

## LES FILIERES ENERGETIQUES

Trois grandes "voies énergétiques" (Trois filières) permettent de rendre l'énergie apportée par les aliments utilisable par nos muscles.

- la filière **aérobie**. Elle utilise l'**oxygène** de l'atmosphère et théoriquement n'engendre pas de fatigue.

- la filière **anaérobie acide**. Elle n'utilise **pas d'oxygène** mais produit de l'**acidité** dans l'organisme ce qui limite la durée de l'exercice.

- la filière **anaérobie anacide**. Elle n'utilise **pas d'oxygène** et ne produit **pas d'acidité** mais elle ne peut être utilisée que quelques secondes.

Ces trois voies sont activées à des niveaux différents en fonction de l'intensité et de la durée de l'exercice physique.

Ces trois voies convertissent l'énergie apportée par les aliments, elles ne la produisent pas. La finalité est de régénérer la seule molécule capable de déclencher une contraction musculaire : l'**ATP** (Adénosine Tri Phosphate).

les trois voies énergétiques que pour simplifier nous présentons séparément sont en fait intimement liées. Elles agissent en synergie, s'influencent, se régulent.

### 1 la filière aérobie

Au niveau de l'entraînement, la **filière aérobie** représente les gammes d'intensité de travail de développement des qualités "d'endurance". Elle traduit l'aptitude de l'organisme à extraire, transporter et utiliser l'oxygène pour transformer l'énergie. Dans cette approche, "l'endurance" représente cette aptitude des systèmes circulatoires, respiratoires et musculaires à favoriser le métabolisme aérobie.

Au repos, nous utilisons une certaine quantité d'oxygène pour vivre. Si nous marchons ou palmons, l'énergie dont nous avons besoin augmente et par conséquent, la quantité d'oxygène consommée s'accroît.

Plus l'effort s'intensifie, plus la quantité d'oxygène véhiculée par le système sanguin augmente cela permet d'accroître dans les mêmes proportions la quantité d'énergie récupérée. Il en est ainsi jusqu'à un niveau à partir duquel, notre respiration a atteint son maximum. Elle est alors incapable d'apporter plus d'oxygène, elle plafonne. Ce niveau est appelé VO<sub>2</sub>max : quantité - ou consommation - maximale d'oxygène utilisée par le corps par unité de temps, on va également parler de VMA (**V**itesse **M**aximum en **A**érobie), car arrivée à la VMA, la respiration est à son maximum.

Si nous voulons aller plus vite, elle ne peut plus nous aider. Le mieux qu'elle puisse faire c'est d'essayer de maintenir son activité à son plus haut niveau.

Le surplus d'énergie nécessaire n'est plus alors apporté par la respiration mais par la filière que nous avons appelé filière **anaérobie acide** (sans oxygène et avec acidité).

### 2 la filière anaérobie acide

Le problème pour le coureur ou le nageur est que cet apport énergétique supplémentaire n'est pas gratuit. En effet, la filière anaérobie produit une molécule acide : l'acide lactique. Or cette molécule va progressivement bloquer les possibilités de contraction du muscle. Résultat, le muscle a de plus en plus de mal à fonctionner, l'exercice doit alors être réduit voir arrêté.

Mais il se peut que nous rencontrions les effets néfastes de l'acidité au début d'un exercice car l'élimination de cet acide nécessite un apport en oxygène. Malheureusement l'oxygène

n'arrive pas instantanément aux muscles en quantité suffisante, il y a un temps de retard. Ce qui explique que l'on puisse être «acide» au début d'un exercice physique. En effet, c'est l'augmentation de l'acidité sanguine qui déclenche le processus d'augmentation de l'oxygénation (par le biais de l'augmentation de la respiration et de la circulation). Dès lors, il suffit qu'à un moment de l'exercice un effort supplémentaire soit demandé pour que la production d'acide augmente brutalement, alors, l'acide lactique s'accumule et accomplit localement ses méfaits avant que l'organisme n'ait eu le temps de réagir en amenant l'oxygène nécessaire à son élimination. Le temps que l'oxygène arrive, nous ressentirons les effets de l'acidité.

Partant de ces connaissances en physiologie, les entraîneurs cherchent à accroître trois types de qualités associées à la voie anaérobie acide :

1- la possibilité de produire plus d'énergie en un temps donné. Ce type d'amélioration est l'apanage du travail qui prend le nom de **puissance acide** -ou puissance lactique-.

2- l'aptitude de l'organisme à endiguer la montée de l'acidité grâce, nous l'avons dit, à l'oxygène mais aussi à des systèmes annexes qui lui viennent en aide. C'est l'objectif poursuivi dans le travail appelé de **capacité acide** - ou capacité lactique -.

3- la capacité du muscle à continuer à fonctionner malgré la présence d'acidité. Cette qualité serait développée par les deux types de travail ; **puissance et capacité**. Toutefois le travail de puissance assurerait une progression plus prononcée.

### 3 la filière anacide : Sans oxygène et sans acide

L'énergie apportée par cette voie ne nécessite pas d'O<sup>2</sup> et ne produit pas d'acide. L'Idéal ? Oui mais...

Nous avons juste assez **d'ATP** pour courir environ 1seconde. Et le composé voisin qui l'accompagne - la **créatine phosphate** - peut le relayer quelques secondes de plus mais c'est tout. Au-delà de ce temps, si ces deux éléments ne sont pas reconstitués, l'exercice se termine, les contractions musculaires devenant impossibles.

**L'ATP** et la **créatine phosphate**, les molécules « énergétiques », sont comme contenues à l'intérieur d'un « réservoir » dans lequel le muscle vient puiser pour se contracter.

Quand le réservoir est vide, le muscle ne peut simplement plus se contracter. Pour qu'il continue, l'organisme doit pouvoir remplir le réservoir. Ce grâce aux deux autres voies énergétiques : la **filière aérobie** et la **filière anaérobie acide**. Seules ces deux voies transforment l'énergie des aliments, la troisième dont nous parlons ne fait que la stocker. Il ne s'agit donc pas, à proprement parler d'une filière.

Quand un ATP puisé dans le réservoir se dégrade, il envoie un signal aux deux autres filières leur intimant l'ordre de s'activer. La voie la plus rapide - la filière acide - s'active, suivie de peu par la seconde. Toutes deux vont alors s'efforcer de maintenir un niveau constant dans la boîte à énergie.