

ifce

institut français
du **cheval**
et de l'**équitation**



42^{ème} Journée de la Recherche Équine
Jeudi 17 mars 2016

Quand le cheval va bien : état des lieux sur les indicateurs de bien-être

M. Hausberger¹, C. Rochais², S. Henry², M. Stomp², C. Lesimple², H. Cousillas³

¹ CNRS, Ethologie animale et humaine UMR 6552, Université de Rennes 1, Campus de Beaulieu, Avenue du Général Leclerc, 35042, Rennes Cedex

² Université de Rennes 1, Ethologie animale et humaine, UMR CNRS 6552, Station Biologique de Paimpont, 35380 Paimpont

³ Université de Rennes 1, Ethologie animale et humaine UMR 6552, CNRS, Campus de Beaulieu, Avenue du Général Leclerc, 35042, Rennes Cedex

martine.hausberger@univ-rennes1.fr

Résumé

La question du bien-être du cheval est cruciale pour des raisons éthiques évidentes, mais aussi pour des raisons d'attente sociétale, de sécurité au travail et pour une utilisation optimisée de l'animal. Les études actuelles portent surtout sur les indicateurs de mal-être qui vont de l'agressivité à l'apathie, associées à une baisse d'attention envers l'environnement. Les études, combinant comportements, postures, physiologie et état sanitaire, suggèrent qu'il serait possible de faire émerger et valider des indicateurs de bien-être, c'est-à-dire d'état positif. En particulier, les caractéristiques attentionnelles, notamment l'intérêt pour l'environnement, sont des candidates importantes. Celles-ci sont à la fois le reflet possible d'un état de bien-être physique, mais aussi de l'état attentionnel du cheval au travail, ainsi que du niveau de performance sportive. Il s'agit donc bien là d'un outil potentiel majeur reliant le bien être de l'animal et son utilisation, qu'il s'agisse d'équitation ou de travail à pied. Dans le cadre de cette synthèse, nous réaliserons un état des lieux des indicateurs de bien-être du cheval et proposerons des perspectives d'approches comportementales et électrophysiologiques innovantes.

Mots clés: cheval, bien-être, émotions, indicateurs, EEG

Summary

Horse welfare is a crucial issue, not only for obvious ethical reasons, but also for responding to the societal demand, security at work and for its optimal use as an altered welfare may hinder fertility and cognitive abilities. Such studies combining behavioral, postural, physiological and sanitary data, suggest that it could be possible to identify and validate indicators of well-being, which is of a positive affective state.

In particular, attentional characteristics are good candidates as they may reflect the welfare state as well as attention at work. In this review, we summarize the current knowledge on the indicators of well-being (i.e. good welfare) in horses, propose a critical view and novel perspectives of investigation through behavioral and electrophysiological recordings.

Key-words: horse, welfare, well-being, emotions, indicators, EEG



Introduction

La question du bien-être du cheval est cruciale pour des raisons éthiques évidentes, mais aussi pour des raisons d'attente sociétale, de sécurité au travail (ex : Fureix *et al.*, 2010a, Lesimple *et al.*, 2011) et potentiellement pour une utilisation optimisée des animaux. Ainsi, des travaux récents ont montré qu'une altération de l'état de bien-être a une influence sur la fertilité (Benhajali *et al.*, 2014), mais aussi sur les capacités cognitives (Hausberger *et al.*, 2007, Lansade *et al.*, 2014) et attentionnelles du cheval, elles-mêmes fortement corrélées à l'indice de performance de chevaux de sport (Rochais *et al.* in prep). Bien que depuis plus d'une décennie, il soit admis que les chevaux en milieu domestique doivent souvent faire face à des conditions de restriction sociale, alimentaire et spatiale (e.g. Mc Greevy *et al.*, 1995), ce n'est que récemment que la question des indicateurs visibles de bien-être/ mal-être a été clairement abordée. Au-delà des comportements plus « pathologiques » comme les comportements répétitifs anormaux et autres stéréotypies, dont l'association avec des situations de frustration alimentaire, spatiale et sociale a été démontrée (e.g. Mills 2005, Fureix *et al.*, 2011), peu d'études ont clairement validé d'autres indicateurs posturaux et comportementaux (ex : Hausberger *et al.*, 2016). De plus, elles se cantonnent généralement aux indicateurs de mal-être (Burn *et al.*, 2008 ; Fureix *et al.*, 2010b). Elles révèlent néanmoins que l'expression du mal-être, dans les mêmes conditions adverses, diffère entre individus. A l'inverse, ces mêmes études, combinant comportements, postures, physiologie et état sanitaire, suggèrent qu'il serait possible de faire émerger et de valider des indicateurs de bien-être (*stricto sensu*), c'est-à-dire résultant d'émotions positives, l'un des challenges majeurs de l'éthologie appliquée actuelle (Boissy *et al.*, 2007). Pouvoir évaluer « quand le cheval va bien » est une préoccupation de tout propriétaire ou utilisateur de cheval, mais aussi un prérequis pour identifier les « bonnes pratiques », qu'il s'agisse des conditions de vie offertes ou du travail. Il est bien admis désormais qu'une évaluation du bien-être ne peut pas uniquement s'appuyer sur la vérification que les ressources offertes à l'animal sont suffisantes, ce qui peut certes limiter les risques d'altération du bien-être mais qui reste insuffisant : seule une évaluation basée sur l'état physique/psychologique de l'animal peut être valide (Blokhus *et al.*, 2003). Cette revue se concentrera sur le cheval adulte. Le but de cette revue étant en particulier d'illustrer les possibles outils d'observation du bien-être, elle se concentrera sur les indicateurs visibles (comportements et postures) et n'abordera pas les mesures physiologiques « classiques » (rythme cardiaque, hormones) qui 1) ne sont pas directement observables, 2) donnent souvent des résultats ambigus voire contradictoires selon les études. Nous allons ici aborder la question des définitions et difficultés à évaluer des états positifs, illustrer la notion d'« équilibre » (ou homéostasie), illustrer des exemples de « faux amis » dans l'évaluation du bien-être, proposer des solutions et perspectives nouvelles prometteuses.

