

## Chapitre 2 : Comment développer son endurance ?

### 1. Définition

Tout d'abord, reprenons la définition de l'endurance au sens physiologique. Être plus endurant ne signifie pas seulement courir plus longtemps. En physiologie, nous devenons plus endurant lorsque que nous sommes capable de maintenir une intensité plus élevée sur une durée donnée ou la capacité à tenir plus longtemps à une intensité donnée.

En principe, dans la pratique sportive, nous connaissons la durée approximative de notre course. En ce sens, nous pouvons déterminer une certaine durée et donc définir, plus ou moins, l'intensité « objectif ». Pour imaginer, nous pouvons parler de l'allure 10 km, semi ou marathon. En trail, c'est plus difficile de déterminer réellement une allure fixe à cause de variations de terrain. Néanmoins, il est possible d'associer un certain niveau d'intensité à notre allure spécifique. Au niveau de la physiologie, nous pouvons simplifier les zones d'intensité en 3 grandes zones :

- Z1 = intensité sous le **SV1** ou seuil aérobie, allure d'endurance fondamentale, effort très facile que l'athlète peut maintenir des heures. Plus nous nous approchons du **SV1** et moins la durée de maintien de l'effort sera importante, cela paraît logique.
- Z2 = intensité entre le **SV1** et le **SV2**, allure dite de tempo, semi ou marathon, cela dépend du niveau de l'athlète. La durée sera donc comprise entre 1h et 4h d'effort à cette intensité.
- Z3 = intensité au dessus du **SV2**, allure des séances intensives, l'effort se maintient difficilement au-delà d'une heure à ces intensités et souvent moins longtemps pour le pratiquant non élite.

Si nous parlons de ces seuils, ce n'est pas sans raison. En effet, ces divers seuils marquent des sortes de rupture dans le fonctionnement de notre organisme. Le fonctionnement de l'organisme n'est pas linéaire en fonction de notre effort. Pour imaginer, tout le monde se rend bien compte qu'un changement d'allure de 1km/h entre 10 et 11 km/h n'a pas les mêmes effets qu'entre 18 et 19 km/h. Cela dépend de la zone d'intensité propre à l'athlète et surtout de son niveau.

Pour progresser dans les sports d'endurance, il va donc falloir améliorer le niveau de nos seuils. Dans l'article précédent, nous avons évoqué le développement de la **VMA** qui aura donc un effet direct sur les seuils. En effet, à endurance égale, donc être capable de maintenir le même niveau d'intensité, nous augmenterons notre vitesse de déplacement à toutes les intensités si la **VMA** est améliorée. Toutefois, je l'ai évoqué rapidement, les gains à **Vo2max** sont limités dans le temps et deviennent peu significatifs au fil des années. En revanche, l'introduction de la notion de « seuil » permet de comprendre que pour progresser, nous pouvons aussi améliorer le niveau de nos seuils. En clair, améliorer notre endurance !

### 2. A quoi correspondent exactement ces seuils ?

Objectivement, il n'est pas très aisé de simplifier ces notions de seuils mais l'emploi du terme seuil ventilatoire démontre qu'il se passe quelque chose, au niveau de la respiration en particulier. La

respiration nous permettant d'observer certains changements dans le fonctionnement de l'organisme selon le niveau d'intensité.

SV1 : Lorsque vous débutez un effort, vous ventilez. Cette ventilation augmente de manière linéaire en fonction de votre intensité. A partir du **SV1**, le corps commence à produire plus de lactates et d'ions H<sup>+</sup>. Néanmoins, le corps maintient un équilibre en tamponnant ces ions H<sup>+</sup> et en recyclant les lactates. Lors d'un test avec mesures d'échanges gazeux, nous observons une première augmentation nette de la ventilation globale. Pour simplifier.

Retenez que ce seuil se situe entre 50 et 60% de votre **Vo2max**, chez un individu sédentaire, et plutôt 70 à 75 % chez les élites, ou l'athlète confirmé. Vous comprenez donc assez facilement qu'il y a un intérêt franc et massif à l'améliorer.

