



# Fréquence cardiaque Le monopole du



Doigts au creux du poignet, main sous votre poitrine à gauche, en serrant votre cou, vous pouvez sentir votre cœur qui bat. En 2021, votre pouls est toujours un moyen fiable et simple pour contrôler votre activité.

**D**e plus en plus de pédaliers, de home trainers, de pédales, de déplacements localisés par GPS reliés à un logiciel installé sur un smartphone ou un ordinateur offrent la possibilité d'indiquer une puissance de pédalage sur un écran, en watts. C'est avec un pourcentage d'erreur de la mesure, selon les matériels. C'est surtout avec une compréhension et pour un usage qui ne sont pas évidents pour leur donner du sens. C'est aussi avec un budget qui ne laisse pas indifférent pour certains capteurs. Les watts sont une mesure indirecte liée à son activité

physiologique musculaire. Celle des battements de son cœur par minute (bpm) qui rythment ses efforts est directe. Elle est sûre et signifie des choses connues et reconnues depuis longtemps. Au collège, en cours de sciences de la vie et de la terre, tout le monde a étudié le circuit sanguin et ses principaux organes concernés, le rôle des poumons, des ventricules, des oreillettes, voire ce qu'est le volume d'éjection systolique. Certains pratiquants sont contents en ayant l'impression de s'entraîner scientifiquement, mode 2.0, en lisant leurs watts développés. Cette donnée s'adresse à des initiés assez expérimentés.

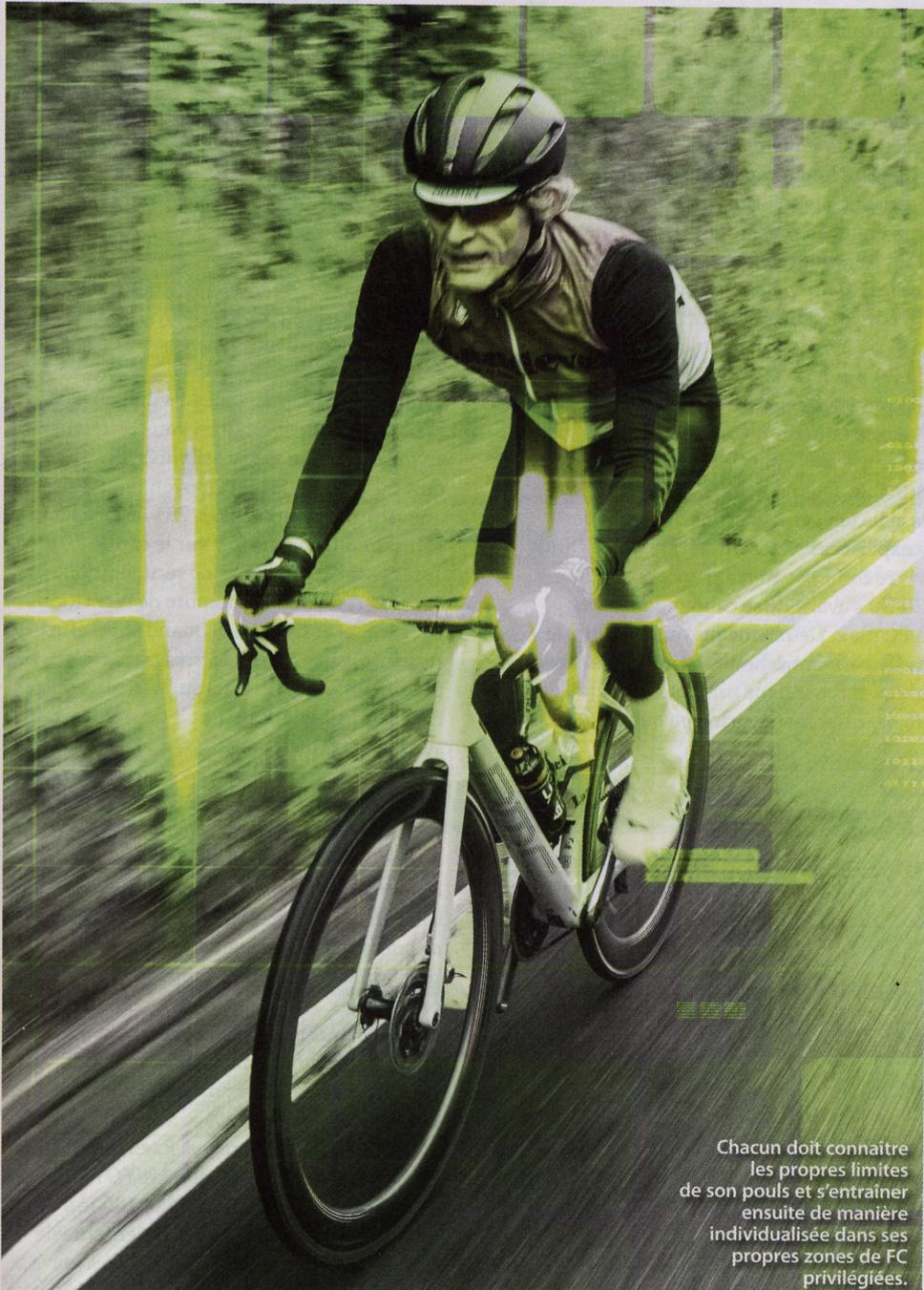
Ce serait sans doute plus simple pour beaucoup d'entre eux de commencer par comprendre et d'utiliser tout bonnement leurs fréquences cardiaques à l'entraînement pour des résultats identiques, voire meilleurs pour espérer progresser. Gérer ses efforts fonction de son pouls, le contrôler, le surveiller, c'est élémentaire. C'est plus accessible pour beaucoup de cyclistes. À l'orée de la saison 2021, nous proposons un retour aux fondamentaux sur cette notion de fréquence cardiaque (FC) qui est tout sauf obsolète. Elle est à (re)découvrir pour ensuite passer éventuellement à une autre gestion de ses efforts, avec d'autres paramètres qui seront complémentaires.

