Les résultats de l'article 3 ne sont donc pas incohérents avec ceux de l'article 1. Cela met en avant

un biais important qui se retrouve dans beaucoup d'études en médiation animale, où les auteurs concluent sur le fait que la médiation se semble pas avoir d'impact sur l'animal alors qu'ils ne testent que des animaux de médiation avec un public de médiation ou non lors d'une seule séance (Kaiser et al., 2006; Mendonça et al., 2019b). Comme cela a déjà été montré pour l'équitation (König von Borstel et al., 2017), ce n'est pas parce qu'aucune différence n'est observée lors de séances de médiation que l'on peut conclure que la médiation n'a pas d'impact sur l'animal.

Dans l'article 3, les chevaux sont apparus plus interactifs avec l'humain, lors du pansage avec des personnes en situation de handicap psychique ou physique qu'avec des personnes ayant des problèmes sociaux. Plus particulièrement, ils ont émis plus de comportements d'exploration (i.e. regard, approche, flairage, exploration avec les lèvres). Deux autres études sur le cheval ont comparé la réaction de chevaux face à l'humain en fonction du type de bénéficiaires (handicap psychique vs personne au développement typique : Merkies et al., 2018; handicap psychomoteur vs personne au développement typique : Pluta et Kędzierski, 2018). Dans les deux cas, ces études n'ont mis en évidence aucune différence comportementale. Cependant, ces deux études n'ont pas été réalisées lors de séances de médiation, mais lors de tests de relation à l'humain dans lesquels il était demandé au participant humain de ne pas essayer d'interagir avec le cheval. Dans notre étude, les bénéficiaires étaient en contact actif avec les chevaux puisque ces résultats sont apparus lors du pansage. Plusieurs auteurs ont suggéré que le comportement du public de médiation, qui peut être différent du public typique en équitation, pourrait avoir un impact sur le cheval (De Santis et al., 2017 ; Fazio et al., 2013 ; Pluta and Kędzierski, 2018). Le fait que des différences comportementales ne soient observées chez les chevaux que lorsque le public est libre, voir encouragé à exprimer des comportements en direction du cheval, tend à confirmer cette hypothèse. Le fait que des chevaux ont montré plus de comportements d'exploration en direction des humains lors des séances avec des personnes en situation de handicap que lors des séances avec des personnes au développement typique, notamment des comportements comme le flairage ou l'exploration avec les lèvres avec les oreilles orientées vers l'avant, pourraient être le reflet d'une perception plus positive de ces personnes lors de ces séances (Fureix et al., 2009). Il a été montré chez plusieurs espèces - dont le cheval - qu'une situation non congruente pour l'animal (i.e. qui ne répond pas à ses attentes) augmente la durée d'attention visuelle (Bouchet et al., 2017 ; Lemasson et al., 2009, Sankey et al 2011). Il est donc possible que les comportements d'exploration émis envers l'humain soient le reflet d'une attention accrue des chevaux envers une situation qui ne correspond pas à leurs



attentes (Grandgeorge et al., 2019). En plus, des comportements d'exploration envers l'humain, les chevaux ont exprimé plus de comportements d'inconfort lors des séances avec les personnes en situation de handicap physique ou psychique. Des résultats semblables ont été observés chez le chien, avec une étude qui a mis en évidence que les animaux les plus stressés lors de la séance étaient également ceux qui exprimaient le plus de comportements interactifs avec l'humain (McCullough et al., 2018). De plus, une étude chez le cochon d'Inde a montré qu'en début de séance, les animaux ont été plus interactifs avec un public présentant des troubles du spectre autistique qu'avec un public au développement typique, alors qu'ils sont apparus plus stressés à la fin (Grandgeorge et al., 2019). Dans notre étude, nous n'avons pas effectué de découpage temporel. Il ne nous est donc pas possible de vérifier si les comportements interactifs étaient émis plutôt en début de séance et les comportements d'inconfort plutôt en fin de séance.

Plusieurs études se sont intéressées à l'impact du public de médiation sur les émotions négatives que pouvaient exprimer les chevaux lors des séances (*e.g.* stress, inconfort). Cependant, la plupart de ces études ont comparé des séances de médiation à des séances d'équitation classiques (Johnson et al., 2017 ; Pluta et Kędzierski, 2018) ou de « fausses » séances de médiation avec un public ne présentant ni handicap ni problème particulier (Cravana et al., 2021 ; Fazio et al., 2013). Il va sans dire que la comparaison entre les séances dans le premier cas est difficile, mais dans le second elle est plus intéressante. Cravana et al. (2021) ont cependant souligné que dans leur étude le comportement des chevaux avait probablement été influencé par celui des encadrants qui avaient beaucoup moins rapidement laissé les « vrais » bénéficiaires guider l'animal et qui avaient exprimé plus d'attention envers le cheval pendant ces séances (plus de caresses notamment). Or, il a été montré que le comportement du professionnel et notamment son attention visuelle lors de séances de médiation canine peut directement impacter le déroulement de la séance, en modifiant les comportements des bénéficiaires et notamment leurs prises d'initiative (Grandgeorge et al., 2017). Dans notre article 3, nous avons comparé des bénéficiaires présentant différentes difficultés, des personnes en situation de handicap psychique, physique ou polyhandicap et des personnes ayant des problèmes sociaux. Comme précédemment mentionné, seules deux études ont comparé les comportements d'animaux, en l'occurrence des chevaux, en fonction de différents types de bénéficiaires. Mendonça et al. (2019b) ont mis en évidence que lors des séances avec des personnes polyhandicapées, les chevaux produisaient plus de mouvements de tête indicateurs d'inconfort qu'avec des personnes ayant uniquement un handicap psychique, or dans notre étude nous n'avons pas trouvé de différence. Kaiser et al. (2006) ont, eux, mis en évidence

---

globalement plus de stress chez les chevaux lors des séances avec des personnes à risque qu'avec des personnes en situation de handicap, ce qui est l'inverse de ce que nous avons observé. Ces différences peuvent être expliquées, au moins en partie, par les différences de répertoire comportemental utilisé. En effet, ces deux études se sont basées sur un répertoire comportemental extrêmement réduit par rapport à ceux établis sur les chevaux au travail (Hall et Heleski, 2017 ; König von Borstel et al., 2017), alors que dans notre étude, nous avons été plus exhaustifs. De plus, les trois études ont été faites sur de petites populations de chevaux, limitant alors la répétabilité des études. Nous pouvons encore ici constater des biais qui existent à l'heure actuelle dans la majorité des études sur l'impact des séances sur l'animal (De Santis et al., 2017 ; Hall et al., 2019). Dans tous les cas, si les chevaux expriment de l'inconfort ou du stress lors des séances de médiation lorsqu'ils sont confrontés à un public avec lequel ils travaillent régulièrement, il est possible que sur le long terme, cela impacte la qualité de la relation à l'humain, rendant plus négative leur vision de l'humain en général. Ainsi, cela pourrait en partie expliquer les résultats de notre article 1, avec des chevaux de médiation qui perdraient leur motivation à interagir avec l'humain. En effet, dans d'autres contextes, lorsque les humains sont à l'origine de stimuli négatifs pour l'animal pendant le travail (ex : renforcement négatif), cela affecte la relation homme-cheval (Sankey et al., 2010a).

Il apparaît donc important en médiation de former les professionnels à reconnaître les signes d'émotions positives ou négatives chez les espèces avec lesquelles ils travaillent afin de limiter ces situations pour l'animal. De plus, une solution pour limiter les souvenirs négatifs et associer la représentation de l'humain à quelque chose de positif, est d'utiliser le renforcement positif lors de l'entraînement des animaux et lors des séances. Dans nos études, aucun animal n'était entraîné avec du renforcement positif. Il a pourtant été mis en évidence chez le chien et chez le cheval que son utilisation avait un impact bénéfique sur la relation à l'humain (*e.g.* Haverbeke et al., 2012 ; Sankey et al., 2010a, 2010b).

Dans l'article 2, nous avons mis en évidence une plus forte réactivité à des stimuli tactiles chez les chevaux de médiation que chez les chevaux d'instruction, ce qui pourrait dans un premier temps sembler incohérent avec leur moindre réactivité face à la présence d'un humain. Si les chevaux de médiation présentent une réactivité accrue aux stimuli tactiles, il est possible que les contacts physiques leur soient plus désagréables et donc qu'ils évitent alors ce type de contacts avec l'humain lorsque cela est possible pour eux. Nous pouvons faire le parallèle avec une étude menée chez des humains adultes ayant des troubles du spectre autistique. Il a été montré que ceux qui présentent une hyperréactivité tactile ont plus tendance à éviter les

interactions sociales que ceux qui ne présentent pas d'hyperréactivité, ou que des personnes au développement typique (Lundqvist, 2015). De plus, dans l'article 2, nous montrons qu'un lien possible existe entre le comportement des bénéficiaires ayant un handicap lors du pansage et cette hyper réactivité. Ce résultat pourrait également expliquer les différences de comportements des chevaux en fonction du public lors du pansage. Il reste cependant encore à vérifier qu'il est également valable pour les personnes en situation de handicap physique. De la même façon que ceux de l'article 3, ces résultats viennent étayer l'hypothèse que les chevaux de médiation pourraient perdre leur motivation à interagir avec l'humain (Mendonça et al., 2019 ; Lerch et al., 2021) à la suite de stimulations et d'interactions perçues négativement lors du travail, comme d'autres équidés pour lesquels les conditions de travail sont difficiles (e.g. Burn et al. 2010). Mais, à ce jour, des études manquent encore pour affirmer que cette hypothèse puisse être valide, et savoir si elle est unique ou si elle s'additionne avec d'autres, telles qu'une sélection de la part des professionnels pour des animaux moins réactifs à l'humain, qu'un apprentissage dû à un entraînement spécifique en médiation ou qu'un problème de bien-être avec un taux plus fort d'apathie chez ces animaux.

Notre étude sur la réactivité tactile donne néanmoins des pistes. Il ne semble pas que les chevaux de médiation soient apathiques. En effet, ils présentent une réactivité tactile accrue lors des tests réalisés à l'aide des filaments de Von Frey ; alors que l'apathie est caractérisée notamment par une moindre réactivité aux stimuli tactiles (utilisation du même test ; Fureix et al., 2012). Concernant une sélection sur la base du tempérament, Mendonça et al. (2019) ont également montré que la sélection des chevaux de médiation par les professionnels n'était pas basée sur le tempérament et que l'impact sur la réactivité face à l'humain n'apparaissait qu'après plusieurs séances. Ces résultats rejoignent ainsi ceux trouvés par Anderson et al. (1999) et Minero et al. (2006) qui ont montré que les chevaux n'étaient pas sélectionnés différemment en médiation qu'en instruction. Enfin, concernant l'hypothèse d'un entraînement spécifique, un questionnaire avait été distribué aux dirigeants de deux des structures étudiées où il y avait des chevaux de médiation et d'instruction dans lequel il était notamment demandé si les chevaux avaient un entraînement spécifique, or aucun entraînement particulier n'a été signalé pour les animaux de médiation. Des études complémentaires sont bien évidemment nécessaires afin de vérifier plus spécifiquement ces hypothèses. Dans le cas où elles ne se vérifieraient pas, les différences observées pourraient être la conséquence des activités de médiation. La question serait alors de savoir quels sont les paramètres dans les activités de médiation qui pourraient en être à l'origine.

Les liens que nous faisons entre nos études peuvent être discutés, c'est pourquoi il est important de rappeler qu'à ce stade de connaissances, nous ne faisons que des hypothèses. En effet, il est à noter que dans l'article 1, les chevaux d'activité mixte (instruction et médiation) semblent impactés au niveau de leur relation à l'humain, de la même façon que les chevaux travaillant uniquement en médiation ; alors que dans l'étude 2, les chevaux d'activité mixte ne semblent pas être particulièrement réactifs tactilement. Ces résultats peuvent être la conséquence du pourcentage de temps dédié aux activités de médiation par rapport aux activités d'instruction qui n'est pas la même chez tous les chevaux pratiquant une activité mixte. Cette information avait été demandée aux propriétaires. Cependant, elle n'a pu être obtenue que pour une faible proportion de chevaux dans les deux études, ne nous permettant donc pas de l'intégrer dans les analyses. Il sera néanmoins important pour les futures recherches de prendre en compte ce facteur. Actuellement, dans la plupart des recherches, trop peu de détails sont donnés pour décrire l'activité des animaux ; le pourcentage de médiation est l'un d'eux. Mais il est également important de connaître l'expérience de l'animal en médiation ou le type de public avec lequel il travaille par exemple (De Santis et al., 2017). Il est également à noter que dans l'étude 2, seules des personnes ayant un handicap psychique ont été incluses. Il serait intéressant de reproduire cette étude avec d'autres types de bénéficiaires de médiation. Enfin, l'étude 3 n'étant qu'une étude préliminaire, les résultats restent encore à confirmer.

Dans tous les cas, nos résultats ouvrent de réelles pistes de réflexion, pour certaines inédites, nécessitant d'autres études pour comprendre les facteurs d'influence de la relation humain-cheval qui semble différente chez les chevaux de médiation. Étudier le comportement des chevaux lors des séances est bien évidemment important et peut permettre d'apporter des réponses. Cependant, il apparaît qu'à l'heure actuelle, il manque dans la littérature des études prenant en compte d'autres facteurs, en plus de l'impact des bénéficiaires, notamment le matériel utilisé, le comportement des professionnels, l'entraînement des animaux, etc... De plus, étudier les animaux hors du contexte des séances est également important car la relation humain-cheval peut être influencée par le travail y compris hors séances, mais aussi car les caractéristiques individuelles des animaux, ou encore leur état de bien-être, peuvent de même avoir un impact.

Enfin, il serait intéressant de mener des études similaires chez d'autres espèces impliquées en médiation, notamment chez des espèces cherchant plus activement les contacts avec l'humain que les chevaux, qui ne sont pas une espèce exprimant beaucoup d'interaction tactile (Boyd,

1988). Cela permettrait de voir si leur relation à l'humain semble également affectée et si les contacts tactiles peuvent également impacter leur niveau de réactivité. Si ce n'était pas le cas, cela questionnerait l'utilisation de chevaux par rapport à d'autres espèces moins affectées par ce genre d'activités. Ces résultats questionnent aussi l'utilisation d'ânes en médiation car il a été montré qu'ils étaient plus réactifs tactilement que les chevaux (Gonzalez-De Cara et al., 2017). Malheureusement, à ce jour, la littérature sur la question de la médiation avec les ânes est quasiment absente.

## 2. Lien entre pratiques de médiation, choix des animaux et bien-être

Le chapitre 4 nous a permis de mettre en parallèle la vision subjective des professionnels sur les conditions de vie des chevaux et les animaux qu'ils sélectionnent en médiation et une vision objective de ces questions. En effet, les études par questionnaire présentent plusieurs biais qui font que certains résultats doivent être pris avec précaution. En effet, il n'est pas possible de s'assurer que les personnes qui répondent au questionnaire savent correctement évaluer ce qui est demandé. Des études ont par exemple mis en évidence que les professionnels, ou les propriétaires, pouvaient avoir des difficultés à évaluer le bien-être des chevaux (Luna et al., 2017) et notamment à reconnaître les stéréotypies (Lesimple et Hausberger, 2014) ou les problèmes de dos chez les chevaux (Lesimple et al., 2013) ; phénomène retrouvé avec d'autres espèces comme les lapins dont la douleur a été difficilement évaluable, même par des humains possédant une expertise (Leach et al., 2011). De plus, le biais de conformation sociale fait que le répondant peut consciemment, ou inconsciemment, répondre ce qu'il pense être « bien » et non ce qui est « réel » (Fenner et al., 2020). Nos deux études (articles 4 et 5) nous permettent de montrer que les propriétaires de structures équestres semblent avoir répondu plutôt objectivement sur les conditions de vie de leurs animaux, puisque dans les deux études se retrouve une différence très marquée de gestion par les responsables de structures dédiées prioritairement à l'instruction par rapport à des structures dédiées principalement à la médiation. Cette différence se retrouve également dans l'article 5 au niveau de la sélection des chevaux, avec les centres plus orientés « médiation » qui ont généralement des populations d'équidés sélectionnées en fonction du sexe ou du type d'équidés (chevaux/poneys) alors que les centres plus axés « instruction » ont généralement des populations plus équilibrées selon ces critères. Dans l'article 4, cette différence n'est pas apparue pour les critères de sélection de animaux, les gérants de structures axées « médiation » et axées « instruction » ont autant

déclaré se baser sur ces critères-là pour sélectionner leurs animaux. De plus, la majorité des gérants, tous types de structure confondus, ont déclaré prendre en compte la morphologie du cheval comme critère de choix, avec une préférence pour des chevaux robustes ; or cela n'a pas du tout été observé dans les structures étudiées dans l'article 5, puisque la grande majorité des animaux étaient dolichomorphes dans l'ensemble des centres. Donc, bien que les professionnels considèrent qu'un cheval idéal de médiation devrait être porteur et être sélectionné sur ses caractéristiques individuelles, dans les faits, ils ne l'appliquent pas. Ce type de décalage entre « connaissance théorique » et « connaissance procédurale » (application) a déjà été observé en comparant ce que les propriétaires de chevaux déclaraient comme étant les bonnes conditions de vie des animaux, à celles dans lesquelles ils avaient placé leurs propres chevaux (Visser et Van Wijk-Jansen, 2012). Alors que les personnes déclaraient que les animaux avaient besoin d'exercice libre, la majorité hébergeaient leurs chevaux en box. Un paradoxe similaire semble apparaître ici pour le choix des animaux de médiation, particulièrement dans les centres orientés majoritairement « instruction ».

Le fait d'observer des différences, tant au niveau de la gestion que du choix des animaux, en fonction de l'orientation des structures, laisse supposer une vision différente de l'animal par les personnes en charge. D'autant plus que ces différences apparaissent aussi dans les déclarations subjectives des professionnels. Plusieurs études ont mis en évidence l'existence d'une représentation des « bons » modes de gestion influencée par la « culture équestre » très présente dans les centres équestres conventionnels (Hausberger et al., 2021; Schuurman, 2015). Il semble donc qu'en médiation, cette culture soit particulièrement présente dans les structures orientées « instruction », ce qui expliquerait en partie la différence entre les connaissances théoriques et procédurales observées pour le choix des équidés entre le questionnaire et les observations objectives. De plus, cela expliquerait aussi les différences de gestion observées entre les structures, avec une gestion moins favorable au bien-être de l'animal dans les structures axées sur l'instruction, plus conformes à la gestion classique des chevaux de centre équestre (Dalla Costa et al., 2014; Lesimple et al., 2016).

Chez les professionnels plus spécialisés en médiation animale, il existe également des croyances qui ne s'appuient sur aucune connaissance scientifique et selon lesquelles s'expliqueraient les bénéfices liés à l'animal. Ainsi la médiation fonctionnerait car les animaux sont « non-jugeants » (Fine, 2019) et qu'ils « peuvent comprendre intuitivement le soutien émotionnel dont le bénéficiaire a besoin, et veulent plaire et agir avec bienveillance »

(Grandgeorge et Hausberger, 2018). Ces croyances très anthropomorphiques pourraient avoir des conséquences. Une étude en préparation (Grandgeorge et al. en prép.) a montré que les professionnels de médiation avaient du mal à différencier certains traits de tempérament chez le cheval, alors que chez les professionnels d’instruction cette difficulté n’apparaît pas (Le Scolan et al., 1997). De fait, dans notre étude par questionnaire (article 4) destinée aux professionnels, le caractère est le critère de sélection des animaux le plus cité, alors qu’une étude récente a comparé le tempérament de chevaux qui venaient d’être sélectionnés, ou non, pour la médiation par des professionnels et n’a trouvé aucune différence de tempérament (Mendonça et al., 2019b). Si les professionnels de médiation ont un biais d’anthropomorphisme très important, il est possible qu’ils aient des difficultés à identifier des traits de caractère qui s’expriment différemment chez l’humain et chez le cheval. Certains auteurs affirment également que la médiation animale est bénéfique pour les animaux car elle répond à leur « besoin » de contact avec l’humain (Fine, 2019). Là encore, c’est un regard très anthropomorphique sur l’animal et qui montre un manque de connaissances sur les besoins réels des animaux. Il est possible que des affirmations comme celle-ci justifient le fait que nombre de professionnels dans le cadre de la médiation avec le chien, déclarent ne pas porter d’attention particulière au bien-être de leur chien (Schuurman, 2015). Dans le cadre de la médiation équine, il ne semble pas que ce soit le cas, puisque nos études montrent que les animaux dans les centres dédiés à la médiation vont plutôt mieux et sont dans de meilleures conditions de vie que les chevaux d’instruction. Cependant, cela peut justifier de ne pas utiliser de renforcement positif par exemple, si les professionnels pensent que la médiation est déjà bénéfique pour l’animal.

Ces visions différentes, que ce soit pour les centres plus axés « médiation » ou plus axés « instruction », peuvent avoir des conséquences importantes pour l’animal. Il est fort probable qu’au moins une partie de ces croyances viennent de la formation des professionnels. Les profils des professionnels en médiation sont extrêmement diversifiés : personnes du corps médico-social (médecin, infirmier, psychologue, éducateur spécialisé etc.), professions liées à l’animal (vétérinaire, éducateur canin, moniteur d’équitation etc.) ou formation spécifique à la médiation (Vidament et Caillarec-Chassé, 2018). Dans tous les cas les résultats de nos études montrent qu’il y a un besoin important pour des formations liées aux besoins de l’animal et un besoin de connaissance scientifique sur les spécificités de la médiation pour l’animal.

### 3. Modulation entre la relation à l'humain et la gestion

S'il paraît clair que les chevaux de médiation équine présentent une réactivité à l'humain moins importante que les animaux d'instruction (Brubaker et al., 2021 ; Lerch et al., 2021 ; Mendonça et al., 2019a), dans la dernière étude de cette thèse (article 5), les chevaux de médiation n'apparaissent pas moins réactifs à l'humain dans le test de présence passive que les chevaux faisant de l'instruction. Dans certains tests (approche avec la selle), ce sont même ces derniers qui sont apparus moins réactifs. Le type de test a bien-sûr un impact, les chevaux ne vont pas exprimer les mêmes comportements dans les tests plus invasifs, ou liés au travail, que dans ceux où l'humain est passif (Fureix et al., 2009). Cependant, ces résultats mettent en évidence le fait que la relation à l'humain peut être modulée par l'activité mais également par les conditions de vie. Dans l'article 1, la quantité de foin était apparue comme le deuxième facteur le plus impactant sur la réactivité des animaux face à un humain. Cependant l'impact de l'hébergement n'avait pas réellement pu être testé car tous les animaux vivaient en intérieur. Dans l'article 5, les conditions de vie des animaux sont beaucoup plus diversifiées ; ainsi l'impact de la gestion est d'autant plus fort. En effet, plusieurs études ont déjà mis en évidence que vivre en extérieur impactait la relation à l'humain, avec des chevaux qui apparaîtraient plus positifs envers l'humain que les chevaux vivant en intérieur (Losonci et al., 2016 ; Popescu et al., 2014 ; Rivera et al., 2002). Dans cette étude les chevaux les plus impliqués en médiation sont également ceux qui présentent la gestion la plus optimale. Ainsi, il apparaît clairement que la relation à l'humain, tout comme l'état de bien-être, sont influencés à la fois, par la gestion des animaux (articles 1 et 5), par la proportion de médiation par rapport aux autres activités (*e.g.* instruction) ce qui semble lié à la formation des gérants (les centres plus « instruction » ont majoritairement des chevaux mixtes) (articles 1, 4 et 5), par les modalités des séances (*e.g.* public, utilisation d'un mors, travail à pied) (articles 2, 3 et 5) et enfin par les caractéristiques des animaux (voir figure 10).

Ainsi en médiation, peu importe l'espèce étudiée, il apparaît indispensable de prendre en compte l'ensemble de ces facteurs et peut-être d'autres pas encore identifiés à ce jour. Toutes les études portant sur les animaux de médiation devraient décrire chacun des facteurs présentés dans la figure 10.



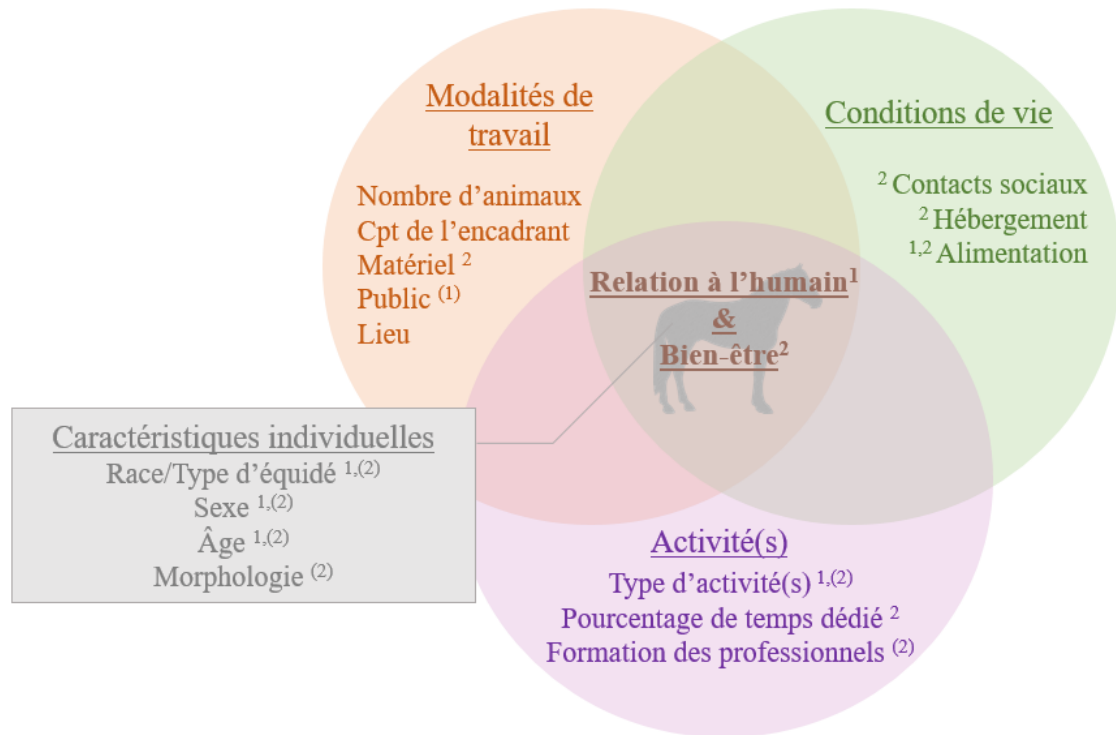


Figure 10 – Représentation des facteurs d'influences de la relation humain-cheval et du bien-être chez les chevaux de médiation. <sup>1</sup> : impact sur la relation à l'humain mis en évidence dans un des articles de la thèse, <sup>(1)</sup> : hypothèse d'impact sur la relation à l'humain, appuyée par des résultats d'un des articles de la thèse. <sup>2</sup> : impact sur l'état de bien-être mis en évidence dans un des articles de la thèse, <sup>(2)</sup> : hypothèse d'impact sur l'état de bien-être, appuyée par des résultats d'un des articles de la thèse. Cpt : comportements.

#### 4. Apports méthodologiques de la thèse

En premier lieu, l'article 1 rappelle l'importance de prendre en compte l'absence de réaction lors des tests de relation à l'humain, en particulier pour les tests non invasifs (Fureix et al., 2009), et de ne pas considérer cela comme une réponse neutre de la part de l'animal, comme c'est encore souvent le cas dans la littérature (Dalla Costa et al., 2015). De plus, l'absence de réaction n'est presque jamais observée dans des contextes aigus (séance de médiation par exemple). Or, il pourrait être intéressant de prendre en compte aussi ce paramètre.

Une seconde piste méthodologique qui ressort des articles sur la relation à l'humain est la nécessité de standardiser plus les études (De Santis et al., 2017 ; Hall et al., 2019) et pour cela, plusieurs améliorations méthodologiques peuvent être proposées. Dans un premier temps, il est important de bien décrire les populations étudiées en donnant les informations nécessaires sur leurs conditions de vie, les activités de médiation, ou autres, dans lesquelles elles sont impliquées, et les modalités des activités de médiation car nous avons pu voir tout au long de cette thèse que cela peut avoir un impact sur le comportement de l'animal. Il est important

d'essayer de faire des études sur un nombre important d'animaux et d'avoir toujours comme témoins des animaux qui ne pratiquent pas de médiation lorsque l'objectif de la recherche est de voir si la médiation a un impact. Concernant les observations, il est primordial d'utiliser des répertoires comportementaux complets en se basant sur ceux déjà établis et validés dans la littérature (De Santis et al., 2017 ; König von Borstel et al., 2017). Il faut également faire une distinction claire entre état chronique et état aigu, à la fois dans les indicateurs utilisés et dans les interprétations des résultats (Lesimple et al., 2020). Pour les observations des séances de médiation, il peut être intéressant de ne pas uniquement regarder les comportements de stress, mais également les comportements dirigés vers l'humain. Il peut également être intéressant d'étudier l'évolution temporelle au cours de la séance (Grandgeorge et al., 2019). Enfin, il faut prendre en compte tout l'environnement des animaux lors des séances, ce qui implique d'observer les comportements des bénéficiaires mais aussi celui des encadrants.

Nos études ont également montré qu'une recherche impliquant une approche par questionnaire doit toujours être couplée avec des observations objectives pour pouvoir conclure réellement sur l'animal et pas seulement sur la vision subjective du répondant (Fenner et al., 2020).

Enfin, nous avons adapté un protocole d'évaluation du bien-être des chevaux, développé pour des chevaux vivant majoritairement en box (Lesimple et al., 2016) afin de pouvoir étudier des animaux dans des contextes de vie très variés, et notamment en extérieur. Pour cela, nous avons validé l'utilisation d'indicateurs moins couramment utilisés (Lesimple et al., 2020) et plus représentatifs d'un état de bien-être positif : fréquence d'observation calme de l'environnement, de locomotion calme, proportion de temps passé avec les oreilles en avant lors de l'alimentation, faible fréquence de mâchouillements.

Ainsi, en se basant sur tous ces apports méthodologiques, la recherche sur les animaux de médiation devrait pouvoir aller vers plus de standardisation et donc une meilleure connaissance.

#### 5. Quelques pistes d'applications

Plusieurs recommandations peuvent être faites à la suite des résultats que nous avons pu mettre en évidence dans le cadre de ce travail de recherche. Concernant le bien-être des animaux, l'influence des différentes modalités lors des séances de médiation reste encore à étudier, mais il est déjà possible de recommander de ne pas utiliser de mors pour les chevaux puisque nous avons vu son impact en terme d'altération de la relation à l'humain (article 5, Carey et al., 2016). Il ressort également de notre recherche que les conditions de vie des animaux ont un

impact important. Les chevaux de médiation doivent donc avoir accès en groupe stable à des congénères, à une possibilité d'exercice libre et à une alimentation en fibres continue, de plus il est important de limiter au maximum l'apport en concentrés énergétiques inadaptés au système digestif de l'animal (article 5, Lesimple et al., 2016).

Il est primordial que tous les professionnels exerçant en médiation soient formés aux besoins de l'animal, à reconnaître les indicateurs de stress aigu et d'inconfort, les indicateurs d'émotion positive, ainsi que les indicateurs d'état de mal-être chronique et de bien-être ; et cela même si ces professionnels travaillaient déjà avec l'animal auparavant. En effet, nous avons pu mettre en évidence que ces connaissances n'étaient pas toujours acquises, ou non appliquées, par ceux ayant eu une formation de moniteur d'équitation (articles 4 et 5).

Enfin, la pratique du pansage par les bénéficiaires doit être questionnée afin de vérifier si elle impacte réellement la réactivité tactile des animaux (article 2). Quelques pistes d'amélioration peuvent être envisagées et sont à évaluer, comme par exemple apprendre aux bénéficiaires les bons gestes et éviter des activités pour les chevaux les plus réactifs. De plus, afin d'améliorer les mémoires que les animaux gardent du travail et de leurs interactions avec l'humain et en particulier le public de médiation, il est important d'utiliser du renforcement positif à l'entraînement et lors des séances de médiation (Haverbeke et al., 2012 ; Sankey et al., 2010a, 2010b), et de ne pas considérer que les séances de médiation *per se* sont un renforcement positif pour l'animal.

Ces recommandations ne sont pas exhaustives concernant l'amélioration du bien-être des animaux de médiation. Elles sont amenées à évoluer au fur et à mesure que la recherche sur l'impact de la médiation sur l'animal se développera, mais aussi plus largement sur l'impact du travail sur le cheval.

## 6. Perspectives de recherche

Les recherches portant sur l'impact de la médiation sur l'animal n'en sont qu'encore à leurs prémices. Dans cette thèse, nous avons pu comparer la relation à l'humain, la réactivité tactile et l'état de bien-être de chevaux de médiation. Nous avons ainsi pu voir apparaître des différences. Un impact des conditions de vie a été mis en évidence à la fois sur la relation à l'humain et sur l'état de bien-être des chevaux. Nos résultats suggèrent également que le fait d'être impliqué dans des activités de médiation aurait un impact, mais il reste à déterminer plus précisément quels impacts certaines des modalités de la médiation pourraient avoir. Plusieurs

de nos études ont suggéré un possible impact du type de public sur les chevaux, cependant des études sont encore nécessaires pour le démontrer. Il serait par exemple particulièrement intéressant de mettre en place une étude expérimentale pour vérifier que les modalités de pansage peuvent impacter la réactivité tactile des chevaux.

Il semblerait, d'après nos résultats, que la vision que les professionnels ont de l'animal pourrait avoir un grand impact sur la gestion et les modalités des séances de médiation. Un questionnement autour de cette vision et de ses origines va être nécessaire dans les prochaines études portant sur l'animal de médiation ; recherche qui permettra de mettre en avant de possibles leviers d'amélioration de la pratique. Il serait également intéressant de voir si cette vision impacte directement les séances de médiation, notamment au niveau des activités proposées, de ce qui est demandé au cheval et au bénéficiaire ainsi qu'au niveau des comportements et des discours des professionnels. En équitation, il a déjà été mis en évidence que le discours des moniteurs d'équitation lors des séances pouvait avoir un impact sur le bien-être de l'animal (Lesimple et al., 2010).

À l'heure actuelle la quasi-totalité des études ont porté sur l'animal lors des séances de médiation (De Santis et al., 2017 ; Grandgeorge et Hausberger, 2018 ; Hall et Heleski, 2017). Qui plus est, ces études ont, soit porté sur le stress lors des séances en comparant « séance » et « hors séance », ce qui ne permet pas de savoir exactement ce qui au cours même des séances provoque un stress, soit, sur l'impact du public de médiation. Ces études présentent à l'heure actuelle un nombre important de biais. Il n'est pas possible de conclure et des études supplémentaires sont nécessaires. De nombreux autres facteurs peuvent influencer la perception des séances par l'animal, c'est pourquoi nous avons fait une étude préliminaire afin de tester l'impact du lieu de médiation, du type d'activité et de la durée de l'activité ; en plus de l'impact du public. Il en est ressorti que le public et l'activité impactait le comportement du cheval (article 3). Cependant des études complémentaires sont nécessaires avec un nombre plus important d'animaux. De plus, d'autres facteurs tels que le matériel utilisé, le comportement des encadrants et des accompagnants, ou encore la présence ou non de congénères lors des séances n'ont, pour l'heure, jamais été étudiés, or des auteurs ont suggéré que cela pourrait avoir un impact (McCullough et al., 2018). Ces études permettront de comprendre quels facteurs peuvent être perçus négativement par l'animal et avoir un impact à long terme sur ce dernier et ainsi pouvoir améliorer les conditions de travail des chevaux de médiation (organisation des séances, matériel utilisé...).

Plus largement, il est impératif d'étendre les études à l'ensemble des espèces impliquées en médiation. Jusqu'à présent, la grande majorité des études se sont concentrées sur le cheval et le chien. Très peu, voire aucune, n'ont questionné l'impact sur les NAC<sup>5</sup> (cochons d'Inde, lapins, furet, oiseaux, etc...) ni sur les animaux de ferme (ânes, chèvres, moutons, vaches, poules, etc...). La question de l'intérêt d'utiliser chaque espèce en fonction des différentes pratiques et des possibilités d'adaptation des animaux doit être posée, afin de garantir le bien-être de chaque animal.

Enfin, l'état de la relation à l'humain et le bien-être des animaux pourraient également avoir un impact sur le déroulement des séances et donc être ou non favorables à leur bon déroulement. Des études sont nécessaires pour voir si, lorsque l'animal va mieux, les séances se déroulent mieux. De même il serait intéressant de savoir si, quand l'animal va mieux, les séances sont, ou non, mieux perçues par les participants.

L'ensemble de ces perspectives, non exhaustives, montrent bien la nécessité de davantage de recherches dans le domaine, afin de garantir au mieux l'état de bien-être des équidés, et plus généralement de l'ensemble des animaux de médiation. Le but étant de trouver un compromis permettant aux bénéficiaires les plus variés, pour lesquels l'intérêt de ce type de prise en charge a été montré dans la littérature, d'avoir accès à ses pratiques, tout en garantissant aux animaux une situation la plus en accord possible avec leurs besoins.

