

DIPLÔME NATIONAL DE DOCTORAT

(Arrêté du 25 mai 2016)

Date de la soutenance : **12 décembre 2024**

Nom de famille et prénom de l'auteur : **Madame Chloé HATRISSE**

Titre de la thèse : Quantification de la charge de travail, de la locomotion du cheval et de l'influence du cavalier en conditions réelles d'entraînement



Résumé

La pratique de l'équitation à haut niveau requière des charges et volumes d'entraînement importants pour le cheval. Le phénomène de fatigue chez le cheval peut avoir des conséquences lésionnelles, il apparaît lorsque celui-ci est soumis à des entraînements trop intenses et/ou trop fréquemment répétés. Les premiers signes de l'apparition d'une lésion se traduisent par des anomalies locomotrices souvent discrètes, caractérisées, par exemple, par la modification de la durée d'appuis et/ou de la durée de foulée ou une diminution des amplitudes de mouvement du dos. Ces anomalies peuvent être difficiles à diagnostiquer de façon précoce par les vétérinaires. Si ces signes ne sont pas détectés, l'intensité des entraînements n'est pas adaptée en conséquence, laissant les lésions s'aggraver et s'installer plus durablement. Ainsi, être capable de détecter précocement l'apparition des anomalies locomotrices et de contrôler la charge de travail est essentiel, pour éviter des conséquences irréversibles d'un surentraînement. Le projet ANR CAPT-ESE, dans lequel s'inclut ce travail de thèse, s'intéresse à la prévention et à la gestion des affections locomotrices du cheval par le suivi et l'optimisation des entraînements. Dans ce contexte, le protocole du projet prévoit l'inclusion de vingt chevaux, atteints de lésions dorsales. Ils suivront un protocole d'entraînements et d'exams vétérinaires strict et seront équipés de capteurs embarqués directement intégrés dans le harnachement du cheval, pour chacun d'eux. Ce travail de thèse comprend deux volets. Le premier volet consiste à développer et valider des méthodes de quantification des paramètres locomoteurs du cheval, basées sur des données issues de ces capteurs, permettant la détection d'anomalies locomotrices. Le second volet consiste à quantifier la charge d'entraînement, en combinant des paramètres locomoteurs et physiologiques du cheval. Ces deux volets seront mis en relation dans le cadre d'analyses longitudinales sur la base des données collectées tout au long du protocole. Premièrement, des méthodes de détection des débuts et fins d'appuis ont été développées. Ces méthodes sont applicables en milieu terrestre, avec différents types de sol (asphalte, caoutchouc,

sable, ...), ainsi qu'en milieu aquatique, lors de la marche sur tapis roulant immergé, facilitant le suivi des paramètres locomoteurs de foulée dans différentes conditions. Une méthode de quantification des mouvements du dos a également été développée. Les résultats ont montré une cohérence entre les amplitudes de mouvement du dos du cheval mesurées avec cette méthode et celles mesurées avec un système de mesures cinématiques de référence. La comparaison des données mesurées avec l'évaluation visuelle et subjective de la mobilité dorsale par des vétérinaires montre par ailleurs la difficulté à estimer correctement ce paramètre. Deuxièmement, une méthode basée sur l'apprentissage machine, mettant en relation l'évolution de la lactatémie sanguine (tenant compte de la fatigue musculaire du cheval) et l'évolution des paramètres locomoteurs et physiologiques, a permis de prédire les états aérobie et anaérobie lors de tests d'effort. Cette méthode a mis en évidence les paramètres locomoteurs et physiologiques les plus pertinents pour estimer la charge de travail, conduisant à la création d'un indicateur d'intensité de l'entraînement. Les travaux postérieurs à cette thèse (projet ANR en cours) consisteront à réaliser des analyses longitudinales de ces deux volets d'études. A terme, les outils mis en place pourraient être intégrés dans des dispositifs pour les cavaliers afin d'optimiser la prévention des troubles locomoteurs.

Mots-clés : Biomécanique,Cheval,Charge de travail,Locomotion,Santé,