Pour le **SV2**, la rupture est encore plus marquée. En effet, ce seuil, cette zone en réalité, marque le moment où l'accumulation des lactates augmentent et avec eux, la concentration en ions H<sup>+</sup>. Simplement, le moment où ça commence à piquer sévère dans les jambes. Le système aérobie est en quelque sorte dépassé. Si c'est problématique pour le maintien de l'activité, c'est aussi à partir de ces intensités que nous progressons, en apprenant à mieux recycler les lactates notamment et à tamponner les ions H<sup>+</sup> ainsi qu'un tas d'adaptations au niveau enzymatique. Ce **SV2** se situe entre 70 et 80 % de **Vo2max** en moyenne, pour les sédentaires ou les gens peu entraînés. Il atteint 90% de **Vo2max** chez les athlètes très entraînés, 90%, c'est déjà avec une très bonne optimisation. Le chiffre de 88% de **VMA** pour situer le **SV2**, est souvent retenu. Attention, nous parlons bien de valeurs générales qui sont très variables entre les individus. Bien entendu, si nous voulons travailler précisément à ces intensités, il est nécessaire de faire un test d'effort avec mesure des échanges gazeux. Le principal intérêt de ce test est d'observer les points faibles et forts d'un athlète. Ensuite, un entraîneur pourra mieux orienter le travail selon les besoins de l'athlète.

Néanmoins, si nous avons des seuils jusqu'à présent, il ne faut pas croire que c'est aussi simple que ça. En réalité, il s'agit plutôt d'une zone à partir de laquelle, il y a modifications en terme de production d'énergie dans notre corps.

### 3. Pourquoi améliorer nos seuils ?

J'imagine que vous avez déjà saisi l'intérêt de les tirer vers le haut ! En effet, si vous êtes capable de tenir 85 % de **Vo2max** au lieu de 82 % à votre **SV2**, vous irez plus vite au cours d'un effort se situant proche de cette intensité.

Pour détailler un peu plus, il est intéressant d'améliorer nos seuils car ils correspondent à des réalités physiologiques qui conduisent à des facteurs limitants au cours d'une activité. Quand nous dépassons le **SV1**, nous commençons à consommer plus de glycogène, la part de la production d'énergie via les lipides va baisser. Au bout d'un certain temps, nous allons arriver à un état d'épuisement énergétique. Les glucides vont finir par manquer et il faudra diminuer l'intensité. Pour le **SV2**, ce n'est pas forcément les substrats énergétiques qui seront le réel facteur limitant mais plutôt l'augmentation de l'acidose musculaire qui va perturber le fonctionnement musculaire. Si vous observez le graphique ci-dessous, vous comprenez qu'il faut faire en sorte que les 2 seuils apparaissent à l'intensité la plus élevée possible.

*Evolution des différents paramètres ventilatoires en fonction du VO2max*

#### **4. Passons à ce qui vous intéresse vraiment (*indépendamment de vous cultiver*) !**

Maintenant que nous avons fait de la théorie pour essayer de comprendre, en partie, les logiques « physiologiques », nous allons essayer de comprendre la démarche d'amélioration de nos seuils et donc de notre endurance.

Précédemment, nous avons parlé de 3 grandes zones d'intensités : **Z1**, **Z2** et **Z3**. Nous allons conserver cette relative simplicité pour poursuivre l'explication. Il n'existe pas une seule et unique manière d'entraîner les individus. Une partie de la structuration de l'entraînement va dépendre des points faibles et forts de l'athlète, de ses objectifs et de ses disponibilités.

Au cours des dernières décennies, la répartition des charges d'entraînement en fonction de l'intensité a conduit à l'entraînement dit *polarisé*. Ce type d'entraînement consiste à passer l'immense majorité du temps d'entraînement dans la zone 1, 70 à 80%. Peu de temps en **Z2**, 5 à 10%, et le reste du temps en **Z3**, soit 10 à 20%.

Afin de mémoriser, rappeler vous de la règle *80/20* pour avoir des notions approximatives. Pour ceux qui ne sont pas très familier de ces notions, vous pouvez retenir que l'apport principal de cette manière de s'entraîner consiste à dire qu'*il faut diminuer le temps passé dans la zone Z2*. Le raisonnement consiste à dire que cette zone d'intensité ne présente que des avantages limités en terme d'adaptations. En effet, c'est trop intense pour les adaptations liées à la zone **Z1** et trop peu intense pour bénéficier de celle de la zone 3. En zone 2, il y a peu d'adaptations.

