

# JOURNÉES SCIENCES & INNOVATIONS ÉQUINES

20 ET 21 MAI 2021



www.ifce.fr



INRAE

RESPE

idete

hippolo

VEF

IFCE

IFCE

SFET

INSEP

LeTROT

IFCE

IFCE

FRANCE GALOP

IFCE



Pasquet Benoît

Ancien élève de l'École Polytechnique et d'AgroParisTech. Ingénieur de recherche sur le plateau technique « Equitation et Performance Sportive » de Saumur.

En élaborant de nouvelles méthodes d'analyse des données issues de capteurs, je cherche à mieux comprendre les facteurs de la performance en équitation.

[benoit.pasquet@ifce.fr](mailto:benoit.pasquet@ifce.fr)

## Partenaire(s)



INRAE

## Financier(s)



## Tapis utilisés en rééducation motrice et confort du cheval

Benoît Pasquet<sup>1</sup>, Laurine Léonard<sup>1,2,3</sup>, Eugénie Carpentier<sup>4</sup>, Bernard Dumont Saint Priest<sup>1</sup>, Marianne Vidament<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> IFCE, plateau technique de Saumur

<sup>2</sup> INRAE, CNRS, IFCE, Université de Tours, PRC

<sup>3</sup> VetAgro Sup, Clermont Ferrand

<sup>4</sup> Equestria Consulting Normandy

### Type de présentation : poster – étude de terrain

#### Ce qu'il faut retenir

Les chevaux de rééducation motrice sont souvent montés avec un tapis seul sans selle pour augmenter les contacts entre cheval et patient. Les pressions sous ces tapis sont-elles compatibles avec le confort du cheval ? L'utilisation d'une nappe de mesure de pression a permis de comparer l'effet sur le dos de chevaux d'un cavalier assis sans étriers sur 4 tapis, au pas et au trot, sanglés avec un surfaix plat (6 chevaux mesurés 2 fois).

Les trois tapis synthétiques testés (Haf, Barefoot, Bibi Choquette) sont différents du tapis coton : la surface sur laquelle s'exerce la pression est plus large, et les surfaces dépassant les seuils pouvant entraîner des douleurs de dos sont plus faibles. Ces tapis sont donc plus confortables pour le cheval grâce à une meilleure répartition du poids du cavalier sur le dos. Le type de sanglage et la position avant ou arrière du cavalier peuvent augmenter ces pressions. Ces éléments pourront guider le praticien en rééducation motrice dans son choix de matériel.

Du point de vue du patient, il ne faut pas oublier que la rééducation motrice requiert, avant tout, une adaptation du matériel à la morphologie de cette personne et à ses besoins en terme de confort et de mobilisation. Ces éléments sont aussi à considérer, pour choisir le tapis le plus adapté.



© Marianne Vidament – Tapis de monte à cru et nappe de mesure de pression

## 1 Contexte et objectifs

Les chevaux de rééducation motrice sont souvent montés avec un tapis seul sans selle pour augmenter les contacts entre cheval et patient. Or l'utilisation d'un tapis entraîne des points de pression plus élevés sur le dos du cheval, notamment sous les pointes des ischions du cavalier, par rapport à l'utilisation d'une selle qui répartit la pression plus largement [1]. Ceci doit être encore plus vrai pour des patients fortement asymétriques. La présence de zones où la pression moyenne est supérieure à 11kPa ou la pression maximale est supérieure à 30kPa a été associée à des problèmes de dos du cheval [2–5]. D'après nos observations sur le terrain, différents types de tapis sont utilisés en rééducation motrice en France. Du point de vue du cheval, sont-ils plus confortables qu'un simple tapis coton ? L'un de ces tapis est-il plus efficace que les autres pour mieux répartir la pression sur le dos du cheval ?

## 2 Méthode

Dans cette étude, la surface de contact et la pression induite par le poids et les mouvements d'une cavalière typique et expérimentée (63 kg) ont été mesurés. La cavalière montait sans selle ni étriers, sur le dos de six chevaux portant successivement quatre tapis dans un ordre aléatoire. Les mesures ont été répétées deux jours de suite. La mesure se faisait sur 20 foulées en ligne droite au milieu du manège au pas, puis retour au trot assis, aux deux mains, les chevaux étant tenus en main. Le cheval portait la nappe de mesure de pression (Tekscan CONFORMat SPMS-pro-S) dans un tapis coton fin sur lequel était posé le tapis à tester. Une spécialiste de ces mesures plaçait tapis et nappe toujours au même endroit sur le cheval, grâce à des marques sur des points anatomiques, sanglait les chevaux toujours de la même façon et faisait les mesures. La cavalière montait à cheval à partir d'un montoir et se tenait à cheval de manière habituelle (équilibrée).

