

Le cheval, un sportif connecté ?

La période de carence en outils de mesure adaptés à l'équitation et dédiés au cheval s'achève. De nombreux objets connectés apparaissent sur le marché avec des mérites qui dépassent probablement les dires de leur publicité. L'objet de cette fiche est de faire un point sur les matériels disponibles à ce jour et de l'intérêt qu'un entraîneur pourra en espérer.

NB : Ce chapitre n'a pas pour objet de recommander une marque et encore moins de déprécier des outils ou des techniques qui sont en perpétuelle évolution. Il ne doit pas non plus, tromper le lecteur sur la fiabilité des informations fournies par ces outils qui restent encore jeunes et dont la validation des données est parfois encore en cours d'analyse.

par **Patrick GALLOUX** - | 05.08.2018 |



Niveau de technicité :



Le cavalier : un sportif connecté ?



Force est de constater que le cavalier est de plus en plus connecté, au point, parfois, d'en oublier la qualité de son activité équestre... L'équitation est un sport de couple ou deux athlètes doivent communiquer sur leurs sensations réciproques et où, des deux, le cavalier (moins expérimenté) est sûrement le moins en mesure d'interpréter les signaux fournis.

Analyser

A côté, l'entraîneur peut aussi avoir besoin d'éléments concrets pour analyser la performance et objectiver, souvent en différé, une observation et un résultat. Comme on n'imaginerait pas un chirurgien, homme de l'art, opérer sans le « scannage » du patient par une batterie de systèmes de mesure, le cavalier et l'entraîneur de demain, quel que soit leur talent, et parce que la performance est de plus en plus pointue et le temps compté, utiliseront en routine de nouveaux objets connectés. D'autre part, cette « connectivité » rend le partage des

données aisé avec l'entraîneur, le vétérinaire, le coach et renforcent les liens de l'équipe.

Cet article témoigne de nombreuses offres qui existent sur le marché et permet de sensibiliser le lecteur à l'intérêt de s'équiper (à généralement peu de frais) avec une technique adaptée à ses besoins en en connaissant les limites.

Le GPS, le capteur de tous, ou presque



Le système embarqué le plus courant est le GPS du smartphone ou intégré dans un des objets connectés présentés dans les chapitres suivants. Des applications gratuites offrent des services de navigation et de suivi du tracé GPS sur mobile (par exemple : Sport tracker) ; souvent les capacités de zoom ne permettent qu'un tracé à l'extérieur mais pas le suivi exact d'une reprise de dressage ou d'un parcours d'obstacles. Il faut des GPS de type professionnel pour espérer des données plus précises. Toutefois le GPS grand public (10 Hz) reste un bon outil pour le suivi du kilométrage effectué et des vitesses utilisées notamment lors des galops sur une piste non référencée.

La photo ci-contre présente un GPS de haute précision (modèle haut performance MAC LLOYD®) utilisé sur les grands champs de course pour un suivi par le public du déroulement de l'épreuve. Ce type de GPS, dit centimétrique, est en expérimentation à l'IFCE pour un suivi très précis du tracé du cheval, il peut être porté en chasuble comme dans les sports collectifs ou fixé sur le tapis de selle.

Les cardiofréquencemètres

L'intérêt

L'usage du cardiofréquencemètre devient incontournable pour un suivi précis et une évaluation objective et en continu de l'effort fourni par le cheval. Mieux que la vitesse mesurée, le cardiofréquencemètre donne une mesure plus fiable de la sollicitation du métabolisme aérobie s'affranchissant des conditions de sol et de la présence de

dénivelés, ainsi que des conditions environnementales qu'elles soient météorologiques ou dépendantes de la monte du cavalier.



Les outils disponibles

Le leader sur le marché des sportifs amateurs ou professionnels a créé une sangle intégrant des électrodes et un émetteur performant pour pouvoir analyser la fréquence cardiaque ainsi que sa variabilité (POLAR®). Son système se connecte à une montre poignet qui est malheureusement principalement dédiée à l'activité humaine.

Comme chez l'homme (montre connectée), les techniques allégées avec une seule électrode placée au milieu de la sangle sont peu performantes ; il faut toujours une deuxième électrode sur la base du garrot avec du gel et sur une peau bien mouillée.

D'autres objets connectés proposent désormais la mesure de la fréquence cardiaque en lien avec la mesure de la locomotion (SEAVER®, ARIONEO®...).

