

Animaux

Agroscope Transfer | n° 36 / Septembre 2014



Alimentation, détention en groupe et contacts sociaux – les principaux défis de la garde de chevaux

Auteur
Iris Bachmann



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'économie,
de la formation et de la recherche DEFR
Agroscope

Impressum

Editeur : Agroscope
Haras national suisse HNS
Les Longs-Prés, Case postale 191
1580 Avenches, SUISSE
www.agroscope.ch

Rédaction : Dr Iris Bachmann, Agroscope

Mise en page : RMG, Fribourg

Impression : Sonderegger Druck AG, Weinfelden

Photos : Agroscope

Copyright : Reproduction autorisée sous condition d'indication de la source et de l'envoi d'une épreuve à l'éditeur.

Renseignements : Pour de plus amples informations,
consulter <http://www.harasnational.ch>

ISSN 2296-7222 (Print)

Table des matières

Introduction	4
Défi n°1: La gestion de l'alimentation	4
Défi n° 2: La détention en groupe	7
Défi n° 3: La facilitation des contacts sociaux dans les boxes individuels	10
Conclusion	11
Bibliographie	12

Introduction

Les nouvelles connaissances scientifiques, la révision de la législation sur la protection des animaux et une sensibilité croissante des détenteurs-trices de chevaux entraînent depuis une vingtaine d'années des changements importants dans la garde de chevaux. Le nombre de chevaux détenus dans des systèmes de détention traditionnels, comme les stalles ou les boxes intérieurs, ne cesse de diminuer. Les détenteurs-trices de chevaux se tournent de plus en plus souvent vers des systèmes de détention modernes, comme des boxes avec aire de sortie (ou boxes-terrace) ou des écuries avec détention en groupe. Les modifications en cours dans la garde de chevaux soulèvent cependant aussi des problèmes et des questions qui étaient sans grande importance autrefois. Le présent Agroscope Transfer, fiche technique destinée à la pratique, présente les trois défis les plus importants auxquels est confrontée une détention de chevaux qui se veut moderne:

1. La gestion de l'alimentation
2. La détention en groupe
3. La facilitation des contacts sociaux dans les boxes individuels

La recherche appliquée a pour mission de développer des solutions adaptées à la pratique et financièrement supportables. Or en Suisse, les activités de recherche dans le domaine de la détention de chevaux sont, par rapport à d'autres animaux de rente, plutôt modestes. Le Haras national suisse (HNS) d'Agroscope à Avenches fait partie des quelques rares institutions en Suisse qui font de la recherche dans ce domaine. Depuis la fusion du HNS avec Agroscope, centre de compétences de la Confédération en matière de recherche agronomique, la recherche axée sur la pratique a pris de l'ampleur à Avenches. En plus, on accorde une grande importance au transfert de connaissances dans la pratique. Grâce aux nombreux cours destinés aux détenteurs-trices et propriétaires de chevaux, aux manifestations – par exemples Réunion annuelle du Réseau de recherche équine en Suisse – et au service de renseignements du «Bureau de conseils Cheval», les résultats de recherche et les nouvelles connaissances sont transmises à la pratique.



Chercheuse du HNS au travail.