1 Bien-être et émotions : définitions et difficultés

Il n'existe pas à ce jour de mesures claires indicatrices de « bon » bien-être chez une espèce animale (Boissy *et al.*, 2007). Certains comportements (ex : jeu), certaines postures (ex : oreilles), certains indicateurs physiologiques (ex : rythme cardiaque) voire des expressions faciales ont été proposés, mais aucun n'a vraiment été validé et suffit à lui seul à affirmer que l'animal « va bien ». L'une des difficultés vient de ce qu'on mesure le plus souvent des émotions, c'est à dire des réponses affectives intenses mais brèves (Dantzer, 1998). Or d'une part, les émotions négatives (ex : la peur face à un objet effrayant), sont plus faciles à mesurer, d'autre part elles peuvent ne pas refléter l'état chronique de l'animal. L'« humeur », état affectif plus durable, résulte à la fois de l'accumulation des expériences positives et négatives vécues, mais aussi influe sur les réactions émotionnelles à un temps donné. C'est certainement un tel état durable qui peut refléter l'état de bien-être, s'il est mesuré dans des situations où il ne sera pas « masqué » par une émotion intense passagère. Une autre difficulté est de prendre en compte la valence (+/-) et l'intensité (haute/faible) (Mendl *et al.*, 2010), toutes les combinaisons entre les deux étant possibles (ex : la joie a une forte intensité et une valence positive, la peur une forte intensité et une valence négative, et la satiété une faible intensité et une valence positive) : vaut-il mieux considérer des expressions intenses et de courte durée d'émotions positives (ex : anticipation de l'arrivée de nourriture) ou un état d'« humeur » positive de faible intensité (calme) ? D'ailleurs, certains indicateurs peuvent refléter l'intensité et pas la valence : l'activation de l'axe hypothalamo-hypophysaire par exemple peut augmenter dans un éventail de situations qui n'ont pas la même valence émotionnelle (Rushen, 1991). Enfin, si on fait le parallèle entre santé « psychologique » et physique, la question de l'homéostasie, point d'équilibre physiologique assuré par des mécanismes qui ramènent tous les changements en « plus » ou « moins » vers un niveau central, peut également se poser dans l'évaluation du bien-être. Pour beaucoup d'indicateurs supposés, la difficulté vient du fait qu'il n'existe pas un gradient linéaire allant du + au - mais plutôt une « zone centrale » optimale, évidemment plus difficile à appréhender que des comportements extrêmes par exemple. Les émotions et leur valence résultent d'un jeu de « forces » entre les systèmes parasympathiques et sympathiques aux actions opposées (e.g. Korte *et al.*, 2007), mais l'organisme va tendre à maintenir un état d'équilibre entre ces deux systèmes. Par ailleurs, l'accumulation d'émotions positives (ex : joie d'avoir un aliment « riche ») n'est pas forcément synonyme de



bien-être (ex : problèmes digestifs, obésité), ce qui rend l'évaluation d'autant plus difficile et nécessairement multidimensionnelle. Si l'on s'appuie sur le langage courant (Larousse), et dans l'ordre d'« apparition », la *valence* va être déterminée par l'affect (« impression élémentaire d'attraction ou de répulsion ») qui va donner un « sentiment » en réponse à certains événements. L'*émotion* (du latin : *ex movere*, mouvoir hors (du repos, de l'équilibre)) est un « trouble subit, une agitation passagère causée par un sentiment », de peur ou de joie par exemple. Le bonheur est « un état de complète satisfaction et de plénitude » qui va de pair avec le bien-être (de bien et du latin *esse*, essence), « sensation agréable résultant de l'absence de besoins et de préoccupations, et du calme de l'esprit ». Déterminer comment mesurer le bien-être non plus en termes d'absence d'affects négatifs mais en termes de présence d'humeurs positives (état affectif dominant) constitue donc un véritable défi.

2 Comportements et postures : vers un point d'équilibre ?

Le comportement alimentaire : quand des ressources en fourrage/ herbe sont disponibles, le cheval va passer l'essentiel de son temps en alimentation (e.g. Waring, 2003), à raison de 51 bouchées par minute (Houpt, 2005). La perte d'appétit est un des critères admis de douleur, d'altération possible de la santé physique (ex. Ashley *et al.*, 2005) ou psychologique (ex : anhédonie, Fureix *et al.*, 2015). A l'inverse un état de stress peut rendre ce comportement compulsif (obs.pers.)

La locomotion : dans une situation stable où les ressources sont réparties et disponibles, le pas lent prédomine, les activités locomotrices intenses (trot, galop) se limitent aux fuites. Elles peuvent s'observer dans des conditions positives (reprise de contact avec un congénère après séparation) ou négatives (réactions à une situation stressante : séparation, objet effrayant) (Wolff *et al.*, 1997). Par exemple, l'absence de ressource alimentaire peut être associée à une augmentation de la locomotion active (marche active) (Benhajali *et al.*, 2008). A l'inverse, l'absence prolongée de locomotion peut être révélatrice de douleur physique ou de « dépression » (Pritchett *et al.*, 2003 ; Fureix *et al.*, 2012, 2015).

La mobilité corporelle : l'une des grandes caractéristiques du cheval est sa mobilité : il marche en mangeant, « scanne l'environnement » avec les oreilles et une encolure mobiles. Des observations de chevaux en bonne santé en conditions naturalistes ont montré qu'il y a environ 10 secondes entre deux clignements d'yeux. A l'inverse, une immobilité accrue, avec une encolure, des oreilles fixes, des yeux ouverts fixes (environ 80 secondes entre deux clignements) peut être caractéristique d'animaux en souffrance physique ou psychologique (Fureix *et al.*, 2012, Pritchett *et al.*, 2003). A l'inverse une mobilité permanente (changements fréquents de comportement voire comportements répétitifs) peut traduire une agitation et un inconfort (Ashley *et al.*, 2005).

