

L'Effort des Chevaux d'Attelage en Compétition

Physiologie

P. GALLOUX, B. AUVINET,
X. GOUPIL,

Ecole Nationale d'Equitation,
Terrefort, BP207, 49400 Saumur.

Une dizaine d'attelages à deux chevaux ont été suivis au cours d'épreuves de marathon de niveau international. Les résultats montrent un effort qui apparaît généralement modéré et révèlent parfois des différences importantes entre les chevaux d'une même paire. Ces résultats permettent de proposer un entraînement spécifique qui devra comprendre du travail aérobique et du travail lactique avec des récupérations presque complètes.

INTRODUCTION

Depuis quelques années l'entraînement des chevaux de concours complet a pu être optimisé grâce au suivi de paramètres physiologiques comme la fréquence cardiaque et la lactatémie. Ainsi, il est devenu classique de parler de séances de capacité aérobique, de puissance aérobique et de définir un entraînement spécifique adapté à la compétition.

Une telle méthodologie devrait pouvoir être appliquée chez le cheval d'attelage dès que l'on aura précisé l'intervention de chacun des métabolismes, aérobique et anaérobique, dans le travail musculaire de compétition.

PROTOCOLE EXPERIMENTAL

L'épreuve d'attelage

Nous nous limitons à la compétition d'attelage à deux chevaux, une des plus pratiquées en France, considérée comme la plus énergétique. De plus, cette étude permettra de mettre en évidence les différences éventuelles entre deux chevaux de la même paire et aidera le meneur à rééquilibrer son attelage.

La compétition comprend trois épreuves réparties sur trois jours :

- l'épreuve de dressage où l'attelage évolue dans un rectangle pour y présenter des figures imposées ;

- l'épreuve du marathon qui combine des passages d'obstacles ; ce qui exige habileté du meneur et force des chevaux, et des phases d'endurance, de vitesse et de récupération ; l'attelage est jugé sur le temps de parcours de chaque phase et sur le temps de passage des obstacles.

- l'épreuve de maniabilité qui vérifie la conservation de la soumission et de la souplesse des chevaux après l'épreuve du marathon.

Notre étude porte sur deux compétitions d'attelage de niveau international : CAI Saumur 1989 et 1990 dont les caractéristiques sont détaillées dans le tableau 1.

Les obstacles de la phase E sont regroupés dans huit zones d'un parcours moyennement vallonné.

Les 10attelages étudiés constituent deux échantillons distincts dont les caractéristiques sont réunies dans le tableau 2.

Tableau 1: Caractéristiques des différentes phases du marathon du CAI de Saumur.

| Phase | Allure | CAI 1989 | | CAI 1990 | |
|----------------------|-------------|--------------|----------------|--------------|----------------|
| | | Distance (m) | Vitesse (km/h) | Distance (m) | Vitesse (km/h) |
| A | trot | 8500 | 15 | 9250 | 37 |
| B | pas | 1000 | 7 | 1000 | 9 |
| Contrôle vétérinaire | vétérinaire | (10 min) | | | |
| C | trot rapide | 3750 | 18 | 4750 | 18 |
| D | pas | 1100 | 7 | 1160 | 7 |
| Contrôle vétérinaire | vétérinaire | (10 min) | | | |
| E | libre * | 8000 | 15 | 9000 | 15 |

* allure libre dans les obstacles, trot entre les obstacles.

Mesures physiologiques pendant l'épreuve

Lors de chaque compétition, troisattelages bénéficient d'un suivi en continu de la fréquence cardiaque. Les enregistreurs sont du type Horse Tester, les montres réceptrices sont fixées sur la bricole de part et d'autre de l'attelage. L'intervalle de mesure choisi est de 15 secondes.

Un prélèvement veineux est réalisé sur l'ensemble des chevaux deux minutes après l'arrivée du marathon. L'échantillon est fixé par un liquide de dilution et analysé sur place dans l'heure qui suit sur un appareil du type Microzym.

Les enregistrements de la fréquence cardiaque sont traités sur micro-ordinateurs : calcul des fréquences moyennes et des écarts types par phase, recherche des maxima, comparaison des chevaux en paire, pente des courbes pendant la phase E, étude des répartitions de la fréquence cardiaque et des périodes d'effort et de récupération.