Les applications

Le cavalier peut utiliser la montre POLAR® liée à son cardiofréquencemètre et l'application de la même société (POLAR FLOW®). Elle présente l'inconvénient d'être complexe à manipuler et surtout d'être adaptée à l'entraînement humain. De nouvelles applications sur smartphone et d'utilisation simplifiée apparaissent, elles utilisent les données des émetteurs de POLAR® (H7, H10). On citera WAOOK® qui peut répondre aux besoins des cavaliers et des entraîneurs en fournissant la possibilité de gérer une écurie de plusieurs chevaux et pour l'entraîneur, de suivre au bord de la piste les performances d'un ou plusieurs chevaux en piste. Des modules complémentaires permettent ou permettront d'effectuer des traitements rapides des tests d'effort ou la recherche des valeurs intermédiaires sur les séries de répétition.



Parmi les perspectives d'avenir, on peut également citer l'application EKILY® qui permet de suivre la variabilité de la fréquence cardiaque au repos. Suivant les concepteurs, ce test effectué quotidiennement au box devrait permettre de suivre l'état de forme du cheval (la fiche « Le suivi de la récupération »).

Les analyseurs de lactates



Intérêt

Si la mesure de la fréquence cardiaque par un cardiofréquencemètre est un témoin du métabolisme aérobie et donc adapté au travail de basse intensité, l'analyseur de lactates, en mesurant la lactatémie à l'issue de l'effort permet d'évaluer, avec quelques précautions, la sollicitation du métabolisme anaérobie. Les analyseurs portables sont désormais bon marché et faciles d'emploi, le dosage reste lié à la réalisation d'un prélèvement sanguin sur la veine jugulaire dans l'attente de système non invasif.

La rapidité de la mesure peut permettre d'effectuer une analyse intermédiaire pendant le palier de repos d'un travail sévère en intervalle training ; elle peut alors aider à décider de l'intérêt d'effectuer une répétition supplémentaire ou d'augmenter le temps de récupération.

Les matériels présents sur le marché, notamment Lactate Scout+ d'EKF®, Lactate PRO 2 d'AKRAY® sont

désormais validés dans le monde du cheval. Dans son achat, l'utilisateur prendra en compte la pertinence de l'analyseur pour le cheval et le coût des kits de prélèvement.

Emploi

L'expérience montre qu'il faut être très rigoureux sur le moment du prélèvement : le choix d'une minute après l'arrêt de l'effort permet au cheval de revenir tranquillement vers le préleveur et, si l'effort est non maximal, d'avoir une bonne évaluation du maximum atteint par la lactatémie. Rappelons que la lactatémie sanguine n'est qu'un reflet de ce qui se passe dans le muscle et qu'un certain temps est nécessaire pour que la circulation sanguine le diffuse jusqu'à la veine jugulaire.

Si la lactatémie est supérieure à celle attendue ou que le travail demandé est de type PMA (8-10 mmol/l) il est souvent utile d'effectuer une nouvelle mesure après 10 minutes de récupération pour évaluer le taux d'élimination. Celui-ci dépendra de la durée de l'exercice (quantité de lactate produit) et de la capacité du cheval à l'éliminer pendant la récupération.

Les quantificateurs du travail et de la locomotion

Intérêt

Il n'est pas possible de parler de physiologie sportive sans intégrer le travail mécanique ; en effet le suivi des paramètres cardiovasculaires et physiologiques évalue la sollicitation énergétique du cheval pour une gestuelle donnée. Ce travail ne peut être évalué précisément à partir des seuls éléments de durée (ou distance) et de vitesse, il doit être complété par la connaissance des paramètres locomoteurs. On sait ainsi que la répétition du geste (fréquence des foulées) est énergiquement coûteuse, que la qualité du galop (rebond) témoigne du bon développement musculaire.

Bien que les techniques d'analyse de la locomotion embarquée datent des années 90 - Système accélérométrique (3D) EQUIMETRIX® (Dr Eric BARREY), Couronne accélérométrique (6D) PERSIVAL® (Jean-Louis JOUFFROY) 1987 - c'est sûrement le secteur où l'on trouve actuellement le plus de nouveauté et qui fonde le plus d'espoir dans les start up. L'arrivée de centrales inertielles bon marché a ouvert cette voie, mais on trouve encore des accéléromètres notamment couplés avec des systèmes de mesure de la fréquence cardiaque (Team PRO de POLAR® ou ARIONEO®). Ils permettent notamment d'évaluer les capacités de force (propulsion) dans les accélérations produites par le cheval.

