

Le laboratoire de locomotion équine d'Uppsala

Reportage



Le laboratoire de locomotion équine de l'Université d'Uppsala regroupe quatre enseignants-chercheurs et un ingénieur : les Professeurs Stig Drevemo, Goran Dalin, G. Hertén et le Docteur Chris Jonston. Certaines études sont menées en collaboration avec le Haras national suédois dirigé par I. Fredricson. Cette équipe publie régulièrement des études de qualité réalisées, au moyen d'analyses cinématiques, sur piste ou sur tapis roulant. Ce sont les pionniers en matière d'analyse cinématique du mouvement du cheval. Ils utilisent depuis longtemps des caméras rapides prenant de 100 à 500 images par secondes sur un film de format 16 mm. Les milliers d'images ainsi obtenues sont utilisées pour mesurer les déplacements, les vitesses, les angles et les vitesses angulaires des différentes parties du corps. La cinématique articulaire, les caractéristiques des foulées et les anomalies de la locomotion sont ainsi étudiées par analyse d'images. Passons en revue les principaux thèmes de recherche qui ont été menés dans ce laboratoire.

L'AMÉLIORATION DES PISTES : UN THÈME ANCIEN MAIS TOUJOURS D'ACTUALITÉ

Pour répondre à la préoccupation des professionnels des courses, une longue série de travaux a porté sur l'influence du tracé des pistes et du

Sous l'impulsion du gouvernement et des sociétés de courses, le Département d'anatomie de la Faculté vétérinaire d'Uppsala en Suède, a entrepris de nombreux travaux de recherche en locomotion équine depuis plus de 20 ans. Il s'est intéressé à la locomotion normale et pathologique du cheval trotteur, et aborde, maintenant, l'étude de la locomotion du cheval de dressage et de concours hippique en collaboration avec l'INRA et l'ENE. Les travaux sur la conception ergonomique des pistes de courses sont les plus connus, aujourd'hui, par les professionnels qui en bénéficient partout dans le monde.

relèvement des virages sur la locomotion des galopeurs et des trotteurs. Les résultats avaient clairement montré que les virages insuffisamment relevés étaient à l'origine de surcharges néfastes de certaines parties des membres. L'influence des virages semi-circulaires des pistes d'hippodrome sur la coordination des membres a été démontrée par l'analyse des mouvements de face et de profil. Par la suite, des recommandations pour une construction plus ergonomique des pistes ont donc été proposées et appliquées largement à toutes les pistes publiques d'entraînement et aux hippodromes. Par ailleurs, le climat froid a nécessité la mise au point de revêtements de piste en bois à la fois confortables et utilisables aux basses températures.

L'amélioration des surfaces est toujours d'actualité puisqu'un appareillage a été construit dernièrement pour tester rapidement les propriétés amortissantes des pistes. Il est utilisé pour évaluer l'usure et le tassement des revêtements de certains hippodromes.

LA MISE AU POINT DU PREMIER TAPIS ROULANT A GRANDE VITESSE

Pour mener les études sur la locomotion normale ou pathologique dans des conditions bien standardisées, l'équipe suédoise a été la première à utiliser un tapis roulant à grande vitesse (Fig. 1). Cet appareil a été spécialement conçu



Figure 1 : Le premier tapis roulant à grande vitesse a été mis au point en Suède. Il sert toujours aujourd'hui aux études de locomotion et de physiologie de l'effort.



Figure 2 : Des gommets autocollantes sont placés sur des repères anatomiques des membres afin de pouvoir suivre les trajectoires des articulations sur un film. Il est ainsi possible d'analyser la locomotion normale ou pathologique d'un cheval.

pour les travaux de physiologie de l'effort et de locomotion. Doté d'un système de propulsion hydrolique, il permet de faire travailler les chevaux en toute sécurité jusqu'à des vitesses maximales de courses. Sa surface est constituée d'un tapis brosse épais qui lui confère un confort satisfaisant même à grande vitesse. Il est installé dans le service de médecine où sont menées de nombreuses études sur la physiologie de l'exercice chez le Standardbred.

