

Quantification subjective de la charge d'entraînement en cyclisme

Frédéric Grappe, Agnès Gros Lambert, C. Beaulieu, Jean-Denis Rouillon

Citer ce document / Cite this document :

Grappe Frédéric, Gros Lambert Agnès, Beaulieu C., Rouillon Jean-Denis. Quantification subjective de la charge d'entraînement en cyclisme. In: Les Cahiers de l'INSEP, n°33, 2002. La charge de travail en sport de haut niveau. pp. 275-281;

doi : <https://doi.org/10.3406/insep.2002.1706>

https://www.persee.fr/doc/insep_1241-0691_2002_num_33_1_1706

Fichier pdf généré le 27/11/2019

QUANTIFICATION SUBJECTIVE DE LA CHARGE D'ENTRAÎNEMENT EN CYCLISME

F. GRAPPE, A. GROSLAMBERT, C. BEAULIEU, J.D. ROUILLON

*Laboratoire des Sciences du Sport – UFR STAPS de Besançon –
Place Saint-Jacques, Bâtiment Bichat, 25000 Besançon.*

INTRODUCTION

Les cyclistes de haut niveau qui s'entraînent durement soumettent leur organisme à rude épreuve. Celui-ci doit répondre et s'adapter aux lourdes charges de travail supportées durant l'entraînement. Une mauvaise gestion de l'accumulation des charges d'entraînement (W_E) peut augmenter les risques de surentraînement du sportif et dégrader son aptitude physique. Aujourd'hui, en cyclisme, on observe que les sportifs éprouvent manifestement une très grande difficulté à quantifier rationnellement W_E . Le simple fait d'additionner le nombre de kilomètres et d'heures effectués à chaque séance d'entraînement ne suffit pas à établir cette quantification. Les modèles scientifiques proposés pour y parvenir (BANISTER et HAMILTON, 1985) sont en général difficilement exploitables en routine. De plus, ils présentent l'inconvénient majeur de beaucoup trop modéliser le processus d'entraînement du sujet sans prendre en compte la réalité du terrain et les perceptions que le sportif a de son organisme. Enfin, ils assimilent l'athlète à un système ouvert dont les entrées (charges d'entraînement) et les sorties (réponses biologiques de l'organisme) sont reliées par une ou plusieurs fonctions antagonistes. Le niveau de performance du sportif est déterminé par la différence entre ces fonctions antagonistes. Ce type de modèle a été utilisé récemment pour analyser les relations entre les données de l'entraînement et les variations de performances en cyclisme (MILLET *et coll.*, 1993). Les variables quantitatives utilisées pour le calcul de W_E étaient le temps d'exercice et la fréquence cardiaque (FC).

L'athlète, un système ouvert

Les dernières semaines consécutives à un objectif sportif important sont particulièrement délicates à gérer dans les sports d'endurance. Il faut veiller à réduire la charge d'entraînement pour diminuer le niveau de fatigue accumulée par l'athlète tout en conservant une certaine intensité dans le travail fourni afin de préserver un haut niveau d'aptitude physique.

Les nombreuses études scientifiques qui ont été conduites sur la quantification des charges d'entraînement assimilent toutes l'athlète à un système ouvert dont les entrées (charges d'entraînement) et les sorties (réponses biologiques de l'organisme) sont reliées par une ou plusieurs fonctions antagonistes de type $F(t) = a \cdot e^{-t/\tau}$, où a est une constante et τ une constante de temps (BANISTER et HAMILTON, 1985). Les fonctions de signe positif sont associées au niveau d'aptitude physique de l'athlète et celles de signe négatif à son niveau de fatigue. La différence entre ces deux fonctions antagonistes détermine le niveau de performance du sportif.