Défi n°1: La gestion de l'alimentation

Afin d'améliorer les conditions de détention des chevaux, les chercheurs et chercheuses, en collaboration avec la pratique, se penchent toujours davantage sur la gestion de l'alimentation des chevaux. L'un des aspects les plus importants d'une détention conforme aux besoins des équidés consiste à leur donner la possibilité de s'occuper par une prise de nourriture prolongée et répartie sur la journée entière. En conditions naturelles, la recherche et l'ingestion de nourriture occupe entre 51 et 64 % d'une journée de 24 heures d'un cheval, donc de 12 à 16 heures. Autrement dit, une prise de nourriture trop courte ne correspond pas aux besoins des chevaux et est considérée comme un facteur de risque favorisant les maladies du tube digestif et le développement de stéréotypies (tic à l'air, tic de l'ours, tic déambulatoire). La durée totale de la prise de nourriture n'est pas le seul élément important dans la gestion de l'alimentation. La fréquence de distribution du fourrage a aussi une grande importance. En liberté et en fonction de la saison, les chevaux ne font pas de pause de plus de trois à quatre heures entre deux prises de nourriture. A l'inverse des hommes, les chevaux n'ont pas de récepteurs sensibles à l'élongation de l'estomac qui, à partir d'une certaine quantité de nourriture accumulée dans l'estomac, déclenchent une sensation de satiété. On suppose que c'est davantage la fatigue de la musculature de mastication qui donne au cheval cette sensation et qui, en conséquence, stoppe l'ingestion de nourriture. En guise d'exemple, pour brouter l'herbe maigre et pauvre en énergie de la steppe, un cheval vivant à l'état sauvage effectue environ 60'000 mastications par jour. Ce chiffre sert de valeur de référence approximative vers laquelle il faut tendre pour l'activité masticatoire des chevaux domestiques.

Un cheval domestique a en général une activité de mastication sensiblement moins importante et le temps qu'il passe à l'ingestion de fourrage est beaucoup plus bref. Le fourrage à disposition couvrant beaucoup plus rapidement



Un appareil fixé au licol enregistre le nombre de mastications.

les besoins en éléments nutritifs, il est rationné en raison de sa haute valeur nutritive. Selon la littérature scientifique, un cheval a besoin d'environ 40 à 50 minutes pour ingérer un kilo de foin grossier et effectue environ 3500 mastications. Un kilo d'avoine est consommé en approximativement 10 minutes et nécessite 800 mastications. La durée d'absorption de la nourriture très réduite et la faible activité masticatoire des chevaux domestiques peuvent entraîner une frustration chronique, car le comportement alimentaire naturel du cheval, fortement marqué et génétiquement déterminé, est entravé et ses besoins ne sont jamais satisfaits.

Certains groupes de recherche ou entreprises de construction d'écuries cherchent à mettre au point des solutions permettant aux chevaux – en particulier aux chevaux peu ou pas utilisés de même qu'à ceux qui ont tendance à engraisser – un comportement alimentaire conforme à l'espèce et leur offrant une occupation suffisamment longue par l'absorption de nourriture sans qu'ils soient suralimentés et qu'ils ne deviennent adipeux (en surpoids). Pour tester les multiples nouveautés dans ce domaine, on fixe au licol du cheval un appareil de mesure qui relève et enregistre automatiquement l'activité masticatoire du cheval. Un tel appareil a déjà été mis au point pour les vaches et a été adapté aux chevaux en collaboration avec le HNS. Les premiers résultats montrent que la précision de mesure est élevée et que, comme relaté dans la littérature scientifique, 750 mastications ont été enregistrées pour l'ingestion de foin pendant 10 minutes. Cet appareil doit toutefois encore être amélioré.

D'autres projets de recherche innovateurs mettent l'accent sur la forme des râteliers ou distributeurs de fourrage. Les spécialistes cherchent aussi des solutions pour améliorer la répartition des rations de fourrage sur une durée de 24 heures au moyen d'un dispositif temporisé d'accès au foin. Pour prolonger l'occupation par la nourriture et pour freiner la vitesse d'ingestion, de plus en plus de râteliers à foin sont mis au point. Ils sont munis d'une grille ou d'un filet destiné à ralentir la consommation de fourrage. Les filets à foin suspendus peuvent eux aussi remplir cet objectif. La taille du maillage du filet ou de la grille est très importante. Dans un essai effectué au HNS, les chercheurs-euses n'ont constaté aucune diminution notable de la vitesse d'ingestion avec des mailles de 4,5 cm x 4,5 cm, alors qu'avec des mailles de 3 cm x 3 cm, elle s'est sensiblement réduite. Mentionnons qu'il y a toutefois de grandes différences entre les chevaux. Le rapport d'essai peut être téléchargé à partir du site Internet du HNS www.harasnational.ch. D'après un essai effectué au centre scientifique de Weihenstephan (D), des mailles de 4 cm x 4 cm doublent la durée d'ingestion, comparé à la consommation de foin présenté au sol. Dans le cas des filets à foin, il faut veiller à ce qu'ils ne soient pas placés trop en hauteur, car dans ce cas ils entraînent une posture du cheval, lorsqu'il mange le foin, qui n'est pas physiologique. Si au contraire les filets sont trop bas, on ne peut exclure le risque que les chevaux se coincent un sabot (ou la branche du fer) dans les mailles en grattant le sol avec le pied, par exemple. Selon les consignes en matière de détention des chevaux du Minis-



