

Australie : Le pied du cheval féral

D'après la présentation de Chris Pollitt

1788 : Les colons européens débarquent en Australie avec à leur bord un animal inconnu sur ce territoire d'Océanie : le cheval. Elevés sur place en nombre (jusqu'à 2000 naissances par an et par élevage !) depuis la seconde moitié du XIX^{ème} siècle, les chevaux ont été sélectionnés pour s'adapter aux rudes conditions de l'arrière-pays australien. Ils sont utilisés comme chevaux de bétail et ne nécessitent que peu d'entretien.

Au cours des deux derniers siècles, des chevaux furent libérés ou s'échappèrent des élevages. Ils ont progressivement formé des populations de chevaux redevenus sauvages, ces chevaux dits « féraux » communément appelés en Australie les « brumbies ». Ils ont colonisé les régions arides et semi-arides du centre et du nord du continent qui n'avaient jamais jusque-là connu la présence d'ongulés. Ils se sont nourris d'espèces de plantes jamais mangées par des équidés auparavant et ils ont prospéré...

L'Australie détient à ce jour, et de loin, la plus grande population de chevaux féraux au monde soit 600 000 chevaux en 1993 et recensée à 1 200 000 en 2006.

Fiche d'identité du Brumby

Modèle : Pur-sang léger avec une influence d'Arabe.

Provenance : Chevaux gardiens de troupeaux relâchés ou échappés entre la fin du 19^{ème} siècle et 1960.

Origine génétique : 4 populations de chevaux sauvages ayant tous la même parenté : des chevaux de travail, issus de Pur-sang et d'Arabe avec des influences de Trait irlandais, de Percheron et de Trait belge, introduits dans l'arrière-pays australien pour tirer de lourdes charges, puis élevés pour améliorer les os et la taille des pieds des chevaux de bétail.



Etalon brumby du centre de l'état de Queensland.

Des populations soumises à la sélection naturelle

La plupart des populations de brumbies australiens ont eu peu ou pas de contact avec les humains ces 50 dernières années et vivent isolées au minimum à 400 km de la ville la plus proche. Ils connaissent une vie authentique de chevaux sauvages se déplaçant et se nourrissant à volonté dans un environnement sauvage et sans clôture. Ils affrontent des coups durs comme parfois l'empoisonnement par les plantes des pâtures, et souffrent de l'épuisement des pâtures. La survie est dure. Sur la majorité du territoire, il n'y a pas d'intervention humaine et beaucoup de chevaux meurent de soif et de faim dans les temps les plus difficiles. De par ces facteurs, les conditions pour la sélection naturelle et le développement de la résistance se trouvent renforcées. Un exemple en est l'architecture interne des feuillets de corne à l'intérieur du pied du nouveau-né féral. Leur organisation est plus efficace que chez le nouveau-né domestique, leur apportant apparemment un atout certain et une locomotion plus précoce par rapport à ses cousins domestiques.

Des données issues de la technologie GPS

L'étude de l'Université de Queensland sur le cheval féral australien révèle que le brumby voyage quotidiennement sur de plus longues distances que ce qu'on connaissait des distances couvertes par les autres équidés. La technologie GPS a permis de montrer que les chevaux du désert en particulier, parcouraient tous les 4 jours plus de 55 km pour trouver de l'eau et en buvaient de grands volumes. Au contraire, dans d'autres régions riches en pâtures, les chevaux féraux restaient près des points d'eau.

Dans une deuxième étude, 4 chevaux accoutumés au désert, donc à beaucoup voyager et à boire peu, furent déplacés dans des régions offrant des pâtures abondantes à proximité de points d'eau. Ces chevaux ont immédiatement modifié leur comportement ne se déplaçant jamais à plus 4,9 km des points d'eau pendant quatre mois.

Ainsi, le déplacement du cheval sauvage serait dicté par la disponibilité géographique des ressources de nourriture et d'eau, les individus se voyant parfois obligés de se déplacer sur des distances excessivement longues pour survivre.