---

<sup>5</sup> Nouveaux animaux de compagnie

---

## Bibliographie générale

- Ali, A.B.A., El Sayed, M.A., Matoock, M.Y., Fouad, M.A., Heleski, C.R., 2016. A welfare assessment scoring system for working equids—A method for identifying at risk populations and for monitoring progress of welfare enhancement strategies (tried in Egypt). *Applied Animal Behaviour Science* 176, 52–62. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2015.12.001>
- Altmann, J., 1974. *Observational Study of Behavior: Sampling Methods*. *Behaviour* 49, 227–267.
- Anderson, M.K., Friend, T.H., Evans, J.W., Bushong, D.M., 1999. Behavioral assessment of horses in therapeutic riding programs. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 63, 11–24. [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(98\)00237-8](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(98)00237-8)
- André, V., Durier, V., Beuchée, A., Roué, J.-M., Lemasson, A., Hausberger, M., Sizun, J., Henry, S., 2020. Higher tactile sensitivity in preterm infants at term-equivalent age: A pilot study. *PLoS ONE* 15, e0229270. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0229270>
- Apostol, L., Rebeaga, O.L., Miclea, M., 2013. Psychological and Socio-demographic Predictors of Attitudes toward Animals. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 78, 521–525. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.04.343>
- Arnaud, G., Dubroeuq, H., Rivot, D., 1997. *Notation de l'état corporel des chevaux de selle et de sport*. Inra, Institut du cheval—Institut de l'Élevage P, editor.
- Arrazola, A., Merkies, K., 2020. Effect of Human Attachment Style on Horse Behaviour and Physiology during Equine-Assisted Activities—A Pilot Study. *Animals* 10, 1156. <https://doi.org/10.3390/ani10071156>
- Aurich, J., Wulf, M., Ille, N., Erber, R., von Lewinski, M., Palme, R., Aurich, C., 2015. Effects of season, age, sex, and housing on salivary cortisol concentrations in horses. *Domestic Animal Endocrinology* 52, 11–16. <https://doi.org/10.1016/j.domaniend.2015.01.003>
- Bachmann, I., Audigé, L., Stauffacher, M., 2003. Risk factors associated with behavioural disorders of crib-biting, weaving and box-walking in Swiss horses. *Equine Veterinary Journal* 35, 158–163. <https://doi.org/10.2746/042516403776114216>
- Banks, M.R., Willoughby, L.M., Banks, W.A., 2008. Animal-Assisted Therapy and Loneliness in Nursing Homes: Use of Robotic versus Living Dogs. *Journal of the American Medical Directors Association* 9, 173–177. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2007.11.007>
- Benhajali, H., Richard-Yris, M.-A., Ezzaouia, M., Charfi, F., Hausberger, M., 2009. Foraging opportunity: a crucial criterion for horse welfare? *animal* 3, 1308–1312. <https://doi.org/10.1017/S1751731109004820>
- Benhajali, H., Richard-Yris, M.-A., Leroux, M., Ezzaouia, M., Charfi, F., Hausberger, M., 2008. A note on the time budget and social behaviour of densely housed horses. *Applied Animal Behaviour Science* 112, 196–200. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2007.08.007>
- Berget, B., Grepperud, S., 2011. Animal-Assisted Interventions for psychiatric patients: Beliefs in treatment effects among practitioners. *European Journal of Integrative Medicine* 3, e91–e96. <https://doi.org/10.1016/j.eujim.2011.03.001>
- Birke, L., Hockenhull, J., 2015. *Journeys Together: Horses and Humans in Partnership*. *Society & Animals* 23, 81–100. <https://doi.org/10.1163/15685306-12341361>

- Blockhuis, H.J., Jones, R.B., Geers, R., Miele, M., Veisser, I., 2003. Measuring and monitoring animal welfare: Transparency in the product quality chain. *Animal Welfare* 12, 445–455.
- Borrego, J.L.-C., Franco, L.R., Mediavilla, M.A.P., Piñero, N.B., Roldán, A.T., 2014. Animal-assisted Interventions: Review of Current Status and Future Challenges. *International Journal of Psychology* 18.
- Borstel, U.K. von, Glißman, C., 2014. Alternatives to Conventional Evaluation of Rideability in Horse Performance Tests: Suitability of Rein Tension and Behavioural Parameters. *PLOS ONE* 9, e87285. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0087285>
- Bouchet, H., Koda, H., Lemasson, A., 2017. Age-dependent change in attention paid to vocal exchange rules in Japanese macaques. *Animal Behaviour* 129, 81–92. <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2017.05.012>
- Boy, V., Duncan, P., 1979. Time-Budgets of Camargue Horses I. Developmental Changes in the Time-Budgets of Foals. *Behav* 71, 187–201. <https://doi.org/10.1163/156853979X00160>
- Boyd, L.E., 1988. Time budgets of adult Przewalski horses: Effects of sex, reproductive status and enclosure. *Applied Animal Behaviour Science* 21, 19–39. [https://doi.org/10.1016/0168-1591\(88\)90099-8](https://doi.org/10.1016/0168-1591(88)90099-8)
- Boyd, L.E., 1991. The behaviour of Przewalski's horses and its importance to their management. *Applied Animal Behaviour Science, Ungulate Behavior and Management* 29, 301–318. [https://doi.org/10.1016/0168-1591\(91\)90256-W](https://doi.org/10.1016/0168-1591(91)90256-W)
- Boyd, L., 2007. Workshop to Discuss the Future of the Tak hi (*Equus ferus przewalskii*) in Mongolia: A Report. *Mongolian Journal of Biological Scienc* 5, 53–54.
- Boyd, L., Keiper, R., 2005. Behavioural ecology of feral horses, in: *The Domestic Horse: The Origins, Development and Management of Its Behaviour*. Cambridge University Press, pp. 55–82.
- Boyle, S.F., Corrigan, V.K., Buechner-Maxwell, V., Pierce, B.J., 2019. Evaluation of Risk of Zoonotic Pathogen Transmission in a University-Based Animal Assisted Intervention (AAI) Program. *Frontiers in Veterinary Science* 6, 167. <https://doi.org/10.3389/fvets.2019.00167>
- Brambell, F.W.R., Technical Committee to Enquire into the Welfare of Animals kept under Intensive Livestock Husbandry Systems, 1965. Report of the Technical Committee... *Animals Kept Under Intensive Livestock Husbandry Systems*. HM Stationery Office.
- Brelsford, V.L., Meints, K., Gee, N.R., Pfeffer, K., 2017. Animal-Assisted Interventions in the Classroom—A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 14, 669. <https://doi.org/10.3390/ijerph14070669>
- Briefer Freymond, S., Bardou, D., Beuret, S., Bachmann, I., Zuberbühler, K., Briefer, E.F., 2019. Elevated Sensitivity to Tactile Stimuli in Stereotypic Horses. *Frontiers in Veterinary Science* 6, 162. <https://doi.org/10.3389/fvets.2019.00162>
- Broom, D.M., Kennedy, M.J., 1993. Stereotypies in horses: their relevance to welfare and causation. *Equine Veterinary Education* 5, 151–154. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3292.1993.tb01026.x>
- Brubaker, L., Schroeder, K., Sherwood, D., Stroud, D., Udell, M.A.R., 2021. Horse Behavior towards Familiar and Unfamiliar Humans: Implications for Equine-Assisted Services. *Animals* 11, 2369. <https://doi.org/10.3390/ani11082369>
- Burn, C.C., Dennison, T.L., Whay, H.R., 2010. Relationships between behaviour and health in working horses, donkeys, and mules in developing countries. *Applied Animal Behaviour Science* 126, 109–118. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2010.06.007>

- Burrows, K.E., Adams, C.L., Millman, S.T., 2008. Factors Affecting Behavior and Welfare of Service Dogs for Children With Autism Spectrum Disorder. *Journal of Applied Animal Welfare Science* 11, 42–62. <https://doi.org/10.1080/10888700701555550>
- Cairns, M.C., Cooper, J.J., Davidson, H.P.B., Mills, D.S., 2002. Association in horses of orosensory characteristics of foods with their post-ingestive consequences. *Animal Science* 75, 257–265. <https://doi.org/10.1017/S1357729800053017>
- Carey, C., Moriarty, S.H., Brennan, R., 2016. A study of the effect of bitted and bitless bridles on the therapeutic riding horse. *Journal of Veterinary Behavior* 15, 90. <https://doi.org/10.1016/j.jveb.2016.08.052>
- Carter, R.A., Geor, R.J., Burton Staniar, W., Cubitt, T.A., Harris, P.A., 2009. Apparent adiposity assessed by standardised scoring systems and morphometric measurements in horses and ponies. *The Veterinary Journal* 179, 204–210. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2008.02.029>
- Cattelain, P. (Ed.), 2007. Sur la piste du cheval de la préhistoire à l’antiquité [Exposition créée au Musée du Malgré-Tout de Treignes (Belgique) du 18 février au 2 septembre 2007], Guides archéologiques du Malgré-Tout. Éd. du CEDARC, Treignes.
- Christensen, J.W., Bathellier, S., Rhodin, M., Palme, R., Uldahl, M., 2020. Increased Rider Weight Did Not Induce Changes in Behavior and Physiological Parameters in Horses. *Animals* 10, 95. <https://doi.org/10.3390/ani10010095>
- Christensen, J.W., Beekmans, M., van Dalum, M., VanDierendonck, M., 2014. Effects of hyperflexion on acute stress responses in ridden dressage horses. *Physiology & Behavior* 128, 39–45. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2014.01.024>
- Christensen, J.W., Ladewig, J., Søndergaard, E., Malmkvist, J., 2002. Effects of individual versus group stabling on social behaviour in domestic stallions. *Applied Animal Behaviour Science* 75, 233–248. [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(01\)00196-4](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(01)00196-4)
- Christensen, J.W., Munk, R., Hawson, L., Palme, R., Larsen, T., Egenvall, A., König von Borstel, U.U., Rørvang, M.V., 2021. Rider effects on horses’ conflict behaviour, rein tension, physiological measures and rideability scores. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 234, 105184. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2020.105184>
- Clayton, H.M., 1991. *Conditioning sport horses.*, Mason: Sport Horse Publications. ed.
- Clayton, H.M., Nauwelaerts, S., 2014. Effect of blindfolding on centre of pressure variables in healthy horses during quiet standing. *The Veterinary Journal* 199, 365–369. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2013.12.018>
- Clegg, H.A., Buckley, P., Friend, M.A., McGreevy, P.D., 2008. The ethological and physiological characteristics of cribbing and weaving horses. *Applied Animal Behaviour Science* 109, 68–76. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2007.02.001>
- Colborn, D.R., Thompson, D.L., Jr., Roth, T.L., Capehart, J.S., White, K.L., 1991. Responses of cortisol and prolactin to sexual excitement and stress in stallions and geldings. *Journal of Animal Science* 69, 2556–2562. <https://doi.org/10.2527/1991.6962556x>
- Contalbrigo, L., Borgi, M., De Santis, M., Collacchi, B., Tuozi, A., Toson, M., Redaelli, V., Odore, R., Vercelli, C., Stefani, A., Luzi, F., Valle, E., Cirulli, F., 2021. Equine-Assisted Interventions (EAIs) for Children with Autism Spectrum Disorders (ASD): Behavioural and Physiological Indices of Stress in Domestic Horses (*Equus caballus*) during Riding Sessions. *Animals* 11, 1562. <https://doi.org/10.3390/ani11061562>



- Cook, W.R., 1999. Pathophysiology of bit control in the horse. *Journal of Equine Veterinary Science* 19, 196–204. [https://doi.org/10.1016/S0737-0806\(99\)80067-7](https://doi.org/10.1016/S0737-0806(99)80067-7)
- Cook, W.R., 2003. Bit-induced pain: a cause of fear, flight, fight and facial neuralgia in the horse. *Pferdeheilkunde Equine Med.* 18, 8.
- Cooper, J.J., Mason, G.J., 1998. The identification of abnormal behaviour and behavioural problems in stabled horses and their relationship to horse welfare: a comparative review. *Equine Veterinary Journal* 30, 5–9. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1998.tb05136.x>
- Cooper, J.J., McCall, N., Johnson, S., Davidson, H.P.B., 2005. The short-term effects of increasing meal frequency on stereotypic behaviour of stabled horses. *Applied Animal Behaviour Science* 90, 351–364. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2004.08.005>
- Cooper, J.J., McDonald, L., Mills, D.S., 2000. The effect of increasing visual horizons on stereotypic weaving: implications for the social housing of stabled horses. *Applied Animal Behaviour Science* 69, 67–83. [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(00\)00115-5](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(00)00115-5)
- Cordero, M., Brorsen, B.W., McFarlane, D., 2012. Circadian and circannual rhythms of cortisol, ACTH, and  $\alpha$ -melanocyte-stimulating hormone in healthy horses. *Domestic Animal Endocrinology* 43, 317–324. <https://doi.org/10.1016/j.domaniend.2012.05.005>
- Corsetti, S., Ferrara, M., Natoli, E., 2019. Evaluating Stress in Dogs Involved in Animal-Assisted Interventions. *Animals* 9, 833. <https://doi.org/10.3390/ani9100833>
- Corson, S., Corson, E., Gwynne, P., Arnold, L., 1975. Pet-facilitated psychotherapy in a hospital sitting. *Curr. Psychiatr. Therap* 15, 277–296.
- Crane, K.K., Smith, M.A., Reynolds, D., 1997. Habitat selection patterns of feral horses in southcentral Wyoming. *Rangeland Ecology & Management/Journal of Range Management Archives* 50, 374–380.
- Cravana, C., Fazio, E., Ferlazzo, A., Medica, P., 2021. Therapeutic Riding Horses: using a hypothalamic-pituitary-adrenal axis measure to assess the physiological stress response to different riders. *Journal of Veterinary Behavior* 46, 18–23. <https://doi.org/10.1016/j.jveb.2021.07.013>
- Czycholl, I., Büttner, K., Klingbeil, P., Krieter, J., 2018. An Indication of Reliability of the Two-Level Approach of the AWIN Welfare Assessment Protocol for Horses. *Animals* 8, 7. <https://doi.org/10.3390/ani8010007>
- d’Ingeo, S., Quaranta, A., Siniscalchi, M., Stomp, M., Coste, C., Bagnard, C., Hausberger, M., Cousillas, H., 2019. Horses associate individual human voices with the valence of past interactions: a behavioural and electrophysiological study. *Sci Rep* 9, 1–10. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-47960-5>
- Dabelko-Schoeny, H., Phillips, G., Darrough, E., DeAnna, S., Jarden, M., Johnson, D., Lorch, G., 2014. Equine-Assisted Intervention for People with Dementia. *Anthrozoös* 27, 141–155. <https://doi.org/10.2752/175303714X13837396326611>
- Dalla Costa, E., Minero, M., Lebelt, D., Stucke, D., Canali, E., Leach, M.C., 2014. Development of the Horse Grimace Scale (HGS) as a Pain Assessment Tool in Horses Undergoing Routine Castration. *PLOS ONE* 9, e92281. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0092281>
- Dalla Costa, E., Dai, F., Murray, L.A.M., Guazzetti, S., Canali, E., Minero, M., 2015. A study on validity and reliability of on-farm tests to measure human–animal relationship in horses and donkeys. *Applied Animal Behaviour Science* 163, 110–121. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2014.12.007>

- Dalla Costa, E., Dai, F., Lebelt, D., Scholz, P., Barbieri, S., Canali, E., Minero, M., 2017. Initial outcomes of a harmonized approach to collect welfare data in sport and leisure horses. *animal* 11, 254–260. <https://doi.org/10.1017/S1751731116001452>
- Dalla Costa, E., Murray, L., Dai, F., Canali, E., Minero, M., 2014. Equine on-farm welfare assessment: a review of animal-based indicators. *anim welf* 23, 323–341. <https://doi.org/10.7120/09627286.23.3.323>
- Dalton, K.R., Waite, K.B., Ruble, K., Carroll, K.C., DeLone, A., Frankenfield, P., Serpell, J.A., Thorpe, R.J., Morris, D.O., Agnew, J., Rubenstein, R.C., Davis, M.F., 2020. Risks associated with animal-assisted intervention programs: A literature review. *Complementary Therapies in Clinical Practice* 39, 101145. <https://doi.org/10.1016/j.ctcp.2020.101145>
- Davidson, N., Harris, P., 2002. Nutrition and welfare, in: *The Welfare of Horses, Animal Welfare*. Springer Netherlands, Dordrecht, pp. 45–76. [https://doi.org/10.1007/978-0-306-48215-1\\_7](https://doi.org/10.1007/978-0-306-48215-1_7)
- De Boyer Des Roches, A., Richard-Yris, M.-A., Henry, S., Ezzaouia, M., Hausberger, M., 2008. Laterality and emotions: Visual laterality in the domestic horse (*Equus caballus*) differs with objects' emotional value. *Physiology & Behavior* 94, 487–490. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2008.03.002>
- De Santis, M., Contalbrigo, L., Borgi, M., Cirulli, F., Luzi, F., Redaelli, V., Stefani, A., Toson, M., Odore, R., Vercelli, C., Valle, E., Farina, L., 2017. Equine Assisted Interventions (EAIs): Methodological Considerations for Stress Assessment in Horses. *Veterinary Sciences* 4, 44. <https://doi.org/10.3390/vetsci4030044>
- De Santis, M., Contalbrigo, L., Simonato, M., Ruzza, M., Toson, M., Farina, L., 2018. Animal assisted interventions in practice: mapping Italian providers. *Veterinaria Italiana* 54, 323–332. <https://doi.org/10.12834/VetIt.1226.6831.1>
- Dickens, M.J., Romero, L.M., 2013. A consensus endocrine profile for chronically stressed wild animals does not exist. *General and Comparative Endocrinology* 191, 177–189. <https://doi.org/10.1016/j.ygcen.2013.06.014>
- Drews, R., 2004. *Early Riders: The Beginnings of Mounted Warfare in Asia and Europe*. Routledge.
- Durier, V., Henry, S., Sankey, C., Sizun, J., Hausberger, M., 2012. Locomotor Inhibition in Adult Horses Faced to Stressors: A Single Postpartum Experience May be Enough! *Front. Psychol.* 3. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2012.00442>
- Eddison, J., Mormède, P., Boisseau-Sowinski, L., Chiron, J., Diederich, C., Guichet, J.-L., Neindre, P., Meunier-Salaün, M.-C., 2018. Bien-être animal: contexte, définition et évaluation. *Productions Animales* 31, 145–162. <https://doi.org/10.20870/productions-animales.2018.31.2.2299>
- Ekman, P., Friesen, W.V., 1978. *Facial Action Coding System: Investigator's Guide*. Consulting Psychologists Press.
- Endenburg, N., 1999. Perceptions and attitudes towards horses in European societies. *Equine Veterinary Journal* 31, 38–41. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1999.tb05154.x>
- Enders-Slegers, M.-J., Hediger, K., Beetz, A., Jegatheesan, B., Turner, D., 2019. Animal-Assisted Interventions With in an International Perspective, in: *Handbook on Animal-Assisted Therapy*. Elsevier, pp. 465–477. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-815395-6.00030-4>
- Fages, A., Hanghøj, K., Khan, N., Gaunitz, C., Seguin-Orlando, A., Leonardí, M., McCrory Constantz, C., Gamba, C., Al-Rasheid, K.A.S., Albizuri, S., Alfarhan, A.H., Allentoft, M., Alquraishi, S., Anthony, D., Baimukhanov, N., Barrett, J.H., Bayarsaikhan, J., Benecke, N., Bernáldez-Sánchez, E., Berrocal-Rangel, L., Biglari, F., Boessenkool, S., Boldgiv, B., Brem, G., Brown, D., Burger, J., Crubézy, E.,

- Daugnora, L., Davoudi, H., de Barros Damgaard, P., de los Ángeles de Chorro y de Villa-Ceballos, M., Deschler-Erb, S., Detry, C., Dill, N., do Mar Oom, M., Dohr, A., Ellingvåg, S., Erdenebaatar, D., Fathi, H., Felkel, S., Fernández-Rodríguez, C., García-Viñas, E., Germonpré, M., Granada, J.D., Hallsson, J.H., Hemmer, H., Hofreiter, M., Kasparov, A., Khasanov, M., Khzaeli, R., Kosintsev, P., Kristiansen, K., Kubatbek, T., Kuderna, L., Kuznetsov, P., Laleh, H., Leonard, J.A., Lhuillier, J., Liesau von Lettow-Vorbeck, C., Logvin, A., Lõugas, L., Ludwig, A., Luis, C., Arruda, A.M., Marques-Bonet, T., Matoso Silva, R., Merz, V., Mijiddorj, E., Miller, B.K., Monchalov, O., Mohaseb, F.A., Morales, A., Nieto-Espinet, A., Nistelberger, H., Onar, V., Pálsdóttir, A.H., Pitulko, V., Pitskhelauri, K., Pruvost, M., Rajic Sikanjic, P., Rapan Papeša, A., Roslyakova, N., Sardari, A., Sauer, E., Schafberg, R., Scheu, A., Schibler, J., Schlumbaum, A., Serrand, N., Serres-Armero, A., Shapiro, B., Sheikhi Seno, S., Shevnina, I., Shidrang, S., Southon, J., Star, B., Sykes, N., Taheri, K., Taylor, W., Teegen, W.-R., Trbojević Vukičević, T., Trixl, S., Tumen, D., Undrakhbold, S., Usmanova, E., Vahdati, A., Valenzuela-Lamas, S., Viegas, C., Wallner, B., Weinstock, J., Zaibert, V., Clavel, B., Lepetz, S., Mashkour, M., Helgason, A., Stefánsson, K., Barrey, E., Willerslev, E., Outram, A.K., Librado, P., Orlando, L., 2019. Tracking Five Millennia of Horse Management with Extensive Ancient Genome Time Series. *Cell* 177, 1419–1435.e31. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2019.03.049>
- 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. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2013.05.009>
- Feh, C., 2005. Relationships and communication in socially natural horse herds. Cambridge University Press, Cambridge 83–93.
- Feh, C., 1999. Alliances and reproductive success in Camargue stallions. *Animal Behaviour* 57, 705–713. <https://doi.org/10.1006/anbe.1998.1009>
- Feh, C., de Mazières, J., 1993. Grooming at a preferred site reduces heart rate in horses. *Animal Behaviour* 46, 1191–1194. <https://doi.org/10.1006/anbe.1993.1309>
- Feist, J.D., McCullough, D.R., 1975. Behavior Patterns and Communication in Feral Horses. *Zeitschrift für Tierpsychologie* 41, 337–371. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0310.1976.tb00947.x>
- Fejsáková, M., Kottferová, J., Dankulinová, Z., Haladová, E., Matos, R., Miño, I., 2014. Some possible factors affecting horse welfare assessment. *Acta Vet. Brno* 82, 447–451. <https://doi.org/10.2754/avb201382040447>
- Fenner, K., Hyde, M., Crean, A., McGreevy, P., 2020. Identifying Sources of Potential Bias When Using Online Survey Data to Explore Horse Training, Management, and Behaviour: A Systematic Literature Review. *Veterinary Sciences* 7, 140. <https://doi.org/10.3390/vetsci7030140>
- Fine, A.H., 2010. Handbook on Animal-Assisted Therapy: Theoretical Foundations and Guidelines for Practice. Academic Press.
- Fine, A.H., 2015. Handbook on Animal-Assisted Therapy : Foundations and Guidelines for Animal-Assisted Interventions Ed. 4. Elsevier Science.
- Fine, A.H., 2019. Handbook on Animal-Assisted Therapy: Foundations and Guidelines for Animal-Assisted Interventions. Academic Press.
- Fine, A.H., Beck, A.M., Ng, Z., 2019. The State of Animal-Assisted Interventions: Addressing the Contemporary Issues That Will Shape the Future. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 16, 3997. <https://doi.org/10.3390/ijerph16203997>
- Fitzgerald, M., Jennings, E., 1999. The postnatal development of spinal sensory processing. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 96, 7719–7722. <https://doi.org/10.1073/pnas.96.14.7719>

- Fitzgerald, M., Shaw, A., MacIntosh, N., 1988. Postnatal Development of the Cutaneous Flexor Reflex: Comparative Study of Preterm Infants and Newborn Rat Pups. *Dev. Med. Child Neurol.* 30, 520–526. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.1988.tb04779.x>
- Fonseca, B.P.A., Alves, A.L.G., Nicoletti, J.L.M., Thomassian, A., Hussni, C.A., Mikail, S., 2006. Thermography and ultrasonography in back pain diagnosis of equine athletes. *Journal of Equine Veterinary Science* 26, 507–516. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2006.09.007>
- Frank, N., Elliott, S.B., Brandt, L.E., Keisler, D.H., 2006. Physical characteristics, blood hormone concentrations, and plasma lipid concentrations in obese horses with insulin resistance. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 228, 1383–1390. <https://doi.org/10.2460/javma.228.9.1383>
- Fureix, C., Benhajali, H., Henry, S., Bruchet, A., Prunier, A., Ezzaouia, M., Coste, C., Hausberger, M., Palme, R., Jégo, P., 2013. Plasma cortisol and faecal cortisol metabolites concentrations in stereotypic and non-stereotypic horses: do stereotypic horses cope better with poor environmental conditions? *BMC Veterinary Research* 9, 3. <https://doi.org/10.1186/1746-6148-9-3>
- Fureix, C., Bourjade, M., Henry, S., Sankey, C., Hausberger, M., 2012a. Exploring aggression regulation in managed groups of horses *Equus caballus*. *Applied Animal Behaviour Science, Special Issue: Living In Large Groups* 138, 216–228. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2012.02.009>
- Fureix, C., Jégo, P., Henry, S., Lansade, L., Hausberger, M., 2012a. Towards an ethological animal model of depression? A study on horses. *PLoS ONE* 7, e39280. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0039280>
- Fureix, C., Jégo, P., Henry, S., Lansade, L., Hausberger, M., 2012b. Towards an ethological animal model of depression? A study on horses. *PLoS ONE* 7, e39280. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0039280>
- Fureix, C., Jégo, P., Henry, S., Lansade, L., Hausberger, M., 2012c. Towards an Ethological Animal Model of Depression? A Study on Horses. *PLOS ONE* 7, e39280. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0039280>
- Fureix, C., Jégo, P., Sankey, C., Hausberger, M., 2009. How horses (*Equus caballus*) see the world: humans as significant “objects.” *Animal Cognition* 12, 643–654. <https://doi.org/10.1007/s10071-009-0223-2>
- Fureix, C., Menguy, H., Hausberger, M., 2010. Partners with Bad Temper: Reject or Cure? A Study of Chronic Pain and Aggression in Horses. *PLoS ONE* 5, e12434. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0012434>
- Gauntz, C., Fages, A., Hanghøj, K., Albrechtsen, A., Khan, N., Schubert, M., Seguin-Orlando, A., Owens, I.J., Felkel, S., Bignon-Lau, O., de Barros Damgaard, P., Mittnik, A., Mohaseb, A.F., Davoudi, H., Alquraishi, S., Alfarhan, A.H., Al-Rasheid, K.A.S., Crubézy, E., Benecke, N., Olsen, S., Brown, D., Anthony, D., Massy, K., Pitulko, V., Kasparov, A., Brem, G., Hofreiter, M., Mukhtarova, G., Baimukhanov, N., Lõugas, L., Onar, V., Stockhammer, P.W., Krause, J., Boldgiv, B., Undrakhbold, S., Erdenebaatar, D., Lepetz, S., Mashkour, M., Ludwig, A., Wallner, B., Merz, V., Merz, I., Zaibert, V., Willerslev, E., Librado, P., Outram, A.K., Orlando, L., 2018. Ancient genomes revisit the ancestry of domestic and Przewalski’s horses. *Science* 360, 111–114. <https://doi.org/10.1126/science.aao3297>
- Gee, N.R., Church, M.T., Altobelli, C.L., 2010a. Preschoolers Make Fewer Errors on an Object Categorization Task in the Presence of a Dog. *Anthrozoös* 23, 223–230. <https://doi.org/10.2752/175303710X12750451258896>

- Gee, N.R., Crist, E.N., Carr, D.N., 2010b. Preschool Children Require Fewer Instructional Prompts to Perform a Memory Task in the Presence of a Dog. *Anthrozoös* 23, 173–184. <https://doi.org/10.2752/175303710X12682332910051>
- Gerardi, F., Santaniello, A., Del Prete, L., Maurelli, M.P., Menna, L.F., Rinaldi, L., 2018. Parasitic infections in dogs involved in animal-assisted interventions. *Italian Journal of Animal Science* 17, 269–272. <https://doi.org/10.1080/1828051X.2017.1344937>
- Gleerup, K.B., Forkman, B., Lindegaard, C., Andersen, P.H., 2015. An equine pain face. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia* 42, 103–114. <https://doi.org/10.1111/vaa.12212>
- Glenk, L.M., Kothgassner, O.D., Stetina, B.U., Palme, R., Kepplinger, B., Baran, H., 2014. Salivary cortisol and behavior in therapy dogs during animal-assisted interventions: A pilot study. *Journal of Veterinary Behavior* 9, 98–106. <https://doi.org/10.1016/j.jveb.2014.02.005>
- Goff, L.M., Jeffcott, L.B., Jasiewicz, J., McGowan, C.M., 2008. Structural and biomechanical aspects of equine sacroiliac joint function and their relationship to clinical disease. *The Veterinary Journal* 176, 281–293. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2007.03.005>
- Goldsmith, H. H., Buss, A. H., Plomin, R., Rothbart, M. K., Thomas, A., Chess, S., ... & McCall, R. B. (1987). Roundtable: What is temperament? Four approaches. *Child development*, 505-529.
- Gonzalez-De Cara, C.A., Perez-Ecija, A., Aguilera-Aguilera, R., Rodero-Serrano, E., Mendoza, F.J., 2017. Temperament test for donkeys to be used in assisted therapy. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 186, 64–71. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2016.11.006>
- Goodwin, D., Davidson, H.P.B., Harris, P., 2002. Foraging enrichment for stabled horses: effects on behaviour and selection. *Equine Veterinary Journal* 34, 686–691. <https://doi.org/10.2746/042516402776250450>
- Górecka-Bruzda, A., Kosińska, I., Jaworski, Z., Jezierski, T., Murphy, J., 2015. Conflict behavior in elite show jumping and dressage horses. *J. Vet. Behav.* 10, 137–146. <https://doi.org/10.1016/j.jveb.2014.10.004>
- Grandgeorge, M., 2015. Intérêt de l’animal pour des enfants avec troubles du spectre autistique. *L’Observatoire* 36–38.
- Grandgeorge, M., Dubois, E., Alavi, Z., Bourreau, Y., Hausberger, M., 2019. Do Animals Perceive Human Developmental Disabilities? Guinea Pigs’ Behaviour with Children with Autism Spectrum Disorders and Children with Typical Development. A Pilot Study. *Animals* 9, 522. <https://doi.org/10.3390/ani9080522>
- Grandgeorge, M., Gautier, Y., Brugaillères, P., Tiercelin, I., Jacq, C., Lebre, M.-C., Hausberger, M., 2017. Social rivalry triggers visual attention in children with autism spectrum disorders. *Sci. Rep.* 7. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-09745-6>
- Grandgeorge, M., Hausberger, M., 2019. Autisme, médiation équine et bien-être. *bavf* 172, 47–53. <https://doi.org/10.4267/2042/70465>
- Grandgeorge, M., Hausberger, M., 2018. La médiation équine. Qu’en pensent les scientifiques ?, in: *Choix, éducation et bien-être des chevaux de médiation*. Editions IFCE, pp. 161–181.
- Grandgeorge, M., Hausberger, M., 2011. Human-animal relationships: from daily life to animal-assisted therapies. *Ann. Ist. Super. Sanità* 47, 397–408. [https://doi.org/10.4415/ANN\\_11\\_04\\_12](https://doi.org/10.4415/ANN_11_04_12)
- Greve, L., Dyson, S., 2013. The horse–saddle–rider interaction. *Vet. J.* 195, 275–281. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2012.10.020>

- Greve, L., Dyson, S.J., 2014. The interrelationship of lameness, saddle slip and back shape in the general sports horse population: Saddle slip and lameness. *Equine Vet J* 46, 687–694. <https://doi.org/10.1111/evj.12222>
- Gunnarsson, V., Stefánsdóttir, G.J., Jansson, A., Roepstorff, L., 2017. The effect of rider weight and additional weight in Icelandic horses in tölt: part II. Stride parameters responses. *Animal* 11, 1567–1572. <https://doi.org/10.1017/S1751731117000568>
- Gut, W., Crump, L., Zinsstag, J., Hattendorf, J., Hediger, K., 2018. The effect of human interaction on guinea pig behavior in animal-assisted therapy. *Journal of Veterinary Behavior* 25, 56–64. <https://doi.org/10.1016/j.jveb.2018.02.004>
- Harewood, E.J., McGowan, C.M., 2005. Behavioral and physiological responses to stabling in naive horses. *Journal of Equine Veterinary Science* 25, 164–170. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2005.03.008>
- Hall, C., Heleski, C., 2017. The role of the ethogram in equitation science. *Applied Animal Behaviour Science* 190, 102–110. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2017.02.013>
- Hall, S.S., Finka, L., Mills, D.S., 2019. A systematic scoping review: What is the risk from child-dog interactions to dog's quality of life? *Journal of Veterinary Behavior* 33, 16–26. <https://doi.org/10.1016/j.jveb.2019.05.001>
- Hart, K. a., Wochele, D. m., Norton, N. a., McFarlane, D., Wooldridge, A. a., Frank, N., 2016. Effect of Age, Season, Body Condition, and Endocrine Status on Serum Free Cortisol Fraction and Insulin Concentration in Horses. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 30, 653–663. <https://doi.org/10.1111/jvim.13839>
- Hartmann, E., Søndergaard, E., Keeling, L.J., 2012. Keeping horses in groups: A review. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 136, 77–87. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2011.10.004>
- Hatch, A., 2007. The View from All Fours: A Look at an Animal-Assisted Activity Program from the Animals' Perspective. *Anthrozoös* 20, 37–50. <https://doi.org/10.2752/089279307780216632>
- Haubenhofer, D.K., Kirchengast, S., 2006. Physiological Arousal for Companion Dogs Working With Their Owners in Animal-Assisted Activities and Animal-Assisted Therapy. *Journal of Applied Animal Welfare Science* 9, 165–172. [https://doi.org/10.1207/s15327604jaws0902\\_5](https://doi.org/10.1207/s15327604jaws0902_5)
- Hausberger, M., Bruderer, C., Le Scolan, N., Pierre, J.-S., 2004. Interplay Between Environmental and Genetic Factors in Temperament/Personality Traits in Horses (*Equus caballus*). *Journal of Comparative Psychology* 118, 434–446. <https://doi.org/10.1037/0735-7036.118.4.434>
- Hausberger, M., Fureix, C., Bourjade, M., Wessel-Robert, S., Richard-Yris, M.-A., 2012. On the significance of adult play: what does social play tell us about adult horse welfare? *Naturwissenschaften* 99, 291–302. <https://doi.org/10.1007/s00114-012-0902-8>
- Hausberger, M., Fureix, C., Lesimple, C., 2016. Detecting horses' sickness: In search of visible signs. *Applied Animal Behaviour Science, Behavioural indicators of health* 175, 41–49. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2015.09.005>
- Hausberger, M., Gautier, E., Biquand, V., Lunel, C., Jégo, P., 2009. Could Work Be a Source of Behavioural Disorders? A Study in Horses. *PLOS ONE* 4, e7625. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0007625>
- Hausberger, M., Henry, S., 2017. Equine Sensory Systems, in: Vonk, J., Shackelford, T. (Eds.), *Encyclopedia of Animal Cognition and Behavior*. Springer International Publishing, Cham, pp. 1–11. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-47829-6\\_934-1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-47829-6_934-1)

- Hausberger, M., Lesimple, C., Henry, S., 2021. Detecting Welfare in a Non-Verbal Species: Social/Cultural Biases and Difficulties in Horse Welfare Assessment. *Animals* 11, 2249. <https://doi.org/10.3390/ani11082249>
- Hausberger, M., Müller, C., 2002. A brief note on some possible factors involved in the reactions of horses to humans. *Applied Animal Behaviour Science* 76, 339–344. [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(02\)00016-3](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(02)00016-3)
- Hausberger, M., Muller, C., Lunel, C., 2011. Does Work Affect Personality? A Study in Horses. *PLoS ONE* 6, e14659. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0014659>
- Hausberger, M., Roche, H., Henry, S., Visser, E.K., 2008. A review of the human–horse relationship. *Applied Animal Behaviour Science* 109, 1–24. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2007.04.015>
- Hausler, K.K., Erb, H.N., 2006a. Mechanical nociceptive thresholds in the axial skeleton of horses. *Equine Vet. J.* 38, 70–75. <https://doi.org/10.2746/042516406775374315>
- Hausler, K.K., Erb, H.N., 2006b. Pressure algometry for the detection of induced back pain in horses: a preliminary study. *Equine Vet. J.* 38, 76–81. <https://doi.org/10.2746/042516406775374225>
- Haverbeke, A., Stevens, M., Giffroy, J.-M., Diederich, C., 2012. Ethical use of positive training methods: Improvement of the human-animal relationship. *Journal of Veterinary Behavior* 7, e8. <https://doi.org/10.1016/j.jveb.2012.09.026>
- Heimlich, K., 2001. Animal-assisted therapy and the severely disabled child: A quantitative study. *Journal of Rehabilitation* 67, 48–54.
- Heleski, C.R., Shelle, A.C., Nielsen, B.D., Zanella, A.J., 2002. Influence of housing on weanling horse behavior and subsequent welfare. *Applied Animal Behaviour Science* 78, 291–302. [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(02\)00108-9](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(02)00108-9)
- Hemsworth, P.H., Barnett, J.L., Hansen, C., 1987. The influence of inconsistent handling by humans on the behaviour, growth and corticosteroids of young pigs. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 17, 245–252. [https://doi.org/10.1016/0168-1591\(87\)90149-3](https://doi.org/10.1016/0168-1591(87)90149-3)
- Hemsworth, P.H., Barnett, J.L., Hansen, C., 1987. The influence of inconsistent handling by humans on the behaviour, growth and corticosteroids of young pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 17, 245–252. [https://doi.org/10.1016/0168-1591\(87\)90149-3](https://doi.org/10.1016/0168-1591(87)90149-3)
- Henneke, D.R., Potter, G.D., Kreider, J.L., Yeates, B.F., 1983. Relationship between condition score, physical measurements and body fat percentage in mares. *Equine Veterinary Journal* 15, 371–372. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1983.tb01826.x>
- Henriksson, J., Sauveroche, M., Roth, L.S.V., 2019. Effects of size and personality on social learning and human-directed behaviour in horses (*Equus caballus*). *Anim Cogn* 22, 1001–1011. <https://doi.org/10.1007/s10071-019-01291-0>
- Henry, S., Briefer, S., Richard-Yris, M.-A., Hausberger, M., 2007. Are 6-month-old foals sensitive to dam’s influence? *Developmental Psychobiology* 49, 514–521. <https://doi.org/10.1002/dev.20225>
- Henry, S., Fureix, C., Rowberry, R., Bateson, M., Hausberger, M., 2017. Do horses with poor welfare show ‘pessimistic’ cognitive biases? *The Science of Nature* 104. <https://doi.org/10.1007/s00114-016-1429-1>
- Henry, S., Hemery, D., Richard, M.-A., Hausberger, M., 2005. Human–mare relationships and behaviour of foals toward humans. *Applied Animal Behaviour Science* 93, 341–362. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2005.01.008>

- Henry, S., Richard-Yris, M.-A., Hausberger, M., 2006. Influence of various early human–foal interferences on subsequent human–foal relationship. *Developmental Psychobiology* 48, 712–718. <https://doi.org/10.1002/dev.20189>
- Hermanson, J.W., MacFadden, B.J., 1992. Evolutionary and Functional Morphology of the Shoulder Region and Stay-Apparatus in Fossil and Extant Horses (Equidae). *Journal of Vertebrate Paleontology* 12, 377–386.
- Heydemann, P., Grosbois, F., 2006. Le marché du cheval de selle en France en 2005. Les Haras nationaux, Le Pin au haras 18.
- Hinde, R.A., 1997. *Relationships: A Dialectical Perspective*. Psychology Press.
- Hinde, R.A., 1976. ON DESCRIBING RELATIONSHIPS. *J Child Psychol & Psychiat* 17, 1–19. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.1976.tb00370.x>
- Hines, L.M., 2003. Historical Perspectives on the Human-Animal Bond. *American Behavioral Scientist* 47, 7–15. <https://doi.org/10.1177/0002764203255206>
- Hockenhull, J., Creighton, E., 2012. Equipment and training risk factors associated with ridden behaviour problems in UK leisure horses. *Applied Animal Behaviour Science* 137, 36–42. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2012.01.007>
- Hopster, H., Blokhuis, H.J., 1994. Validation of a heart-rate monitor for measuring a stress response in dairy cows. *Can. J. Anim. Sci.* 74, 465–474. <https://doi.org/10.4141/cjas94-066>
- Hothersall, B., Nicol, C., 2009. Role of Diet and Feeding in Normal and Stereotypic Behaviors in Horses. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice, Clinical Nutrition* 25, 167–181. <https://doi.org/10.1016/j.cveq.2009.01.002>
- Haupt, K., Kusunose, R., 2000. Genetics of Behaviour, in: *The Genetics of the Horse*. CABI.
- Hovey, M.R., Davis, A., Chen, S., Godwin, P., Porr, C.A.S., 2021. Evaluating Stress in Riding Horses: Part One—Behavior Assessment and Serum Cortisol. *Journal of Equine Veterinary Science* 96, 103297. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2020.103297>
- Hunt, M.G., Chizkov, R.R., 2014. Are Therapy Dogs Like Xanax? Does Animal-Assisted Therapy Impact Processes Relevant to Cognitive Behavioral Psychotherapy? *Anthrozoös* 27, 457–469. <https://doi.org/10.2752/175303714X14023922797959>
- Hunter, L., Haupt, K.A., 1989. Bedding Material Preferences of Ponies. *Journal of Animal Science* 67, 1986. <https://doi.org/10.2527/jas1989.6781986x>
- IAHAIO, 2019. The IAHAIO Definitions for Animal Assisted Intervention and Guidelines for Wellness of Animals Involved in AAI, in: *Handbook on Animal-Assisted Therapy*. Elsevier, pp. 499–504. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-815395-6.15001-1>
- Jeffcott, L.B., 1979. Back Problems in the Horse—A look at past, present and future progress. *Equine Veterinary Journal* 11, 129–136. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1979.tb01324.x>
- Jez, C., Coudurier, B., Cressent, M., Méa, F., 2013. Factors driving change in the French horse industry to 2030. *Adv. Anim. Biosci.* 4, 66–105. <https://doi.org/10.1017/S2040470013000368>
- Johnson, R.A., Johnson, P.J., Megarani, D.V., Patel, S.D., Yaglom, H.D., Osterlind, S., Grindler, K., Vogelweid, C.M., Parker, T.M., Pascua, C.K., Crowder, S.M., 2017. Horses Working in Therapeutic Riding Programs: Cortisol, Adrenocorticotropic Hormone, Glucose, and Behavior Stress Indicators. *Journal of Equine Veterinary Science* 57, 77–85. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2017.05.006>



