



# Tout un art !

*Vu de l'extérieur, le coup de pédale peut être harmonieux, fluide, avec le haut du corps bien rivié au vélo. Au contraire il est parfois déhanché, saccadé, laborieux. Mais de l'intérieur, le bon coup de pédale ne serait-il pas celui qui permet d'aller plus loin sans s'épuiser ou d'aller plus vite sans pour autant dépenser davantage d'énergie ?*

S'il est un critère qui préoccupe nombre d'entre nous, c'est la **fréquence de pédalage**. Il y a les inconditionnels des gros braquets et ceux qui se sont mis à oser mouliner après avoir observé les performances de certains coureurs<sup>(1)</sup>.

## La référence au haut niveau est mauvaise conseillère

S'inspirer du haut niveau, mais lequel ? Prenons l'exemple de l'ascension du Tourmalet lors du dernier Tour de France. Les retransmissions télévisées nous donnent à voir des professionnels capables de développer de hautes puissances (plus de 300 watts) pendant plus d'une heure. Et curieusement, pour cette même puissance nous pouvons observer d'importantes différences dans les styles. Certains restent riviés à leur selle avec des cadences supérieures à 90 coups de pédales à la minute alors que d'autres, en danseuse, tournent autour de 60/50. Certains alternent la position assise (bien dans l'axe, pour éviter toute déperdition d'énergie) avec le pédalage en danseuse, debout sur les pédales et

balancement important. Au-delà des effets de mode et, inévitablement, la tentation de prendre modèle sur le haut niveau du moment, nous proposons de comprendre l'engagement énergétique et biomécanique de ces différentes techniques. Pourquoi adopter une fréquence plutôt qu'une autre ? À chacun, ensuite, de choisir de manière éclairée afin de rouler à l'économie et avec plaisir.

## Êtes-vous « équipé pour » ?

Quand nous parlons d'équipement, nous prenons en compte les capacités biomécaniques (en particulier la force), mais aussi les ressources neuromusculaires (coordination, entre autres) qui interviennent dès lors qu'il s'agit de modifier notre cadence. De toute évidence, un cyclotouriste ne dispose pas des mêmes ressources qu'un « coursier ».

## Qu'en est-il de la force ?

La force exercée sur la pédale correspond à une action mécanique qui a pour effet d'accélérer la rotation du pédalier et, par voie de conséquence, de la roue



Ne pas confondre la force et la puissance.

arrière. Plus j'appuie, plus ça tourne vite ! Mais attention à ne pas confondre « force » et « puissance ».

En effet la puissance fait intervenir la vitesse de rotation, la fréquence. De ce fait, nous pouvons développer la même puissance en appuyant moins fort sur les pédales, mais en augmentant la vitesse de rotation. Autrement dit la fréquence de pédalage. Et de ce point de vue, nos quadriceps nous en saurons gré. Plus fort nous appuyons sur les pédales, plus tôt apparaîtra la fatigue musculaire. Fatigue témoignant, entre autres, d'une dégradation des fibres musculaires. Pour des sorties de courtes distances, cette dégradation est supportable, mais pour de plus longues distances, il est intéressant de savoir ménager nos cuisses et

nos mollets. Apprenons à doser : moins de force à chaque appui, mais à une cadence plus élevée ! Cela suppose d'acquiescer une meilleure coordination.

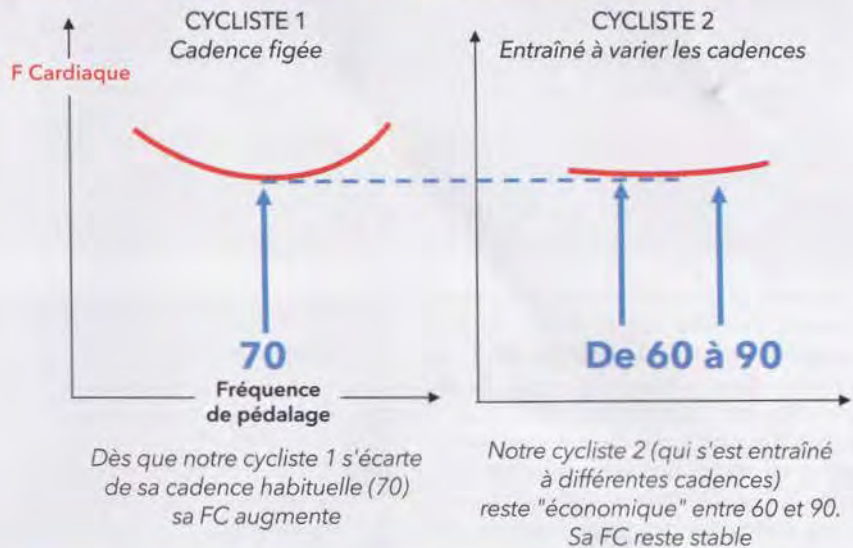
### Vous avez dit coordination ?