CARACTERISTIQUES DE L'EFFORT EN MARATHON

Généralement, les chevaux ont réalisé le temps imposé pour chaque phase ; le classement se fait donc plutôt sur le passage des obstacles de la phase E.

La figure 1 présente l'enregistrement de la fréquence cardiaque en continu au cours des cinq phases de l'épreuve. On note pendant la phase E les efforts consécutifs au passage des obstacles. Dans le cas de Saumur les efforts sur les obstacles étaient concentrés dans la deuxième partie du parcours. Dans les périodes d'effort (45 à 60 secondes), on observe des fréquences cardiaques maximales atteignant des moyennes de 181 (± 11) bts/min, alors qu'elles s'abaissent à 147 (± 4) bts/min pendant les temps de récupération entre les obstacles (1min30 à 2 min30).

Le tableau 3 montre les valeurs de la fréquence cardiaque et de la lactatémie obtenues pendant les

Tableau 3 : moyennes (Ecart-type) de la fréquence cardiaque (bat/min) et de lactatémie (mmol/l) pour chaque phase (les phases lentes ne sont pas détaillées).

| Paramètre | Phase A | | Phase C | | Phase E | |
|---------------------|----------|----------|----------|----------|------------|-----------|
| | CAI 1989 | CAI 1990 | CAI 1989 | CAI 1990 | CAI 1989 | CAI 1990 |
| Fréquence cardiaque | 126 (6) | 127 (7) | 148 (13) | 147 (16) | 159 (13) | 155 (9) |
| Lactatémie max. | | | | | 16,2 | 14,1 |
| Lactatémie moy. | | | | | 11,7 (4,3) | 8,4 (2,6) |

phases d'allures vives. On constate la sollicitation relativement faible de la phase C, dite de vitesse.

On note une très grande diversité des mesures, en particulier pour la lactatémie finale qui varie de 4,8 à 16,2 mmol/l, avec parfois des différences importantes entre les deux chevaux d'un même attelage (7,2 et 16,2 mmol/l, attelage C1-C2). Cette différence est observée également sur la fréquence cardiaque comme l'illustre la figure 2.

D'autres chevaux présentent par contre des tracés d'une grande similitude et des lactatémies finales très compara-

bles. Un parfait "parallélisme" des courbes apparaît lorsque la paire travaille d'une manière équilibrée.

DISCUSSION

Les études anglo-saxonnes sur les compétitions d'attelage (Snow 1991), dans un pays où cette discipline est très pratiquée, font part de valeurs de la lactatémie plus faibles ([La]moy. 3,4 à 6,5 mmol/l, relevées sur 5 épreuves). Les fréquences cardiaques sont par contre sensiblement plus hautes dans le passage des obstacles (>200 bts/min). Ces différences pourraient être dues à un plus grand niveau d'entraîne-

Tableau 2 : caractéristiques de la population expérimentale.

| Chevaux | Race | Age | Sexe |
|------------|---------------|-------------|------|
| CAI | Saumur | 1989 | |
| A 1 | S F | 7 | h |
| A 2 | S F | 8 | h |
| B 1 | Kladruber | 8 | h |
| B 2 | Kladruber | 8 | h |
| C 1 | S F | 11 | h |
| C 2 | S F | 12 | h |
| CAI | Saumur | 1990 | |
| a 1 | Kladruber | 9 | h |
| a 2 | Kladruber | 9 | h |
| b 1 | CZE* | 7 | h |
| b 2 | CZE* | 6 | h |
| c 1 | Polonais | 7 | h |
| c 2 | Polonais | 7 | h |
| d 1 | CZE* | 6 | h |
| d 2 | CZE* | 6 | h |
| e 1 | Polonais | 6 | h |
| e 2 | Polonais | 7 | h |
| f 1 | S F | 6 | h |
| f 2 | S F | 7 | h |
| g 1 | Allemand | 12 | h |
| g 2 | Lippizan | 10 | h |

* les paires B1-B2 et a1-a2 sont identiques. SF : Selle Français. CZE : Tchecoslovaque. h : hongre.

ment et de pratique des attelages de ce pays ainsi qu'au plus faible niveau des compétitions qui ont été étudiées (épreuves de niveau national).