Des recherches ont appliqué ce modèle de système ouvert pour analyser les relations entre les données de l'entraînement et les variations de performance en cyclisme (CANDAU *et coll.*, 1993) et en triathlon (MILLET *et coll.*, 1993). La charge d'entraînement était quantifiée en prenant en compte le volume (durée du stimulus) et l'intensité en fonction de la FC max et de la FC repos de l'athlète (BANISTER et HAMILTON, 1985). De plus, la FC était affectée d'un coefficient pondérateur exponentiellement croissant, utilisé comme témoin de l'intensité de l'exercice (BANISTER et HAMILTON, 1985). Ce coefficient était calculé à partir de l'augmentation de la concentration en lactates au cours d'un exercice d'intensité croissante et en prenant en considération le fait que la perception de l'exercice croît de façon exponentielle en fonction de la charge de travail.

Limites de la modélisation

Les méthodes préalablement proposées sont en général peu académiques. Elles sont difficilement exploitables en routine et nécessitent une formation de base assez poussée en physiologie et en biomécanique pour leur mise en place et leur compréhension. De plus, elles présentent l'inconvénient majeur de beaucoup trop modéliser le processus d'entraînement en laissant peu de

place à la réalité du terrain et à l'aspect perceptif de la charge d'entraînement ressentie directement par le sportif. Dans l'état actuel des connaissances, on observe qu'il n'existe finalement pas de méthode simple pour quantifier les charges de travail au cours de l'entraînement sportif.

Cela montre tout l'intérêt qu'il y a à en proposer une qui soit exploitable par le plus grand nombre, afin de permettre l'organisation et la gestion rationnelle des charges de travail au cours du processus d'entraînement. La quantification des charges devient ainsi un passage obligé, une étape importante qui prend en considération l'analyse des effets induits par les stimuli d'entraînement.

Nouvelle méthode

Il convient que cette méthode soit simple et, tout comme les méthodes précédemment proposées, qu'elle considère l'athlète comme un système ouvert dont les entrées représentées par les charges d'entraînement et les sorties représentées par les réponses physiologiques (fatigue et aptitude physique) sont étroitement liées. La méthode doit permettre de quantifier et d'estimer à la fois le degré de fatigue et le niveau d'aptitude physique du sportif en fonction des effets induits par l'accumulation des charges d'entraînement.

Le but de notre étude est de montrer qu'il est possible de quantifier rationnellement la charge d'entraînement en cyclisme à partir de l'estimation subjective des niveaux de fatigue et de capacité de performance de l'athlète. Des outils d'estimation subjectifs de la fatigue et de la capacité de performance, préalablement validés, serviront de support à la quantification de la charge d'entraînement de l'athlète. Cette étude présentera des données de terrain objectives relatives à cet athlète.

MÉTHODE

Sujet

Un cycliste masculin de haut niveau a participé à cette étude. Il s'est activement impliqué durant trente semaines dans le processus de quantification que nous avons développé.

Quantification de la charge d'entraînement

Dans la méthode que nous proposons, le volume et l'intensité nécessaires pour le calcul de la charge de travail sont déterminés en fonction, respectivement, de la durée de l'entraînement et d'une échelle d'Estimation Subjective de l'Intensité de l'Exercice (GRAPPE *et coll.*, 1999) composée de 7 items (échelle d'ESIE). Nous reprenons l'idée de base développée par BORG (1998) qui consiste à utiliser le corps humain comme un véritable instrument de mesure. Selon lui, la perception de l'exercice correspond au degré de difficulté vécu suite à un travail physique estimé sur la base d'une méthode subjective d'évaluation. L'originalité de la méthode repose essentiellement sur l'échelle d'ESIE qui permet d'évaluer fidèlement l'intensité de l'exercice effectué par le sujet.

