

Effet de la masse sur la performance en ski de fond par Bernard Bilodeau

Dans plusieurs activités sportives, la masse corporelle a une influence sur la performance. Les effets de la masse corporelle sont souvent tellement importants que pour des sports comme la boxe, la lutte, l'haltérophilie et souvent même lors de compétitions d'aviron [lors des championnats du monde par exemple], les athlètes sont classifiés par rapport à leur masse corporelle. Toutefois, dans la plupart des sports, cette classification n'existe pas. Pour un sport comme la course à pied, les athlètes ont une masse assez basse, en moyenne autour de 60-65 kg. Il y a cependant quelques exceptions, comme le Tanzanien Ikangaa qui ne pesait que 50 kg, alors qu'à l'autre extrême, l'Australien DeCastella pesait environ 73 kg. Ces deux athlètes avaient cependant des records personnels similaires sur marathon, autour

de 2 h 07 min.

Qu'en est-il en ski de fond ? Lorsqu'on regarde la masse corporelle des skieurs de fond sur l'échelle internationale, on s'aperçoit qu'une très grande variation existe entre les skieurs. Par exemple, Norman [1989] rapport des valeurs variant entre 66 et 86 kg chez une quinzaine de skieurs qui ont participé aux 30 km classique des Jeux olympiques de Calgary. L'un des plus grands skieurs de tous les temps, Gunde Svan de Suède, avait une masse d'environ 80 kg, alors qu'un autre skieurs de non moindre calibre, l'Italien Maurilio DeZolt, avait une masse d'environ 65 kg. À l'autre extrême, le géant Finlandais Juha Mieto avait à transporter une masse corporelle [ou musculaire dans son cas !] de 96 kg répartie sur deux mètres. Comme on peut le constater, la masse corporelle est donc très variable chez des skieurs de fond de haut niveau.

Quel est l'effet de la masse corporelle sur la performance en ski de fond ? Pour répondre à cette question, je vais me servir de deux articles qui sont entièrement consacrés à l'effet de la masse sur la performance en ski de fond. Ces deux articles sont du physiologiste Suédois Bergh. Dans un premier article paru en 1987, Bergh a démontré que les coûts énergétiques, à des vitesses constantes de 240 m/min et de 270 m/min, sont nettement inférieurs chez des sujets plus pesants que chez des sujets légers. Dans cet article, il a aussi démontré que le coût énergétique n'augmente pas de façon proportionnelle avec l'augmentation du poids. Pour expliquer ceci, prenons un exemple qui peut sembler absurde, mais qui est assez facile à comprendre. Disons qu'au cours de la dernière saison, un athlète a augmenté son poids de deux fois, passant de 50 à 100 kg [ce qui est toute une augmentation !]. Son coût énergétique pour

skier à une certaine vitesse ne sera pas augmenté de deux fois, mais de 1,6 fois [ou nouvelle masse- $2/3$]. Bergh a démontré que le coût énergétique varie avec la masse exprimée avec l'exposant $M^{2/3}$. En utilisant cette équation avec l'exposant $M^{2/3}$, les athlètes avec une grande masse corporelle ont un avantage marqué sur le plat, en descente, ainsi qu'en montée peu abrupte, alors qu'en montrée très abrupte, les skieurs légers ont l'avantage. On peut voir que certains athlètes seront plus ou moins avantagés en tenant compte de la distribution des sections de plat, de montée peu et très abrupte, ainsi que lors de descente.

Bergh [1992] a aussi chronométré plusieurs skieurs lors des Championnats du monde de ski de fond [Lahti, Finlande] en 1989. La tendance semble indiquer que la vitesse est positivement reliée à la masse corporelle et ce, sur tous les terrains. Sur 15 km, cet

avantage pour les skieurs pesant est d'environ une seconde par kilogramme de poids versus des skieurs légers. Les skieurs pesants sont avantagés [moins grand pourcentage de temps pour skier chaque section] lors des montées, lors des descentes et sur le parcours total.

De plus, Bergh et Forsberg [1992] ont comparé les dix skieurs les plus légers et les dix plus pesants de l'Équipe nationale suédoise depuis 1970 et ont observé la tendance suivante : les skieurs plus pesants ont eu sensiblement plus de succès lors des Championnats du monde, lors des Olympiques ainsi que lors des Championnats de Suède que les sujets légers.

Enfin, Bergh propose que pour exprimer la consommation maximale d'oxygène [$VO_2\text{max}$], il serait dorénavant souhaitable d'utiliser la mesure en $\text{ml}/\text{min} \cdot \text{kg}^{-2/3}$, de façon à égaliser les différences

dans la masse corporelle. Cette équation est aussi supportée par le fait que le physiologiste Norvégien Ingjer [1991] ait observé une très haute corrélation entre la performance et le $VO_2\text{max}$ exprimé en $\text{ml}/\text{min}^{-1}/\text{kg}^{-2/3}$ alors que la corrélation entre la performance et le $VO_2\text{max}$ exprimé en $\text{ml}/\text{kg}^{-1}/\text{min}^{-1}$ n'était pas aussi élevée. Avec cette équation, les valeurs minimales nécessaires pour faire partie de l'élite mondiale sont respectivement de $350 \text{ ml}/\text{min}^{-1}/\text{kg}^{-2/3}$ pour les hommes et de $290 \text{ ml}/\text{min}^{-1}/\text{kg}^{-2/3}$ pour les femmes.

Donc, une plus grande masse corporelle semble être bénéfique sur les plats, montées légères et en descentes, alors que les skieurs légers ont un avantage lors de montées abruptes. Cet avantage avec une masse corporelle plus grande peut cependant se produire seulement si ce surplus de poids est en fait constitué de muscles [ou masse active] et non en graisse [ou masse inactive].

1993