



**HAL**  
open science

## Le mal-être active les gènes codant pour l'inflammation

Léa Lansade, Aline Foury, Alice Ruet, Marie-Pierre Moisan

### ► To cite this version:

Léa Lansade, Aline Foury, Alice Ruet, Marie-Pierre Moisan. Le mal-être active les gènes codant pour l'inflammation. Journées Sciences & Innovations Equines, IFCE, Jun 2022, Saumur, France. hal-04099651

**HAL Id: hal-04099651**

**<https://hal.inrae.fr/hal-04099651>**

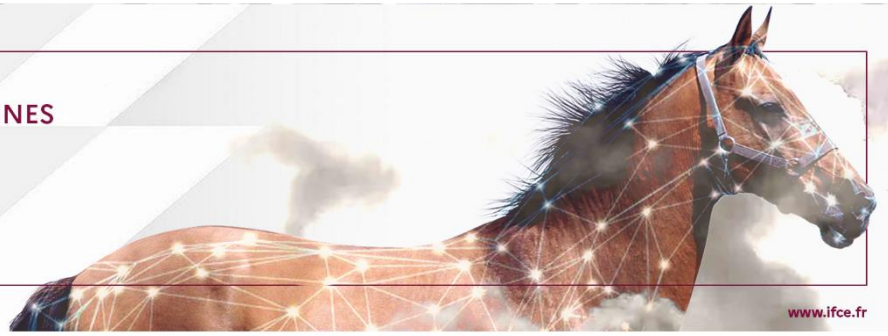
Submitted on 17 May 2023

**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.



Distributed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License



Léa Lansade

Léa Lansade est chercheuse en éthologie pour l'IFCE. Elle est basée au laboratoire de Cognition Ethologie Bien-être animal de l'INRAe de Tours. Elle mène des recherches sur l'intelligence du cheval, sa personnalité et son bien-être.

[lea.lansade@ifce.fr](mailto:lea.lansade@ifce.fr)

#### Partenaire(s)



#### Financeur(s)



## Le mal-être active les gènes codant pour l'inflammation

Léa Lansade<sup>1</sup>, Aline Foury<sup>2</sup>, Alice Ruet<sup>3</sup>, Marie-Pierre Moisan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>INRAE, CNRS, IFCE, Univ. Tours, UMR Physiologie de la Reproduction et des Comportements

<sup>2</sup>INRAE, INP, Univ. Bordeaux, UMR Nutrition et Neurobiologie intégrée

<sup>3</sup>IFCE, Site de Saumur

### Type de présentation : Présentation orale – projet de recherche

#### Ce qu'il faut retenir :

Les chevaux agressifs ne sont pas simplement des chevaux mal éduqués ou caractériels. Cette agressivité peut révéler des souffrances physiques et un état de mal-être qui peuvent être profonds. Cet état de mal-être va jusqu'à modifier l'expression de certains de leurs gènes : ceux impliqués dans la réponse immunitaire et au stress, et la mort cellulaire programmée. Cela montre à quel point ce trouble ne doit pas être pris à la légère. Les chevaux qui présentent un trouble agressif doivent être pris en charge afin de faire évoluer leurs conditions de vie et de travail vers une meilleure prise en compte de leur bien-être.