- Jørgensen, G.H.M., Bøe, K.E., 2007. A note on the effect of daily exercise and paddock size on the behaviour of domestic horses (*Equus caballus*). *Applied Animal Behaviour Science* 107, 166–173. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2006.09.025>
- Ka, B., 2013. Overtraining, Exercise, and Adrenal Insufficiency. *J Nov Physiother* 03. <https://doi.org/10.4172/2165-7025.1000125>
- Kaiser, L., Heleski, C.R., Siegford, J., Smith, K.A., 2006. Stress-related behaviors among horses used in a therapeutic riding program. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 228, 39–45. <https://doi.org/10.2460/javma.228.1.39>
- Kamerling, S., Weckman, T., Donahoe, J., Tobin, T., 1988. Dose related effects of the kappa agonist U-50, 488H on behaviour, nociception and autonomic response in the horse. *Equine Veterinary Journal* 20, 114–118. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1988.tb01471.x>
- Kamerling, S.G., Weckman, T.J., Dequick, D.J., Tobin, T., 1985. A method for studying cutaneous pain perception and analgesia in horses. *J. Pharmacol. Methods* 13, 267–274. [https://doi.org/10.1016/0160-5402\(85\)90027-0](https://doi.org/10.1016/0160-5402(85)90027-0)
- Katcher, A.H., Beck, A.M. (Eds.), 1983. *New perspectives on our lives with companion animals. Presented at the International Conference on the Human-Companion Animal Bond*, University of Pennsylvania Press, Philadelphia.
- Kelly, K.J., McDuffee, L.A., Mears, K., 2021. The Effect of Human–Horse Interactions on Equine Behaviour, Physiology, and Welfare: A Scoping Review. *Animals* 11, 2782. <https://doi.org/10.3390/ani11102782>
- Kern, N., Sheldrick, A.J., Schmidt, F.M., Minkwitz, J., 2012. Neurobiology of Depression and Novel Antidepressant Drug Targets. *Current Pharmaceutical Design* 18, 5791–5801. <https://doi.org/10.2174/138161212803523581>
- Kienapfel, K., Link, Y., Borstel, U.K. v, 2014. Prevalence of Different Head-Neck Positions in Horses Shown at Dressage Competitions and Their Relation to Conflict Behaviour and Performance Marks. *PLOS ONE* 9, e103140. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0103140>
- Kiley-Worthington, M., 1990. The behavior of horses in relation to management and training — towards ethologically sound environments. *Journal of Equine Veterinary Science* 10, 62–75. [https://doi.org/10.1016/S0737-0806\(06\)80088-2](https://doi.org/10.1016/S0737-0806(06)80088-2)
- King, C., Watters, J., Mungre, S., 2011. Effect of a time-out session with working animal-assisted therapy dogs. *Journal of Veterinary Behavior* 6, 232–238. <https://doi.org/10.1016/j.jveb.2011.01.007>
- Klingel, H., 1982. Social organization of feral horses. *J Reprod Fertil Suppl* 32, 89–95.
- Klimova, B., Toman, J., Kuca, K., 2019. Effectiveness of the dog therapy for patients with dementia - a systematic review. *BMC Psychiatry* 19, 276. <https://doi.org/10.1186/s12888-019-2245-x>
- König von Borstel, U., Keil, J., 2012. Horses' behavior and heart rate in a preference test for shorter and longer riding bouts. *J. Vet. Behav.* 7, 362–374. <https://doi.org/10.1016/j.jveb.2012.02.006>
- König von Borstel, U., Visser, E.K., Hall, C., 2017. Indicators of stress in equitation. *Applied Animal Behaviour Science, Special Issue on Equitation Science in Practice* 190, 43–56. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2017.02.018>
- Korte, S.M., Olivier, B., Koolhaas, J.M., 2007. A new animal welfare concept based on allostasis. *Physiology & Behavior, Stress and Welfare in Farm Animals* 92, 422–428. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2006.10.018>

- Kovács, G., van Dijke, A., Enders-Slegers, M.J., 2020. Psychodynamic Based Equine—Assisted Psychotherapy in Adults with Intertwined Personality Problems and Traumatization: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 17, 5661. <https://doi.org/10.3390/ijerph17165661>
- Kozak, A., Zięba, G., Tietze, M., Rozempolska-Rucińska, I., 2018. Consistency of emotional reactivity assessment results obtained in different behavioural tests. *Applied Animal Behaviour Science* 205, 54–60. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2018.05.013>
- Krouzecky, C., Emmett, L., Klaps, A., Aden, J., Bunina, A., Stetina, B.U., 2019. And in the Middle of My Chaos There Was You?—Dog Companionship and Its Impact on the Assessment of Stressful Situations. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 16, 3664. <https://doi.org/10.3390/ijerph16193664>
- Kownacki, M., Sasimowski, E., Budzynski, M., Jezierski, T., Kapron, M., Jelen, B., Jaworska, M., Dziedzic, R., Seweryn, A., Słomka, Z., 1978. Observations of the twenty-four hours rhythm of natural behaviour of Polish primitive horse bred for conservation of genetic resources in a forest reserve. *Genetica Polonica* 19.
- Kuwahara, M., Hiraga, A., Kai, M., Tsubone, H., Sugano, S., 1999. Influence of training on autonomic nervous function in horses: evaluation by power spectral analysis of heart rate variability. *Equine Veterinary Journal* 31, 178–180. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1999.tb05213.x>
- Landman, M. a. a. M., de Blaauw, J.A., Hofland, L.J., van Weeren, P.R., 2004. Field study of the prevalence of lameness in horses with back problems. *Veterinary Record* 155, 165–168. <https://doi.org/10.1136/vr.155.6.165>
- Lansade, L., Bonneau, C., Parias, C., Biau, S., 2019. Horse's emotional state and rider safety during grooming practices, a field study. *Applied Animal Behaviour Science* 217, 43–47. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2019.04.017>
- Lansade, L., Bouissou, M.-F., 2008. Reactivity to humans: A temperament trait of horses which is stable across time and situations. *Applied Animal Behaviour Science* 114, 492–508. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2008.04.012>
- Lansade, L., Nowak, R., Lainé, A.-L., Leterrier, C., Bonneau, C., Parias, C., Bertin, A., 2018. Facial expression and oxytocin as possible markers of positive emotions in horses. *Sci. Rep.* 8, 14680. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-32993-z>
- Lansade, L., Philippon, P., Hervé, L., Vidament, M., 2016. Development of personality tests to use in the field, stable over time and across situations, and linked to horses' show jumping performance. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 176, 43–51. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2016.01.005>
- Lansade, L., Pichard, G., Leconte, M., 2008. Sensory sensitivities: Components of a horse's temperament dimension. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 114, 534–553. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2008.02.012>
- Lansade, L., Simon, F., 2010. Horses' learning performances are under the influence of several temperamental dimensions. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 125, 30–37. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2010.02.010>
- Lansade, L., Valençon, M., Foury, A., Neveux, C., Cole, S.W., Layé, S., Cardinaud, B., Lévy, F., Moisan, M.-P., 2014. Behavioral and Transcriptomic Fingerprints of an Enriched Environment in Horses (*Equus caballus*). *PLOS ONE* 9, e114384. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0114384>

- Le Scolan, N., Hausberger, M., Wolff, A., 1997. Stability over situations in temperamental traits of horses as revealed by experimental and scoring approaches. *Behavioural Processes* 41, 257–266. [https://doi.org/10.1016/S0376-6357\(97\)00052-1](https://doi.org/10.1016/S0376-6357(97)00052-1)
- Leach, M.C., Coulter, C.A., Richardson, C.A., Flecknell, P.A., 2011. Are We Looking in the Wrong Place? Implications for Behavioural-Based Pain Assessment in Rabbits (*Oryctolagus cuniculi*) and Beyond? *PLOS ONE* 6, e13347. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0013347>
- Lee, J., Floyd, T., Erb, H., Houpt, K., 2011. Preference and demand for exercise in stabled horses. *Applied Animal Behaviour Science* 130, 91–100. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2011.01.001>
- Lefebvre, S.L., Waltner-Toews, D., Peregrine, A., Reid-Smith, R., Hodge, L., Weese, J.S., 2006. Characteristics of Programs Involving Canine Visitation of Hospitalized People in Ontario. *Infection Control & Hospital Epidemiology* 27, 754–758. <https://doi.org/10.1086/505099>
- Lemasson, A., 2009. Mammalian vocal communication as a social act: from message encoding/decoding to primates' precursors of language (HDR). Université de Rennes 1, Rennes.
- Lemasson, A., Boutin, A., Boivin, S., Blois-Heulin, C., Hausberger, M., 2009. Horse (*Equus caballus*) whinnies: a source of social information. *Anim. Cogn.* 12, 693–704. <https://doi.org/10.1007/s10071-009-0229-9>
- Lensen, R.C.M.M., Betremieux, C., Bavegems, V., Sys, S.U., Moons, C.P.H., Diederich, C., 2017. Validity and reliability of cardiac measures during behavioural tests in pet dogs at home. *Applied Animal Behaviour Science* 186, 56–63. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2016.10.011>
- Lerch, N., Cirulli, F., Rochais, C., Lesimple, C., Guilbaud, E., Contalbrigo, L., Borgi, M., Grandgeorge, M., Hausberger, M., 2021. Interest in Humans: Comparisons between Riding School Lesson Equids and Assisted-Intervention Equids. *Animals* 11, 2533. <https://doi.org/10.3390/ani11092533>
- Lesimple, C., 2020. Indicators of Horse Welfare: State-of-the-Art. *Animals* 10, 294. <https://doi.org/10.3390/ani10020294>
- Lesimple, C., Fureix, C., Aube, L., Hausberger, M., 2016b. Detecting and Measuring Back Disorders in Nonverbal Individuals: The Example of Domestic Horses. *Anim. Behav. Cogn.* 3, 159–179. <https://doi.org/10.12966/abc.05.08.2016>
- Lesimple, C., Fureix, C., Biquand, V., Hausberger, M., 2013. Comparison of clinical examinations of back disorders and humans' evaluation of back pain in riding school horses. *BMC Veterinary Research* 9, 209. <https://doi.org/10.1186/1746-6148-9-209>
- Lesimple, C., Fureix, C., De Margerie, E., Sénèque, E., Menguy, H., Hausberger, M., 2012. Towards a Postural Indicator of Back Pain in Horses (*Equus caballus*). *PLoS ONE* 7, e44604. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0044604>
- Lesimple, C., Fureix, C., LeScolan, N., Richard-Yris, M.-A., Hausberger, M., 2011. Housing conditions and breed are associated with emotionality and cognitive abilities in riding school horses. *Applied Animal Behaviour Science* 129, 92–99. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2010.11.005>
- Lesimple, C., Fureix, C., Menguy, H., Hausberger, M., 2010. Human Direct Actions May Alter Animal Welfare, a Study on Horses (*Equus caballus*). *PLoS One* 5. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0010257>
- Lesimple, C., Gautier, E., Benhajali, H., Rochais, C., Lunel, C., Bensaïd, S., Khalloufi, A., Henry, S., Hausberger, M., 2019. Stall architecture influences horses' behaviour and the prevalence and type of

stereotypies. *Applied Animal Behaviour Science* 219, 104833. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2019.104833>

Lesimple, C., Hausberger, M., 2014. How accurate are we at assessing others' well-being? The example of welfare assessment in horses. *Frontiers in Psychology* 5. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00021>

Lesimple, C., Poissonnet, A., Hausberger, M., 2016a. How to keep your horse safe? An epidemiological study about management practices. *Applied Animal Behaviour Science* 181, 105–114. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2016.04.015>

Lesimple, C., Reverchon-Billot, L., Galloux, P., Stomp, M., Boichot, L., Coste, C., Henry, S., Hausberger, M., 2020. Free movement: A key for welfare improvement in sport horses? *Applied Animal Behaviour Science* 104972. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2020.104972>

Levine, M.A., 2005. Domestication and early history of the horse., in: *The Domestic Horse: The Origins, Development and Management of Its Behaviour*. Cambridge University Press, pp. 5–22.

Levinson, B.M., 1970. Pets, child development, and mental illness. *J Am Vet Med Assoc* 157, 1759–1766.

Levinson, B.M., 1962. The dog as a “co-therapist.” *Mental Hygiene*. New York 46, 59–65.

Löckener, S., Reese, S., Erhard, M., Wöhr, A.-C., 2016. Pasturing in herds after housing in horseboxes induces a positive cognitive bias in horses. *Journal of Veterinary Behavior* 11, 50–55. <https://doi.org/10.1016/j.jveb.2015.11.005>

Losonci, Z., Berry, J., Paddison, J., 2016. Do stabled horses show more undesirable behaviors during handling than field-kept ones? *Journal of Veterinary Behavior* 15, 93. <https://doi.org/10.1016/j.jveb.2016.08.062>

Lukina, L.N., 1999. Influence of dolphin-assisted therapy sessions on the functional state of children with psychoneurological symptoms of diseases. *Human Physiology* 25, 676–679. <https://habricentral.org/resources/24083>

Luna, D., Vásquez, R.A., Rojas, M., Tadich, T.A., 2017. Welfare Status of Working Horses and Owners' Perceptions of Their Animals. *Animals* 7, 56. <https://doi.org/10.3390/ani7080056>

Lundqvist, L.-O., 2015. Hyper-responsiveness to touch mediates social dysfunction in adults with autism spectrum disorders. *Res. Autism Spectr. Disord.* 9, 13–20. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2014.09.012>

Luthersson, N., Nielsen, K.H., Harris, P., Parkin, T.D.H., 2009. Risk factors associated with equine gastric ulceration syndrome (EGUS) in 201 horses in Denmark. *Equine Veterinary Journal* 41, 625–630. <https://doi.org/10.2746/042516409X441929>

Marguénaud, J.-P., Burgat, F., Le Bot, O., Leroy, J., Vial, C., 2019. *Revue Semestrielle de Droit Animalier*.

Marinelli, L., Normando, S., Siliprandi, C., Salvadoretti, M., Mongillo, P., 2009. Dog assisted interventions in a specialized centre and potential concerns for animal welfare. *Vet Res Commun* 33, 93–95. <https://doi.org/10.1007/s11259-009-9256-x>

MacFadden, B.J., 1986. Fossil horses from “Eohippus” (*Hyracotherium*) to *Equus*: scaling, Cope's Law, and the evolution of body size. *Paleobiology* 12, 355–369. <https://doi.org/10.1017/S0094837300003109>

Marino, L., 2012. Construct Validity of Animal-Assisted Therapy and Activities: How Important Is the Animal in AAT? *Anthrozoös* 25, s139–s151. <https://doi.org/10.2752/175303712X13353430377219>

- Marino, L., Lilienfeld, S.O., 2007. Dolphin-Assisted Therapy: More Flawed Data and More Flawed Conclusions. *Anthrozoös* 20, 239–249. <https://doi.org/10.2752/089279307X224782>
- Martin-Rosset, W., 1990. *L'alimentation des chevaux*. Editions Quae.
- Marx, M.S., Cohen-Mansfield, J., Regier, N.G., Dakheel-Ali, M., Srihari, A., Thein, K., 2010. The Impact of Different Dog-related Stimuli on Engagement of Persons With Dementia. *Am J Alzheimers Dis Other Demen* 25, 37–45. <https://doi.org/10.1177/1533317508326976>
- Mason, G.J., 1991. Stereotypies: a critical review. *Animal Behaviour* 41, 1015–1037. [https://doi.org/10.1016/S0003-3472\(05\)80640-2](https://doi.org/10.1016/S0003-3472(05)80640-2)
- Maujean, A., Pepping, C.A., Kendall, E., 2015. A Systematic Review of Randomized Controlled Trials of Animal-Assisted Therapy on Psychosocial Outcomes. *Anthrozoös* 28, 23–36. <https://doi.org/10.2752/089279315X14129350721812>
- McBride, S.D., Mills, D.S., 2012. Psychological factors affecting equine performance. *BMC Vet. Res.* 8, 180. <https://doi.org/10.1186/1746-6148-8-180>
- McCann, J.S., Heird, J.C., Bell, R.W., Lutherer, L.O., 1988. Normal and more highly reactive horses. I. Heart rate, respiration rate and behavioral observations. *Applied Animal Behaviour Science* 19, 201–214. [https://doi.org/10.1016/0168-1591\(88\)90001-9](https://doi.org/10.1016/0168-1591(88)90001-9)
- McCullough, A., Jenkins, M.A., Ruehrdanz, A., Gilmer, M.J., Olson, J., Pawar, A., Holley, L., Sierra-Rivera, S., Linder, D.E., Pichette, D., Grossman, N.J., Hellman, C., Guérin, N.A., O'Haire, M.E., 2018. Physiological and behavioral effects of animal-assisted interventions on therapy dogs in pediatric oncology settings. *Applied Animal Behaviour Science* 200, 86–95. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2017.11.014>
- McDonnell, S.M., 2003. *The Equid Ethogram: A Practical Field Guide to Horse Behavior*. Eclipse Press.
- McDonnell, S.M., Poulin, A., 2002. Equid play ethogram. *Applied Animal Behaviour Science, Equine Behavior* 78, 263–290. [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(02\)00112-0](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(02)00112-0)
- McGreevy, P., Nicol, C., 1998. Physiological and behavioral consequences associated with short-term prevention of crib-biting in horses. *Physiology & Behavior* 65, 15–23. [https://doi.org/10.1016/S0031-9384\(98\)00070-5](https://doi.org/10.1016/S0031-9384(98)00070-5)
- McGreevy, P.D., Cripps, P.J., French, N.P., Green, L.E., Nicol, C.J., 1995. Management factors associated with stereotypic and redirected behaviour in the Thoroughbred horse. *Equine Veterinary Journal* 27, 86–91. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1995.tb03041.x>
- McGreevy, P.D., Thomson, P.C., 2006. Differences in motor laterality between breeds of performance horse. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 99, 183–190. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2005.09.010>
- McGreevy, P., Warren-Smith, A., Guisard, Y., 2012. The effect of double bridles and jaw-clamping crank nosebands on temperature of eyes and facial skin of horses. *J. Vet. Behav.* 7, 142–148. <https://doi.org/10.1016/j.jveb.2011.08.001>
- 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. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2015.08.015>
- Mendonça, T., Bienboire-Frosini, C., Kowalczyk, I., Leclercq, J., Arroub, S., Pageat, P., 2019a. Equine Activities Influence Horses' Responses to Different Stimuli: Could This Have an Impact on Equine Welfare? *Animals* 9, 290. <https://doi.org/10.3390/ani9060290>

- Mendonça, T., Bienboire-Frosini, C., Menuge, F., Leclercq, J., Lafont-Lecuelle, C., Arroub, S., Pageat, P., 2019b. The Impact of Equine-Assisted Therapy on Equine Behavioral and Physiological Responses. *Animals* 9, 409. <https://doi.org/10.3390/ani9070409>
- Merkies, K., McKechnie, M.J., Zakrajsek, E., 2018. Behavioural and physiological responses of therapy horses to mentally traumatized humans. *Applied Animal Behaviour Science* 205, 61–67. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2018.05.019>
- Merkies, K., Sievers, A., Zakrajsek, E., MacGregor, H., Bergeron, R., von Borstel, U.K., 2014. Preliminary results suggest an influence of psychological and physiological stress in humans on horse heart rate and behavior. *J. Vet. Behav.* 9, 242–247. <https://doi.org/10.1016/j.jveb.2014.06.003>
- Michalon, J., Langlade, L., Gauthier, C., 2008. Points de vue sur la recherche autour des interactions avec l'animal à but thérapeutique et/ou éducatif. Note de synthèse. Micoud A, Charvolin F (Eds.). Modys (UMR 5264-CNRS)/Fondation Adrienne & Pierre Sommer.
- Mills, D.S., Davenport, K., 2002. The effect of a neighbouring conspecific versus the use of a mirror for the control of stereotypic weaving behaviour in the stabled horse. *Animal Science* 74, 95–101. <https://doi.org/10.1017/S1357729800052255>
- Mills, D.S., Eckley, S., Cooper, J.J., 2000. Thoroughbred bedding preferences, associated behaviour differences and their implications for equine welfare. *Anim. Sci.* 70, 95–106. <https://doi.org/10.1017/S1357729800051638>
- Mills, D.S., Nankervis, K.J., 2013. *Equine Behaviour: Principles and Practice*. John Wiley & Sons.
- Mills, D.S., McDonnell, S.M., McDonnell, S., 2005. *The Domestic Horse: The Origins, Development and Management of Its Behaviour*. Cambridge University Press.
- Mills, D.S., Riezebos, M., 2005. The role of the image of a conspecific in the regulation of stereotypic head movements in the horse. *Applied Animal Behaviour Science* 91, 155–165. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2004.08.027>
- Minero, M., Zucca, D., Canali, E., 2006. A note on reaction to novel stimulus and restraint by therapeutic riding horses. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 97, 335–342. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2005.07.004>
- Monard, A.-M., Duncan, P., 1996. Consequences of natal dispersal in female horses. *Animal Behaviour* 52, 565–579. <https://doi.org/10.1006/anbe.1996.0198>
- Mormède, P., Andanson, S., Aupérin, B., Beerda, B., Guémené, D., Malmkvist, J., Manteca, X., Manteuffel, G., Prunet, P., van Reenen, C.G., Richard, S., Veissier, I., 2007. Exploration of the hypothalamic–pituitary–adrenal function as a tool to evaluate animal welfare. *Physiology & Behavior, Stress and Welfare in Farm Animals* 92, 317–339. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2006.12.003>
- Murray, M.J., Schusser, G.F., Pipers, F.S., Gross, S.J., 1996. Factors associated with gastric lesions in Thoroughbred racehorses. *Equine Veterinary Journal* 28, 368–374.
- Ng, Z., Morse, L., Albright, J., Viera, A., Souza, M., 2019. Describing the Use of Animals in Animal-Assisted Intervention Research. *Journal of Applied Animal Welfare Science* 22, 364–376. <https://doi.org/10.1080/10888705.2018.1524765>
- Nightingale, F., 1969. *Notes on Nursing and Other Writings*. Dover Publications Inc.: New York, NY, USA,.
- Nimer, J., Lundahl, B., 2007. Animal-Assisted Therapy: A Meta-Analysis. *Anthrozoös* 20, 225–238. <https://doi.org/10.2752/089279307X224773>

- Ninomiya, S., Sato, S., Sugawara, K., 2007. Weaving in stabled horses and its relationship to other behavioural traits. *Applied Animal Behaviour Science* 106, 134–143. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2006.06.014>
- Normando, S., Meers, L., Samuels, W.E., Faustini, M., Ödberg, F.O., 2011. Variables affecting the prevalence of behavioural problems in horses. Can riding style and other management factors be significant? *Applied Animal Behaviour Science* 133, 186–198. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2011.06.012>
- Olsen, C., Pedersen, I., Bergland, A., Enders-Slegers, M.J., Ihlebæk, C., 2016. Engagement in elderly persons with dementia attending animal-assisted group activity. *Dementia (London, England)* 18. <https://doi.org/10.1177/1471301216667320>
- Outram, A.K., Stear, N.A., Bendrey, R., Olsen, S., Kasparov, A., Zaibert, V., Thorpe, N., Evershed, R.P., 2009. The Earliest Horse Harnessing and Milking. *Science* 323, 1332–1335. <https://doi.org/10.1126/science.1168594>
- Outreman, Y., Le Ralec, A., Wajnberg, E., Pierre, J.-S., 2005. Effects of within- and among-patch experiences on the patch-leaving decision rules in an insect parasitoid. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 58, 208–217. <https://doi.org/10.1007/s00265-004-0895-1>
- Pawluski, J., Jego, P., Henry, S., Bruchet, A., Palme, R., Coste, C., Hausberger, M., 2017. Low plasma cortisol and fecal cortisol metabolite measures as indicators of compromised welfare in domestic horses (*Equus caballus*). *PLOS ONE* 12, e0182257. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0182257>
- Pell, S.M., McGreevy, P.D., 1999. A study of cortisol and beta-endorphin levels in stereotypic and normal Thoroughbreds. *Applied Animal Behaviour Science* 64, 81–90. [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(99\)00029-5](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(99)00029-5)
- Philippe-Peyrouet, C., Grandgeorge, M., 2017. Animal-Assisted Interventions for Children With Autism Spectrum Disorders: A Survey of French Facilities. *People and Animals: The International Journal of Research and Practice (PAIJ)* 1, Article 8.
- Phythian, C.J., Michalopoulou, E., Jones, P.H., Winter, A.C., Clarkson, M.J., Stubbings, L.A., Grove-White, D., Cripps, P.J., Duncan, J.S., 2011. Validating indicators of sheep welfare through a consensus of expert opinion. *Animal* 5, 943–952. <https://doi.org/10.1017/S1751731110002594>
- Pinto, A., De Santis, M., Moretti, C., Farina, L., Ravarotto, L., 2017. Medical practitioners' attitudes towards animal assisted interventions. An Italian survey. *Complementary Therapies in Medicine* 33, 20–26. <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2017.04.007>
- Pluta, M., Kędzierski, W., 2018. Emotional Responses of Horses to Patients Requiring Therapy. *Society & Animals* 26, 426–436. <https://doi.org/10.1163/15685306-12341559>
- Poletto, R., Janczak, A.M., Marchant-Forde, R.M., Marchant-Forde, J.N., Matthews, D.L., Dowell, C.A., Hogan, D.F., Freeman, L.J., Lay, D.C., 2011. Identification of low and high frequency ranges for heart rate variability and blood pressure variability analyses using pharmacological autonomic blockade with atropine and propranolol in swine. *Physiology & Behavior* 103, 188–196. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2011.01.019>
- Popescu, S., Borda, C., Diugan, E.A., Mahdy, C.E., Spinu, M., Sandru, C.D., 2014. Human Related Indifference as a Working Horse Welfare Indicator. *Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca. Veterinary Medicine* 71, 174–181. <https://doi.org/10.15835/buasvmcn-vm:71:1:10143>

- Popescu, S., Diugan, E.-A., 2013. The Relationship Between Behavioral and Other Welfare Indicators of Working Horses. *Journal of Equine Veterinary Science* 33, 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2012.04.001>
- Powell, D.M., Bennett-Wimbush, K., Peeples, A., Duthie, M., 2008. Evaluation of Indicators of Weight-Carrying Ability of Light Riding Horses. *J. Equine Vet. Sci.* 28, 28–33. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2007.11.008>
- Price, E.O., 1999. Behavioral development in animals undergoing domestication. *Applied Animal Behaviour Science* 65, 245–271. [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(99\)00087-8](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(99)00087-8)
- Pritchard, J.C., Lindberg, A.C., Main, D.C.J., Whay, H.R., 2005. Assessment of the welfare of working horses, mules and donkeys, using health and behaviour parameters. *Preventive Veterinary Medicine* 69, 265–283. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2005.02.002>
- R Core Team, 2018. R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Found. Stat. Comput. Vienna Austria. <https://www.R-project.org>
- Raabymagle, P., Ladewig, J., 2006. Lying behavior in horses in relation to box size. *Journal of Equine Veterinary Science* 26, 11–17. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2005.11.015>
- Rankins, E.M., Wickens, C.L., McKeever, K.H., Malinowski, K., 2021. A Survey of Horse Selection, Longevity, and Retirement in Equine-Assisted Services in the United States. *Animals* 11, 2333. <https://doi.org/10.3390/ani11082333>
- Rédua, M.A., Valadão, C.A., Duque, J.C., Balestrero, L.T., 2002. The pre-emptive effect of epidural ketamine on wound sensitivity in horses tested by using von Frey filaments. *Vet. Anaesth. Analg.* 29, 200–206. <https://doi.org/10.1046/j.1467-2995.2002.00083.x>
- Rivera, E., Benjamin, S., Nielsen, B., Shelle, J., Zanella, A.J., 2002. Behavioral and physiological responses of horses to initial training: the comparison between pastured versus stalled horses. *Applied Animal Behaviour Science, Equine Behavior* 78, 235–252. [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(02\)00091-6](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(02)00091-6)
- Rochais, C., Henry, S., Fureix, C., Hausberger, M., 2016. Investigating attentional processes in depressive-like domestic horses (*Equus caballus*). *Behavioural Processes* 124, 93–96. <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2015.12.010>
- Rochais, C., Henry, S., Hausberger, M., 2017. “Hay-bags” and “Slow feeders”: testing their impact on horse behaviour and welfare. *Applied Animal Behaviour Science*. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2017.09.019>
- Rochais, C., Fureix, C., Lesimple, C., Hausberger, M., 2016. Lower attention to daily environment: a novel cue for detecting chronic horses’ back pain? *Sci. Rep.* 6. <https://doi.org/10.1038/srep20117>
- Rochais, C., Henry, S., Sankey, C., Nassur, F., Gorecka-Bruzda, A., Hausberger, M., 2014. Visual attention, an indicator of human-animal relationships? A study of domestic horses (*Equus caballus*). *Front. Psychol.* 5. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00108>
- Ross, M.W., Dyson, S.J., 2011. The lameness score: Quantification of lameness severity., in: *Diagnosis and Management of Lameness in the Horse (Second Edition)*. W.B. Saunders, Saint Louis, pp. 234–239. <https://doi.org/10.1016/B978-1-4160-6069-7.00020-1>
- Rørvang, M.V., Nielsen, B.L., McLean, A.N., 2020. Sensory Abilities of Horses and Their Importance for Equitation Science. *Front. Vet. Sci.* 7, 633. <https://doi.org/10.3389/fvets.2020.00633>



- Ruet, A., Biau, S., Arnould, C., Galloux, P., Destrez, A., Pycik, E., Boichot, L., Lansade, L., 2020. Horses Could Perceive Riding Differently Depending on the Way They Express Poor Welfare in the Stable. *J. Equine Vet. Sci.* 94, 103206. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2020.103206>
- 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, 621. <https://doi.org/10.3390/ani9090621>
- Rutberg, A.T., Greenberg, S.A., 1990. Dominance, aggression frequencies and modes of aggressive competition in feral pony mares. *Animal Behaviour* 40, 322–331. [https://doi.org/10.1016/S0003-3472\(05\)80927-3](https://doi.org/10.1016/S0003-3472(05)80927-3)
- Rutberg, A.T., Keiper, R.R., 1993. Proximate causes of natal dispersal in feral ponies: some sex differences. *Animal Behaviour* 46, 969–975. <https://doi.org/10.1006/anbe.1993.1278>
- Sankey, C., Richard-Yris, M.-A., Henry, S., Fureix, C., Nassur, F., Hausberger, M., 2010a. Reinforcement as a mediator of the perception of humans by horses (*Equus caballus*). *Anim Cogn* 13, 753–764. <https://doi.org/10.1007/s10071-010-0326-9>
- Sankey, C., Richard-Yris, M.-A., Leroy, H., Henry, S., Hausberger, M., 2010b. Positive interactions lead to lasting positive memories in horses, *Equus caballus*. *Animal Behaviour* 79, 869–875. <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2009.12.037>
- Santaniello, A., Dicé, F., Claudia Carratú, R., Amato, A., Fioretti, A., Menna, L.F., 2020. Methodological and Terminological Issues in Animal-Assisted Interventions: An Umbrella Review of Systematic Reviews. *Animals* 10, 759. <https://doi.org/10.3390/ani10050759>
- Santos, M., Gutierrez-Nibeyro, S., Stewart, A., Hyde, R., Rodgerson, D., 2012. Identification of a periorbital wooden foreign body as the cause of chronic ocular discharge in a horse. *Australian Veterinary Journal* 90, 84–87. <https://doi.org/10.1111/j.1751-0813.2011.00876.x>
- Saslow, C.A., 2002. Understanding the perceptual world of horses. *Applied Animal Behaviour Science, Equine Behavior* 78, 209–224. [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(02\)00092-8](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(02)00092-8)
- Schoenfeld-Tacher, R., Hellyer, P., Cheung, L., Kogan, L., 2017. Public Perceptions of Service Dogs, Emotional Support Dogs, and Therapy Dogs. *IJERPH* 14, 642. <https://doi.org/10.3390/ijerph14060642>
- Schrimpf, A., Single, M.-S., Nawroth, C., 2020. Social Referencing in the Domestic Horse. *Animals* 10, 164. <https://doi.org/10.3390/ani10010164>
- Schuurman, N., 2015. Conceptions of Equine Welfare in Finnish Horse Magazines. *Society & Animals* 23, 250–268. <https://doi.org/10.1163/15685306-12341268>
- Schuurmans, L., Enders-Slegers, M.-J., Verheggen, T., Schols, J., 2016. Animal-Assisted Interventions in Dutch Nursing Homes: A Survey. *Journal of the American Medical Directors Association* 17, 647–653. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2016.03.015>
- Scopa, C., Contalbrigo, L., Greco, A., Lanatà, A., Scilingo, E.P., Baragli, P., 2019. Emotional Transfer in Human–Horse Interaction: New Perspectives on Equine Assisted Interventions. *Animals* 9, 1030. <https://doi.org/10.3390/ani9121030>
- Serpell, J., 2003. Anthropomorphism and Anthropomorphic Selection—Beyond the “Cute Response.” *Society & Animals* 11, 83–100. <https://doi.org/10.1163/156853003321618864>
- Sherrington, C., 1952. *The Integrative Action of the Nervous System*. CUP Archive.

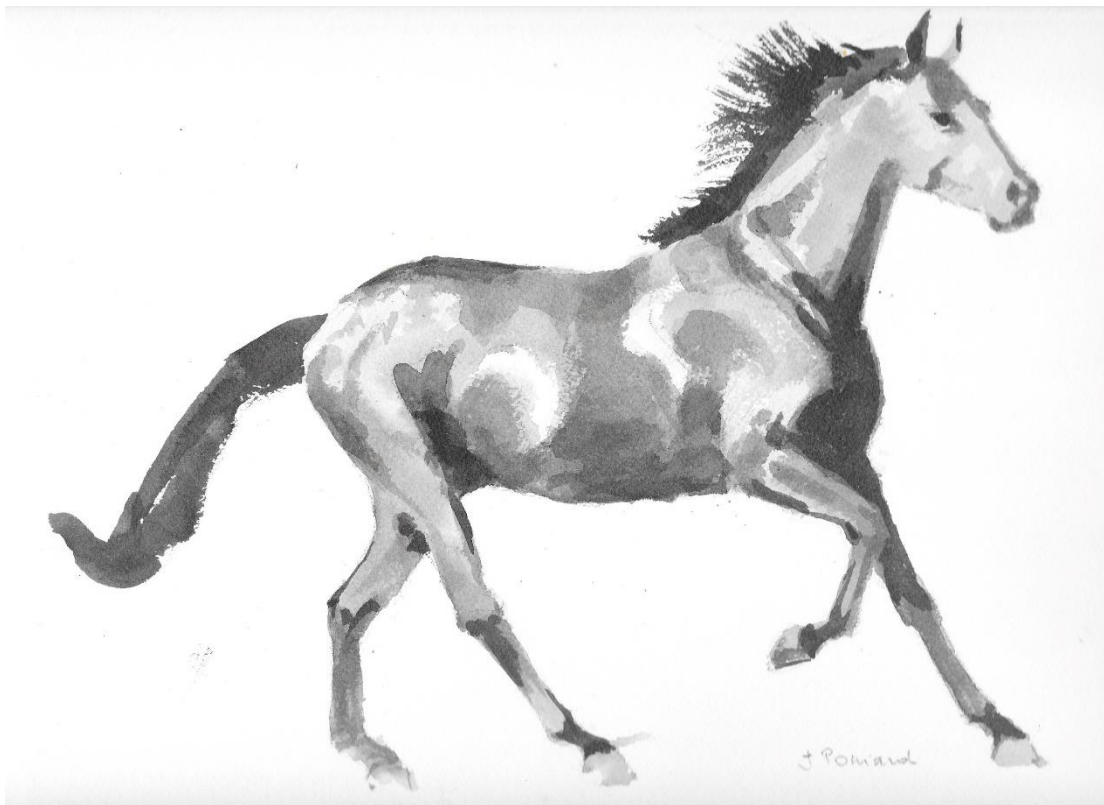
- Siegel, S., 1956. Nonparametric statistics for the behavioral sciences, Nonparametric statistics for the behavioral sciences. McGraw-Hill, New York, NY, US.
- Slade, L.M., Robinson, D.W., Casey, K.E., 1970. Nitrogen Metabolism in Nonruminant Herbivores. I. The Influence of Nonprotein Nitrogen and Protein Quality on the Nitrogen Retention of Adult Mares. *Journal of Animal Science* 30, 753–760. <https://doi.org/10.2527/jas1970.305753x>
- Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan, M.M., van den Hoven, R., Breukink, H.J., 1988. The accuracy of three different heart rate meters used for studies in the exercising horse. *Zentralbl Veterinarmed A* 35, 665–672.
- Smith, A.V., Wilson, C., McComb, K., Proops, L., 2018. Domestic horses (*Equus caballus*) prefer to approach humans displaying a submissive body posture rather than a dominant body posture. *Anim. Cogn.* 21, 307–312. <https://doi.org/10.1007/s10071-017-1140-4>
- Søndergaard, E., Halekoh, U., 2003. Young horses' reactions to humans in relation to handling and social environment. *Applied Animal Behaviour Science* 84, 265–280. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2003.08.011>
- Søndergaard, E., Jensen, M.B., Nicol, C.J., 2011. Motivation for social contact in horses measured by operant conditioning. *Applied Animal Behaviour Science* 132, 131–137. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2011.04.007>
- Søndergaard, E., Ladewig, J., 2004. Group housing exerts a positive effect on the behaviour of young horses during training. *Applied Animal Behaviour Science* 87, 105–118. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2003.12.010>
- Srinivasan, S., Dt, C., An, B., 2018. Effects of Equine Therapy on Individuals with Autism Spectrum Disorder: A Systematic Review. *Rev J Autism Dev Disord* 5, 156–175. <https://doi.org/10.1007/s40489-018-0130-z>
- Stern, C., Chur-Hansen, A., 2013. Methodological Considerations in Designing and Evaluating Animal-Assisted Interventions. *Animals* 3, 127–141. <https://doi.org/10.3390/ani3010127>
- Stomp, M., Leroux, M., Cellier, M., Henry, S., Lemasson, A., Hausberger, M., 2018. An unexpected acoustic indicator of positive emotions in horses. *PLOS ONE* 13, e0197898. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0197898>
- Stomp, M., Masson, A., Henry, S., Hausberger, M., Lesimple, C., 2020. Could snorts inform us on how horses perceive riding? *Behav. Processes*. <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2020.104041>
- Thorne, J.B., Goodwin, D., Kennedy, M.J., Davidson, H.P.B., Harris, P., 2005. Foraging enrichment for individually housed horses: Practicality and effects on behaviour. *Applied Animal Behaviour Science* 94, 149–164. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2005.02.002>
- Tinker, M.K., White, N.A., Lessard, P., Thatcher, C.D., Pelzer, K.D., Davis, B., Carmel, D.K., 1997. Prospective study of equine colic incidence and mortality. *Equine Veterinary Journal* 29, 448–453. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1997.tb03157.x>
- Tyler, S.J., 1972. The Behaviour and Social Organization of the New Forest Ponies. *Animal Behaviour Monographs* 5, 87–196. [https://doi.org/10.1016/0003-3472\(72\)90003-6](https://doi.org/10.1016/0003-3472(72)90003-6)
- Valençon, M., Lévy, F., Górecka-Bruzda, A., Calandreau, L., Lansade, L., 2013. Characterization of long-term memory, resistance to extinction, and influence of temperament during two instrumental tasks in horses. *Anim. Cogn.* 16, 1001–1006. <https://doi.org/10.1007/s10071-013-0648-5>

- Van Iwaarden, A., Stubbs, N.C., Clayton, H.M., 2012. Topographical Anatomy of the Equine M. Cutaneus Trunci in Relation to the Position of the Saddle and Girth. *J. Equine Vet. Sci.* 32, 519–524. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2011.12.005>
- Velde, B.P., Cipriani, J., Fisher, G., 2005. Resident and therapist views of animal-assisted therapy: Implications for occupational therapy practice. *Aust Occ Ther J* 52, 43–50. <https://doi.org/10.1111/j.1440-1630.2004.00442.x>
- Vidament, M., Caillarec-Chassé, C., 2018. La médiation équine : Qu'en pensent les scientifiques ?, Essentiel. IFCE, Le Pin au Haras.
- Vidament, M., Lansade, L., Danvy, S., Priest, B.D.S., Sabbagh, M., Ricard, A., 2021. Personality in young horses and ponies evaluated during breeding shows: Phenotypic link with jumping competition results. *J. Vet. Behav.* 44, 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.jveb.2020.09.003>
- Vidament, M., Viruega, H., Lansade, L., Neveux, C., 2017. Le tempérament de chevaux dédiés à l'équitation adaptée et aux thérapies assistées 4.
- Vilà, C., Leonard, J.A., Götherström, A., Marklund, S., Sandberg, K., Lidén, K., Wayne, R.K., Ellegren, H., 2001. Widespread Origins of Domestic Horse Lineages. *Science* 291, 474–477. <https://doi.org/10.1126/science.291.5503.474>
- Visser, E.K., Van Reenen, C.G., Blokhuis, M.Z., Morgan, E.K.M., Hassmén, P., Rundgren, T.M.M., Blokhuis, H.J., 2008. Does Horse Temperament Influence Horse–Rider Cooperation? *J. Appl. Anim. Welf. Sci.* 11, 267–284. <https://doi.org/10.1080/10888700802101254>
- Visser, E.K., van Reenen, C.G., van der Werf, J.T.N., Schilder, M.B.H., Knaap, J.H., Barneveld, A., Blokhuis, H.J., 2002. Heart rate and heart rate variability during a novel object test and a handling test in young horses. *Physiology & Behavior* 76, 289–296. [https://doi.org/10.1016/S0031-9384\(02\)00698-4](https://doi.org/10.1016/S0031-9384(02)00698-4)
- Visser, E.K., Ellis, A.D., Van Reenen, C.G., 2008. The effect of two different housing conditions on the welfare of young horses stabled for the first time. *Applied Animal Behaviour Science* 114, 521–533. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2008.03.003>
- Visser, E.K., Van Wijk-Jansen, E.E.C., 2012. Diversity in horse enthusiasts with respect to horse welfare: An explorative study. *Journal of Veterinary Behavior* 7, 295–304. <https://doi.org/10.1016/j.jveb.2011.10.007>
- von Borell, E., Langbein, J., Després, G., Hansen, S., Leterrier, C., Marchant-Forde, J., Marchant-Forde, R., Minero, M., Mohr, E., Prunier, A., Valance, D., Veissier, I., 2007. Heart rate variability as a measure of autonomic regulation of cardiac activity for assessing stress and welfare in farm animals — A review. *Physiology & Behavior, Stress and Welfare in Farm Animals* 92, 293–316. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2007.01.007>
- von Borstel, U.U., Duncan, I.J.H., Shoveller, A.K., Merkies, K., Keeling, L.J., Millman, S.T., 2009. Impact of riding in a coercively obtained Rollkur posture on welfare and fear of performance horses. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 116, 228–236. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2008.10.001>
- von Lewinski, M., Biau, S., Erber, R., Ille, N., Aurich, J., Faure, J.-M., Möstl, E., Aurich, C., 2013. Cortisol release, heart rate and heart rate variability in the horse and its rider: different responses to training and performance. *Vet J* 197, 229–232. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2012.12.025>
- von Uexküll, J., 1864. *Mondes animaux et monde humain : suivi de Théorie de la signification*. Denoël. Paris.