Un des éléments déterminants pour trouver une cadence optimale et économique, réside dans l'apprentissage puis l'automatisation du « coup de pédale ». Selon le relief, le vent favorable ou contraire, l'état de fatigue ou tout simplement l'envie (ou la nécessité) de rouler à bonne allure, il nous faudra être performant ou économique à différentes cadences. Pour ce faire, il est nécessaire de ne pas nous contenter d'une fréquence cible (toujours la même) dont nous ne saurions nous écarter, sous peine de voir

monter notre fréquence cardiaque. Il nous faut à ce stade apporter une donnée importante qui nuance sérieusement une idée couramment répandue chez les cyclistes : « Si j'augmente ma fréquence de pédalage, j'augmente parallèlement ma fréquence cardiaque (FC). » C'est inexact ! Du moins pour ceux qui ont fait l'effort (à l'entraînement) de jouer avec les braquets.

En effet, lors de sorties dites d'entraînement, plutôt longues, nous ne saurions trop vous conseiller de jouer du dérailleur. Passer de 50 à 100 coups de pédales/mn sur des séquences de 500 mètres à un kilomètre, pour en revenir à des cadences moyennes, aura pour effet d'optimiser votre coup de pédale sur une plage plus large. Et ainsi, à vitesse constante, vous pourrez passer de 60 à 90 coups de

### > IMPACT DE LA FRÉQUENCE DE PÉDALAGE SUR LA FRÉQUENCE CARDIAQUE



### > DES COORDINATIONS ÉCONOMIQUES

#### • Coordination intermusculaire

Quand on parle de coordination, il nous faut entrer dans un domaine aussi intéressant que complexe. En effet les différents groupes musculaires qui encadrent et mobilisent les articulations concernées doivent concourir à l'efficacité d'un mouvement. Il s'agit d'un jeu subtil entre les muscles effecteurs et les groupes musculaires dont l'action est contraire (agonistes et antagonistes). Lors d'un simple coup de pédale, pour une poussée efficace, le quadriceps (à l'avant de la cuisse) se raccourcit de façon à étendre l'articulation du genou. Encore faut-il que les groupes musculaires antagonistes (dont l'action est contraire) le permettent. Pour cela ils doivent être relâchés. Or, quelques dixièmes de secondes plus tôt ces muscles (à l'arrière de la cuisse) étaient en plein travail pour faire remonter la pédale dans sa phase arrière. Pour un coup de

pédale fluide et économique, il est indispensable que cet enchaînement (coordination) se fasse sans contractions inutiles (parasites). Et bien sûr, plus la cadence est élevée, plus ce passage (haut et bas) a peu de temps pour inverser les curseurs. Un vrai travail de précision qu'il faut avoir automatisé. Pour compliquer les choses, il faut également, pour un simple coup de pédale, que hanche et cheville ne jouent pas en solo, mais se coordonnent également avec le genou. De plus... droite et gauche doivent jouer de concert : un vrai travail d'orchestre ! Pour un fonctionnement harmonieux et économique, nous comprenons qu'il faut de nombreuses répétitions et à des rythmes différents.

