



Exploiter notre potentiel

Après avoir répondu en septembre à quelques questions concernant la production et la gestion de notre énergie, de nouvelles énigmes restent à éclaircir notamment sur la façon d'exploiter au maximum notre potentiel. Ce sera le but de ces pages.

Avec ce second épisode de notre série « La physio pour les nuls » nous allons essayer de répondre à plusieurs questions dont les suivantes :

- Comment faire pour augmenter notre potentiel ?
- Quels sont les obstacles, ces facteurs qui limitent nos capacités ?
- Notre cœur : quel rôle et quelles limites ?
- Quel est le lien entre respiration et fréquence cardiaque ?

Avec le même souci que pour l'article précédent (cf. revue Cyclotourisme n°748 -

septembre 2024), nous essaierons d'y voir plus clair dans le fonctionnement de notre organisme lors de nos sorties vélo. Nous faisons à nouveau appel à notre naïf préféré pour nous poser les bonnes questions. Très intéressé par « comment marche » son corps, il souhaiterait comprendre, sans entrer dans les détails et, si possible avec des mots simples. Nous demandons donc aux lecteurs experts de nous pardonner quelques raccourcis, approximations et liberté terminologique.

Explorer et exploiter son potentiel

« J'ai bien compris le système hybride qui nous permet de produire de l'énergie*. Et comme carburants : d'un côté les graisses (carburant de base) et de l'autre le sucre (super carburant). Mais ces réserves ne sont pas inépuisables ?

Pour ce qui concerne le premier réservoir, pas de problème, dans la mesure où notre potentiel lipidique est très important (graisse dans le muscle lui-même et en périphérie). De quoi parcourir des centaines de kilomètres sans avoir besoin de refaire le plein. Mais rappelons-le, à allure modérée et avec une mise en route très progressive.

* cf. article épisode 1 dans Cyclotourisme de septembre 2024 - n° 748.

« OK pour ce premier carburant (l'ordinaire), mais qu'en est-il du « super » (le fameux glycogène) ?

Il en va effectivement tout autrement pour ce que vous appelez le super carburant. En effet nos réserves en glycogène sont très limitées, surtout chez un sédentaire. Pour un individu en bonne santé, c'est à peu près 100 g dans le foie et 250 g dans les muscles - pour l'ensemble des muscles ! Autrement dit, tout juste une centaine de grammes dans les groupes musculaires qui appuient (et qui tirent) sur les pédales. Rappelons qu'à allure modérée, la redistribution (du foie vers les muscles) sera possible, mais dès que la sollicitation deviendra soutenue et en continu, les fibres musculaires à l'ouvrage devront se contenter des réserves stockées au départ.

« Quelques centaines de grammes, c'est un peu juste pour une sortie de 100 bornes !

En effet, mais tout dépend de la puissance développée. Nous avons vu qu'à allure douce (dite endurance fondamentale), allure pour laquelle je suis tout juste essouffé, je puise directement dans mes réserves de graisses et n'ai besoin que d'un petit complément de glycogène dans les bosses. Avec un apport adapté en oxygène, je produis suffisamment d'énergie pour me déplacer. Dans ce cas je termine



Chacun doit bien gérer ses réserves en « super ».

la sortie sans problème et avec encore une petite réserve de « super ». Mais la tentation est forte d'accrocher le peloton lors d'une sortie en groupe et effectivement, dans ce cas, ma réserve en glycogène risque d'être insuffisante.

Alors, comment faire pour augmenter nos réserves en « super » ?

C'est là que nous devons parler d'entraînement. Il n'y a pas que les compétiteurs qui doivent s'entraîner. Tout cyclotouriste qui souhaite peaufiner son capital santé ou tout simplement améliorer son coup de pédale et être plus à l'aise lors des sorties avec les copains doit avoir quelques clés pour progresser. Pour augmenter notre potentiel, il est nécessaire de faire, de temps en temps du qualitatif. En effet, si nous roulons sans arrêt en endurance fondamentale, nous sollicitons... mollement notre fièvre aérobie, c'est-à-dire l'oxydation des lipides (graisse) avec, parfois, en complément, l'oxydation du glycogène. C'est insuffisant pour augmenter nos réserves en super. Et peut-être dépasser les 400 grammes.

Mais je ne comprends pas bien ce que peuvent être des sorties qualitatives ?