- 
- Waite, K., Heleski, C., Ewing, M., 2018. Quantifying aggressive riding behavior of youth barrel racers and conflict behaviors of their horses. *Journal of Veterinary Behavior* 24, 36–41. <https://doi.org/10.1016/j.jveb.2018.01.002>
- Walusinski, O., Deputte, B.L., 2004. Le bâillement : phylogénèse, éthologie, nosogénie. *Revue Neurologique* 160, 1011–1021. [https://doi.org/10.1016/S0035-3787\(04\)71138-8](https://doi.org/10.1016/S0035-3787(04)71138-8)
- Waring, G.H., 2003. *Horse Behavior*, 2nd ed. ed. Noyes Publishing, Norwich, N.Y.
- Warren-Smith, A., McGreevy, P., 2007. The use of blended positive and negative reinforcement in shaping the halt response of horses (*Equus caballus*). *Animal Welfare* 16, 481–488.
- Whay, H.R., Main, D.C.J., Green, L.E., Webster, A.J.F., 2003. Assessment of the welfare of dairy cattle using animal-based measurements: direct observations and investigation of farm records. *Vet Rec* 153, 197–202. <https://doi.org/10.1136/vr.153.7.197>
- Wirth, S., Gebhardt-Henrich, S., Riemer, S., Hattendorf, J., Zinsstag, J., Hediger, K., 2020. The influence of human interaction on guinea pigs: Behavioral and thermographic changes during animal-assisted therapy. *Physiology & Behavior* 225, 113076. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2020.113076>
- Yakimicki, M.L., Edwards, N.E., Richards, E., Beck, A.M., 2019. Animal-Assisted Intervention and Dementia: A Systematic Review. *Clin Nurs Res* 28, 9–29. <https://doi.org/10.1177/1054773818756987>
- Yap, E., Scheinberg, A., Williams, K., 2017. Attitudes to and beliefs about animal assisted therapy for children with disabilities. *Complementary Therapies in Clinical Practice* 26, 47–52. <https://doi.org/10.1016/j.ctcp.2016.11.009>
- Yeon, S.C., 2012. Acoustic communication in the domestic horse (*Equus caballus*). *Journal of Veterinary Behavior* 7, 179–185. <https://doi.org/10.1016/j.jveb.2011.08.004>
- Zebisch, A., May, A., Reese, S., Gehlen, H., 2014. Effect of different head–neck positions on physical and psychological stress parameters in the ridden horse. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.* 98, 901–907. <https://doi.org/10.1111/jpn.12155>

# Chapitre VI

## Annexes





# **Annexe 1**

**Annexe 1 de l'article 4**

**Questionnaire complet**

Diffusé sur limesurvey



### Consignes :

Ce questionnaire s'inscrit dans le cadre d'une étude menée par le laboratoire d'éthologie animale et humaine EthoS de l'Université de Rennes 1 sur les chevaux présents dans des établissements hippiques.

Il a pour but de récolter des informations à l'échelle de la France métropolitaine sur les modalités de gestion des chevaux dans différentes structures. Ce questionnaire est à destination de toute personne ayant actuellement des responsabilités dans une structure équestre en France.

La durée de ce questionnaire est comprise entre 10 et 40 minutes en fonction de la taille de votre structure.

Il n'existe pas de bonnes ou de mauvaises réponses et toutes vos réponses seront anonymisées. Toutes les questions du questionnaire sont obligatoires.

Nous vous remercions d'avoir accepté de participer à notre étude et par avance pour le temps que vous allez consacrer à ce questionnaire.

Pour toute question relative à ce questionnaire, merci de contacter Noémie Lerch, doctorante au sein d'Ethos : [noemie.lerch@univ-rennes1.fr](mailto:noemie.lerch@univ-rennes1.fr)

## Partie A: Partie 1

!! Attention : pour l'ensemble des questions, nous distinguons les shetlands des autres poneys

A1. Actuellement, combien de chevaux et poneys (hors shetlands) sont présents dans votre structure ?

A2. Actuellement, avez-vous des shetlands dans votre structure ?

Oui

Non

A3. Combien de shetlands sont présents dans votre structure ?

A4. Quelles activités parmi celles listée-ci dessous développez-vous dans votre structure équestre ?

Leçons d'équitation





- Tourisme équestre (balades et randonnées équestre (au moins 50 jours de randonnée/an))
- Médiation équine (activité avec des personnes en difficultés, ex : équithérapie)
- Pension de chevaux/poneys

**Partie B: Leçons d'équitation - Chevaux et poneys**

Vous proposez des leçons d'équitation dans votre structure.

La première question concerne les chevaux poneys et shetlands impliqués dans cette activité.

Les questions suivantes ne concernent que les chevaux et poneys (hors shetlands) impliqués dans cette activité.

**B1. Quels sont vos critères pour identifier un cheval, un poney ou un shetland adapté à cette activité : leçons d'équitation ? (Réponse libre)**

**B2. Combien de chevaux et poneys (hors shetlands) sont impliqués dans les leçons d'équitation ?**

1234567891011121314151617181920

**B3. En général, combien de séances de leçon d'équitation les chevaux et poneys (hors shetlands) font-ils par semaine ?**

1234567891011121314151617181920

**B4. En général, combien de temps durent les séances de leçon d'équitation impliquant les chevaux et poneys (hors shetlands)? (Temps en heure/minute)**

**B5. Commentaire : (facultatif)**

- B6. En majorité, où vivent les chevaux/poneys (hors shetlands) travaillant dans le cadre de leçons d'équitation ?**
- En box (<3h/jour d'exercice libre au pré ou au paddock)
  - Mixte, c'est à dire box et pré ou paddock (≥ 3h/jour d'exercice libre au pré ou au paddock)
  - Au pré ou au paddock tout le temps



**B7.** *Commentaire : (facultatif)*

**B8.** Lorsque les chevaux/poneys (hors shetlands) travaillant dans le cadre de leçons d'équitation sont à l'intérieur, quelle est la composition de leur litière ?

- Paille
- Copeaux
- Autre

Autre

**B9.** En majorité, lorsque les chevaux/poneys (hors shetlands) travaillant dans le cadre de leçons d'équitation sont au box, quelle est leur situation ?

- Seul (box individuel)
- En groupe (stabulation collective)

**B10.** *Commentaire : (facultatif)*

**B11.** En majorité, lorsque les chevaux/poneys (hors shetlands) travaillant dans le cadre de leçons d'équitation sont au pré ou au paddock, quelle est leur situation ?

- Seul
- En groupe





**B12.** *Commentaire : (facultatif)*

**B13.** En majorité, combien les chevaux/poneys (hors shetlands) travaillant dans le cadre de leçons d'équitation ont-ils de repas de granulés ou de céréales chaque jour ?

- 0 repas par jour
- 1 repas par jour
- 2 repas par jour
- 3 repas ou plus par jour

**B14.** *Commentaire : (facultatif)*

**B15.** En majorité, combien les chevaux/poneys (hors shetlands) travaillant dans le cadre de leçons d'équitation ont-ils de repas de foin par jour ?

- 0 fois par jour
- 1 fois par jour
- 2 fois par jour
- Accès permanent

**B16.** *Commentaire : (facultatif)*





**B17.** En majorité, combien les chevaux/poneys (hors shetlands) travaillant dans le cadre de leçons d'équitation ont-ils de de foin par jour (en kilogramme par cheval) ?

0kg à 3kg

3kg à 9kg

plus de 9kg

**B18.** Commentaire : (*facultatif*)

### Partie C: Leçon d'équitation - Shetlands

Vous proposez des leçons d'équitation dans votre structure.

Les questions suivantes ne concernent que les shetlands impliqués dans cette activité.

**C1.** Actuellement, des shetlands sont-ils impliqués dans les leçons d'équitation ?

Oui

Non

**C2.** Combien de shetlands sont impliqués dans les leçons d'équitation ?

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

**C3.** En général, combien de séances de leçon d'équitation les shetlands font-ils par semaine ?

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

**C4.** En général, combien de temps durent les séances de leçon d'équitation impliquant les shetlands ? (Temps en heure/minute)



C5. **Commentaire : (*facultatif*)**

C6. **En majorité, où vivent les shetlands travaillant dans le cadre de leçons d'équitation ?**

En box (<3h/jour d'exercice libre au pré ou au paddock)

Mixte, c'est à dire box et pré ou paddock (≥ 3h/jour d'exercice libre au pré ou au paddock)

Au pré ou au paddock tout le temps

C7. **Commentaire : (*facultatif*)**

C8. **Lorsque les shetlands travaillant dans le cadre de leçons d'équitation sont à l'intérieur, quelle est la composition de leur litière ?**

Paille

Copeaux

Autre

Autre

C9. **En majorité, pour les shetlands travaillant dans le cadre de leçons d'équitation sont au box, quelle est leur situation ?**

Seul (box individuel)

En groupe (stabulation collective)





■ **C10. Commentaire : (*facultatif*)** ■

**C11. En majorité, lorsque les shetlands travaillant dans le cadre de leçons d'équitation vivent au pré ou au paddock, quelle est leur situation ?**

Seul

En groupe

**C12. Commentaire : (*facultatif*)**

**C13. En majorité, combien les shetlands travaillant dans le cadre de leçons d'équitation ont-ils de repas de granulés ou de céréales chaque jour ?**

0 repas par jour

1 repas par jour

2 repas par jour

3 repas ou plus par jour

**C14. Commentaire : (*facultatif*)**

**C15. En majorité, combien les shetlands travaillant dans le cadre de leçons d'équitation ont-ils de repas de foin par jour ?**

0 fois par jour

1 fois par jour

2 fois par jour

Accès permanent



C16. **Commentaire :** *(facultatif)*

C17. **En majorité, combien les shetlands travaillant dans le cadre de leçons d'équitation ont-ils de de foin par jour (en kilogramme par cheval) ?**

0kg à 3kg

3kg à 9kg

plus de 9kg

C18. **Commentaire :** *(facultatif)*

### Partie D: Tourisme - Chevaux et poneys

Vous proposez des activités de tourisme équestre dans votre structure.

La première question concerne les chevaux poneys et shetlands impliqués dans cette activité.

Les questions suivantes ne concernent que les chevaux et poneys (hors shetlands) impliqués dans cette activité.

D1. **D01-Quels sont vos critères pour identifier un cheval, un poney ou un shetland adapté à cette activité : tourisme équestre ? (Réponse libre)**

D2. **Combien de chevaux et poneys (hors shetlands) sont impliqués dans des activités de tourisme?**

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



**D3. En général, combien d'heure d'équitation extérieure les chevaux et poneys (hors shetlands) travaillant dans des activités de tourisme font-ils par semaine ?**

**D4. Commentaire : (*facultatif*)**

**D5. En majorité, où vivent les chevaux/poneys (hors shetlands) travaillant dans des activités de tourisme ?**

En box (<3h/jour d'exercice libre au pré ou au paddock)

Mixte, c'est à dire box et pré ou paddock (≥ 3h/jour d'exercice libre au pré ou au paddock)

Au pré ou au paddock tout le temps

**D6. Commentaire : (*facultatif*)**

**D7. Lorsque les chevaux/poneys (hors shetlands) travaillant dans des activités de tourisme sont à l'intérieur, quelle est la composition de leur litière ?**

Paille

Copeaux

Autre

Autre





**D8.** En majorité, lorsque les chevaux/poneys (hors shetlands) travaillant dans des activités de tourisme sont au box, quelle est leur situation ?

Seul (box individuel)

En groupe (stabulation collective)

**D9.** Commentaire : *(facultatif)*

**D10.** En majorité, lorsque les chevaux/poneys (hors shetlands) travaillant dans des activités de tourisme sont au pré ou au paddock, quelle est leur situation ?

Seul

En groupe

**D11.** Commentaire : *(facultatif)*

**D12.** En majorité, combien les chevaux/poneys (hors shetlands) travaillant dans le tourisme ont-ils de repas de granulés ou de céréales chaque jour ?

0 repas par jour

1 repas par jour

2 repas par jour

3 repas ou plus par jour

**D13.** Commentaire : *(facultatif)*



**D14. En majorité, combien les chevaux/poneys (hors shetlands) travaillant dans tourisme ont-ils de repas de foin par jour ?**

0 fois par jour

1 fois par jour

2 fois par jour

Accès permanent

**D15. Commentaire : (*facultatif*)**

**D16. En majorité, combien les chevaux/poneys (hors shetlands) travaillant dans le tourisme ont-ils de de foin par jour (en kilogramme par cheval) ?**

0kg à 3kg

3kg à 9kg

plus de 9kg

**D17. Commentaire : (*facultatif*)**

### Partie E: Tourisme - Shetlands

Vous proposez des activités de tourisme équestre dans votre structure.

Les questions suivantes ne concernent que les shetlands impliqués dans cette activité.

**E1. Actuellement, des shetlands sont-ils impliqués dans les activités de tourisme ?**

Oui

Non

**E2. Combien de shetlands sont impliqués dans les activités de tourisme ?**

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



E3. En général, combien d'heure d'équitation extérieure les shetlands travaillant dans des activités de tourisme font-ils par semaine ?

E4. Commentaire : (*facultatif*)

E5. En majorité, où vivent les shetlands travaillant dans les activités de tourisme ?

En box (<3h/jour d'exercice libre au pré ou au paddock)

Mixte, c'est à dire box et pré ou paddock (≥ 3h/jour d'exercice libre au pré ou au paddock)

Au pré ou au paddock tout le temps

E6. Commentaire : (*facultatif*)

E7. Lorsque les shetlands travaillant dans des activités de tourisme sont à l'intérieur, quelle est la composition de leur litière ?

Paille

Copeaux

Autre

Autre

E8. En majorité, lorsque les shetlands travaillant dans des activités de tourisme sont au box, quelle est leur situation ?

Seul (box individuel)

En groupe (stabulation collective)



E9. **Commentaire : (*facultatif*)**

E10. **En majorité, lorsque les shetlands travaillant dans des activités de tourisme sont au pré ou au paddock, quelle est leur situation ?**

Seul

En groupe

E11. **Commentaire : (*facultatif*)**

E12. **En majorité, combien les shetlands travaillant dans le tourisme ont-ils de repas de granulés ou de céréales chaque jour ?**

0 repas par jour

1 repas par jour

2 repas par jour

3 repas ou plus par jour

E13. **Commentaire : (*facultatif*)**

E14. **En majorité, combien les shetlands travaillant dans le tourisme ont-ils de repas de foin par jour ?**

0 fois par jour

1 fois par jour

2 fois par jour

Accès permanent





E15. **Commentaire : (*facultatif*)**

E16. **En majorité, combien les shetlands travaillant dans le tourisme ont-ils de de foin par jour (en kilogramme par cheval) ?**

0kg à 3kg

3kg à 9kg

plus de 9kg

E17. **Commentaire : (*facultatif*)**

## Partie F: Médiation - Chevaux et poneys

Vous proposez des activités de médiation dans votre structure.

La première question concerne les chevaux poneys et shetlands impliqués dans cette activité.

Les questions suivantes ne concernent que les chevaux et poneys (hors shetlands) impliqués dans cette activité

F1. **Quels sont vos critères pour identifier un cheval, un poney ou un shetland adapté à cette activité : médiation équine ? (Réponse libre)**

F2. **Combien de chevaux et poneys (hors shetlands) sont impliqués dans des activités de médiation ?**

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



**F3. En général, combien de séances de médiation les chevaux et poneys (hors shetlands) font-ils par semaine ?**

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**F4. En général, combien de temps durent les séances de médiation impliquant les chevaux et poneys (hors shetlands) ? (Temps en heure/minute)**

**F5. Commentaire : (facultatif)**

**F6. En majorité, où vivent les chevaux/poneys (hors shetlands) travaillant dans des activités de médiation ?**

En box (<3h/jour d'exercice libre au pré ou au paddock)

Mixte, c'est à dire box et pré ou paddock (≥ 3h/jour d'exercice libre au pré ou au paddock)

Au pré ou au paddock tout le temps

**F7. Commentaire : (facultatif)**

**F8. Lorsque les chevaux/poneys (hors shetlands) dans des activités de médiation sont à l'intérieur, quelle est la composition de leur litière ?**

Paille

Copeaux

Autre

Autre



**F9. En majorité, lorsque les chevaux/poneys (hors shetlands) travaillant dans des activités de médiation sont au box, quelle est leur situation ?**

Seul (box individuel)

En groupe (stabulation collective)

**F10. Commentaire : (facultatif)**

**F11. En majorité, lorsque les chevaux/poneys (hors shetlands) travaillant dans des activités de médiation sont au pré ou au paddock, quelle est leur situation ?**

Seul

En groupe

**F12. Commentaire : (facultatif)**

**F13. En majorité, combien les chevaux/poneys (hors shetlands) travaillant en médiation ont-ils de repas de granulés ou de céréales chaque jour ?**

0 repas par jour

1 repas par jour

2 repas par jour

3 repas ou plus par jour

**F14. Commentaire : (facultatif)**



**F15. En majorité, combien les chevaux/poneys (hors shetlands) travaillant en médiation ont-ils de repas de foin par jour ?**

0 fois par jour

1 fois par jour

2 fois par jour

Accès permanent

**F16. Commentaire : (*facultatif*)**

**F17. En majorité, combien les chevaux/poneys (hors shetlands) travaillant dans en médiation ont-ils de de foin par jour (en kilogramme par cheval) ?**

0kg à 3kg

3kg à 9kg

plus de 9kg

**F18. Commentaire : (*facultatif*)**

### Partie G: Médiation - Shetlands

Vous proposez des activités de médiation dans votre structure.

Les questions suivantes ne concernent que les shetlands impliqués dans cette activité.

**G1. Actuellement, des shetlands sont-ils impliqués dans des activités de médiation ?**

Oui

Non

**G2. Combien de shetlands sont impliqués dans des activités de médiation ?**

.....





**G3. En général combien de séances de médiation les shetlands font-ils par semaine?**

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**G4. En général combien de temps durent les séances de médiation impliquant les shetlands ? (Temps en heure/minute)**

**G5. Commentaire : (*facultatif*)**

**G6. En majorité, où vivent les shetlands travaillant dans des activités de médiation ?**

- En box (<3h/jour d'exercice libre au pré ou au paddock)
- Mixte, c'est à dire box et pré ou paddock (≥ 3h/jour d'exercice libre au pré ou au paddock)
- Au pré ou au paddock tout le temps

**G7. Commentaire : (*facultatif*)**

**G8. Lorsque les shetlands travaillant dans des activités de médiation sont à l'intérieur, quelle est la composition de leur litière ?**

- Paille
- Copeaux
- Autre

Autre



**G9.** En majorité, lorsque les shetlands travaillant dans des activités de médiation sont au box, quelle est leur situation ?

Seul (box individuel)

En groupe (stabulation collective)

**G10.** Commentaire : *(facultatif)*

**G11.** En majorité, lorsque les shetlands travaillant dans des activités de médiation sont au pré ou au paddock, quelle est leur situation ?

Seul

En groupe

**G12.** Commentaire : *(facultatif)*

**G13.** En majorité, combien les shetlands travaillant en médiation ont-ils des repa de granulés ou de céréales chaque jour ?

0 repas par jour

1 repas par jour

2 repas par jour

3 repas ou plus par jour

**G14.** Commentaire : *(facultatif)*



**G15.** En majorité, combien les shetlands travaillant en médiation ont-ils de repas de foin par jour ?

0 fois par jour

1 fois par jour

2 fois par jour

Accès permanent

**G16.** Commentaire : (*facultatif*)

**G17.** En majorité, combien les shetlands travaillant dans en médiation ont-ils de de foin par jour (en kilogramme par cheval) ?

0kg à 3kg

3kg à 9kg

plus de 9kg

**G18.** Commentaire : (*facultatif*)

## Partie H: Pension - Chevaux et poneys

Vous proposez des pensions équestres dans votre structure.

La première question concerne les chevaux poneys et shetlands en pension.

Les questions suivantes ne concernent que les chevaux et poneys (hors shetlands) en pension.

**H1.** Sélectionnez-vous les chevaux de propriétaire que vous prenez en pension dans votre structure ?

Oui

Non





**H8.** *Commentaire : (facultatif)*

**H9.** Lorsque les chevaux/poneys (hors shetlands) en pension dans votre structure sont à l'intérieur, quelle est la composition de leur litière ?

Paille

Copeaux

Autre

Autre

**H10.** En majorité, lorsque les chevaux/poneys (hors shetlands) en pension dans votre structure sont au box, quelle est leur situation ?

Seul (box individuel)

En groupe (stabulation collective)

**H11.** *Commentaire : (facultatif)*

**H12.** En majorité, lorsque les chevaux/poneys (hors shetlands) en pension dans votre structure sont au pré ou au paddock, quelle est leur situation ?

Seul

En groupe





H13. **Commentaire : (*facultatif*)**

H14. **En majorité, combien les chevaux/poneys (hors shetlands) en pension ont-ils de repas de granulés ou de céréales chaque jour ?**

- 0 repas par jour
- 1 repas par jour
- 2 repas par jour
- 3 repas ou plus par jour

H15. **Commentaire : (*facultatif*)**

H16. **En majorité, combien les chevaux/poneys (hors shetlands) en pension ont-ils de repas de foin par jour ?**

- 0 fois par jour
- 1 fois par jour
- 2 fois par jour
- Accès permanent

H17. **Commentaire : (*facultatif*)**



**H18.** En majorité, combien les chevaux/poneys (hors shetlands) travaillant dans en pension ont-ils de de foin par jour (en kilogramme par cheval) ?

0kg à 3kg

3kg à 9kg

plus de 9kg

**H19.** Commentaire : *(facultatif)*

### Partie I: Pension - Shetlands

Vous proposez des pensions équestres dans votre structure.

Les questions suivantes ne concernent que les shetlands en pension.

**I1.** Actuellement, des shetlands sont-ils en pension dans votre structure ?

Oui

Non

**I2.** Combien de shetlands sont en pension dans votre structure ?

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**I3.** A votre connaissance, combien de séances de travail les shetlands en pension font-ils par semaine en général ?

*Si vous ne savez pas, écrire "Ne sais pas"*

**I4.** A votre connaissance, combien de temps durent les séances de travail impliquant les shetlands en pension en général ? (Temps en heure/minute)

*Si vous ne savez pas, écrire "Ne sais pas"*



**I5.** **Commentaire :** *(facultatif)*

**I6.** **En majorité, où vivent les shetlands en pension dans votre structure ?**

En box (<3h/jour d'exercice libre au pré ou au paddock)

Mixte, c'est à dire box et pré ou paddock (≥ 3h/jour d'exercice libre au pré ou au paddock)

Au pré ou au paddock tout le temps

**I7.** **Commentaire :** *(facultatif)*

**I8.** **Lorsque les shetlands en pension dans votre structure sont à l'intérieur, quelle est la composition de leur litière ?**

Paille

Copeaux

Autre

Autre

**I9.** **En majorité, lorsque les shetlands en pension dans votre structure sont au box, quelle est leur situation ?**

Seul (box individuel)

En groupe (stabulation collective)







**I10.** *Commentaire : (facultatif)*

**I11.** En majorité, lorsque les shetlands en pension dans votre structure sont au pré ou au paddock, quelle est leur situation ?

Seul

En groupe

**I12.** *Commentaire : (facultatif)*

**I13.** En majorité, combien les shetlands en pension ont-ils de repas de granulés ou de céréales chaque jour ?

0 repas par jour

1 repas par jour

2 repas par jour

3 repas ou plus par jour

**I14.** *Commentaire : (facultatif)*

**I15.** En majorité, combien les shetlands en pension ont-ils de repas de foin par jour ?

0 fois par jour

1 fois par jour

2 fois par jour

Accès permanent





**I16.** Commentaire : *(facultatif)*

**I17.** En majorité, combien les shetlands travaillant dans en pension ont-ils de de foin par jour (en kilogramme par cheval) ?

0kg à 3kg

3kg à 9kg

plus de 9kg

**I18.** Commentaire : *(facultatif)*

### Partie J: Partie2

Toutes vos réponses ci-dessous seront anonymisées, si toutefois vous ne souhaitez pas répondre, merci de le préciser.

**J1.** Nom de votre structure équestre :

*Si vous ne souhaitez pas répondre à cette question, écrire "Ne souhaite pas répondre"*

**J2.** Code postal :

*Si vous ne souhaitez pas répondre à cette question, écrire "0"*

.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

**J3.** Département de la structre équestre :



# **Annexe 2**

## **BILAN PROFESSIONNEL**

## **BILAN PROFESSIONNEL**

### **PRODUCTION SCIENTIFIQUE**

#### **Publications dans des revues scientifiques avec comité de lecture :**

**Lerch, N.**, Cirulli, F., Rochais, C., Lesimple, C., Guilbaud, E., Contalbrigo, L., Borgi, M., & Grandgeorge, M., Hausberger M. (2021). Interest for humans: comparison between instruction and assisted-intervention equines. *Animals*, 11(9).

George, I., **Lerch, N.**, Jozet-Alves, C., & Lumineau, S. (2021). Effect of embryonic light exposure on laterality and sociality in quail chicks (*Coturnix coturnix japonica*). *Applied Animal Behaviour Science*, 236, 105270.

Hausberger, M., **Lerch, N.**, Guilbaud, E., Stomp, M., Grandgeorge, M., Henry, S., & Lesimple, C. (2020). On-farm welfare assessment of horses: the risks of putting the cart before the horse. *Animals*, 10(3), 371.

#### **Publication dans des actes de congrès nationaux :**

**Lerch, N.**, Cirulli, F., Rochais, C., Lesimple, C., Guilbaud, E., Contalbrigo, L., Borgi, M., & Grandgeorge, M., Hausberger M. (2020, September). Des chevaux de médiation moins interactifs, un constat. In *Equi-meeting médiation 2020 : " Activités équestres et différences, difficultés sociales et violences"*. Institut Français du Cheval et de l'Équitation.

Gueguen, L., Fureix, C., Jego, P., Coste, C., **Lerch, N.**, Grandgeorge, M., Palme R., Henry S., & Hausberger M. (2021, May). Bien-être équin : différences entre établissements. In *JSIE (Journées Sciences et Innovations Equine) 2021, IFCE*.

#### **Communication orale dans des congrès internationaux :**

**Lerch N.**, Cirulli F., Rochais C., Lesimple C., Guilbaud E., Contalbrigo, L., Borgi M., Grandgeorge M., Hausberger M., 2021, Interest for humans: comparison between instruction horses and assisted-intervention horses, ISAE 2021

#### **Communications orales dans des congrès nationaux :**

**Lerch, N.**, Cirulli, F., Rochais, C., Lesimple, C., Guilbaud, E., Contalbrigo, L., Borgi, M., & Grandgeorge, M., Hausberger M. (2020, December). Interest for humans: comparison

between instruction and assisted-intervention equines. Journée Scientifique de l'école doctorale Biologie Santé Bretagne et Loire 2020.

**Lerch, N., Menneson, S., Méricot, S., Noiro, V., Etienne, P., Coquery, N., & Val-Laillet, D.** (2018, June). Impact d'un additif alimentaire fonctionnel sur le comportement et la régulation de la satiété chez un modèle porcin de stress psychosocial chronique. In 48ème Colloque Annuel de la SFECA.

George, I., **Lerch, N.**, Nicolle, C., Charrier, M., Jozet-Alves, C., Blois-Heulin, C., ... & Lumineau, S. (2018, June). Latéralité et socialité chez la caille japonaise (*Coturnix c. japonica*). In 48ème Colloque Annuel de la SFECA.

**Communication affichée dans des congrès internationaux :**

**Lerch N., Cirulli F., Rochais C., Lesimple C., Guilbaud E., Contalbrigo, L., Borgi M., Grandgeorge M., Hausberger M., 2021,** Interest for humans: comparison between instruction horses and assisted-intervention horses, Virtual UFAW Animal Welfare Conference 29th- 30th June 2021

**Communication affichée dans des congrès nationaux :**

**Lerch, N., Cirulli, F., Rochais, C., Lesimple, C., Guilbaud, E., Contalbrigo, L., Borgi M., Grandgeorge M., Hausberger, M.** (2021, May). Des chevaux de médiation moins interactifs, un constat. 50ème Colloque Annuel de la SFECA.

**MEDIATION SCIENTIFIQUE**

Octobre 2021 : **Fête des sciences – Village des sciences** : Tenue du stand « Ethologie – Etude du comportement animal », accueil du public, présentation des thématiques de recherche de l'UMR EthoS

Mars 2021 : **Ma thèse en 180 secondes** : Participation aux qualifications Rennaises du concours Ma thèse en 180 secondes

Octobre 2019 : **Fête des sciences – Village des sciences** : Tenue du stand « Ethologie – Etude du comportement animal », accueil du public, présentation des thématiques de recherche de l'UMR EthoS

## **RESPONSABILITES COLLECTIVES**

2020-2021 : Représentante du collège doctoral, postdoctoral et ATER au conseil d'unité du laboratoire EthoS

2019-2021 : Création et gestion du journal club du laboratoire EthoS où chaque mois un doctorant vient présenter un article et anime un débat autour

## **ENSEIGNEMENTS**

2019 – 2020 : **Mission d'enseignement** (50h en éthologie) – Université de Rennes 1, UFR Sciences de la Vie et de l'Environnement

- L1 Biologie : TP étude de la néophobie chez la souris (24h)
- L1 Biologie et L2 Psychologie: TD apprendre à faire un répertoire comportemental (18h)
- L2 Psychologie : CM Relation humain-animal de compagnie, médiation animale (4h)
- L2 Psychologie : CM Relation humain-robot (4h)
- Surveillances et corrections d'examens

### **Enseignement aux professionnels de la filière équine :**

2021 : DU éthologie du cheval et DU éthologie générale – Université de Rennes 1

- Module 6 « Comportement humain et approches du cheval » : intervention et accompagnement (25h)

2019 : Formation continue d'équicien – Ecole européen d'équicie

- Cours « Bien-être des équidés en médiation » (4h)

## **ENCADREMENT**

2020-2021 : Alizée Delarue - stage de M1 Agrocampus Ouest « Analyses comportementales des chevaux lors de séances de médiation équine » (6 mois)

2020 : Léa Gueguen - stage de M2 étude du comportement animal et humain (CAH)- université de Rennes 1 « Lien entre réactivité tactile, médiation et bien-être chez le cheval » (6 mois)

2019 : Flore Parey - stage de M1 éthologie - école vétérinaire de Maisons-Alfort - Paris 13 « Analyses comportementales des chevaux lors de séances de médiation équine » (2 mois)

2019 : Chloé Jaffrezic - stage de M2 sociologie - université de Rennes 2 « Analyse de discours des professionnels de médiation équine » (5 mois)

## **FORMATIONS SUIVIES**

Septembre 2021 : Formation aux modèles statistiques généralisés GLMM. SeeNovate (30h)

Janvier 2021 : Formation à la médiation scientifique, préparation du concours Ma Thèse en 180 secondes. Ecole doctorale biologie santé – université Bretagne et Loire (14h)

Mai 2019 : « Vivre avec les autres animaux » (place des animaux dans les sociétés humaines). MOOC avec certification. Université Virtuelle Environnement et Développement Durable (15h)

Juillet 2018 : Expérimentation animale – Niveau 1 : Concepteur de procédures expérimentales. Oniris (35h)

Décembre 2018 : Ethique de la recherche et intégrité scientifique. Ecole doctorale biologie santé – université Bretagne et Loire (3h)

Décembre 2018 : Bien-être des animaux en élevage. MOOC avec certification. VetAgroSup, Oniris, AgroParisTech, INRAE et Agreenium (15h)



# Annexe 3

Acte de colloque – Equimeeting 2020

## DES CHEVAUX DE MEDIATION MOINS INTERACTIFS, UN CONSTAT

Noémie Lerch<sup>1</sup>, Francesca Cirulli<sup>2</sup>, Céline Rochais<sup>1</sup>, Clémence Lesimple<sup>1</sup>,  
Estelle Guilbaud<sup>1</sup>, Laura Contalbrigo<sup>3</sup>, Marta Borgi<sup>2</sup> and Marine Grandgeorge<sup>1\*</sup>,  
Martine Hausberger<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>*Univ Rennes, Normandie Univ, CNRS, EthoS (Éthologie animale et humaine) -UMR 6552, F-35000 Rennes, France*

<sup>2</sup>*Section of Behavioural Neuroscience, Department of Cell Biology and Neuroscience, Istituto Superiore di Sanità, Viale Regina Elena 299, I-00161, Rome, Italy*

<sup>3</sup>*Italian National Reference Centre for Animal Assisted Interventions, Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie, Viale Dell'Università 10, 35020 Legnaro (Padua), Italy*

*\*: equal contribution*



## Des chevaux de médiation moins interactifs, un constat

Noémie Lerch<sup>1</sup>, Francesca Cirulli<sup>2</sup>, Céline Rochais<sup>1</sup>, Clémence Lesimple<sup>1</sup>, Estelle Guilbaud<sup>1</sup>, Luca Farina<sup>3</sup>, Marta Borgi<sup>2</sup>, Marine Grandgeorge<sup>1\*</sup>, Martine Hausberger<sup>1\*</sup>

1 Univ Rennes, Normandie Univ, CNRS, EthoS (Éthologie animale et humaine) - UMR 6552, F-35000 Rennes, France

2 Section of Behavioural Neuroscience, Department of Cell Biology and Neuroscience, Istituto Superiore di Sanità, Viale Regina Elena 299, I-00161, Rome, Italy

3 Italian National Reference Centre for Animal Assisted Interventions, Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie, Viale Dell'Università 10, 35020 Legnaro (Padua), Italy

\* Contribution égale

[noemie.lerch@univ-rennes1.fr](mailto:noemie.lerch@univ-rennes1.fr)

### 1. Ce qu'il faut retenir

La médiation équine est une activité de plus en plus répandue. S'il est généralement admis que ces activités ont un impact positif sur les bénéficiaires, il y a à ce jour très peu d'éléments sur la perception qu'ont les chevaux de ces activités. Dans cette étude, 185 chevaux pratiquant des activités de médiation, de façon principale ou secondaire, ou pratiquant des activités de centre équestre « classiques » ont passé un test standardisé permettant d'évaluer leur relation à l'Homme. Le principal constat qui ressort de cette étude est que les chevaux de médiation sont moins interactifs envers l'Homme. Plusieurs hypothèses explicatives peuvent être avancées: il s'agit (1) soit d'une caractéristique de tempérament ayant amené à un choix préférentiel de ce type de chevaux pour ces activités, (2) soit du résultat d'un entraînement à rester « neutre » et « calme » face à un humain qui peut avoir des comportements inhabituels, ou (3) soit de l'expression d'une « résignation acquise » ou d'apathie. Dans ce cas, cela suggérerait que l'activité de médiation est source de tensions émotionnelles ou physiques. Seules des études plus détaillées sur le comportement des chevaux pendant les séances de médiation et de leur bien-être permettront de répondre à ces questions.

### 2. Contexte et objectifs

S'il est généralement admis que les activités de médiation ont un impact positif sur les bénéficiaires, il y a à ce jour très peu d'éléments sur la perception qu'ont les chevaux de ces activités ou sur un potentiel impact sur leur représentation des humains. Or, dans ce cadre, le comportement du cheval envers l'Homme est particulièrement crucial. Il est parfois suggéré que les chevaux « ressentent » les besoins des personnes en situation de handicap et s'y adaptent. Inversement, certains auteurs suggèrent qu'il peut être difficile pour un cheval d'être confronté régulièrement à des personnes avec des comportements ou postures atypiques<sup>1</sup>. De plus, les chevaux de médiation sont aussi confrontés aux facteurs de gestion plus ou moins contraignants (e.g. alimentation, hébergement).

Il a été largement démontré que la réaction des chevaux envers des inconnus lors de tests est liée à des caractéristiques individuelles (i.e. tempérament, race, origine parentale)<sup>2,3</sup>, mais est également grandement influencée par la relation quotidienne avec le soigneur<sup>4</sup> ou le propriétaire<sup>5</sup>, ainsi que les conditions de travail ou d'entraînement<sup>6</sup>, et globalement l'état de bien-être<sup>7</sup>. Il y a donc à la fois généralisation de la relation avec des personnes ou pratiques familières vers une représentation globale de l'humain<sup>3</sup>, mais aussi une « humeur » globale qui se reflète dans les réactions envers l'Homme : par exemple, des chevaux « dépressifs » montrent une « indifférence » à l'approche d'un humain<sup>5,8</sup>.

### 3. Méthode

Un certain nombre de tests standardisés ont été développés et sont utilisés en routine par les équipes de recherche pour mesurer la qualité de la relation Homme-Cheval. Dans la présente étude, nous avons utilisé le test de présence passive, un test classique et non-invasif pour mesurer et comparer les réactions d'un grand nombre de chevaux de médiation et d'instruction. Afin de prendre en compte les caractéristiques

intrinsèques de l'animal (possible critère de choix pour les utilisateurs), nous avons aussi regardé l'influence possible du type (cheval/poney), du sexe et de l'âge sur ces comportements.

Dans cette étude, 185 chevaux et poneys (99 juments, 86 hongres; âgés de 4 à 29 ans,  $\bar{x}$  = 14,1 ans; 96 poneys, 89 chevaux; majoritairement ONC) ont été testés dans 15 centres équestres (5 en Italie, 1 en Irlande et 9 en France) par 3 expérimentatrices. Au moment des expérimentations, les chevaux étaient hébergés au même endroit et travaillaient dans la même activité depuis au moins un an. Dix-sept de ces chevaux participaient uniquement à des activités de médiation (MA), 107 étaient des chevaux d'instruction de centre équestre "classique" (CE) et 61 avaient une activité mixte entre les deux (CE-MA). Pour chaque équidé, l'hébergement (box individuel, stabulation ou pré en groupe) et l'alimentation (nombre de repas de granulés et quantité de foin par jour) ont été relevés.

Ce test de présence passive standardisé et couramment utilisé pour étudier la relation Homme-Cheval<sup>3</sup> a une durée de 5 minutes. L'expérimentatrice entrait dans le box du cheval, se plaçait dos à la porte du box, et restait immobile, sans essayer d'interagir avec le cheval, ce dernier étant libre de ses mouvements. Chaque cheval a été testé une seule fois.

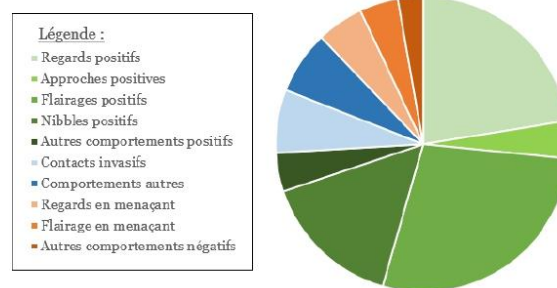
Tous les comportements émis envers l'Homme par le cheval pendant le test ont été relevés et classés dans différentes catégories<sup>3,4</sup> :

- Comportements positifs (oreilles en avant) : regarde l'expérimentateur, approche, flaire, lèche, nibble ;
- Comportements négatifs (oreilles en arrière voire couchées) : regarde, approche, flaire, nibble, menace de mordre ou de coup de pied, donne un coup de pied, s'éloigne, tourne le dos ;
- Contacts invasifs : mord les vêtements, se frotte la tête sur, pousse avec la tête, bouscule ;
- Autres (oreilles sur le côté ou asymétriques) : regarde, approche, flaire, nibble.