Foin recouvert d'une grille pour prolonger la durée d'ingestion.

tère fédéral de l'alimentation et de l'agriculture allemand à Bonn (Leitlinien zur Pferdehaltung des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft), le filet ne devrait pas être suspendu à moins de 30 à 50 cm du sol. De même, pour les râteliers fixes, il faut veiller à ce que les chevaux aient une posture naturelle.

Dans l'idéal, les chevaux devraient pouvoir manger la tête proche du sol et tirer avec les dents le foin du filet ou d'entre les barres du râtelier d'un bref mouvement de tête en direction du poitrail, comme ils le font lorsqu'ils broutent de l'herbe. Des craintes ont déjà été formulées quant à ce type de système, car les chevaux pourraient par ce comportement user davantage, par frottement, les vibrisses situées autour de la bouche. De même, les râteliers verticaux qui obligent les chevaux à tourner la tête latéralement et donc à contracter davantage la musculature inférieure de l'encolure pour tirer le foin, sont critiqués, car ils peuvent potentiellement entraîner des lésions à la colonne vertébrale et à l'ensemble de l'appareil locomoteur. Aucune étude scientifique fondée n'étaye cependant ces craintes. Des recherches sont donc nécessaires pour vérifier ces hypothèses.



Torsion latérale de la tête avec un râtelier vertical.

Les chevaux utilisent généralement assidûment les installations d'affouragement qui sont donc très sollicitées. Si un filet se rompt ou si un râtelier est défectueux, les chevaux peuvent se blesser gravement. Certains modèles de râteliers à foin sont donc conçus de façon particulièrement robuste et construits avec un matériel anti-éclats.

Le râtelier pour chevaux avec dispositif temporisé d'accès au foin et au fourrage concentré a également pour objectif d'assurer une prise de nourriture naturelle avec des rations de fourrage réparties en plusieurs portions, sans pour autant engendrer un travail supplémentaire pour les gardiens. Un tel râtelier a été expérimenté au HNS. Le rapport d'essai peut être téléchargé à partir du site du HNS www.harasnational.ch.

Pour les chevaux qui ont tendance à grossir et en particulier pour les chevaux prédisposés aux fourbures, l'accès au pâturage est souvent réduit à quelques heures pour éviter qu'ils ne mangent trop d'herbe. Or, des chercheurs-euses de la North Carolina State University ont démontré que la vitesse d'ingestion, et donc la quantité d'herbe ingérée par heure, est d'autant plus élevée que la durée accordée au pâturage est courte. Si les chevaux sont au pâturage pendant 24 heures / jour, ils ingèrent en moyenne 0,35 kg d'herbe par heure, dans le cas d'un séjour de six heures, ils ingèrent 0,75 kg et dans le cas d'un séjour limité à trois heures, ils ingèrent 1 kg – donc pratiquement trois fois plus que s'ils pâtureraient en permanence. Il semble donc qu'une limitation de l'accès au pâturage, si bien intentionnée soit-elle, ait l'effet opposé, notamment une consommation plus élevée d'herbe.

Depuis longtemps, on trouve sur le marché différents modèles de paniers (ou muselières) destinés à empêcher les chevaux de manger trop d'herbe. S'ils n'empêchent pas totalement les chevaux de brouter, ils limitent sensiblement la quantité d'herbe ingérée.

