



## Les 2 visages de l'endurance !

Une récente interview du professeur Québécois Guy Thibault dans le magazine Sport et Vie m'a donné l'idée d'un sujet sur l'endurance en cyclisme. Cette expression bien ancrée dans le langage du cycliste de tous niveaux renvoie en fait 2 aspects très différents. On peut même parler de 2 formes d'endurance qui n'ont pas grand chose à voir.

**L'endurance fonctionnelle** est la première et la plus évidente, elle nous renvoie à la capacité du corps dans sa globalité à pouvoir fonctionner normalement pendant un certain temps. Par exemple, si vous avez des crampes au bout de 2 heures d'effort soutenue vous vous heurtez à votre limite de fonctionnement à ce rythme là.

**L'endurance fonctionnelle** est une sorte de mur au delà duquel les réactions de votre corps sont imprévisibles, une sorte d'inconnue. Cela peut se manifester par des crampes, mais aussi des hypoglycémies à répétition, des douleurs musculaires, articulaires, tendineuses, parfois des malaises avec le besoin de s'arrêter et de s'allonger dans l'herbe pour espérer repartir. Cette endurance fonctionnelle s'apparente à ce qu'on appelle "le foncier", un terme assez vague mais profondément instinctif pour signifier cette capacité de travail limitée. On peut illustrer encore cela avec les exercices de musculation, si vous faites des exercices sur une presse avec des charges assez lourdes, viendra un moment où vous ne pourrez plus lever la charge, vous avez également atteint votre limite fonctionnelle. Cette endurance a pour facteur limitant les réserves d'énergie disponibles, les réserves enzymatiques pour fonctionner longtemps, la résistance mécanique des tissus musculaires, la résistance de l'estomac à la désertification des masses sanguines... bref un dysfonctionnement global.

**L'endurance fonctionnelle** est une aptitude très très entraînable, c'est vraiment cela qui la différencie de la seconde forme d'endurance qu'on peut appeler **endurance de performance** encore appelée dans les livres : *Temps limite, indice d'endurance, profil d'endurance...* Cette endurance nous renvoie à la vitesse à laquelle s'effondre notre capacité de performance dans le temps. Le sprinteur présente une baisse de sa puissance rapide par rapport au grimpeur. Cette endurance s'exprime aussi par le profil énergétique. On enregistre ainsi les valeurs de puissances des coureurs sur 5", 30", 2', 5', 20', 60'.... et on observe la vitesse à laquelle la puissance diminue dans le temps. Plus elle baisse doucement et plus vous êtes endurant.

**L'endurance de performance** a pour principale facteur limitant la proportion de fibre à contraction rapide et lente dans le muscle et la capacité à refroidir le corps pendant l'effort. Cette dernière forme d'endurance contrairement à l'endurance fonctionnelle est très très dure à modifier. Voici ce qu'en dit le professeur Thibault "Le profil d'endurance semble être une valeur aussi difficile à modifier que la taille ou le poids du coureur cycliste".

*Cette phrase m'a laissé perplexe...* en effet, j'ai la même impression en y réfléchissant un peu. Il est quasiment impossible de modeler ce profil d'endurance de la même façon qu'on arrive à accroître la PMA.

En revanche, le profil d'endurance de l'athlète est une aptitude très très instable, ce que nous confirme le professeur dans son interview. En l'espace de quelques jours, **l'endurance de performance** peut changer de façon très importante selon l'état de récupération du coureur. Alors que le VO2max semble plus solidement ancré dans la chair du coureur, le profil d'endurance peut s'effondrer et remonter aussi rapidement qu'il a chuté.

Finalement, l'amélioration du profil énergétique n'est possible que dans des proportions assez étroite et au prix de gros efforts. Mais toute la puissance d'un entraînement bien conduit, sera de faire en sorte que coïncide la puissance maximale du coureur avec son meilleur profil d'endurance le jour J. Bref, il s'agit de mettre en phase la PMA et l'**endurance de performance** qui sont 2 variables évoluant de manière indépendante. Sur la saison sportive, la part des progrès relève plus de la hausse des valeurs de puissance que de la transformation de l'indice d'endurance.