Le sabot australien dans tous les Etats

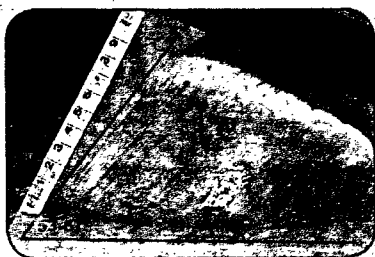
L'étude de l'Université du Queensland porte sur les différents aspects du pied du cheval sauvage :

- la forme générale,
- la structure,
- l'anatomie radiographique,
- l'histologie des feuilletés et de la paroi du sabot.

Les distances parcourues et le type de terrains foulés par le cheval influencent le pied. L'étude réalisée sélectionne quatre environnements sauvages différents et pour chacun d'entre eux un type de pied différent en termes d'apparence générale, de forme de pied et de structure. La forme et la structure du pied de cent chevaux féraux australiens ayant évolué dans quatre environnements radicalement différents ont ainsi été mesurées.

L'angle dorsal du sabot (DWA) et l'angle palmaire (PA) de la phalange distale étaient très similaires pour ces 100 chevaux et ces paramètres sont importants pour la fonction biomécanique du pied.

L'angle dorsal du sabot (DWA)



L'éventail des angles moyens de la paroi dorsale (DWA) de 5 populations de brumbies australiennes (n=100) était de 53 à 57°.

Montré ici sur une surface dure, le pied d'un cheval brumby ayant parcouru de grandes distances.

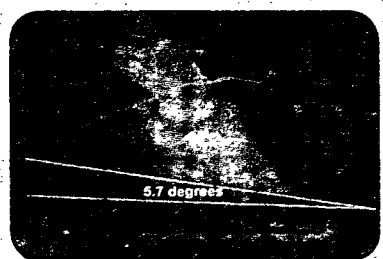
Les DWA étaient en moyenne de 53 à 57° proposant une fourchette dans laquelle un pied devrait se situer pour être qualifié d'équilibré. Sur 41 Pur-sang sains, les DWA étaient en général de 48°.

Dans une étude menée sur 95 Pur-sang anglais de course (Kane et al. 1998), les chevaux avec un DWA bas ont des blessures musculo-squelettiques significativement plus graves que ceux ayant un DWA « équilibré ». Ainsi, le DWA du cheval Pur-sang de course est considérablement plus bas que celui du cheval féral dans l'étude actuelle.

Parage, angle dorsal et blessures

L'angle dorsal du sabot chez le cheval domestique est déterminé par le parage (Kummer et al. 2006 ; Van Heel et al. 2006). Un DWA bas serait un atout pour la performance en course (Hesse et al. 2008) et c'est en partie pour cette raison que le parage est réalisé selon ces paramètres. Cependant, il est prouvé que cette conformation a pour conséquences une augmentation du risque de blessure. La conformation du cheval féral pourrait guider nos pratiques pour obtenir un cheval globalement sain mais n'impliquant pas nécessairement la meilleure performance.

L'angle palmaire (PA)



Radiographie d'incidence latéro-médiale d'un pied brumby illustrant la moyenne des angles palmaires (5,7°) de 100 chevaux sauvages de 5 populations différentes. Ces moyennes sont dans la fourchette basse des valeurs types considérées comme normales (5 à 10°).

L'angle palmaire est mesuré entre le bord distal des processus palmaires de la phalange distale et le sol. Il est mesuré à partir de radios.

Dans une revue récente d'examen radiographiques de pieds de chevaux, il était annoncé une valeur normale d'angle palmaire (PA) pour les antérieurs comprise entre 5 et 10° d'inclinaison, positivement descendant du talon à la pointe de la phalange distale (Mansmann et Vomorde 2008).

Les chevaux féraux australiens se situent, en moyenne, dans la fourchette la plus basse de ces mesures (5,7°). Strasser a suggéré que l'orientation naturelle de la surface solaire de la phalange distale était parallèle au sol. Elle s'appuie sur des observations faites sur des chevaux sauvages et des chevaux domestiques sains dont le PA est dans cette configuration et dont le pied est non douloureux (Strasser 2004).

