

ETUDE DE LA RECUPERATION CARDIAQUE CHEZ DES CHEVAUX TROTTEURS A L'ENTRAINEMENT

VALETTE J.-P. et BEDU Sabine

Laboratoire de physiologie sportive INRA, 7 Av du Général de Gaulle, 94704 MAISONS ALFORT

RESUME: L'enregistrement de la récupération cardiaque après un travail standard apporte des renseignements sur l'état d'entraînement d'un cheval. En effet, la récupération cardiaque est d'autant plus rapide que le système cardio-pulmonaire est bien adapté à l'exercice physique demandé. La mesure de la fréquence après 5 minutes de récupération (FC5) et du temps nécessaire (T1/2) au retour de la fréquence cardiaque à la moitié de la valeur de la fréquence de fin d'effort permet de quantifier simplement la vitesse de récupération cardiaque. Ces indices de récupération cardiaque permettront donc de suivre l'amélioration de la condition physique d'un cheval et de modifier les séances d'entraînement en conséquence.

MOTS CLES : FREQUENCE CARDIAQUE - RECUPERATION CARDIAQUE - TROTTEUR - ENTRAINEMENT

La mesure de la fréquence cardiaque (FC) du cheval trotteur à l'entraînement constitue l'un des moyens de mise en oeuvre du suivi médico-sportif. Cette mesure au repos n'apporte qu'une information partielle sur l'aptitude sportive car la performance dépend du fonctionnement physiologique du système cardio-pulmonaire au cours de l'effort. Le suivi de la récupération cardiaque après un travail standard apporte davantage de renseignements sur l'état d'entraînement d'un cheval. En effet, la récupération cardiaque est d'autant plus rapide que le système cardio-pulmonaire est bien adapté à l'exercice physique demandé. La mesure de la récupération cardiaque permettra donc de suivre l'amélioration de l'état d'entraînement d'un même cheval et de comparer éventuellement plusieurs chevaux entre eux dans la mesure où ils sont testés dans les mêmes conditions.

Le calcul des paramètres de récupération cardiaque les plus intéressants nécessite la mesure instantanée de la FC après l'effort.

L'emploi d'un stéthoscope présente des difficultés dans ces conditions, car les chevaux sont souvent agités et doivent marcher pour mieux récupérer. L'emploi de cardio-fréquencemètres fiables permet d'enregistrer et de suivre en continu le déroulement d'une séance d'entraînement, puis de calculer de façon précise les caractéristiques de la récupération. Plusieurs cardio-fréquencemètres équités sont disponibles sur le marché et l'un d'eux permet même de mesurer la vitesse du sulky et la distance parcourue (voir Carnet d'adresses).

Après quelques rappels sur le processus de récupération cardiaque, nous présenterons la réalisation pratique de mesures sur le terrain. Enfin, nous donnerons, à titre indicatif, quelques éléments chiffrés des récupérations observées sur des chevaux de différentes qualités à des stades d'entraînement variés.

La Récupération Cardiaque

LA RECUPERATION CARDIAQUE

La figure 1 montre l'évolution type de la récupération cardiaque d'un cheval qui vient d'achever un travail au trot à vitesse maximale. Après la fin de l'effort, on distingue d'abord une phase de récupération rapide avec une diminution très nette de la fréquence cardiaque en quelques minutes. Ensuite, une phase de récupération lente s'installe avec une baisse de la fréquence cardiaque très étalée dans le temps. Il a été démontré que la phase de récupération rapide est la plus significative de l'état d'entraînement du cheval ; on s'appliquera donc à mesurer la fréquence cardiaque peu de temps après la fin de l'effort.

Nous proposons d'utiliser trois paramètres d'évaluation de la récupération cardiaque les plus significatifs (Figure 1) :

- la fréquence cardiaque de la fin d'effort (FCf) ;
- la fréquence cardiaque après 5 minutes de récupération à partir de la fin de l'effort (FC5) ;
- le temps au bout duquel la fréquence cardiaque est égale à la moitié de la fréquence cardiaque de la fin d'effort (T 1/2).

ETUDE DE LA RECUPERATION CARDIAQUE APRES LES HEATS

Notre étude, effectuée au centre d'entraînement de Grosbois, a porté sur 8 trotteurs âgés de 2 à 5 ans, choisis parmi les pensionnaires de Monsieur Stig Engberg.

Travail des chevaux

Les chevaux sélectionnés effectuaient un travail bi-hebdomadaire avec un repos de 4 jours entre deux séances. Les mesures ont été pratiquées dans les conditions habituelles de leur entraînement.