Dans un travail de master réalisé au Writtle College (UK), l'impact des paniers a pu effectivement être démontré. Il faut cependant mentionner que, selon les expériences faites, l'utilisation d'un panier n'aboutit pas toujours à de bons résultats avec tous les chevaux et peut même se révéler problématique. Certains chevaux arrivent à s'en libérer systématiquement et d'autres tombent visiblement dans une profonde résignation, semblable au phénomène de la «résignation acquise». Il s'agit donc d'étudier plus précisément si la frustration éventuellement déclenchée chez les chevaux est plus importante que les bénéfices apportés par le port d'un panier. Par ailleurs, il faut tenir compte du fait que le port d'un panier perturbe le comportement social, le toilettage mutuel et même l'abreuvement des chevaux. Il peut aussi entraîner une abrasion de la peau et des poils.

Toutes les méthodes pour améliorer la gestion de l'alimentation ont des avantages et des inconvénients et sont encore bien loin d'une solution optimale et applicable à tous les chevaux. Certes, elles visent toutes à prolonger la durée de l'ingestion de nourriture et à accroître l'activité de mastication tout en évitant une prise de poids des chevaux, mais on oublie trop souvent la vraie cause du problème: le manque de mouvement combiné à une alimentation riche en éléments nutritifs qui s'écarte trop de l'alimentation des chevaux vivant à l'état sauvage dans la steppe.



Agroscope



Agroscope

Mise à la pâture pour les chevaux qui ont tendance à grossir.

Deux modèles différents de paniers.

Défi n° 2: La détention en groupe

La proportion de chevaux détenus en groupe a sensiblement augmenté en Suisse entre 1997 et 2002, passant de 15 % à 30 %. On ne dispose certes pas de chiffres plus récents, mais la tendance semble se maintenir. D'une part, la garde de chevaux en groupe correspond toujours davantage au vœu de nombreux propriétaires de chevaux désireux d'offrir à leurs compagnons une vie plus en accord avec leurs besoins naturels. D'autre part, une étude publiée récemment par Agroscope souligne la plus grande rentabilité de cette forme de détention par rapport à la détention en box. Les gains bien plus élevés grâce à des coûts moindres devraient inciter plus d'une exploitation agricole à passer à la garde en groupe. Il faut toutefois mentionner que la détention de chevaux en groupe n'est pas aussi simple qu'on pourrait l'imaginer. Certains éléments sont à prendre très au sérieux. Cette forme de détention se rencontre toujours plus fréquemment et doit remplir des conditions en matière de construction, par exemple la conception de l'aire de repos, y compris la qualité et la quantité idéale de litière. La nécessité d'une litière est souvent remise en question par les détenteurs-trices/propriétaires de chevaux de races robustes. Pour faciliter le travail et pour des raisons financières, certains d'entre eux y

renoncent même. Or, selon l'Ordonnance sur la protection des animaux, une litière est obligatoire et indispensable à la fois pour le bien-être des animaux et pour l'hygiène.

Il est également nécessaire de disposer de meilleures connaissances sur les formes d'intégration à faible risque d'un nouveau membre dans un groupe constitué et sur la composition des groupes de chevaux, car un groupe de chevaux répond à une structure sociale complexe; il ne s'agit en aucun cas d'une rencontre fortuite d'individus isolés.

On trouve dans la pratique différentes méthodes d'intégration de nouveaux chevaux dans un groupe déjà constitué. Selon les résultats d'une équipe de chercheurs-euses de l'Université de Nürtingen Geislingen (D), c'est en détendant pendant quelques jours, hors du groupe, le nouveau venu avec un membre très sociable du groupe que l'on rencontre le moins de conflits sociaux et donc le moins de risques de blessures. Une fois que les deux chevaux ont fait connaissance et sont devenus amis, on peut les relâcher ensemble dans le groupe.



Chevaux détenus en groupe.



Le risque de conflits et de blessures lors de l'intégration d'un nouveau cheval dans un groupe constitué ne doit pas être sous-estimé.

