

# Réponses physiologiques en cyclo-cross : étude préliminaire

Théo Ouvrard<sup>1</sup>, Alain Gros Lambert<sup>1</sup> & Fred Grappe<sup>1</sup>

<sup>1</sup> EA4660 Département Sport – Santé C3S – Plateforme COPS, Université de Franche-Comté, Besançon, France  
[ouvrard.to@gmail.com](mailto:ouvrard.to@gmail.com)

## Introduction

De nombreuses études ont analysé la demande physiologique des compétitions en cyclisme sur route. Padilla et coll. (2001) et Rodriguez-Marroyo et coll. (2010) ont notamment montré que les courses sur route duraient entre 80 minutes et 7 heures et comprenaient principalement des efforts à intensité modérée ou faible. De la même manière, Vogt et coll. (2007) ont montré que lors des courses professionnelles sur route seule une très faible part des efforts (2 à 6%) était réalisée à des puissances élevées (supérieures à 500 W). A l'inverse, les courses de VTT, qui sont réalisées sur des durées plus courtes (en moyenne 147 minutes), présentent une part importante d'efforts à intensité élevée et seulement une part réduite d'efforts à intensité faible (Impellizeri et coll. 2007).

En dépit de la grande popularité du cyclo-cross, aucune étude à notre connaissance ne s'est encore intéressée aux caractéristiques physiologiques de cette discipline. L'objectif de cette étude est d'analyser les réponses cardiaques (fréquence cardiaque, FC) et biomécaniques (puissance développée, P) en cyclo-cross. Les épreuves de cyclo-cross durent entre 30 et 60 minutes selon les catégories. Elles se déroulent sur des routes, des chemins de campagne et de forêt, et des prés, entrecoupés de divers obstacles où les participants peuvent être amenés à descendre de vélo. Nous émettons l'hypothèse selon laquelle les compétitions de cyclo-cross seraient principalement caractérisées par des P élevées et des FC supérieures à 90 % de FCmax.

## Méthodes

Un cycliste de niveau national (18 ans, PMA = 6,14 W/kg) a réalisé 2 cyclo-cross espacés d'une semaine en compétition nationale officielle. Il était équipé d'un cardiofréquencemètre (Garmin, Olathe, États-Unis) et d'un capteur de puissance (SRM Professional Training systems, Schoberer Rad Messtechnik, Jülich, Allemagne) sur sa bicyclette personnelle. Les temps passés dans les zones d'intensité, déterminées à partir de la méthode de Pinot et Grappe basée sur l'enregistrement du Profil de Puissance Record (2011), ont été calculés à partir des enregistrements de P pour ces 2 compétitions. Les enregistrements de FC ont été analysés pour les 2 compétitions (FC minimales, maximales, moyennes et temps passés entre 80 et 90 % de FCmax et à plus de 90 % de FCmax).

## Résultats

La durée des 2 épreuves était de 52'59" et 56'50". Le sujet s'est classé respectivement 5<sup>e</sup> et 11<sup>e</sup>.

En moyenne sur les deux compétitions, il a passé 53,7 % du temps en zone d'intensité faible (P inférieure à 282 W), 6,9 % en zone d'intensité modérée (282 à 322 W), 8,7 % en zone d'intensité élevée (322 à 377 W), 8,7 % en zone inférieure d'intensité sévère (377 à 441 W), 21,7% en zone supérieure d'intensité sévère (441 à 985 W), et 0,4 % en zone d'intensité force-vitesse (P supérieure à 985 W, figure 1). Le sujet a passé 9'03" (17,1 %) pour la première épreuve et 9'42" (17,1 %) pour la seconde épreuve sans pédaler.