Cette seconde forme d'**endurance de performance** nous renvoie tout simplement à cette bonne vieille notion de puissance au seuil. Le professeur Guy Thibault nous dit que ce paramètre semble invariable comme la taille et le poids. **La puissance au seuil augmente si la PMA augmente. L'inverse est quasiment impossible selon Guy Thibault.** C'est aussi l'impression que nous avons d'après les valeurs de puissances enregistré sur le terrain pendant une année auprès de plusieurs athlètes. La puissance au seuil semble suivre une courbe quasiment parallèle avec la puissance maximale aérobie.

Attention, cela ne veut pas dire qu'il ne faut pas tenter de modifier le profil d'endurance, mais il faut le faire avec prudence et à des moments bien précis de l'année pour ne pas risquer d'accumuler de la fatigue inutile.

Exemple de profil d'endurance :

| Temps               | Coureur 1 début de saison | Coureur 2 début de saison | Coureur 1 pic de forme |          | Coureur 2 Pic de forme |          |
|---------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------|----------|------------------------|----------|
|                     |                           |                           |                        |          |                        |          |
| 5 minutes           | 376 watt                  | 280 watt                  | 440 watt               | + 17 %   | 320 watt               | + 14.3 % |
| 20 minutes          | 320 watt                  | 240 watt                  | 380 watt               | + 18.5 % | 280 watt               | + 16.6 % |
| Indice d'endurance* | 10.3                      | 10.7                      | 9.8                    | + 4.8 %  | 9                      | + 6.5 %  |

\* l'indice d'endurance s'exprime avec une valeur numérique qui se situe entre 4 et 16 en moyenne. La formule de calcul est un peu complexe. Elle rend compte de la baisse de puissance par unités de temps. Plus le chiffre est bas et plus la baisse puissance est faible et donc l'endurance élevée.

## Analyse Vidéo :

Voici une vidéo eu CLM Nantes Pornic du Tour de France 2003. Jan Ullrich cette année là faisait jeu égal avec Lance Armstrong. Beaucoup de commentaires sur ces 2 stars ont été fait sur leur qualité réciproque, et la plus courante est de dire que Lance Armstrong utilise des cadences de pédalage très rapide, et que Jan Ullrich ne pédale qu'en force.

Je n'ai jamais partagé cette opinion. S'il y a certes une petite différence dans leurs cadences de pédalage, la différence n'est pas énorme, et sur cette vidéo si vous vous amusez à compter la cadence de ces 2 champions vous verrez qu'il n'y a que 5 à 8 tr/m qui le sépare et que Lance ne tourne pas à 120 tr/min. Il est difficile de connaître exactement sa cadence moyenne sur l'ensemble du CLM, mais elle doit se trouver entre 105 et 110 tr/m, ce qui est déjà énorme sur une telle distance et à une telle intensité. Quant à Jan, on peu estimé sa cadence autour de 98 à 103 tr/min.

Jan Ulrich à nécessairement un coup de pédale particulièrement efficace qui est parfaitement adapté à sa morphologie et à ses qualités musculaires. La cadence de pédalage universelle n'existe pas et il n'est pas possible de justifier la supériorité d'Armstrong par l'emploi d'une cadence plus rapide. La cadence de pédalage n'est que la

partie visible de l'iceberg, nous ne connaissons pas les valeurs de puissances réelle, les coefficients de résistance de l'air ou encore les VO<sub>2</sub>max de ces 2 athlètes.

La cadence que nous utilisons pour produire un effort maximale est dictés au minimum par :

- les propriétés du tissu musculaires (proportion de fibre rapide et lente)
- les longueurs et masse des différents segments que sont les jambes, et les cuisses. Plus les jambes sont longues et lourdes et plus la cadence optimale est lente.
- l'état de fatigue. Plus il est important et plus nous adoptons une cadence lente et moins nous sommes efficace.
- L'intensité de l'effort, plus il est important et plus la cadence optimale est importante. cette loi là est en revanche universelle. Personne ne ralentie sa cadence pour accroître sa puissance en ne jouant que sur la composante de force.

Ce que nous pouvons affirmer c'est qu'en CLM il est nécessaire d'adopter une cadence rapide pour diminuer la fatigue neuromusculaire et favoriser la circulation du sang dans les tissus. Chaque athlète aura sa propre cadence optimale, et le but de cette cadence est de trouver un compromis entre le confort et la vitesse d'épuisement des réserves d'énergie, en effet une cadence plus rapide s'accompagne inévitablement d'une plus grande dépense d'énergie.