Les comportements attentionnels et la réactivité : l'observation (scanning de l'environnement avec une encolure horizontale et mobile) occupe environ 20 % du temps du cheval en environnement stable sans limitation de ressource (Waring, 2003), auxquels peuvent s'ajouter de l'exploration de l'environnement sous forme de flairages, regards ou léchages. L'absence d'intérêt pour l'environnement (orientation face au mur, fixité du regard, absence de réaction aux stimulations) accompagne des états de douleur ou détresse caractérisés (ex : Hausberger *et al.*, 2016). Par contre, des comportements fréquents de vigilance (posture d'encolure et de queue élevée avec tension musculaire), une réactivité émotionnelle très forte peuvent caractériser des animaux « anxieux » vivant dans des conditions restreintes (e.g. Hausberger *et al.*, 2009, Lesimple *et al.*, 2010).

Les comportements sociaux : hors reproduction, les interactions sociales sont peu fréquentes (moins de 5% du temps) dans des conditions de ressources illimitées. L'agressivité est faible, se limitant à des signaux visuels subtils. Certains comportements, comme le grattage mutuel ou le jeu sont ambigus (voir plus loin). Une fréquence accrue et un changement de leur valence (agressions), tout comme leur absence totale, peut traduire une limitation des ressources alimentaires, spatiales ou sociales, mais aussi révéler un état de mal être (ex : Fureix *et al.*, 2012b). Une caractéristique générale de la vie sociale des chevaux est l'établissement de liens privilégiés entre individus, qui se traduit par le temps passé à proximité l'un de l'autre par des paires ou trios d'individus (ex : Feh, 2005). Des restrictions alimentaires ou sociales, de l'instabilité sociale sont associés à l'absence de liens affinitaires visibles (Benhajali *et al.*, 2008 ; Bourjade *et al.*, 2008). A l'inverse, des liens multiples peuvent traduire une « fragilité sociale » (Kimura, 1998).

Conclusion : ainsi, l'état de bien-être de l'animal se reflète à travers différentes modifications quantitatives et qualitatives des comportements. Ces exemples montrent bien néanmoins les difficultés rencontrées : 1) évaluer des changements quantitatifs demande une observation standardisée et prolongée, 2) évaluer des changements qualitatifs demande à la fois un entraînement à l'observation mais aussi et surtout des « normes » bien établies. Le fait que l'état de bien-être corresponde à un optimum entre deux extrêmes rend l'évaluation difficile, demandant de connaître la zone de bien-être entre « trop » et « trop peu ». Lorsque le bien-être est altéré (voire la santé), chacun de ces comportements peut baisser en fréquence ou en rythme ou au contraire devenir compulsif. Il reste à mieux déterminer la « zone de bien-être » avec des critères clairs.



3 Les comportements et mesures ambigus

Au-delà des difficultés de mesure, se pose aussi la question de réels indicateurs comportementaux du bien-être. L'appréciation de la valence des comportements animaux passe souvent par notre « grille humaine », amenant éventuellement à des interprétations hâtives voire erronées de l'état de l'animal, par exemple :

L'anticipation d'évènements positifs : les animaux sont capables d'anticiper des évènements de par les apprentissages associatifs qu'ils réalisent (ex : bruit de brouette et apport de l'aliment). Ils présentent alors des comportements d'anticipation qui sont généralement interprétés comme des indicateurs d'émotions positives intenses (Spruijt *et al.*, 2001) : changements fréquents d'activité, mouvements de tête, de queue... Chez le cheval, ces comportements sont bien connus : comportements locomoteurs, taper du pied, vocalisations (Waring, 2003) et ont été plus particulièrement décrits récemment (Peters *et al.*, 2012). Pourtant, chez le cheval, comme chez d'autres espèces, comme le renard argenté (Moe *et al.*, 2004), ils s'accompagnent aussi d'une haute fréquence d'agressivité et de comportements stéréotypiques. Il est notamment bien connu que la période pré-repas est la plus propice pour observer ces comportements stéréotypiques (ex : Mills, 2005). Ces comportements étant considérés comme reflétant entre autres de la frustration, on voit que le pas est faible entre émotions positives (anticipation d'une satisfaction alimentaire) et négatives (frustration de l'attente). De plus, ils peuvent amener à des conclusions fausses : leur intensité et fréquence peut augmenter avec des besoins physiologiques accrus en raison d'une alimentation trop rare ou peu adaptée et être faible si les animaux ont une satisfaction de leurs besoins alimentaires (Mills, 2005).

Les comportements de grattage/toilettage : se toiletter fait partie du répertoire habituel d'animaux en conditions non restreintes. Chez le cheval, se gratter, se frotter etc... sont observables, en particulier aux périodes de mue et peuvent être associés à des signaux visibles de confort (Waring, 2003). Le grattage mutuel, observable dans les groupes sociaux, est également considéré comme une source de confort. Or, chez beaucoup d'autres espèces, comme les primates, ces comportements (en contexte individuel comme social) sont considérés comme ambigus : l'autograttage est fréquent dans les situations de mal-être (Maestriperi *et al.*, 1992), étant alors considéré comme une activité redirigée (i.e. qui est utilisée hors de son contexte fonctionnel) et le grattage mutuel plus fréquent dans les périodes d'instabilité sociale ou de tension dans le groupe (Reamer *et al.*, 2010). Chez le cheval, il n'y a pas de données publiées sur le lien éventuel entre une augmentation des comportements de maintenance et l'état positif ou négatif de l'animal. Le grattage mutuel quant à lui présente des informations contradictoires : s'il semble pouvoir diminuer le rythme cardiaque (Feh et de Mazières, 1993), sa fréquence varie en fonction des saisons et du statut social et ne reflète pas nécessairement les liens affinitaires (Kimura 1998). Il augmente notamment en cas d'instabilité sociale (Sirgujonsdottir *et al.*, in prep). Il pourrait donc bien fonctionner comme « réducteur des tensions sociales » et source d'émotion positive à court terme mais reflet d'un état plus chronique de tension sociale.

Le bâillement : considéré comme un précurseur au sommeil et donc du relâchement, le bâillement est un autre comportement ambigu. S'il peut précéder effectivement les occasionnelles phases de sommeil, sa fréquence augmente dans les mêmes conditions de frustration que les comportements stéréotypiques, une étude récente montrant même sur un site une corrélation directe entre les deux types de comportements (Fureix *et al.*, 2011). De plus, chez des chevaux de Przewalski mâles en conditions semi-naturelles, sa fréquence augmente avec celle des comportements sociaux agonistiques (Gorecka-Bruzda *et al.*, soumis).