Pour notre part, on note la très grande variété des résultats, probablement due à la diversité des races et des entraînements. Il apparaît que certains chevaux apparemment puissants et plaisants pendant l'épreuve de dressage (attelage B1-B2 et A1-A2) montrent une certaine faiblesse dans l'épreuve du marathon.

La sollicitation du métabolisme aérobie pendant l'entraînement est trop faible par rapport au travail demandé en compétition.

Des observations faites à l'entraînement montrent que la sollicitation du métabolisme aérobie est assez faible (120 à 130 bts/min) et donc

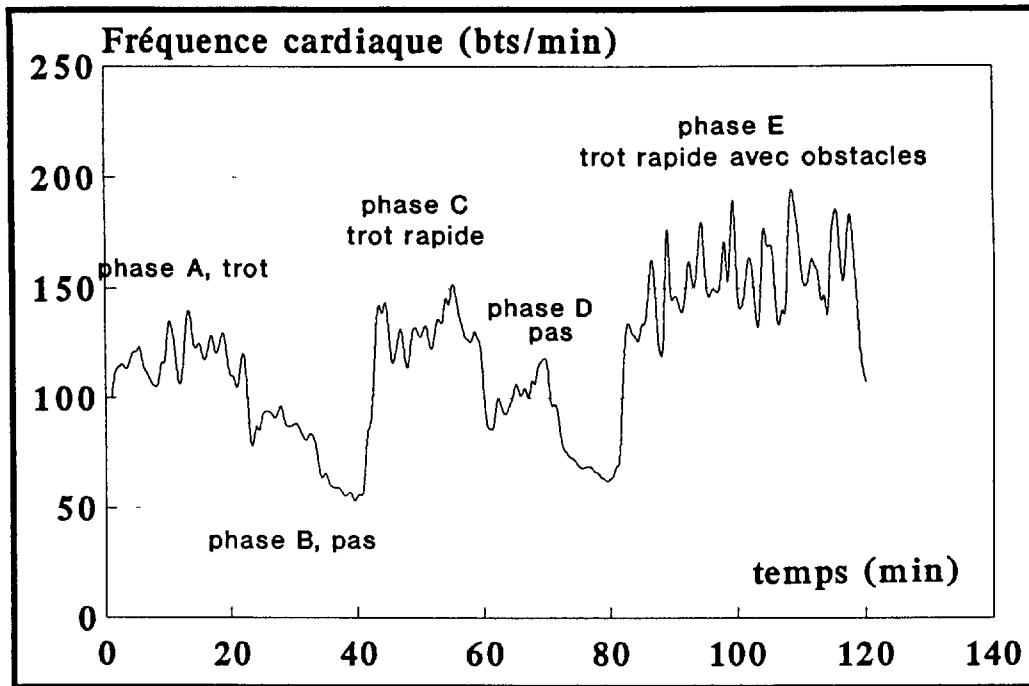


Figure 1 : Exemple d'enregistrement continu de la fréquence cardiaque au cours d'un marathon de CAI.