D'une manière générale, le travail mécanique (en joules) d'un exercice peut se calculer en effectuant le produit de la puissance mécanique et du temps d'exercice. Notre méthode propose de calculer le travail énergétique (en joules arbitraires, JA) selon le modèle suivant :

$$W_E = PA \times \text{temps (min)} \times 6$$

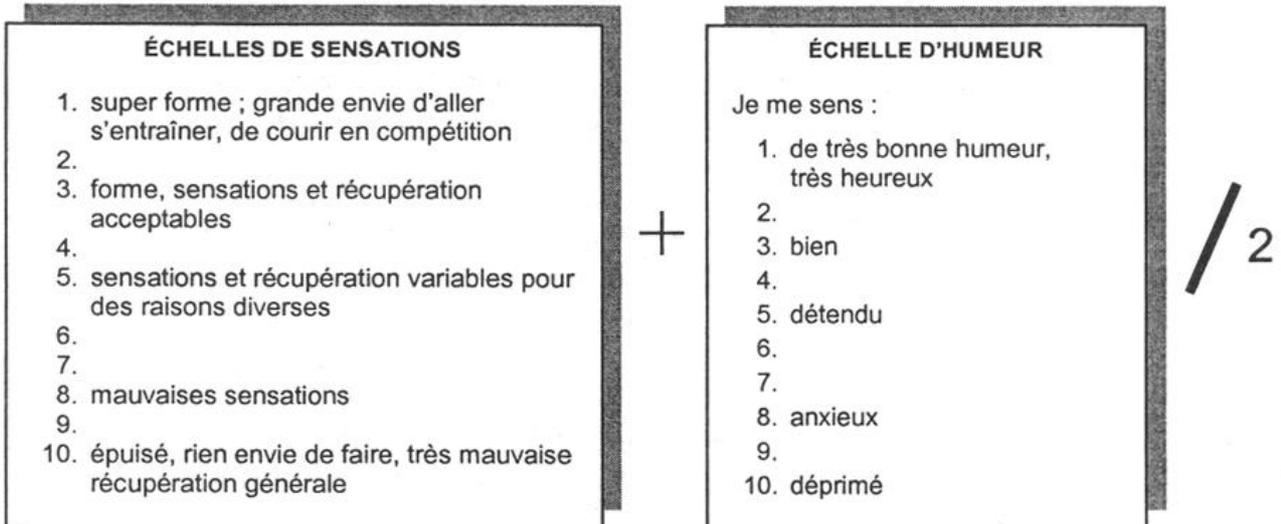
(6 = constante)

Exemple : Un coureur qui effectue un entraînement de 60 min à une intensité estimée à 1,5 JA (à partir de l'échelle d'ESIE) effectue un travail énergétique de :

$$W_E \text{ énergétique} = 1,5 \times 60 \times 6 = 540 \text{ JA}$$

Quantification du niveau de fatigue

Au cours du cycle d'entraînement, des échelles de sensation et d'humeur ont été élaborées et étalonnées par chaque cycliste en fonction de ses perceptions du niveau de fatigue. Un indice du niveau de fatigue a été estimé à partir de la formule suivante :



Résultats et discussion

Il existe une corrélation significative (Fig. 1) entre le niveau de fatigue et le volume horaire d'entraînement ($r = 0,63$; $r < 0,01$). Les deux sont donc étroitement liés. Sachant qu'en cyclisme la plus grande partie du volume horaire est effectuée à intensité modérée (intensité 2 sur l'échelle d'ESIE), ce niveau d'intensité maintenu sur plusieurs heures induit par conséquent une fatigue centrale importante.