Pas besoin de cumuler des kilomètres, au contraire. Nous ne donnerons que deux exemples :

1) Lors d'une sortie spécifique : il suffit d'une petite heure pour faire deux ou trois séries de sprints très courts (vingt coups de pédales) mais à pleine puissance. Concrètement, après échauffement, il s'agit de monter en puissance, sur tout juste une dizaine de secondes, et de prendre le temps de récupérer avant d'enchaîner une nouvelle accélération. Soit trois blocs de cinq ou six sprints avec une pause plus longue entre chaque bloc.

2) Lors de la sortie en groupe : l'allure du groupe étant adaptée au « maillon faible », il est possible de rompre avec cette allure régulière et de se permettre quelques accélérations (à l'occasion d'une bosse par exemple). Attention : cette rupture avec

Tout cyclotouriste qui souhaite peaufiner son capital santé ou tout simplement améliorer son coup de pédale et être plus à l'aise lors des sorties avec les copains doit avoir quelques clés pour progresser.

l'allure du groupe doit être convenue dans les règles (souvent tacites) du club. Après ces « excentricités », le groupe se reconstitue avec ceux qui, sagement, ont gardé le tempo.

C'est intéressant mais risqué pour le cœur qui va monter dans le rouge !

En effet, il est nécessaire de bien calibrer ces « excentricités ». En puissance, mais surtout en durée. Ce n'est pas en mettant pleine puissance, mais sur une très courte durée, que vous allez faire monter votre cœur en zone rouge. En dix secondes de sprint, il va prendre quinze à vingt battements tout au plus (de 110 à 130 par exemple). Et si vous laissez votre fréquence cardiaque (FC) redescendre à 110 à chaque fois avant de repartir pour vos vingt coups de pédales en sprint, il n'y aura pas (ou si peu) de dérive cardiaque.

Par contre pour la seconde proposition, c'est en quelque sorte du « fractionné ». Pas de problèmes pour les jeunes. Par contre, il est nécessaire de trouver le bon format pour les plus de 50 ans ! Une accélération même modérée, mais qui dure plus de deux à trois minutes, va faire monter la FC de plus de trente à quarante battements par minute. De 110 à près de 150 !

COMMENT DÉTERMINER SA FC MAXI ?

Nous vous proposons ici trois solutions (une en milieu hospitalier et deux sur le terrain).

1) Test d'effort en milieu hospitalier
Il s'agit de soumettre le cœur à un effort physique progressif, sur vélo stationnaire jusqu'à atteindre le maximum de la puissance aérobie. Ce test est associé à un électrocardiogramme, ainsi qu'à l'analyse et la mesure des volumes et débits ventilatoires. À réserver en priorité à la détection de troubles cardiovasculaires. À mettre en œuvre avec parcimonie, s'il s'agit simplement de déterminer les paramètres physiologiques tels la FC maxi, le VO2 Max...

2) Méthode directe (sur le terrain)
Sur le terrain, à réserver aux jeunes en bonne santé qui ne présentent pas de risques cardiovasculaires. Après un échauffement d'au moins 30' (à allure modérée + quelques sprints de 10 à 20 secondes. Choisir une côte de 2 km à 3 ou 4 %. S'équiper d'un cardiofréquencemètre.

* Démarrez le premier kilomètre à allure progressivement accélérée, jusqu'à une allure soutenue (il faut en garder sous la pédale).

* entre 1 km et 1,5 km augmentez encore un peu la puissance (proche du maxi).

* pour les derniers 500 m, on « lâche les chevaux » avec sprint final.

Immédiatement, à l'arrêt, observez la FC maximum atteinte, indiquée par votre cardiofréquencemètre. En « bonus », vous vérifierez pendant 2 à 3 minutes si cette FC redescend rapidement (ou pas).

3) Sur le terrain, par estimation et extrapolation, pour les + de 50 ans qui souhaitent garder une marge de sécurité, puisque le test s'arrête aux premiers signes d'essoufflement (cf. l'encadré « Protocole pour un test de terrain » p. 49).

En effet, la FC observée lors du début d'essoufflement (premier seuil ventilatoire) correspond - à peu près - au milieu de la réserve.

L'exemple de Catherine, pour ce 3^e test :

- Sa FC au repos complet est de 58.
- Lors du test, elle observe un début d'essoufflement à 114.
- Soit + 56 battements par rapport à sa FC au repos complet.
- Cela correspond à peu près, au milieu de sa réserve.
- Donc, en ajoutant 56 à la FC observée, nous pouvons estimer sa FC maxi à 170.