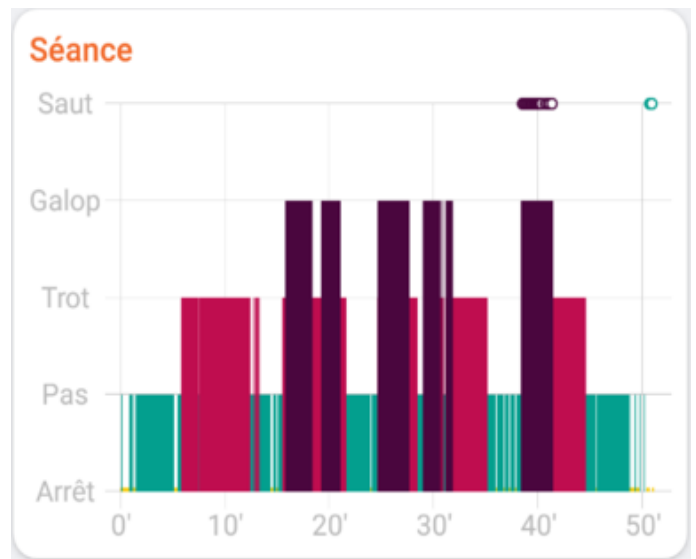
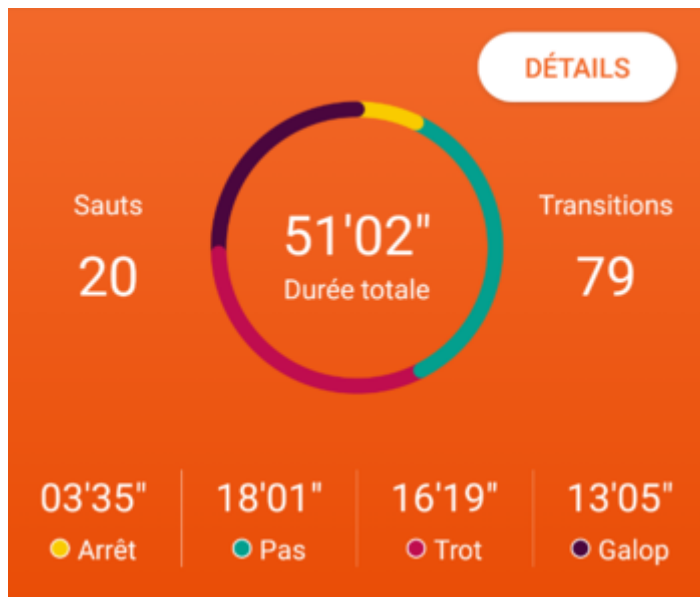
Tous ces systèmes nécessitent une fixation irréprochable sur le cheval : ce que les éléments de cuir (sangle, bavette, fixation de l'enrênement...) ne permettent pas toujours de garantir.

Ce domaine étant en pleine évolution et manquant de recul, nous restons très prudents dans notre présentation.

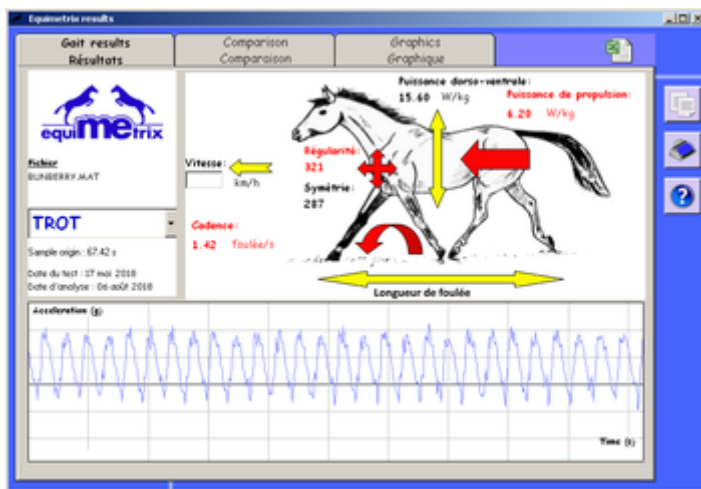
La quantification du travail

Le premier intérêt de ces outils est de quantifier le travail dans la durée à chaque allure. Ces données qui semblent basiques interpellent tous les nouveaux utilisateurs et ils s'étonnent du décalage entre leur impression et la réalité. Il ne faut pas oublier que le cheval de CSO et le cheval de concours complet, pour les deux dernières

épreuves (Cross et CSO), réalisent leur performance au galop et donc que cette allure doit être travaillée autant que les autres.