Le jeu adulte : le jeu, particulièrement chez le cheval, est caractéristique du jeune âge et surtout présent quand les jeunes sont dans des conditions de santé et de vie appropriées. Il est donc généralement considéré comme un possible indicateur de bien-être (Boissy *et al.*, 2007). En milieu naturel, comme en milieu domestique naturaliste (ressources illimitées), les chevaux adultes (plus de 5 ans) ne jouent pas ou seulement dans des conditions de froid, tempête ou instabilité sociale. En milieu domestique restreint, il peut être fréquemment observé pourtant, majoritairement chez des animaux dont le bien-être est altéré : problèmes vertébraux, stress oxydatif (Hausberger *et al.*, 2010). Chez des espèces de singes, qui de la même façon, ne jouent pas à l'âge adulte en milieu naturel, une corrélation a même été trouvée entre stéréotypies et taux de jeu adulte, ceux-ci étant par ailleurs plus fréquents dans les élevages les plus contraignants et en cas de stress de séparation précoce (Blois-Heulin *et al.*, 2015). Là encore, le moment précis du jeu est certainement un moment d'émotion positive, correspondant par exemple pour le cheval à un moment où il est au paddock alors que le reste de la semaine il était seul en box. Le jeu pourrait jouer un rôle d'évacuation du stress et de réduction des tensions sociales, mais il n'est donc pas un indicateur fiable d'état positif durable.

Conclusion : ces exemples reflètent bien la difficulté et la nécessité qu'il y a à distinguer émotions, par définition à court terme, et bien-être, en tant qu'état chronique d'humeur positive (cf 2). Chacun de ces comportements, parce qu'il est associé à un possible moment de « plaisir » nous incite à les considérer comme des indicateurs que l'animal va bien, c'est-à-dire vit dans des conditions appropriées. Le fait qu'ils apparaissent justement dans des conditions de vie au contraire contraignantes ou stressantes (instabilité sociale, isolement, restrictions) montre qu'ils ne peuvent en aucun cas être des indicateurs valides.



4 Emotions et bien-être : vers des solutions

Demander à l'animal : questionner l'animal lui-même sur ses préférences est un moyen d'identifier les situations sources d'émotions positives pour lui. Différentes études ont été réalisées qui consistaient en tests de choix où l'animal pouvait s'orienter vers un compartiment pour trouver une ressource plutôt qu'une autre. Ainsi, un cheval préfère aller vers un box avec de la paille qu'un box avec des copeaux ou du sol nu (Hunter & Houpt, 1989), aller d'une ressource de fourrage à une autre pour assurer la diversité alimentaire aller vers un congénère plutôt que rester seul (Sondergaard *et al.*, 2011). Des expériences de conditionnement et des tests de choix ont été utilisés pour évaluer la motivation de chevaux pour la nourriture, être relâché dans un paddock, ou aller dans un marcheur (Lee *et al.*, 2011). Les résultats montrent que les chevaux sont avant tout motivés par l'accès à la nourriture et préfèrent retourner au box qu'aller dans le marcheur. Ils montrent aussi une claire préférence pour être en paddock avec un autre cheval plutôt qu'au paddock seul. Ces résultats sont en accord avec le lien trouvé entre indicateurs de mal-être et facteurs de gestion dans une étude épidémiologique (Lesimple *et al.*, 2015, en revision).

C'est également la base de beaucoup de tests standardisés de relation à l'homme comme celui de la présence passive où un humain reste immobile dans le pré ou le box et le cheval libre de s'approcher ou non, d'interagir ou non. Ce test a permis par exemple de montrer que le renforcement positif (alimentaire) à l'entraînement favorisait une relation positive à l'homme (Sankey *et al.*, 2010 a, b).

Enfin, une approche prometteuse est celle des « biais cognitifs » et en particulier des biais de jugement, où l'animal est placé face à des choix ambigus (revue : Mendl *et al.*, 2009). Un individu « optimiste » va interpréter tout signal ambigu comme positif (« verre à moitié plein »), un individu « pessimiste » comme négatif (« verre à moitié vide »). Cette « humeur chronique » est certainement le reflet de l'état de bien être de l'animal (ex : conditions de vie chez l'étourneau, Matheson *et al.*, 2008), ce qui est vrai si on s'est assuré qu'elle n'est pas masquée par une émotion brève (cf résultats contradictoires entre certaines études). Chez le cheval, très peu d'études ont été menées mais elles sont prometteuses (cf Henry *et al.*, JRE 2016).

Poursuivre la recherche d'indicateurs : bien qu'à ce jour, il n'y ait pas de vrai consensus sur les indicateurs d'état de « bon » bien-être chez le cheval, quelques candidats existent :

- la position des oreilles : les positions d'oreilles sont des signaux visibles et rapidement interprétés par les congénères (Waring, 2003). Toutes les interactions sociales agonistiques, mais aussi les situations d'inconfort ou de douleur sont accompagnées d'oreilles plus ou moins figées vers l'arrière, alors que les interactions positives sont plutôt réalisées avec des oreilles vers l'avant, voire mobiles ou sur le côté (Waring, 2003; Ashley *et al.*, 2005). Des observations en conditions naturelles ont montré que les chevaux broutent avec les oreilles plutôt en avant ou sur le côté et que les rares cas d'oreilles en arrière étaient des individus en souffrance (boiterie par ex). En conditions domestiques, le temps passé les oreilles en arrière en alimentation s'est révélé un bon indicateur de mal-être (Fureix *et al.*, 2010). Les oreilles en avant pourraient donc être un indicateur d'émotions positives, comme lors d'interactions positives avec l'homme (ex : récompense) (Sankey *et al.*, 2010b) et sont associées aux comportements attentionnels (Rochais *et al.* sous presse). L'information fournie par ces signaux visuels est néanmoins à compléter avec d'autres éléments pour conclure en matière de bien-être.