Il ne vous reste plus qu'à vous tester. Vous disposerez ainsi de repères fiables qui vous permettront de mieux gérer vos sorties ou entraînements tout en respectant vos limites physiologiques. Eh oui, même les plus « costauds » ont des limites !

Votre corps et votre santé vous en sauront gré !



Quelques sprints de dix secondes...

• Pourquoi, pour les plus de 50 ans ?

Bien sûr afficher une limite d'âge est quelque peu arbitraire, mais tout cardiologue* vous dira qu'à partir de 50/60 ans nous avons (aurons) tous des plaques d'athérome, ces dépôts fibreux qui tapissent plus ou moins nos artères. Ces plaques, très souvent restent en place et ne font que réduire quelque peu le débit sanguin, mais parfois elles se décrochent et migrent avec le flux vers de plus petites artères. Risque de caillot et d'obstruction. Parfois temporaire (AIT), mais il arrive que le sang n'irrigue plus une zone, en aval. Que ce soit une zone du cerveau (AVC) ou du cœur (infarctus du myocarde), les dommages sont bien souvent irréversibles. Il n'est pas question ici de dramatiser, mais d'informer ceux qui sont coutumiers de la « pancarte », c'est-à-dire ceux qui ne peuvent s'empêcher de participer à un défi à chaque arrivée virtuelle en haut de côte ou à chaque entrée de village.

* Entre autres, le professeur François Carré lors de plusieurs conférences récentes.

• S'équiper d'un cardiofréquencemètre semble donc indispensable ?

C'est en effet un équipement très intéressant pour qui sait exploiter les données de cet appareil. Sinon ce ne serait qu'un gadget de plus. Il s'agit d'une technologie très simple qui affiche en direct notre fréquence cardiaque (en faisant la moyenne sur les quatre à six derniers battements consécutifs). Afin d'exploiter au mieux ces données, il est important de prendre un temps « d'étalonnage ». En effet chacun a une fréquence cardiaque (FC) au repos (fréquence plancher) et la capacité à faire monter cette fréquence jusqu'à un maximum : fréquence maxi (ou fréquence plafond). Et du plancher au plafond, chacun dispose donc d'une « réserve ». À chacun sa réserve. Cette réserve est d'ailleurs un bon indicateur de la condition physique. Elle



Le cardiofréquencemètre permet de vérifier nos sensations.

est donc variable d'année en année et au cours d'une même saison.

Connaissant cette réserve, il est alors facile de déterminer des zones (cf. schéma ci-dessous). Les zones à connaître sont les zones bleue et orange ; la bleue : zone confortable, de récupération, qui permet une sollicitation modérée et acceptable même pour des cyclos qui reprennent l'activité après une longue interruption.

Pour ce qui concerne la zone orange, le haut de cette zone est atteint lorsque l'effort soutenu a assez duré pour les plus de 55/60 ans. Le séjour en zone rouge est à éviter pour tout senior soucieux de sa santé. Il est souhaitable, avant de quitter la zone orange, de mettre pédale douce et de se laisser redescendre en zone bleue. Notre système cardiovasculaire mérite bien ces égards. Il nous en saura gré.

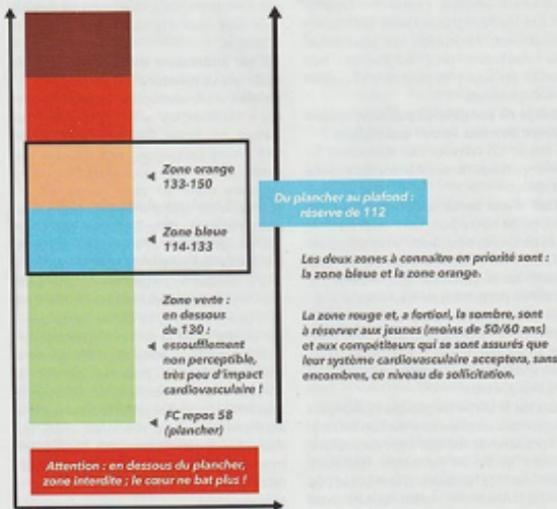
> ÉTALONNAGE EN ZONES DE NOTRE FRÉQUENCE CARDIAQUE (FC)

Dans un premier temps, il faut observer notre FC au repos complet :

Le matin au réveil, si possible avec un cardiofréquencemètre ou une montre connectée. Nous retiendrons la fréquence la plus basse observée en position allongée. Éventuellement à vérifier sur 2 ou 3 jours. Ce sera notre FC de base que nous appellerons fréquence « plancher ». Ensuite, il s'agit de déterminer notre FC maxi. Ce sera notre fréquence « plafond ». Du plancher au plafond, nous disposons d'une « réserve ». Plus cette réserve est importante meilleure sera notre condition physique.

