

Evaluation de la performance et principes d'entraînement chez le cheval

Anne Couroucé

CISCO (Centre International de Santé du Cheval d'Oniris), ONIRIS, Ecole Nationale Vétérinaire, Agroalimentaire et de l'Alimentation, Nantes Atlantique, Route de Gachet, 44307 Nantes cedex, France
anne.courouce@oniris-nantes.fr



Ce qu'il faut retenir

La mesure de paramètres physiologiques comme la fréquence cardiaque pendant l'exercice et la concentration d'acide lactique dans le sang après l'exercice permet d'évaluer l'aptitude physique du cheval et est liée à la performance.

L'entraînement est un subtil équilibre entre phases de travail et phases de récupération et doit permettre d'optimiser la capacité physique du cheval athlète et de l'amener à son meilleur niveau tout en préservant son intégrité physique.

Résumé

Dans tout sport, l'évaluation de l'aptitude physique et de la performance sont déterminants afin de cibler au mieux les objectifs sportifs de l'athlète. Des moyens simples sont à la disposition des vétérinaires et des cavaliers pour avoir accès à des paramètres objectifs comme la fréquence cardiaque du cheval au cours de l'exercice et la concentration d'acide lactique dans le sang (ou lactatémie) après l'exercice. Ces paramètres permettent également d'avoir des repères pour l'entraînement du cheval au quotidien, la fréquence cardiaque pouvant être assimilée au « compte-tour » du cheval et la lactatémie à la « puissance de son moteur ». Il est important de définir des objectifs pour optimiser l'intensité de l'entraînement en fonction d'un individu et donc d'un cheval donné et d'établir un programme à court, moyen et long terme en fonction des objectifs de compétition et de définir également des objectifs pour un exercice donné.

Entraînement et performance sont des entités qui sont liées chez tout sportif, l'entraînement devant conduire à de bonnes performances mais devant s'adapter également à la performance réalisée.

Il est donc fondamental de pouvoir évaluer l'aptitude physique du cheval qui est liée à la performance et de savoir également comment il est possible d'adapter l'entraînement en fonction de ces paramètres.

1 Evaluation de la performance

La performance chez le cheval athlète est multifactorielle et nécessite une bonne réponse physiologique du cheval à l'exercice (un bon « moteur ») mais également une bonne locomotion (système ostéo-articulaire et musculaire) et un bon mental. Tout cheval a un potentiel sportif à la naissance qui peut s'améliorer avec les soins apportés au quotidien (alimentation notamment) et avec l'activité du cheval (entraînement). Il a été mis en évidence que certains paramètres physiologiques comme la fréquence cardiaque à l'exercice mais aussi la concentration d'acide lactique dans le sang après l'exercice (lactatémie) sont reliés à la performance du cheval.

1.1 Quels outils possède-t-on sur le terrain pour évaluer l'aptitude physique d'un cheval ?

1.1.1 Les paramètres physiologiques

Trois paramètres sont facilement disponibles chez le cheval sur le terrain pour évaluer l'aptitude physique d'un cheval.

- **La fréquence cardiaque**

Fréquence cardiaque au repos

Le cheval a une fréquence cardiaque (FC) au repos comprise entre 25 et 45 battements par minute (bpm). Contrairement à l'homme qui a une FC de repos qui baisse avec l'entraînement (un homme sédentaire à une FC d'environ 70-80 bpm alors qu'un sportif entraîné à une FC d'environ 40 bpm), la FC du cheval ne varie pas avec l'entraînement et n'est donc pas représentative d'un bon statut d'entraînement ou de forme. Un cheval qui a une FC au repos de 26 bpm n'est pas meilleur ou mieux entraîné que son voisin qui a une FC au repos de 40 bpm.

Fréquence cardiaque au cours de l'exercice

La FC à l'exercice est propre à chaque cheval et permet d'avoir des repères au cours de l'exercice notamment lors d'exercices sollicitants comme des galops. Aujourd'hui des cardiofréquencemètres Polar® d'utilisation simple existent avec des sangles adaptées aux chevaux (Photo 1) et des capteurs qui sont les mêmes que ceux destinés aux sportifs humains (Photo 2). Ils permettent de mesurer la FC seule ou de mesurer la FC associée à la vitesse au moyen d'un GPS. Ces cardiofréquencemètres peuvent se connecter à des logiciels qui permettent d'obtenir des courbes de FC et de vitesse comme sur la Photo 3.