Dans la détention en groupe, il faut aussi faire particulièrement attention à ce que chaque cheval ait une couverture adaptée de ses besoins, suffisamment de phases de récupération et ne soit exposé ni à un risque accru de blessures ni à un stress social chronique. Certaines conditions essentielles doivent donc être respectées, notamment disposer de suffisamment d'espace. Cet espace doit en plus être structuré. Une publication du groupe de recherche de l'Université de Nürtingen Geislingen (D), déjà cité plus haut, fait mention d'une surface minimale de 330 m² par cheval pour éviter toute confrontation conflictuelle. En Suisse, de telles exigences sont impossibles compte tenu notamment du peu de surface disponible et des prescriptions très strictes en matière d'aménagement du territoire. L'assouplissement depuis le 1^{er} mai 2014 des dispositions régissant la détention de chevaux dans la zone agricole améliore quelque peu la situation, puisque les entreprises agricoles peuvent désormais détenir des chevaux en pension, conformément à l'affectation de la zone, et aménager les infrastructures nécessaires, comme des écuries, une carrière, des aires de sortie avec un sol stabilisé jusqu'à 150 m² par cheval. Les entreprises agricoles plus petites et les propriétaires qui détiennent des chevaux à titre de loisir en zone agricole peuvent dorénavant eux aussi stabiliser les aires de sortie toutes saisons de grande dimension. Construire de nouveaux bâtiments leur reste toutefois interdit.



Agroscope

Ecurie pour la détention en groupe sur une petite surface dotée d'une bonne structuration.

Selon des études réalisées dans les universités de Leipzig et d'Ulm sur la mise en place d'éléments de structuration dans des écuries de groupe, constituées d'une seule zone et dotée d'une aire de sortie, dans le Haras fédéral de Marbach en Allemagne (Haupt- und Landgestüttes Marbach), le nombre d'agressions a sensiblement baissé. Les différentes possibilités (hauteur des éléments, matériaux, lieu de montage idéal) n'ont cependant pas encore été suffisamment étudiées pour fournir à la pratique un guide complet. Autrement dit, lorsque l'on veut installer des éléments de structuration, il est utile de faire preuve d'imagination, de se renseigner auprès d'autres exploitations ou de demander un conseil professionnel. Le plus souvent, les solutions doivent être adaptées aux aménagements existants. Dans tous les cas, il faut éviter de créer des voies sans issue ou des impasses.



Élément de structuration dans l'aire de repos.

Même si avec la révision de la loi sur l'aménagement du territoire on peut s'attendre à des assouplissements, les surfaces restent par la force des choses modestes. Autrement dit, en présence d'un espace limité, il est d'autant plus important de bien le structurer et d'accorder une grande importance à la conception de l'aire de sortie. Des parois de séparation et des subdivisions de l'espace permettent un semblant de distance et ainsi un certain nombre de conflits peuvent être évités. Une division intelligente, c'est-à-dire une structuration cohérente de la surface à disposition en différents espaces fonctionnels (aire d'affouragement, de repos et d'activité) incite en outre au mouvement et permet d'éviter le stress dû aux contacts sociaux de même que les blessures.