Un modèle linéaire généralisé pour une distribution binomiale négative a été utilisé pour étudier le nombre total de comportements dirigés vers l'Homme afin de tester les facteurs pouvant avoir une influence (type d'activité, expérimentatrice, sexe, âge (<15 ans ou >15ans), type d'équidé (poney ou cheval), type d'hébergement, quantité de foin par jour, nombre de repas de granulés par jour). Enfin, le nombre de comportement d'attention visuelle dirigés vers l'Homme pendant le test a été comparé entre les chevaux MA, MA-CE et CE à l'aide d'un test de Kruskal-Wallis suivi d'un test de Mann-Whitney en test Post-Hoc.

#### 4. Résultats

Figure 1 | Représentation des proportions des comportements exprimés par l'ensemble des chevaux lors du test de présence passive



D'importantes variations individuelles ont été observées dans le nombre total de comportements dirigés vers l'expérimentateur pendant les 5 minutes de test ( $n = 185$ ; 0 à 57; Moyenne=9,1; SD=0,8). Les chevaux ont

exprimé davantage de comportements positifs (flairages (28,1%), regards (22,7%), nibbles (15,6%)) que négatifs (regards (5,2%), approches (4,2%), flairages:4,3%) (figure 1a).

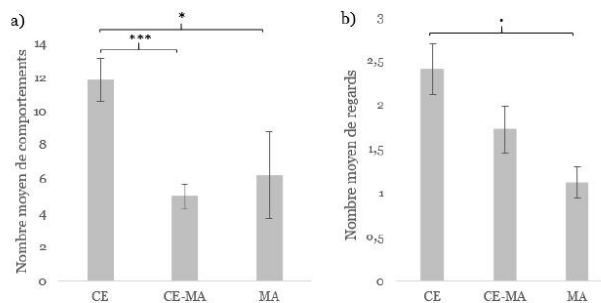
Il n'y avait pas de différence significative dans la valence (positive versus négative) des comportements interactifs selon l'activité (MA, MA-CE and CE ;  $X^2 = 0,022$ ,  $p = 0,989$ ). Par contre, il y avait de fortes différences individuelles dans le nombre total de comportements interactifs, pour partie influencées par l'activité. L'activité était la variable qui a le plus d'impact, suivie du type d'équidé, de l'âge et enfin du sexe. Ainsi, les chevaux impliqués partiellement (GLM binomial négatif : estimation = 0,8625,  $Z = -4,982$ ,  $p = 6,29e-07$ ), soit totalement (GLM binomial négatif : estimation = 0,7116,  $Z = -2,477$ ,  $p = 0,013$ ) dans des activités de médiation émettaient moins de comportements vers l'Homme que les chevaux d'instruction classique (Figure 2a). Les caractéristiques du cheval jouent aussi un rôle : les chevaux étaient plus interactifs que les poneys (GLM binomial négatif : estimation = 0,4470,  $Z = -2,842$ ,  $p = 0,004$ ), les jeunes équidés (moins de 15 ans) que les plus âgés (plus de 15 ans (GLM binomial négatif : estimation = 0,4383,  $Z = 2,670$ ,  $p = 0,008$ ), et les hongres que les juments (GLM binomial négatif : estimation = 0,3629,  $Z = 2,331$ ,  $p = 0,020$ ) (figure 3). Aucune interaction entre les différents facteurs n'a été observée.

Enfin, les équidés MA tendaient à moins regarder l'Homme que les équidés CE ( $W = 1165,5$ ,  $p = 0,057$ ) (figure 2b).

Figure 2 | Influence de l'activité sur : a) le nombre moyen de comportements dirigés vers l'Homme émis par les chevaux lors du test de présence passive, GLM négatif binomial, b) le nombre moyen de regards dirigés vers l'Homme pendant le test de présence passive, Kruskal-Wallis et Post-Hoc Mann-Whitney.

MA= chevaux participant uniquement à des activités de médiation CE = chevaux d'instruction, MA-CE = chevaux ayant une activité mixte entre les deux.

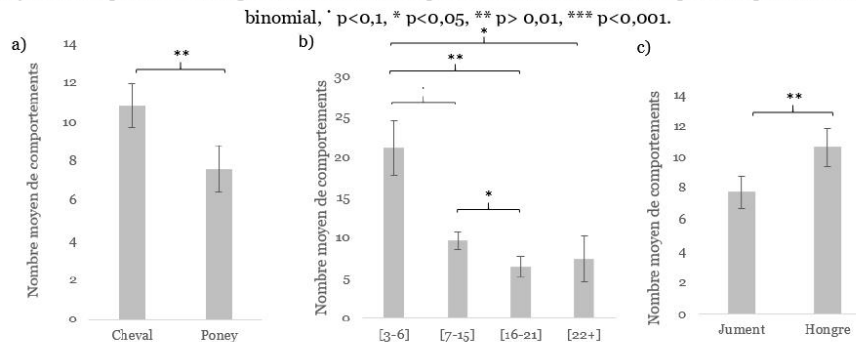
†  $p < 0,1$ , \*  $p < 0,05$ , \*\*  $p < 0,01$ , \*\*\*  $p < 0,001$ .



Ces résultats montrent que les chevaux étudiés sont globalement plus positifs ou indifférents qu'agressifs envers l'Homme. Un impact de l'activité de médiation semble apparaître sur leur réaction face à un humain inconnu, ainsi qu'un impact des caractéristiques individuelles (type d'équidé, sexe, âge).

Ces résultats apparaissent surtout au niveau du nombre de comportements dirigés vers l'Homme émis par les chevaux. Les chevaux impliqués dans des activités de médiation sont apparus plus indifférents à l'Homme. De même les poneys, les équidés plus âgés et les juments ont montré plus d'indifférence envers l'Homme que les chevaux, les jeunes équidés et les hongres.

Figure 3 | Influence des caractéristiques du cheval : a) type d'équidé, b) âge (en années) et c) sexe sur le nombre moyen de comportements dirigés vers l'Homme émis par les animaux lors du test de présence passive. GLM négatif binomial, \*  $p < 0,1$ , \*  $p < 0,05$ , \*\*  $p > 0,01$ , \*\*\*  $p < 0,001$ .



## 5. Perspectives

Le test de présence passive reflète la représentation qu'a l'animal de l'humain<sup>2</sup>. Les résultats obtenus ici sont intrigants : les différences essentielles ne sont pas observées en termes de valence (+/-) mais en termes de présence ou non de comportements interactifs, voire même d'intérêt (i.e. regards). La raison pour laquelle les chevaux de médiation sont plus « indifférents » reste à trouver. Il pourrait s'agir d'un choix actif par le responsable, peut-être parce que la notion de « calme », considérée comme essentielle pour un cheval de médiation, est associée avec une faible réactivité en toutes circonstances. Il se peut cependant que l'activité elle-même ait un impact et ces résultats, ce qui nous amène à y réfléchir. S'agit-il d'apathie, signe de stress répété ? d'habituation ou manque de motivation ? d'entraînement (conscient ou non à ne pas réagir) ? Seules des études complémentaires permettront d'y répondre.

Ainsi, une recherche est en cours. Elle va examiner les réactions des chevaux pendant les séances de médiation et en fonction des modalités de ces séances. En outre, une étude à grande échelle du bien-être des chevaux de médiation permettra de tester l'impact éventuel (positif ou négatif) de cette pratique par rapport à d'autres. L'observation que le sexe ou l'âge influencent le taux de réaction est également intéressante et pourrait aider à orienter des choix ultérieurs en fonction des attentes. La différence poney/cheval est à tester plus avant, cette différence pouvant aussi résulter des différences de gestion courantes de ces deux types d'animaux. Là encore l'étude à grande échelle devrait permettre de mieux comprendre ces constats.

## 6. Références

- <sup>1</sup> De Santis, M., Contalbrigo, L., Borgi, M., Cirulli, F., Luzi, F., Redaelli, V., ... & Valle, E. (2017). Equine Assisted Interventions (EAIs): Methodological considerations for stress assessment in horses. *Veterinary sciences*, 4(3), 44.
- <sup>2</sup> Lansade, L., & Bouissou, M. F. (2008). Reactivity to humans: A temperament trait of horses which is stable across time and situations. *Applied Animal Behaviour Science*, 114(3-4), 492-508.
- <sup>3</sup> Hausberger, M., Roche, H., Henry, S., & Visser, E. K. (2008). A review of the human-horse relationship. *Applied animal behaviour science*, 109(1), 1-24.
- <sup>4</sup> Fureix, C., Jégo, P., Sankey, C., & Hausberger, M. (2009). How horses (*Equus caballus*) see the world: humans as significant "objects". *Animal Cognition*, 12(4), 643-654.
- <sup>5</sup> Burn, C. C., Dennison, T. L., & Whay, H. R. (2010). Relationships between behaviour and health in working horses, donkeys, and mules in developing countries. *Applied Animal Behaviour Science*, 126(3-4), 109-118.
- <sup>6</sup> Sankey, C., Henry, S., Richard-Yris, M. A., & Hausberger, M. (2009, February). Le renforcement comme médiateur de la relation à l'homme. In 37<sup>ème</sup> Journée de la Recherche Equine (pp. 89-100). INRA/Institut français du cheval et de l'équitation.
- <sup>7</sup> Fureix, C., Menguy, H., & Hausberger, M. (2010). Partners with bad temper: reject or cure? A study of chronic pain and aggression in horses. *PloS one*, 5(8).
- <sup>8</sup> Fureix, C., Jégo, P., Henry, S., Lansade, L., & Hausberger, M. (2012). Towards an ethological animal model of depression? A study on horses. *PloS one*, 7(6).
- <sup>9</sup> Anderson, M. K., Friend, T. H., Evans, J. W., & Bushong, D. M. (1999). Behavioral assessment of horses in therapeutic riding programs. *Applied Animal Behaviour Science*, 63(1), 11-24.

# Annexe 4

## **INTEREST IN HUMANS: COMPARISONS BETWEEN RIDING SCHOOL LESSON EQUIDS AND ASSISTED-INTERVENTION EQUIDS**

Noémie Lerch<sup>1</sup>, Francesca Cirulli<sup>2</sup>, Céline Rochais<sup>1</sup>, Clémence Lesimple<sup>1</sup>,  
Estelle Guilbaud<sup>1</sup>, Laura Contalbrigo<sup>3</sup>, Marta Borgi<sup>2</sup> and Marine Grandgeorge<sup>1\*</sup>,  
Martine Hausberger<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>*Univ Rennes, Normandie Univ, CNRS, EthoS (Éthologie animale et humaine) -UMR 6552, F-35000 Rennes, France*

<sup>2</sup>*Section of Behavioural Neuroscience, Department of Cell Biology and Neuroscience, Istituto Superiore di Sanità, Viale Regina Elena 299, I-00161, Rome, Italy*

<sup>3</sup>*Italian National Reference Centre for Animal Assisted Interventions, Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie, Viale Dell'Università 10, 35020 Legnaro (Padua), Italy*

*\*: equal contribution*

Poster présenté à l'UFAW 2021 conference et en version française à  
au 50ème Colloque Annuel de la SFECA



## Interest in humans: Comparisons between riding school lesson equids and assisted-intervention equids

N Lerch<sup>1</sup>, F Cirulli<sup>2</sup>, C Rochais<sup>1</sup>, C Lesimple<sup>1</sup>, E Guilbaud<sup>1</sup>, L Contalbrigo<sup>3</sup>, M Borgi<sup>2</sup> and M Grandgeorge<sup>1\*</sup>, M Hausberger<sup>1\*</sup>



<sup>1</sup>Univ Rennes, Normandie Univ, CNRS, EthoS (Éthologie animale et humaine) - UMR 6552, F-35000 Rennes, France  
<sup>2</sup> Section of Behavioural Neuroscience, Department of Cell Biology and Neuroscience, Istituto Superiore di Sanità, Viale Regina Elena 299, I-00161, Rome, Italy  
<sup>3</sup>Italian National Reference Centre for Animal Assisted Interventions, Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie, Viale Dell'Università 10, 35020 Legnaro (Padua), Italy  
\*: equal contribution

### INTRODUCTION :

**Equine-assisted interventions (EAI)**, are defined by the International Association of Human-Animal Interaction Organizations (2018)<sup>1</sup> as “goal oriented and structured interventions that intentionally include or incorporate equids in health, education and human services (e.g. social work) for the purpose of therapeutic gains in humans”, and have become increasingly popular. Whereas a number of scientific studies have looked at the impact of these practices on humans, very little is known about how animals perceive them. In particular, how horses perceive humans and associate them with emotional valences may depend on associations built during interactions<sup>2</sup>. Thus, studies have shown that different factors can influence the human-horse relationship such as horse's individual characteristics<sup>3</sup>, the repeated interactions with the caretaker<sup>2</sup>, the riding techniques<sup>4</sup> and the conditions of life<sup>5</sup>. In this study, **we compare reactions of equids working in EAI, to reactions of equids working in “classical” riding school lessons (RS) during a standardized human-horse relationship test**, while considering other possible factors of influence such as life conditions or individual characteristics.

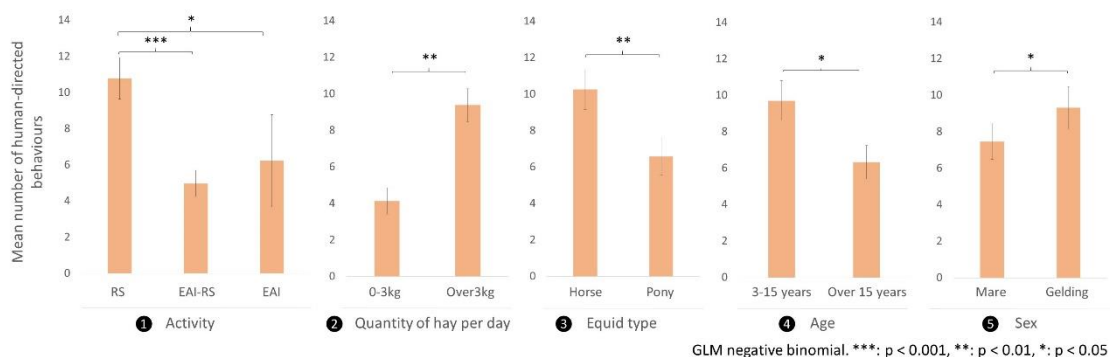
### METHODS :

- . **172 equids**, 12 riding centres, 93 mares and 79 geldings, to 4 from 29 years old.
- . **Activity**: 17 EAI, 95 RS, 60 EAI-RS.
- . Other information recorded: **life conditions** (housing condition (individual or group stall), alimentation) and **individual characteristics** (age, sex, type (pony or horse)).
- . **Motionless Person Test**<sup>3</sup>: an unknown experimenter entered the box and stood with her back against the closed door and without interacting with the horse, during five minutes. The occurrences of all behaviours directed towards the experimenter were recorded (including gazes, sniffs, nibbles, or threats for example).
- . **Statistics analyses** : Negative binomial Generalized Linear Models were used to understand the influence of each factor tested on the horse reaction to human



### RESULTS :

- . **Individual differences were high with 0 to 51 human-directed behaviours** during the motionless person test ( $\bar{x} = 8.3 \pm 0.8$ ).
- . There were few differences in terms of valence (positive vs negative behaviours), clear variations appeared in terms of the propensity to interact (i.e. total number of human-directed behaviours) according to different factors (Figure 1a, b, c, d, e).
- . Order of influence was: **1) Activity, 2) Hay quantity per day, 3) Equid type, 4) Age, 5) Sex**.
- . There was no significant effect of the number of pellet meals per day nor of the type of housing (collective vs individual).



### CONCLUSION :

**Horses working in animal-assisted interventions clearly proved less interactive with an unknown person.** Reasons for these results remain to be further investigated, hypotheses can be a selected temperament characteristic, a result of a training or apathy due to the type of work. In any case, these results open new lines of questions on the equine assisted practices.

<sup>1</sup>IHAIO, 2018 ; <sup>2</sup>Fureix et al., 2009 ; <sup>3</sup>Hausberger et al., 2008 ; <sup>4</sup>Sankey et al., 2010 ; <sup>5</sup>Rochais et al., 2018

# Annexe 5

## **ON-FARM WELFARE ASSESSMENT OF HORSES: THE RISKS OF PUTTING THE CART BEFORE THE HORSE**

Martine Hausberger, Noémie Lerch, Estelle Guilbaud, Mathilde Stomp, Marine Grandgeorge, Séverine Henry et Clémence Lesimple

*Univ Rennes, Normandie Univ, CNRS, EthoS (Éthologie animale et humaine) -UMR 6552, F-35000 Rennes, France*

*Revue publiée dans Animals*

<https://doi.org/10.3390/ani10030371>





Review

## On-Farm Welfare Assessment of Horses: The Risks of Putting the Cart before the Horse

Martine Hausberger, Noémie Lerch, Estelle Guilbaud, Mathilde Stomp, Marine Grandgeorge, Séverine Henry and Clémence Lesimple \*

Univ Rennes, Normandie Univ, CNRS, EthoS (Éthologie animale et humaine)-UMR 6552, F-35380 Paimpont, France; martine.hausberger@univ-rennes1.fr (M.H.); noemie.lerch@univ-rennes1.fr (N.L.); est.guilbaud@gmail.com (E.G.); mathilde.stomp@hotmail.fr (M.S.); marine.grandgeorge@univ-rennes1.fr (M.G.); severine.henry@univ-rennes1.fr (S.H.)

\* Correspondence: lesimple.c@gmail.com

Received: 2 February 2020; Accepted: 23 February 2020; Published: 25 February 2020

**Simple Summary** The present review examines existing protocols for assessing horse welfare at the farm level. Recent scientific studies converge to promote animal-based rather than resource-based criteria for these assessments because they better represent the actual welfare state of an animal. We examine existing protocols, their strengths and limitations in terms of choice of indicators, sampling methods and scoring and then confront their results with those obtained in different scientific studies. It appears that there is still a need for more research, and we propose lines of thought and practical aspects for improvement. This is highly important in order to avoid under-evaluation of horses' welfare, which would be deleterious for the discrimination of positive versus welfare-compromising practices. Animals express their internal states through behavioral changes, and the first window we can have into an animal's mental state of positive or negative well-being is by observing behavioral modifications, which should be the first step. At this stage, in high-income countries, more research has to be developed before disseminating protocols or results to the public. It is important to avoid proposing protocols that rely upon indicators that still need to be refined in order to ensure the reliability of their dissemination.

**Abstract:** Although the question of animal welfare has been an important source of concern in the scientific community for several decades, many aspects are still under debate. On-farm assessments have to be rapid, acceptable to farmers and safe for both the assessors and animals. They are thus very demanding, with multiple decisions to make, such as the choice of appropriate indicators, sampling methods and scoring. Research has moved from resource-based to animal-based criteria, which reflects the subjective welfare state of an animal rather than relying upon external indices. In the present review, we describe two major (i.e., the most frequently/recently tested or disseminated) protocols: one in low-/middle-income countries, and the other in high-income countries, for on-farm assessments of horses, using animal-based resources; we evaluate their strengths and limitations, and then we compare their results with those obtained by various other studies. We propose lines of improvement, particularly in view of public dissemination, and offer suggestions for further refinement or new protocols. We emphasize the high risks of putting the cart before the horse, i.e., proposing protocols that rely upon indicators and sampling methods that need to be refined, as this could lead to under-evaluation (or less likely over-evaluation) of current welfare problems. Because welfare is a subjective experience, the true representation of an individual's actual welfare status has to be evaluated by using objective assessment tools (that are validated and have a scientific basis) used by well-trained observers.

**Keywords:** welfare; horse; on-farm assessment; ethology

## 1. Introduction

Although the question of animal welfare has been a source of concern in the scientific community and of attempts to build communal protocols over the last decades, many aspects are still under debate, such as the validity and reliability of the welfare indicators chosen (e.g., [1]). This is especially the case for on-farm assessments, i.e., evaluation of welfare at a facility population level, for which scientists may have felt forced to answer public concerns rapidly, hence producing suboptimal criteria [2]. The animal welfare scientific community has moved progressively from resource-based toward more animal-based assessments that are in agreement with the fact that welfare state results from subjective experience (e.g., [3]). In this context, on-farm welfare assessment is a very demanding task. It requires valid welfare indicators at the individual level that allow the detection of chronic problems over a short period of time. This means that the sampling method is very important. The number of individuals to assess per site is another point of decision. Finally, the competency of assessors is highly important (e.g., [4,5]). As on-farm assessment is demanding in terms of sample size, many different assessors may be involved, and the question of inter-observer agreement becomes an important issue (e.g., [4]). These aspects are particularly crucial when dissemination to public or professionals is involved, because it is then presumed that (mostly) untrained observers are able to detect behavioral, postural or specific health indicators. This means that proposals should then be based on simple and clearly visible indicators if one wants to limit the risks of over-, or still worse, under-evaluation by owners of their animals' potentially impaired welfare state. Several recent studies have shown, by comparing owners' or caretakers' responses to questionnaires concerning direct observations or manipulations, that even visible behavioral disorders such as stereotypic behaviors can remain unseen and still more so the less specific signs of back problems, one of the most frequent and major welfare issue for riding horses [6–9]. The fact that resource-based models may seem easier to assess by untrained observers may explain that stakeholders ranked the absence of thirst (i.e., provision of water) and nutrition (i.e., provision of food) as the most important criteria to assess equine welfare, neglecting many other important aspects, in Dalla Costa et al. [10]'s study. This is especially interesting as obesity appears to be a major welfare issue in all recent large-scale studies (e.g., [11,12]), reinforcing the idea that resource-based assessment is not sufficient and can easily become misleading.

The quality of the scientific protocols should thus be reviewed before dissemination. Hawkins et al.'s [13] guide to defining protocols for welfare assessment in laboratory animals proposes a number of recommendations, concerning three aspects: (1) the components of an "ideal" welfare state—physical state (e.g., body condition), physiological state (e.g., hormonal) and psychological state (appropriate range of behaviors in relation to what is known of the species); (2) the competencies of the team members who should be able to recognize a "normal" animal and "normal" behavior, as well as have the ability to assess and interpret welfare indicators; (3) the selection of appropriate welfare indicators, which should be readily and reliably observable, effective at providing good measures of welfare and practical to carry out. Ideally, a combination of indicators from the three components should be used. Hawkins et al.'s [13] guide insists on the necessary solid knowledge of the species' behaviors and adaptations as a basis for establishing protocols and suggests multifaceted approaches, combining ethological and physiological/health measures as a way to ensure the validity of the welfare indicators. One recent example comes from horses' adult play, a behavior highly uncommon under natural conditions, but frequently reported under domestic conditions, and commonly believed to reflect a positive welfare state: measures of oxidative stress (an indicator of compromised health) and back problems, amongst other indicators, showed that, in fact, adult horse "players" may have been trying to cope with their highly compromised welfare under restricted management conditions [14,15]. Thus, while adult play may reflect temporary positive emotions, it certainly cannot be used as a valid welfare indicator, which only a good knowledge of horses' natural behaviors and a combined behavioral and physiological approach could reveal.

Beyond the validity of the indicators and team training, the sampling method is another crucial issue: What should be the minimum time of observation? How many repetitions are needed?

Behavioral and/or postural modifications related to welfare alterations are based on long-term chronic stress (e.g., stereotypic behaviors), as gastric ulcerations and chronic back pain are based on repeated physiological stress. Thus, the choice of sampling method must combine the constraint of having sufficient data to ensure validity (concerning these long-term problems), while allowing a necessary rapid assessment in the field. In this respect, if the assessment of health problems is relatively easy for trained persons, it is crucial that temporary health alterations be discriminated from chronic (thus, welfare) issues: e.g., is ocular discharge due to a temporary exposure to outside irritants (because the animal is allowed outdoors) or to enduring inappropriate housing conditions [16]? Moreover, is irregular locomotion due to a temporary event (e.g., incident outdoors) or to a chronic problem (back pain)/working conditions (see also [1])? Classical ethological studies such as Altmann's [17] have contributed largely to the awareness of the scientific community concerning the difficulties to choose the right sampling method according to the type of behavior/activity considered. It is well-known that welfare issues have consequences on time-budgets (i.e., time spent in given activities), behavioral repertoires (presence/absence of behaviors) and behavioral/postural modifications (repeated behaviors, stereotypies) (e.g., [18,19]). Such modifications are the expression of both psychological and physiological problems, as both are clearly related (e.g., [20]). Ideally, therefore, the scientific team developing and testing a protocol needs, in addition to being trained to assess health issues, to have both a solid background in ethology and knowledge of the field situation to ensure feasibility, so that the psychological part of welfare can be taken into account. For on-farm welfare assessments, it is very important then that a thorough training is provided to stakeholders, veterinarians or caretakers who will apply the chosen protocol and raise public awareness of these issues. Although the opportunity to access a "reference" population of a domestic species [20], i.e., "normal" animals with "normal" behaviors, may be rare, this assessment is necessary to constitute the "reference" (as suggested by Hawkins [13]) before examining a population with a high prevalence of welfare problems. It has been shown that over-exposure to "abnormal" syndromes lead horse caretakers to overlook major expressions of welfare problems [6], a problem also identified in the community of human health-care professionals (e.g., [6,21]).

Finally, all persons working on animal welfare agree that on-farm assessments must be rapid, acceptable by professionals, thus requiring as little handling as possible, and be safe for both assessors and animals (see below). In this article, the authors introduce an up-to-date review of the literature, in order to assess the reliability and validity of protocols proposed to assess welfare in working equids. Special consideration is given to physiological and psychological aspects. The review is divided into two parts: (1) detailed descriptions of two major (the most recently used and disseminated) protocols proposed for on-farm assessments of horses, using animal-based resources, looking at their strengths and limitations; and (2) an examination of potential problems in terms of indicators or sampling methods, and suggestions for improvement especially in view of public dissemination, particularly by putting more emphasis on behavioral expressions of welfare. Only direct observational studies are considered here. The term "on-farm assessment" has been repeatedly used in different studies of working horses: thus, although it is not commonly used for such animals, the term "farm" will be used here as a general term for horse facilities (riding centers, private owners, breeding stables, etc.).

## 2. Examining Some Current Standardized Protocols

In this part of the paper, we describe two protocols of on-farm welfare assessment of horses that rely upon animal-based resources:

One, SEBWAT (for "Standardised Equine Based Welfare Assessment Tool", originally WEWA, ("Working Equids Welfare Assessment")) was developed for evaluating the welfare of working equids in low-to-middle-income countries (LMICs) [22]. In this protocol, the animal is in its working environment, and the aim of the developers is not necessarily to have an exhaustive view of the welfare conditions. The other, AWIN, was developed for adult horses living in single stalls, in high-income countries [23].

After having described these protocols, we review the results of the studies using these protocols, and discuss the strengths and limitations of each protocol.

### 2.1. SEBWAT: Standardised Equine Based Welfare Assessment Tool

This welfare assessment system has been developed for providing the Brooke Hospital for Animals charity with a methodology that could help provide treatment for equines working in low-to-middle-income countries (LMICs) and advise owners for better management practices. Thus, the purpose of the tool was to provide an overview of the general welfare condition of working equine animals, both individually and at a group level. The choice was to use animal-based (health and behavior) inputs as an alternative to resource-based inputs, because they reflect more of an animal's perception of a situation but also because the primary aim was to examine the equids in their working location [24]. The requirement was that the protocol should be suitable for practical use under field conditions, performed in less than 10 min and, for most measures, without touching the animal. The tool has been applied in practice by a non-governmental organization (NGO) since 2012, across LMICs. Sommerville et al. [25] described the revision of the tool into SEBWAT in 2018. The tool has been used more than 71,000 times, in 11 countries, since its development.

#### 2.1.1. The SEBWAT Protocol

First, a list of health and behavior parameters was established by 15 experts, with the aim of developing a tool based on direct observations. Forty animal-based measures of relevance to working equine welfare and some additional data identifiers have been chosen. Indicators of health were related to three issues: wounds, lameness and body condition, to which heat stress was added later. Some aspects required intervention: examining the sole surface of the hoof on the right forefoot or gait abnormality, and animals are restrained by using a head collar or halter by an assistant experienced in handling equids. Welfare measures are concentrated around evaluations of the horse's behavior toward a human approach or handling, for which novel tests were developed. A checklist was categorized into observations of behavior, general health parameters, body condition, limb disorders and lesions of skin or deeper tissues. In the field, observers work in pairs, with one person making observations and the other recording the results, but roles are rotated every five animals to ensure concentration. The assessors are trained during 6-to-10-day sessions and receive a handbook of photographs and descriptions [24]. The protocol ensures an assessment lasting 10 min at most and is performed at the animal's place of work or housing. When at work, tack was taken off when possible.

Behavioral measures include the animal's general alertness (i.e., responsiveness to environmental stimuli) at a distance for 10 s, reaction (none, friendly and avoidance/aggression) to a human (assessor and then owner) approach and walking alongside the animal's body, and to the "chin test" (hand in firm contact under the chin). Assessment of physical health, made after the behavioral evaluations, includes lips and head, and any eye abnormalities, body condition score (BCS on a 5-point scale), recording fecal soiling, skin tent duration on the animal's neck and any behavioral signs of heat stress [26–28], noting ectoparasites and lesions over the body and limbs, visible swellings of the flexor tendon or fetlock joints and hoof health, including picking up the right fore-foot to examine the sole surface. Finally, gait is assessed by watching the animal walk as the owner leads it away and back.

Training of assessors was designed to ensure a good level of standardization (minimum of 80% in the standardization test) and received theoretical knowledge. Although a detailed guide is provided, it is underlined that assessors cannot rely only upon these guidance notes and must have practical training.

#### 2.1.2. Results from Studies Using SEBWAT

A first study including 2071 horses of various ages and breeds in five LMICs countries [22] showed that horses responded mostly by no response (55%) or negative (avoidance/aggression)

responses (26%) to human approach, 70% were thin, few (8%) had small health problems (ectoparasites, poor coat condition), but half of the horses had an increased skin tent duration, revealing some dehydration. Ninety percent showed some gait abnormalities, and 80% had an abnormal sole surface. The lack of responsiveness to environment/handling was correlated with a poor body condition score, lesions of skin or deeper tissues and abnormal gait.

Burn et al. [29], in a follow-up study, observed 4504 horses in nine developing countries, involving 42 trained observers, who were mostly veterinarians. Behaviors included the animals' general alertness, and their responses to four human-interaction tests, using an unfamiliar observer as the human stimulus. Avoidance behaviors correlated significantly with each other across the human-interaction tests, with 21% of the animals avoiding the observer, but they showed no associations with equipment injuries. Over 13% of the horses appeared 'apathetic', i.e., unresponsive to their environment and human approach. Measures of unresponsiveness correlated with each other across the different tests and were associated with poor body condition, abnormal mucous membrane color, fecal soiling, eye abnormalities, more severe wounds and older age. The authors suggest that working equids in poor physical health show an unresponsive behavioral profile, consistent with illness, exhaustion, chronic pain or a depression-like state. Since then, many studies have been performed in different developing countries, and all reach more or less the same conclusions in terms of prevalence of welfare problems (e.g., [30,31]).

Popescu and Diugan [32] adapted the protocol for a study of working horses in Romania, involving 715 horses of various ages, sexes and breeds. Two assessors were involved who had been trained until they reached at least 80% inter-assessor agreement. As for the initial protocol, a short questionnaire was given to the owners for descriptive indicators (horse's sex, age and type of work), but there were also questions such as access to free exercise (i.e., none, limited: at least 1 h/day, 6 months/year, unlimited: at least 9 months/year with access to an area large enough to allow rolling and performing different gaits). General alertness was observed from a distance of 3–5 m for 60 s (instead of 10 s in the initial protocol) and unresponsiveness to their environment (no eyes open, movements of ears, head or tail) was qualified as « depressed » (head lowered, eyes half closed, reduced movements of ears, tail and skin) rather than apathetic. They applied Burn et al.'s [29] three human–horse relationship (HHR) tests that are performed by an assessor and the owner: In the first test, they approach the horse, stop 30 cm from its body and record the horse's reactions when they stop; in the second test, they walk slowly all around the horse's body and record any sign of attention; and in the last test, they try to touch the horse's chin. They also had 19 health-related indicators that were partly issued or modified from Burn et al. [28], according to the field conditions and the results of a preliminary study. Overall, half of the horses responded to the assessor's approach with indifference, while a similar proportion showed « negative » responses (avoidance/fear or aggression). Most of them (64%) showed avoidance/fear when the assessor walked along their side or touched their chin (48%). They showed more indifference overall when their owner did the tests, apart from the chin test. Almost 8% of them showed aggressiveness in this test both towards the assessor and the owner, and there was a low consistency of horses' responses between tests. Some correlations appeared between behavioral and health measures: the 3% of the horses showing a depressed state were more prone to have deep tissue lesions, the 25% of horses with swollen tendons/joints were more likely to be aggressive in the three human–horse tests and barefoot or adequately shod horses were more likely to be indifferent or friendly in these same tests. Finally, most (84%) of the studied horses had no access to free exercise, and they were those showing the less friendly response toward the assessor in the HHR tests. In a more recent study of 1482 horses, the same authors added two parameters (one questionnaire-based: number of times teeth had been examined and one observational: hair quality at mane/tail: broken, matted and dirty versus complete, clean and shining), as well as an overall score calculated by summing all measures [33]. Their results indicate that working horses (draught: agricultural works and carrying of loads with carts) showed more indifference toward humans than breeding horses, and that most (up to 60%) horses showed negative responses (avoidance/fear or aggressive reactions) in the chin test.

Overall, the working horses had more welfare alterations, and in particular, lesions/wounds at harness points (up to 50% of the horses had inappropriate shoeing, etc.) than the breeding horses.

In conclusion, overall, these studies show some fairly convergent findings: a low proportion of the working horses tested showed friendly reactions to humans (15% in Burn et al. [29], 19% in Pritchard et al. [24] and 24% in Popescu and Diugan [32,33], but see Tadich et al. [34], with up to 64% friendly horses). The prevalence of avoidance/fearfulness and aggressiveness increased largely in the walk-beside test, and the highest prevalence of aggressive reactions was for the chin contact test in all studies, confirming that horses react more clearly to more “invasive” approaches [35]. Unresponsiveness (to environment and in the HHR tests) correlated with several health impairments in the two first studies, but this was less clear in the two others. This may of course be due to the differences between the populations studied in terms of types of horses, of work and general management (housing, feeding, etc.), but also to discrepancies in the definitions of “unresponsiveness”. Burn et al. [29] and Pritchard et al. [24] studies showed that unresponsiveness was correlated between general alertness and response to humans’ approach whereas no such link was found between both in Popescu and Diugan [32,33] studies, where very few horses appeared “depressed”. The high proportion of horses showing “indifference” in the HHR tests was interpreted as being due to horses being used to the approach and proximity of different people, and thus as a neutral response by Popescu and Diugan [33], whereas “unresponsiveness” to humans for Pritchard et al. [24] and Burn et al. [29] reflected compromised welfare. It is worth noting that Popescu and Diugan’s study [32] showed that the working horses were more indifferent and had also more welfare alterations than the breeding horses, suggesting that “indifference” may not be that neutral.

### 2.1.3. Strengths and Limitations

**Strengths:** This protocol is considered by its developers to have several strengths, as it provides the following: an overview of the general welfare state of an animal and a population, and a reliable representation of an animal’s real welfare state (and extent of coping), thanks to the animal-based measures; the formal training of assessors aims to reduce inter-observer variability; the explicit definitions of scoring criteria reduces observer bias, allows quick assessment without disturbing activities much, involves little contact with the animal. It is considered that, in practice, through the process of closely examining an animal during welfare assessment, the causes of the welfare problems observed can often be identified while collecting the data. To these identified advantages, one can add the multifaceted approach that allows to demonstrate that indeed horses’ reactions to humans, although not specific to welfare issues, may reflect them and draw attention toward further scrutiny of other indicators. Although aggressiveness is known to be a possible indicator of pain (e.g., [36,37]), its interest as part of a welfare assessment had not been demonstrated before. The importance of alertness versus unresponsiveness/apathy/indifference is also well demonstrated by these studies while being questioned [38] and confirmed by other welfare studies that also show correlations between unresponsiveness/depressive states and physiological/health disorders [20,39,40].

**Limitations:** The protocol promoters identified some limitations: requirement for training and standardization (only practically trained assessors can use it properly); requirement for periodic standardization of trained welfare assessors to maintain a low level of intra- and inter-observer variability; because of the scoring system, results must be translated into laymen’s terms for untrained audiences; time is required for data handling subsequent to the period of data collection. Some complementary limitations can be mentioned. For example, not all measurements show the same inter-observer reliability. Burn et al. [4] showed that agreement was low (<75%, Kappa < 0.4) for eye abnormalities, horn quality, and lesions at fetlock and ribs, as well as coat condition (i.e., difficult cut off point between healthy, dull or poor conditions). Intra-observer variability was also observed for the human–horse tests (repetition effect?), while the inter-observer reliability was high for the approach and horses’ chin tests. Hence, some measures could be more useful than others or descriptions should be refined. Some other aspects, such as the indicators chosen, would require

further descriptions and thought. For example, using the neck shape for assessing body condition, as done in some studies (e.g., [29]) using this protocol, may be misleading, as a hollow neck may be due to working conditions more than actual body condition [41,42]. « Unresponsiveness », « apathy » and « depression » would deserve to be redefined in view of recent reports that describe these terms with more objective criteria (e.g., time without absence of movement, eye blinking [40]). As mentioned by Burn et al. [29], it can be difficult for an insufficiently trained observer to discriminate these states from resting standing, especially if restrained to times when the horse has its eyes half closed, as in Popescu and Diugan's [33] study, whereas in Fureix et al.'s [40] study, "depressed" horses had a fixed glance with open eyes (see also [38]). This could explain partly the low proportion of such horses in their population despite clear welfare alterations. The counterpart "alertness" could be redefined as "attentional engagement" and estimated by sampling the time spent in observation of their environment [43]. "Alertness" may be interpreted as "vigilance", leading observers to put calm attention and "alarm" postures (that may also reflect a higher emotionality due to welfare alterations) in the same category. Because assessments are mostly performed at working sites while the animals are restrained, the range of expressions of their welfare state could be restricted: for example, there is no mention of stereotypic behaviors in these studies, which, no doubt, would have been added to the protocol if they had occurred frequently during the assessments. Although these behaviors can be observed during work in ridden horses [44], they remain much more infrequent than when the same horses are observed in their usual housing conditions. Finally, while the alertness of a horse is assessed within 10 (or at most 60) seconds from a distance, one could wonder whether sampling over a longer period of time would not be more reliable. There is no clear mention of having tested the "ideal" sampling method: one overall assessment over 10 s or scan sampling over a few minutes, for example [43]?

#### 2.1.4. Conclusion

SEBWAT is a very interesting protocol that has helped draw attention to welfare indicators that were not explicitly developed in earlier welfare studies, such as responsiveness to the human and non-human environment, i.e., attentional engagement. It fulfils the initial aim, which was to assess the welfare of working equids and shows that, with some clear-cut standardized observations, it is possible to have a multifaceted view of an animal's welfare state. All these studies, largely based, on the behavioral side, on human-horse relationship tests, converge to show a low proportion of positive responses of working horses to humans, which is the only « positive indicator » present in the protocol. Some limitations are the precision with which some indicators and the rationale for the sampling method are described and also, for a more global view of animals' expressions of their welfare state, observations outside work. This is indeed a limitation for identifying the whole range of possible causes for the compromised welfare observed. Finally, this is not a protocol designed for public dissemination but can fulfill its educational role when trained staff give information to equid owners. Curiously, this protocol has not been used much in on-farm assessment studies of horse welfare in developed countries, which would allow interesting comparisons.

#### 2.2. AWIN Welfare Assessment Protocol for Horses

The AWIN protocol was developed through a 7<sup>th</sup> Framework European program (1<sup>st</sup> May 2011-30<sup>st</sup> April 2015), with the aim of developing and disseminating animal-based welfare indicators, including indicators of pain. A panel of academic scientists was involved as partners or collaborators to work on a protocol of on-farm welfare assessment with animal-based indicators for five domestic species (sheep, goats, horses, donkeys and turkeys). We mention here only the protocol developed for horses. At the present stage, it is proposed for horses over five years old and housed in single stalls, where the assessment takes place [45]. It is specified that proper training and adequate knowledge are essential to apply this protocol, but the application that was developed for this protocol is apparently designed for a larger public use.