Depuis quelques années, des starts up sont apparues qui proposent également des outils pour mesurer la FC pendant l'exercice.

En 2018, Arionéo a mis sur le marché son Equimètre®, boîtier connecté assurant l'acquisition de la vitesse, la fréquence cardiaque et de données biomécaniques. Le web service associé permet une analyse des données et la visualisation graphique des tracés d'entraînement et de données calculées telles que la vitesse et la fréquence cardiaque maximales ou la V200 (vitesse pour une fréquence cardiaque de 200 battements/minute). Cela permet également des comparaisons inter et intra individuelle.

Photo 1. Sangle Polar® placée sur une jument de CCI avant de la seller. Photo Anne Couroucé.

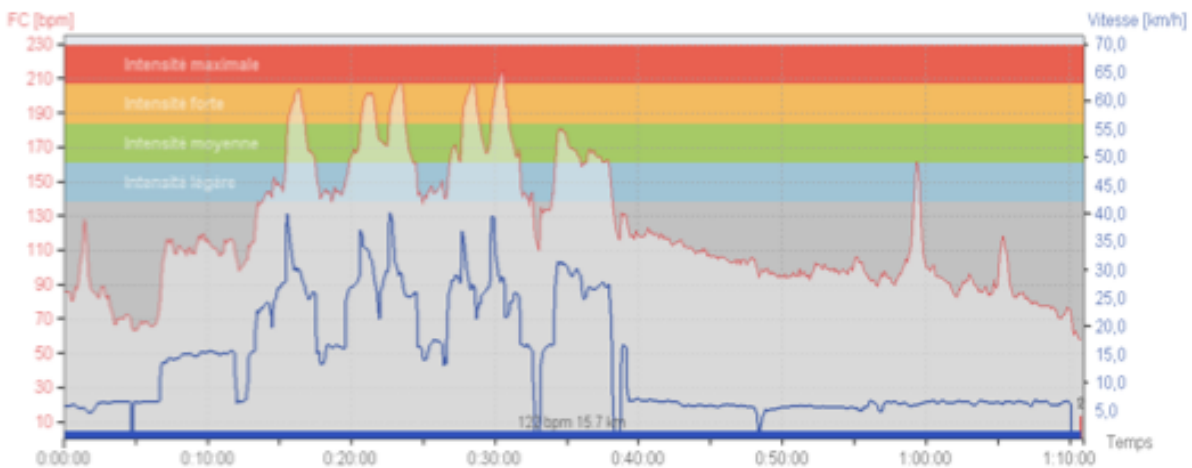


Photo 2. Jument de CCI galopant sur la plage et équipée de la sangle Polar® visible sous la selle.



Le cavalier est équipé du GPS fixé sur son bras et d'une montre Polar® à son poignet lui permettant de connaître à tout moment la vitesse et la fréquence cardiaque de la jument. Photo Equimedias.com.

Photo 3. Courbes de fréquence cardiaque (en rouge) et vitesse (en bleu) de la jument de la photo 2 effectuant un galop sur la plage.



Le logiciel Polar® permet de d'analyser le travail effectué en détail et de définir la durée de chaque phase ainsi que la FC et vitesse moyennes et maximales.

La société Seaver a également mis sur le marché une sangle connectée, permettant l'acquisition de la vitesse, la fréquence cardiaque et de données biomécaniques. Cette sangle et son application permettent le suivi de 5 chevaux en parallèle. Le web service permet la visualisation des tracés de fréquence cardiaque avec calcul de la FC moyenne et de la FC maximale.

Le groupe Paris Turf met au point un système appelé « Exalt training à destination des socio-professionnels qui devait être commercialisé en décembre 2017. Ce système permettrait non seulement la mesure de la vitesse mais aussi de la fréquence cardiaque. Néanmoins, à ce jour, peu d'informations sont disponibles sur ce produit.

Enfin, toujours en 2018, Waook a mis sur le marché l'application iphone/iPad Waook®, permettant, à partir de la technologie Polar, d'afficher, d'enregistrer et d'analyser en instantané les données vitesse et fréquence cardiaque. De plus, ce logiciel intègre d'autres variables d'intérêt comme la lactatémie et contient un algorithme d'interprétation des données physiologiques permettant d'évaluer la progression d'un cheval donné et de comparer un cheval par rapport à d'autres. L'application Waook permet de rentrer les noms de l'effectif complet des chevaux de l'écurie et de les suivre dans le temps. Toutes les données enregistrées sont immédiatement stockées dans le « cloud » et accessibles via l'application sur l'ipad.