© Pixabay

## 1 Contexte et objectifs

Le bien-être est un état mental et physique positif résultant de la satisfaction des besoins comportementaux et physiologiques, et des attentes de l'animal (1). Lorsqu'il se dégrade, les conséquences sont nombreuses (pathologies, augmentation des dépenses de soin, baisse de performance etc.). Chez le cheval, l'un des indicateurs comportementaux révélant un état de mal-être peut s'observer dans la qualité de la relation entre l'humain et l'animal : il s'agit de l'agressivité envers l'humain. Cet indicateur s'exprime par un continuum de comportements allant de la simple menace, parfois très discrète, en couchant brièvement les oreilles en arrière, à des menaces plus marquées, voire des attaques physiques. Selon le degré d'expression de l'agressivité, la sécurité de la personne à proximité du cheval peut être engagée. Alors que cette agressivité est souvent considérée comme liée à une mauvaise éducation, voire à un tempérament caractériel ou ombrageux, plusieurs études ont montré que cet indicateur comportemental est associé à de l'inconfort, voire à de la douleur physique (e.g., engorgement des tendons et des articulations, gêne respiratoire, lésions sur les lèvres, le corps et les pieds (2), atteintes chroniques du dos (3). Il a aussi été montré que les chevaux agressifs envers les humains sont susceptibles de percevoir leur environnement de manière plus pessimiste, suggérant une altération de leur état de bien-être mental (4). Récemment, de nouveaux résultats sont venus alimenter la compréhension des relations existantes entre santé mentale et physique chez les chevaux agressifs envers les humains. En effet, nous avons pu mettre en évidence que ces chevaux présentaient une composition spécifique de leur microbiote intestinal, caractérisée par une plus forte abondance de genres bactériens producteurs de lactate qui fragilisent l'animal et peuvent conduire au développement de pathologies apparemment anodines mais récurrentes comme des affections digestives, respiratoires ou urinaires (5). L'objectif de ce travail était d'approfondir ces nouvelles connaissances en étudiant le transcriptome des cellules sanguines, c'est-à-dire l'expression de l'ensemble des gènes du génome à partir d'un échantillon de sang.

## 2 Méthode

### 2.1. Chevaux étudiés

Deux expérimentations ont été réalisées. La première (étude A) a porté sur 51 chevaux de sport (un entier, 35 hongres et 15 juments âgés de 4 à 18 ans) hébergés en box individuel et maintenus dans cet environnement tout au long de l'étude. Ils étaient logés sur paille ou litière artificielle. Des ouvertures vers l'extérieur et entre les boxes permettaient l'observation de l'environnement et des contacts tactiles restreints entre chevaux. Les chevaux recevaient environ 11 kg de foin par jour répartis en deux distributions et trois rations d'aliments concentrés. Tous les chevaux étaient montés ou longés quotidiennement. Dans la seconde expérimentation (étude B), 14 de ces chevaux (huit hongres et six juments âgés de 4 à 13 ans) ont été suivis lors d'une modification de leur milieu de vie : avant, pendant et après une période temporaire au pâturage en groupe d'une durée moyenne d'1,5 mois. En parallèle, huit chevaux (six hongres et deux juments âgés de 5 à 15 ans) de la même écurie ont aussi été étudiés en tant que « contrôles », car ils ne bénéficiaient pas de la période au pâturage.

### 2.2. Observations comportementales

L'évaluation des comportements d'agressivité envers les humains a été effectuée en utilisant la méthode d'observation par scan sampling, qui consiste à se tenir discrètement en dehors du box à distance du cheval, à l'observer quelques secondes et à relever s'il exprime un comportement d'agressivité envers l'observateur ou une personne passant dans le couloir de l'écurie. Ces observations sont répétées plusieurs jours et à plusieurs moments de la journée. Pour l'étude A, les chevaux ont été observés au cours de 25 jours non consécutifs et répartis sur trois mois. Au total  $101 \pm 11$  scans ont été récoltés par cheval. Pour l'étude B, les chevaux ont été observés cinq jours avant, cinq jours pendant et cinq jours après la période temporaire au pâturage en groupe. Au total,  $105 \pm 13$  scans ont été récoltés par cheval et par période d'observation. Pour les deux études, le pourcentage de comportements

agressifs pour chaque cheval a été calculé.

### 2.3. Analyse du transcriptome

La mesure de l'expression de l'ensemble des gènes du génome est réalisée à partir d'un échantillon de sang. Lors de l'étude A, le sang a été prélevé pendant la période d'observation des chevaux. Pour l'étude B, un prélèvement de sang a été réalisé avant le départ au pâturage puis 3 mois après le retour du pâturage pour les chevaux qui en ont bénéficié. Pour les chevaux du groupe contrôle, les prélèvements ont eu lieu aux mêmes dates que les prélèvements des chevaux partis au pâturage. Le sang est prélevé au niveau de la jugulaire des chevaux, stabilisé et conservé à -20°C jusqu'à son extraction. L'ARN total sanguin est ensuite extrait puis quantifié grâce une analyse transcriptomique afin de mesurer le niveau d'expression des gènes.