### 2.2.1. The Protocol

The framework of the protocol [23] was the Welfare Quality® concept of “5 freedoms” that have given rise to four principles and 12 criteria: good feeding (i.e., absence of thirst and hunger); good housing (comfort around resting, thermal comfort and ease of movement), good health (absence of injuries, disease and pain) and appropriate behavior (expression of social behavior, other behaviors, good human–animal relationship and positive emotional state) (see [46]). The AWIN work started with an examination of the database on animal-based welfare indicators since 1980, including peer-reviewed publications, proceedings and abstracts in English, and to place them within the Welfare Quality® frame. Experts examined this database, with the aim of identifying which indicators were valid (in accordance with what they were supposed to measure), reliable (repeatability in time, within and between assessors) and feasible (practical likelihood of using this indicator during on-farm inspection). Gaps in knowledge were also identified in order to promote research to fill them. The developers identified 49 indicators based on 54 papers but considered that only a few met the criteria for inclusion in the protocol at that stage. Despite the primary aim of concentrating on animal-based resources, for some of the principles or criteria, it was considered that there were no valid or reliable indicators and preference was then given to resource-based indicators (e.g., water availability and cleanliness, stall size, possibility of social contact, information on turnout and work). In all, 24 indicators were retained: (a) 3 for the principle “good feeding”: body condition score (a 5-point scale), water availability and a bucket test; (b) 3 for “good housing”: bedding, box dimensions and exercise; (c) 12 for “good health”: integumentary alterations, swollen joints, lameness, prolapse, hair coat condition, discharges, consistency of manure, abnormal breathing, coughing, horse grimace scale, signs of hoof neglect and lesions at mouth corners; (d) 5 for “good behavior”: stereotypies, fear test, human–animal relationship tests and qualitative behavior assessment. A detailed description is given in a guide booklet. According to the indicator, either a presence/absence or graded response can be given: for example, presence/absence of water; dirty, partially dirty or clean water. For some resource-based indicators, reference is the Swiss Animal Welfare Ordinance (stall size), responses from the primary caretaker (e.g., time out of stall) or self-assessment (e.g., litter cleanliness). Moreover, in the absence of valid direct animal-based indicators of positive welfare, the authors chose to use the “Qualitative Behavior Assessment” (QBA) [47], based on humans’ appreciations of the animal’s style of behaving, using descriptors (e.g., “relaxed” versus “tense”). In the present case, the assessor observes a horse from outside its stall for 30 s, then enters and scratches the horse’s withers for 30 s and then evaluates the animal’s style of behavior for 30 s, considered as one integrative assessment over the whole observation period (30 s before and after scratching). Scores of intensity and duration of behavior are given on a “visual analogue scale”. Most measures do not require the observer to touch the animal and can be performed outside the stall, but some health measures require going close to the animal.

Direct sampling methods and measures of behaviors vary according to indicator: 1 min observation sessions (or indirect signs) for stereotypies (crib-biting, weaving, head nodding and wood chewing) and one measure of presence/absence; measures of latency to approach or re-approach a novel object (a green plastic bottle filled with little stones first hanging then dropping in the stall) in the fear test; presence/absence of avoidance in the avoidance test (human approaching with an arm raised at 45° from chest), 20 s observation of human-directed behaviors in the voluntary approach test where the assessor behaves as if he/she is going to open the stall door.

Propositions are given concerning the number of horses to be assessed according to the farm horse population for a first-level approach, and if wished, all horses from the farm for a second-level approach. The first-level approach requires no handling, whereas the second-level approach is more complete and includes entering the box for a “forced human approach test” and a fear test, plus asking a handler to move the horse to assess potential lameness.

### 2.2.2. Results of Studies Using AWIN for Horses



One study was especially designed to test the protocol, and it was performed by the two research groups that had proposed the AWIN protocol for horses [10]. They applied it to populations in their respective countries (Italy and Germany), examining 355 sport and leisure horses of various ages, sexes and riding disciplines, stabled in 40 facilities (single stall housing). Three trained assessors, all veterinarians, were involved. The AWIN Horse app was used to collect, store and send data to a common server. Between 5 and 25 min were required per horse.

In terms of resource-based indicators, automatic drinkers provided water in more than 90% of the cases, but in almost half the cases, the water was partially or really dirty. Bedding provided was in the majority of cases assessed as sufficient (81% including rubber mats) and clean according to the AWIN criteria and box dimensions were scored as satisfactory in 68.6% of the cases. In total, 22% of the horses had no social contact at all, 39% had only visual contact and the other 39% had some possibilities for either sniffing or touching another horse. In terms of management-based indicators, about half the horses had the possibility to exercise (freely or ridden) on a daily basis, 28% once to four times a week, while 9.3% had no opportunities to leave their box at all.

The results of the animal-based indicators show that a large majority of the horses were in normal or excessive body condition (87%), with 32% being overweight, but that most horses presented no health problems and the most frequent integument alterations were alopecia, followed by superficial skin lesions and swellings. Some measures appeared difficult to obtain: lesions at mouth corners when handlers were not available to hold the horse's head, lameness for 14.4% of horses and manure samples, as most of the times boxes were clean at the time of the inspection and no feces were present. The prevalence of stereotypic behaviors was 19% and was significantly related to the reduced possibility of social contact ( $\chi^2$  test,  $p = 0.001$ ). During the human-horse relationship tests, 79% of the horses showed positive signs in the Forced Human Approach (FHA) test, while only 2% to 3% showed negative signs. Overall, a minority of horses showed a negative relationship to humans, and 70% did not show any avoidance in the distance avoidance test. However, testing avoidance distance to a human approaching the stall door was not possible in 23.3% of the cases, mostly when horses were inattentive to the human's presence. Results of the fear tests are not clearly mentioned.

Identified welfare issues were overall obesity, unsatisfactory stall dimensions, long periods of confinement and lack of social interactions. Unresponsiveness to humans (even after clicking three times with the tongue) could be observed for some horses, and this was interpreted as a neutral response. The authors mention that further scientific research is needed and that the protocol will be updated for use in different conditions in the light of new scientific knowledge.

Another study, with the primary aim to test inter-observer reliability (see below) took place in Germany on 10 farms and included a total of 435 horses of various ages, sexes and breeds, although they were mostly warmbloods [48]. Breeding, leisure and sport horses were involved, and housing varied from single stall to groups housed outdoors. Two assessors, a veterinarian and an agricultural scientist, performed the evaluation. The results of the animal-based indicators show that over 98% of the horses presented no stereotypic behavior, good hair condition and normal breathing; over 90% showed no avoidance; and 70% were friendly in the tests with humans. No aggressive behavior was observed. Overall, no major health or behavior problems seemed to arise. The authors mention that the protocol was feasible in terms of time, as no more than one day at the most was needed to assess horses in large farms with 100 or more horses.

In conclusion, the results of both studies based on the application of the AWIN protocol are quite congruent: They indicate a low prevalence of behavioral problems and good health conditions, especially the second study [48]. The first study confirms the prevalence of obesity of horses in developed countries. Since "unresponsiveness" is not part of the indicators chosen, it is not or only anecdotally mentioned. Feasibility appeared high, as time criteria for rapid assessment are mentioned as being met in both studies.

### 2.2.3. Strengths and Limitations

**Strengths:** The large interest of this protocol is of course to be applicable on large populations of horses and in their home environment, allowing an evaluation based on a variety of indicators. It is at that stage the most exhaustive protocol proposed, which moreover allows evaluation in a limited time window. A guide gives explanations of the different measures, and their application allows observers to enter the data on a central server. Although restricted to single-housed horses, extension for assessment of group-housed horses is underway. Czycholl et al.'s [48] study, with two observers assessing the same horses at the same time, showed that inter-observer reliability was overall good, especially when using a kappa agreement coefficient corrected for both bias and distribution of data, the Prevalence Adjusted Bias Adjusted Kappa, PABAK. Kappa calculations yielded scores between 0.35 and 1 (ex: stall size), the highest scores being logically for resource-based data (e.g., stall size and exercise). This is in agreement with the results of a pilot experimental study, which mentioned that difficulties could be encountered in assessing the horse grimace scale [49].

**Limitations:** There are, nevertheless, certain limitations that should be taken into account for the improvement planned by the protocol promoters.

**Training and dissemination:** Although it is indicated that only trained persons with knowledge should use the protocol, it is not clear how training is performed (i.e., practical as for SEBWAT? through videos or photos?), or what type of knowledge is expected. Moreover, dissemination has already been large, meaning that the general public could start wanting to use it despite the authors' indications that some expertise is needed. The lack of precisions on this expertise opens the possibility that any horse owner feels expert. Moreover, dissemination may be too early in view of the need for revisiting some aspects (see further).

**Choice of indicators:** (a) *Animal-based indicators:* Although it is said that a review of existing indicators had been made and only valid indicators had been retained [23], a few problems remain concerning these choices. The literature review included abstracts and proceedings that are not reliable scientific sources, since they are not peer-reviewed, but also some indicators proposed by other authors have not been investigated, such as alertness [29], depression/unresponsiveness [40] and neck shape [41], as some examples where validity has been shown through correlates between behavior or posture and abnormalities of physiological measures. Few of the indicators chosen have been validated by crossing behavioral and health or physiological measures, an analysis that would be expected for welfare indicators. Only a restricted number of stereotypic behaviors is mentioned, which may lead the observers to believe that horses performing windsucking, repetitive door knocking, box walking, tongue play and other abnormal repetitive behaviors [50] are just "normal" horses performing "normal" behaviors. The rationale for the choice and protocol of the human-horse relationship tests would deserve further explanation. Dalla Costa et al. [51] describe the tests, but they do not really explain why they chose these particular tests rather than any of the others commonly used by horse researchers (see review in Hausberger et al. [52]), nor their precise modalities (e.g., have the arm at 45° from chest in the avoidance test), beyond applying the avoidance test because it was done on other species. Some of Burn et al.'s [29] tests have been used for donkeys, but none of those developed for horses by this same team was tested. Burn et al. [29] and Pritchard et al. [24], for example, have shown clear correlations between horses' reactions (or lack of reaction) to the "chin test" and different health disorders; Fureix et al. [37] showed that the reactions of horses to different HHR tests were correlated with back disorders. However, there has been no such validation of the HHR AWIN tests in terms of welfare evaluation: horses in facilities classified as suboptimal (according to official reports) in terms of human-horse relationships, proved more negative in the tests, but potential correlations with health or behavioral problems were not investigated [51]. Further investigations at the individual level are thus still needed. The same is true for QBA. Moreover, although studies report correlations between the results of QBA and some behavioral tests, the question of the validity of QBA remains under question [48,53], as for all measures entirely based on subjective assessments. As mentioned above, being playful does not necessarily mean being happy for an adult horse [13], and human representations of the

significance of behaviors may be influenced by a variety of factors, such as culture, access to a reference population and personal experience (e.g., [6]). The relationship between welfare indicators and results of the QBA was not straightforward for donkeys and hence would deserve further investigation [54], while validation has not been tested for adult horses.

While hair coat assessment has been validated for goats, a “rough coat” being associated with thinness and lower quality in hair mineral assays [55], it has, to our knowledge, never been validated (i.e., clearly correlated with physiological/health or behavioral measures) for horses, even though Pritchard et al. [24] and Czycholl et al. [48] found some inter-observer reliability. This measure presents a specific problem for horses as horses that are allowed time for free exercise outdoors may not have “shiny glossy hair” when back in their stall, as horses readily roll in mud when possible. Popescu and Diugan [33] assessed breeding mares (which were allowed free exercise outdoors every day) as having a lower hair coat quality than breeding stallions (which were kept permanently tethered indoors) when observed in the same facilities in winter. Should then the recommendation be that horses are kept tethered indoors? Obviously, although hair coat quality is a good candidate for representing health quality, in the absence of precise criteria, its use as an indicator for horses may be misleading. Also as mentioned for SEBWAT, some ocular discharges may be due to temporary turn-out in windy weather. (b) *Resource-based indicators*: Stall size is assessed in reference to the Swiss legislation, but to what extent does this legislation reflect proper assessments of the relationship between stall size and welfare state? Bedding is assessed according to its cleanliness independently of its type despite the extensive demonstrations in the literature of the importance of bedding type for horse welfare: does any study compare horse indicators of welfare with straw bedding, even not completely clean with that observed in stalls with clean paper shaving or rubber mat? How was this validated for inclusion in the protocol? Exercise includes both free movement (e.g., paddock) and work (e.g., lunging and riding), whereas much evidence shows that free exercise has a very different effect on horse welfare from working exercise and is actively chosen by horses when given the opportunity [56,57]. Whisher et al. [58] have shown that cribbing may increase with increasing working time, whereas stereotypic behaviors overall diminish when horses have access to free exercise (e.g., [59]).

Sampling and scoring methods: The scores to be given remain unclear for some parts. For example, there is no intermediate between a dirty and clean bedding, healthy and unhealthy coat, thick and fluid nasal discharge. Stereotypies are sampled through a one-minute session of observation without any explanation for this time span, which is very short. Stereotypic behaviors are not produced continuously and are more frequent before meals (e.g., [50]). No mention is given of when these observations should be done, which means that two farms or individuals may not be assessed in a comparable way. There is no clear mention of how to measure the reactions to humans in the tests: is it the first reaction (as in [60]) or an overall assessment over the procedure time (as in [61]) (but then the assessment is subjective)? Czycholl et al. [48] mention that scoring may be difficult when horses for example are successively indifferent, approach and then withdraw during testing. Mere threats (e.g., turning ears back while staying at the same place) are overseen.

#### 2.2.4. Conclusion

The AWIN protocol for horses is based on the dynamic research by the concerned research group and is a very interesting concept. However, because it was developed rapidly and aimed to have an exhaustive representation of horse welfare, assessed in a minimum of time, it necessarily gives rise to shortcuts and difficulties in terms of having the optimal sampling and scoring methods. At this stage, it seems that many aspects would merit further investigation before the protocol is largely adopted and distributed. Although based on the Welfare Quality® concept, most indicators differ, in terms of type or measure, from those proposed by the “Welfare Monitoring System—Assessment for Horses” [62] that identifies, for example, eight different abnormal behaviors (instead of three here), and puts more emphasis on aspects like time spent in free exercise. This system is very detailed, although lacking many of the animal-based indicators discovered since then. Despite this, the Welfare Quality monitoring system includes many more items than AWIN

and also gives an almost equal importance to animal-based and resource-based indicators. This may explain that the developers of AWIN, like developers of other protocols tried to obtain a “lighter” version to increase feasibility [16,63].

### 3. Accuracy of On-Farm Welfare Assessments and Suggestions for Improvement

#### 3.1. How Accurate Are On-Farm Welfare Assessments Currently?

Thus, both the SEBWAT and the AWIN protocols, applied in low-income and high-income countries, respectively, lead to quite opposite, but somehow culturally expected patterns. Most studies with SEBWAT in low-income countries reveal a high prevalence of compromised welfare signs, whereas the first studies performed with AWIN in high-income countries indicate overall good welfare. Earlier studies, however, showed that prevalence of welfare issues can be comparable or even higher in high-income countries (e.g., Lesimple et al. [59] reported 68% of equipment-related lesions on 306 riding school horses versus Bum et al. [29], who reported 32% on working horses in low-income countries). Lameness is described for 14% of the 2954 horses examined by Visser et al. [16], but for around 2% in the AWIN studies. Thus, differences between the conditions offered in both types of countries and the cultural attitude of owners toward horses [31] is only one amongst different possible explanations. The high score of “good welfare” in the AWIN studies is also surprising, given the way of life of the assessed animals. As mentioned by the authors, confinement and lack of social interactions, which are known factors of alterations of welfare, were predominant in the populations studied [10,23,49]. It is therefore surprising that behavioral signs of altered welfare were so limited, especially as obviously a number of stalls had no straw bedding (e.g., [64,65]). Despite these restricted conditions, only 19% and less than 1%, respectively, of the horses observed presented stereotypies. Other observational studies of horses living in similar conditions have led to much higher numbers: 37% to 65% of more than 400 riding school horses [59,66]; 28% of 114 stall housed Arabian broodmares [67]. Another striking aspect when comparing the prevalence of comparable data between the two above-described protocols is the huge discrepancy in terms of human–horse relationship, with the majority of horses showing negative behaviors or unresponsiveness in most SEBWAT studies, and the majority of horses showing friendly behaviors in the AWIN assessments. This last result, with only 2.5% of horses showing negative reactions in the human–horse tests, is surprising as all other behavioral studies performed on single-stall-housed horses in high-income countries showed a prevalence of 30% to 70% (224 sport horses [60]), 34% (306 riding school horses [59]), 71% (59 riding school horses [35]). Of course, again, countries differed, and probably practices did somewhat too, but the deleterious effects of single-stall housing have been described in many countries over the world (United Kingdom [68]; Germany [69]; Netherlands [70]; France [59]; Denmark [71]; USA [72]; Brazil [73]). Differences in terms of measures, sampling and scoring are more likely to explain these discrepancies. Because we need to raise public awareness concerning horse welfare and the factors involved, the higher risk is to underestimate the prevalence of welfare issues, which is why the “optimistic” outcome of the AWIN studies is worrying.

Indeed, one other possibility is that the AWIN protocol as it stands currently, because it had to be developed within a limited time span (the European 7<sup>th</sup> Framework) and because of the constraints in time imposed by the principle of on-farm assessment may not have reached yet its ambitious goal, which is to give a very complete view of the welfare state of domestic horses in current domestic European husbandry. Maybe we are just not ready for such an ambitious evaluation yet. Work on welfare indicators is still highly incomplete, many have still to be clearly validated and much work is still needed to test the best sampling methods. Studies of horse welfare at different scales have expanded over the last decades and still do. More work, based on a larger array of research groups, and aiming at refining methods, is still highly needed, while comparing rather than opposing welfare assessments between low-income and high-income countries could be quite fruitful. While working conditions in the former may be harsh in terms of climate, equipment and working loads, they may be quite disruptive in the latter too for other reasons (e.g., [74]). Body

condition may be poor in low-income countries, but it is far too “good” in high-income countries, and both are equally deleterious for horses’ health (e.g., [16]). Owners may confound apathy with laziness in the former [29], but in the latter, they may also believe that aggressive (suffering) horses may be just bad animals, with the same results in terms of human–horse relationship (e.g., [37]). In both the SEBWAT and AWIN protocols, horses’ responses to humans take a large part, which is important as SEBWAT studies demonstrate a relationship between responses to humans and other behavioral and health measures, and other studies confirm that, beyond reflecting the human–horse relationship, aggressiveness toward humans may reflect chronic or acute pain [20,36,37]. Confronting assessment procedures, without assumptions about outcomes, to make sure we do have the best reflection of their welfare state, i.e., how horses perceive their situation, sounds like a very promising possibility. Claiming that horse welfare is a major issue also in high-income countries may not be what is socially expected, but it is a necessity if we want horse conditions to improve. This is also why it is so important to have undisputable approaches.

### 3.2. Suggestions for Future Improvements of Existing or Future Protocols

#### 3.2.1. Welfare Indicators

A review of animal-based indicators and proposals can be found in Lesimple [1]; thus, we will evoke here only a few examples.

There is an overall lack of indicators of positive welfare. Some new or better-defined indicators may be worth investigating: “alertness”, “attentional engagement” and “responsiveness” are a strong part of the SEBWAT protocol and have revealed interesting [29,39,43], as well as some acoustic signals (e.g., [75]), and would deserve refining. Ear positions during feeding on roughage or grass correlate with cognitive biases, and hence represent horses’ perception of their situation [76] and this criterion is under validation. Burn et al. [29] identified positive reactions to human approaches as a sign of good welfare. This may be the case but will be more or less reliable according to the test performed. Fureix et al. [35] showed that a test with a motionless person did not predict a horse’s reactions in other more “intrusive” tests, such as approaching or touching the animal, a finding also observed by Burn et al. [29]. Unresponsiveness to human approach has been interpreted as “neutral” by Dalla Costa et al. [10,23] and Popescu and Diugan [33], but could also be a sign of apathy. “Depressed” horses react less to human approach and tactile stimulations than non-depressed horses [40]. Only by crossing different measures can we make sure the indicators are valid (e.g., Fureix et al. [40] showed that “depressed” horses had abnormally low levels of cortisol, and Burn et al. [29] showed that they were more at risk to have wounds or anemia). Further investigation is needed on both the meaning of these reactions and the best testing procedure (e.g., “chin test”, “avoidance test”, “sudden approach”?). Assessments in the home environment have to include well-known abnormal behaviors, such as stereotypies, but also other abnormal repetitive behaviors. Some indicators may be too complex, such as the multicomponent horse grimace scale that different authors mention as being difficult to assess appropriately or too closely related to acute rather than chronic pain [25,49]. Actually, it may be more productive to focus on ear positions with ears backward being associated with all pain scales and being the most easily assessed part of the face [20].

Resource-based indicators, absent from SEBWAT, may be a problem in other protocols. Although there is one publication on stall size and lying behavior [77], there is no clear knowledge of what an “optimal” stall size should be, especially as it is an inappropriate housing from the start (e.g., [70,78]). Should not future protocols indicate that being permanently in a single stall is *per se* a welfare alteration? Bedding quality versus cleanliness, free exercise versus working exercise, but also door heights (which could lead to back problems, e.g., [59]), availability of semi-continuous feeding, quality of equipment [68] would all deserve further consideration.

### 3.2.2. Sampling and Scoring: Some Further Thoughts

Discrepancies in the prevalence of welfare problems may be explained by differences in sampling methods and efforts. For example, stereotypic behaviors are assessed in AWIN by observing a horse for a single one-minute period. Lesimple et al. [59] first defined the behaviors concerned: “for a behavior to be considered as SB/ARB, the behavioral sequence had to be repeated at least 3 times successively and observed 5 times, independently of the period of observation”. In their study, the assessor stood motionless at one end or in the middle of lines of stalls so that she could see all the horses. In many cases, the stables were disposed along corridors with a row of stalls on each side. When positioned at the mid-line of the corridor, it was therefore possible to easily see four stalls at a time. The behaviors concerned were scored (in terms of presence/absence) every time they occurred (all occurrences, [17]) over 10-min periods. In all, each horse was observed for 18 h. Although such a long time of observation would not be feasible for large on-farm assessments, one minute is certainly too short. Moreover, being less focused on one single horse may prevent it from being disturbed by the observer’s presence and lower its propensity to perform stereotypic behaviors. Another approach consisted of walking slowly but continuously along the stalls and noting, as in scan sampling, whether the horse was performing or not stereotypic behaviors (e.g., [67]). One further aspect is the necessity to extend and validate the whole variety of abnormal repetitive behaviors that horses produce under restricted conditions.

The timing of observation is important: in order to evaluate whether the pre-feeding period was not only a time when horses perform more stereotypic behaviors (e.g., [50]), but also whether pre-feeding or other day time periods are equally valid for assessing a horse’s propensity to produce them, one trained experimenter (NL) observed respectively 42 and 34 riding school horses of various ages, sexes and breeds, in their stall, following Lesimple et al.’s [59] protocol, both at pre-feeding and outside feeding time: the results show that there is or not a correlation in the frequency of stereotypic behaviors between both time periods according to the facility ( $r_s = 0.44$ ,  $p = 0.004$  versus  $r_s = -0.28$ ,  $p = 0.11$ ). A choice must thus be made between one or the other period or systematically both. With this same protocol, we were able to show, despite a small sample, a highly significant stability of the stereotypic behaviors over time when horses remain under the same conditions: comparison of data for observations performed by two different trained observers (MS and EG respectively) made three years apart (2016–2019) of the same nine riding school horses that had remained in the same facility revealed a remarkable stability of individual differences ( $r_s = 0.91$ ,  $p = 0.0005$ ). Similar results were obtained for the number of negative (ears laid back, gazing at the experimenter, approaching her or not) behaviors during human–horse relationship tests ( $N = 9$ ,  $r_s = 0.83$ ,  $p = 0.005$ ). Such high correlations suggest that repeatability and inter-observer reliability of these measures may be much higher than those observed by Czycholl et al. [48] with AWIN and Burn et al. [29] with SEBWAT, possibly by observing more closely subtle behavioral changes (e.g., ears turning backwards but not pinned) or by changing slightly the test procedure. The stability of stereotypic behaviors in a stable management situation is especially interesting, as changes in practices may lead to rapid changes in the frequency of stereotypic behaviors [78].

High inter-individual reliability could also be verified for two recently proposed indicators: (1) neck shape outside work that two trained observers (NL and EG) assessed in 35 riding-school horses of various ages, sexes and breeds, following Lesimple et al.’s [41] method ( $\kappa = 0.70$ ); and (2) ears backward while feeding on roughage, assessed in 20 of these horses ( $\kappa = 0.95$ ). We also tested the minimum number of measures necessary for obtaining representative data, using 42 riding-school horses: ear positions (forward, backward, sideward or asymmetrical) were recorded whilst horses were foraging on the ground (hay/straw). Observations were performed when the stables were quiet, outside feeding and working times. The experimenter walked slowly and regularly (1 step/second) in the middle of the corridor, or 2 m away from the boxes in stables with one line of boxes. She approached each box slowly, in order to be able to see the ear positions through the trough opening or box door, remaining at a distance. The instantaneous ear position of the feeding horse was silently noted (only if the horse kept feeding and paid no attention to the observer). The observer then resumed her walk along the midline up to the next stall. These

samplings were made every day, for three consecutive days, and distributed all along the day until 10 and 20 ear positions were obtained per horse. The percentage of scans in each position was calculated for each horse, and we analyzed the animals' ranking in relation to the number of data obtained: the results show that 10 measures were as representative as 20 for the ears positions: backward ( $r_s = 0.76, p = 2.5e^{-03}$ ), forward ( $r_s = 0.68, p < 0.001$ ) and sideward ( $r_s = 0.43, p = 0.003$ ).

### 3.3. Going back to Fundamentals: Behavior, the Window on Welfare State

On one hand, "Welfare Quality<sup>®</sup>" and the associated five freedoms put much emphasis on a combination of animal- and resource- based indicators to draw attention toward freeing animals from negative experiences, especially in the physical sphere. On the other hand, stakeholders are more particularly sensitive to the physical management of horses (e.g., [79]). Current proposed protocols for on-farm assessment, maybe as a consequence, put emphasis on health aspects and overall physical aspects, and welfare assessment has become more and more a veterinarian sphere. Although it has been emphasized for some time that "contentment", a "mental aspect" and highly subjective experience, is part of well-being [80], cleanliness, hoof regularities and other such aspects may be treated in priority or equally with a horse's mental state. By putting on the same level their four principles, good housing, good feeding, good health and good behavior, Welfare Quality<sup>®</sup> promoters have somewhat biased the debate. Good feeding should not just mean being free from hunger but also being able to perform feeding behavior in an appropriate way, i.e., almost continuously (e.g., [81]). Good housing means that horses should be able to express locomotor or social behaviors appropriately, and good health means no pain or physical suffering, which, when altered, is expressed through behavioral modifications. Thus, behavior is a core aspect of welfare, being the interface between the organism and its environment. It is the means through which animals express emotions, try to cope with difficulties or to reach a goal. Any horse which suffers hunger, thirst, discomfort or pain will show behavioral modifications. Because welfare is a subjective experience, similar conditions do not induce the same internal states in different individuals, as they have different physiological and mental characteristics and have had different experiences. This is the rationale behind the preferential use of animal-based indicators rather than resource-based indicators. However, because "good behavior" is a separate section, we still often rely upon our (human-based) appreciation of resources to assess whether a horse is in good housing and/or health conditions.

"Moving beyond the five freedoms" [82] may mean going toward a "provisional" model where contentment is the aim, but it may also mean that we should move back to fundamentals. Because the welfare state is a subjective experience, and because animals, as nonverbal beings, express their internal states through behavior, behavior should be the starting point of welfare assessments. In a non-specific way, a limited array of behavioral modifications can indicate whether the animal is suffering physically or mentally. Horses with compromised welfare, in pain or in distress, can become aggressive, apathetic and unresponsive, and develop abnormal behavior. There is growing evidence that a "content" horse is attentive, and quietly explores, feeds, rests and has calm interactions with humans. Putting back behavior at the core of the assessment means that the first step in the assessment should be to evaluate horse behavior. A horse's hoofs may be irregular, but that horse is nevertheless "content", thus not suffering from compromised welfare. Clarifying the validation and description of behavioral or postural indicators in order to improve their recognition (e.g., [6,7,83]) is probably currently the highest priority, so that assessments can start by evaluating whether the horse is "feeling" good. If so, then the measures of other parameters may be of secondary importance; if not, then a thorough examination of the factors (feeding, housing and health) involved could help understand why that horse does not "feel good". This is an important point in terms of message to laymen, in order to draw attention, develop awareness and provide knowledge on how horse behavior may constitute a very useful window on horses' internal states. This may mean also returning to more ethological methods and measures, promoting assessor teams including persons trained primarily in ethology.

#### 4. Conclusions

As scientists, our responsibility is high in terms of information concerning animal welfare. Contrarily to the predominant cultural representation, horse welfare issues are as important in high-income countries as in low-income countries; they are just different. On-farm welfare assessments in this context have a crucial role to play, especially if they are distributed to the public: they must give an accurate image of the actual problems but also have to help promote good practices and representation of animals in good welfare, i.e., the point to be reached. The domestic situation has to be a situation where there are compromises between the “ideal” situation and economical and spatial constraints. However, in view of the extensive scientific literature on the topic, it is no longer possible to let horse caretakers believe that permanent single-stall housing, amongst other common practices, is associated with good welfare. We have seen here that proposing protocols based on indicators and sampling methods that still need to be refined, leads to under-evaluation and under-representation of the real current welfare problems and their numerical importance. Because welfare is a subjective experience, the true representation of an individual’s actual welfare status has to be measured by objective assessment tools (that are validated and have a scientific basis) and by well-trained observers.

**Author Contributions:** **Author Contributions:** Writing—original draft preparation, M.H.; writing—review and editing, M.H., C.L., S.H., M.G. and M.S.; visualization, E.G. and N.L.; supervision, M.H. and C.L. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

**Funding:** **Funding:** This research received no external funding.

**Acknowledgments:** The authors are very grateful to the owners and staff of the concerned riding centers, especially S. Gicqueaux (Lycée la Touche), I. Claude (Equit’Aide) and J. Carey (Festina Lente) for their contribution. Antoine Lazou contributed to the literature collection. Dr Ann Cloarec checked and improved the English language of the manuscript.

**Conflicts of Interest:** The authors declare no conflicts of interest.

#### References

1. Lesimple, C. Indicators of horse welfare: State of the art. *Animals* **2020**, *10*, 294, doi:10.3390/ani10020294.
2. Broom, D. A history of animal welfare science. *Acta Biotheor.* **2011**, *59*, 121–137.
3. Blokhuis, H.J.; Jones, R.B.; Geers, R.; Miele, M.; Veissier, I. Measuring and monitoring animal welfare: Transparency in the food product quality chain. *Anim. Welf.* **2003**, *12*, 445–455.
4. Burn, C.C.; Pritchard, J.C.; Whay, H.R. Observer reliability for working equine welfare assessment: Problems with high prevalence of certain results. *Anim. Welf.* **2009**, *18*, 177–187.
5. Jensen, R.B.; Danielsen, S.H.; Tauson, A.H. Body condition score, morphometric measurements and estimation of body weight in mature islandic horses in Denmark. *Acta Vet. Scand.* **2016**, *58*, 59 doi:10.1186/s13028-016-0240-5.
6. Lesimple, C.; Hausberger, M. How accurate are we at assessing others’ well-being? The example of welfare assessment in horses. *Front. Psychol.* **2014**, *5*, 21 doi:10.3389/fpsyg.2014.00021.
7. Lesimple, C.; Fureix, C.; Biquand, V.; Hausberger, M. Comparison of clinical examinations of back disorders and humans’ evaluation of back pain in riding school horses. *BMC Vet. Res.* **2013**, *9*, 209 doi:10.1186/1746-6148-9-209.
8. Jeffcott, L.B. Back problems in the horse—A look at past, present and future progress. *Equine Vet. J.* **1979**, *11*, 129–136.
9. Fonseca, B.P.A.; Alves, A.L.G.; Nicoletti, J.L.M.; Thomassian, A.; Hussni, C.A.; Mikail, S. Thermography and ultrasonography in back pain diagnosis of equine athletes. *J. Equine Vet. Sci.* **2006**, *26*, 507–510.
10. Dalla Costa, E.; Dai, F.; Lebelt, D.; Scholz, P.; Barbieri, S.; Canali, E. Initial outcomes of a harmonized approach to collect welfare data in sport and leisure horses. *Animal* **2016**, *11*, 254–260.
11. Carter, R.A.; Geor, R.J.; Staniar, W.B.; Cubitt, T.A.; Harris, P.A. Apparent adiposity assessed by standardized scoring systems and morphometric measurements in horses and ponies. *Vet. J.* **2009**, *179*, 204–210.



12. Catalano, D.N.; Coleman, R.J.; Hathaway, M.R.; McCue, M.E.; Rendahl, A.K.; Martinson, K.L. Estimation of actual and ideal bodyweight using morphometric measurements and owner guessed bodyweight of adult draft and Warmblood horses. *J. Equine Vet. Sci.* **2016**, *39*, 38–43.
13. Hawkins, P.; Morton, D.B.; Burman, O.; Dennison, N.; Honess, P.; Jennings, M.; Lane, S.; Middleton, V.; Roughan, J.V.; Wells, S.; et al. 2011 A guide to defining and implementing protocols for the welfare assessment of laboratory animals: Eleventh report of the BVAAWF/FRAME/RSPCA/UFPAW Joint Working Group on Refinement Laboratory. *Animals* **2011**, *45*, 1–13.
14. Hausberger, M.; Fureix, C.; Bourjade, M.; Wessel-Robert, S.; Richard-Yris, M.A. On the significance of adult play: What does social play tell us about adult horse welfare. *Naturwissenschaften* **2012**, *99*, 291–302.
15. Blois-Heulin, C.; Rochais, C.; Camus, S.; Fureix, C.; Lemasson, A.; Lunel, C.; Bézard, E.; Hausberger, M. Animal welfare: Could adult play be a false friend? *Anim. Behav. Cogn.* **2015**, *2*, 156–185.
16. Visser, E.K.; Neijenhuis, F.; De Graff-Roelfseman, E.; Wesselink, H.G.M.; de Boer, J.; van Wijhe-Kiezebrink, M.C.; Engel, B.; van Reenen, C.G. Risk factors associated with health disorders in sport and leisure horses in the Netherlands. *J. Anim. Sci.* **2014**, *92*, 844–855.
17. Altman, J. Observational study of behaviour: Sampling methods. *Behaviour* **1974**, *49*, 227–267.
18. Benhajali, H.; Richard-Yris, M.A.; Leroux, M.; Ezzaouia, M.; Charfi, F.; Hausberger, M. A note on the time budget and social behaviour of densely housed horses A case study in Arab breeding mares. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **2007**, *112*, 196–200.
19. Benhajali, H.; Richard-Yris, M.A.; Ezzaouia, M.; Charfi, F.; Hausberger, M. Foraging opportunity: A crucial criterion for horse welfare? *Animal* **2009**, *3*, 1308–1312.
20. Hausberger, M.; Fureix, C.; Lesimple, C. Detecting horses' sickness: In search of visible signs. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **2016**, *175*, 41–49.
21. Marquié, L.; Raufaste, E.; Lauque, D.; Mariné, C.; Ecoiffier, M.; Sorum, P. Pain rating by patients and physicians: Evidence of systematic pain miscalibration. *Pain* **2003**, *102*, 289–296.
22. Brown, A. Standardised Equine Based Welfare Assessment Tool (SEBWAT). Available online: <https://www.thebrooke.org/sites/default/files/Professionals/SEBWAT.pdf> (accessed on 20 December 2019).
23. Dalla Costa, E.; Murray, L.; Dai, F.; Canali, E.; Minero, M. Equine on-farm welfare assessment: A review of animal-based indicators. *Anim. Welf.* **2014**, *23*, 323–341.
24. Pritchard, J.C.; Lindberg, A.C.; Main, D.C.J.; Whay, H.R. Assessment of the welfare of working horses, mules and donkeys, using health and behaviour parameters. *Prev. Vet. Med.* **2005**, *69*, 265–283.
25. Sommerville, R.; Brown, A.F.; Upjohn, M. A standardised equine-based welfare assessment tool used for six years in low and middle income countries. *PLoS ONE* **2018**, *13*, e0192354. doi:10.1371/journal.pone.0192354.
26. Pritchard, J.; Barr, A.; Whay, H. Validity of a behavioural measure of heat stress and a skin tent test for dehydration in working horses and donkeys. *Equine Vet. J.* **2006**, *38*, 433–438.
27. Pritchard, J.; Barr, A.; Whay, H. Repeatability of a skin tent test for dehydration in working horses and donkeys. *Anim. Welf.* **2007**, *16*, 181–183.
28. Pritchard, J.; Burn, C.; Barr, A.; Whay, H. Validity of indicators of dehydration in working horses: A longitudinal study of changes in skin tent duration, mucous membrane dryness and drinking behaviour. *Equine Vet. J.* **2008**, *40*, 558–564.
29. Burn, C.; Dennison, T.; Whay, H. Relationships between behavior and health in working horses, donkeys, and mules in developing countries. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **2010**, *126*, 109–118.
30. Ali, A.B.A.; El Sayed, M.A.; Matook, M.Y.; Fouad, M.A.; Heleski, C.R. A welfare assessment scoring system for working equids-A method for identifying at risk populations and for monitoring progress of welfare enhancement strategies (trialed in Egypt). *Appl. Anim. Behav. Sci.* **2016**, *176*, 52–62.
31. Luna, D.; Vasquez, R.; Rojas, M.; Tadich, T. Welfare status of working horses and owners' perceptions of their animals. *Animals* **2017**, *7*, 56.
32. Popescu, S.; Diugan, E.A. The relationship between behavioral and other welfare indicators of working horses. *J. Equine Vet. Sci.* **2013**, *33*, 1–12.
33. Popescu, S.; Diugan, E. The relationship between the welfare quality and stress index in working and breeding horses. *Res. Vet. Sci.* **2017**, *115*, 442–450.
34. Tadich, T.; Escobar, A.; Pearson, R. Husbandry and welfare aspects of urban draught horses in the south of Chile. *Arch. Med. Vet.* **2008**, *40*, 267–273.