Fréquence cardiaque après l'exercice

Le contrôle de la FC après l'exercice permet d'évaluer la bonne (ou mauvaise) récupération du cheval. Il convient, pour cela, de la mesurer toujours au même moment et après le même type d'exercice pour évaluer comment le cheval a toléré le travail ainsi que ses progrès. La FC post-exercice peut se mesurer avec un stéthoscope ou au moyen d'un cardiofréquencemètre comme ceux utilisés lors des courses d'endurance (Equine Healthcheck Polar®).

- **La vitesse**

La vitesse peut se mesurer aisément au moyen d'un chronomètre ou d'un GPS mais son interprétation est difficile seule. En effet, savoir à quelle vitesse à travaillé son cheval est intéressant mais ne permettra pas de savoir si le cheval a travaillé suffisamment ou trop ou pas assez. Il est donc intéressant de coupler les données vitesse moyenne et vitesse maximale du cheval à la donnée fréquence cardiaque pour définir l'impact du travail sur le cheval et intégrer cette donnée dans la notion d'entraînement optimal.

- **La lactatémie**

La lactatémie (ou concentration d'acide lactique dans le sang du cheval) se mesure par la réalisation d'une prise de sang à la veine jugulaire immédiatement après la fin de l'exercice. Contrairement à l'homme où on peut juste prendre une goutte de sang au bout du doigt de l'athlète, il n'a pas été possible à ce jour chez le cheval de trouver un système de prélèvement moins invasif. Il est néanmoins très intéressant de déterminer la lactatémie qui donne une idée très précise du niveau de travail du cheval et qui permet de savoir :

- 1) si les objectifs que l'on a définis au début du travail ont été atteints
- 2) si le cheval a accumulé ou non de la fatigue lors de la séance de travail

Photo 4. Prise de sang à la jugulaire lors d'une séance d'entraînement pour évaluer la lactatémie. Photo Anne Couroucé



1.1.2 Pourquoi est-il intéressant de mesurer ces paramètres ?

Chaque cheval est un individu qui a une réponse spécifique à l'exercice. Il est donc important de personnaliser l'entraînement et surtout d'avoir des repères pour le faire.

Et si le cheval était comparable à une voiture ?

Une voiture fonctionne avec du carburant qui permet au moteur de tourner et à la voiture d'avancer. Dans chaque voiture il y a également un compte-tours qui permet au conducteur d'avoir des indications pour changer de rapport de boîte de vitesses au moment le plus opportun, en évitant de mettre le moteur en sous-ou sur-régime. Le sur-régime est visualisé par une zone marquée en rouge.

Chez le cheval, le carburant ou « réserve énergétique » se trouve dans les muscles sous forme de glycogène. Pour se contracter, le muscle a besoin d'énergie. Pendant l'effort modéré, cette énergie est produite par un processus de dégradation de molécules (glucose et d'acides gras). En bout de chaîne, cette dégradation donne lieu à la production d'acide lactique dont la quantité augmente à mesure que l'exercice s'intensifie. A petite et moyenne vitesse, l'acide lactique est produit et reconsumé par l'organisme. Il ne s'accumule pas dans le muscle et dans le sang et ne gêne pas la réalisation de l'exercice. Passé un stade, quand l'effort devient très important, l'apport en oxygène n'est plus suffisant pour que cet acide lactique soit réutilisé en intégralité. Il s'accumule alors dans les muscles les plus sollicités venant perturber puis empêcher la contraction musculaire par une douleur paralysante. Pour améliorer la condition physique de son cheval, il convient de travailler à une intensité suffisante pour développer la capacité aérobie du cheval c'est à dire sa capacité à utiliser l'oxygène au cours de l'exercice. Avec l'entraînement, l'organisme s'adapte et produira, pour une même vitesse, beaucoup moins d'acide lactique lui permettant de passer un nouveau palier. **Le rapport vitesse/lactatémie permet de donner une bonne idée de la « puissance du moteur » du cheval et de sa progression au cours de l'entraînement.**

Le compte-tours est la fréquence cardiaque qui donne une indication précise de l'intensité de l'effort. Si la fréquence cardiaque est anormalement élevée à l'exercice c'est un voyant rouge qui s'allume et qui nécessite de s'arrêter pour faire le point et rechercher un éventuel problème sous-jacent.