## RAPPEL

Plus vous faites des efforts intenses, plus votre cœur, plus ou moins gros, pompe du sang vite, chargé de substrats énergétiques (les glucides, l'oxygène) pour le réinjecter là où vous sollicitez vos muscles (plus de 600 dans le corps humain) afin de les contracter. Pour un cycliste, c'est principalement dans les jambes bien sûr, même si le cyclisme est un des sports où la quasi-totalité des muscles fonctionnent pendant le pédalage intense. Le sang, c'est le carburant. Le cœur, c'est la pompe. Les muscles, ce sont les chambres de combustion/explosion/contraction qui actionnent vos leviers. Plus vous voulez rouler vite et fort, plus vous devez faire circuler le carburant en circuit fermé, plus l'intensité est dure à maintenir. Plus les fréquences cardiaques sont hautes jusqu'à certaines limites proches de son maximum, impossibles à maintenir longtemps, car vous



Gérer ses efforts fonction de son pouls, le contrôler, le surveiller, c'est élémentaire.



Chacun doit connaître les propres limites de son pouls et s'entraîner ensuite de manière individualisée dans ses propres zones de FC privilégiées.

ADOBE STOCK/DRJÉRÉMIE FEUILLER

produisez certains « déchets » musculaires difficiles à supporter, comme les lactates, qui vous empêchent de conserver le niveau d'intensité que vous souhaiteriez. Toute la machine est en sursystème, comme la respiration. Vous hyperventilez aussi quand votre cœur bat la chamade. Le muscle cardiaque, ou myocarde strié épais et creux, se contracte sans intervention de la pensée contrairement à d'autres. Si l'effort que vous souhaitez imprimer à vos muscles baisse, les FC baissent automatiquement. Avec la lecture de vos FC en battements par minute (bpm) grâce à un simple cardiofréquencemètre et une ceinture fixée à la poitrine ou une montre avec capteur intégré, vous pouvez vous connaître et donner des chiffres à

vos sensations. Vous pouvez rapidement manager vos efforts dans des zones d'efforts individuelles privilégiées de FC à déterminer, à individualiser. Vous comprendrez le fonctionnement de votre corps, en passant de votre FC de repos la plus basse à celle maximale la plus élevée. Il faut les connaître.

