

Des capteurs de puissance plus abordables

Le marché des capteurs de puissance est en pleine effervescence, avec un leader historique qui doit faire face à une concurrence de plus en plus agressive. Ces nouveaux venus rendent plus abordable une technologie qui modifie profondément les habitudes d'entraînement. Faisons le point sur les appareils en lice.

Durant près d'une vingtaine d'années, SRM a détenu le quasi monopole du marché ultra spécifique des capteurs de puissance. Longtemps réservés aux coureurs professionnels ou aux athlètes fortunés, les appareils de la marque allemande étaient au début lourds et massifs sur le vélo, mais d'une fiabilité et d'une précision exemplaires. Riis ou Ulrich furent les premiers à utiliser le SRM sur certaines courses. C'était en 1996 !

Aujourd'hui, la plupart des coureurs pros utilisent un capteur de puissance à l'entraînement et en compétition, à l'image de Chris Froome, les yeux rivés sur les informations délivrées par l'appareil dans les cols du Tour de France. Désormais, SRM n'est plus seul sur le marché, même chez les pros. Ce qui permet de faire baisser nettement les prix, et de rendre la technologie plus accessible aux cyclistes amateurs.

Qu'est-ce que la puissance ?

Pour un cycliste, la puissance c'est la force appliquée sur les pédales associée à la vitesse à laquelle il tourne les manivelles. C'est donc l'énergie mécanique instantanée qu'il est capable de fournir. La puissance dépend de la force musculaire, de la technique de pédalage et des qualités cardio-vasculaires (capacité à alimenter les muscles en énergie pendant l'effort). Si deux coureurs escaladent un col à la même vitesse, que l'un monte avec le grand plateau et que l'autre tourne les jambes très vite, ils fournissent toutefois la même puissance (exprimée en watts), ou plus exactement le même rapport puissance/poids (exprimé en watts/kg). Une puissance brute ne veut pas dire grand-chose si elle n'est pas corrélée au poids du cycliste. C'est ce fameux rapport puissance/poids qui détermine, en fonction du type de terrain, les différences physiologiques entre Fabian Cancellara et Nairo Quintana.

Comment elle se mesure ?

La puissance peut, sous certaines conditions, être calculée *a posteriori* et à distance de manière assez précise, afin de mesurer la performance des coureurs. Mais pour les appareils embarqués, qui présentent l'avantage d'afficher instantanément la puissance développée indépendamment des conditions extérieures, le mécanisme est complexe. « La plupart des appareils du marché, qu'il s'agisse des capteurs de puissance placés au pédalier ou au moyeu, voire aux pédales, fonctionnent avec des jauges de contraintes, nous explique James Levitre, de Matsport Training, le distributeur SRM et Powertap en France. L'appareil en mesure la

déformation en fonction du couple appliqué sur les pédales, puis avec la cadence de pédalage, il en déduit la puissance. Les capteurs sont sensibles aux changements de température et à l'altitude, mais aujourd'hui la plupart d'entre eux procèdent à une calibration automatique qui évite de voir les données modifiées au cours d'une sortie. Seules les pédales Garmin Vector fonctionnent avec des capteurs différents situés dans l'axe de pédale, mais pour que les mesures soient fiables et reproductibles, il faut impérativement vérifier régulièrement le couple de serrage des pédales sur les manivelles. » Pour les pédaliers capteurs de puissance d'ailleurs, manivelles et plateaux doivent être serrés avec une clé dynamométrique pour fiabiliser les mesures. Les différents capteurs de puissance du marché sont annoncés avec une précision de 1 à 2 %. Comment cela se traduit-il sur le terrain ? « Plus que la valeur brute de puissance, ce qui importe c'est la reproductibilité des mesures. Pour évaluer la condition physique et bien s'entraîner en conséquence, il faut que l'appareil soit stable dans le temps, quelles que soient les conditions extérieures. C'est ce qui explique le succès du SRM auprès des coureurs de haut niveau. » Mais la concurrence comme Powertap, Quarq, Rotor ou Power2Max propose aujourd'hui des produits efficaces, après avoir rattrapé quelques erreurs de jeunesse, notamment liées au calibrage en fonction de la météo. Des appareils qui sont désormais utilisés par des équipes pros, à la place du SRM, comme Omega Pharma – Quick Step avec le Quarq, Movistar avec le Power2Max, ou Sky avec Stages Cycling.