Cette méthode tue un peu la fameuse maxime « no pain no gain ». **C'est très important de comprendre cette logique.**

*Vous pouvez donc relire une fois les 10 lignes au dessus ;)*

Ce n'est pas parce qu'une séance ne présente aucun inconfort physique qu'elle est non productive. Et ce n'est pas l'inconfort qui détermine la qualité de la séance, en principe, tout de même, si c'est très inconfortable, ça produit des effets ! Néanmoins, je vais apporter un petit bémol à cette vision. Si c'est peu discutable sur le plan physiologique, il ne faut pas oublier que la performance sportive ne se résume pas simplement à la physiologie. La zone **Z2** est, par exemple, notre zone d'intensité sur les efforts de 1 à 3h et donc, il est intéressant de s'en imprégner, un minimum, en vue de la compétition. Vous comprendrez donc l'intérêt d'inclure cette intensité à l'approche de votre compétition notamment.

Pour développer sa performance globale, il va falloir faire la majorité de son entraînement à basse intensité et donc apprendre, pour certains, à courir lentement. Si vous voulez vous convaincre de cette importance, imaginer que ce travail consiste à construire les fondations de votre maison. Ce n'est pas le plus intéressant, ça ne se voit pas toujours mais si c'est mal fait, le reste s'écroule. Il me semble important de le dire clairement, c'est une erreur fréquente chez un bon nombre d'athlètes, je ne suis pas un exemple sur ce point, alors que votre bon Duc, lui, adore se caresser des heures durant à une allure insignifiante.

Le mot du Duc :

*« Effectivement, j'apprécie particulièrement les longues sorties à des allures basses, très basses, trop peut-être même parfois. Pour moi elles constituent également un moment savoureux au milieu de la nature, avec des amis ou de nouvelles connaissances. Apportant donc une dimension de partage à la simple notion d'entraînement. Toute fois je suis toujours étonné de voir des coureurs pourtant d'un niveau très largement inférieur, devoir se freiner pour courir avec moi. Malheureusement pour eux, ils n'ont pas encore saisi cette notion de lenteur et fonctionne avec une seule vitesse. Trop élevée, qui doit sans doute les user et ne pas leur permettre de se livrer à 100 % sur les séances clés. »*

En cette période, où nos possibilités sont limitées par le confinement, gardez à l'esprit qu'il ne faut pas s'entraîner « dur » tous les jours. Le socle dit « aérobie » doit rester la base de tout entraînement. D'ailleurs, vous aurez compris dans cette logique que le volume global d'une préparation compte puisqu'il joue un rôle sur le temps que nous pouvons consacrer à chaque zone d'entraînement. En effet, il est difficile de dépasser 20% de son volume d'entraînement en **Z3**, là où nous progressons, donc mathématiquement, plus le volume global est élevé et plus il est théoriquement possible de passer du temps à des intensités élevées.

Lorsque nous nous entraînons dans cette zone **Z1**, il est intéressant de pratiquer des sessions d'entraînement où nous sommes proche de notre **SV1** pour espérer l'améliorer. Cette allure n'est pas forcément une allure de confort total. Personnellement, je m'entraîne au-delà de 15 km/h pour développer cette qualité. Ce n'est pas très rapide mais ce n'est pas non plus une allure « naturelle » de footing. Ces séances sont intéressantes pour tirer son seuil aérobie vers le haut et favoriser les adaptations.

Vous vous demandez certainement l'intérêt de s'entraîner à basse intensité. Les intérêts sont nombreux. D'abord, c'est une allure qui est celle que nous utilisons pour nous préparer et pour

recupérer ce qui est indispensable avant d'imaginer un entraînement plus soutenu. Certaines adaptations sont liées directement à la physiologie. Le développement du nombre de mitochondries se fait à cette intensité, l'augmentation de la vascularisation aussi. Les mitochondries sont les cellules où la production d'énergie se fait et donc plus, elles sont nombreuses et plus on sera apte à produire de l'énergie. Bien entendu, l'entraînement à plus haute intensité aura pour but de booster les capacités de ces mitochondries. Il y a aussi un développement du volume du cœur et donc des capacités à envoyer plus de sang à l'organisme à chaque contraction. Le cœur est un muscle et comme tout muscle, il est entraînable. Au-delà de ces aspects, il y a aussi un impact très intéressant pour les athlètes qui préparent des efforts de longue endurance. En effet, sur un effort long, l'énergie produite sera principalement issue des lipides. Pour apprendre à son organisme à puiser dans ce substrat énergétique, il faut passer du temps à des intensités où le corps peut s'en servir. Si vous allez trop vite, le corps puisera son énergie dans les glucides, il faut toujours se rappeler que le corps est un « fainéant » et qu'il prend toujours le chemin le plus simple pour lui. Pour optimiser sa lipolyse, il est devenu fréquent d'avoir recours à des séances où les réserves en glycogène sont basses pour maximiser les adaptations de la lipolyse, pôle enzymatique notamment.