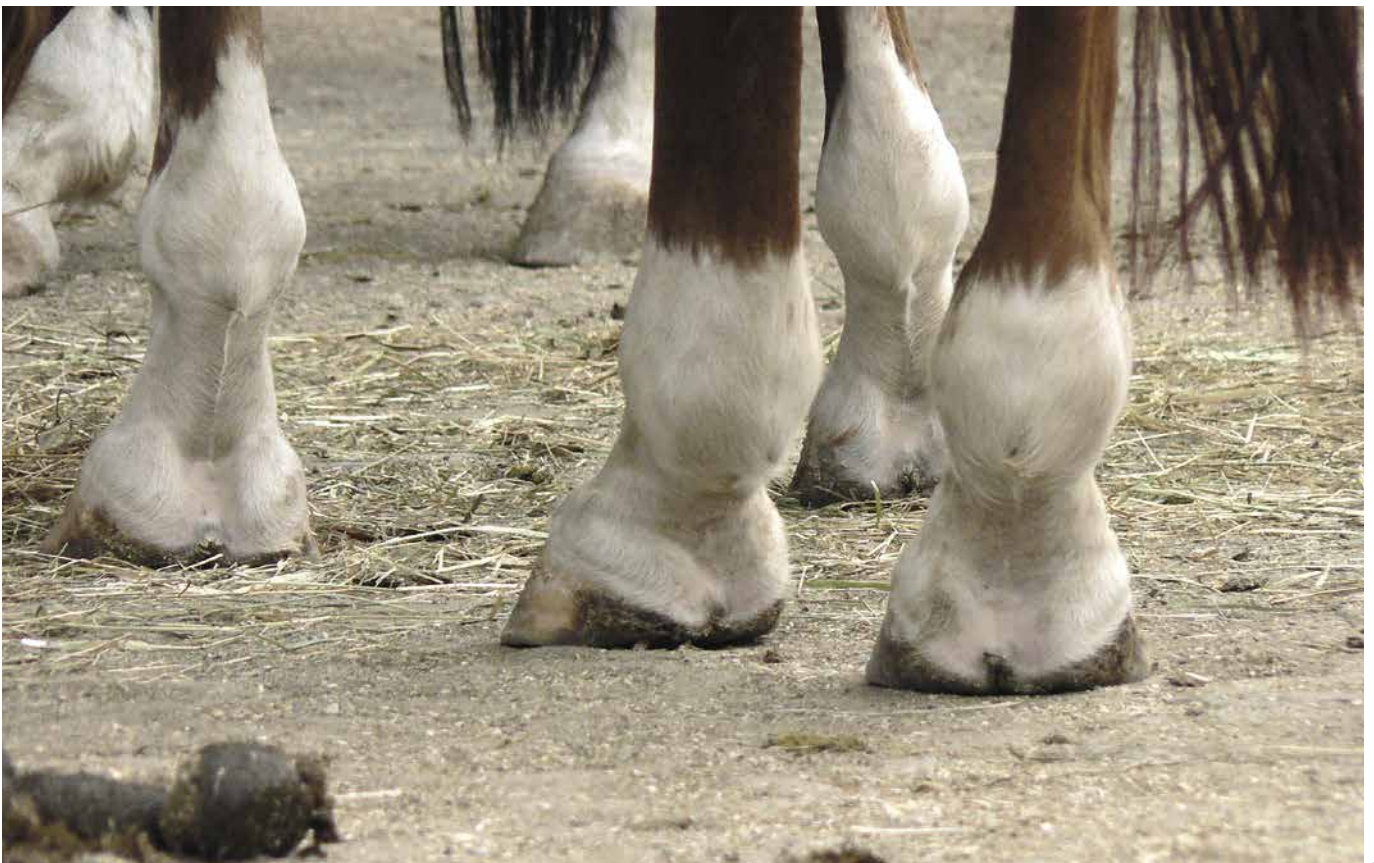


Agroscope

Box d'affouragement avec distributeur automatique de nourriture.

Les distributeurs automatique de nourriture sont utilisés depuis longtemps dans la détention en groupe d'autres animaux de rente. Pour leur utilisation dans la détention en groupe de chevaux, certaines questions doivent être clarifiées. Par exemple, comment éviter que les chevaux ne séjournent trop longtemps dans le box d'affouragement, attirés par une ration supplémentaire de fourrage. Certains systèmes sont dotés d'un dispositif d'expulsion, généralement une baguette électrifiée, qui envoie une légère décharge électrique au cheval s'il ne quitte pas de lui-même le box d'affouragement après avoir terminé sa ration. Ce type de système n'est toutefois pas totalement conforme à la législation sur la protection des animaux. Autre inconvénient, il n'offre pas aux chevaux un mode naturel d'affouragement, car dans la nature, les chevaux mangent ensemble. En revanche, il permet de nourrir chaque cheval individuellement et en fonction de ses besoins et de répartir la prise de nourriture sur 24 heures. L'alimentation individualisée gagne en importance, car les groupes de chevaux sont des groupes disparates, constitués de chevaux de petite et de grande taille, de chevaux utilisés et non utilisés de même que de vieux et de jeunes chevaux. Il faut également veiller à ce que les chevaux de rang hiérarchique inférieur puissent manger en toute tranquillité.

