

Existe-il un lien entre la locomotion des chevaux et différents traits de leur personnalité?

Dr. Christoph Dahl
Université de Neuchâtel, Suisse
Institut de biologie
Laboratoire de cognition comparée
Email: christoph.dahl@unine.ch

Les chevaux domestiques sont réputés pour leurs capacités très développées à percevoir et analyser les mouvements (Budiansky, 1997; Murphy & Arkins, 2007). Cette capacité leur permet d'interpréter les intentions et le niveau de motivation de leurs congénères, ainsi que ceux de leurs propriétaires humains. Ce phénomène a pu être illustré par « Hans le Malin » (anglais: *Clever Hans*) ("Berlin's wonderful horse; He can do almost everything but talk - How he was taught.", 1904; Pfungst, 1907), un cheval domestique du début du 19^{ème} siècle, mondialement connu pour sa capacité à effectuer des tâches cognitives complexes, telles que des calculs arithmétiques, lire et donner l'heure, différencier les notes de musiques, lire et comprendre l'allemand. Un exemple typique d'exercice arithmétique consistait en un calcul d'addition, ou de soustraction, que Hans le Malin devait résoudre en tapant du pied sur le sol le nombre exact de fois correspondant au chiffre attendu. Après des tests plus approfondis, il s'est avéré que le cheval avait résolu les problèmes arithmétiques en percevant et en interprétant des mouvements très subtils effectués inconsciemment par l'expérimentateur. Il est intéressant de noter que le cheval était non seulement capable d'interpréter les mouvements imperceptibles de son propriétaire Wilhelm von Osten, mais aussi ceux de plusieurs autres expérimentateurs. Il est probable que cette capacité soit due à des changements involontaires dans la posture de l'expérimentateur survenant dès que Hans le Malin avait atteint le bon nombre de coups sur le sol. Le Dr. Christophe Dahl s'est beaucoup intéressé à ces capacités cognitives très développées et a, pour cela, observé 46 chevaux domestiques. Il a supposé qu'au sein d'une espèce aussi sociale, cette faculté à percevoir les mouvements s'est développée au cours de l'évolution. Les chevaux sauvages auraient pu être « découragés » d'enrichir leur répertoire de signaux à cause d'une pression importante et constante des prédateurs. En effet, les chevaux sauvages sont exposés à un large spectre de prédateurs (Christensen & Rundgren, 2008; Feh, Boldsukh, & Tourenq, 1994). Les comportements coûteux en énergie sont donc minimisés et dépendent d'une évaluation rapide et précise du comportement des congénères afin d'assurer la survie au quotidien.

Le but premier de l'étude était donc d'évaluer l'information intrinsèque pouvant être identifiée dans le comportement de chevaux se déplaçant librement. Six accéléromètres ont été placés à des endroits précis sur le corps de chevaux



Figure 1: Cheval avec des capteurs positionnés à six endroits du corps (Agroscope, HNS)

(n=26) se déplaçant librement, enregistrant les mouvements pendant 45 minutes par individu pour pouvoir répondre à cette question (figure 1). Les enregistrements de tous les capteurs ont ensuite été synchronisés et des segments de 1 seconde ont été choisis aléatoirement. Les variables statistiques suivantes ont été calculées à partir des données ainsi obtenues (feature extraction): (1) Déviation standard; (2) Moyenne; (3) Minimum; (4) Maximum; (5) Moyenne quadratique/valeur efficace (RMS); (6) Auto-corrélation: corrélation croisée d'un signal par lui-même, corrélation entre les deux points les plus haut; (7) Variables de sensibilité spectrale: hauteur et position des six valeurs les plus hautes; (8) Energie spectrale: énergie des cinq bandes de fréquence mises bout à bout (0,5, 1,5, 5, 10, 20 kHz); (9) Obliquité; (10) Sommets: Nombre, déviation standard (largeur), déviation standard (proéminence). Ces variables décrivent les propriétés physiques les plus importantes pour chaque segment.

Les vecteurs résultants de ces variables statistiques ont ensuite été introduits dans un algorithme en tant qu'unités d'apprentissage, avec un nom défini pour chaque classe (anglais: class label). Cet algorithme traite ces éléments et essaie de trouver des critères de répartition des classes en fonction de leurs noms. Dans notre cas, il pourrait tout d'abord commencer à utiliser les vecteurs des variables statistiques de 80 segments du cheval A et 80 segments du cheval B en tant qu'éléments d'apprentissage. Ceci pourrait constituer une phase d'apprentissage pour l'algorithme lui-même. Autrement dit, l'algorithme dispose de 80 répétitions pour le cheval A et 80 répétitions pour le cheval B afin d'apprendre à les distinguer. Les critères de classes correspondants seraient donc 80 fois « A » et 80 fois « B ». L'algorithme essaie ensuite de différencier le cheval A du cheval B pour en déduire un modèle. Dans une phase test, 20 autres vecteurs des deux animaux sont introduits dans l'algorithme, mais sans nommer les classes. Grâce au modèle déduit de la phase précédente, l'algorithme attribue des noms aux 20 classes; ces noms peuvent être « correct » ou « incorrect ».