- les interactions avec l'homme : différentes études relient le comportement envers les humains à l'état de bien-être/mal-être, chez le cheval et d'autres équidés. Globalement, la présence de menaces ou agressions est bien corrélée avec des altérations du bien-être (Ashley *et al.*, 2005 ; Burn *et al.*, 2010) comme par exemple des problèmes dorsaux (Fureix *et al.*, 2010). Cependant, la présence de comportements positifs (proximité, exploration) est associée à une relation positive à l'homme (Fureix *et al.*, 2009, Sankey *et al.*, 2010). Pour divers auteurs, les comportements des chevaux envers l'homme sont des éléments d'information importants sur l'état de bien-être (Burn *et al.*, 2010 ; Fureix *et al.*, 2010).

- les expressions faciales : différentes études récentes ont tenté d'appliquer au cheval le principe d'une « grimace de douleur » ou en tout cas de caractériser des expressions faciales qui refléteraient l'état émotionnel ou de bien-être des chevaux. Parmi les unités faciales déterminées, la position des oreilles, la tension des mâchoires et des naseaux sont mentionnés comme reflétant une possible douleur (Dalla Costa *et al.*, 2014). A ce stade cependant, l'évaluation de ces « expressions » reste difficile, et une « grimace de douleur, d'inconfort ou d'état émotionnel élevé » peut refléter une tension générale possiblement plus facile à évaluer à travers d'autres indices corporels (ex : forme d'encolure, Lesimple *et al.*, 2012).



5 Des perspectives prometteuses : l'état attentionnel comme indicateur visible de l'état de bien-être ? Vers de nouvelles mesures.

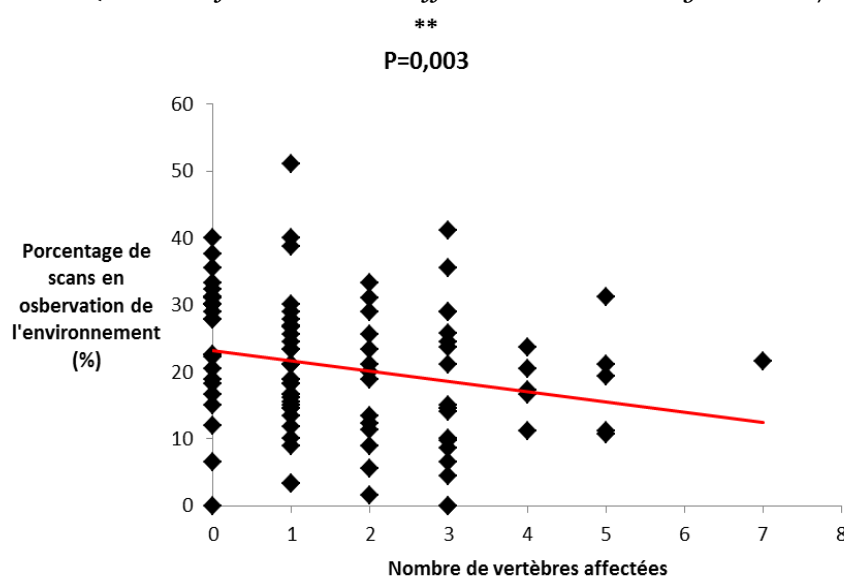
5.1 L'état attentionnel et le bien-être : quels éléments ?

L'état d'«éveil » de l'animal émerge de façon relativement consensuelle d'un ensemble d'études comme un possible indicateur de bien- ou de mal- être. Ainsi, dans une étude visant à donner une vision d'ensemble du bien-être des équidés dans les pays en voie de développement, et basée sur 41 mesures de santé et de comportement sur 2000 équidés, l'élément le plus visible a été l'état d'éveil, en termes d'attention et réponse aux stimuli : un manque de réactivité était corrélé à un état corporel altéré, des lésions de la peau (harnachement) voire une locomotion altérée (Burn *et al.*, 2010). Suivant ce même type d'évaluation, Popescu & Diugan (2013), sur la base de l'observation de 750 chevaux roumains, proposent aussi l'état d'éveil et la réaction à l'homme comme deux éléments majeurs d'évaluation du bien-être. Swann (2006) montre qu'un état apathique (absence de réponse aux événements extérieurs) apparaît seulement au travail en début de saison chez des ânes, mais devient permanent et associé à un retrait social à la fin de la saison. La perte de réactivité aux stimuli de l'environnement, généralement associée à un port de tête bas, fait d'ailleurs partie de la plupart des échelles de douleur développées (Pritchett *et al.*, 2003 ; Ashley *et al.*, 2005). Les chevaux « figés », caractérisés par une fixité dans une posture réagissent peu à une stimulation tactile, à l'approche d'un humain, ou à une stimulation auditive, ce qui est renforcé par les oreilles le plus souvent en arrière et la face souvent orientée vers le mur (Fureix *et al.*, 2012; Rochais *et al.*, 2016.). Comme indiqué précédemment, un état d'éveil excessif (postures de vigilance, alerte permanente) peut aussi refléter un état d'« anxiété » chronique (Hausberger *et al.*, 2009).

Si l'«inattention sensorielle » fait partie des profils de mal-être, un état d'éveil calme fait partie des possibles indicateurs de « bon bien-être ». Encore faut-il savoir caractériser attention et inattention sensorielle : chez les rats, les « scans de tête » (tête quelque peu relevée associée à des mouvements de droite à gauche) se sont révélés un outil intéressant pour mesurer l'effet de lésions cérébrales sur le fonctionnement du cerveau antérieur (Dunnet *et al.*, 1987). Chez le cheval, Rochais *et al.* (2016) ont, chez plus de 100 chevaux, d'une part mesuré, le temps passé en « observation de l'environnement » (encolure mobile, horizontale ou légèrement au-dessus de l'horizontale associée à des balayages du regard vers l'environnement), d'autre part fait réaliser un examen (thérapeute et EMG) de leur colonne vertébrale. Les résultats montrent une corrélation claire entre ces deux paramètres : les chevaux exempts de problèmes vertébraux passent plus de temps en observation de l'environnement (figure I).

Figure I : Relation entre le temps passé en observation de l'environnement (méthode du scan sampling) et l'état de la colonne vertébrale des chevaux (pourcentage de sites vertébraux affectés identifiés via l'EMG (tension musculaire) et/ou examen clinique (Test de corrélation de Spearman, N=103).

