

LES BASES PHYSIOLOGIQUES DE L'EXERCICE MUSCULAIRE

Introduction :

Le sportif réalise une multitude d'actions individuelles ou combinées : il court, il frappe, il plaque, il pousse, il immobilise. L'ensemble de ces gestes mobilise l'organisme dans sa totalité et de façon différenciée.

Dans chaque pratique physique, l'athlète accomplit une performance motrice ou sportive. Il réalise celle-ci en utilisant, d'une part, de l'énergie pour créer la force nécessaire à la mise en mouvement du corps, d'autre part, des informations pour produire un travail en cohérence avec son environnement.

Ces deux éléments (l'énergie et les informations) sont des ressources pour l'organisme du sportif, mais d'autres facteurs interviennent aussi :

1- LES DIFFERENTES QUALITES DE L'ATHLETE :

a- Les qualités Morphologiques : Taille, poids, largeur des épaules, du bassin, des segments, etc...

b- Les qualités Biologiques : la capacité vitale, le % de graisse, la consommation maximale d'oxygène, la répartition des fibres musculaires.

c- Les qualités Physiques : deux groupes répertoriés

- ✓ **Les qualités conditionnelles :** qui font appel à, la fourniture, la mise en jeu et la resynthèse de l'énergie musculaire nécessaire au fonctionnement de l'organisme (les potentiels aérobie et anaérobie)

- ✓ **Les qualités Neuromusculaires de coordination :** qui font appel à la coordination, au guidage et à la régulation des gestes (force, souplesse, adresse, habileté motrice).

d- Les qualités technico- tactiques en rapport avec la culture de la discipline pratiquée.

e- Les qualités morales et psychologiques : elles sont les éléments indivisibles de la performance car situées dans la tête des pratiquants. La personnalité, le niveau de connaissances générales, la motivation, la volonté, la résistance au stress, l'acceptation de la douleur, le désir de réussite.

f- L'entraînement : les différents principes d'entraînement, les objectifs, les tests, la planification à court et long terme.

g- Les facteurs favorisant la performance : l'alimentation, la fatigue, les conditions matérielles, l'échauffement, le suivi médical, l'insertion sociale.

h- L'environnement : Le cadre de vie, les conditions de vie, le niveau de connaissance scientifique de l'entraîneur, le contexte de prestation (altitude, niveau de la mer, importance médiatique).

i- La gestion : c'est l'organisation par l'entraîneur de toutes les composantes de la performance, dans leurs inter-relations et en harmonie. Ce travail repose sur une analyse globale de l'entraîneur dans une relation privilégiée avec l'athlète, c'est la relation entraîneur-entraîné.

La performance du sportif est donc le produit d'une multitude de facteurs.

2- LE FLUX BIOLOGIQUE DE L'ÉNERGIE :

L'approche physiologique permet de connaître, dans ces situations par quels mécanismes l'organisme s'adapte à l'effort et fournit l'énergie nécessaire à sa réalisation ; elle donne les moyens d'entretenir ou d'améliorer les qualités requises pour pratiquer une activité donnée. Elle permet de savoir comment l'organisme transfère l'énergie chimique contenue dans la nourriture en énergie mécanique et en énergie thermique.

Toute l'énergie qui existe dans la biosphère provient du soleil, elle nous parvient sous forme de lumière (Energie lumineuse). Les millions de plantes vertes de notre planète transforment une partie de cette énergie en énergie chimique. Celle-ci est utilisée par les plantes vertes pour construire les molécules organiques (glucides, lipides, protéines) à partir du bioxyde de carbone (**CO₂**), de l'eau (**H₂O**) et de l'azote (**N₂**). Ce processus s'appelle « la photosynthèse ». L'homme se nourrissant de plantes et d'animaux pour subvenir à ses besoins alimentaires, dépend donc directement des plantes et par le fait même du soleil pour assurer son énergie.

Nous savons maintenant que les mouvements s'effectuent grâce à la transformation de l'énergie chimique des **aliments** qui deviennent des **nutriments** puis des **substrats alimentaires** et produisent de l'énergie mécanique. Cette transformation est intra-musculaire.

3- LE SANG : LIEU DE TRANSPORT ET D'ÉCHANGES :

Le corps humain contient **plusieurs milliards de cellules** de divers types. Cinquante millions de ces unités meurent à chaque seconde, mais elles sont remplacées constamment.

C'est par le sang canalisé dans les vaisseaux sanguins (veines et artères) et propulsé par la pompe cardiaque que les cellules musculaires viennent prendre **l'oxygène** nécessaire à la vie au niveau des **alvéoles pulmonaires**, viennent prendre les aliments et l'eau au niveau du tube digestif.

Ensuite c'est encore par le sang qui traverse tous les organes et tous les systèmes que se font les échanges et l'élimination des déchets.

Lorsque l'on fait n'importe quel effort (nager, courir, jardiner..) on constate que la respiration et le coeur s'accélèrent. Ces adaptations ne sont que la conséquence de l'élévation des besoins en énergie des muscles sollicités par l'exercice. En grande majorité cette énergie provient d'une **combustion** qui a lieu dans le muscle. Comme dans toutes combustions, ces **carburants** ne pourront brûler longtemps sans l'apport de l'oxygène (O₂), l'oxygène devient alors le **comburant** de la combustion. Selon l'intensité et la durée de l'exercice, la combustion pourra utiliser différents « carburants » que l'on trouve soit :

- ✓ Dans le muscle.
- ✓ Transportés par le sang.

