



BO 786 - Février 2003

La sortie d'un livre écrit par Antoine Vayer et Frédéric Portoleau « Pouvez vous gagner le tour » nous fait nous intéresser à la puissance que l'on doit fournir pour pédaler à vélo. Vous savez que la puissance que vous fournissez dépend de votre vélocité et de votre braquet, mais nous allons chercher à comprendre l'importance du travail à fournir pour améliorer notre vitesse de base grâce à un meilleur rendement biomécanique et à un travail de la puissance.

LA PUISSANCE DU CYCLISTE

Vous savez tous que pour avancer avec votre vélo il vous faut vaincre certaines forces extérieures. La résistance de l'air est la plus importante sur le plat à grande vitesse. En effet, c'est la résistance aérodynamique qui est proportionnelle à votre coefficient de pénétration dans l'air, votre surface frontale. C'est pour cela que votre placement, notamment celui des mains sur votre guidon est très important lorsque vous désirez rouler vite. Plus vous serez droit, plus vous prendrez du vent, et plus la puissance que vous devrez exercer sur vos pédales pour maintenir votre vitesse devra être importante. Elle est également proportionnelle au carré de votre vitesse, c'est-à-dire que plus vous allez rouler vite, plus la résistance à l'air va augmenter, et ce de façon exponentielle. Elle est donc moindre en côte lorsque vous roulez lentement.

En montée, la force de pesanteur va prendre le dessus sur la force de résistance à l'air. Cette dernière est liée à votre poids et celui de votre vélo, et plus vous serez lourd et plus la côte aura un grand pourcentage, plus la force de pesanteur qui s'appliquera sur vous sera importante. L'accélération de votre couple corps-vélo sera aussi directement liée à votre poids.

Enfin, la résistance de roulement est dû au frottement des pneus sur le sol, lui-même conditionné par votre poids (plus vous serez lourd et plus la surface en contact sera grande et donc il y aura de frottements), le gonflage de vos pneus (plus vous gonflerez plus il sera facile de rouler), et la surface sur laquelle vous roulez (*dans l'ordre du plus mauvais roulement au meilleur : asphalte en mauvais état, asphalte lisse, ciment, bois*).

Comme vous pouvez le voir, les éléments à améliorer en priorité pour avoir moins de puissance à fournir sont votre position sur le vélo, qui doit être la plus couchée possible (*d'où l'intérêt des guidons de contre la montre*), et votre poids ainsi que celui de votre machine. Mais il rentre en compte un dernier élément : votre rendement au pédalage ainsi que celui de votre vélo. Le rendement de votre vélo sera conditionné par le matériau utilisé : un vélo léger risque de perdre en rigidité et donc perdre en rendement ce qu'il gagne en poids. A présent, grâce aux matériaux utilisés, les vélos peuvent être à la fois léger et rigides...mais il faudra y mettre le prix ! Reste donc à améliorer votre coup de pédale ; votre façon de pédaler doit être la plus « ronde » possible, il vous faudra limiter au maximum les points morts haut et bas (moment où vos pédales arrivent à la verticale qui doit être passé le plus rapidement possible grâce à une rotation vers le bas de la cheville qui crée une accélération de la manivelle), et penser à pousser avec vos quadriceps (muscles du devant de la cuisse) sur la manivelle qui descend et à tirer avec vos ischios jambiers (muscles de derrière la cuisse) sur la manivelle qui remonte. Ce coup de pédale peut se travailler en hiver sur un pignon fixe qui obligera à pédaler « rond », ou en home-trainer également car on peut mieux penser à réaliser le geste idéal et c'est également plus aisé de le faire sans obstacle au pédalage. Autrement, on peut le faire au cours des sorties longues de début de saison, car à la fin de ces sorties on essaie de s'économiser au maximum et on automatise donc un geste économique. Enfin, en mettant un gros braquet en côte, on apprendra à pousser et tirer de manière synchrone sur les manivelles, et en moulinant sur un petit braquet on obtiendra un fouetté de la cheville relatif également à la souplesse des chevilles. Le haut de votre corps devra être aussi suffisamment tonique pour que la force transmise par vos jambes sur les pédales ne soit pas perdue par



une relative « mollesse » des membres supérieurs. Pour cela il vous faudra renforcer vos abdominaux et vos lombaires et apprendre à ne pas trop bouger les épaules.

Comme nous l'avons indiqué en introduction, la puissance que vous exercez dépend donc de la fréquence à laquelle vous pédalez par rapport au braquet que vous amenez qui vous fera rouler à une vitesse donnée. A présent que nous avons vu comment limiter les forces de résistance à l'avancement pour avoir moins de puissance à fournir pour une même vitesse, voyons comment travailler la puissance à l'entraînement et comment calculer votre puissance. Enfin nous verrons quelques puissances fournies par les plus grands champions, grâce au livre « *Pouvez vous gagner le tour ?* » de Vayer et Portoleau.