Figure I: Relationship between the time spent in observation of the environment (scan sampling) by the horse and its spine state (number of vertebral sites affected as estimated by EMG and/or by practitioner)



L'état attentionnel est aussi promu par des situations positives et motivantes : lors d'un entraînement, les chevaux portent plus d'attention envers l'entraîneur et la tâche, tout en exprimant des comportements plus positifs, avec un renforcement alimentaire que s'il n'y a pas de renforcement ou si celui-ci est négatif (Sankey *et al.*, 2010 ; Briefer *et al.*, 2014 ; Rochais *et al.*, 2014). Ce type d'interaction laisse une trace durable, puisque



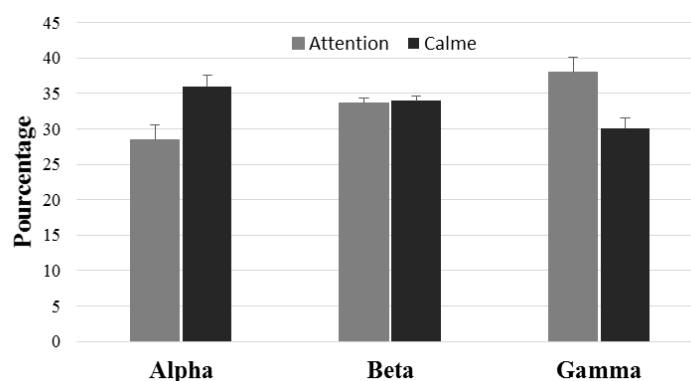
sans autre interaction avec l'homme, les chevaux présentent encore un intérêt accru pour un humain hors travail 6 mois plus tard. La répétition de telles opportunités pourrait induire un état attentionnel et de bien-être accru globalement, en combinant émotions positives et activités positives (Seligman 2005).

5.2 Mesurer et caractériser l'état attentionnel

Des mesures électrophysiologiques sur l'état attentionnel spontané des chevaux ont permis, grâce à un système ambulateur, de montrer comment se caractérise l'activité cérébrale selon que le cheval est attentif ou simplement en immobilité calme (Figure II) (cf Cousillas *et al.* ce volume).

Figure II : proportion moyenne des 3 types d'ondes (Alpha, Beta et Gamma) mesurée chez 5 chevaux en fonction du contexte attentionnel (attention vers l'environnement/ immobilité calme). A noter l'inversion des ondes alpha et Gamma en fonction de l'état d'éveil.

Figure II: mean proportion of the different waves according to the horse's attentional state (attention towards the environment/ calm immobility). Note the inversion of waves according to the arousal level.



A ce stade de développement de l'outil, nous constatons des variations claires entre situations (Rochais *et al.* soumis, Figure 2). On peut maintenant envisager de tester la valence (+/-) via le traitement de l'information entre hémisphères et l'intensité (niveau d'éveil voire d'excitation) de façon objective en reliant mesures comportementales et posturales avec les mesures EEG., des points clés dans les débats autour de l'importance des émotions positives et de l'humeur dans l'évaluation du bien-être (De Boyer des Roches *et al.*, 2008, Boissy *et al.*, 2007, Mendl *et al.* 2010). *Les tests comportementaux* : au-delà de la mesure de l'état attentionnel spontané de l'animal, on peut penser que l'état de bien-être peut modifier la structure de l'attention. Des mesures précises sont ainsi nécessaires qui peuvent demander de travailler dans des situations standardisées. Rochais *et al.* (2015) ont ainsi développé un test d'attention visuelle (VAT) qui permet de caractériser l'attention du cheval quand il est confronté à un stimulus nouveau (non effrayant). Ce test a permis de révéler une variabilité individuelle, maintenue au cours du temps en situation stable, et surtout qui se reflète au travail. Il reste à examiner si ces mesures (durée, fragmentation ...) sont influencées par les conditions de vie de l'animal et son « humeur ».

Enfin, si un lien était bien démontré entre attention et conditions de vie, il plaiderait en faveur de conditions de vie préservant les facultés cognitives des chevaux (donc leurs performances, Rochais *et al.* 2015).

Conclusion

La situation domestique est un compromis : l'homme procure sécurité, alimentation et soins, le cheval travaille pour « justifier » ces apports, mais les conditions de vie sont restreintes par rapport aux conditions naturelles. Pour que bien-être humain et animal (et la sécurité) soient assurés, un équilibre doit s'établir entre les besoins fondamentaux des chevaux et les conditions offertes.

Si le bien-être est un « état agréable résultant de la satisfaction des besoins du corps et du calme de l'esprit » déterminer quand l'animal va bien n'est pas si simple. Il s'agit de savoir identifier ce point d'équilibre où l'animal a ses besoins satisfaits (par ex alimentaires, bonne santé physique) et est en humeur positive de faible intensité (calme) : c'est à cette condition que sa perception de la situation (par exemple avec l'homme) aura le plus de chance d'être positive (donc aussi plus positive et sécurisante pour l'homme). Parmi les difficultés, « projeter » nos interprétations humaines, manquer d'éléments de référence, sont les plus courantes. En effet, quelle « référence » peut-on prendre : quelle population ? des changements chez l'individu lui-même ? des situations particulières ? La question de la population de référence chez l'animal domestique est complexe car les conditions de vie mettent en cause les capacités d'adaptation à tel point que des populations entières peuvent être en état d'altération du bien-être. Même si on suppose que la



domestication a promu une adaptation aux contraintes de la vie domestique, les problèmes sanitaires et comportementaux observés montrent qu'ils ne s'adaptent pas si facilement (Mason & Latham 2004).

Dans cette revue, des éléments ont été fournis qui peuvent permettre d'aller vers une meilleure identification d'états positifs. Il est clair que dans les groupes sociaux naturels stables, avec des ressources alimentaires illimitées et disposant d'espace, le cheval présente généralement ces caractéristiques de calme : il passe alors son temps à bouger lentement en explorant le sol et consommant des fibres, les interactions sociales sont peu fréquentes mais positives, il observe tranquillement son environnement et est attentif à son environnement. Ceci peut être observé aussi dans des groupes domestiques en conditions naturalistes à condition que le travail monté ou autre soit respectueux des contraintes physiques et émotionnelles. Dans ce cas, l'arrivée des humains ne les fait pas fuir, ils peuvent même être motivés pour aller au travail. Les postures corporelles et d'oreilles indiquent une intégrité physique, autre source de cet état tranquille. Savoir distinguer l'apathie d'un état de calme et l'attention de l'état d'alerte est une clé d'autant plus importante qu'une des pistes prometteuses actuelle est l'attention calme à l'environnement que doit montrer tout animal sain et tranquille. Cette attention peut à la fois être promue par une approche appropriée de l'entraînement et être source de meilleure performance.