Le travail consiste en 2 "heats" à grande vitesse :

- Un premier "heat" qui comprend un échauffement sur 4500 m au trot moyen puis une accélération sur 2250 m "sur le pied de" 1'35"-1'40" sur 1000 m (le potentiel du cheval n'est pas porté à son

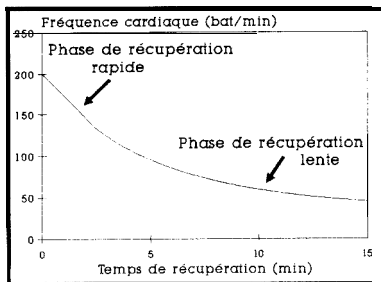


Figure 1 : Forme générale de la courbe de récupération cardiaque.

maximum).

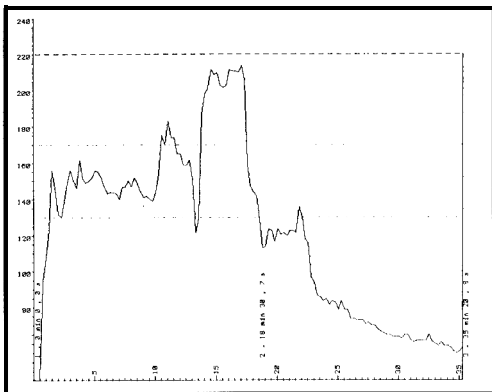
- Un retour au box et un repos d'une demi-heure sans refroidissement musculaire.
- Un second "heat" qui consiste en un échauffement sur 2000 m, puis une pointe de vitesse sur 2500 m "sur le pied de" 1'25"-1'35", sur 1000 m. Le cheval effectue alors un effort maximum.

Entre ces deux séances de travail par semaine, les chevaux effectuent une promenade matinale d'une heure au petit trot.

Mesures de la fréquence cardiaque

Le cardio-fréquencemètre (Horse Tester PEH 200) était placé sur l'animal en même temps que le harnachement. L'enregistrement de la fréquence cardiaque toutes les 5 ou 15 secondes, commençait avant que le cheval ne se dirige vers la piste. La lecture de l'enregistrement du premier "heat" s'effectuait après une période de récupération au box de 10 mn. L'appareil restait fixé au harnachement pendant la demi-heure de repos, puis l'enregistrement était réenclenché avant le départ pour le second "heat" jusqu'au retour définitif au box. Il faut noter que les chevaux effectuaient une récupération active, car après le "heat", le cheval revenait au box au petit trot.

Figure 2 : exemple d'enregistrement de la fréquence cardiaque de récupération après un "heat".

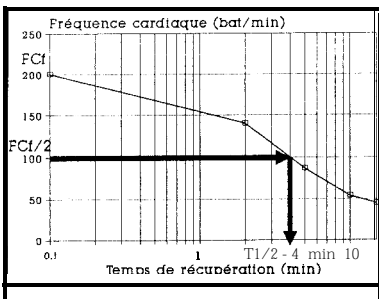


Résultats

Figure 3 : construction graphique de la courbe de récupération cardiaque conduisant à la détermination des paramètres FC5 et T1/2.

La figure 2 représente un exemple d'enregistrement de la fréquence cardiaque lors d'un "heat". Cet enregistrement permet de déterminer des valeurs particulières de la fréquence cardiaque aux temps 0, 2, 5 et 10 minutes après l'effort. En reportant ces valeurs sur un graphique tel que celui de la figure 3, il est possible de construire la

courbe de récupération cardiaque en joignant les points successifs. Il est ensuite simple d'estimer les indices suivants : FC1, FC5 et T1/2. Le paramètre T1/2 est obtenu en traçant une droite horizontale passant par la fréquence cardiaque égale à la moitié de FCf. On abaisse ensuite la verticale qui passe par l'intersection de la droite horizontale et de la courbe de récupération cardiaque (figure 3) jusqu'à l'axe des temps pour trouver la valeur de T1/2.



Le tableau 1 donne les résultats obtenus pour les différents chevaux au premier puis au second "heat". La figure 4 montre les valeurs de FC5 mesurées sur deux chevaux répondant différemment au travail d'entraînement. L'un répond bien et présente une bonne récupération cardiaque tandis que l'autre récupère plus difficilement du fait d'une moins bonne adaptation cardio-pulmonaire. D'autre part, il apparaît nettement que la récupération après le second "heat" est plus difficile qu'après le premier du fait de l'accumulation de la fatigue.