Prenez l'exemple de Catherine, 60 ans, une cyclotouriste, plutôt en forme.

> FC au repos complet (plancher) : 58 / FC maxi (plafond) : 170 / Réserve de 112.



« Mais, ne peut-on pas se fier tout simplement à notre essoufflement ? Cœur et poumons ne sont-ils pas intimement liés ? »

Très bonne remarque. De toutes façons, ceux qui résistent à l'idée de s'équiper d'un cardiofréquencemètre doivent avoir les moyens de réguler leur engagement énergétique. La ventilation est en effet liée à la fréquence cardiaque, mais avec un temps de retard. Reprenons l'enchaînement des sollicitations. Notre cycliste qui développait 150 watts sur le plat, pour une raison qui lui appartient, a soudain envie d'accélérer dans la côte.

Il va donc demander à son « moteur » de développer un surcroît de puissance : 350 watts. Pas de problème. Sur la base de son premier carburateur (oxydation de lipides + de glycogène), il va répondre à cette demande. Mais, comme la puissance demandée est légèrement supérieure à sa cylindrée (il dispose d'une PMA/cylindrée de 300 watts), il lui faut faire appel à son second carburateur (sans oxygène, producteur d'acide lactique). Dans un premier temps, la fréquence cardiaque va s'accroître ; mais ce n'est pas instantané. Il faut au cœur une bonne dizaine de secondes pour réagir et un peu plus pour s'adapter réellement au niveau de la sollicitation. Ce n'est que dans un troisième temps que la ventilation répondra à la demande. Là encore un délai supplémentaire sera nécessaire pour être à la hauteur de l'événement. Pour terminer le processus adaptatif, l'essoufflement sera maximum si la demande de 350 watts se prolonge au-delà de la minute. Ventilation et FC ne retrouveront ensuite la sérénité qu'après un certain temps (comme le disait si bien Fernand Raynaud¹). Le temps de payer, entre autres, la dette d'oxygène. Ces différents processus ont une inertie qui, de plus, augmente avec l'âge.

* Référence à un asthme que les moins de 50 ans ne peuvent pas connaître.

« Que penser de ces deux repères : 220 moins l'âge, pour la FC maxi ? Je suis en endurance tant que je peux parler ? »

Comme beaucoup de repères grand public, il s'agit d'approximations qui demandent à être sérieusement précisées. Pour ce qui concerne la FC maxi : cette formule est peu fiable dans la mesure où la marge d'erreur (écart type) se situe au alentours des 10 %. Cette formule a été établie à partir de statistiques, toutes populations confondues, et ne peut donc convenir à des sportifs entraînés. C'est ainsi que, chez deux frères triathlètes que nous suivons depuis plusieurs années, la formule 220 moins l'âge indiquerait une FC maxi (théorique) de 190 alors qu'en réalité, l'un peut monter jusqu'à 205, alors que son frère (de même niveau et

PROTOCOLE POUR UN TEST DE TERRAIN

Avec correspondance entre essoufflement et fréquence cardiaque

Sur vélo ou sur vélo d'appartement, muni d'un cardiofréquencemètre.

1^{er} étape : échauffement d'une vingtaine de minutes (à allure modérée).

2^e étape : faire quelques accélérations jusqu'à ce que vous ressentiez un léger essoufflement.

3^e étape : tout en pédalant, prononcer, à haute voix, et sans reprendre son souffle, une phrase qui durera au moins 10 secondes. Pour faire simple, ce peut être : « et 1, et 2, et 3, et 4... ».

Si le décompte ne peut aller jusqu'à 10 ou, au contraire, aller au-delà, il faut refaire un ou plusieurs essais. En adaptant le coup de pédale, en appuyant plus ou moins légèrement.

Lorsque le calibrage est satisfaisant, regarder la fréquence cardiaque correspondante.

Au besoin, et surtout en cas de doute, ne pas hésiter à faire plusieurs essais.

Attention : lors d'une lecture à haute voix, certains reprennent de l'air (par le nez), discrètement et souvent sans s'en apercevoir ! Ce qui rend le tout caduc.

Nous obtenons ainsi la fréquence cardiaque correspondant à un seuil ventilatoire très proche de ce que les physiologistes considèrent comme le « SV1 », c'est-à-dire le premier seuil ventilatoire.

