

LES FILIERES ENERGETIQUES

Il existe donc trois filières énergétiques différentes.

Deux sont anaérobies, le système CP (*filière anaérobie alactique*) et la glycolyse anaérobie (*filière anaérobie lactique*), une est aérobie.

Elles ont toutes pour rôle la fourniture de l'énergie de synthèse de l'ATP. Pour parvenir à ce résultat, elles dégradent différents substrats que nous apportons à l'organisme par notre alimentation.

Chaque filière possède ses propres caractéristiques qui sont résumées dans le tableau suivant (tableau ci-dessous).

	ANAEROBIE ALACTIQUE	ANAEROBIE LACTIQUE	AEROBIE
Substrats	Créatine Phosphate	Glucose	Glucose, lipides, acides aminés
Inertie (délai nécessaire pour atteindre le plein rendement)	Immédiat	Environ 20 secondes	2 à 4 minutes
Nombre d'ATP (resynthétisés par unité de substrat)	1	2	38 (glucose)
Produits terminaux	Créatine et Phosphate	Acide Lactique	H ₂ O et CO ₂
Puissance maximale de la filière	Maximum de l'individu	Élevée mais non maximale	PMA (Puissance Maximale Aérobie) VO ₂ max (consommation maximale d'O ₂ par minute et par kilos) VMA (vitesse Maximale Aérobie en km/h)
A puissance maximale Capacité A puissance minimale	6 à 7 secondes 15 à 20 secondes	20 à 30 secondes jusqu'à 3 minutes	5 à 12 minutes Environ 15 minutes
Facteurs limitants	Puissance : Activité enzymatique Capacité : Stock de CP	Puissance : Activité enzymatique Capacité : Acide lactique	Puissance : Activité enzymatique et apport en oxygène Capacité : Dérèglement général de l'organisme (élévation de la température par exemple)

Tableau : Principales caractéristiques des filières énergétiques

La filière aérobie représente la filière principale dispensatrice d'énergie mais quelle que soit l'intensité de travail, les trois filières énergétiques contribuent toujours simultanément à la resynthèse de l'ATP. En effet, même à intensité minimale, il se trouve toujours des cellules qui sont provisoirement en manque d'oxygène. Les filières anaérobies assurent le relais et pallient ce manque d'O₂. Ainsi, même au repos, il y a toujours des cellules pour lesquelles il y a un décalage entre le besoin d'oxygène et sa fourniture, et qui sollicitent les filières anaérobies. Notre organisme fabrique donc toujours de l'acide lactique.

Pour chaque intensité d'exercice, les trois filières sont actives et participent à la resynthèse de l'ATP. Cependant, la contribution de chacune d'entre-elles varie en fonction de l'intensité. En fonction de l'exercice (intensité, durée), telle filière sera majoritairement sollicitée mais les trois interviendront.

Si l'on considère un effort de faible intensité, comme par exemple un footing, les filières anaérobies sont fortement sollicitées dans les premières minutes, le temps que l'apport en oxygène soit correctement adapté à la demande (inertie importante). Elles sont également sollicitées dès qu'une élévation de l'intensité se produit, comme dans le cas d'une côte ou lors du sprint final.

L'exemple inverse est également vrai, et lorsqu'un sprinter se prépare à courir, il respire, et une certaine quantité d'oxygène se trouve dans ses cellules. Durant sa course, une part de son énergie lui est donc fournie par la filière aérobie, même si l'ensemble est principalement anaérobie.

Durant la phase d'adaptation de l'apport en oxygène, et lorsque l'intensité est trop élevée, ce sont donc les filières anaérobies qui répondent au manque d'oxygène, et fournissent l'énergie manquante. Dans ces deux cas, l'organisme développe un déficit en oxygène.

A la fin de l'exercice, l'organisme entre dans une phase de récupération et surconsomme de l'oxygène par rapport à ses réels besoins pour produire un excès d'ATP (ce qui explique l'essoufflement dont on est victime après un sprint par exemple). Il utilise ce "surplus" d'énergie pour rembourser la dette d'oxygène qu'il a contractée au début ou en cours d'exercice. Il reconstitue ses stocks de CP et élimine l'acide lactique accumulé.

Si l'intensité de l'exercice le permet, c'est à dire si celle-ci est relativement modérée, alors, le remboursement peut se faire en cours d'effort. En fait, si l'intensité est supérieure à 60 - 75 % de VO₂ max, alors la production d'acide lactique devient plus importante que son élimination. La concentration d'acide lactique augmente rapidement et déclenche l'apparition de la fatigue et l'arrêt de l'exercice.

Comme nous l'avons souligné, la plus grande partie de l'énergie que nous utilisons nous est fournie par voie aérobie. La consommation d'oxygène (VO₂) augmente lors d'un exercice, et cette augmentation est proportionnelle à l'intensité. Cependant, elle présente deux limites. La première correspond au délai nécessaire à l'adaptation de l'apport en O₂ au début de l'effort. Cette inertie provoque un décalage entre les besoins et l'apport en oxygène. Celui-ci est alors comblé par les autres filières énergétiques, et l'énergie qui ne peut être fournie par la filière aérobie l'est alors par les voies anaérobies. La seconde limite à cette augmentation correspond à la limite de consommation maximale d'oxygène de l'individu (VO₂max). Au-delà, l'intensité d'exercice est trop élevée et la contribution anaérobie devient prépondérante.