Avec l'apparition ces dernières années des écuries «actives» et plus récemment des systèmes «Paddock-Paradise», qui incitent les chevaux à davantage de mouvement et même à parcourir d'assez grandes distances tous les jours, la question du revêtement du sol dans les aires de sortie prend davantage d'importance qu'auparavant. Selon les premiers résultats issus de mesures GPS effectuées par un groupe de recherche de l'EPF de Lausanne, en collaboration avec le HNS, les chevaux détenus dans une «stabulation libre classique» parcourent environ 5 km par jour (2 km au minimum, 8 km au maximum). Des mesures effectuées dans des écuries «actives» de grande taille en Allemagne font état de distances allant jusqu'à 11 km en 24 heures, voire davantage. Un nombre toujours plus important de chevaux non ferrés sont détenus dans ce type d'écuries. Or l'on constate parfois une usure trop forte des sabots. Il peut s'ensuivre une sensibilité excessive des pieds, une démarche dite «sur des œufs» et même une inflammation du tissu podophylleux (ou tissu velouté) du sabot. Il est donc important de tester les différents types de sols et de formuler des recommandations pour la pratique afin que la tendance actuelle visant un accroissement de mouvement, principe vers lequel il faut tendre, ne déclenche pas de nouveaux problèmes.



Chevaux déferrés dans une stabulation libre en groupe.

Défi n° 3: La facilitation des contacts sociaux dans les boxes individuels

En Suisse, la majorité des chevaux ne sont pas détenus en groupe, mais en box individuel. Les chercheurs et chercheuses du HNS travaillent intensivement à l'amélioration de cette forme de détention, car les contacts corporels entre congénères jouent un rôle important dans les interactions sociales, comme l'ont démontré des travaux de recherche entrepris à l'Université d'Utrecht (NL). La possibilité d'avoir des contacts physiques avec des congénères est qualifiée d'«ethological need», autrement dit de besoin fondamental des chevaux. Or, le type de box individuel le plus usuel en Suisse empêche toute forme de contact corporel accru en raison des barreaux verticaux très serrés dans la partie supérieure de la paroi de séparation, destinés à éviter les conflits entre voisins de box.

Des parois spécialement conçues (box «Kurtz» ou box sociaux), constituées pour moitié d'une paroi de bois fermée et pour moitié de barres verticales, ont été installées dans l'une des écuries du HNS à Avenches. Grâce à un intervalle plus important entre les barres de fer

verticales, les étalons ont la possibilité d'avoir un contact physique accru avec leurs voisins et de procéder au toilettage mutuel propre à l'espèce. Mais ils peuvent aussi se retirer derrière la partie fermée de la paroi et éviter le contact avec leur voisin. Jusqu'à présent, 32 étalons ont été détenus pendant un mois dans ce type de box sans qu'il en ait résulté des blessures par morsure ou par coup de sabot. Les chercheurs-euses doivent cependant encore étudier plus précisément si les étalons détenus dans ces nouvelles boxes, qui facilitent et accroissent donc les contacts sociaux, ne seraient pas tentés de rechercher davantage de contact lorsqu'ils sont montés ou attelés, autrement dit leur motivation à interagir avec d'autres chevaux pourrait éventuellement être accrue par ce type de box. En fonction de l'utilisation (par exemple, l'attelage à plusieurs chevaux) et des circonstances, ce type de comportement est à bannir, car il peut comporter des risques d'accident tant pour l'homme que pour l'animal. Des recherches sont donc nécessaires dans ce domaine aussi.



Boxes facilitant les contacts sociaux.

Agroscope

Conclusion

Les défis à relever pour une garde de chevaux moderne résident principalement dans la gestion de l'affouragement, la conception des écuries et la gestion de la détention en groupe de même que l'optimisation de la forme de détention la plus commune pour les chevaux, le box individuel. Or, les propositions de solution n'auront d'avenir et un large impact que si les différents intérêts sont pris en compte dans un seul et même concept, applicable dans l'ensemble de la pratique et supportable financièrement. Il s'agit de tenir compte des besoins des chevaux, mais aussi des exigences des propriétaires/détenteurs-trices de chevaux. Telle est justement la mission de la recherche appliquée dans le domaine de la garde de chevaux: aborder les nouvelles problématiques et élaborer des réponses à l'intention de la pratique.