#### FC DE REPOS

La FC de repos est simple à déterminer. Elle se prend manuellement au réveil le matin, dans son lit avant de se lever, en général avec le bout des doigts à l'intérieur du poignet, sur une minute, ou sur 30 s en multipliant par deux. C'est là où elle est la plus basse, après une bonne nuit. Il convient de la noter presque tous les jours. C'est une bonne

## Le conseil du coach

### Faire le test de Ruffier-Dickson

Ce test permettait naguère au médecin de famille d'évaluer l'aptitude au sport. Il se pratique encore. Il est simple, facile à faire, à comprendre et ne nécessite même pas de cardiofréquencemètre. Il est reproductible à l'envi. Faites-le dans les mêmes conditions, en fin de matinée par exemple, sans vous être entraîné avant. Bien réalisé, il vous donnera d'excellents indices de forme ou de méforme. Nous vous le conseillons.

#### TEST



- Étirez-vous un peu les jambes.
- Allongez-vous au calme 5 mn. Prenez votre pouls sur 30 s et multipliez la fréquence cardiaque par 2 = P0.
- Mettez-vous debout, pieds écartés de 10 cm et effectuez 30 flexions complètes, rapidement, sur les jambes, en 45 s, bras tendus devant vous. Reprenez debout votre pouls immédiatement sur 30 s x 2 = P1.
- Allongez-vous à nouveau et reprenez, 1 mn après la fin des flexions, votre pouls = P2.

L'indice de Ruffier est:

$$(P0 + P1 + P2 - 200) / 10.$$

Si l'indice est < 0, c'est excellent. Entre 0 et 5, c'est bien. De 5 à 10, c'est moyen. De 10 à 15, insuffisant. > 15, vous n'êtes pas endurant du tout.

Faites ce test une fois par quinzaine.

Normalement, P0 diminuera si vous n'évoluez pas au-delà de la zone endurance.

Si vous vous entraînez correctement, P1 ne sera pas > à P0 + 1/2 P0.

Si vous récupérez bien de vos intensités, P2 ne fera pas plus de P0 + 10 bpm.

**Le + du coach** En pleine forme et entraîné, vous verrez votre « freinage cardiaque » P1 et P2 s'améliorer de période en période. Si vous avez du mal au niveau de l'équilibre par les flexions, vous pouvez vous aider en tenant le tube horizontal de votre cadre de vélo devant vous. Les organismes les plus entraînés sont les plus reposés.

## ENTRAÎNEMENT >> Fréquence cardiaque

>> habitude, moins stressante que la prise du poids qui se fait aussi au réveil. Elle est vraiment significative. Si vous êtes anormalement fatigué, elle sera plus haute qu'à l'accoutumée. C'est un vrai signe de forme si elle est au plus bas pour vous, ou de fébrilité dans le cas contraire. Elle est extrêmement variable selon les individus et leur passé sportif. La fourchette va de 35 bpm, pour les grands athlètes d'endurance, pour lesquels le myocarde s'est développé et s'est adapté en envoyant plus de sang en ml à chaque contraction et éjection systolique donc, jusqu'à 80 bpm pour les non-sportifs avec un cœur plus petit. Une FC basse est donc un signe de forme et de corps endurant. La FC de repos peut se mesurer manuellement aussi dans la journée, à condition de s'allonger au calme suffisamment longtemps, au moins 5 mn, sans avoir eu auparavant une activité trop épuisante à éliminer.

### FC MAX

La FC max est elle aussi très variable selon les individus. Qui plus est, elle décroît avec l'âge.