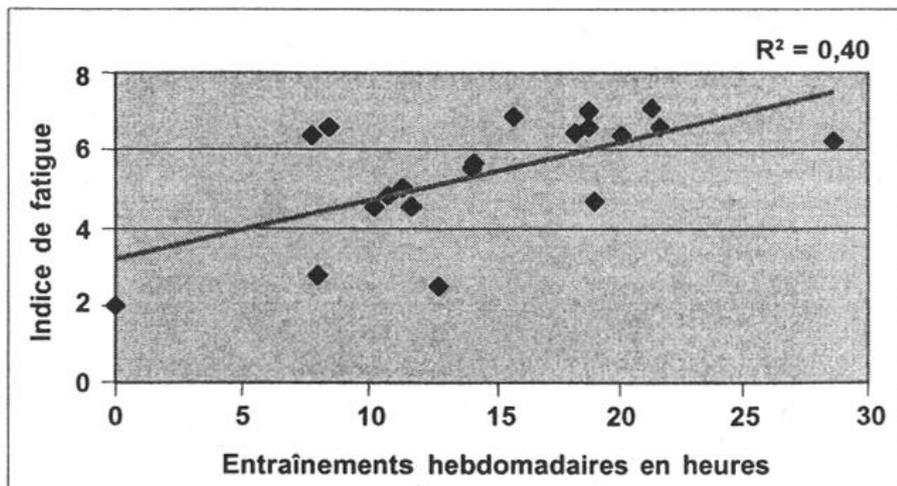


Figure 1 – Indice de fatigue par entraînement

Le coefficient de corrélation entre le niveau de fatigue et la charge d'entraînement (Fig. 2) est égal à 0,69. La charge d'entraînement prend en considération toutes les intensités d'exercice. La fatigue du cycliste est par

conséquent davantage corrélée à l'intensité qu'au volume horaire. D'où l'intérêt pour l'entraîneur de quantifier précisément le travail effectué par l'athlète dans différentes zones d'intensité. Le contrôle de l'intensité de l'entraînement permet ainsi de mieux évaluer les incidences de la charge effective sur l'organisme de l'athlète. Il apparaît que l'indice de quantification du niveau de fatigue est un témoin valide des effets de cette charge.

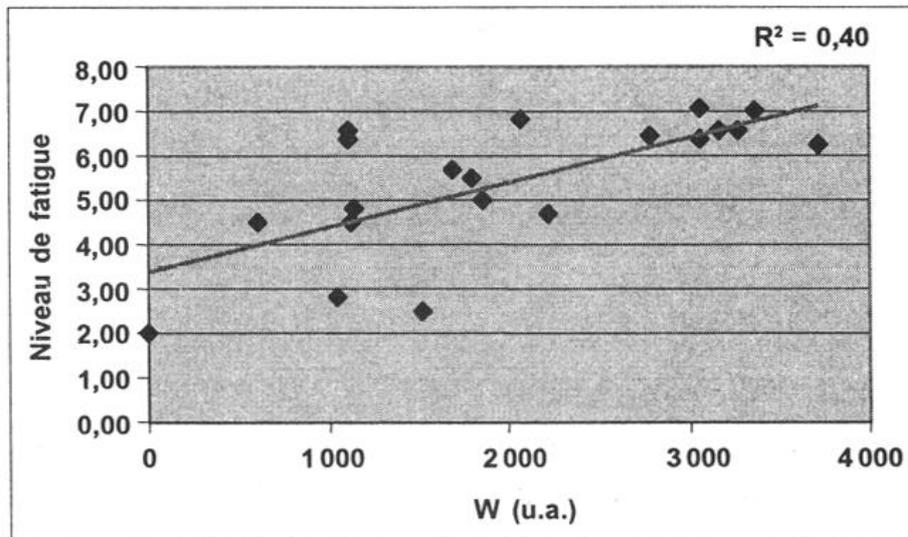


Figure 2 – Fatigue et intensité

La figure 3 illustre l'évolution du niveau de fatigue de l'athlète en fonction des charges de travail. En début de saison, celles-ci sont effectuées à intensité légère et modérée, ce qui provoque un faible niveau de fatigue. En revanche, plus la saison avance, plus ce niveau de fatigue s'élève. Les baisses de fatigue sont dues à des périodes de récupération active. Les premières