L'ETUDE CINEMATIQUE DE LA LOCOMOTION DU TROTTEUR

Jusqu'à présent, la plupart des études sur la locomotion sportive se sont intéressées aux chevaux trotteurs. Des gommets autocollantes fixées sur certains repères anatomiques matériali-

sent les segments osseux sur les images (Fig.2).

Un système d'analyse des mouvements en 3 dimensions basé sur un ensemble de caméras et de repères placés au sol a été mis au point pour filmer des trotteurs en pleine action sur une piste. L'analyse des films se faisait ensuite manuellement au moyen d'un appareil à digitaliser les images qui permettait à un opérateur de pointer les repères anatomiques fixés sur les membres.

Les paramètres normaux de la locomotion du trotteur ont été établis. Il est apparu qu'une latéralité pouvait exister précocement chez le trotteur dans la mesure où les caractéristiques des foulées des deux diagonaux n'étaient pas semblables en ligne droite.

Depuis quelques années, le laboratoire est équipé d'un système informa-

tique d'analyse d'images sophistiqué qui permet de relever de manière semi-automatique les coordonnées des marqueurs anatomiques placés sur les membres.

EFFET DES ANTI-INFLAMMATOIRES SUR LA CINEMATIQUE ARTICULAIRE ET ANALYSE CINEMATIQUE DES BOITERIES

La méthode d'analyse cinématique et l'utilisation du tapis roulant ont permis de conduire plusieurs études sur l'effet des anti-inflammatoires tels que la Phénylbutazone et la Finadyne sur le fonctionnement des articulations atteintes d'arthrite.

Les boiteries diagnostiquées par les cliniciens sont filmées pour constituer une base de données cinématiques sur les affections orthopédiques. Ces images pourront être comparées à celles obtenues sur un cheval sain. Mais les applications pratiques de ces travaux sont encore loin car l'analyse des images est une procédure excessivement longue à mettre en oeuvre.

ETUDES EPIDEMIOLOGIQUES DES BOITERIES CHEZ LE TROTTEUR

Le Standardbred suédois, comme les autres races, est touché par l'ostéochondrose. Une étude à l'échelon national vient de s'achever sur l'épidémiologie, l'histopathologie et l'étiologie de cette affection orthopédique qui touche le jeune trotteur. Les résultats déjà résumés dans un précédent numéro seront intégralement publiés dans un prochain numéro spécial de la revue Equine Veterinary Journal. L'influence de l'origine génétique des animaux atteints a été évaluée à moins de 30%.

APPRECIATION DE L'APTITUDE DU CHEVAL DE DRESSAGE ET DE CONCOURS HIPPIQUE

Le dressage est une discipline largement pratiquée en Suède. Pour perfectionner leur méthode de sélection des jeunes chevaux et des étalons, le Haras national suédois a engagé un pro-

gramme de recherche sur l'analyse cinématique du geste du cheval de dressage. Pour l'instant les résultats montrent essentiellement des différences d'amplitude des mouvements selon l'aptitude des chevaux jugés par des experts.

En collaboration avec l'équipe suédoise, P. Galloux (ENE) et E. Barrey (INRA) ont mené dernièrement un travail sur le geste du cheval de concours hippique. L'analyse portait sur une trentaine de chevaux montés par 4 cavaliers. Les mouvements de tous les segments du corps du cavalier et du cheval ont été enregistrés pendant 6 foulées avant l'obstacle, le saut et 2 foulées après la réception. Les résultats de ce travail devraient nous révéler les subtilités de la biomécanique de l'appel mais aussi, l'influence du cavalier sur les mouvements du cheval au cours de l'appel et du planer.

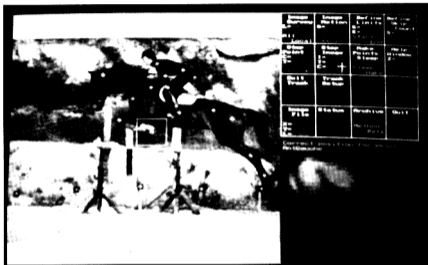


Figure 3 : Cet appareil informatique permet d'analyser les mouvements filmés en déterminant de manière automatique la position des gommettes blanches collées sur le cheval. Une étude sur le geste de l'appel et du saut est en cours.