Quatre tapis ont été choisis : un tapis de selle coton (modèle Le Mieux Sport utilisé sans cales), et trois tapis synthétiques : un tapis assez épais (modèle Trekking Sport - Haf), un tapis de monte à cru (modèle Ride On avec poches - Barefoot), un tapis en mousse à mémoire de forme conçu pour la rééducation motrice pédiatrique (modèle Bibi Hippo - Bibi Choquette).

Figure 1 : les 4 tapis comparés



Ces quatre tapis ont été placés sur les chevaux avec le même surfaix de travail plat (Norton) (visible sur la photo 2) afin de normaliser la position de la cavalière et le sanglage. Les tapis qui avaient leur propre système de sanglage (Barefoot et Bibi, photos 3 et 4) ont aussi été testés avec.

La cavalière a fait, par ailleurs, des passages déséquilibrés, très en avant et très en arrière, uniquement sur le tapis coton.

La nappe de mesure Tekscan enregistre à 100 Hz les pressions sur une grille de 32\*32 cellules, de 2,17 cm<sup>2</sup> chacune. Dix foulées consécutives sont retenues pour l'analyse de chaque séquence.

Différents indicateurs ont été calculés. Ne seront présentés ici que les indicateurs suivants :

- Surface maximale de contact : aire où la pression a une valeur > 2 kPa (pression proche du seuil de détection du tapis) pendant 1% du temps, ce qui permet d'ignorer les zones sans aucun contact [6].
- Surface de pression moyenne > 11 kPa : surface où la moyenne de la pression dépasse ce seuil [3].
- Surface de pression maximale > 30 kPa : surface où la pression dépasse au moins une fois ce seuil [3].
- Amplitude de déplacement du centre de pression du cavalier: globalement et suivant les axes longitudinaux et latéraux.

Enfin, à chaque passage, la cavalière a noté le confort des tapis sur une échelle à quatre niveaux.

### 3 Résultats

Seuls les résultats significatifs sont indiqués comme étant plus grands ou plus petits ( $P < 0.05$ ).

#### 3.1 Pression sous les quatre tapis avec sanglage par un surfaix plat

La surface maximale de contact, au pas et au trot, est plus grande avec les trois tapis synthétiques de 9-10% par rapport au tapis coton.

La surface avec une pression moyenne > 11 kPa au pas et au trot, est plus petite avec les 3 tapis synthétiques (- 45%) qu'avec le tapis coton.

La surface avec une pression maximale > 30 kPa au pas est plus petite avec les tapis Haf et Barefoot (- 55%), qu'avec le tapis coton, le tapis Bibi étant intermédiaire (- 44%). Au trot, cette surface est globalement cinq fois plus grande qu'au pas. Elle est significativement plus petite avec le tapis Bibi (- 46%) qu'avec les trois autres tapis.

Au pas, le déplacement du centre de pression du cavalier suivant l'axe longitudinal est plus important avec les tapis Haf et Bibi qu'avec le tapis coton (+ 24%), le tapis Barefoot étant intermédiaire (+ 16%). Suivant l'axe latéral, ce déplacement est plus important avec le tapis Bibi (+29%) qu'avec le tapis coton, les tapis Haf et Barefoot étant intermédiaires (+ 16%).

Au trot, ce déplacement est plus ample suivant l'axe longitudinal pour les tapis Haf et Barefoot (+33%) que pour le tapis coton, le tapis Bibi étant intermédiaire (+ 21%). Nous n'avons pas constaté de différence significative suivant l'axe latéral.

#### 3.2 Pression sous les deux tapis sanglés avec leur propre système de sanglage (Barefoot et Bibi) : comparaison avec le sanglage par le surfaix plat

##### 3.2.1 Tapis Barefoot

Au pas, la surface de contact est la même entre les deux types de sanglage. Les surfaces avec une pression moyenne > 11 kPa et avec une pression maximale > 30 kPa sont plus grandes de + 35% et de + 52% respectivement avec le sanglage en V de Barefoot qu'avec le sanglage avec le surfaix plat

Au trot, la surface de contact est un peu plus petite (- 4%) et la surface avec une pression moyenne > 11 kPa est plus grande (+ 46%) avec le sanglage Barefoot qu'avec le sanglage avec le surfaix plat. Il n'y a pas de différence de surface avec une pression maximale > 30 kPa entre ces deux types de sanglage.

Le déplacement du centre de pression du cavalier suivant l'axe longitudinal au trot est moins important avec le sanglage Barefoot qu'avec le sanglage avec le surfaix plat (-26%). Suivant l'axe latéral, il n'y a pas de différence significative au trot ; ni au pas, quel que soit l'axe considéré.

##### 3.2.2 Tapis Bibi

Au pas et au trot, nous n'avons observé aucune différence entre les deux systèmes de sanglage.

#### 3.3 Pression sous le tapis coton en fonction de la position de la cavalière

Au pas et au trot, la surface de contact est la même dans les positions arrière et équilibrée, la position avant étant plus petite de - 12%.