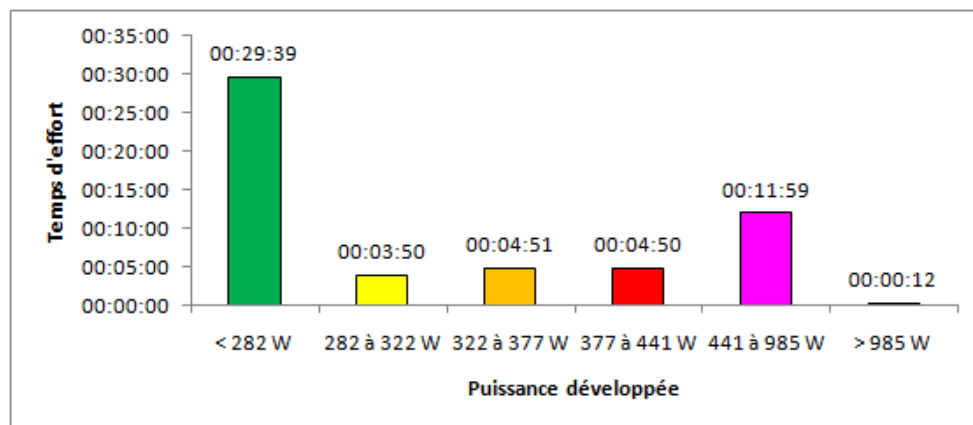
La FC moyenne était de 91±2 % de FCmax. 74,6 % du temps a été passé à plus de 90% de FCmax et 24,8 % entre 80 et 90 % de FCmax. A l'exception des 25 et 20 premières secondes de chaque course, l'intégralité des deux compétitions ont été réalisées entre 81 et 93 % de FCmax.

## Discussion

Le résultat principal de cette étude montre que la majorité des efforts en cyclo-cross sont réalisés soit à intensité faible voire nulle, soit à intensité sévère. Les compétitions de cyclo-cross seraient ainsi principalement composées d'une multitude de répétitions d'efforts brefs à intensité sévère

entrecoupés de période de récupération à intensité faible. Ces résultats sont cohérents au regard de la spécificité des circuits de cyclo-cross, qui présentent des enchaînements d'obstacles techniques et de portions roulantes « assurant des changements de rythme de la course et permettant de récupérer après une portion difficile » (Règlement des épreuves de cyclo-cross, Fédération Française de Cyclisme).

D'un point de vue cardiaque, les deux épreuves ont été réalisées avec une FC élevée et relativement stable, oscillant entre 80 et 90 % de FCmax. Ces résultats sont cohérents au regard de la cinétique d'évolution de la FC à l'effort : la répétition d'efforts très intenses suivis d'une courte période de récupération ne permettrait qu'une faible diminution de la FC (Green et coll. 2006). De plus, les nombreuses contraintes en termes de pilotage du cyclo-cross entraînent une forte demande attentionnelle ainsi que musculaire isométrique sur le haut du corps qui pourraient être à l'origine de cette demande cardiaque importante tout au long de la course (Impellizzeri et Marcora 2007).



**Figure 1 : Répartition des puissances développées lors des deux cyclo-cross**

## Conclusion

Dans la présente étude, le cyclo-cross solliciterait principalement les qualités de tolérance lactique des cyclistes, en raison d'une succession d'efforts courts à intensité sévère entrecoupés de périodes de récupération à intensité faible. Ces récupérations incomplètes, ainsi que les exigences en termes de pilotage, ne permettraient pas à la FC de redescendre et entraîneraient une contrainte cardiaque importante tout au long de l'épreuve.

## Références

- Green, J., McLester, J., Crews, T., Wickwire, P., Pritchett, R., & Lomax, R. (2006). RPE association with lactate and heart rate during high-intensity interval cycling. *Med Sci Sports Exerc* 38(1):167-172
- Impellizzeri, F., & Marcora, S. (2007). The Physiology of Mountain Biking. *Sports Med* 37(1): 59-71.
- Padilla, S., Mujika, I., Orbananos, J., Santisteban, J., Angulo, F., & Goirienea, J. (2001) Exercise intensity and load during mass-start stage races in professional road cycling. *Med Sci Sports Exerc* 33(5): 796-802.
- Pinot, J., & Grappe, F. (2011). The power profile to assess performance in elite cyclists. *Int J Sports Med* 32: 839-844.
- Rodriguez-Marroyo, JA., Pernia, R., Cejuela, R., Garcia-Lopez, J., Llopis, J., & Villa, JG. (2010) Exercise intensity and load during different races in youth and junior cyclists. *J Strength Cond Res* 25(2): 511-519.
- Vogt, S., Schumacher, Y., Roecker, K., Dickhuth, H., Schoberer, U., Schmid, A., & Heinrich, L. (2007). Power Output during the Tour de France. *Int J Sports Med* 28(9): 756-761.