La Récupération Cardiaque

CONSEQUENCES PRATIQUES

Cette étude démontre la simplicité et l'intérêt de la mesure de la récupération cardiaque. Elle peut être évaluée régulièrement au cours d'un programme d'entraînement afin de suivre les progrès du cheval. Ceci permettra de modifier le travail de façon à améliorer ou à conserver l'état de forme du cheval. Une très bonne récupération se traduit par une FC5 inférieure à 85 bat./min. Pour des valeurs de FC5 supérieures à 95 bat./min, les chevaux testés lors de cette étude ont présenté une mauvaise récupération. Les chevaux ayant une FC5 comprise entre 85 et 95 bat./min, ont une récupération jugée moyenne. Lorsque la vitesse de récupération s'améliore la pente de la courbe s'incline de plus en plus. L'indice T1/2 a plusieurs intérêts pratiques. Il a l'avantage de bien caractériser la phase rapide de la récupération cardiaque qui reflète bien l'état d'entraînement du cheval. Pour programmer des séances d'entraînement par intervalles, il peut servir à évaluer la durée des phases de récupération entre deux exercices. Si l'on ne dispose que d'un stéthoscope, il est possible de mesurer la fréquence cardiaque sur 15 sec à plusieurs reprises après la fin de l'effort. Il suffit ensuite de reporter sur le graphique les FC mesurées aux différents moments, puis de relier les points par une droite. On pourra ensuite évaluer la FC5 et le T1/2. Cependant, la faible précision de cette méthode "manuelle" ne permettra pas de distinguer les améliorations minimes qui peuvent survenir à partir d'un certain stade d'entraînement. A titre indicatif, le tableau 2 donne les valeurs de récupération les plus probables en fonction du nombre de "heats" réalisés. Il est conseillé d'établir ce type de tableau selon vos propres résultats car la méthode de travail, le type de piste et l'appareil d'enregistrement influencent ces valeurs.

La mesure de la récupération cardiaque est un outil simple du suivi médico-sportif qui est désormais à la portée de tous grâce à la mise sur le marché de cardio-fréquencesmètres équitables et performants. Cette mesure peut donc constituer une première étape de la mise en place d'un suivi méthodique de l'entraînement.

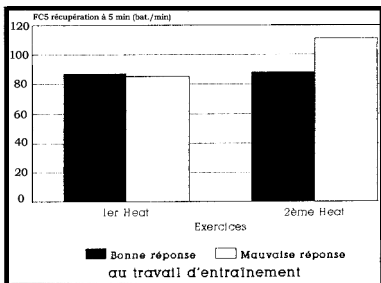


Figure 4 : Exemples de valeurs de la FC5 chez deux chevaux après le premier et le second "heat".

	FCi (bat/min)	FC5 (bat/min)	T 1/2 (min)
1	197	93	4,37
2	224	86	2,65
3	223	94	2,66
4	205	101	4,88
5	200	87	4,00
6	233	88	2,76
7	215	83	3,14
8	216	113	5,45
9	215	85	3,46
10	207	94	4,07
11	180	85	4,50
12	189	111	6,89

Tableau 1 : valeurs des indices de récupération obtenus lors des tests pour les différents chevaux après le premier et le second "heat".

	1er HEAT	2ème HEAT
FCi (bat/min)	196-220	210
FC5 (bat/min)	86-91	103
T 1/2 (min)	3-4,15	5

Tableau 2 : valeurs des indices de récupération en fonction de l'état d'entraînement et du nombre de "heats".

Carnet d'Adresses - Pour en Savoir Plus

REFERENCES DU MATERIEL UTILISE :

Cardio-fréquencemètres:

- BHL5000 et BAUMANN EQUUS fabriqué par BAUMANN (Suisse), importé par INTREST.
- Horse Tester, société POLAR ELECTRO (Finlande).
- Cyclovantage (cardio-fréquencemètre pour cycliste utilisable sur un sulky, fabriqué par POLAR ELECTRO et importé par PRAGMAT.

Analyseurs de lactate:

- MICROZYM-L, fabriqué et commercialisé par SGI.
- ANALOX importé par PRAGMAT.

Adresses des fournisseurs :

- INTREST International, 28 bis rue de Paradis, 53000 LAVAL, Tél 43 67 06 03, Fax 43 67 19 07.
- PRAGMAT, 6 rue Fernand Foureau, 75012 PARIS, Tél (1) 43 42 29 29, Fax (1) 43 42 91 99.
- SGI, 15 Allée de Bellefontaine, 31100 TOULOUSE, Tél 61 40 85 85, Fax 61 41 51 78.

POUR EN SAVOIR PLUS :

- AUVINET B. (1989), L'entraînement du cheval de compétition - les méthodes modernes du suivi de l'entraînement, Compte-rendu du VII^{ème} Congrès de médecine et sports équestres, Saumur 22-24 septembre 1989.
- GALLOUX P. (1990), Concours complet d'équitation: l'entraînement, Maloine, Paris.
- IVERS T. (1983), The fit race horse, Esprit racing team ltd, PO box 38206, Cincinnati, Ohio 45238, USA.
- JONES W.E. (1989), Equine sport medicine, Lea and Febiger, Philadelphia.
- MARTIN-ROSSET W. (1990), L'alimentation des chevaux, Technique et pratique, INRA, Paris.
- PILLINIER S. (1986), Getting horse fit, BSP Professional Books, Londres.
- PLATONOV V.N. (1988), L'entraînement sportif - théorie et méthodologie, Revue EPS, Paris.
- SNOW D. (1987), Equine fitness, the care and training of the athletic horse, David and Charles, Londres.
- WOLTER R. (1975), L'alimentation du cheval, Ed. Viot frères, Paris.