La puissance se travaille au moyen d'exercices de fractionnés en intensité sur le vélo. Il va vous falloir rouler à des intensités assez hautes proches du maximum entre 90 et 100% de votre fréquence cardiaque maximale, pendant 2 à 6mn. Vous pourrez faire entre 2 et 10 séries suivant la durée pendant laquelle vous forcez. La récupération entre les différentes séries sera égale au temps de votre exercice. Evidemment, ne vous amusez pas à faire ce type de séance avant d'avoir votre organisme prêt à atteindre ces intensités. Il vous faudra au minimum 1 mois et demi de préparation en endurance, et réaliser ces exercices après un bon échauffement. Le deuxième type de travail pour améliorer votre puissance maximale sera le travail de fractionné court-court. Après échauffement vous réaliserez des séries de 5 à 10 répétitions en roulant au maximum de vos capacités entre 30 secondes et 1 minute puis en relâchant le même temps pour récupérer (*mais cette récupération doit être active donc vous devez conserver un certain rythme de pédalage en remontant les vitesses*). Le braquet choisi sera libre mais vous devrez tourner suffisamment les jambes afin que votre organisme soit sollicité à la fois sur le plan musculaire et sur le plan cardio-vasculaire. Ces séances devront être réalisées sur des cycles de trois semaines où vous augmenterez le nombre de séries et les temps d'intensités, et, nous le répétons, après avoir roulé suffisamment à allure faible pour préparer l'organisme au niveau foncier.

Pour calculer votre puissance vous avez deux moyens. Soit acheter un capteur de puissance type SRM ou Polar, qui vous indiqueront instantanément la puissance à laquelle vous roulez. Ainsi vous pourrez évaluer votre progression en comparant votre fréquence cardiaque à votre puissance de pédalage. Autrement il vous faudra passer un test d'effort en laboratoire où des médecins vous feront pédaler jusqu'au maximum de vos capacités pour connaître votre puissance maximale aérobie, que vous devrez augmenter avec l'entraînement comme nous l'avons vu. Sachez que vous devrez toujours comparer votre puissance maximale (*en Watts*), avec votre poids. C'est ce rapport poids/puissance qui est important chez les coureurs cyclistes, car c'est ce rapport qui fera que la vitesse où vous pourrez rouler sera dépendante. Entre deux cyclistes ayant la même puissance aérobie à 400W par exemple, c'est celui qui sera le plus léger qui aura intrinsèquement les meilleures possibilités. Un cycliste pédalant à 500W mais pesant 85Kg aura un rapport poids/puissance de (500/85) 5,88 Watts par kilos, mais sera (*sur le papier*) moins fort qu'un autre coureur amenant seulement 400W mais pesant 65Kg (*rapport de 6,15W/Kg*), et ce d'autant plus que le parcours comportera des côtes.

Pour élément de comparaison, regardons à présent les puissances exercées par les champions lors des grandes étapes de montagne du tour de France. Les puissances sont relevées à partir de la montée du col de la madeleine, sur 36 à 40mn selon les coureurs. C'est Miguel Indurain qui possède le record de puissance brute sur cette montée avec 500W tirés (*sur 38mn rappelons-le!*), puis Jan Ullrich avec 465W et Lance Armstrong avec 452W. Mais c'est Marco Pantani qui possède le record de la montée en 36mn50 en ayant pédalé à 387W. On le voit donc, c'est le rapport poids/puissance qui reste le plus important, puisqu'il rend 113W à Indurain (*4^{ème} du classement en temps*) mais il lui met 1mn20 au final sur le vélo, grâce à son poids de 56Kg au lieu de 80Kg. Nous pouvons également voir les progressions des coureurs dans certaines étapes qui ont fait leur grandeur. Bjarne Riis à Hautacam en 1996 notamment, après être resté dans la roue d'Ullrich à 472W pendant tout le début de la montée, place son attaque en pédalant à 536W (*pour 69Kg*) pendant quelques minutes. Puis il



faiblit un peu (jusqu'à 435W tout de même !), et enclenche le gros plateau pour finir à plus de 480W les derniers kilomètres. Il est intéressant de comparer les puissances fournies par tous ces grands coureurs, Miguel Indurain étant le maître incontesté tout de même. Dernier élément de comparaison dans le livre, l'évolution des puissances au cours des dernières années de quelques coureurs. Richard Virenque par exemple a plutôt perdu en puissance sur son tour de France de l'an 2000. Ses meilleures performances étaient autour de 420 à 440W suivant les étapes et sont passées à 400W en l'an 2000. Marco Pantani a lui aussi vu ses performances décroître, passant de 387W à 380W entre 1995 et 1998, à 361W en 2000. Seul un coureur étudié dans le livre est en constante progression depuis 1994, vous l'aurez compris il s'agit de Lance Armstrong. Il évoluait à 381W en 1994, puis il est passé à 436W en 1999, 457W en 2000 et 475W en 2001.

On voit donc que les puissances maximales intrinsèques des coureurs influent directement sur leurs performances, et même si l'aspect psychologique est à prendre en compte, la puissance est un élément déterminant dans votre progression physique. Alors travaillez ce paramètre tout en contrôlant votre poids et en limitant vos déperditions à cause des différentes résistances à l'avancement, les résultats sur le terrain se feront rapidement sentir.

*Matthieu NADAL,
Entraîneur du Pôle Espoir,*

*Référence : « Pouvez vous gagner le tour ? »
Antoine Vayer, Frédéric Portoleau
Librairie Polar*