Cette manière de séparer les classes, qui n'est pas forcément linéaire, fait partie de ce que l'on appelle l'apprentis-

sage automatique (anglais: machine learning). Cet apprentissage fait lui-même partie de l'intelligence artificielle (AI) qui offre la possibilité aux ordinateurs d'apprendre par eux-mêmes, c'est-à-dire sans programmer de processus d'apprentissage explicite. Il se concentre sur le développement de programmes informatiques évoluant de manière dynamique lorsqu'on y introduit des données supplémentaires.

Les informations intrinsèques sur lequel l'algorithme a été développé et testé étaient:

- (1) L'identité de l'animal avec comme noms de classes « ID1 », « ID2 », ... « IDn »;
- (2) La race, pour plus de simplicité la distinction seulement entre « cheval à sang froid » et « cheval à sang chaud »;
- (3) Le sexe, distinction entre étalon, jument et hongre;
- (4) L'émotivité, quatre catégories distinctes;
- (5) La sensibilité, également quatre catégories distinctes.

Les traits de la personnalité ont été relevés lors de tests indépendants faisant partie du Complete Personality Test (CPT).

Emotivité: l'apparition soudaine d'un stimulus est un aspect déterminant de ce test. Le cheval était tenu en longe, celle-ci étant lâche, et un parapluie était ouvert et refermé brusquement à 5 mètres puis à 3 mètres de lui. La réaction d'évitement générée était enregistrée sur une vidéo et quantifiée ultérieurement.

Sensibilité: la sensibilité tactile décrit le niveau de réaction individuel à la stimulation tactile, et donc à la disposition à réagir « plus ou moins » fortement à son environnement. Le cheval était tenu en main et des filaments en nylon de différentes forces étaient appliqués sur le garrot. Une réaction naturelle consiste en une contraction du muscle peaucier. Le taux de réaction définit ainsi la sensibilité tactile.

Notre modèle était capable de classer correctement l'identité à 95.8%, la « race » à 82.9%, et le sexe à 86.9%. Les deux traits de la personnalité « émotivité » et « sensibilité » étaient classifiés correctement dans 81.2% resp. 86.5% des cas.

Take Home Message

Ces résultats indiquent qu'il existe une grande quantité d'informations dissimulées derrière les déplacements naturels des chevaux. On a pu démontrer que les déplacements en liberté ne codent pas seulement des traits intrinsèques tels que l'identité, le sexe et la race, mais également des traits de la personnalité tels que la sensibilité et l'émotivité. Indirectement, les résultats indiquent également une validité relativement fiable dans les tests CTP, couramment utilisés pour évaluer les traits de la personnalité. Les développements et la recherche future tendent vers l'élaboration d'une base de données à large échelle des mouvements du cheval et de la marge d'expression des traits de la personnalité relevée par le CTP, afin de tirer des conclusions sur l'influence des caractéristiques du mouvement sur les traits de la personnalité. Cette étude offre également une opportunité intéressante pour la recherche éthologique dans le futur, en proposant de nouvelles approches méthodologiques hautement objectives, exhaustives, autonomes et plus sensibles, loin des procédés manuels hautement subjectifs demandant énormément de temps.

Bibliographie

Berlin's wonderful horse; He can do almost everything but talk - How he was taught.

(1904, 1904-09-04). The New York Times.

Budiansky, S. (1997).

The Nature of Horses. Their Evolution, Intelligence and Behaviour: Weidenfeld and Nicolson, London.

Christensen, J. W., & Rundgren, M. (2008).

Predator odour per se does not frighten domestic horses. *Appl Anim Behav Sci*, 112(1-2), 136-145. doi: 10.1016/j.applanim.2007.08.003

Feh, C., Boldsukh, T., & Tourenq, C. (1994).

Are Family Groups in Equids a Response to Cooperative Hunting by Predators - the Case of Mongolian Kulans (Equus-Hemionus Luteus Matschie). *Revue D Ecologie-La Terre Et La Vie*, 49(1), 11-20.

Murphy, J., & Arkins, S. (2007).

Synthesizing what we know of equine learning behaviour. *Behav Processes*, 76(1), 57-60. doi: 10.1016/j.beproc.2007.02.029

Pfungst, O. (1907).

Das Pferd des Herrn von Osten (Der Kluge Hans). Ein Beitrag zur experimentellen Tier- und Menschen-Psychologie. : Verlag von Johann Ambrosius Barth, Leipzig.