L'analyse statistique sparse Projection to Latent Structure (sPLS) a permis d'évaluer la corrélation entre l'expression des gènes et le niveau d'agressivité des chevaux et ainsi d'identifier les gènes qui sont les mieux corrélés à l'agressivité exprimée par les chevaux. Le logiciel Ingenuity Pathway Analysis (IPA) a ensuite permis de déterminer les voies physiologiques dans lesquelles les gènes identifiés sont impliqués. Pour l'étude A, cette analyse a été réalisée pour 16 chevaux contrastés pour l'agressivité (8 chevaux très agressifs vs. 8 chevaux non agressifs). Pour l'étude B, l'analyse de corrélation a été réalisée en prenant en compte l'évolution de l'expression des gènes et de l'agressivité entre les 2 prélèvements et ce pour les 22 chevaux de l'étude.

## 3 Résultats

Le niveau de corrélation entre l'expression des gènes et l'agressivité est représenté par des cartes thermiques (Figure 1). Le logiciel IPA a ensuite permis de caractériser les voies physiologiques dans lesquelles les gènes positivement corrélés avec l'agressivité sont impliqués (Figure 2).

Les résultats des deux études concordent : les gènes positivement corrélés avec les niveaux d'agressivité sont majoritairement impliqués dans les processus d'inflammation, tels que la réponse immunitaire et la réponse au stress, et de mort cellulaire programmée.

Figure 1 : Cartes thermiques des corrélations entre l'expression des gènes et le niveau d'agressivité des chevaux pour les études A et B (en rouge les corrélations positives, en bleu, les corrélations négatives).

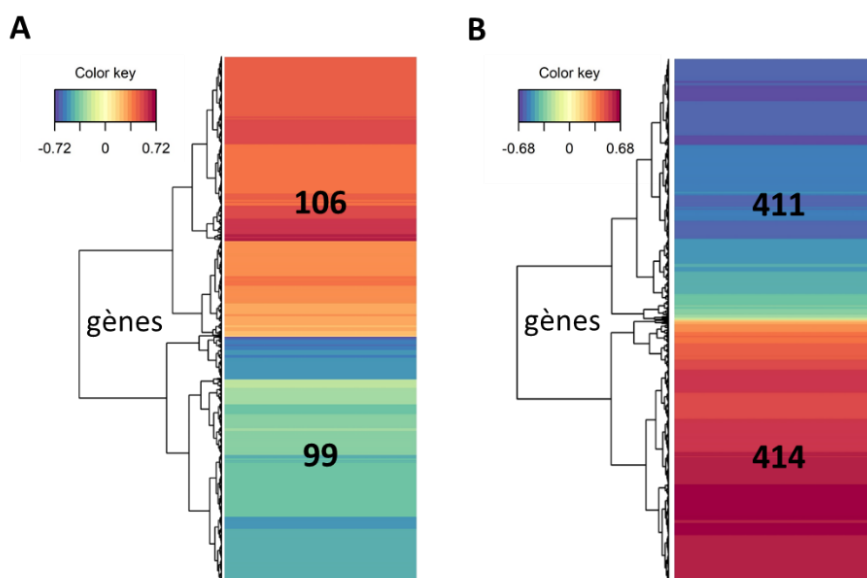
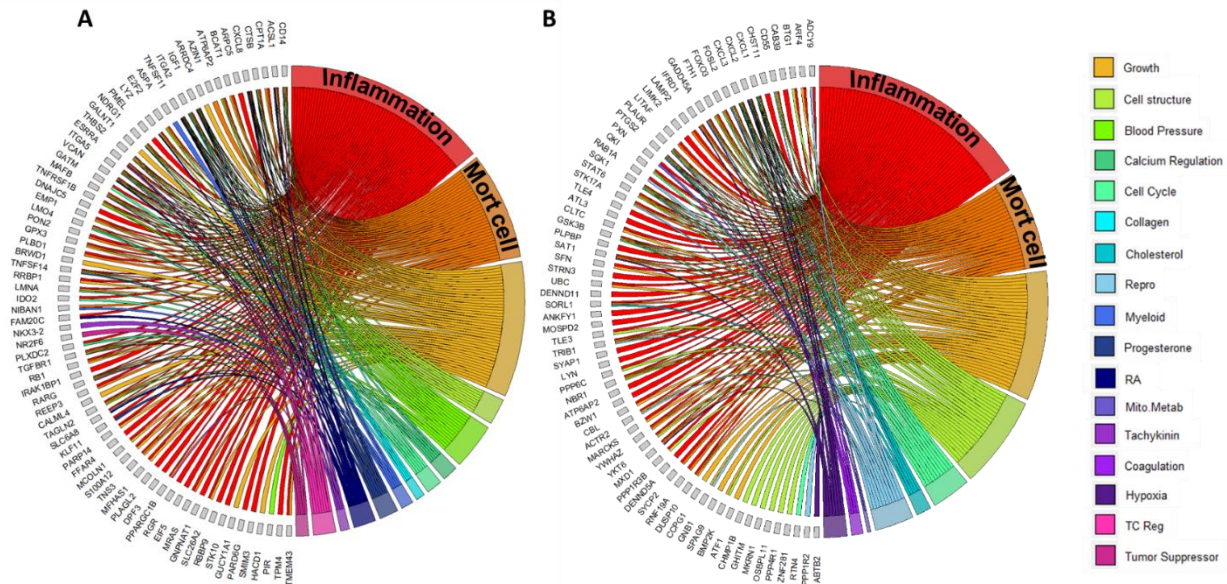