1.1.3 Peut-on mesurer d'autres paramètres ?

La qualité du geste sportif est un facteur de performance majeur pour les chevaux athlètes. Inversement, la détérioration de la locomotion, c'est-à-dire la boiterie, est la première cause de contre-performance. Une des techniques d'analyse du geste sportif la plus utilisée chez le cheval du fait de sa praticité et de la possibilité d'obtenir rapidement des données biomécaniques sur le terrain est l'accélérométrie. Ces mesures se font avec la mise en place de capteurs (un ou plusieurs) se positionnant au niveau du sternum mais aussi sur les membres ou la nuque en fonction des différents systèmes.

Aujourd'hui, plusieurs sociétés (Arioneo avec l'Equimètre®, Equisense avec Equisense Motion®, Seaver) proposent des systèmes composés d'un capteur et d'une sangle avec une application gratuite à télécharger. Le capteur envoie des informations en temps réel à une application sur smartphone permettant non seulement une relecture mais également un archivage de la séance de travail effectuée. A noter que les applications de ces systèmes peuvent être disponibles sur l'App Store et/ou sur Google Play Store et donc disponibles sur Iphone et/ou Android.

Ces capteurs permettent de mesurer des paramètres tels que la longueur et la fréquence des foulées, la régularité (répétition des paramètres de la foulée) et de quantifier le temps passé à chaque allure (pas, trot et galop) et à chaque main mais aussi le rebond, le nombre de sauts et les hauteurs franchies. Cela permet de décomposer le travail effectué et de mettre des chiffres sur les sensations du cavalier et l'on découvre que nombre d'entre eux passent plus de 50% de leur séance au pas quand ils pensent faire un travail très intense. Certaines sociétés parlent également de la mesure de la symétrie des allures du cheval au trot afin de détecter une boiterie sub-clinique ou de confirmer une boiterie clinique. Néanmoins, bien qu'il soit très intéressant, ce paramètre est difficile à mesurer de façon fiable avec un seul capteur.

L'un des arguments de vente est de permettre d'agir avant qu'il ne soit trop tard afin d'éviter d'éventuelles blessures liées à l'entraînement et d'observer les premiers signes d'apparition de boiterie. L'autre argument est de quantifier la séance de travail avec des données objectives. Néanmoins, la quantification d'une séance de travail passe certes par la durée des phases de pas, de trot et de galop mais, au delà de ça, la mesure d'autres paramètres comme la fréquence cardiaque (FC) permet une analyse plus fine et individuelle des séances de travail. La mesure de la FC est proposée par les sociétés Arioneo et Seaver et fait partie des projets d'Equisense pour le futur.

Les arguments de ces sociétés sont attractifs. Néanmoins, il n'existe pas, à ce jour, d'études scientifiques publiées permettant de valider les paramètres mesurés par ces trois systèmes tant pour les paramètres locomoteurs que pour la fréquence cardiaque. Pour certains de ces produits, les études sont en cours avec des équipes de recherche connues et reconnues et il sera très intéressant d'en connaître la conclusion afin de valider les paramètres mesurés.

2 Principes d'entraînement chez le cheval

2.1 Entraînement et sous ou surentraînement

L'entraînement est un ensemble de processus qui vise à développer et maintenir à moyen/long terme un niveau physique, technique et mental dans le but d'atteindre un objectif fixé. C'est également un subtil équilibre de phases de travail et phases de récupération/repos.

Tout dérèglement de cet équilibre peut amener au sous-entraînement ou au surentraînement :

- Lorsque les phases de repos (ou de récupération) sont trop importantes par rapport aux phases d'exercice ou que les phases d'exercice ne sont pas suffisantes, on tend vers le sous-entraînement
- Lorsque les phases d'exercice sont trop importantes par rapport aux phases de repos (ou de récupération), on tend vers le surentraînement.

Qu'est-ce que le surentraînement ?

En sport, le surentraînement ou plus précisément le syndrome de surentraînement, désigne un excès de préparation physique pouvant être préjudiciable au sportif.