Exploitations possibles :

Ce seuil correspond au début perceptible de l'essoufflement et, également au début de la zone bleue pour la fréquence cardiaque (FC).

Il suffit de rajouter à peu près 15 battements et vous obtenez cette zone bleue. Cette zone peut servir de repère à ceux qui souhaitent une sollicitation cardiaque efficace et sécurisée.

Exemple de Catherine :

60 ans cyclotouriste assidue qui, en plus de la sortie du hebdomadaire, se programme une séance courte mais qualitative en semaine + de la marche active... : FC au repos complet : 58.

Lors du test ci-dessus, après plusieurs essais (avec pince-nez elle a noté, au moment où elle en arrivait à « ... et 10 », à bout de souffle, qu'elle observait une FC de 114.

La zone bleue se situe donc à peu près entre 114 et 133 battements par minute. Lors de ses sorties en groupe, elle essaiera de maintenir sa FC en dessous de 135-140.

Elle sait qu'au-delà, elle entrera dans sa zone orange (d'après notre échelle), niveau de sollicitation cardiovasculaire qu'elle ne pourra tenir que quelques minutes et pour laquelle les réserves en supercarburant vont diminuer rapidement.

Rappelons que, statistiquement, la FC maxi des femmes peut monter plus haut que celle des hommes (+ 5 à 10 battements).

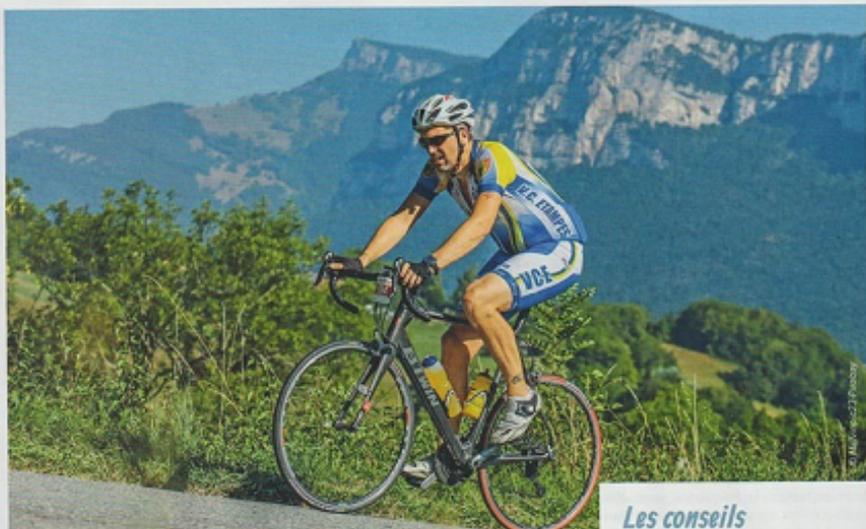
pratiquement le même âge) plafonne à 178. C'est un repère peu fiable !

Quant au « je peux encore parler... » : parler, est-ce juste répondre par « oui » ou « non » à son voisin, ou est-ce prononcer toute une phrase à haute voix ? La détermination, sur le terrain, d'un seuil ventilatoire est en effet possible, mais à condition de préciser les repères (voir encadré). Il se trouve que le niveau d'essoufflement à partir duquel nous ne pouvons parler à haute voix plus de dix secondes correspond à une fréquence cardiaque-clé, celle à partir de laquelle la pratique sportive a un impact positif sur le muscle cardiaque. Autre intérêt : ce seuil ventilatoire correspond à une fréquence cardiaque en début de zone bleue.

« Que penser de ceux qui ne roulent qu'au « feeling » et refusent toutes ces aides technologiques et repères physiologiques ? »

Il y a en effet, chez certains sportifs, des réactions de dénigrement, parfois extrêmes, de tout ce que les recherches scientifiques nous apprennent. C'est

dommage pour eux, d'autant plus que ces mêmes personnes acceptent volontiers l'ABS (anti-blocage-système), le régulateur de vitesse ou l'assistance à la conduite sur leur voiture. Sur une voiture, comme pour le contrôle de notre organisme, il est toutoufflement prudent de considérer la plupart de ces aides possibles comme de simples assistants débrayables et de ne les utiliser que pour vérifier nos sensations. À titre d'exemple, il est utile de surveiller la consommation instantanée de notre véhicule sur l'autoroute lorsque notre jauge de carburant est au plus bas. De même, en fin de parcours vélo, nous jetterons un œil attentif sur notre cardio (ou mieux sur notre capteur de puissance). Ceux qui ne roulent qu'à la sensation peuvent/doivent impérativement affiner leurs ressentis afin de se mettre à l'abri de certaines déconvenues. Le simple « feeling » ne marche pas toujours, surtout avec l'âge ! Nous ne parlerons, bien entendu, pas de ces cyclos exceptionnels qui sont (pensent être) hors normes. Pas plus de ceux



Pour une ascension confortable : restons en début de zone orange.

qui ne font confiance qu'aux croyances magiques !

