



BUREAU DE CONSEILS CHEVAL

Conformation du cheval – que dit la génétique ?

Dans l'élevage de chevaux, l'évaluation de la conformation, un ensemble de traits morphologiques, revêt une importance particulière. En effet, elle regroupe de nombreuses caractéristiques ayant une influence sur la santé du cheval, sa durée d'utilisation et son succès dans le sport. La conformation est évaluée par des experts de la race. Grâce à de nouvelles méthodes, certains traits morphologiques, comme par exemple les angles articulaires, peuvent être calculés objectivement à partir de photographies standardisées et ensuite faire l'objet de recherches génétiques. Ce nouvel outil de mesure permet d'identifier les variantes génétiques influençant la morphologie du cheval.

Introduction

La description de la conformation du cheval est traditionnellement effectuée par des juges de race reconnus lors d'une épreuve d'élevage, comme par exemple le test en terrain. Pour ce faire, ils utilisent un formulaire d'évaluation standardisé. Même avec des juges expérimentés et bien formés, une part de subjectivité est inhérente à cette évaluation visuelle de la morphologie du cheval. C'est notamment le cas pour les traits ne pouvant pas être directement mesurés sur le cheval. Ces traits sont évalués au moyen d'une description linéaire ou de l'attribution d'une note. Le calcul des

angles articulaires sur des photographies standardisées permet d'évaluer ces caractéristiques morphologiques de manière plus objective. Cette approche permet également de comparer différentes races de chevaux et d'effectuer des analyses génétiques.

Les projets de recherche actuels dans le domaine de l'élevage et de la génétique ont pour but d'identifier la localisation précise (appelée locus) des gènes qui influencent les caractères pertinents pour l'élevage (p.ex. la hauteur au garrot). A cet effet, les données quantitatives (p.ex. les angles articulaires) d'un individu sont récoltées et comparées avec son patrimoine

Figure 1 : Les juges de race évaluent visuellement la conformation et la qualité des allures des chevaux franches-montagnes.
Abbildung 1 : Die Rassenrichter beurteilen den Körperbau und die Gangqualität von Freibergerpferden. (©Christelle Althaus)





Figure 2 : A gauche, étalon FM avec un angle de nuque ouvert ; à droite, étalon FM avec un angle de nuque fermé
Abbildung 2 : Links : FM Hengst mit einem offenen Nackenwinkel ; rechts : FM Hengst mit einem geringen Nackenwinkel (©HNS/SNG)

génétique. On effectue ensuite une étude d'association pangénomique (*genome-wide association study, GWAS*) qui permet de calculer l'effet d'un gène sur chaque caractère morphologique. Chez le cheval franches-montagnes (FM), il n'était jusqu'à aujourd'hui pas possible d'identifier les gènes codant pour les caractères évalués lors de la description linéaire. Ceci s'explique probablement par la subjectivité de cette description morphologique. Ainsi, dans la présente étude, différents angles ont été mesurés sur des photographies de chevaux FM et Lipizzan (LIP) et analysés génétiquement (voir Le Franches-Montagnes n° 203, novembre 2018).

Matériel et méthodes

Pour cette étude, nous disposons de 495 chevaux, 284 étalons franches-montagnes et 211 chevaux reproducteurs de la race Lipizzan (118 étalons et 93 juments). Différents angles articulaires (tête-encolure, coude, carpe, boulet, croupe, grasset et jarret) ont été calculés sur des photographies standardisées (figure 3). L'information génétique de tous les animaux a en outre été décodées au moyen du tout nouveau Affymetrix SNP Chip®. L'effet des gènes sur chaque angle articulaire correspondant a été calculé au moyen d'une GWAS. L'emplacement de la région significative a ensuite été comparé au génome de référence pour identifier le gène-candidat.

Résultats et discussion

L'angle tête-encolure a été associé de façon significative à un locus proche du gène *ALX1*. Chez l'humain, ce gène est co-responsable du développement de la crête neurale et du crâne. Chez le cheval, ce gène pourrait influencer le port de tête et la flexibilité de la nuque. Cette caractéristique est pertinente pour l'utilisation du cheval à l'équitation et à l'attelage.

L'angle de l'articulation carpienne pourrait, quant à lui, être associé à un locus proche du gène *CALCR*. Chez l'humain, une mutation de ce gène fragilise les os (ostéoporose). Ceci pourrait expliquer pourquoi la prévalence de certains types de lésions osseuses dépend de la conformation. Le risque de souffrir de boiterie est par exemple plus élevé chez les chevaux au genou renvoyé (figure 4).

Chez le cheval FM, les efforts d'élevage pour éliminer des traits de conformations défavorables, comme par exemple le genou creux, portent leurs fruits ! En effet, aucun des 284 étalons FM examinés ne présentait un genou creux et seuls quelques individus présentaient un genou renvoyé. A titre de comparaison, les gènes associés au genou renvoyé étaient moins fréquents chez le FM que chez le Lipizzan. Il faut néanmoins noter que la présence de juments, dont la sélection est généralement moins stricte, peut avoir causé une plus haute prévalence de genoux renvoyés dans l'échantillon de Lipizzans étudié ici. Pour confirmer ce résultat, des études complémentaires doivent être conduites en incluant des juments dans l'échantillon de FM.

Conclusion

Le calcul des angles articulaires sur une photographie a permis pour la première fois de mettre en évidence des effets génétiques sur les caractères liés à la description linéaire. Cette méthode permet également de compiler les données liées à la morphologie et aux angles articulaires de différentes races de chevaux et de les analyser ensemble. A plus long terme, il sera possible d'identifier des gènes qui influencent positivement et négativement la morphologie du cheval.

Annik Gmel et Markus Neuditschko
Agroscope, Haras national suisse HNS