

Cyclisme et aérodynamisme

Article réalisé par le Dr. MICHOTTE, Service Santé et Environnement de la Province de Liège – Département Médecine du Sport +32 (0)4 344 79 10

Le cyclisme intègre un grand nombre de paramètres liés à la machine et à l'homme.

Pour une pratique cyclotouristique, **le confort** est un facteur important, voire prédominant. Par contre, pour une pratique compétitive, le souci de **la performance** prime sur le confort.

Parmi les facteurs qui influencent la performance, le principal est **la puissance** que le cycliste est capable de produire. Elle dépend de l'aptitude du sujet et de son degré d'entraînement.

Les facteurs qui relèvent de **l'aérodynamisme** viennent immédiatement après.

La puissance intervient pour vaincre les résistances extérieures, qui s'opposent au déplacement du cycliste, la résistance totale étant la somme de la résistance de l'air et des autres résistances.

Plus la vitesse augmente, plus **la résistance de l'air** joue un rôle important. Elle varie en effet en fonction du carré de la vitesse du cycliste par rapport à l'air cad la vitesse de déplacement par rapport au sol, à laquelle s'ajoute la vitesse du vent, s'il est défavorable.

L'effet est encore plus marqué au niveau de la puissance, puisque celle-ci évolue en fonction de la vitesse au cube.

A vitesse très élevée, dans un contre-la-montre ou un record de l'heure par exemple, le cycliste dépense plus de 90 % de son énergie à lutter contre la résistance de l'air.

La résistance de l'air dépend de **la surface frontale** totale exposée à l'air par le vélo et le cycliste.

La surface du vélo s'exprime par une constante, de même que les autres caractéristiques aérodynamiques, relevant du choix du matériel utilisé.

La surface frontale du cycliste varie un peu en fonction de la morphologie mais elle est essentiellement influencée par **la position sur le vélo** et est donc modifiable.

Une position correcte permet de réduire largement la surface frontale et constitue le paramètre déterminant sur lequel le cycliste peut agir pour optimiser sa performance.

Une surface frontale réduite améliore **le coefficient aérodynamique** de traînée **Scx** et permet, pour une vitesse donnée, de diminuer la puissance développée contre la résistance de l'air.

Parallèlement, le maintien d'une puissance donnée, dans une position plus aérodynamique, permet un gain de vitesse et de temps.

L'optimisation de la performance est fondamentalement liée à celle du Scx et de la surface frontale.

En position aérodynamique, on peut réduire de moitié sa surface frontale.

Les critères posturaux concernent principalement le bon positionnement du haut du corps et secondairement des membres inférieurs.

La position du tronc constitue le facteur crucial, permettant le gain le plus important.

Dans la position idéale, simple dans son principe, le dos devrait être parallèle au sol, mais cette posture est difficile à supporter longtemps en pratique.

Il s'agit en fait de réduire le plus possible **l'angle d'inclinaison** du tronc par rapport à l'horizontale.

Une position en selle plus avancée ainsi qu'un guidon abaissé permettent de positionner le dos davantage à l'**horizontale** cad de mieux se coucher sur le vélo.

Un avantage aérodynamique supplémentaire, cependant moindre, peut être obtenu en rapprochant les coudes, notamment en utilisant un guidon spécial, avec des supports pour les avant-bras, ceux-ci devant former un angle réduit par rapport à l'horizontale.

La pénétration dans l'air sera donc améliorée par la position du tronc et des coudes mais également par la position de la tête cad en baissant celle-ci, dans la mesure où la sécurité le permet.

En ce qui concerne les membres inférieurs, il est important de signaler que les genoux doivent se mouvoir dans un seul plan et ne pas s'écarter du cadre.

L'impact d'une position aérodynamique optimale sur **la performance** maximale cad sur la vitesse dans un contre-la-montre par exemple, se chiffre par un gain de 4 à 5 km/h.

En position dite de triathlète, il existe cependant un léger surcoût métabolique et le rendement du pédalage diminue un peu par rapport à la position traditionnelle. Ces éléments sont négligeables, compte tenu du gain important, en terme de vitesse, dû à la réduction considérable de la surface frontale.

L'avantage aérodynamique se paie également en terme de confort, au prix d'une surcharge musculaire au niveau du tronc, des épaules et des bras.

Dans la pratique, quel que soit son niveau, il faut choisir **un compromis** entre l'aérodynamisme, le confort et la puissance développée.

En compétition, le coureur est plus exigeant et recherche la position la plus favorable pour produire la puissance maximale avec un rendement maximal.

Le simple cyclotouriste peut déjà obtenir un avantage significatif en adoptant une position basse, avec le tronc un peu plus horizontal, en ne perdant qu'un peu de son confort.

L'utilisation d'**un matériel aérodynamique**, notamment les roues profilées et un cadre aéro, peut procurer un avantage supplémentaire, cependant moindre que la recherche de la position optimale. Pour un coureur cependant, ces deux éléments sont en fait complémentaires et incontournables.

Les aspects techniques relatifs à ce type de matériel sortent du cadre du présent article.

Référence principale :

Approche biomécanique du cyclisme moderne, données de la littérature.
N. Belluye, M. Cid
Science et Sports 2001 ; 16 : 71-87

Fait à Racour, le 27 avril 2003.