Chez l'homme, le syndrome de surentraînement se manifeste par une fatigue chronique et une baisse de performance pouvant être accompagnés par des changements physiologiques et psychologiques. Un syndrome similaire a été décrit chez le cheval. Les signes physiologiques sont : une baisse d'appétit ; une baisse de performance ; une augmentation anormale de la fréquence cardiaque au cours de l'exercice et une augmentation des enzymes musculaires. Les signes comportementaux (irritabilité, cheval qui rechigne à aller travailler) sont souvent un marqueur précoce du surentraînement.

Le surentraînement peut se manifester par une simple baisse de forme et de l'envie mais peut aller jusqu'à la perte totale de la motivation. Il affaiblit également le corps et augmente le risque de blessure.

Qu'est-ce que le sous-entraînement ?

En sport, le sous-entraînement désigne un manque de préparation physique par rapport à l'objectif de la compétition. Cela se traduit par un animal qui peut présenter un surpoids, une fréquence cardiaque anormalement élevée à l'exercice (par manque d'adaptation), une sudation anormalement importante, un manque d'adaptation musculaire. Le cheval présente alors un manque de performance et une fatigabilité.

2.2 Quel entraînement pour quelle discipline ?

Il est évident que l'entraînement d'un cheval doit varier et s'adapter en fonction de la discipline et du niveau du couple cavalier/cheval. Il existe une part très importante de travail technique pour chaque discipline et également une part de travail « physiologique » permettant d'améliorer et d'optimiser la condition physique du cheval. C'est de type d'entraînement dont on parlera par la suite.

La longueur et l'intensité de l'effort vont varier en fonction du niveau. De même, on ne préparera pas un cheval de saut d'obstacles qui fait un effort moyen de 1min30sec à la vitesse de 450 m/min sur un parcours comme un cheval de concours complet d'équitation qui, pour un CCI*** par exemple devra parcourir lors du cross une distance entre 5000 et 6300m à la vitesse de 570 m/min avec un maximum de 40 sauts et une durée d'exercice comprise entre 9 et 11 minutes. **Néanmoins, tous les chevaux de toutes les disciplines gagneront à avoir un entraînement ciblé et à développer leur condition physique.**

2.3 Que se passe-t-il si l'entraînement n'est pas adapté au cheval ?

Une étude Italienne publiée en 2002 sur 13 chevaux de niveau Olympique de concours complet a permis de comparer l'intensité du travail lors de galops effectués à l'entraînement et lors de cross en compétition. Les chevaux présentaient une FC moyenne de 138 bpm et une lactatémie de 1 mmol/l à l'entraînement alors qu'ils présentaient une FC moyenne de 195 bpm et une lactatémie de 10,2 mmol/l lors du cross ce qui a permis de mettre en évidence une différence importante entre le travail effectué à l'entraînement et la demande en compétition. **Et s'il existe une non-adaptation entre l'exercice à l'entraînement et la compétition (surentraînement ou sous-entraînement), il existe de ce fait un risque accru de blessures (tendinites, myosites, ...).** Il est donc important de savoir ce qui va être demandé au cheval en compétition et d'adapter l'entraînement pour le préparer à y faire face. Cela ne signifie pas qu'il faut reproduire à l'entraînement exactement ce que le cheval fera en compétition mais qu'il faut amener le cheval à des fréquences cardiaques et lactatémies proches de ce qu'on lui demandera pour que son organisme s'y habitue et les tolère.

2.4 Comment faire en pratique ?

Il faut définir des objectifs pour optimiser l'intensité de l'entraînement en fonction du cheval. Il est important d'établir un programme à court, moyen et long terme en fonction des objectifs de compétition du cheval et de définir également des objectifs pour un exercice donné.

La FC représente le « compte-tour » du cheval. Même si la FC est une donnée très individuelle et propre à chaque cheval, voici quelques valeurs pour donner des repères :

- Lorsque le cheval travaille à une FC inférieure à 150 bpm, le travail est purement aérobie (le cheval utilise de l'oxygène pour effectuer son exercice et ne se fatigue pas. Par contre à cette intensité là le cheval ne progresse pas réellement dans sa condition physique). A ces FC la lactatémie est généralement inférieure à 2 mmol/l.
- Lorsque le cheval travaille à une FC entre 150 et 180 bpm, c'est un travail qui permet de développer la capacité aérobie du cheval sans accumulation de fatigue. La lactatémie est généralement comprise entre 2 et 4 mmol/l à ces FC.
- Lorsque le cheval travaille à une FC au dessus de 180 bpm, il y a une accumulation de lactate qui devient « exponentielle ». Le cheval présente alors une accumulation de fatigue qui est parfois nécessaire mais qui doit se gérer au sein du programme d'entraînement. La lactatémie est alors supérieure à 4 mmol/l à ces FC.