Figure 2 : Voies physiologiques dans lesquelles sont impliqués les gènes dont l'expression est positivement corrélée au niveau d'agressivité des chevaux pour les études A et B



#### 4 Conclusions et applications pratiques

En pratique, cette étude a des conséquences importantes : les chevaux agressifs envers les humains ne sont pas juste mal éduqués ou caractériels. Leur agressivité peut révéler des souffrances physiques et un état de mal-être qui peuvent être profonds. Cet état de mal-être va jusqu'à modifier l'expression de certains de leurs gènes : ceux impliqués dans la réponse immunitaire et au stress, et la mort cellulaire programmée. Cela montre à quel point ce trouble ne doit pas être pris à la légère. Les chevaux qui présentent un trouble agressif doivent être pris en charge afin de faire évoluer leurs conditions de vie et de travail vers une meilleure prise en compte de leur bien-être.

#### Pour en savoir plus

- (1) ANSES, 2018. AVIS de l'Anses relatif au « Bien-être animal : contexte, définition et évaluation » [WWW Document]. URL <https://www.anses.fr/fr/system/files/SABA2016SA0288.pdf>
- (2) Popescu, S., Diugan, E.A., 2013. The Relationship Between Behavioral and Other Welfare Indicators of working Horses. J. Equine Vet. Sci. 33, 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2012.04.001>
- (3) 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>
- (4) Henry, S., Fureix, C., Rowberry, R., Bateson, M., Hausberger, M., 2017. Do horses with poor welfare show 'pessimistic' cognitive biases? Sci. Nat. 104, 8. <https://doi.org/10.1007/s00114-016-1429-1>.
- (5) Mach, N., Ruet, A., Clark, A., Bars-Cortina, D., Ramayo-Caldas, Y., Crisci, E., Pennarun, S., Dhorne-Pollet, S., Foury, A., Moisan, M., Lansade, L., 2020. Priming for welfare: gut microbiota is associated with equitation conditions and behavior in horse athletes. Sci. Rep. 10, 8311. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-65444-9>

#### En partenariat avec :