Remerciements

Les auteurs remercient le Conseil scientifique Ifce, la Caisse Centrale de la Mutualité Sociale Agricole et le Ministère de la Recherche pour leur contribution financière à ces études. Les études menées par l'équipe ont été rendues possibles par l'accord des responsables de centre équestre et de l'ENE à Saumur, ainsi que le personnel local, que nous remercions tous pour leur accueil et leur aide. Les thèses de doctorat de H. Benhajali, C. Fureix, C. Lesimple et C. Rochais ont servi de support à cette réflexion collective. Nous remercions M. Oger, C. Petoello et M. Ménoret pour leur contribution aux développements technologiques.

Références

- Ashley, F. H., Waterman-Pearson, A. E., & Whay, H. R. 2005. Behavioural assessment of pain in horses and donkeys: application to clinical practice and future studies. *Equine veterinary journal*, 37, 565-575.
- Benhajali, H., Ezzaouia, M., Lunel, C., Charfi, F., & Hausberger, M. 2014. Stereotypic behaviours and mating success in domestic mares. *Applied Animal Behaviour Science*, 153, 36-42.
- 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: A case study in Arab breeding mares. *Applied Animal Behaviour Science*, 112, 196-200.
- Blois-Heulin, C., Rochais, C., Camus, S., Fureix, C., Lemasson, A., Lunel, C., & Hausberger, M. 2015. Animal welfare: Could adult play be a false friend? *Animal Behavior and Cognition*, 2, 156-185.
- Blokhuis, H. J., Jones, R. B., Geers, R., Miele, M., & Veissier, I. 2003. Measuring and monitoring animal welfare: transparency in the food product quality chain. *Animal Welfare*, 12(4), 445-455.
- Boissy, A., Manteuffel, G., Jensen, M. B., Moe, R. O., Spruijt, B., Keeling, L. J., Winckler, C., Forkman, B., Dimitrov, I., Langbein, J., Bakken, M., Veissier, I., Aubert, A. 2007. Assessment of positive emotions in animals to improve their welfare. *Physiology & Behavior*, 92, 375-397.
- Bourjade, M., Moulinot, M., Henry, S., Richard-Yris, M. A., & Hausberger, M. 2008. Could adults be used to improve social skills of young horses, *Equus caballus*?. *Developmental Psychobiology*, 50, 408-417.
- Briefer Freymond, S., Briefer, E. F., Zollinger, A., Gindrat-von Allmen, Y., Wyss, C., and Bachmann, I. 2014. Behaviour of horses in a judgment bias test associated with positive or negative reinforcement. *Applied Animal Behaviour Science*. 158, 34-45. doi:10.1016/j.applanim.2014.06.006.
- 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.
- Dalla Costa, E., Minero, M., Lebelt, D., Stucke, D., Canali, E., & Leach, M. C. 2014. Development of the Horse Grimace Scale as a pain assessment tool in horses undergoing routine castration. *PloS one*, 9(3), e92281.
- Dantzer R. 1998. Les émotions. Paris: Presses Universitaires de France; 121p.
- 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.
- Dunnet, S. B., Whishaw, I. Q., Jones, G. H. & Bunch, S. T. 1987. Behavioural, biochemical and histochemical effects of different neurotoxic amino acids injected into nucleus basalis magnocellularis of rats. *Neuroscience* 20, 653-669.



- Feh, C. 2005. Relationships and communication in socially natural horse herds. *The Domestic Horse: The Evolution, Development and Management of its Behaviour*, Cambridge University Press, D. Mills, S. McDonnell (Eds.). UK, 83-93.
- Feh, C., & de Mazières, J. 1993. Grooming at a preferred site reduces heart rate in horses. *Animal Behaviour*, 46, 1191-1194.
- Fureix, C., Beaulieu, C., Argaud, S., Rochais, C., Quinton, M., Henry, S., Hausberger, M., Mason, G 2015. Investigating anhedonia in a non-conventional species: Do some riding horses *Equus caballus* display symptoms of depression?. *Applied Animal Behaviour Science*, 162, 26-36.
- 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.
- Fureix, C., Bourjade, M., Henry, S., Sankey, C., & Hausberger, M. 2012b. Exploring aggression regulation in managed groups of horses *Equus caballus*. *Applied Animal Behaviour Science*, 138, 216-228.
- Fureix, C., Gorecka-Bruzda, A., Gautier, E., & Hausberger, M. 2011. Cooccurrence of Yawning and Stereotypic Behaviour in Horses (*Equus caballus*). *ISRN Zoology*, 2011.
- Fureix, C., Menguy, H., & Hausberger, M. 2010a. Partners with bad temper: reject or cure? A study of chronic pain and aggression in horses. *PLoS ONE*, DOI: 10.1371/journal.pone.0012434.
- Fureix, C., Jégo, P., Coste, C., & Hausberger, M. 2010b. Indicateurs de bien-etre/mal-etre chez le cheval: une synthèse. 36^e Journée de la Recherche Equine. *IFCE, Paris*, 111-122.
- 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.
- Hausberger, M., Fureix, C. & Lesimple, C. (2016) Detecting horses’ sickness: in search of visible signs. *Applied Animal Behaviour Science*.
- Hausberger, M., Fureix, C., Bourjade, M., Swessel-Robert, S., Richard, M.A. 2010. Le jeu : indicateur de bien-être ou de mal-être ? 36^e Journée de la Recherche Equine. *IFCE, Paris*, 123-131.
- Hausberger, M., Gautier, E., Biquand, V., Lunel, C., & Jégo, P. 2009. Could work be a source of behavioural disorders? A study in horses. *PLoS One*, 4(10), e7625.
- Hausberger, M., Gautier, E., Müller, C., & Jégo, P. 2007. Lower learning abilities in stereotypic horses. *Applied Animal Behaviour Science*, 107, 299-306.
- Haupt, K. A. 2005. Maintenance behaviours. *The domestic horse: the evolution development and management of its behaviour*. Cambridge University Press, Cambridge, UK, 94-109.
- Hunter, L., & Haupt, K. A. 1989. Bedding material preferences of ponies. *Journal of Animal Science*, 67, 1986-1991.
- Kimura, R. 1998. Mutual grooming and preferred associate relationships in a band of free-ranging horses. *Applied Animal Behaviour Science*, 59, 265-276.
- Korte, S. M., Olivier, B., & Koolhaas, J. M. 2007. A new animal welfare concept based on allostasis. *Physiology & Behaviour*, 92, 422-428.
- 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. *PloS ONE*, 9(12), e114384.
- Lee, J., Floyd, T., Erb, H., & Houpt, K. 2011. Preference and demand for exercise in stabled horses. *Applied Animal Behaviour Science*, 130, 91-100.
- Lesimple, C., Poissonnet, A., & Hausberger, M. 2015. Bien-être et facteurs d’influence: une étude épidémiologique. 41^{ème} journée de la recherche équine jeudi 12 mars 2015, 5-14.
- Lesimple, C., Fureix, C., De Margerie, E., Seneque, E., Menguy, H., and Hausberger, M. 2012. Towards a Postural Indicator of Back Pain in Horses. *Plos One* 7, e44604. doi:10.1371/journal.pone.0044604.
- Lesimple, C., Fureix, C., LeScolan, N., Richard-Yris, M.-A., and 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. doi:10.1016/j.applanim.2010.11.005.
- Lesimple, C., Fureix, C., LeScolan, N., Richard-Yris, M.-A., Hausberger, M., 2010. Interférences entre management, émotivité et capacités d’apprentissage : un exemple dans les centres équestres. 36^e Journée de la Recherche Equine. Les Haras Nationaux, Paris, 4 mars 2010, 77, 169-176.
- Maestriperi, D., Schino, G., Aureli, F., & Troisi, A. 1992. A modest proposal: displacement activities as an indicator of emotions in primates. *Animal Behaviour*, 44, 967-979.