Bibliographie

1. Bachmann I., Stauffacher M. (2002): Haltung und Nutzung von Pferden in der Schweiz: Eine repräsentative Erfassung des Status quo. *Schweiz. Arch. Tierheilk.* 144, 331–347.
2. BMELV, Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (Hrsg.) (2009): Leitlinien zur Beurteilung von Pferdehaltungen unter Tierschutzgesichtspunkten.
3. Briefer S., Bucher F., Schär S., Bachmann I. (2013): Rundballenraufe für Pferde mit zeitgesteuerter Fütterungspläne. Prüfbericht. Hrsg. Agroscope. Schweizerisches Nationalgestüt, 6 S.
4. Flauger B., Krüger K. (2013): Aggression level and enclosure size in horses (*Equus caballus*). *Pferdeheilkunde* 29, 495–504.
5. Fröhlich G., Böck S., Wendling F., Wendl G. (2004): Automatische Futterabrufstationen für Pferde. 59 *Landtechnik* 3, 156–157.
6. Gülden A., Gaulty M., Troxler J. (2011): Die computergesteuerte Kraftfutterstation für Pferde in Gruppenhaltung – Der Einfluss einer Austreibehilfe auf den Fütterungsablauf. *KTBL-Schrift* 489, Münster-Hiltrup, 113–121.
7. Knubben J., Gygas L., Stauffacher M. (2008): Pferde in der Schweiz: Ergebnisse einer repräsentativen Befragung zu Populationszusammensetzung, Haltung und Nutzung im Jahr 2004. *Schweiz. Arch. Tierheilk.* 150 (8), 387–397.
8. Knubben J., Fürst A., Gygas L., Stauffacher M. (2008): Bite and kick injuries in horses: Prevalence, risk factors and prevention. *Equine vet. J.*, doi: 10.2746/042516408X253118.
9. Obergfell J. (2012): Einfluss von Strukturelementen auf das Liegeverhalten von Pferden in Gruppenhaltung unter Berücksichtigung des Aggressionsverhaltens. Dissertation, Universität Leipzig.
10. Pedersen G., Sondergaard E., Ladewig J. (2004): The influence of bedding on the time horses spend recumbent. *Journal of Equine Veterinary Science* 24 (4), 153–158.
11. Schwarz A., Gazzarin C., von Niederhäusern R. (2013): Wie wirtschaftlich ist die Pensionspferdehaltung?: Eine Analyse dreier Betriebstypen auf Basis von Fallbeispielen. *ART-Bericht.* 771, 2013, 1–12.
12. Streit S. (2009): Konventionelle Fressstände versus Kraftfutter und Raufutterautomaten – ein Vergleich zweier Fütterungssysteme für Pferde im Offenlaufstall unter dem Aspekt der Tiergerechtigkeit. Dissertation, Technische Universität München.
13. Van Dierendonck M., Spruijt B. (2012): Coping in groups of domestic horses – Review from a social and neurobiological perspective. *Applied Animal Behaviour Science* 138, 194–202.
14. Vervuert I., Coenen M. (2002): Aspekte der Fütterungs- und Haltungstechnik von Pferden. *Pferdeheilkunde* 18, 629–632.
15. Werner J., Zehner N., Umstätter C., Nydegger F., Wyss C., Hoch M., Schick M. (2014): Application of a noseband pressure sensor for automatic measurements of horses' chewing activity: a pilot study. *Proceedings International Conference of Agricultural Engineering, AgEng 2014, Zurich, Ref: C0686.*
16. Zeitler-Feicht M., Walker S. (2005): Zum Einsatz eines speziellen Heunetzes in der Pferdefütterung aus ethologischer Sicht. *Pferdeheilkunde* 21, 229–233.