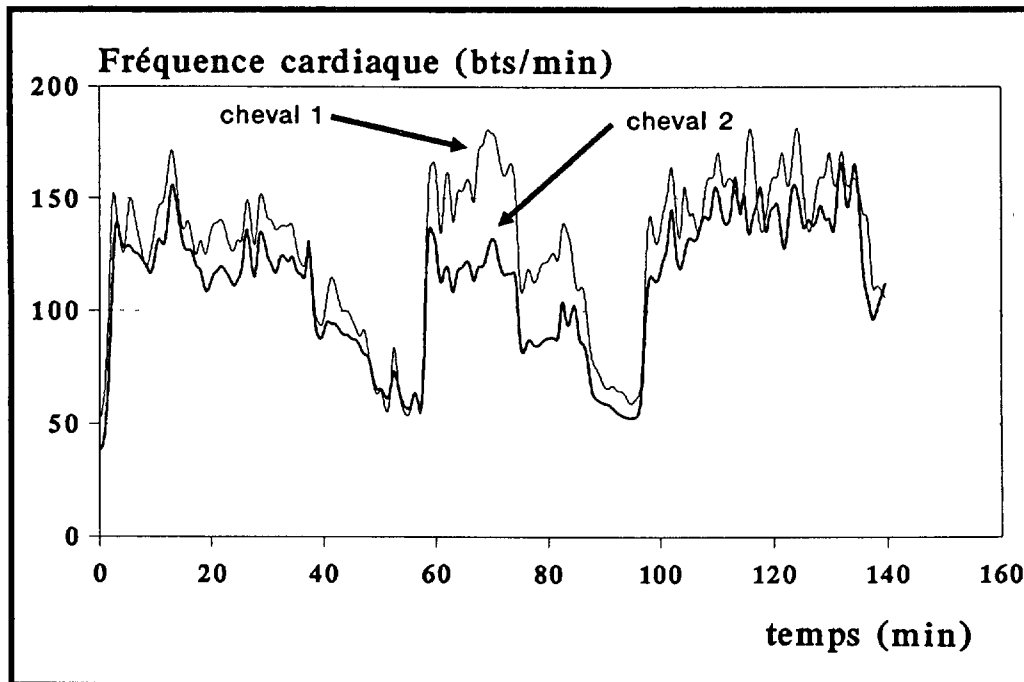


Figure 2 : Exemple d'enregistrement de la fréquence cardiaque d'une paire de chevaux du même attelage.

relativement éloignée de l'effort que l'on rencontre en compétition.

La sollicitation énergétique de ce type d'épreuve est significative, tout en faisant intervenir principalement le métabolisme aérobie chez la plupart des chevaux. On peut l'expliquer par le type d'effort demandé pendant la phase E : dans les obstacles, des efforts violents de traction brefs mais limités par la maniabilité exigée, entrecoupés de périodes de récupération à un trot modéré.

On observe une fréquence cardiaque rapidement stable pendant les phases de récupération intermédiaire témoi-

gnant probablement d'une récupération aisée.

Lorsque l'on compare cette discipline à celle du concours complet d'équitation, les sollicitations sont très différentes : plus faibles mais plus longues, avec, en attelage, des enchaînements de périodes d'effort et de contre-effort, plus soutenues et plus courtes en cross. Les résultats suggèrent une plus faible participation du métabolisme anaérobie pendant le marathon par rapport au cross ; toutefois la comparaison entre la lactatémie trouvée chez les chevaux de concours complet et celle trouvée après un marathon d'attelage est déli-

cate car elle concerne des chevaux dont le potentiel est différent. Ces valeurs pourraient témoigner d'échanges différents entre les compartiments musculaires. De toute façon, la préparation spécifique de chaque discipline devra prendre en compte les particularités de la discipline.

Par analogie avec la phase de steeple-chase du concours complet d'équitation, la phase C semble moins discriminante par rapport aux autres phases.

La phase C dite rapide est en fait, pour la majorité des chevaux, peu sollicitante.

On note toutefois, trois chevaux dont la fréquence cardiaque est significativement plus élevée en C qu'en phase E, voire même exagérée lorsque de l'avis du meneur le cheval est débordé par le train (cheval C2). Toutefois cette inadaptation à l'effort n'a de conséquences que sur les valeurs de la fréquence cardiaque pendant la récupération immédiate et les phases suivantes D et E. On note qu'aucune différence n'apparaît sur les valeurs observées par l'équipe vétérinaire lors du deuxième contrôle.

Les phases de récupération au pas sont inadaptées.

Pendant la récupération après la phase rapide, l'allure du pas, est imposée ; cette mesure semble inadéquate du point de vue de la cinétique de la lactatémie si on se réfère aux connaissances sur la récupération active (Auvinet 1991) ; la fréquence cardiaque des chevaux (<100 bts/min), malgré la traction, reste en-dessous des valeurs utiles qui favorisent l'élimination du lactate sanguin (Fc autour de 120bts/mn).