La lecture des données

Certains systèmes sont proposés avec un compteur associé (sans fil), comme SRM, Powertap, Pioneer et Look Keo Power. Mais tous les capteurs de puissance actuels (excepté le Keo Power) transmettent les informations vers n'importe quel compteur compatible avec le système de transmission ANT+. Il est ensuite possible de choisir les données que l'on souhaite voir afficher pendant l'effort sur le compteur, comme la puissance instantanée, la puissance lissée sur 3 secondes ou plus, la puissance moyenne, voire l'équilibre entre la jambe droite et la jambe gauche, pour les capteurs qui proposent cette option (Garmin et Look, Quarq, Rotor, Power2Max, Pioneer...).

L'interprétation

Beaucoup plus complexe est l'interprétation des données de puissance, si l'on souhaite rentrer dans les détails. Pour transférer les données de l'entraînement vers un ordinateur, il faut un logiciel compatible, soit livré avec le capteur de puissance (SRM, Powertap, Look, Pioneer, IBike...), soit téléchargé sur le net, avec ou sans abonnement. Les plus connus sont Goldencheetah (très complet), Trainingpeaks, ou Strava (en version payante). C'est là qu'interviennent toutes les compétences de l'entraîneur ou l'intelligence pratique du coureur. En effet, différents indices mis au point par le physiologiste Andrew R. Coggan et repris par de nombreux modèles permettent d'évaluer les charges de travail, la puissance critique,

la puissance au seuil, l'explosivité, etc. Ils donnent une idée précise de la condition physique et des points particuliers à travailler en fonction des objectifs. Pour préparer une épreuve de montagne par exemple, on mettra l'accent sur des exercices effectués juste en dessous ou à la limite de la puissance qu'on est capable de tenir 20 minutes. Il devient ainsi faisable de préparer la montagne... sur le plat.

Une nouvelle approche

La mesure de la puissance permet de s'affranchir des paramètres extérieurs, tels que la température, le vent, l'altitude, la tenue vestimentaire, le revêtement de la route, autant d'éléments qui influent sur les sensations subjectives et sur la fréquence cardiaque. Il n'est pas question pour autant de ne se focaliser que sur le capteur de puissance. « Utiliser un cardiofréquencemètre ou rouler en faisant confiance aux sensations ont largement fait leurs preuves par le passé, précise Matthieu Papin, ergonome et entraîneur, qui suit une trentaine de coureurs ou cycloportifs, dont les 2/3 sont équipés d'un capteur de puissance. Mais on optimise le temps passé sur le vélo avec un capteur de puissance. Il n'y a aucune inertie, contrairement à la fréquence cardiaque : il suffit d'accélérer pour constater une élévation de la puissance. C'est très utile pour les fractionnés d'une durée de moins de deux minutes, où le cardio n'est pas significatif. *A contrario*, on peut voir une baisse de la puissance au cours d'un effort long, si celui-ci est mal calibré au départ, alors que la fréquence cardiaque reste stable ou continue même de s'élever. De précieuses indications qui réorientent la gestion de l'effort, et qui en même temps évitent de grosses erreurs pouvant conduire au surentraînement. » Mesurer la puissance, une source de progrès ? Sans aucun doute, selon Matthieu Papin : « Les nouveaux acquéreurs ont tendance à se focaliser dessus au début. Ils apprennent ainsi à mieux se connaître, même si les premiers pas peuvent les perturber, notamment en raison de la sensibilité de certains capteurs, avec donc de fortes variations d'affichage sur l'écran du compteur. C'est pour cela qu'en fonction du type d'exercice proposé, je conseille parfois d'afficher une moyenne de puissance, sur 3, 5, 10 ou même 30 secondes. De temps en temps, il est toutefois intéressant d'oublier la puissance, et de laisser les sensations s'exprimer. » Comme Alberto Contador qui cache les indications de son SRM le jour où il retourne la situation lors de la cinquième étape de Tirreno-Adriatico en s'échappant à plus de 30 km de l'arrivée. Car il ne faut prendre le capteur de puissance que pour ce qu'il est : un formidable outil d'analyse, qui ne remplace pas toujours les tripes du coureur.