En pratique et afin de connaître son cheval, il est nécessaire de contrôler le travail du cheval du point de vue de la vitesse, de la fréquence cardiaque et de la lactatémie toutes les 6 semaines environ. Cela peut se faire avec l'aide de votre vétérinaire. Une fois que l'on a défini le rapport FC/lactate, le cavalier peut alors travailler avec la seule aide du cardiofréquencemètre.

Lors du choix de séances d'entraînement, il convient de se poser la question du travail en fractionné (phases de travail entrecoupées de phases de récupération) par rapport au travail en continu (phases de travail sans phases de récupération).

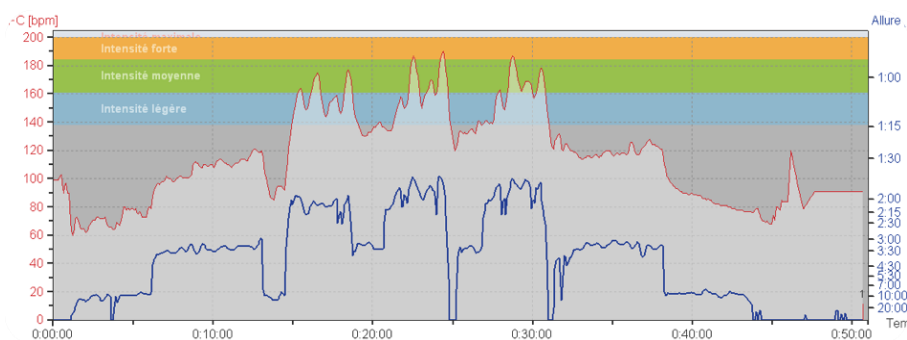
- Pour des exercices dont l'objectif est une lactatémie inférieure à 2 à 4 mmol/l (FC entre 160 et 180 bpm), il est possible de travailler en continu ou en fractionné. **Lors de travail fractionné, il est important de respecter des paliers de 2'30" à 3' minimum à une FC entre 160 et 180 bpm.** Il est possible de répéter ces exercices plusieurs fois par semaine ou de les intégrer à d'autres types de travail par exemple (faire 3 minutes de galop à cette FC au cours d'un trotting par exemple).
- Pour des travaux dont l'objectif est une lactatémie supérieure à 4 mmol/l, il est important de travailler en fractionné afin de laisser le cheval récupérer entre les phases de travail plus intenses. Pour ce genre de travail, il est préférable de les programmer une fois par semaine et de les effectuer à distance d'une compétition (au moins 8 jours).

Quand on n'a pas de repères pour définir l'intensité du galop pour développer la condition physique de son cheval de façon optimale, il est assez facile de sous-entraîner voire de surentraîner son cheval.