#### • Coordination intramusculaire

Mais ce n'est pas tout ! À l'intérieur d'un même muscle, toutes les unités motrices ne se contractent pas en même temps

(sauf pour un effort explosif). Il y a une sorte de passage de relais, au plus profond d'un même muscle entre des fibres qui travaillent à 100 % et d'autres qui récupèrent. Pour une poussée qui ne demanderait que 10 % de la force maximum, on peut imaginer que seulement 10 % des unités motrices suffiraient pour faire le boulot. Elles auraient ensuite un repos bien mérité. Soit un temps de travail pour neuf temps pour se restaurer. Un bon job en somme ! Or il n'en n'est rien s'il n'y a pas eu un entraînement préalable. Le passage de relais est déficient et, pour assurer le coup, le muscle sera sursollicité et 15 à 20 % des fibres seront recrutées. En conséquence, moins de temps de repos (un temps sur-cinq) et donc une plus grande dépense d'énergie... La sollicitation cardiovasculaire va, en conséquence, être plus importante que nécessaire.

pédales/mn sans impacter votre FC de manière significative. Tout au plus de 3 à 5 battements ! Par contre, si vous avez pris l'habitude d'une cadence dont vous ne sortez que sous la contrainte, il est exact que votre dépense énergétique va s'en trouver impactée et votre FC va monter (cf. schéma page 45).

Mais cet effet va être observé dans les deux sens : que vous augmentiez la cadence ou que vous la réduisiez en appuyant plus fort sur les pédales. Autrement dit à puissance et à vitesse égales, vous dépenserez la même énergie que vous soyez à une fréquence de 70 ou 90... à condition d'avoir construit les coordinations économiques sur toute cette gamme de fréquences (cf. encadré page 45).

### Être adaptable à tout âge

Avons-nous la possibilité d'apprendre à tout âge ? De toute évidence un enfant puis un adolescent disposent d'un potentiel et d'une plasticité qui leur permet d'acquérir facilement nombre d'automatismes. Aussi les éducateurs de nos Écoles françaises de vélo auront à cœur de proposer aux jeunes qui leur sont confiés des situations défis avec la possibilité de varier au maximum les cadences de pédalage. Ils seront ainsi capables d'être efficaces et économiques sur une large plage de fréquences. Le VTT offre, de ce point de vue, un terrain d'exercices très riche. Les dénivelés et la variété des surfaces nécessitent de jouer avec les développements. Pour les anciens, c'est une autre histoire : l'âge réduit les capacités à monter en fréquence et nombre de seniors n'acceptent pas facilement de modifier leurs automatismes (cf. encadré ci-dessous). **Dompage car les articulations ont l'âge de nos artères et accepteraient avec soulagement de moins grands développements. Une moindre pression à chaque coup de**



Il est essentiel de proposer aux jeunes des défis en variant les cadences de pédalage.

**pédale serait la bienvenue. Pour garder une vitesse acceptable il faudrait donc augmenter légèrement la fréquence !**

### Et question carburant ?

Glycogène et lipides sont les deux carburants essentiels pour toute activité physique. Selon la pratique, la durée et le niveau d'engagement, les proportions (entre sucres et graisses) varient énormément. Comme nous l'avons noté dans de précédents articles, autant les réserves de lipides sont très importantes, autant notre « réservoir » de glycogène s'épuise rapidement. Quel rapport avec la fréquence de pédalage ? C'est tout simple (pour une fois). Lorsque nous appuyons avec force sur les pédales, nous entamons plus rapidement nos réserves en « super carburant ». Si nous augmentons

la fréquence, nous diminuons d'autant la pression à chaque tour de pédalier. Ainsi nous privilégions la filière aérobie par oxydation lipidique. Nous brûlons, en priorité et en direct nos réserves de graisses. Une astuce pour garder du « super » pour la fin du parcours.

### À chaque sortie sa logique

Afin de mettre en pratique les principes déclinés ci-dessus, il nous faut différencier deux types de sorties : la sortie « entraînement » au cours de laquelle nous allons déconstruire nos habitudes et les remplacer progressivement par de nouvelles, et la sortie « économie d'énergie » qui permet de tirer profit de ces nouveaux automatismes.

• **Une sortie de type « entraînement »** : elle va avoir comme thème de varier les cadences. Sans aller du « tout à droite » au « tout à gauche », il s'agit de se contraindre, sur des séquences d'à peu près un kilomètre à mouliner à 90/100 tours par minute. Ensuite, par contraste, un kilomètre à une fréquence de 50/60 et ainsi de suite, quatre ou cinq fois. Ensuite retrouver une cadence non contrainte. Puis recommencer sur plusieurs séries. Inconfortable au possible, du moins au début. Mais, dans la mesure où les progrès seront notables, il y a tout lieu de renouveler ce type de séance.