Les formule  $FC\ max = (220\ bpm - \text{âge})$  ou bien  $(207 - 0,7 \times \text{âge})$  sont purement théoriques. Il ne faut pas s'y fier. Comme pour la FC de repos, il faut la mesurer sur le terrain par des tests, mais seulement une fois par trimestre. Elle reste longtemps la même. Pour ce faire, il existe trois solutions qui se valent. Vous êtes équipé d'un cardiofréquence-mètre et d'un compteur de vitesse. Première solution : roulez 30 mn pour vous échauffer. Puis sur un parcours bien linéaire, plat, augmentez progressivement votre allure par paliers de 2 à 3 mn (ex : 25 km/h, puis 28, 31, etc.). Quand vous sentez que vous plafonnez et que vous ne pourrez plus accélérer, vous sprintez en danseuse le plus fort et le plus longtemps possible. Quand vous vous rasseyez sur la selle (en général avant 30 s), jambes « explosées », jetez un œil sur votre cardio : votre cœur est au maxi encore pendant 20/30 s avant de se calmer. Vous êtes à FC max. Deuxième moyen, toujours suffisamment échauffé, vous faites des allers-retours dans une côte. Tranquillement au début et même principe que sur le plat,



Le cyclisme est l'un des sports où la quasi-totalité des muscles fonctionnent pendant le pédalage intense.

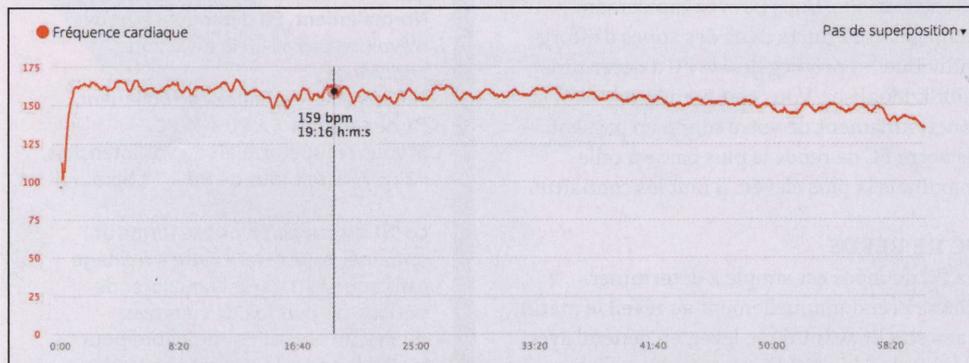
vous vous donnez chaque fois un peu plus fort et pour la 5<sup>e</sup> ou 6<sup>e</sup> montée, vous l'effectuez au maximum de vos possibilités. En haut, c'est FC max. Troisième moyen : vous faites une série de sprints de 25 s/25 s de récupération. Jetez un œil chaque fois sur le cardio 10 s après le sprint en phase de récupération. Au bout d'un certain nombre de répétitions (en général entre 5 à 10) quand la FC affichée sera inférieure à celle de la fin du sprint précédent, c'est que vous aurez atteint votre FC max. Les solutions 1 et 3 peuvent se faire sur home trainer.

## Exemples d'évolution de la FC à l'effort

Ce sont les courbes cardiaques d'un même athlète, cyclo-crossman et également adepte du home trainer Zwift.



**Dans le cyclo-cross figure A**, sur une heure, qui est un objectif, il est reposé au départ, en forme. Il maintient une moyenne supérieure à 170 bpm, ses freinages cardiaques sont bons et il n'atteint son maximum qu'à la fin de la course à 175 bpm. La cinétique de sa courbe est presque ascendante, en negative split. Il gagne.



**Dans le cyclo-cross figure B**, le même athlète, un mois après, l'aborde fatigué après un cycle d'entraînement et trop peu de sorties en zones confort et endurance. Il n'a pas récupéré. La courbe est descendante et il est incapable de monter en FC au-delà de 165 bpm. En plus, il fait une erreur d'alimentation en mangeant trop de sucres rapides avant le départ. Après la mi-course, la FC ne monte plus du tout en bpm, signe classique de baisse de glycémie ou de fringale. Il perd.