35. Fureix, C.; Jegu, P.; Sankey, C.; Hausberger, M. How horses (*Equus caballus*) see the world: Humans as significant "objects". *Anim. Cogn.* **2009**, *12*, 643–654.
36. Ashley, F.; Waterman-Pearson, A.; Whay, H. Behavioural assessment of pain in horses and donkeys: Application to clinical practice and future studies. *Equine Vet. J.* **2005**, *37*, 565–575.
37. Fureix, C.; Menguy, H.; Hausberger, M. Partners with bad temper: Reject or cure? A study of chronic pain and aggression in horses. *PLoS ONE* **2010**, *5*, e12434, doi:10.1371/journal.pone.0012434.
38. Hall, C.; Goodwin, D.; Heleski, C.; Randle, H.; Waran, N. Is there evidence of learned helplessness in horses. *J. Appl. Anim. Behav. Sci.* **2008**, *11*, 249–266.
39. Rochais, C.; Fureix, C.; Lesimple, C.; Hausberger, M. Lower attention to daily environment: A novel cue for detecting chronic horses' back pain? *Sci. Rep.* **2016**, *6*, 20117, doi:10.1038/srep20117.
40. Fureix, C.; Jegu, P.; Henry, S.; Lansade, L.; Hausberger, L. Towards an ethological model of depression? A study on horses. *PLoS ONE* **2012**, *7*, e39280, doi:10.1371/journal.pone.0039280.
41. Lesimple, C.; Fureix, C.; De Margerie, E.; Sénèque, E.; Menguy, H.; Hausberger, M. Towards a postural indicator of back pain in horses (*Equus caballus*). *PLoS ONE* **2012**, *7*, e44604, doi:10.1371/journal.pone.0044604.
42. Lesimple, C.; Fureix, C.; Aubé, L.; Hausberger, M. Detecting and measuring back disorders in nonverbal individuals: The example of domestic horses. *Anim. Behav. Cogn.* **2016**, *3*, 159–179.
43. Rochais, C.; Henry, S.; Fureix, C.; Hausberger, M. Investigating attentional processes in depressive-like domestic horses (*Equus caballus*). *Behav. Proc.* **2016**, *124*, 93–96.
44. Von Borstel, U.; Visser, E.; Hall, C. Indicators of stress in equitation. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **2017**, *190*, 43–56.
45. AWIN Welfare Assessment Protocol for Horses. Available online: <https://air.unimi.it/retrieve/handle/2434/269097/384836/AWINProtocolHorses.pdf> (accessed on 20 December 2019).
46. Blokhuis, H.; Veissier, I.; Mele, M.; Jones, B. The Welfare Quality® project and beyond: Safeguarding farm animal well-being. *Acta Agric. Scand.* **2010**, *60*, 129–140.
47. Wemelsfelder, F. How animals communicate quality of life: The qualitative assessment of behaviour. *Anim. Welf.* **2007**, *16*, 25–31.
48. Czychołł, I.; Klingbell, P.; Krieter, J. Interobserver reliability of the animal welfare indicator Welfare Assessment Protocol for horses. *J. Equine Vet. Sci.* **2019**, *75*, 112–121.
49. Dany, P.; Vidament, M.; Yvon, J.M.; Reigner, F.; Barrière, P.; Layne, A.L.; Lansade, L.; Minero, M.; Dalla Costa, E.; Briant, C. Protocole d'évaluation du bien-être chez le cheval "AWIN Horse": Essai en conditions expérimentales et premières évaluations sur le terrain. In *43<sup>e</sup> Journées de la Recherche Equine*; Institut Français du Cheval et de l'Équitation: Paris, France, 2017.
50. Mills, D.S. Repetitive movement problems in the horse. In *The Domestic Horse, The Origins, Development and Management of Its Behaviour*; Mills, D.S., McDonnell, S.M., Eds.; Cambridge University Press: Cambridge, UK, 2005; pp. 212–227.
51. Dalla Costa, E.; Dai, F.; Murray, L.A.M.; Guazzetti, S.; Canali, E.; Minero, M. A study on validity and reliability of on-farm tests to measure human–animal relationship in horses and donkeys. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **2015**, *163*, 110–121.
52. Hausberger, M.; Roche, H.; Henry, S.; Visser, E.K. A review of the human-horse relationship. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **2008**, *109*, 1–24.
53. Andreasen, S.; Wemelsfelder, F.; Sandoe, P.; Forkman, B. The correlation of Qualitative Behavior Assessment with Welfare Quality® protocol outcomes in on-farm welfare assessment of dairy cattle. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **2013**, *143*, 9–17.
54. Minero, M.; Dalla Costa, E.; Dai, F.; Murray, L.A.M.; Canali, E.; Wemelsfelder, F. Use of Qualitative Behaviour Assessment as an indicator of welfare in donkeys. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **2016**, *174*, 147–153.
55. Battini, M.; Peric, T.; Ajuda, I.; Grosso, L.; Barbieri, S.; Stilwell, G.; Prandi, A.; Comin, A.; Tubaro, F.; Mattiello, S. Hair coat condition: A valid and reliable indicator for on farm welfare assessment in adult dairy goats. *Small Ruminant Res.* **2015**, *123*, 197–203.
56. Lesimple, C.; Reverchon-Billot, L.; Galloux, P.; Stomp, M.; Boichot, L.; Coste, C.; Henry, S.; Hausberger, M. Free movement: A key for welfare improvement in sport horses? *Appl. Anim. Behav. Sci.*, Under review.

57. Lee, J.; Floyd, T.; Erb, H.; Houpt, K. Preference and demand for exercise in stabled horses. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **2011**, *130*, 91–100.
58. Whisher, L.; Raum, M.; Pina, L.; Pérez, L.; Erb, H.; Houpt, C.; Houpt, K. Effects of environmental factors in cribbing activity by horses. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **2011**, *135*, 6–69.
59. Lesimple, C.; Poissonnet, A.; Hausberger, M. How to keep your horse safe? An epidemiological study about management practices. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **2016**, *181*, 105–114.
60. Hausberger, M.; Muller, C. A brief note of some possible factors involved in the reactions of horses to humans. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **2002**, *76*, 339–344.
61. Sondergaard, E.; Halekoh, U. Young horses' reactions to humans in relation to handling and social environment. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **2003**, *84*, 265–280.
62. Welfare Monitoring System Assessment Protocol for Horses. Available online: <https://edepot.wur.nl/238619> (accessed on 20 December 2019).
63. DuBois, C.; DeVries, T.; Haley, D.B.; Lawlis, P.; Merckies, K. Putting an on-farm welfare assessment tool in practice in the Canadian equine industry—A pilot study. *J. Equine Vet. Sci.* **2018**, *63*, 35–40.
64. Cooper, J.; Albentosa, M. Behavioural adaptation in the domestic horse: Potential role of apparently abnormal responses including stereotypic behaviour. *Livest. Prod. Sci.* **2005**, *92*, 177–182.
65. Kiatwoska-Stenzel, A.; Sowinska, J.; Witkowska, D. The effect of different bedding materials used in stable on horses behaviour. *J. Equine Vet. Sci.* **2016**, *42*, 57–66.
66. Fureix, C.; Benhajali, H.; Henry, S.; Bruchet, A.; Prunier, A.; Ezzaouia, M.; Coste, C.; Hausberger, M.; Palme, R.; Jegou, P. Plasma cortisol and faecal cortisol metabolites concentrations in stereotypic and non-stereotypic horses: Do stereotypic horses cope better with poor environmental conditions? *BMC Vet. Res.* **2013**, *9*, 3 doi:10.1186/1746-6148-9-3.
67. Benhajali, H.; Richard-Yris, M.A.; Ezzaouia, M.; Charfi, F.; Hausberger, M. Reproductive status and stereotypes in breeding mares: A brief report. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **2010**, *128*, 64–68.
68. Hockenhuil, J.; Creighton, E. Management practices associated with owner-reported stable-related and handling behaviour problems in UK leisure horses. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **2014**, *155*, 49–55.
69. Löckener, S.; Reese, S.; Erhard, M.; Wöhr, A.C. Pasturing in herds after housing in horseboxes induces positive cognitive bias in horses. *J. Vet. Behav.* **2016**, *11*, 50–55.
70. Visser, E.K.; Ellis, A.D.; Van Reenen, C.G. The effect of two different housing conditions on the welfare of young horses stabled for the first time. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **2008**, *114*, 521–533.
71. Christensen, J.; Ladewig, J.; Sondergaard, E.; Malmkvist, J. Effects of individual versus group stabling on social behaviour in domestic stallions. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **2002**, *75*, 233–248.
72. Heleski, C.R.; Shelle, A.C.; Nielsen, B.D.; Zanella, A.J. Influence of housing on weanling horse behavior and subsequent welfare. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **2002**, *78*, 291–302.
73. Pessoa, G.; Trigo, P.; Mesquita Neto, F.; Lacreata Junior, A.; Sousa, T.; Muniz, J.; Moura, R. Comparative well-being of horses kept under total or partial confinement prior to employment for mounted patrols. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **2016**, *184*, 51–58.
74. Hausberger, M.; Gautier, E.; Biquand, V.; Lunel, C.; Jégo, P. Could work be a source of behavioural disorders? A study in horses. *PLoS ONE* **2009**, *4*, e7625 doi:10.1371/journal.pone.0007625.
75. Stomp, M.; Leroux, M.; Cellier, M.; Henry, S.; Lemasson, A.; Hausberger, M. An unexpected acoustic indicator of positive emotions in horses. *PLoS ONE* **2018**, *13*, e0197898, doi:10.1371/journal.pone.0197898.
76. Henry, S.; Fureix, C.; Rowberry, R.; Bateson, M.; Hausberger, M. Do horses with poor welfare show 'pessimistic' cognitive biases? *Sci. Nat.* **2017**, *104*, 8, doi:10.1007/s00114-016-1429-1.
77. Raabymagle, P.; Ladewig, J. Lying behaviour in horses in relation to box size. *Sci. Pap.* **2006**, *26*, 11–17.
78. Lesimple, C.; Gautier, E.; Benhajali, H.; Rochais, C.; Lunel, C.; Bensaïd, S.; Khalloufi, A.; Henry, S.; Hausberger, M. Stall architecture influences horses' behaviour and the prevalence and type of stereotypes. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **2019**, *219*, 104833, doi:10.1016/j.applanim.2019.104833.
79. Horseman, S.; Buller, H.; Mullan, S.; Whay, H. Current welfare problems facing horses in Great Britain as identified by equine stakeholders. *PLoS ONE* **2016**, *11*, e0160269 doi:10.1371/journal.pone.0160269.
80. Fraser, D. Assessing animal well-being: Common sense, uncommon science. In *Proceedings of the Conference on Food Animal Well-Being*; Purdue University Office of Agricultural Research Programs: West Lafayette, IN, USA, 13–15 April 1993; pp. 37–54.

81. Benhajali, H.; Ezzaouia, M.; Lunel, C.; Charfi, F.; Hausberger, M. Temporal Feeding Pattern May Influence Reproduction Efficiency, the Example of Breeding Mares. *PLoS ONE* **2013**, *8*, e73858, doi:10.1371/journal.pone.0073858.
82. Mellor, D.; Beausoleil, N. Extending the 'Five Domains' model for animal welfare assessment to incorporate positive welfare states. *Anim. Welf.* **2015**, *24*, 241–253.
83. Bell, C.; Rogers, S.; Taylor, J.; Busby, D. Improving the recognition of equine affective states. *Animals*, **2019**, *9*, 1124, doi:10.3390/ani9121124.



© 2020 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

# Annexe 6

Acte de colloque – Journées sciences & innovations équines 2021

## **BIEN-ETRE EQUIN : DIFFERENCES ENTRE ETABLISSEMENTS**

Léa Gueguen<sup>1\*</sup>, Carole Fureix<sup>1\*</sup>, Patrick Jegou<sup>1</sup>, Caroline Coste<sup>1</sup>, Noémie Lerch<sup>1</sup>,  
Marine Grandgeorge<sup>1</sup>, Rupert Palme<sup>2</sup>, Séverine Henry<sup>1</sup>, Martine Hausberger<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Univ Rennes, Normandie Univ, CNRS, EthoS (Éthologie animale et humaine) - UMR 6552

<sup>2</sup> Vienna university of Veterinary Medicine, Department Natural Sciences & Biochemistry

\* Contribution égale



Léa Gueguen

Diplômée du Master mention Ethologie parcours Comportement animal et humain de l'université de Rennes 1 je réalise, en contrat CIFRE avec la CCMSA et l'équipe Pegase (CNRS/UR1), une thèse de doctorat, au laboratoire EthoS sous la direction de Martine Hausberger et Séverine Henry. Le but de ce projet est d'identifier les meilleures pratiques de gestion au sein d'établissements équestres, et trouver les meilleurs compromis pour le bien-être animal.

[lea.queguen@univ-rennes1.fr](mailto:lea.queguen@univ-rennes1.fr)

#### Partenaire(s)



#### Financeur(s)



## Bien-être équin : différences entre établissements

Léa Gueguen<sup>1\*</sup>, Carole Fureix<sup>1\*</sup>, Patrick Jego<sup>1</sup>, Caroline Coste<sup>1</sup>, Noémie Lerch<sup>1</sup>, Marine Grandgeorge<sup>1</sup>, Rupert Palme<sup>2</sup>, Séverine Henry<sup>1</sup>, Martine Hausberger<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Univ Rennes, Normandie Univ, CNRS, EthoS (Éthologie animale et humaine) - UMR 6552

<sup>2</sup> Vienna university of Veterinary Medicine, Department Natural Sciences & Biochemistry

\* Contribution égale

#### Type de présentation : oral – projet de recherche

#### Ce qu'il faut retenir

Des chevaux de centre équestre hébergés dans des structures différentes présentent des profils de bien-être différents, même quand leurs conditions de vie et de travail paraissent relativement similaires. Les différences s'observent sur le plan comportemental, physiologique et sanitaire. Outre les temps de sortie libres, les facteurs potentiellement en jeu sont les interactions humain-cheval au quotidien et les techniques d'équitation lors des leçons. Une attention particulière est donc à porter à ces aspects, d'autant qu'ici, le centre dont les chevaux présentaient un meilleur profil de bien-être est aussi celui avec le moins de problèmes chroniques (donc de coûts vétérinaires) et de chutes lors des leçons.



© Laboratoire EthoS

## 1 Contexte et objectif

Il a été largement démontré que les conditions de vie et de travail influencent le bien-être et le comportement des chevaux [1], impactant en retour la sécurité humaine [2]. Par exemple, un isolement social et/ou une restriction spatiale induisent des comportements dangereux envers l'humain au travail [3] ou une réactivité émotionnelle plus importante [4]. De même, des problèmes de dos sont associés à une agressivité accrue [2] créant des risques d'accidents pour les cavaliers comme pour le personnel à pied [4]. Cependant, à ce jour, peu d'études ont eu une approche « systémique » mettant en relation des profils de gestion d'établissements et des profils de bien-être des chevaux, mais aussi leurs impacts sur la sécurité humaine. Cette première étude, basée sur trois établissements hippiques, fait partie d'un projet plus large visant à identifier les bonnes pratiques et à les valoriser afin de proposer une optimisation basée sur les meilleurs compromis. Cette étude, constitue une première étape visant à caractériser des profils de bien-être des chevaux à l'échelle de l'établissement et à examiner si le profil global des chevaux varie entre établissements. Dans une étude précédente [5], nous avons déjà montré que l'émotivité des chevaux, évaluée lors de tests, variait fortement d'un établissement à l'autre, et ce, même quand les pratiques de gestion semblaient similaires, ce qui suggérerait un impact des interactions humain-cheval au quotidien sur l'émotivité des chevaux. Dans cette présente étude, nous avons choisi de travailler sur des établissements avec des profils de gestion des chevaux proches afin de voir, si même dans des conditions relativement similaires, des profils pouvaient émerger et servir de support à une étude longitudinale à plus grande échelle.

## 2 Méthode

### 2.1 Chevaux étudiés

Cette étude a porté sur 59 chevaux (44 hongres, 15 juments, âgés de 5 à 20 ans) provenant de trois centres équestres (CE1 : N=12, CE2 : N=29, CE3 : N=18). La population était majoritairement constituée de Selles Français (68%, distribués équitablement entre les trois centres), les autres chevaux étaient de races diverses ou d'origine inconnue. Les chevaux de ces trois structures avaient un mode de vie globalement similaire (Tab1) : ils étaient logés en boxes individuels (3mx3m, équipés d'un abreuvoir automatique, nettoyés chaque matin) et nourris à raison de trois repas (concentrés alimentaires) par jour et d'une ration quotidienne de foin ( $4.7 \pm 1.2$ kg). Les chevaux travaillaient de 4 à 12 h ( $9.7 \pm 1.3$ h) par semaine en reprises d'équitation pour enfants et adolescents et bénéficiaient d'au moins une journée de repos par semaine.

Tableau 1: Mode de gestion des trois centres

	CE1	CE2	CE3	
<b>ALIMENTATION</b>	Nombre de repas de foin par jour	1	1	1
	Quantité moyenne de foin (kg) par jour	$4 \pm 1.2$	6	4
	Nombre de repas de granulés par jour	3	3	3
	Quantité moyenne de granulés (l) par jour	$4 \pm 3$	$6 \pm 0.8$	$3 \pm 1.4$
<b>SORTIES AU Paddock</b>	Nombre de jours de sortie en paddock par semaine	0	1 jour le week-end	2 jours le week-end
	<b>TRAVAIL</b>	Nombre moyen d'heures de travail par semaine	$10 \pm 1.7$	9

### 2.2 Evaluation de l'état de bien-être des chevaux

Les conditions de vie peuvent modifier le comportement des chevaux de façon qualitative (présence / absence de certains comportements) et/ou quantitative (fréquences d'apparition de certains comportements, temps que l'animal va consacrer à différentes activités). Ainsi, la présence de certains comportements exprimés par l'animal, tels que des stéréotypies peut alerter sur un potentiel état de mal-être. A contrario, un état d'attention calme fait partie des possibles indicateurs d'état positif. L'observation de l'environnement (scanning de l'environnement avec une encolure horizontale et mobile) occupe environ 20 % du temps du cheval en environnement stable sans limitation de ressource. L'absence d'intérêt pour l'environnement (e.g. orientation face au mur, fixité du regard, absence de réaction aux stimulations) accompagne des états de douleur ou de détresse caractérisés [6]. Les différents indicateurs comportementaux et posturaux ont été évalués par des méthodes classiques d'éthologie. Ainsi, des sessions d'observation du comportement au box en continu (30 min) et des relevés toutes les deux minutes du comportement de chaque animal (pendant 90 min) ont été réalisés par cheval à différentes périodes de la journée (matin, après midi, avant les repas). Ces différentes mesures ont été complétées par des relevés physiologiques et sanitaires. L'évaluation sanitaire a inclus : une évaluation de l'état corporel, un suivi des pathologies chroniques auprès des soigneurs (allergies, boiteries, toux...) et une évaluation de l'état de la colonne vertébrale réalisée par un thérapeute (problèmes dorsaux fréquemment observés chez les chevaux). Les mesures physiologiques ont porté sur la formule sanguine (numération globulaire...) avec des prises de sang effectuées pour chaque cheval entre 8h et 9h. Par ailleurs, la relation à l'humain a été évaluée à l'aide de cinq tests expérimentaux standardisés réalisés par une expérimentatrice inconnue de l'animal : test de présence passive, d'approche-contact, d'approche soudaine,

Journées sciences et innovations équinés – 20 et 21 mai 2021

d'approche avec une selle et un test de mise du licol [7]. Au cours de ces tests, le nombre de comportements agressifs (oreilles plaquées, menaces de mordre ou taper) et positifs (oreilles en avant, approches, flairages, exploration) envers l'humain a alors été relevé. L'ensemble de ces indicateurs comportementaux, posturaux, sanitaires et physiologiques ont été antérieurement validés en tant qu'indicateurs de l'état de bien-être [8]. Par ailleurs, afin d'avoir une première idée du lien possible entre profil de bien-être et sécurité humaine, deux mesures ont été retenues : le nombre de chutes lors des séances de débutants lors d'observations d'une demi-journée par semaine sur l'année (36 semaines) ; le taux d'accidents à cheval déclarés sur une année scolaire rapporté au nombre d'élèves.

Les analyses statistiques ont inclus une analyse multivariée (ACP) réalisée sur ces données qui a démontré l'existence de trois grands profils correspondant aux trois centres (non détaillée ici). Nous avons confirmé les différences entre établissements à l'aide de statistiques non-paramétriques : test de Kruskal-Wallis (KW) et test du  $\chi^2$ . Ces analyses ont été réalisées à l'aide du logiciel Rx64 3.6.2.

### 3 Résultats

#### 3.1 Etat de bien-être à l'échelle de la population

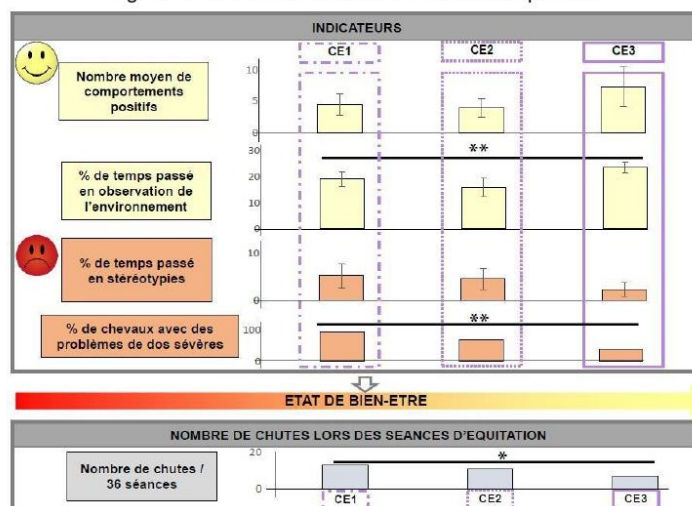
Conformément aux autres études sur le bien-être des chevaux, de fortes variations individuelles ont été observées dans les indicateurs comportementaux de mal-être (pourcentage de temps passé en stéréotypies (N= 36 chevaux) : 1% à 24%,  $4\pm 6,2$ ) comme dans ceux de bien-être (pourcentage de temps passé en observation calme de l'environnement : 3 à 46%,  $18,8\pm 8,7$  ; nombre de comportements positifs envers l'Homme lors des 5 tests : 0 à 37,  $5,1\pm 6,2$ ). Sur le plan sanitaire, aucun des chevaux ne présentait de maigreur mais plus d'un quart était en surpoids (score de 4), 25 % avaient un dos sain ou des problèmes de dos faibles, un tiers des chevaux présentait des problèmes de santé récurrents (boiteries, allergies, irritations oculaires ou sarcoïde). Sur le plan physiologique, un peu moins de la moitié des chevaux présentait des anomalies de formule sanguine (e.g. anémie).

#### 3.2 Profils de bien-être et variations entre établissements

Ces variations individuelles s'expliquent en partie quand les profils de bien-être sont comparés entre établissements (Figure 1). Les chevaux de chaque centre présentent des caractéristiques qui leur sont propres. Ainsi, même si des stéréotypies sont présentes dans les trois centres (KW :  $p > 0,05$ ), le CE3 se détache clairement avec davantage d'indicateurs positifs (comme plus de temps passé en observation de l'environnement : le CE3,  $\chi^2 = 11,02$ ,  $df = 2$ ,  $p = 0,004$ ) et une relation à l'humain plutôt positive avec plus de comportements positifs relevés envers l'humain. Le CE2 est celui qui comprend le plus de chevaux (37%) avec des profils « dépressifs » (aucun individu au CE1 et 1 individu au CE3), mais a peu de chevaux avec des réactions agressives aux tests. Enfin, le CE1 est celui où les indicateurs sont les plus marqués, avec davantage de problèmes de dos (KW,  $\chi^2 = 9,49$ ,  $df = 2$ ,  $p = 0,009$ ), et le plus grand nombre de comportements agressifs lors des tests. Ce même gradient est observé pour les problèmes de santé chroniques, problèmes requérant régulièrement l'intervention d'un vétérinaire et l'administration de produits.

De façon intéressante, le nombre de chutes observées pendant les leçons, même s'il est faible, suit ce gradient, avec le nombre le plus faible dans le CE3 et le plus élevé au CE1 ( $\chi^2 = 7,56$ ,  $df = 2$ ,  $p = 0,02$ ), ce qui se confirme avec les données officielles d'accidents déclarés par élève par an (0,08 pour le CE1, 0,04 pour le CE3).

Figure 1 : Différences entre les trois centres équestres



© Institut français du cheval et de l'équitation 2021

Page 3



#### 4. Conclusions et applications pratiques

Nos résultats montrent à la fois des similarités et des différences entre les trois centres équestres d'une part au niveau de l'état de bien-être des chevaux et d'autre part au niveau de la sécurité humaine. Globalement, pour les trois centres équestres, peu de chutes ont été relevées sur la période d'observation et les chevaux avaient un état corporel correct. D'autres indicateurs, relevés au sein des trois établissements, sont en accord avec des études précédentes. C'est le cas notamment de la présence de stéréotypies qui sont associées à des restrictions spatiales et sociales (majorité du temps passé en box) et d'une proportion importante de chevaux en surpoids en lien avec un déséquilibre entre les aliments énergétiques et les fibres. Malgré ces similarités entre les trois centres, les résultats obtenus révèlent également des différences remarquables mettant ainsi en évidence des profils comportementaux de chevaux propres à chaque centre. Des hypothèses peuvent être proposées pour expliquer ces résultats. Tout d'abord, même si la gestion globale est proche entre les trois centres (i.e. vie en box, alimentation similaire, même type d'activité, mêmes types de chevaux), les chevaux du centre 3 bénéficient d'un jour de sortie libre supplémentaire par rapport au centre 2, tandis que le centre 1 n'en a aucun. La possibilité d'exercice libre, pourrait impacter le bien-être [9]. De plus, les interactions entre les chevaux et les personnes en charge peuvent différer ce qui peut à terme jouer un rôle majeur dans les réactions du cheval [7]. Enfin, des observations réalisées en centre équestre montrent que les techniques d'équitation et la pédagogie influent considérablement sur l'état du cheval [2]. Or, le centre équestre 1 est celui où les problèmes de dos sont les plus importants. Les conditions de travail des chevaux pourraient donc en grande partie expliquer ces résultats, les chevaux pouvant aussi réagir plus fortement et induire des chutes si l'équitation est source d'inconfort marqué. Ces premiers résultats montrent bien que le type de gestion dans toutes ses dimensions (incluant la relation à l'humain et l'équitation) peut impacter le bien-être des chevaux de différentes façons et renforcent l'idée qu'un meilleur bien-être des chevaux est associé à une meilleure sécurité des cavaliers. En termes d'applications pratiques, il s'agit donc maintenant d'identifier les meilleurs compromis, en prenant en compte les contraintes et caractéristiques de chaque établissement, pour valoriser les meilleures pratiques, les promouvoir et les disséminer.

#### 4 Pour en savoir plus

- [1] Lesimple, C., Poissonnet, A., Hausberger, M.. Bien-être et facteur d'influence : une étude épidémiologique. 41<sup>ème</sup> Journée de la Recherche Equine, Institut Français du Cheval et de l'Equitation, Mars 2015, Paris, France. pp.6-14.
- [2] Lesimple, C., Fureix, C., Menguy, H., Richard-Yris, M.A., Hausberger, M.. Relations entre attitude au travail, problèmes vertébraux et relation à l'homme chez le cheval. 37<sup>ème</sup> Journée de la Recherche Equine, Institut Français du Cheval et de l'Equitation, Février 2011, Paris, France. pp.23-32.
- [3] Rivera, E., Benjamin, S., Nielsen, B., Shelle, J., Zanella, A.J.. (2002). Behavioral and physiological responses of horses to initial training: the comparison between pastured versus stalled horses. *Appl Anim Behav Sci* 78: 235-252.
- [4] Lesimple, C., Fureix, C., Le Scolan, N., Lunel, C., Richard-Yris, M.A., Hausberger, M.. Interférences entre management, émotivité et capacités d'apprentissage: un exemple dans les centres-équestres. 36<sup>ème</sup> Journée de la Recherche Equine, Institut Français du Cheval et de l'Equitation, Mars 2010, Paris, France. pp.168-176.
- [4] Hausberger, M., Le Scolan, N., Bruderer, C., Pierre, J.S.. Le tempérament du cheval : facteurs en jeu et implications pratiques. 24<sup>ème</sup> Journée de la Recherche Equine, Institut Français du Cheval et de l'Equitation, Mars 1998, Paris, France. pp.159-169.
- [5] Hausberger, M., Rochais, C., Henry, S., Stomp, M., Lesimple, C., Cousillas, H.. Quand le cheval va bien : état des lieux sur les indicateurs de bien-être. 42<sup>ème</sup> Journée de la Recherche Equine, Institut Français du Cheval et de l'Equitation, Mars 2016, Paris, France. pp.70-78.
- [6] Fureix, C., Jégo, P., Hausberger, M.. La réaction des chevaux vis-à-vis de l'homme est elle liée au contexte d'interaction ? 35<sup>ème</sup> Journée de la Recherche Equine, Institut Français du Cheval et de l'Equitation, Février 2009, Paris, France. pp.101-110.
- [7] Fureix, C., Jégo, P., Coste, C., Hausberger, M.. Indicateurs de bien-être/mal-être chez le cheval : une synthèse. 36<sup>ème</sup> Journée de la Recherche Equine, Institut Français du Cheval et de l'Equitation, Mars 2010, Paris, France. pp.111-122.
- [8] Hausberger, M., Reverchon-Billot, L., Lesimple, C., Coste, C., Boichot, L., Galloux, P., Henry, S.. La mise au paddock des chevaux de sport : faisabilité et impact sur le bien-être. *Journées Sciences et Innovations 2019*, Institut Français du Cheval et de l'Equitation, Mai 2019, Saumur, France.

# Annexe 7

## **EFFECT OF EMBRYONIC LIGHT EXPOSURE ON LATERALITY AND SOCIALITY IN QUAIL CHICKS (*COTURNIX COTURNIX JAPONICA*)**

Isabelle George, Noémie Lerch, Christelle Jozet-Alves, Sophie Lumineau

*Univ Rennes, Normandie Univ, CNRS, EthoS (Éthologie animale et humaine) -UMR 6552, F-35000 Rennes,  
France*

*Revue publiée dans Applied Animal Behaviour Science*

<https://doi.org/10.1016/j.applanim.2021.105270>



## Effect of embryonic light exposure on laterality and sociality in quail chicks (*Coturnix coturnix japonica*)

Isabelle George<sup>a,\*</sup>, Noémie Lerch<sup>a</sup>, Christelle Jozet-Alves<sup>b</sup>, Sophie Lumineau<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Univ Rennes, Normandie Univ, CNRS, EthoS (Éthologie animale et humaine) - UMR 6552, F-35000 Rennes, France

<sup>b</sup> Normandie Univ, Unicaen, CNRS, EthoS, 14000 Caen, France

### ARTICLE INFO

#### Keywords:

Turning bias  
Visuo-motor lateralisation  
Prenatal experience  
Lateralisation level  
Behavioural synchronization  
Spatial cohesion

### ABSTRACT

Lateralization is the ascendancy of one side of the body or the brain to control and perform motor or perceptual functions. Light exposure during prenatal life can modulate the expression of visual lateralization (strength and direction) in a variety of species, including birds. Individual lateralization provides cognitive advantages, but the function of lateralization at the population level is less obvious. Recent studies support the hypothesis that intra-specific population-level lateralization may favour coordination between asymmetrical individuals during synergistic (cooperative) social interactions. Since cohesion requires a good coordination, one can therefore imagine that a higher alignment of lateralization within a group, by making coordination between individuals easier, may promote social cohesion. Our study investigated the effect of light on laterality and social behaviour in Japanese quail chicks (*Coturnix coturnix japonica*). We compared chicks coming from eggs exposed to light during incubation to chicks coming from eggs maintained in complete darkness. We expected light-exposed (LE) chicks to be more aligned than dark-incubated (DI) ones and we wanted to test whether the most aligned chicks were also the most coordinated. We assessed laterality, social motivation, synchronization and spatial cohesion within groups of LE and DI chicks. The prenatal light conditions did not affect either laterality or chicks' social behaviour, and there was no turning bias at the group level. An absolute laterality index characterizing the alignment of chicks living together showed that the groups with the highest indices were not necessarily the groups with the greatest synchronization and spatial cohesion. This suggests that light does not consistently induce laterality in Japanese quail chicks and that the alignment of the chicks' turning bias does not influence their social cohesion. Quails are widely used in farm industry and scientific research and better knowledge of the consequences of incubation conditions on their behavioural asymmetries and sociality could help improve their handling and welfare.

### 1. Introduction

Laterality is when one side of the body takes advantage over the other one to perform motor or sensory activities (Glick, 1985). It exists in humans and most animal species, including invertebrates (e.g. see Güntürkün et al., 2020; Rogers et al., 2013; Versace and Vallortigara, 2015 for recent reviews). Among behavioural asymmetries, visual lateralization has been widely studied in birds because their eyes are placed laterally and the optic nerves decussate almost completely (Ehrlich and Mark, 1984; Remy and Güntürkün, 1991; Takatsuji et al., 1983; Weidner et al., 1985). This makes them natural "split-brain" models whose eyes and each contralateral hemisphere can be tested independently, which may help in understanding the brain asymmetries that govern lateralization.

Light is known to modulate visual lateralization and hence visually guided behaviours, particularly in birds (e.g. domestic chicks: Casey and Karpinski, 1999; Rogers, 1990, 1982; bobwhite quail: Casey and Lickliter, 1998; pigeons: Güntürkün, 1993; for a review see Chiandetti, 2017). Asymmetrical stimulation of the right eye due to the position of the embryo in the egg (which causes the left eye to be occluded because it is oriented towards the body) is decisive for several forms of visual lateralization (Chiandetti, 2017). In the domestic chick, over-exposure of the right eye to light can reinforce the population bias whereas exposure of the left eye can induce a reversal of this bias. Incubation in the dark can suppress the development of some forms of lateralization at the population level (Rogers, 1990).

Individual lateralization (when each individual favours one side over the other) can give a cognitive advantage, but the function of

\* Corresponding author at: UMR 6552 – EthoS, 263 avenue du Général Leclerc, Campus de Beaulieu – Bâtiment 25, 35042 Rennes cedex, France.  
E-mail address: [isabelle.george@univ-rennes1.fr](mailto:isabelle.george@univ-rennes1.fr) (I. George).

<https://doi.org/10.1016/j.applanim.2021.105270>

Received 22 October 2020; Received in revised form 11 February 2021; Accepted 14 February 2021

Available online 18 February 2021

0168-1591/© 2021 Elsevier B.V. All rights reserved.

lateralization at the population level (when most individuals favour the same side) is less obvious (see Vallortigara and Rogers, 2020 for a review of costs and benefits of these two degrees of lateralization). According to some authors, the alignment of individuals' biases may have evolved as an evolutionary stable strategy in which asymmetrical individuals must coordinate their behaviour with that of other asymmetrical individuals (Ghirlanda et al., 2009; Ghirlanda and Vallortigara, 2004; Vallortigara, 2006; Vallortigara and Rogers, 2020, 2005). For Ghirlanda et al. (2009), population-level lateralization could be advantageous in intra-specific social interactions by making coordination easier. Thus, synergistic activities could favour individuals with the same lateralization because they can, for instance, have an easier time coordinating physical activities (see also Frasnelli and Vallortigara, 2018). Here we wanted to check whether groups made of individuals with the same lateralization would indeed have an easier time synchronizing their activities and staying cohesive.

Although the domestic chick and the pigeon have been the two most popular models since researchers began studying visual lateralization in birds, more recently Japanese quails have also been studied more extensively (e.g. Casey and Sleight, 2014; Valenti et al., 2003; Zucca and Sovrano, 2008). Japanese quails have been domesticated for centuries (Cheng et al., 2010). Because of their relatively small size and fast development, they quickly became popular in both farm industry and scientific research. Although quails are difficult to observe in the wild due to their small size and their secretive habits, several studies have shown that, during the breeding season, they live in small family groups or single pairs, in areas where they hardly tolerate other quails (Farris, 1964; Nichols, 1991; Wetherbee, 1961). Japanese quail chicks do not naturally exhibit turning bias and footedness (Casey, 2005; Casey and Sleight, 2001). However, the chicks, but not the adults, are lateralized in the "pebble floor" task (which consists in distinguishing edible grains from pebbles stuck to the ground) (Valenti et al., 2003). Adult quails, on the other hand, appear to be lateralized in a detour task using a social target (Zucca and Sovrano, 2008) and when they are trained to run across either a left- or a right-turning runway to obtain sexual access to a conspecific of the opposite sex (Gülbetekin et al., 2009, 2007). Recently, by manipulating prenatal visual stimulation after having removed the shell and inner-shell membrane of the egg, Casey and Sleight (2014) managed to induce individual- and population-level motor lateralization in Japanese quail chicks. Stimulated chicks showed a turning bias that unstimulated chicks did not show. Although embryonic exposure to light is likely to be reduced in wild quails, stimulating embryos with light could be useful to manipulate lateralization, at the individual as well as at the population level, and to better understand the link between lateralization and social behaviour.

Here, to test the effect of light on population-level laterality and social behaviour, and to determine whether the alignment of behavioural asymmetries can facilitate social interactions between individuals, we compared the turning bias, temporal synchronisation, spatial cohesion and social motivation of groups of quail chicks coming from eggs that had been either incubated in the dark or temporarily exposed to light before the end of incubation. We expected that exposure to light would create differences in visuo-motor lateralization between exposed and unexposed chicks, and we wanted to see if the most lateralized chicks were also the most coordinated and socially motivated.

## 2. Material and methods

All the experiments were carried out in accordance with the European Communities Council Directive of 22nd September 2010 (2010/63/EU) and were approved by the regional ethics committee (French "Comité Rennais d'Ethique en matière d'Expérimentation Animale / n°7", permit number: APAFIS#17476-2018110716226608 v2).

### 2.1. Incubation

We placed commercial fertilized Japanese quail eggs ("Les cailles de Chanteloup", Corps-Nuds, France) in two incubators (Ova-Easy Advance 380, Brinsea). From day 1 of incubation to day 15, incubation parameters were the same for all eggs: 37.7 °C, 45 % humidity and a rotation of 45 degrees every 30 min, and both incubators were in the dark. After 15 days of incubation, to induce hatching, we changed the parameters of both incubators to 37.7 °C, 65 % humidity and no rotation. At the same time, we interchanged half of the eggs of each incubator in order to avoid any incubator bias. From that moment, the eggs of one of the incubators were lit continuously for 41 h by a "daylight" led (6400°K, 600 lumens) placed in front of the incubator while the eggs of the second incubator stayed in the dark. After the 41 h of exposition to light, we again placed all the eggs in the dark until hatching on day 17–18, that is within 24 h after the end of the stimulation. Since light intensity within the incubator was 20–30 Lux, luminous exposure was  $2.9 \times 10^6$  to  $4.4 \times 10^6$  lx.s (for comparison, luminous exposure was  $0.7 \times 10^6$  to  $3.6 \times 10^6$  in Rogers, 1982). Japanese quail's eggs have brown spots that may reduce the amount of light that reaches the embryo. We therefore decided to stimulate the eggs longer, and thus started the stimulation earlier, than in the study of Casey and Sleight (2014) on quails. However, the end of the stimulation was similar to theirs.

### 2.2. Maintenance of the chicks

The day of hatching (day 1, D1), we weighed the chicks, ringed them with one plastic ring on each leg, and placed them in heated plastic cages (L90xL40xH30 cm) with a plastic net and wood shavings on the floor. We provided food and water ad libitum. Dark-incubated (DI) and light-exposed (LE) chicks were in the same room but not in the same cages. At post-hatching day 3 (D3), we separated 120 of the chicks that had hatched in  $2 \times 10$  groups of six chicks ( $n = 60$  DI and  $60$  LE chicks). At this age chicks cannot be sexed so we have constituted the groups without knowing their sex ratio. After 3 weeks, we sexed the birds and found that the sex ratio did not differ between DI and LE birds (DI: females = 36, males = 23; LE: females = 31, males = 27; Fisher's exact test,  $p = 0.46$ , <https://biostatgv.sentiweb.fr/?module=tests/fisher>).

On the day of hatching, when we took all the chicks that had hatched, DI chicks ( $n = 106$ ) were heavier than LE chicks ( $n = 104$ ) (mean  $\pm$  SD: DI chicks' weight =  $10.51 \pm 0.93$  g, LE chick's weight =  $10.26 \pm 0.79$  g; Student  $t = 2.03$ ,  $ddl = 208$ ,  $p$ -value =  $0.04$ ), but the effect was small (Hedges'  $g = (10264-10507) / 862.06 = 0.28$ ; <https://www.socscistatistics.com/effectsize/default3.aspx>). Anyway, by mixing chicks of different weights within each experimental group, we constituted groups of DI and LE chicks whose average weights were not significantly different ( $n = 60$  chicks in each group, DI chicks' weight =  $10.43 \pm 0.68$  g, LE chicks' weight =  $10.28 \pm 0.66$  g; Student  $t = 1.17$ ,  $ddl = 118$ ,  $p = 0.24$ ). We placed all the six-chick groups in the same room in separate metal cages (L100xL70xH65 cm) equipped with a heating lamp, a feeder and a drinking trough (Fig. 1). The different groups could hear

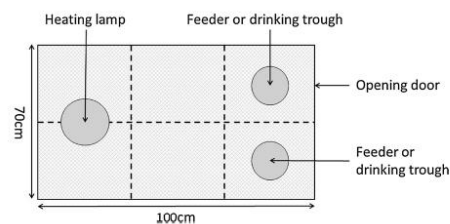


Fig. 1. Schematic representation of a home cage. The dotted lines show the virtual boundaries we used to locate the chicks during behavioural observations.

but not see each other. Room temperature was 20–25 °C and the artificial light followed a L:D rhythm of 12:12. During the first week of life, we provided green light during the night to enable the chicks to see the feeder and drinking trough if they needed to eat or drink. We counter-balanced the positions of the DI and LE chicks' groups in the room in order to avoid a bias due to the position of the cage. We also counter-balanced the positions of the feeder and the drinking trough within the cages. We turned off heating lamps after 15 days. Under natural conditions, quail chicks are able to regulate their body temperature and they become independent by 11 days after hatching, (Mills et al., 1997; Orcutt, Jr. and Orcutt, 1976).

### 2.3. Laterality tests

On D3, once the six-chick groups were formed, we tested the turning bias of the 120 chicks by placing each of them once in a T-maze (Fig. 2). The T-maze was in a soundproof room homogeneously lighted. We regularly changed the orientation of the maze in the room (90° turn each time) so that a quarter of the chicks ( $n = 15$  DI and 15 LE chicks) passed the test in each of the four positions. At the beginning of each test, the experimenter placed a chick in the longest, stem branch of the T-maze, facing the wall, and stood still behind this branch. The chick was free to move in the maze during 3 min. The test stopped as soon as the chick turned in one of the distal branches (i.e. both legs were in the branch; see Fig. 2) or after 3 min, and the experimenter noted which side (left or right) the chick chose. We also tested all the chicks in the same way on D10–11 and D22–23. In order to adapt to their growth, we used a larger maze (Fig. 2). We had to conduct the tests over two days because chicks moved much less at these ages (Fig. 3).