• **Une sortie « économie d'énergie »** : elle sera, en quelque sorte le réinvestissement des acquisitions des séances « entraînement ». Lors de la sortie club, il suffit de penser à économiser le « super » en moulinant lors de la première

### > QUAND PAPY FAIT DE LA RÉSISTANCE !

À partir de l'avis contradictoire d'un cyclo au long cours ... pessimiste  
« Ayant observé nombre de cyclistes seniors rencontrés lors de mes randonnées, je dois dire qu'il me semble très difficile, voire impossible, de modifier une fréquence de pédalage ancrée de longue date. À moins d'y penser en permanence ! Je pense qu'il y a là un facteur plus ou moins inné et peu modulable. De plus, avec l'âge, les cadences rapides sont... Intenables. C'est sans doute pourquoi certains vieux

cyclos ont tenté de résoudre ce problème en allongeant les manivelles : un plus grand bras de levier permet, en effet, à vitesse égale, de réduire la cadence.

Mais... des problèmes tendineux et articulaires ne tardent pas à apparaître ! Pour résoudre ce problème : Le VAE ? ».

Bien sûr cet avis n'engage que celui qui l'a émis et nous nous permettons d'être plus optimistes quant aux capacités de nos seniors à progresser... à tout âge !



À chaque sortie sa logique de pédalage.

heure (voire plus) et de penser à tirer sur la pédale opposée afin d'économiser les quadriceps. La fin de la sortie n'en sera que plus agréable !

### L'assistance électrique : une nouvelle donne !

À quoi reconnaît-on de loin un cycliste assisté ? En premier lieu par sa fréquence de pédalage. En effet, du fait de l'aide, la pression sur la pédale est amplifiée. Souvent doublée, mais avec l'assistance maximum, parfois multipliée par quatre. Aucune importance direz-vous. Pas si sûr. En effet, nous pouvons considérer que cette aide et sa conséquence en termes de fréquence de pédalage va provoquer une régression pour ceux qui n'y prennent pas garde. Ce désapprentissage va déconstruire les patterns moteurs patiemment installés. La reprise sur un vélo sans assistance va être moins évidente. La solution pour éviter ce désagrément ? Tout simplement éviter d'utiliser une assistance trop importante, inadaptée et garder l'habitude de jouer du dérailleur comme avec un vélo sans assistance. Autrement dit garder l'habitude d'une cadence de 70 à 80.

### En guise de conclusion

Si le pédalage est un art, il nous semble que les artistes gagneraient à élargir leur



Le VAE ? Oui mais en modérant l'assistance.

palette ou à savoir jouer de plusieurs partitions. En effet la meilleure fréquence est celle qui nous permettra d'économiser notre énergie et de ménager nos structures musculaires. Autrement dit il n'y a pas de cadence idéale. Tout dépend du parcours et de notre condition physique. Mais globalement nous gagnerions à nous entraîner à faire varier le plus souvent possible nos braquets. À cette occasion on peut se demander pourquoi certains moulinent l'hiver pour adopter de plus grands développements au printemps. De la variété, hiver comme été, serait plus conforme à nos besoins. ■

> Daniel Jacob, instructeur fédéral

(1) On pense ici à l'observation en leur temps de Lance Armstrong ou Chris Froome.

## Les conseils de Vivons Vélo

Pour un cycliste pédaler est un geste qui lui semble naturel auquel il ne pense même plus. Pourtant l'art de bien pédaler s'apprend. Nos conseils :

- Lors de vos sorties vélo, pensez à alterner les types de pédalages : assis, en danseuse, etc.
- Sur le vélo, pensez aussi à varier les cadences (sprint, rapide, lent...). Cela permettra d'améliorer vos coordinations.
- Variez le type de sorties vélo (longues et courtes).
- Si vous utilisez un VAE, évitez d'utiliser une assistance trop importante lors des sorties.
- Restez à l'écoute de vos capacités, de votre corps.
- Ayez toute l'année un régime alimentaire équilibré (protéines, glucides, lipides).

**vivons vélo**

Rouler n'a jamais fait autant de bien

Retrouvez la communauté Vivons Vélo sur