Les appareils disponibles

On recense quatre types de produits :

- Les capteurs de puissance situés au niveau du pédalier que sont SRM, Quarq, Power2Max, Rotor et les petits nouveaux Pioneer et Stages Cycling.

- Le capteur de puissance situé au niveau du moyeu arrière qu'est le Powertap. Avantage principal : la possibilité de passer très facilement la roue complète d'un vélo à l'autre. Inconvénient : la roue est un peu plus lourde que la normale, et en fonction du montage, la jante ne convient pas forcément au terrain.
- Les capteurs de puissance placés dans les pédales, que sont Garmin Vector et Look Keo Power. Il est aussi possible de les passer d'un vélo à l'autre avec un minimum d'outillage, mais moins rapidement qu'en changeant une roue. Inconvénient : les pédales sont les premières exposées en cas de chute.
- Le capteur de puissance IBike est un peu à part. C'est un compteur qui mesure la pente, la vitesse de déplacement, la force du vent et donc la contrainte aérodynamique. Il en déduit une puissance nécessaire au déplacement.

Dans tous les cas, il faut tenir compte de son budget, de l'utilisation plus ou moins professionnelle que l'on en fait, des facilités pour remplacer les batteries et du SAV.

SRM

PowerTap

Quarq

Rotor

Power2Max

Pioneer

Stages Cycling

Garmin Vector

Look Keo

IBike

Encadré

La précision en question

De subtiles différences de mesures peuvent se rencontrer lorsqu'on compare deux types de capteurs de puissance, notamment si l'on compare un appareil situé dans le pédalier avec un autre dans le moyeu, ou dans une paire de pédales. Ivan Borcard, de VO2Cycling.fr a effectué une même sortie avec un Power2Max et un PowerTap (et deux compteurs Garmin Edge 500). Il a relevé les différences suivantes :

Power (Watts)				
Temps	Power2Max	PowerTap G3+	Delta relatif	Delta absolu (Watts)
2 sec	919	966	5,11%	47
5 sec	876	917	4,68%	41
10 sec	752	773	2,79%	21
12 sec	749	769	2,67%	20
20 sec	712	732	2,81%	20
30 sec	659	674	2,28%	15
1:00 min	518	500	-3,47%	-18
2:00 min	347	341	-1,73%	-6
5:00 min	269	268	-0,37%	-1
6:00 min	259	262	1,16%	3
10:00 min	240	245	2,08%	5
12:00 min	239	245	2,51%	6
20:00 min	225	231	2,67%	6
30:00 min	210	213	1,43%	3
01:00 h	194	196	1,03%	2
01:30 h	176	177	0,57%	1
02:00 h	179	182	1,68%	3

« Cela confirme ce que j'avais constaté sur le terrain, indique Matthieu Papin. Le PowerTap est très sensible, et surévalue très légèrement la puissance par rapport à un SRM. Les données du Power2Max semblent donc très cohérentes. C'est actuellement l'un des meilleurs rapport qualité-prix du marché. »

Encadré

La puissance sur home-trainer

Nombreux sont ceux qui remplacent les entraînements sur route par du home-trainer, surtout l'hiver, en semaine. Et bien sûr, le capteur de puissance est un excellent outil pour s'assurer des séances de qualité. D'après Ivan Borcard, « sur la route, l'énergie cinétique provoquée par le déplacement du cycliste est très importante. Si on pédale si rond et si efficacement, c'est grâce à cette énergie emmagasinée. Les points morts, les phases de relâchement, les changements de vitesse et de terrains sont lissés par cette énorme énergie stockée. Sur un home-trainer, la vitesse de déplacement est nulle. Le rendement tombe lorsque le système manque d'inertie. Il n'est donc pas étonnant de constater une différence significative de puissance sur un home-trainer (à la baisse), pour une même intensité d'effort. »