### POURCENTAGE DE SON POTENTIEL

Il ne faut donc pas se comparer avec quelqu'un d'autre, tant pour les bpm de repos que pour celles maximales, même si l'on a le même âge. Chacun doit connaître les propres limites de son pouls et s'entraîner ensuite de manière individualisée dans ses propres zones de FC privilégiées. Avec une FC de repos et une FC max, vous pouvez ainsi choisir d'évoluer préférentiellement dans une zone de FC pourcentage de votre potentiel cardiaque avec une formule simple :  $x\ \% = x\ \% \text{ de } (FC\ max - FC\ de\ repos) + FC\ de\ repos$ . Exemple : si votre FC de repos est à 50 bpm, votre FC max à 180 bpm ; si vous voulez pédaler 10 mn avec une série au seuil aérobie aux alentours de 80% de votre potentiel, vous devez avoir des fréquences cardiaques autour de 154 bpm [ $80\ \% \text{ de } (180-50) + 50 = 8 \times 13 + 50 = 154$ ]. Faites un tableau avec cinq valeurs correspondantes, 50, 60, 70, 80, 90%. Ces pourcentages correspondent à certaines filières énergétiques différentes et sont statistiquement les zones d'efforts privilégiées de l'entraînement pour un cyclo-sportif. En gardant notre exemple (FC repos 50 bpm et FC max 180 bpm), nous vous proposons un tableau exemple (voir page suivante) qui résume ces cinq zones dans lesquelles ce cyclo-sportif peut évoluer avec ses propres pourcentages de FC pendant plus ou moins longtemps pour essayer d'améliorer telle ou telle qualité. Si vous évoluez dans le secteur de la compétition, on peut trouver dans la littérature plus de zones d'efforts qui ont des appellations différentes (zones critiques, surcritique, soutenue, moyenne, etc.). Toutes

## Les zones d'efforts et leurs effets

Zones d'efforts	%	BPM	Sensations	Action qualitative	Préconisations
<b>Lipolyse</b>	<b>&lt; 50</b>	<b>&lt; 115</b>	Pas d'essoufflement. Vous parlez facilement. Pas de douleur musculaire. Possible de pédaler pendant des heures facilement. Peu de braquet.	Zone privilégiée pour perdre des graisses et faire des sorties de décontraction. Celles-ci ne sont pas fatigantes. Promenade.	Vous pouvez faire ce type de sorties tous les jours, toute l'année, mais elles ne vous feront pas beaucoup progresser, si ce n'est améliorer votre rapport puissance/poids. À jeun possible environ 1 heure.
<b>Confort</b>	<b>51 à 60</b>	<b>116 à 128</b>	Peu d'essoufflement. Vous pouvez parler. Pas mal aux jambes. Possible de mettre un peu de braquet sans grandes contractures. Peu de fatigue.	Zone du confort foncier. Récupération active. Suées. Entretien des qualités. Maintien de l'intensité facile. Rythme au sein d'un peloton.	Sorties à faire les veilles et lendemains des épreuves. Intensités idéales pour faire du travail neuromusculaire et technique de pédalage. Pédalage sur des heures possible à la reprise.
<b>Endurance</b>	<b>61 à 70</b>	<b>129 à 141</b>	Début d'essoufflement, conversations possibles limitées. Changement de braquets, de positions. Début douleurs et contractures musculaires.	Zone d'endurance dite sweet spot. Action au niveau des muscles. Début utilisation des glucides. Filière dans bosses montées cool.	Cette zone doit constituer la part principale en volume des entraînements, à alterner avec des intensités spécifiques. Zone à privilégier pour entretien et début des progrès sur 3-4 heures.
<b>Résistance</b>	<b>71 à 80</b>	<b>142 à 154</b>	Essoufflement rapide. Douleurs musculaires supportables mais dans tous les corps au bout d'un certain temps. Rythme échappé.	Zone de résistance seuil essentielle pour progresser. Augmente les vitesses au train. Repousse les seuils pour supporter l'intensité.	Après échauffement, séries de 10, 15, voire 20 mn à faire dans cette zone à FC stable sur plat, vallonné. Plus facile dans bosses, ou longues cotes ou cols. Braquets adaptés selon terrain. 1 fois/semaine.
<b>Puissance</b>	<b>81 à 90</b>	<b>155 à 167</b>	Difficulté de maintenir l'intensité plus de 3 mn. Douleurs musculaires et respiration saccadée. Pas de dialogue possible.	Zone de puissance. Améliore la VO2max, les capacités d'accélération et l'explosivité, la tolérance de la souffrance sur le vélo.	Faire régulièrement des sprints-pancartes. Faire répétitions court-court, sprint = récup' de 10 à 30 s/30 s. Possible de pratiquer efforts lactiques si < 3 mn maximum si en bonne forme.