Cependant, l'étude du pied du cheval féral du Kaimanawa, en Nouvelle-Zélande, démontre qu'un PA négatif ou parallèle au sol serait lié à des maladies de chevaux féraux du Kaimanawa (Hampson et al. 2010).

Selon l'éventail réduit de données de l'étude actuellement conduite en Océanie, le PA des chevaux vivants dans un environnement naturel vierge de toute intervention humaine est proche de 6°. La faible variation entre les chevaux évoluant dans chaque environnement, indépendamment du type de sol et des besoins de voyager, implique que l'angle de ce paramètre serait important pour la conformation de sabot fonctionnel.

Pince carrée ou arrondie ?

La forme de la surface solaire des sabots du mustang serait carrée en pince avec une bascule du pied prématurée au bénéfice de la locomotion (Ovniczek 2004). Le fer à pince carrée est développé sur la base de ce modèle de pied de cheval sauvage.

Dans l'étude du brumby australien, seul le cheval qui se déplace sur de très longues distances était significativement carré en pince, le distinguant de toutes

les autres populations de brumbies. Apparemment, la pince carrée viendrait d'une usure excessive du pied traînant sur le sable profond lors de la phase de balancier de la foulée. La pince carrée est constatée aussi sur 20% des chevaux des déserts arides et rocaillieux mais cette caractéristique viendrait du besoin des chevaux de gratter le sol à la recherche de l'eau sous la surface. On trouve aussi cette forme de sabot chez les chevaux qui parcourent d'extrêmement longues distances et plus particulièrement chez les jeunes étalons prétendants qui cherchent et s'affrontent pour les juments.

L'étude australienne conclut que la forme type du pied du cheval féral était arrondie en pince tout comme chez le cheval domestique.

Biotope et longueur de pince

La longueur de la pince est la distance entre la pointe de la phalange distale et le bord distal du sabot qui est mesurée à partir d'une radiographie d'incidence latéro-médiale. C'est un paramètre important qui connecte les forces sur la paroi dorsale et les lamelles dorsales juste avant la phase de bascule du pied à l'appui. La longueur de la pince, nettement plus élevée (33 mm) sur les chevaux vivant sur des terrains meubles, est significativement différente sur les chevaux vivant sur les terrains durs (29 mm). Le contact avec un terrain dur entraîne une plus grande usure de la paroi distale qui serait à l'origine de cette différence.

Sols durs, sols meubles et évasement de la paroi

La paroi d'un pied « parfait » devrait être rectiligne de la bande coronaire au bord distal. Quand la paroi s'allonge, elle s'incurve et s'évase distalement. La quantité de paroi qui s'évase est minimale chez le brumby se déplaçant sur des terrains durs (environ 0,46°), ce qui diffère vraiment du brumby évoluant sur des terrains meubles et sablonneux (environ 4,89°). Chez le cheval domestique, l'angle médial de la paroi est généralement plus vertical

que l'angle latéral et les évasements de la paroi latérale sont plus importants. Chez les brumbies, l'angle médial de la paroi est plus vertical que latéral dans toutes les populations sauf une. Le brumby du désert dur et rocheux a des parois médiales et latérales aussi verticales l'une que l'autre. L'environnement de terrain dur produit un type de pied avec une symétrie médio-latérale des angles de la paroi. Par contre, l'environnement de sol meuble avec déplacements modérés produit des pieds dont les parois sont longues et évasées avec des angles moins verticaux. Il en va de même pour les pieds des chevaux domestiques gardés non parés sur des terrains meubles.



Sur les terrains rocheux durs, les parois sont droites avec un minimum d'évasement et peu de différences entre les angles médiaux et latéraux.