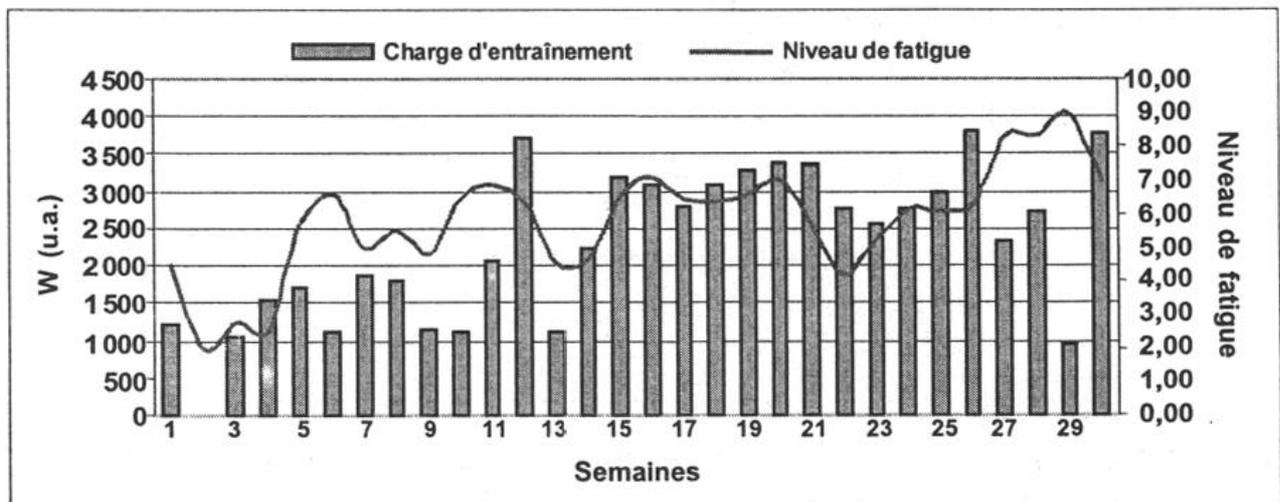


Figure 3 – Charges d'entraînement et fatigue

grosses charges d'entraînement induisent directement un niveau de fatigue important (semaines 5 à 7). Cela peut être attribué à une réponse physiologique de l'organisme qui n'est pas encore prêt à assimiler une forte charge de travail en début de saison.

CONCLUSION

Les résultats de cette étude montrent que l'approche perceptive de quantification des charges d'entraînement en cyclisme permet :

- ▶ une individualisation du processus d'entraînement
- ▶ une approche routinière de la quantification de l'entraînement
- ▶ une prévention précoce des effets délétères du surentraînement
- ▶ une meilleure écoute de ses sensations de la part de l'athlète.

Bibliographie

BANISTER (E.W.), HAMILTON (C.L.).- Variations in iron status with fatigue modelled from training in female distance runners. *Eur. J. Appl. Physiol.*, 54, pp. 16-23, 1985.

BORG (G.).- BORG's perceived exertion and pain scales. *Human Kinetics*, p. 103, 1998.

CANAU (R.), BUSSO (T.), MOTTET (C.), BOTTIN (J.L.), LACOUR (J.R.).- Relation entre performance et entraînement au cours de treize années chez un cycliste professionnel, 1993.

GRAPPE (F.), GROSLAMBERT (A.), ROUILLON (J.D.).- Quantification des charges d'entraînement en cyclisme en fonction d'une échelle d'estimation subjective de l'intensité de l'exercice (échelle d'ESIE). *VIII^e Congrès International de l'ACAPS*, Macolin, Suisse, 31 oct - 3 nov 1999.

MILLET (G.), ROUCHON (A.M.), CANAU (R.).- Quantification de l'entraînement et du niveau de fatigue en préparation terminale dans les sports de longue durée : application à la championne d'Europe de triathlon longue distance. *Science et Motricité*, 24, pp. 37-43, 1993.

Adresse à laquelle les auteurs peuvent être joints :

GRAPPE (F.), GROSLAMBERT (A.), BEAULIEU (C.), ROUILLON (J.D.) Laboratoire des Sciences du Sport UFR STAPS de Besançon Place Saint-Jacques, Bâtiment Bichat, 25000 BESANÇON.
--