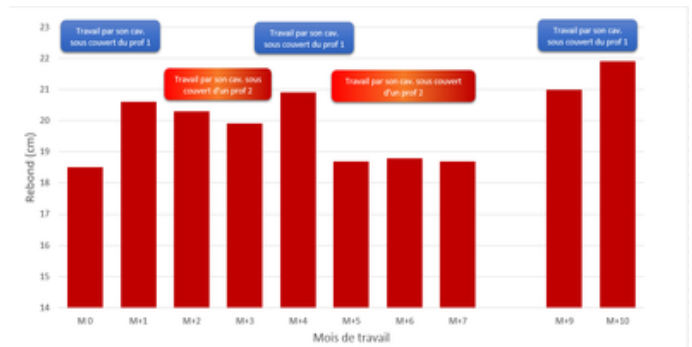
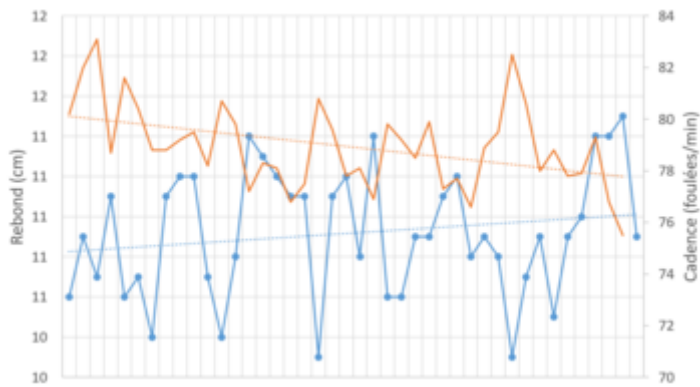
L'analyse de la locomotion



Dès les années 90, le premier système utilisé en routine a été EQUIMETRIX® ; il permettait d'analyser les allures sur des paramètres scientifiquement validés et calculés à partir de mesures accélérométriques. Il était utilisé en main ou monté.

Les nouveaux outils sont plus simples d'emploi et affichent les paramètres pendant la séance. Le cavalier ou l'entraîneur peut alors les suivre à distance. Ces outils devraient permettre de contrôler l'amélioration des allures du cheval tant sur la cadence que sur le rebond (mouvement vertical du cheval au niveau du sternum), ils ont généralement des fréquences d'acquisition plus faibles ne permettant pas un suivi très précis des phases de poser des membres. Notre expérience montre qu'il est alors nécessaire de s'assurer de ces deux paramètres (rebond et cadence) d'une manière concomitante et de prendre en compte la nature du travail et du terrain pour pouvoir en tirer des conclusions pertinentes.

Les résultats étant assez reproductibles il est possible d'en contrôler sur la durée une évolution (ralentissement de la cadence et augmentation du rebond) et de détecter des réalisations incorrectes ou un dispositif inadapté : par exemple une baisse du rebond sur un exercice de barres au sol à de mauvaises distances ou sur un cheval contracté.



Comme EQUIMETRIX®, ces dispositifs tendent aussi à évaluer la dissymétrie du cheval. Notre expérience nous amène à rencontrer encore de « faux négatifs » et peut être de « faux positifs » mais il est probable que l'amélioration des algorithmes permettra de rendre ces outils plus fiables. De telles mesures permettraient dans le cas d'un suivi d'entraînement, d'anticiper les prémices d'une fatigue de l'appareil locomoteur ou de suivre un cheval au cours de sa rééducation. Pour être utile au travail, il sera nécessaire que les systèmes puissent détecter au moins des dissymétries sur le cercle et distinguer le travail en ligne droit du travail de deux pistes. Actuellement hors EQUIMETRIX®, les systèmes les plus performants, utilisés par les vétérinaires, nécessitent trois capteurs pour détecter une boiterie et discriminer le côté, le pied incriminé et la hauteur de la gêne : sur un sabot antérieur, sur la tête et sur la croupe. En cours de développement, le système EKICO® avec deux guêtres antérieures instrumentées semblent avoir des résultats prometteurs.