• **De même que chacun ne peut aller au-delà de sa FC maxi, y aurait-il une limite respiratoire ?**

Nous ne ferons qu'évoquer les pathologies qui limitent la ventilation. Ceux qui souffrent d'insuffisances respiratoires chroniques ou transitoires comme les asthmatiques. Ils connaissent leur maladie et, avec l'aide de leurs médecins, savent comment la gérer et le protocole à mettre en œuvre pour pratiquer leur activité physique (bénéfique dans tous les cas) avec ou sans ordonnance. La ventilation peut en effet constituer un facteur limitant. Pour apporter l'oxygène au « moteur » (les cellules musculaires), le cœur (via les globules rouges) joue pleinement son rôle d'approvisionnement et évacue en retour gaz carbonique (CO₂) et déchets. Mais ce « comburant » qu'est l'oxygène doit franchir plusieurs barrières : au plus profond des alvéoles pulmonaires et, à l'autre bout de la chaîne, au niveau des cellules musculaires. Si l'augmentation du débit cardiaque permet un transport plus actif de l'oxygène vers les muscles, encore faut-il que l'augmentation du débit ventilatoire réponde à la demande. Il assurera ainsi une pression suffisante pour permettre une saturation du sang quittant les poumons. Plusieurs facteurs limitants sont alors possibles. Tout d'abord, la perméabilité des membranes alvéolaires (ni trop, ni trop peu). Mais la surface d'échanges possibles de ces alvéoles pulmonaires sera-

elle suffisante ? Près de cent mètres carrés chez un sportif en bonne santé ; à peine 20 % de cette surface reste disponible chez un fumeur régulier (un paquet par jour). Mucus, goudron limitent sérieusement la surface et la qualité des échanges.

• **Que penser de l'écarteur nasal ?**

Dans quelques magasins de matériel sportif, il existe des « écarteurs de narines ». Gadgets inutiles ? Sauf déformation de la cloison nasale ou encombrement des narines, cette aide n'a pas prouvé son efficacité (sauf pour le sommeil des ronfleurs et le confort de leurs voisins de chambre). Parfois il suffit de se moucher ou d'entreouvrir la bouche pour faciliter le passage de l'air.

• **Si j'ai bien compris, dans toute pratique sportive, il est intéressant de comprendre comment ça marche ?**

En effet. Au-delà d'une simple curiosité d'esprit, la compréhension des différents mécanismes nous permet d'éviter certaines erreurs, de gagner du temps et de déjouer certains pièges. De ce point de vue, la technologie peut nous apporter une aide précieuse, pour peu que nous sachions l'utiliser. Nous pouvons ainsi vérifier ce que nos sensations nous indiquent. Si naviguer au « feeling » nous semble parfois insuffisant, une bonne utilisation de différents outils, tels cardiofréquencemètre ou capteur de puissance, constitue un bon complément à de fines perceptions. ■

> Daniel Jacob, instructeur fédéral

Les conseils de Vivons Vélo

Notre corps est une merveilleuse machine qu'il nous faut appréhender, mieux comprendre afin d'en exploiter tout le potentiel lors de nos sorties vélo et améliorer notre pratique et notre capital santé. Nos conseils :

- Adoptez toute l'année une bonne hygiène de vie (alimentation équilibrée, hydratation, sommeil...).
- Faites des sorties vélo de qualité (petites sorties espacées) plutôt qu'une seule longue sortie hebdomadaire.
- Lors de vos randonnées vélo variez les rythmes (sprints, danseuse, endurance et phase de retour au calme).
- Restez toujours à l'écoute de votre corps et n'hésitez pas à utiliser un cardiofréquencemètre et/ou un capteur de puissance.
- Faites un bilan régulier chez votre cardiologue ou médecin notamment après 50 ans.

vivons vélo

Rejoignez la communauté Vivons Vélo sur

Rejoignez la communauté Vivons Vélo sur