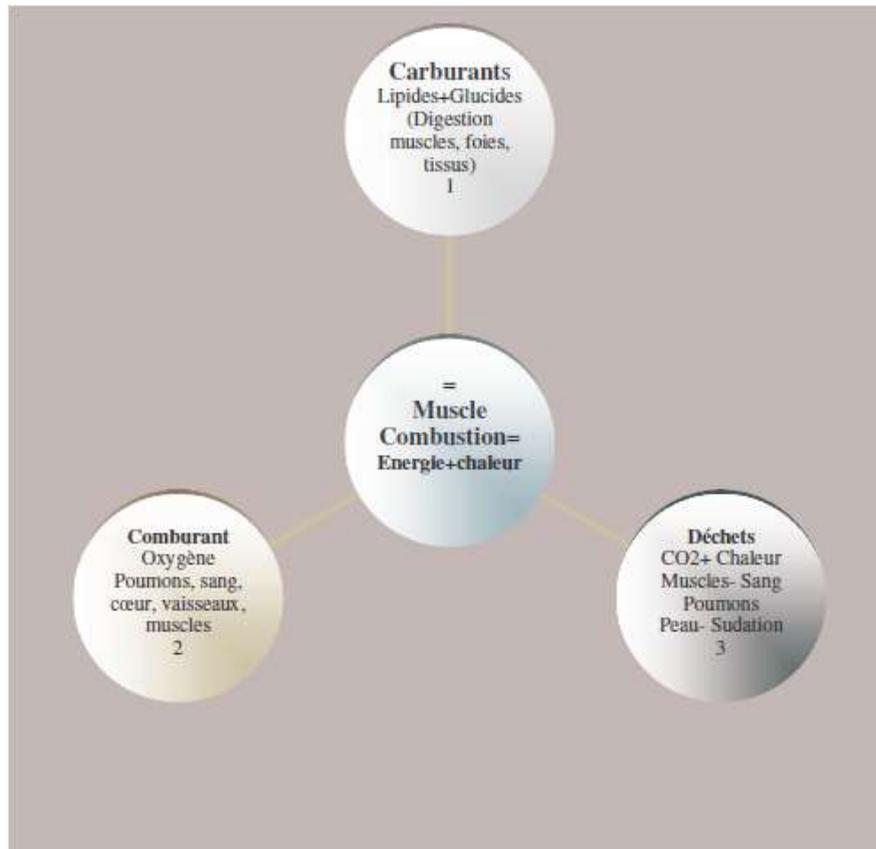
1. Pour les longs exercices de faible intensité, le carburant est constitué d'un petit % de glucides et d'un grand % de lipides qui en constitue pratiquement l'essentiel.

2. Lorsque la vitesse et l'intensité augmentent d'une manière progressive le pourcentage de lipides diminue et le pourcentage de glucides augmente.

3. Lorsque l'on fait de la vitesse longue mais à intensité maximum c'est en consommant uniquement les glucides et surtout le glycogène que l'on va tenir dans cette voie.

4. Pour réaliser des séances où la vitesse est au maximum mais durant seulement quelques secondes c'est dans le muscle que l'on va trouver le carburant appelé la **Créatine Phosphate**.

TRAVAIL MUSCULAIRE



4- MANGER POUR PRODUIRE DE L'ENERGIE :

Les **aliments** que nous ingérons ne sont pas directement utilisables au niveau cellulaire. Ils sont principalement composés de **carbone (C)**, **d'hydrogène (H)** et **d'oxygène (O₂)**. Un des buts de la digestion est de casser les molécules complexes afin de les rendre plus assimilables à l'organisme (sous **forme de substrats**) et d'utiliser l'énergie en la stockant dans une molécule dont le nom est **l'adénosine triphosphate (ATP)**.

L'**ATP** est une molécule composée d'**adénine**, de **ribose** qui sont rattachés à 3 groupes phosphates. Cette **ATP est présente dans la fibre musculaire**. Pour simplifier on peut dire qu'une énergie est libérée quand le dernier phosphate se détache de la molécule d'ATP



ADP = Adénosine di-phosphate/ **Pi** = phosphate/ **EM** = Energie musculaire

Ce substrat (l'**ATP**) est présent en toute petite quantité dans le muscle. Il ne peut maintenir une **contraction musculaire plus de 3 secondes**. L'**ATP** est le seul substrat que la fibre musculaire peut utiliser pour fonctionner.

Il est donc nécessaire que d'autres sources d'énergie permettent la resynthèse permanente de l'**ATP** pour un travail musculaire continu.

- **Les cellules synthétisent l'ATP par 3 processus :**

La voie Anaérobie qui ne fait pas intervenir l'O₂.

1) Le système ATP-CP

L'ATP est renouvelé grâce à l'énergie fournie par la réserve cellulaire de CP. C'est un processus anaérobie *alactique*.

2) Le système glycolytique

C'est un nutriment énergétique, le **glucose** (apporté par la digestion des aliments) qui produit l'énergie nécessaire à la resynthèse de l'ATP. C'est un processus *anaérobie lactique*

La voie Aérobie qui fait intervenir l'O₂.

3) Le système oxydatif

Ce système fait appel à l'oxydation des nutriments (glucides, lipides, protéines) en présence de l'O₂ pour la production d'énergie nécessaire à la resynthèse de l'ATP. C'est un processus *aérobie*.