Il est important de rappeler que l'interprétation des valeurs de la lactatémie est toujours un sujet de discussion : c'est un témoin indirect de l'intervention du métabolisme anaérobie qui est lié à la différence entre la production et la consommation du lactate dans la fibre musculaire et aux possibilités de diffusion de ce substrat. Toutefois cette valeur apparaît liée à la performance en particulier dans les épreuves de longue durée, elle a montré son intérêt comme paramètre de suivi de l'entraînement sur le terrain.

Tableau 4 : proposition d'entraînement (PMA puissance maximale aérobie).

| Objectif | Type de travail | Intensité | Fréquence cardiaque | Durée | Récupération |
|----------------------------------|-----------------|------------|---------------------|------------------|--------------|
| Endurance générale | continu | 60% PMA | 130-140 | 30 min | |
| Endurance spécifique | intervalle | 70-80% PMA | 150-160 | 5-6 x 4 min | 2 min |
| Développement de la force | intervalle | 90% PMA | 180 | 10-12 x 30"-1min | 4 min |

Propositions pour un entraînement spécifique

Malgré les limites de notre étude, il est possible de faire quelques propositions à partir des remarques suivantes :

- La phase E de la compétition, ou phase d'obstacles, comprend des périodes d'effort court et intense suivies de périodes de récupération ;
- le métabolisme aérobie est majoritairement sollicité, la tolérance à l'acide lactique ne semble pas être un objectif immédiat chez un cheval normalement entraîné, ce point devra être réétudié dès que l'on saura ce qui se passe réellement après le franchissement de chaque obstacle ;
- le travail en charge est possible en attelage: pente, charge additionnelle, frein, profondeur du sol...
- la recherche de l'équilibre des aptitudes sportives est un but nécessaire ; le travail en paire limite la personnalisation de l'entraînement.

Un tel entraînement ne peut se concevoir qu'à partir d'une épreuve d'effort triangulaire permettant de cibler le potentiel de chaque cheval.

Ce test devra être réalisé avec l'attelage de compétition. Il est également essentiel de planifier l'entraînement par cycles afin de limiter le surentraînement et de gérer les phases de développement musculaire avec la compétition.

CONCLUSION

On remarque une assez bonne adaptation des chevaux à l'effort de compétition. Toutefois, le vallonnement du terrain de Saumur est modéré, une

étude sur d'autres terrains, en particulier sur ceux où l'on observe des chevaux qui ne peuvent terminer le passage d'un obstacle, est nécessaire pour compléter ces résultats.

Outre la qualité de l'entraînement, la race influe sur l'aptitude à fournir un effort violent et prolongé ; il semble qu'un compromis entre l'obéissance, l'allure et l'aptitude sportive à l'effort soutenu ne soit pas évident à trouver.

D'autre part, pour conserver une phase rapide représentative, il est souhaitable d'augmenter la vitesse et de choisir des terrains adaptés à cela. De même, il est probable que la récupération, qui suit la phase rapide, serait plus efficace si elle était réalisée au trot.

Enfin, on ne remarque aucune relation évidente entre les résultats de l'épreuve de maniabilité, sensée tester le niveau de récupération et sanctionner les excès, et la sollicitation énergétique observée pendant le marathon.

Références :

AUVINET B., GALLOUX P., GOUPIL X., DEMONCEAU T. (1991), Cinétique des lactates sanguins chez le cheval de concours complet d'équitation, Journées d'étude C.E.R.E.O.P.A., Paris , 108-120.
 GALLOUX P., (1990) La mise en condition et la préparation physique , Concours Complet d'Equitation, Maloigne, Paris, 71-111.
 GALLOUX P., AUVINET B., GOUPIL X. (1991) Suivi de l'entraînement du cheval de concours complet, Sciences et Sports, vol:6, 153-154.
 GALLOUX P., AUVINET B., GOUPIL X. (1991) Evolution de l'entraînement classique vers l'entraînement moderne, Equathlon, vol:3, 21-23.
 SNOW D.H., (1990), Stress in driving trials, International conférence on equine sports medecine, Stockholm (Sweden), 21-22.