



1. Les sources d'énergie du muscle

Pour commencer, nous allons étudier en quelques mots les processus physiologiques d'apport d'énergie aux muscles lors d'un effort physique. Ces notions sont importantes pour le sportif amateur désireux de progresser car il va devoir, au cours de ses différents entraînements, privilégier un processus de fourniture d'énergie, sans pour autant éliminer les autres mécanismes.

Il existe **trois sources d'énergie** possibles pour les muscles :

- **le métabolisme aérobie ;**
- **le métabolisme anaérobie lactique ;**
- **le métabolisme anaérobie alactique.**

Le métabolisme aérobie

Il s'agit du métabolisme qui **utilise l'oxygène**, apporté aux muscles par le sang sous forme de dioxygène O_2 , pour provoquer la combustion des différentes macromolécules organiques disponibles pour la cellule, c'est-à-dire surtout les graisses et les sucres. Il est important pour nous, triathlète, car il est **globalement incontournable dans l'entraînement des disciplines d'endurance**. Voici quelques unes de ces caractéristiques.

Beaucoup d'entre nous savent que la capacité maximale de production d'énergie par ce métabolisme peut être estimée à partir du débit de consommation de l'oxygène : la **VO_{2max}** .

Par ailleurs, il existe une relation quasi-linéaire entre la VO_{2max} et la fréquence cardiaque (FC), ce qui permet de **contrôler l'intensité de l'entraînement** à l'aide d'un **cardiofréquencemètre** : la FC est proportionnelle à l'intensité de l'exercice.

- **Puissance** : Ce métabolisme est **lent** à démarrer, car il met quelques minutes à se mettre en route. On estime qu'il devient prépondérant par rapport aux deux autres processus au bout de 5 minutes d'exercice d'intensité modérée.
- **Capacité** : Ce métabolisme est celui des **efforts longs** : les stocks en graisse d'un individu normal (soit environ 7kg) permettent théoriquement 120h d'exercice continu.



Les petites fiches du Rom Doc'

Généralités et Entraînement

- **Entraînement** : Le développement de la **capacité** de ce métabolisme va se faire par une **méthode continue**, typiquement un footing long à faible intensité. On pourra privilégier le travail à la **FC seuil**, c'est-à-dire à la FC d'essoufflement (qui correspond également à l'apparition de lactates dans le sang et à la transition métabolisme aérobie/métabolisme anaérobie lactique), ce qui permet une longue durée d'entraînement sans générer de fatigue métabolique.

On pourra aussi effectuer des **séries longues (1000 à 5000m)** en **Endurance Aérobie Maximale**, qui correspond à une FC de 87 à 93% de la FCmax ; on sollicitera ainsi la **puissance** de l'aérobiose.

Le métabolisme anaérobie lactique

Ce métabolisme consiste à la **dégradation du glycogène musculaire en absence d'oxygène**, ce qui provoque la formation d'acide lactique, présent dans le sang sous forme **d'ions lactates**.

- **Puissance** : il se met en route **assez rapidement**, c'est-à-dire en quelques secondes. Il va permettre de fournir un effort proche de la puissance maximale de l'individu.
- **Capacité** : elle est **relativement faible**, mais elle varie d'un individu à l'autre, car elle dépend de la tolérance à l'acidose (abaissement du pH à cause de l'accumulation d'acide lactique). Cette tolérance est plus importante chez un sportif entraîné que chez quelqu'un de sédentaire.
- **Entraînement** : il existe deux types d'entraînement pour développer les deux caractéristiques de ce métabolisme :
 - o **La puissance** : on la développe en pratiquant des séries de 15 à 40 s à la **Vitesse Maximale Aérobie (VAM)**;
 - o **La capacité** : on fait des séries de 40 s à 2 min à la VAM.

Le métabolisme anaérobie alactique

Il consiste à la dégradation très rapide et très brève de la phosphocréatine en ATP. La **puissance est très élevée** puisque la mise en route de ce processus se fait de manière immédiate, alors que la **capacité est très faible**, de l'ordre de quelques secondes. Il s'agit donc de la **source d'énergie de démarrage**. Son entraînement est finalement peu important pour les sports d'endurance.



Conclusion

Nous reviendrons sur ces notions plus tard mais il est important d'avoir à l'esprit que l'entraînement du triathlète dans chaque discipline doit donc comporter **deux modèles d'entraînements** :

- **L'entraînement en continu**, qui vise le développement de la capacité aérobie ;
- **L'entraînement par intervalles**, avec alternance de temps de travail et de temps de récupération intra-série, ainsi que de pauses inter-série. On pourra faire varier les paramètres que sont l'intensité, la durée, le nombre de séries, les temps de récupération, etc.

Sources : Médecine du sport, E Brunet-Guedj et al., Ed. Masson ;
Cours de PCEM2-UFR Grange Blanche du Dr Germain-Pastene.