Des pieds athlétiques

Les brumbies, comme des chevaux domestiques, ont une épaisseur de la paroi (HWT) qui diminue du milieu de la pince au talon. L'intérieur de la paroi est composé de lamelles et l'appareil suspenseur de la phalange distale amortit les forces transmises du sol vers le squelette du cheval. Le nombre total des feuillettes primaires dans les pieds antérieurs d'un cheval adulte varie de 500 pour les demi-sang à 561 pour les chevaux de course (Daradka 2000). Le nombre de feuillettes épidermiques primaires dans les antérieurs des brumbies se situe en général au milieu de cette fourchette soit approximativement 539. La densité des feuillettes dans les antérieurs des brumbies est similaire à celle trouvée chez les chevaux domestiques athlètes.

La distribution des composants de l'architecture de la boîte cornée chez les chevaux féraux répond à la nécessité de répartition connue de support du poids et des forces dans le pied. La plus grande épaisseur de la paroi externe, avec la densité lamellaire correspondante, est plus importante en pince où, durant la locomotion, entrent en action les contraintes physiques et biomécaniques les plus fortes. Les deux paramètres diminuent graduellement de la partie dorsale du pied jusqu'aux talons palmaires où les deux valeurs représentent approximativement 55% de la valeur maximum en pince.

Chez les Pur sang de course, l'ensemble de l'épaisseur de la paroi et des feuillettes au milieu de la pince (THWT) est de 14,6 mm (Linford *et al.* 1993). La THWT, chez les brumbies, est affectée par la rudesse du terrain. Selon l'étude sur le brumby, la THWT varie de 16,5 mm pour les pieds foulant des terrains meubles à 19 mm pour ceux foulant des terrains durs. Il peut donc y avoir une différence de 30% entre les Pur-sang et les chevaux féraux australiens.

Le rapport de l'épaisseur de la paroi et de la longueur du cortex palmaire de la phalange distale enregistré chez les Pur-sang est de 24%. Ce rapport s'approcherait de 25% pour les pieds sains de Pur sang et de Trotteur. (Pollitt 2004) et un rapport d'épaisseur de plus de 28% serait anormal. Or, la moyenne correspondante, d'après l'étude de 5 populations de brumbies, va de 29,5 à 33%. Cet épaississement de la paroi et de la membrane lamellaire est lié à une fourbure chronique.

Les six populations de chevaux féraux australiens et néo-zélandais étudiées sont toutes classées comme anormales avec une forte suspicion de fourbure chronique.

Bien que la paroi épaisse du pied du cheval féral puisse être considérée comme une adaptation positive à l'environnement, il est probable que cela soit une conséquence pathologique due aux déplacements importants sur des terrains durs ressemblant aux changements observés dans la fourbure traumatique du Pur-sang (Linford et al. 1993). Dans d'autres populations brumbies, le changement serait plus probablement dû à une fourbure causée par la nourriture. L'épaisseur augmentée de la paroi chez les brumbies viendrait alors de l'étirement des feuillets, de la production de la corne et peut-être d'un changement dans l'orientation et l'épaisseur de la bande coronaire découlant de l'affaissement de la phalange distale.

Un modèle morphométrique remis en cause

L'apparence extérieure d'un pied typique de brumbies qui foulent des terrains durs est souvent citée comme référence, apparaissant esthétiquement plaisante avec une pathologie peu visible. Cependant, cette impression superficielle est éconduite car un contrôle radiographique et histologique des feuillets révèle une pathologie significative. Les premiers observateurs et promoteurs du pied naturel étaient apparemment inconscients de cette pathologie interne, mais firent des suppositions et des recommandations pour l'entretien du pied domestique telles que la promotion de la charge en sole et d'un biseautage excessif de la paroi distale. La référence du pied naturel comme modèle morphométrique optimal sur lequel se basent les pratiques du parage du pied, devrait donc être reconsidérée prudemment.

Les limites du modèle du pied naturel

Le modèle de parage d'un sabot dans un bon équilibre est débattu depuis des siècles et il n'y a toujours pas d'accord universel sur un modèle optimal de conformation du sabot. L'étude des sabots des populations de chevaux sauvages dont le mode de vie se rapproche du naturel peut aider à identifier un modèle de conformation du sabot. Un intérêt pour le sabot du « cheval sauvage » ou « naturel » a récemment émergé et le « pied naturel » est proposé comme le modèle idéal de pied équin. Les errances libres du cheval sauvage liées au mode de vie peuvent promouvoir une santé idéale du sabot du fait des longues distances parcourues, un régime naturel varié, et d'une absence d'impact potentiellement nuisible de la domestication.