Déjà, d'après les fabricants, mais plus probablement dans un proche futur, ces outils permettront de quantifier de manière fiable la trajectoire (angle du vecteur de propulsion) au-dessus de l'obstacle et peut être à terme d'objectiver des sensations comme le cheval en équilibre ou la justesse de la locomotion.

Les autres objets

Les évaluateurs de forme

Parfaitement intégrés dans l'entraînement, la pesée régulière avec une recherche du poids de forme fait partie des éléments de contrôle des sports athlétiques. Ce suivi existe dans le milieu des courses hippiques, il est plus rare chez le cheval de sport. Compte tenu des pertes hydriques importantes chez le cheval, le suivi du poids dans la semaine qui suit la course se fait dans certaines écuries.

Les balances électroniques restent onéreuses et sont réservées à des établissements importants. Des impédancemètre adaptés au cheval , permettant de mesurer des indices tissulaires, hydriques et métaboliques existent mais sont encore à l'état de développement.



Le suivi de la santé, de la récupération et du bien-être

Le confort du cheval sportif mérite toute notre attention, d'autant plus que sa surveillance, telle qu'on pouvait la concevoir autrefois est devenue trop coûteuse dans les écuries professionnelles ou difficile chez un amateur amené à se déplacer.

De nombreux outils existent désormais comme les distributeurs automatiques de granulés qui permettent non seulement d'augmenter le nombre de repas, satisfaisant ainsi les besoins du petit estomac du cheval et garantissent un volume de nourriture constant, Les abreuvoirs connectés permettant de suivre la consommation d'eau.

Plusieurs études sur les moyens d'améliorer le bien-être des chevaux sont réalisées chaque année, souvent soutenues financièrement par l'Ifce. On peut citer les slow-feeder ou les distributeurs de foin à ouverture commandée qui, en ralentissant la consommation de foin, permettent de conserver l'habitude du cheval à attraper les brins ce qui l'occupe et contribue à réduire les stéréotypies .

Outre les caméras de surveillance connectées au réseau, de nombreux objets connectés permettent de suivre le cheval dans son box comme la température sous la couverture, la température interne avec de futures puces d'identification. Des dispositifs fixés à la sangle ou la queue, qui, en mesurant son état d'agitation, pourraient prévenir de possibles coliques ou une récupération difficile suite à un effort trop exigeant.

Nous citerons enfin des applications comme AWIN® disponibles sur smartphone permettent d'évaluer le bien être du cheval et la qualité de son environnement et les nouvelles puces « intelligentes » dont seront équipés les chevaux pour suivre des paramètres physiologiques ou interagir avec l'environnement.

Conclusion

De nombreux outils existent et l'homme de cheval se doit de les utiliser pour ne pas se priver d'informations importantes pour le suivi de l'entraînement et la santé de son cheval. Toutefois, compte tenu de la grande diversité des produits proposés et des évolutions rapides de leurs fonctionnalités, il se doit aussi de s'informer sur la validité des informations fournies sans se limiter aux publicités aguichantes. La base de l'utilisation de ces données est toujours les relier à d'autres sources d'informations, même subjectives, et de débiter son analyse en se limitant à comparer un cheval par rapport à lui-même.

En tout état de cause, ces nouveaux outils doivent rester des aides à l'entraînement, capables de contribuer à objectiver les observations du cavalier ou de son entraîneur ; ils ne doivent pas faire de nos chevaux des « métronomes » pour satisfaire « la beauté des chiffres » ou rentrer dans une recherche « du score », oubliant la réalité de la complexité du geste sportif.

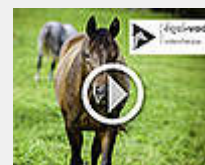
En savoir plus sur nos auteurs

- **Patrick GALLOUX** IFCE - Phd, BEES 3 Equitation, Ecuyer du Cadre noir de Saumur, Inspecteur de la Jeunesse et des Sports (HC)



Pour retrouver ce document: www.equipedia.ifce.fr
Date d'édition: 11 08 2020

Ressources à télécharger



Vi
dé
o

**Cheval de course,
techniques de précision :
état des lieux et
perspectives**



Vi
dé
o

**Les instruments de
mesure dans le monde du
cheval : une promesse
sous conditions**