

Veille scientifique

par Hugo Maciejewski et Jean-François Pontier

Les déterminants physiologiques de la performance en course de fond : entre tradition et renouveau

Nous étions présents au colloque scientifique sur la course à pied de longue distance, organisé par l'Université de Louvain dans le cadre des Championnats d'Europe de course sur route qui se sont déroulés entre Bruxelles et Louvain les 12 et 13 avril 2025. Cet article est une synthèse de la présentation du Professeur Andy Jones intitulé : « Les déterminants physiologiques de la performance en course de fond : entre tradition et renouveau ».

LES BASES CLASSIQUES DE LA PERFORMANCE EN ENDURANCE : UN MODÈLE À REVISITER

Depuis les années 1990, le modèle physiologique de référence pour expliquer la performance en endurance est celui proposé par Michael Joyner. Ce modèle repose sur trois piliers fondamentaux, aujourd'hui encore enseignés et largement mobilisés dans la planification de l'entraînement et l'évaluation des athlètes d'endurance :

- La consommation maximale d'oxygène ($\dot{V}O_{2\text{max}}$), qui représente la capacité aérobie maximale d'un athlète.
- Le seuil lactique (LT), c'est-à-dire le pourcentage de $\dot{V}O_{2\text{max}}$ qu'un athlète peut soutenir avant que le lactate ne s'accumule de manière significative dans le sang.
- L'économie ou l'efficience de course, c'est-à-dire le coût énergétique pour une vitesse donnée (exprimé généralement en $\text{ml O}_2/\text{kg}/\text{km}$).

Ces trois variables permettent de prédire les performances en compétition, comme dans le cas du marathon. Joyner avait ainsi estimé, en combinant des valeurs théoriques optimales ($\dot{V}O_{2\text{max}}$ à 84 ml/kg/min, seuil à 85 % de $\dot{V}O_{2\text{max}}$, économie de course à 200 ml/kg/km), qu'un marathon

pouvait être couru en 1 h 57 min 58 s. À l'époque, cela paraissait irréaliste. Pourtant, avec les performances d'Eliud Kipchoge (1h59.40 lors du projet Ineos 1:59) et de Kelvin Kiptun (2:00:35 à Chicago), ce chrono semble presque atteignable. Néanmoins, malgré l'optimisation de nombreuses variables (température, matériel, lièvres, ravitaillements), ces performances restent légèrement inférieures à la prévision de Joyner.

Cela suggère que les trois piliers classiques ne suffisent pas à rendre compte de l'ensemble des facteurs qui limitent ou optimisent la performance. La présentation d'Andy Jones propose d'intégrer un nouveau paramètre, jusqu'ici négligé dans les modèles traditionnels : la résilience physiologique.

LA RÉSILIENCE PHYSIOLOGIQUE : UNE PROPRIÉTÉ DYNAMIQUE ET INDÉPENDANTE

La notion de résilience physiologique se définit comme la capacité d'un athlète à maintenir ses fonctions physiologiques clés au cours d'un exercice prolongé, malgré la survenue de la fatigue. En d'autres termes, il s'agit de la robustesse des capacités aérobie, métabolique et mécanique face à l'usure progressive induite par l'effort.

Elle reflète une dimension temporelle de la performance qui n'est pas prise en compte par les mesures statiques réalisées en laboratoire dans un état sans fatigue.

Un bon indicateur de cette résilience est la vitesse critique (CS : critical speed), l'équivalent en course à pied du concept de puissance critique (CP : critical power) en cyclisme. La CS correspond à la vitesse maximale qu'un athlète peut soutenir en état stable, c'est-à-dire sans dérive exponentielle du lactate, du $\dot{V}O_2$ ou du pH musculaire. Cette vitesse est fortement corrélée à la performance sur les distances de compétition, notamment le 10 km, le semi-marathon et le marathon.

Des études ont montré que cette vitesse critique peut diminuer en moyenne de 10 % après 2 h d'effort à intensité soutenue. Mais ce chiffre masque une variabilité interindividuelle importante : certains athlètes ne perdent que 1 % de leur CS, d'autres jusqu'à 32 %. Cette variabilité ne s'explique pas par des différences de $\dot{V}O_{2\text{max}}$ ou d'économie de course. Cela signifie que la résilience est une dimension indépendante, non réductible aux critères traditionnels de la performance.