Au pas, la surface avec une pression moyenne > 11 kPa est plus petite de - 25% en position arrière par rapport aux positions avant ou équilibrée. Mais la surface avec une pression maximale > 30 kPa est plus grande de 60% en position arrière qu'en position avant ou équilibrée.

Au trot, la surface avec une pression moyenne > 11 kPa est la même en position arrière qu'en position équilibrée, la surface en position avant étant plus grande de +35%. La surface avec une pression maximale > 30 kPa est la même dans toutes les positions.

Au pas, l'amplitude de déplacement du centre de pression du cavalier suivant l'axe longitudinal est plus importante pour une position en avant (+ 15%) ou en arrière (+ 38%). Suivant l'axe latéral, seule la position en arrière augmente significativement l'amplitude de déplacement (+ 24%).

### 3.4 Confort pour la cavalière

La cavalière a trouvé le tapis Haf plus confortable que le tapis coton ; les deux autres tapis étant intermédiaires.

## 4 Conclusions et applications pratiques

Dans les quelques articles scientifiques sur le sujet, les pressions mesurées en monte à cru sont plus élevées qu'avec une selle [1]. Les valeurs avec selle restent cependant très variables entre les études. Il est donc difficile de comparer nos données avec celles-ci.

Pour les différents indicateurs calculés ici, les trois tapis synthétiques sont différents du tapis coton : la surface sur laquelle s'exerce la pression est plus large, et les surfaces dépassant les seuils de 11kPa et de 30kPa sont plus faibles. Ces tapis sont donc plus confortables pour le cheval qu'un tapis coton, grâce à une meilleure répartition du poids du cavalier sur le dos.

Au trot assis, la surface dépassant le seuil de pression maximale avec les tapis est cinq fois plus grande qu'au pas. On limitera donc cette allure quand on utilise ces tapis seuls, sans selle. Le tapis Bibi semble réduire cette pression au trot.

Les tapis synthétiques entraînent un déplacement plus élevé du centre de pression : la mobilisation du cavalier est donc plus importante, ce qui peut avoir un intérêt pour la kinésithérapie.

De plus, le sanglage est un facteur à prendre en compte. Nous confirmons ici les résultats antérieurs d'augmentation des pressions élevées obtenus avec le sanglage en V sous une selle à matelassure en laine [4]. Le sanglage proposé par défaut avec certains tapis synthétiques peut ainsi éventuellement être remplacé par un autre sanglage plus adapté au confort du dos du cheval.

Les positions déséquilibrées du cavalier sur le tapis coton ont un effet sur les différents paramètres de pression élevée. Pour les limiter, il faudra veiller à ce que le patient soit le plus possible en position centrale. La position en arrière favorise cependant une mobilisation plus importante du cavalier au pas.

Du point de vue du patient, il ne faut pas oublier que la rééducation motrice requiert, avant tout, une adaptation du matériel à la morphologie de cette personne et à ses besoins en terme de confort et de mobilisation. Ces éléments sont aussi à considérer, pour choisir le tapis le plus adapté.

## 5 Remerciements

Nous remercions A. Rancurel (Equinologie 78), M. Devaure, P. Marchetti, L. Outerovitch (Association Equilibre 76), S. Olivetti-Ciry (Domaine d'Hippios 01), S. de Pas et sa famille (Ecurie des Vallées 76) pour leur aide à la conception et/ou à la réalisation de cette étude.

## 6 Pour en savoir plus

[1] Clayton HM, Belock B, Lavagnino M, Kaiser LJ. Forces and pressures on the horse's back during bareback riding. *Vet J* 2013;195:p48-52. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2012.06.002>.

[2] Harman JC. Measurement of the pressures exerted by saddles on the horse's back using a computerized pressure measuring device. *Pferdeheilkd Equine Med* 1997;13:129–34. <https://doi.org/10.21836/PEM19970204>.

[3] Nyikos S, Werner D, Müller JA, Buess C, Keel R, Kalpen A, et al. Elektronische satteldruckmessungen im zusammenhang mit rückenproblemen bei pferden. *Pferdeheilkunde* 2005;21:187–98. <https://doi.org/10.21836/PEM20050301>.

[4] Byström A, Stalfelt A, Egenvall A, Von Peinen K, Morgan K, Roepstorff L. Influence of girth strap placement and panel flocking material on the saddle pressure pattern during riding of horses. *Equine Vet J* 2010;42:502–9. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.2010.00173.x>.

[5] Martin P. Saddle in motion Biomécanique dorsale du cheval monté : Analyse des interactions entre la selle et le dos et application à la conception de nouveaux prototypes de selles. Université Claude Bernard - Lyon I, 2016.

[6] Ramseier LC, Waldern NM, Wiestner T, Geser-von Peinen K, Weishaupt MA. Saddle pressure distributions of three saddles used for Icelandic horses and their effects on ground reaction forces, limb movements and rider positions at walk and tölt. *Vet J* 2013;198:e81–7. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2013.09.038>.