2.5 Un exemple pour mieux comprendre

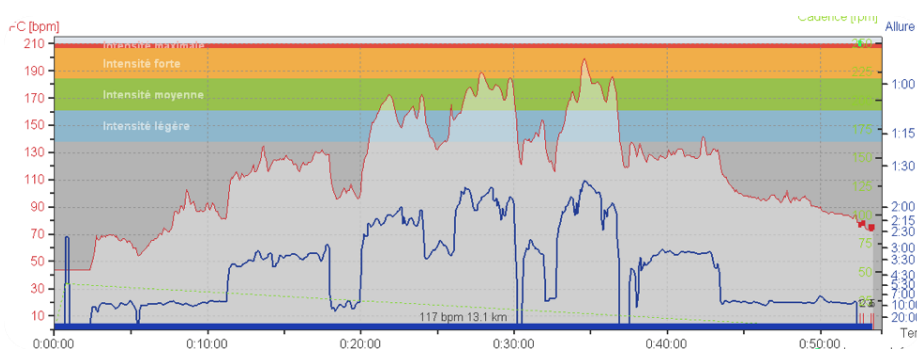
Les courbes et tableaux qui suivent représentent un galop en fractionné (3 paliers de 3 minutes chacun environ) effectué par deux jeunes chevaux de CCE de 4 ans dans l'objectif de développer leur capacité aérobie. L'objectif fixé était donc une lactatémie autour de 4 mmol/l ce qui a été atteint dans les deux cas. Vous noterez que la lactatémie après les deuxièmes et troisièmes paliers sont identiques chez les chevaux. Idem pour la vitesse moyenne des 3 paliers de galop. Par contre, les deux chevaux ont des FC à l'exercice différentes puisque le cheval 1 a une fréquence cardiaque moyenne d'environ 165 bpm et le cheval 2 une FC moyenne d'environ 180 bpm. Pour bien développer la capacité aérobie de ces chevaux il est donc possible de travailler avec un cardio-fréquencemètre, sans contrôle systématique de la lactatémie. Il est alors conseillé de travailler le premier cheval à une FC voisine de 165 bpm et le deuxième cheval à une FC voisine de 180 bpm. Cela permet, en s'affranchissant des aléas de la piste (piste collante, fouillante, sèche, ...), de travailler chaque cheval à une intensité qui lui correspond afin d'améliorer sa condition physique sans accumuler de fatigue inutile.

Cheval 1



	Durée	FC moyenne	FC maximale	moyenne en m/min et km	V maximale en m/min et km/h	Lactate
Palier 1	3 min 10 sec	159	177	480 m/min = 28,8 km/h	517 m/min = 31 km/h	
Palier 2	3 min 30 sec	166	190	536 m/min = 32,1 km/h	594 m/min = 35,6 km/h	4,5 mmol/l
Palier 3	3 min 10 sec	165	187	536 m/min = 32,1 km/h	588 m/min = 35,2 km/h	4,7 mmol/l

Cheval 2



	Durée	FC moyenne	FC maximale	moyenne en m/min et km	V maximale en m/min et km/h	Lactate
Palier 1	3 min 25 sec	161	173	470 m/min = 28,2 km/h	500 m/min = 30 km/h	
Palier 2	3 min 10 sec	178	189	531 m/min = 31,8 km/h	583 m/min = 34,9 km/h	4,2 mmol/l
Palier 3	3 min	180	199	536 m/min = 32,1 km/h	612 m/min = 36,7 km/h	4,4 mmol/l

3 Conclusion

Comme chez le sportif humain de haut niveau, il convient d'adapter l'intensité du travail du cheval à chaque individu. L'entraînement est un équilibre entre les phases de travail et les phases de repos et au sein des phases de travail, il convient de respecter un équilibre entre le travail « physiologique » et le travail technique dont le cheval a besoin.

Au sein du travail « physiologique », il conviendra d'effectuer un travail de fond qui permet de développer une certaine résistance (capacité aérobie) mais également un travail de vitesse qui permet une adaptation du cheval aux efforts intenses (préparation au saut d'obstacle, au cross, ...).

L'entraînement nécessite une réflexion globale en amont d'une saison en définissant des objectifs de compétition et en alternant des exercices différents.

4 Références

- Couroucé A., Van Erck E. (2014) Exercise testing in the field. In Equine Sports Medicine and Surgery, Eds K.W. Hinchcliff, A.J. Kaneps and R.J. Geor, 25-42.
- Foreman J.H. (2014) Veterinary aspects of training event horses. In Equine Sports Medicine and Surgery, Eds K.W. Hinchcliff, A.J. Kaneps and R.J. Geor, 1057-1070.
- Hodgson D.R. (2014) Training regimens : Physiologic adaptations to training. In The Athletic Horse, 2nd Edition, Eds Hodgson, McGowan and McKeever, 299-301.
- Leleu C., Cotrel C., Couroucé A. (2005) Relationships between physiological variables and race performance in Standardbred trotters. Vet Rec, 156, 339-342.
- Schaeffer W. (2014) Trainig the event horse. In The Athletic Horse, 2nd Edition, Eds Hodgson, McGowan and McKeever, 321-330.
- Serrano MG, Evans DL, Hodgson JL. (2002) Heart rate and blood lactate responses during exercise in preparation for eventing competition, Equine Vet J Suppl. (34), 135-139.