Les études sur les pieds des chevaux féraux aux États-Unis suggèrent que le modèle naturel serait une solution pour le pied en mauvaise santé du cheval domestique moderne (Jackson 1997 ;

Ovnicek et al. 1995). Le pied du cheval sauvage aurait une paroi du sabot très courte, laquelle est largement biseau-tée au niveau de la surface au sol, une grosse concavité de la sole, des talons forts et hauts et une pince carrée (Redden 2001) avec un point de bascule reculé vers la pointe d'une fourchette bien développée (Ovnicek 2004). Il est suggéré que la sole montre une symétrie médio-latérale, que la fourchette et la sole ont une fonction importante dans le support de la charge (Bowker 1995 ; Ovnicek 2004) et que la surface palmaire de la phalange distale est parallèle au sol (Strasser 2004).

Les études récentes menées par l'Université du Queensland montrent que le modèle en question n'est pas une particularité commune à tous les pieds des chevaux féraux et n'est pas non plus corrélé avec une bonne santé du pied. Elles ouvrent donc un débat : est-il vraiment approprié de biseauter la paroi des pieds des chevaux domestiques ?

Pour en savoir plus :

- Daradka, M. (2000) *The Equine Hoof Wall: Growth, Repair and Dimensions*. PhD, University of Queensland, Brisbane.
- Hampson, B.A., Ramsey, G., Macintosh, A.M., Mills, P.C., de Laat, M.A. and Pollitt, C.C. (2010) Morphometry and abnormalities of the feet of Kaimanawa feral horses in New Zealand. *Aust Vet J* 88, 124-131.
- Hesse, K.L., Hinterhofer, C. and Pfawu, T. (2008) Sixth International Conference on Equine Locomotion. *Equine Vet J* 40, 606-610.
- Kane, A.J., Stover, S.M., Gardner, I.A., Bock, K.B., Case, J.T., Johnson, B.J., Anderson, M.L., Barr, B.C., Daft, B.M., Kinde, H., Laroche, D., Moore, J., Jagannatha, M., Stoltz, J., Woods, L., Read, D.H. and Ardans, A.A. (1998) Hoof size, shape, and balance as possible risk factors for catastrophic musculoskeletal injury of Thoroughbred racehorses. *American Journal of Veterinary Research* 59, 1545-1552.
- Kummer, M., Geyer, H., Imboden, I., Auer, J. and Lischer, C. (2006) The effect of hoof trimming on radiographic measurements of the front feet of normal Warmblood horses. *Veterinary Journal* 172, 58-66.
- Linford, R.L., TR, O.B. and Trout, D.R. (1993) Qualitative and morphometric radiographic findings in the distal phalanx and digital soft tissues of sound Thoroughbred racehorses. *Am J Vet Res* 54, 38-51.
- Mansmann, R.A. and vom Orde, K.E. (2008) Preventive foot care programs. In: *Equine Podiatry*, Eds: A. Floyd and R.A. Mansmann, Saunders, Elsevier, St Louis. pp 414-431.
- Ovnicek, G. (2004) Sole thickness and heel growth in laminitic feet. *Journal of Equine Veterinary Science* 24, 301-301.
- Pollitt, C.C. (2004) Anatomy and physiology of the hoof wall. *Clinical Techniques in Equine Practice*, 4, 3-21.
- Strasser, H. (2004) *Holistic treatment of horse hooves. Healthy horse from healthy hooves. Pferdehufe ganzheitlich behandeln: Gesunde Hufe am gesunden Pferd.*, Sonntag Verlag GmbH, Stuttgart Germany. pp 115 - 127.
- Van Heel, M.C.V., van Weeren, P.R. and Back, W. (2006) Compensation for changes in hoof conformation between shoeing sessions through the adaptation of angular kinematics of the distal segments of the limbs of horses. *Am J Vet Res* 67, 1199-1203.