- Mason, G. J., & Latham, N. R. 2004. Can't stop, won't stop: is stereotypy a reliable animal welfare indicator?. *Animal Welfare-Potters Bar Then Wheathampstead*, 13, S57-S70.
- Matheson, S. M., Asher, L., & Bateson, M. 2008. Larger, enriched cages are associated with 'optimistic' response biases in captive European starlings. *Applied Animal Behaviour Science*, 109, 374-383.
- 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.
- Mendl, M., Burman, O. H., Parker, R.M.A., & Paul, E. S. 2009. Cognitive bias as an indicator of animal emotion and welfare: emerging evidence and underlying mechanisms. *Appl. Anim. Behav. Science*, 118, 161-181.
- Mendl, M., Burman, O. H., & Paul, E. S. 2010. An integrative and functional framework for the study of animal emotion and mood. *Proc. of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 277, 2895-2904.
- Mills, D. S. 2005. Repetitive movement problems in the horse. In *The Domestic Horse, the Origins, Development and Management of its Behaviour*, (D. Mills & S. Mc Donnell, Eds), pp 212-227.
- Moe RO, Kingsley-Smith H, Kittilsen S, Bakken M. 2004. Anticipatory behavior and emotional expressions in farmed silver foxes a new approach to animal welfare. *Proc. of the ISAE, Helsinki*, p 63.
- Peters, S. M., Bleijenberg, E. H., van Dierendonck, M. C., van der Harst, J. E., & Spruijt, B. M. 2012. Characterization of anticipatory behaviour in domesticated horses. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 138, 60-69.
- 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.
- Pritchett, L. C., Ulibarri, C., Roberts, M. C., Schneider, R. K., & Sellon, D. C. 2003. Identification of potential physiological and behavioral indicators of postoperative pain in horses after exploratory celiotomy for colic. *Applied Animal Behaviour Science*, 80, 31-43.
- Reamer, L., Tooze, Z., Coulson, C., & Semple, S. 2010. Correlates of self-directed and stereotypic behaviours in captive red-capped mangabeys (*Cercocebus torquatus torquatus*). *Applied Animal Behaviour Science*, 124, 68-74.
- Rochais C, Fureix C, Lesimple C, Hausberger M. (2016). Lower attention to daily environment: a novel cue for detecting chronic back pain in horses? *Scientific Reports*
- Rochais C, Henry S, Fureix C, Hausberger M. 2016. Investigating attentional processes in depression-like domestic horses, *Behavioural Processes*.
- Rochais C, Henry S, Sébilleau M, Houdebine M, Hausberger M. 2015. « Caractérisation de l'attention chez le cheval domestique : liens avec un contexte de travail ». 41^{ème} Journée de la Recherche Equine, Paris (France), 12 Mars 2015, 35-44.
- Rochais C, Henry S, Sankey C, Nassur F, Górecka-Bruzda A, Hausberger M. 2014. Visual attention as an indicator of human-animal relationships: a study in domestic horses (*Equus caballus*). *Frontiers in Comparative Psychology*, 5:108, doi: 10.3389/fpsyg.2014.00108
- Rushen, J. 1991. Problems associated with the interpretation of physiological data in the assessment of animal welfare. *Applied Animal Behaviour Science* 28, 381-386.
- 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*). *Animal cognition*, 13, 753-764.
- 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.
- Seligman, M. E., Steen, T. A., Park, N., & Peterson, C. 2005. Positive psychology progress: empirical validation of interventions. *American Psychologist*, 60, 410.
- Søndergaard, E., Jensen, M. B., & Nicol, C. J. 2011. Motivation for social contact in horses measured by operant conditioning. *Applied Animal Behaviour Science*, 132(3), 131-137.
- Spruijt, B. M., van den Bos, R., & Pijlman, F. T. 2001. A concept of welfare based on reward evaluating mechanisms in the brain: anticipatory behaviour as an indicator for the state of reward systems. *Applied Animal Behaviour Science*, 72(2), 145-171.
- Waring, G. 2003. *Horse Behavior*. (2nd ed.) Noyes Publications/William Andrew Publishing, Norwich, New York.