### 2.4. Behavioural observations

In order to evaluate the spatial cohesion and the temporal coordination of each group of six chicks, we observed the chicks directly in their home cage with the instantaneous scan-sampling method. Each group was observed 60 times during 12 s in two 135-min sessions (one from 8:00 h to 10:15 h and one from 15:30 h to 17:45 h), with an interval of 4min30 s between two consecutive scans of the same group. We noted the behaviour (resting, moving, exploring, eating, drinking, observing, vocalising, preening and touching another chick) and position of all the chicks in each group. To position the chicks, we virtually divided the cage into six  $34 \times 34$  cm squares (Fig. 1). Behavioural observations were made on D4, D7, D9, D11 and D15, amounting to 300 scans for each

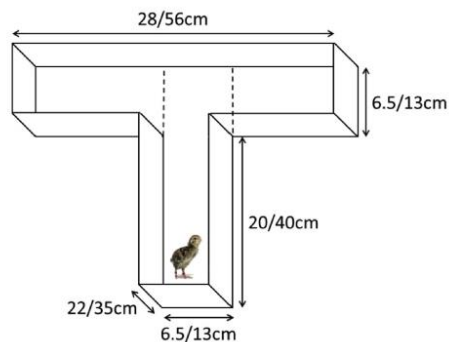


Fig. 2. T-maze that we used to test the laterality of the chicks. The smallest dimensions correspond to the size of the maze that we used on D3, and the largest dimensions to the size of the maze that we used on D10–11 and D22–23. We considered that the chick had chosen one branch of the maze when both legs crossed one of the two virtual lines represented here as dotted lines.

group of 6 chicks.

### 2.5. Social motivation test

On D16 and D17, the chicks were isolated one by one in their home cage to test their social motivation. We removed all the chicks from the same home cage and then put them back one by one in this cage. There was only one chick at a time in the home cage and the other chicks were kept together in a room far enough away so that the isolated chick could not hear them. When they lose visual contact with peers, quail chicks usually try to re-establish contact by emitting distress calls that are calls of high social value (Guyomarc'h and Guyomarc'h, 1996). These calls are loud calls that are easily recognisable and they are the only loud calls that are produced when quail chicks are isolated. We noted the latency of the first distress call and the total number of calls during 3 min. After these 3 min, the isolated chick was removed, placed back with the others and another chick was placed alone in the cage for 3 min, until all six chicks had been tested.

This test measures both social motivation and emotivity. However, by leaving the tested chick in the home cage, that is in a familiar environment, we tried to make it feel as safe as possible. This allowed us to avoid an emotional or fear response due to novelty and a supposedly dangerous situation and to thus preferentially measure the social dimension of the chicks' response.

### 2.6. Statistical analyses

We compared the number of DI and LE chicks having turned (left or right) or not in the T-maze, and the number of chicks turning left and right, using Chi-squared tests within (goodness of fit) and between (homogeneity) the experimental conditions, using Microsoft Excel 2019.

To evaluate social behaviour, we calculated two indices from the scans (Lumineau et al., 2001). The first index was a temporal synchronisation (TS) index. To calculate this index, we distinguished two types of behaviours: high-energy behaviours (eating, drinking, moving, exploring and vocalising) and low-energy behaviours (resting, observing, preening and touching another chick). If, for one day of observation, A is the number of chicks of the same group having high-energy behaviours in one scan "i", R is the number of chicks having low-energy behaviours in the same scan and N the total number of chicks per group (6) multiplied by the total number of scans per day (60), then:  $TS = \frac{\sum_{i=1}^{60} |A_i - R_i|}{N}$ . TS was 1 when all the chicks of the group were having the same type of behaviour (either high- or low-energy) in all the scans and 0 when half of the chicks were having one type of behaviour while the other half was having the other one. We obtained one TS value per group of 6 chicks and per day of observation. The second index was a spatial cohesion (SC) index. In each scan, there was  $n_1$  chicks in the virtual square 1,  $n_2$  in the virtual square 2... and  $n_6$  in the virtual square 6. Using these values, we calculated the ratio between the variance and the mean number of chicks per virtual square and per scan. This ratio was 6 when all the chicks were in the same square, and 0 when there was one chick in each square. We then averaged the values of the 60 scans to obtain one SC value per group of six chicks and per day of observation. We compared DI and LE chicks' TS and SC indices obtained for all days with permutation tests using Rd\_kheradPajouh\_renaud to handle nuisance variables and 50,000 permutations (R v4.0.0 with permuco package; Frossard and Renaud, 2019; R Core Team, 2020).

To compare the social motivation of the two experimental groups, we performed Mann-Whitney tests with the latency of the first distress call and the total number of calls as variables (R v4.0.0; R Core Team, 2020).

Finally, in order to see if there was a correlation between the alignment of laterality and the social cohesion within the groups of 6 chicks, we calculated for every group and for each test day in the T-maze an absolute laterality index (AbsLI) whose formula was:  $|\frac{L-R}{L+R}|$  where L was the number of chicks who turned left and R the number of

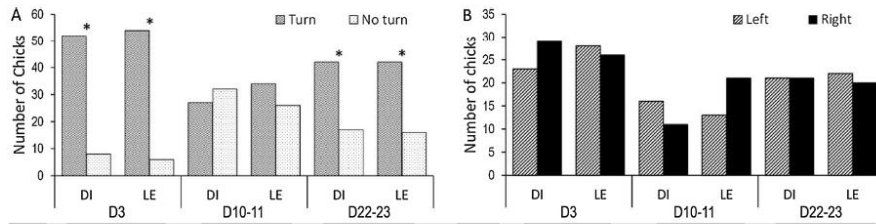


Fig. 3. Summed results of the laterality tests at D3, D10-11 and D22-23. (A) Number of chicks that turn or did not turn in the T-maze; (B) Number of chicks that turned left and right. DI: Dark-Incubated chicks; LE: Light-Exposed chicks. \*Goodness of fit Chi-squared test,  $p < 0.001$ .

chicks who turned right. This index was 1 when all the chicks turned on the same side and 0 when half of the chicks turned on one side and the other half on the other side. We kept only the groups in which at least three of the six chicks chose to turn into one of the two arms during the test for further analyses. We used AbsLI values to make linear regressions and calculate correlation coefficients with TS and SC indices.

### 3. Results

#### 3.1. Effect of light exposure

##### 3.1.1. Laterality (T-maze) tests

At D3 and D22-23, there were significantly more chicks that turned left or right than chicks that did not turn (Fig. 3A; see Table 1 for statistical results). At D10-11, since many chicks did not turn (54% of the DI chicks and 43% of the LE ones), this difference was not significant (Fig. 3A).

Whatever the day, there was no within- or between-group difference in the number of chicks turning left and those turning right (Table 1; Fig. 3B).

##### 3.1.2. Temporal synchronisation

Temporal synchronisation decreased with time regardless of the experimental condition (DI/LE:  $F = 0.59$ ,  $p = 0.45$ ; Day:  $F = 42.12$ ,  $p < 0.0001$ ; interaction:  $F = 1.06$ ,  $p = 0.38$ ). The older the chicks were, the less synchronized they were (Fig. 4). There was a significant decrease after D4 and temporal synchronisation at D15 was significantly lower than at D7 and D9 (Pairwise comparisons using permutation t tests; D4 compared to the other days:  $p = 0.02$  in all cases; D15 compared to D7 and D9:  $p = 0.04$  in both cases). A Bayes factor analysis confirmed a strong effect of time but a negligible effect of the experimental condition and of its interaction with time (supplementary Table 1).

##### 3.1.3. Spatial cohesion

After a significant decrease between D4 and D7, spatial cohesion remained relatively stable over time, regardless of the experimental condition (DI/LE:  $F = 0.00$ ,  $p = 0.98$ ; Day:  $F = 5.54$ ,  $p < 0.001$ ; interaction:  $F = 0.87$ ,  $p = 0.49$ ; Pairwise comparisons using permutation t

tests; D4 significantly different of all other days except D15:  $p = 0.02$  for D7, D9 and D11 and 0.30 for D15; no other significant difference; Fig. 5). Again, a Bayes factor analysis confirmed an effect of time but a negligible effect of the experimental condition and of its interaction with time (supplementary Table 1).

#### 3.1.4. Social motivation

There was no difference in social motivation between the two experimental conditions as measured by the latency before the first distress call (Mann-Whitney  $W = 1757.5$ ,  $n_{DI} = 59$ ,  $n_{LE} = 60$ ,  $p = 0.95$ ) or the total number of calls (Mann-Whitney  $U = 1625.5$ ,  $n_{DI} = 59$ ,  $n_{LE} = 60$ ,  $p = 0.44$ ) (Fig. 6).

#### 3.2. Correlation between laterality alignment and social cohesion

The AbsLI index measured the extent to which the chicks living in the same cage turned in the same direction in the T-maze test. Whatever the day, there was no correlation between AbsLI and temporal synchronisation or spatial cohesion (Fig. 7). This means that the most aligned chicks were not necessarily the most synchronized and cohesive. Since social motivation was only measured once for each chick, we could not test the correlation between AbsLI and the number and latency of distress calls.

### 4. Discussion

By comparing laterality (at the group level and as measured by turning bias) and social behaviour of groups of chicks exposed or not to light at the end of incubation, we studied both the effect of light on the development and alignment of lateralization and the link between laterality and sociality. Since the degree, the direction and the alignment of lateralization of some visually-guided behaviours can be modulated by the amount of light received during incubation in a variety of species such as zebra fish, topminnows, pigeons and domestic chicks (see Chiandetti, 2017 for a review), we expected light exposure to influence the alignment of visuo-motor lateralization and to create a difference between our two experimental conditions. However, our protocol of exposure to light during incubation had no effect either on the alignment

Table 1

Comparisons within and between the experimental conditions (DI and LE) of the number of chicks turning or not turning, and turning left or right in the T-maze. Results of goodness of fit (within experimental conditions) and homogeneity (between experimental conditions) Chi-squared tests.

Turn/ No turn	DI			LE			DI/LE		
D3	<b><math>X^2 = 32.27</math></b>	<b>df = 1</b>	<b><math>p &lt; 0.001</math></b>	<b><math>X^2 = 38.40</math></b>	<b>df = 1</b>	<b><math>p &lt; 0.001</math></b>	$X^2 = 0.32$	df = 1	$p > 0.05$
D10-11	$X^2 = 0.42$	df = 1	$p > 0.05$	$X^2 = 1.07$	df = 1	$p > 0.05$	$X^2 = 1.42$	df = 1	$p > 0.05$
D22-23	<b><math>X^2 = 10.59</math></b>	<b>df = 1</b>	<b><math>p &lt; 0.001</math></b>	<b><math>X^2 = 11.65</math></b>	<b>df = 1</b>	<b><math>p &lt; 0.001</math></b>	$X^2 = 0.02$	df = 1	$p > 0.05$
Left/Right	DI			LE			DI/LE		
D3	$X^2 = 0.69$	df = 1	$p > 0.05$	$X^2 = 0.07$	df = 1	$p > 0.05$	$X^2 = 0.62$	df = 1	$p > 0.05$
D10-11	$X^2 = 0.93$	df = 1	$p > 0.05$	$X^2 = 1.88$	df = 1	$p > 0.05$	$X^2 = 2.67$	df = 1	$p > 0.05$
D22-23	$X^2 = 0.00$	df = 1	$p > 0.05$	$X^2 = 0.09$	df = 1	$p > 0.05$	$X^2 = 0.05$	df = 1	$p > 0.05$

DI: Day; DI: Dark-Incubated chicks; LE: Light-Exposed chicks. Significant results are in bold.

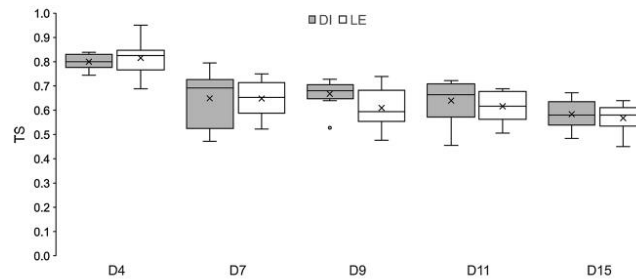


Fig. 4. Temporal synchronization index (TS) of dark-incubated (DI, grey boxes) and light-exposed (LE, white boxes) chicks during development (D = post-hatching day). Boxplot: middle line = median, lower limit of the box = 1st quartile, upper limit of the box = 3rd quartile, whiskers = 1.5 inter-quartile range. Cross: mean.

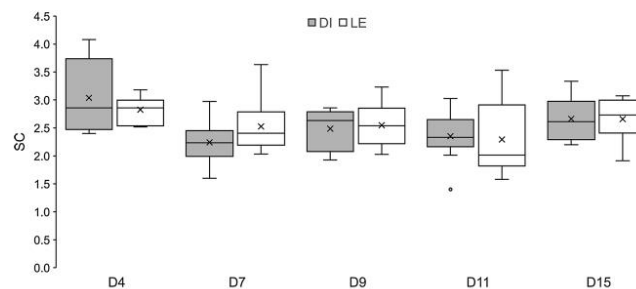


Fig. 5. Spatial cohesion index (SC) of dark-incubated (DI, grey boxes) and light-exposed (LE, white boxes) chicks during development (D = post-hatching day). Boxplot: middle line = median, lower limit of the box = 1st quartile, upper limit of the box = 3rd quartile, whiskers = 1.5 inter-quartile range. Cross: mean.

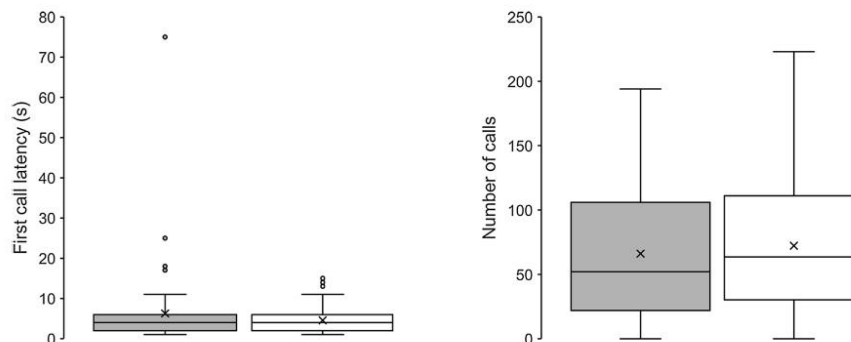


Fig. 6. (A) Latency before the first distress call (s) and (B) total number of calls of dark-incubated (DI, grey boxes) and light-exposed (LE, white boxes) chicks during the social motivation test. For better readability, chicks that did not vocalize ( $n = 2$  DI and  $n = 2$  LE chicks), and therefore had a latency score of 180 s, were excluded from the latency graph. Boxplot: middle line = median, lower limit of the box = 1st quartile, upper limit of the box = 3rd quartile, whiskers = 1.5 inter-quartile range. Cross: mean.

of turning bias or on spatial cohesion, temporal synchronisation and social motivation of our groups of chicks.

Exposure to light during incubation had no significant effect on chicks' visuo-motor laterality in the T-maze test. Yet, in the domestic hen and the bobwhite quail, two species that are closely related to the Japanese quail, exposure to light before hatching can reinforce visual (Rogers, 1982) and motor (Casey and Karpinski, 1999; Casey and Lickliter, 1998) lateralization at the population level. This effect is thought to be due to the position of the embryo in the egg: in the egg, the

embryo's body occludes the left eye and only the right eye can receive light. Since the avian visual system crosses almost completely, the left hemisphere is therefore more stimulated than the right one (Rogers, 1990). Occluding the right eye and stimulating the left one (therefore the right hemisphere) can reverse the group bias (Casey and Karpinski, 1999; Casey and Lickliter, 1998; Rogers, 1990). Thus, asymmetrical light stimulation in the egg can create a bias. Here, we observed no group turning bias in our chicks, even after exposing them to light during incubation. This suggests that light stimulation through the shell

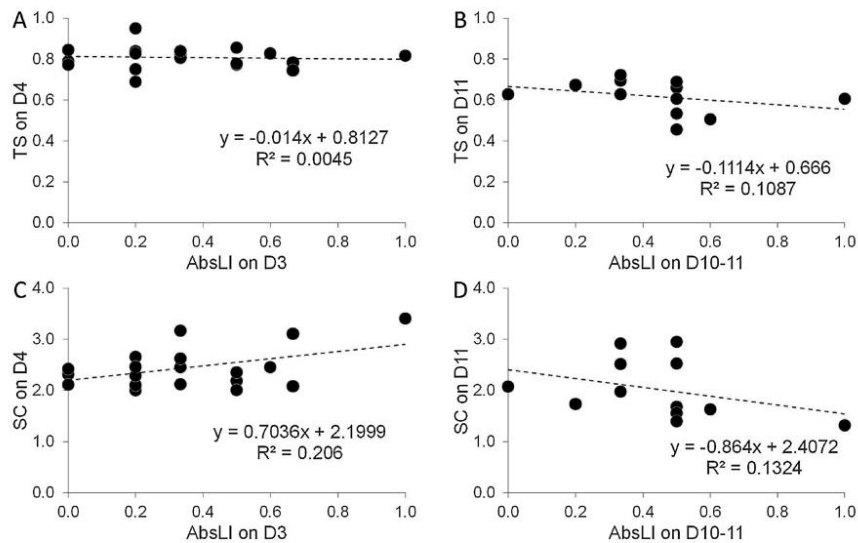


Fig. 7. Correlations between AbsLI and (A,B) temporal synchronization (TS) and (C,D) spatial cohesion (SC), at (A,C) D3-4 and (B,D) D10-11. Dotted line: linear regression.

does not modulate the particular visuo-motor lateralization that we measured in the Japanese quail. Casey and Sleight (2014) recently obtained an effect of light during incubation, but they had to open the eggshell and to take out the head of the chick to directly stimulate one of its eyes. It is therefore possible that our light stimulation was not strong enough to play a role in the development of visuo-motor asymmetries. In the domestic hen, a stimulation of 250–350 lux of the egg (which corresponds to values as low as 25–35 lux for the embryo) is enough to obtain an effect on visual lateralization (Rogers, 1990). But, while hens' eggshells are white, those of Japanese quail have brown spots that may reduce the amount of light that reaches the embryo. Light stimulation did have an effect though: dark-incubated chicks were significantly heavier than light-exposed chicks on the day of hatching. This weight difference may be because light-exposed chicks began to hatch a bit earlier (no more than 9 h) than dark-incubated chicks. Previous research has shown that exposing eggs to white light can alter the time of hatching (Narahari et al., 1988). This happens especially when light stimulation is too strong (Fairchild and Christensen, 2000; Siegel et al., 1969). Considering this, it might be possible that in our study an excess of light stimulation has made hatching earlier in the light-exposed group, which might have somehow disrupted the full development of lateralization.

Another explanation could be that we made our stimulation outside the sensitive period of the Japanese quail. In the domestic chick, the embryos need to be exposed to light during the last two days of incubation to obtain an effect. Although two hours of stimulation are sufficient to create a group bias, stimulation has to last between 2.5–6 hours to consolidate this bias, so that it does not change if the other eye is stimulated (Rogers, 1990). More recently, an early sensitive period has been discovered in the domestic chick: light exposure occurring well before the development of a functional visual system also plays a role in the development of visual lateralization (Chiandetti et al., 2013; Chiandetti and Vallortigara, 2019). Since no data about sensitive periods to light (either late or early) are available for the Japanese quail, it remains to be determined whether our stimulation was within or outside a light-sensitive period.

To determine individual lateralization, you have to test each

individual several times, and to determine population-level lateralization, you have to test many individuals at least once. Because quail chicks grow very fast, our logistical conditions did not allow us to repeat the laterality tests enough times in a short period of time to determine individual lateralization during the first days of life. We therefore decided to focus on laterality at the population-level by testing more chicks but only once. Even if there is no evidence of a motor population bias in Japanese quail chicks, Casey (2005) showed that about 50 % of the individuals show a turning bias (either to the left or to the right, in equal proportion). Although there was no turning bias at the group level, it is therefore possible that the number of individually lateralized chicks differed between the two experimental groups. Moreover, lateralization is task-specific. We therefore cannot exclude that chicks would have shown a group bias in other tasks such as the pebble floor task, for which a transitory visual lateralization has already been evidenced (Valenti et al., 2003).

Exposure to light had no effect on social cohesion and motivation either. It has also been shown that exposure of the embryo to light has no effect on dispersal in domestic chicks (Wichman et al., 2009). However, when domestic chicks are exposed to light during incubation, they tend to be more aggressive and to peck more at conspecifics than dark-incubated chicks (Rogers, 1982). Moreover, whereas dark-incubated chicks peck more at unfamiliar than at familiar individuals, light-exposed chicks show no preference (Riedstra and Grootuis, 2004). Since the two eyes do not play the same role in social recognition (Rogers and Andrew, 2002; Vallortigara and Andrew, 1994), this light-induced effect on the distinction between familiar and unfamiliar individuals is likely due to an alteration of the way each hemisphere process visual information. However, no effect of light exposure during incubation was shown on some social behaviours such as individual recognition or choice behaviour between familiar and unfamiliar chicks (Deng and Rogers, 2002). Since these behaviours are more influenced by postnatal light experience (Deng and Rogers, 2002), we might have obtained different results by manipulating exposure to light after hatching.

Regardless of prenatal treatment, we observed a decrease in chicks' temporal synchronisation. Chicks are not able to regulate their body



temperature before 11 days of life (Orcutt, Jr. and Orcutt, 1976). To keep warm, they thus sleep close from each other, which requires them to synchronize their activities (Formanek et al., 2011). Then, they become more and more independent with time and they show less and less social motivation (François et al., 1998). This could explain the decrease that we observed in our study. Spatial cohesion, on the other hand, remained relatively stable over time. This means that chicks stayed relatively close from each other while doing various activities. This might be explained by the fact that they spent a lot of time resting under the heater at the beginning of the experiment, and then spent more time close to the feeder and the drinking trough (without necessarily eating or drinking). In large aviaries (25–30 m<sup>2</sup>) reproducing semi-natural conditions, spatial cohesion decreases between the age of 4 and 15 days (Lumineau et al., 2001). Our home cages might therefore have been too small for the chicks to disperse. It could also have something to do with the absence of any visual barriers in the home cage, since opaque barriers appear to be important for the development of spatial cognition and its lateralization in the domestic chick (Freire and Rogers, 2005). In addition, as they had nowhere to hide, there may have been no incentive for the chicks to move away from other chicks.

Finally, by using an index that could measure the degree of alignment of chicks independently of prenatal treatment, we could check whether there was a correlation between group lateralization and social cohesion (i.e. temporal synchronization and spatial cohesion). The results showed that chicks that were more aligned were not necessarily better synchronized and more cohesive. This suggests that there may be no modulation of social behaviour by group lateralization in the Japanese quail. In a complementary way, Versace et al. (2020) have just shown that social environment can modulate individual- but not population-level lateralization in fruit flies (*Drosophila melanogaster*). The link between lateralization and social interactions is therefore probably not so straightforward and more studies are definitely needed to better understand it. The Japanese quail could be useful to explore this issue further, and, since it is a domestic species, and although our study is primarily fundamental, such studies could also help to better understand the consequences of domestication and to improve handling and welfare of species used in laboratory and farm industries. Respect for animal welfare is a major issue in farm industries. In animal husbandry, in order to withstand high densities, animals must be more socially tolerant and less emotive. Understanding the mechanisms for the development of sociality and emotivity is therefore an essential prerequisite for the adaptation of animals to farming conditions.

#### Declaration of Competing Interest

None.

#### Funding

This research did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

#### Acknowledgments

We thank Catherine Blois-Heulin, Cécilia Houdelier and Emmanuel de Margerie for their advice, Marion Charrier for her help with experiments, Virginie Durier, Nathalie George and Matthias Rousseau for helping us analyse the data, and Céline Nicolle for taking care of the birds.

#### Appendix A. Supplementary data

Supplementary material related to this article can be found, in the online version, at doi:<https://doi.org/10.1016/j.applanim.2021.105270>.

#### References

- Casey, M.B., 2005. Asymmetrical hatching behaviors: the development of postnatal motor laterality in three precocial bird species. *Dev. Psychobiol.* 47, 123–135. <https://doi.org/10.1002/dev.20078>.
- Casey, M.B., Karpinski, S., 1999. The development of postnatal turning bias is influenced by prenatal visual experience in domestic chicks (*Gallus gallus*). *Psychol. Record* 49.
- Casey, M.B., Lickliter, R., 1998. Prenatal visual experience influences the development of turning bias in bobwhite quail chicks (*Colinus virginianus*). *Dev. Psychobiol.* 32, 327–338. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-2302\(199805\)32:4<327::AID-DEV7>3.0.CO;2-P](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-2302(199805)32:4<327::AID-DEV7>3.0.CO;2-P).
- Casey, M.B., Sleight, M.J., 2001. Cross-species investigations of prenatal experience, hatching behavior, and postnatal behavioral laterality. *Dev. Psychobiol.* 39, 84–91. <https://doi.org/10.1002/dev.1032>.
- Casey, M.B., Sleight, M.J., 2014. Prenatal visual experience induces postnatal motor laterality in Japanese quail chicks (*Coturnix coturnix japonica*). *Dev. Psychobiol.* 56, 489–497. <https://doi.org/10.1002/dev.21116>.
- Cheng, K.M., Bennett, D.C., Mills, A.D., 2010. The Japanese quail. In: Hübner, R., Kirkwood, J. (Eds.), *The UFAW Handbook on the Care and Management of Laboratory and Other Research Animals*. John Wiley & Sons, Ltd, pp. 655–673. <https://doi.org/10.1002/9781443187777.ch42>.
- Chiandetti, C., 2017. Manipulation of strength of cerebral lateralization via embryonic light stimulation in birds. In: Rogers, L.J., Vallortigara, G. (Eds.), *Lateralized Brain Functions: Methods in Human and Non-Human Species*. Neuronethods. Springer, New York, NY, pp. 611–631. [https://doi.org/10.1007/978-1-4939-6725-4\\_19](https://doi.org/10.1007/978-1-4939-6725-4_19).
- Chiandetti, C., Vallortigara, G., 2019. Distinct effect of early and late embryonic light-stimulation on chicks' lateralization. *Neuroscience* 414, 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.neuroscience.2019.06.036>.
- Chiandetti, C., Galliussi, J., Andrew, R.J., Vallortigara, G., 2013. Early-light embryonic stimulation suggests a second route, via gene activation, to cerebral lateralization in vertebrates. *Sci. Rep.* 3, 2701. <https://doi.org/10.1038/srep02701>.
- Deng, C., Rogers, L.J., 2002. Social recognition and approach in the chick: lateralization and effect of visual experience. *Anim. Behav.* 63, 697–706.
- Ehrlich, D., Mark, R., 1984. An atlas of the primary visual projections in the brain of the chick *Gallus gallus*. *J. Comp. Neurol.* 223, 592–610. <https://doi.org/10.1002/cne.90230410>.
- Fairchild, B.D., Christensen, V.L., 2000. Photostimulation of turkey eggs accelerates hatching times without affecting hatchability, liver or heart growth, or glycogen content. *Poultry Sci.* 79, 1627–1631. <https://doi.org/10.1093/ps/79.11.1627>.
- Farris, H.E., 1964. Behavioral Development, Social Organization, and Conditioning of Courting Behavior in the Japanese Quail *Coturnix coturnix japonica*. Michigan State University. <https://doi.org/10.25335/M55D8NT88>.
- Formanek, L., Richard-Yris, M.-A., Houdelier, C., Lumineau, S., 2011. Rhythmic birds show a better social integration than arrhythmic birds. *Chronobiol. Int.* 28, 48–57. <https://doi.org/10.3109/07420528.2010.532264>.
- François, N., Mills, A.D., Faure, J.M., 1998. Place preferences of Japanese quail given a permanent choice between a social or a non-social but enriched situation. *Behav. Processes* 43, 163–170. [https://doi.org/10.1016/S0376-6357\(98\)00010-2](https://doi.org/10.1016/S0376-6357(98)00010-2).
- Frasnelli, E., Vallortigara, G., 2018. Individual-level and population-level lateralization: two sides of the same coin. *Symmetry* 10, 739. <https://doi.org/10.3390/sym10120739>.
- Freire, R., Rogers, L.J., 2005. Experience-induced modulation of the use of spatial information in the domestic chick. *Anim. Behav.* 69, 1093–1100. <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2004.09.009>.
- Frossard, J., Renaud, O., 2019. *permuco: Permutation Tests for Regression, (Repeated Measures) ANOVA/ANCOVA and Comparison of Signals*.
- Ghirlanda, S., Vallortigara, G., 2004. The evolution of brain lateralization: a game-theoretical analysis of population structure. *Proc. R. Soc. Lond. B* 271, 853–857. <https://doi.org/10.1098/rspb.2003.2669>.
- Ghirlanda, S., Frasnelli, E., Vallortigara, G., 2009. Intraspecific competition and coordination in the evolution of lateralization. *Philos. Trans. Biol. Sci.* 364, 861–866. <https://doi.org/10.1098/rstb.2008.0227>.
- Glick, S.D. (Ed.), 1985. *Cerebral Lateralization in Nonhuman Species*. Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-286480-3.X5001-0>.
- Gülbetekin, E., Güntürkün, O., Dural, S., Çetinkaya, H., 2007. Asymmetry of visually guided sexual behaviour in adult Japanese quail (*Coturnix japonica*). *Laterality* 12, 321–331. <https://doi.org/10.1080/13576500701307080>.
- Gülbetekin, E., Güntürkün, O., Dural, S., Çetinkaya, H., 2009. Visual asymmetries in Japanese quail (*Coturnix japonica*) retain a lifelong potential for plasticity. *Behav. Neurosci.* 123, 815–821. <https://doi.org/10.1037/a0016406>.
- Güntürkün, O., 1993. The ontogeny of visual lateralization in pigeons. *German J. Psychol.* 17, 276–287.
- Güntürkün, O., Ströckens, F., Ocklenburg, S., 2020. Brain lateralization: a comparative perspective. *Physiol. Rev.* 100, 1019–1063. <https://doi.org/10.1152/physrev.00006.2019>.
- Guyomarç'h, J.-C., Guyomarç'h, C., 1996. Vocal communication in European quail: Comparison with Japanese quail. *Comptes rendus de l'Académie des sciences. Série III, Sciences de la vie* 319, 827–834.
- Lumineau, S., Guyomarç'h, C., Richard, J.-P., 2001. Ultradian rhythm of activity in Japanese quail groups under semi-natural conditions during ontogeny: functional aspects and relation to circadian rhythm. *Biol. Rhythm Res.* 32, 373–400. <https://doi.org/10.1076/brhm.32.3.373.1339>.
- Mills, A.D., Crawford, L.L., Domjan, M., Faure, J.M., 1997. The behavior of the Japanese or domestic quail *Coturnix japonica*. *Neurosci. Biobehav. Rev.* 21, 261–281. [https://doi.org/10.1016/S0149-7634\(96\)00028-0](https://doi.org/10.1016/S0149-7634(96)00028-0).

- Narahari, D., Mujeer, K.A., Thangavel, A., Ramamurthy, N., Viswanathan, S., Mohan, B., Muruganandan, B., Sundararasu, V., 1988. Traits influencing the hatching performance of Japanese quail eggs. *British Poultry Sci.* 29, 101–112. <https://doi.org/10.1080/00071668808417031>.
- Nichols, C.R., 1991. A Comparison of the Reproductive and Behavioural Differences in Feral and Domestic Japanese Quail. University of British Columbia. <https://doi.org/10.14288/1.0098657>.
- Orcutt Jr., F.S., Orcutt, A.B., 1976. Nesting and parental behavior in domestic common quail. *Auk* 93, 135–141.
- R Core Team, 2020. R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.
- Remy, M., Güntürkün, O., 1991. Retinal afferents to the tectum opticum and the nucleus opticus principalis thalami in the pigeon. *J. Comp. Neurol.* 305, 57–70. <https://doi.org/10.1002/cne.903050107>.
- Riedstra, B., Groothuis, T.G.G., 2004. Prenatal light exposure affects early feather-pecking behaviour in the domestic chick. *Anim. Behav.* 67, 1037–1042. <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2003.10.009>.
- Rogers, L.J., 1982. Light experience and asymmetry of brain function in chickens. *Nature* 297, 223–225. <https://doi.org/10.1038/297223a0>.
- Rogers, L.J., 1990. Light input and the reversal of functional lateralization in the chicken brain. *Behav. Brain Res.* 38, 211–221. [https://doi.org/10.1016/0166-4328\(90\)90176-F](https://doi.org/10.1016/0166-4328(90)90176-F).
- Rogers, L.J., Vallortigara, G., Andrew, R.J., 2013. Divided brains: the biology and behaviour of brain asymmetries. *Divided Brains: the Biology and Behaviour of Brain Asymmetries*. Cambridge University Press, New York, NY, US. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511793899>.
- Rogers, L.J., Andrew, R.J. (Eds.), 2002. *Comparative Vertebrate Lateralization*. Cambridge University Press, New York.
- Siegel, P.B., Isakson, S.T., Coleman, F.N., Huffman, B.J., 1969. Photoacceleration of development in chick embryos. *Comp. Biochem. Physiol.* 28, 753–758. [https://doi.org/10.1016/0010-406X\(69\)92108-2](https://doi.org/10.1016/0010-406X(69)92108-2).
- Takatsuji, K., Ito, H., Masai, H., 1983. Ipsilateral retinal projections in Japanese quail, *Coturnix coturnix japonica*. *Brain Res. Bull.* 10, 53–56. [https://doi.org/10.1016/0361-9230\(83\)90074-6](https://doi.org/10.1016/0361-9230(83)90074-6).
- Valenti, A., Sovrano, V.A., Zucca, P., Vallortigara, G., 2003. Visual lateralisation in quails (*Coturnix coturnix*). *Lateralization Asymmetries Body Brain Cogn.* 8, 67–78. <https://doi.org/10.1080/713754470>.
- Vallortigara, G., 2006. The evolutionary psychology of left and right: costs and benefits of lateralization. *Dev. Psychobiol.* 48, 418–427. <https://doi.org/10.1002/dev.20166>.
- Vallortigara, G., Andrew, R.J., 1994. Differential involvement of right and left hemisphere in individual recognition in the domestic chick. *Behav. Processes* 33, 41–57. [https://doi.org/10.1016/0376-6357\(94\)90059-0](https://doi.org/10.1016/0376-6357(94)90059-0).
- Vallortigara, G., Rogers, L.J., 2005. Survival with an asymmetrical brain: advantages and disadvantages of cerebral lateralization. *Behav. Brain Sci.* 28, 575–589. <https://doi.org/10.1017/S0140525X05000105>.
- Vallortigara, G., Rogers, L.J., 2020. A function for the bicameral mind. *Cortex* 124, 274–285. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2019.11.018>.
- Versace, E., Vallortigara, G., 2015. Forelimb preferences in human beings and other species: multiple models for testing hypotheses on lateralization. *Front. Psychol.* 6 <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00233>.
- Versace, E., Caffini, M., Werkhoven, Z., de Bivort, B.L., 2020. Individual, but not population asymmetries, are modulated by social environment and genotype in *Drosophila melanogaster*. *Sci. Rep.* 10, 4480. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-61410-7>.
- Weidner, C., Repérant, J., Miceli, D., Haby, M., Rio, J.P., 1985. An anatomical study of ipsilateral retinal projections in the quail using radioautographic, horseradish peroxidase, fluorescence and degeneration techniques. *Brain Res.* 340, 99–108. [https://doi.org/10.1016/0006-8993\(85\)90778-4](https://doi.org/10.1016/0006-8993(85)90778-4).
- Wetherbee, D.K., 1961. Investigations in the life history of the common Coturnix. *Amer. Midland Naturalist* 65, 168–186. <https://doi.org/10.2307/2423011>.
- Wichman, A., Rogers, L.J., Freire, R., 2009. Visual lateralization and development of spatial and social spacing behaviour of chicks (*Gallus gallus domesticus*). *Behav. Processes* 81, 14–19. <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2008.12.006>.
- Zucca, P., Sovrano, V.A., 2008. Animal lateralization and social recognition: quails use their left visual hemifield when approaching a companion and their right visual hemifield when approaching a stranger. *Cortex* 44, 13–20. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2006.01.002>.



**Titre :** La médiation équine : Choix et gestion des animaux, relation humain-animal et bien-être

**Mots clés :** Bien-être, Médiation animale, Relation à l'humain, Cheval, *Equus caballus*.

**Résumé :** La médiation équine est une activité en pleine expansion. Nombre d'études s'intéressent à l'impact de ces pratiques sur l'humain. Cependant, peu de données scientifiques existent concernant leur impact sur l'animal. L'objectif de cette thèse était (1) d'effectuer un état des lieux de la relation des chevaux de médiation à l'humain et (2) de leur état de bien-être en lien avec les choix de gestion des professionnels. Pour le premier thème, la première étude, réalisée sur 172 chevaux soumis à un test de relation humain-cheval standardisé, a montré que, parmi les facteurs d'influence examinés (âge, sexe, alimentation...), l'activité de médiation apparaissait comme le facteur d'influence principal. Ainsi, les équidés de médiation sont apparus moins interactifs que ceux d'instruction. Deux études supplémentaires nous ont permis d'identifier des facteurs pouvant en partie expliquer ces différences. Nous avons constaté une différence dans la localisation et l'intensité des réactions à une stimulation tactile qui pourrait s'expliquer par les différences de modalités de brossage en fonction du type de personne (typique/handicap mental). De plus, l'observation du comportement des chevaux lors de séances avec différents bénéficiaires a révélé que lorsque les bénéficiaires étaient en situation de handicap, les chevaux

les exploreraient plus et émettaient davantage de comportement d'inconfort. Quant au deuxième thème, une première étude par questionnaire en ligne a révélé la vision subjective des dirigeants de structure sur la gestion des équidés de médiation et leurs critères de sélection pour ces animaux. En parallèle, une étude observationnelle a été réalisée in situ sur 174 équidés dans 8 structures. Les deux études donnent des résultats convergents, montrant deux profils de gestion, l'un plus fréquent dans les établissements plus axés sur l'instruction conventionnelle, l'autre dans les structures principalement axées sur la médiation. Les différences portent sur tous les aspects de gestion : hébergement, alimentation, modalités de travail. Ainsi, il semble y avoir des différences « culturelles » en fonction de l'origine des responsables et de l'orientation des structures. Un lien clair est apparu entre ces modalités de gestion, les caractéristiques des chevaux et leur état de bien-être. Il ressort de ces études que la relation à l'humain et le bien-être ont des influences multi-factorielles (gestion, caractéristiques de l'animal, activités pratiquées et modalités des activités de médiation), ouvrant ainsi un grand nombre de perspectives pour la recherche dans ce domaine.

**Title :** Equine assisted intervention: Animal selection and management, horse-human relationship and welfare

**Keywords:** Animal welfare, Animal assisted intervention, Animal-human relationship, Horse, *Equus caballus*.

**Abstract:** Equine assisted interventions are more and more widespread. Whereas many studies have looked at the impact of these practices on humans, very little is known about their impact on the animal. The aim of this thesis was firstly to evaluate the horse-human relationship in assisted intervention equids and secondly to evaluate the equids' welfare and its link with management practices of professionals. In the first part, a study on 172 equids submitted to a standardized human-horse relationship test, has revealed that, amongst the different factors (housing, sex, age...), the equid activity was a major factor of influence: assisted-intervention equids appeared less interactive with human than conventional riding lesson equids. Two additional studies allowed us to identify factors that could partly explain these differences. Differences in the location and the degree of reactions to tactile stimulations have appeared which could be explained by differences in grooming techniques according to the type of person (typical/ mental handicap). Moreover, equids behavior seems to be different according to the public type. Indeed equids have shown

more exploration behaviors towards the client but also more discomfort behaviors with public with disability. In the second part, an online survey has allowed us to assess the subjective perception that professionals of management have towards their practices and their selection criteria for assisted intervention equids. In parallel, an observational study has been performed in situ on 174 equids from 8 centers. The results of both studies converge and show two different profiles with on the one hand centers devoted mostly to "conventional" riding lessons and on the other hand centers devoted mostly to assisted-interventions activities. Differences concerned all management aspects: housing, feeding and working modalities. This may reflect "cultural biases" related to differences in professional training or in the main type of activity. A clear link has been found between these management, equids' characteristics and their welfare state. The general conclusion is that relation to human and equid welfare are under multifactorial influences with additive effects. These results open a range of new perspectives for research in this field.