Dernier élément, cet entraînement est important sur le plan psychologique. Pour se préparer à courir longtemps, il faut le faire avant une compétition. Bien entendu, nous n'allons pas courir aussi longtemps que notre prévisionnel sur un ultra mais toutefois, il est illusoire de croire que nous pouvons vraiment préparer un effort long sans entraînement long. J'insiste sur ce point. S'il n'est pas directement lié au sujet de ce chapitre, il faut comprendre qu'un entraînement a toujours des impacts multifactoriels. En effet, nous pouvons parfaitement nous préparer sur le plan « physiologique » sans dépasser 2h d'entraînement consécutif. En revanche, nous allons nous retrouver totalement dans l'inconnu le jour de l'épreuve et ça risque de vite devenir limitant.

Nous avons donc compris que la base de l'entraînement, ce sont des entraînements faciles. Certains seront peut-être surpris de le lire mais c'est une vérité. « No pain no gain » avec parcimonie.

## 5. Passons donc à la partie plus intéressante.

S'entraîner lentement est indispensable pour imaginer progresser de manière durable mais ça ne suffit pas. En effet, le stress provoqué par ce genre d'entraînement est limité et les réponses de l'organisme le seront aussi. Il faut donc inclure un entraînement plus intensif et particulièrement proche ou au-dessus du **SV2**. Dès que nous dépassons largement l'intensité du **SV2**, nous arrivons dans la zone d'entraînement du **Vo2max**, voir le chapitre précédent. Vous avez tous entendu parler d'entraînement au « seuil » et en principe, il s'agit du **SV2**.

## 6. Quelles sont les séances intéressantes à cette intensité ?

Aujourd'hui, il est couramment admis qu'idéalement une séance de ce type doit comporter

un cumul entre 20 et 40 minutes. Nous pouvons proposer le travail de manière intermittente ou de manière continue. Dans le cas d'un travail intermittent, il sera proposé des fractions d'une durée variable entre 4 et 20 minutes. Dans une logique de construction, nous irons toujours des fractions courtes vers les fractions longues et nous augmenterons la durée globale de la séance au fil de la préparation.

#### Exemples :

- *Semaine 1 : 5\*4' à SV2*
- *Semaine 2 : 4\*6' à SV2*
- *Semaine 3 : 4\*8' à SV2*
- *Semaine 4 : 4\*6' à SV2 (semaine plus légère d'assimilation et de maintien des qualités)*
- *Semaine 5 : 6\*6' à SV2*
- *Semaine 6 : 5\*8' à SV2 ou 4\*10' à SV2 (l'athlète commence à faire une grosse séance à ce niveau là)*
- *Semaine 7 : 30-35' chrono max (à ce moment là, nous proposons un travail continu qui sera plus proche de la réalité de la compétition).*  
*L'entraîneur peut aussi proposer un travail en compétition par exemple sur un 10 km, un KV...*

Tout ceci s'entend dans une phase de développement et de préparation. Il faudra bien entendu diminuer la charge à l'approche de l'évènement « objectif »

Quand vous vous entraînez à cette intensité, vous allez optimiser la capacité de votre corps à régénérer les lactates. En effet, nous avons souvent tendance à croire que les lactates sont des déchets mais c'est faux. Il s'agit d'un métabolite intermédiaire qui peut servir à produire, à nouveau, de l'énergie.

Le problème vient plutôt de la production d'ions H<sup>+</sup> en parallèle qui, eux, sont problématiques. En travaillant à ces intensités, nous allons apprendre à notre organisme à mieux les tamponner et donc nous permettre de soutenir une intensité plus élevée. Ce qui est intéressant, par exemple, pour digérer un départ rapide ou accepter une allure plus soutenue sur certaines phases d'une course.

Au-delà des aspects physiologiques, vous allez aussi apprendre à développer votre ressenti pour être capable d'identifier l'atteinte de ce seuil. A partir de ce seuil, nous consommons de manière exponentielle nos réserves de glycogène et c'est néfaste à la performance globale sur une épreuve de trail, surtout lorsqu'elle s'étale de deux à quatre heures.

#### Résumons, pour améliorer notre endurance, il faut :

- S'entraîner lentement, en dessous ou proche du **SV1**, sur minimum 70% de notre volume d'entraînement.
- S'entraîner de manière progressive en durée au niveau du **SV2**.
- Intégrer, avec parcimonie, des séances entre les 2 seuils notamment dans le but de s'imprégner de notre allure spécifique.