Remarque: Au-delà de 90%, les FC sont rarement atteintes pour des cycloportifs, seulement lors de sprints violents. Nous déconseillons, sauf pour des tests de FC max, d'atteindre ce niveau d'effort cardiaque. En général, un passage par des FC en surpuissance et au maximum entraîne une baisse de rendement immédiat pour la suite de la sortie. On dit qu'on ne peut atteindre qu'une fois son maximum cardiaque lors d'une épreuve, pour quelques secondes. Le mieux est d'essayer de le faire lors du sprint final si besoin.

sont situées plus hautes en pourcentage du potentiel pour les mêmes effets. Exemple: la zone d'endurance va jusqu'à 75 à 80% de sa FC max pour un jeune compétiteur, là où elle est située jusqu'à 70% pour un cycloportif. Il existe plusieurs écoles au niveau entraînement, chacune avec leurs terminologies. Les grands principes restent les mêmes. Notre tableau résume celles qui nous semblent être nécessaires pour la pratique du cycloport adulte et mature. Au fur et à mesure de la connaissance que

vous acquerez des réactions de vos fréquences cardiaques par rapport à vos efforts, votre FC de repos, vous comprendrez leurs variations, signes de forme ou de fatigue.

**INTERPRÉTATIONS**

Il existe des appareils reliés à des logiciels qui mesurent votre pouls et qui peuvent vous donner des indications sur votre surmenage ou pleine forme. Sans aller jusque-là, sachez qu'en général être capable d'atteindre sa FC max est un bon signe. En revanche, plus vous

vous entraînerez, plus il faudra vous donner physiquement pour l'atteindre, ce qui est bon signe. Exemple: votre FC est à 160 bpm pour rouler à 30 km/h sur le plat. Après un cycle d'entraînement, elle n'est qu'à 150 bpm, et à 160 bpm, vous avancez à 33 km/h. Pour évoluer dans les bonnes zones, quand vous faites un exercice d'intensité par exemple dans celle de résistance ou au seuil en essayant de stabiliser vos FC, vous pouvez utiliser la fonction « bipper » de certains cardiofréquencesmètres. ●

**LES PROS DOIVENT PASSER UN TEST D'EFFORTS POUR AVOIR UNE LICENCE? Sylvain C. (Font-Romeu)**

C'est obligatoire avant de participer à leur première épreuve. Il est réalisé de manière préventive. Ce n'est pas rare de détecter des anomalies lors des électrocardiogrammes systématiques ou des extrasystoles, qui disparaissent à l'effort en général. C'est également un excellent moyen de fixer des zones d'efforts en FC privilégiée de vos filières énergétiques, corrélée à des watts en puissance. On peut s'en servir pour l'entraînement. Nous conseillons à tous les pratiquants d'en passer au moins un en début de saison, mais aussi un second avant les objectifs d'été pour les comparer avec des données fiables et chiffrées. Vos propres tests de terrain, avec les fréquences cardiaques, sont un complément à cette surveillance de médecine du sport.

Envoyez vos questions par e-mail: [le.cycle@editions-larivière.com](mailto:le.cycle@editions-larivière.com) ou rendez-vous sur le site Internet: [www.lecycle.fr](http://www.lecycle.fr) (rubrique « Question du mois »).