

De l'intérêt de l'entraînement physique pour la pratique de la pêche sous-marine



INTRODUCTION

Notre discipline est une discipline sportive qui implique une grande connaissance du milieu dans lequel on la pratique.

La bonne connaissance du milieu, elle s'acquiert bien sur par l'expérience, les heures passées dans l'eau, mais aussi par les discussions avec ses pairs, les stages, livres, les vidéos, etc

La maîtrise sportive de notre discipline, elle, va bien sur s'acquérir en multipliant les sorties, mais difficile et même dangereux de pousser ses limites pour progresser en milieu naturel sans réelle sécurité. Chaque sortie nous conforte dans nos capacités, mais ne nous permet pas réellement de les faire progresser. Or, améliorer nos capacités va nous permettre de sortir plus longtemps, plus loin, plus profond peut-être et ce en sécurité car notre corps aura été préparé à ces efforts plus importants.

Il va donc falloir, pour progresser mais aussi pour gagner en confort et en sécurité nous entraîner comme de vrais sportifs afin de mieux connaître notre corps, son fonctionnement et ses capacités.

S'entraîner physiquement, pour quoi faire :

Gérer le déplacement en surface, le palmage, cool ou énergique.

Gérer la descente, et l'indienne en apnée dynamique.

Gérer le relâchement et la capacité à se concentrer pour l'agachon en apnée statique.

Enchaîner les efforts sans se mettre en danger.

Prendre du plaisir.

Gérer le sauvetage, le tractage de son coéquipier.

Faire face à l'imprévu...

La physiologie du sportif

Même au repos, notre organisme a besoin d'énergie pour fonctionner, c'est le **métabolisme basal**.

Cette énergie va être produite dans nos cellules à partir des nutriments issus de notre alimentation et en présence de dioxygène.

Nutriments (provenant de l'alimentation) + dioxygène (provenant de la respiration)

=

**Energie de fonctionnement + chaleur + dioxyde de carbone (évacué lors de l'expiration)
+ autres déchets (évacués par l'urine)**

Lors d'un effort, de nombreux organes (les muscles par exemple) passent d'un fonctionnement de base à un fonctionnement intensif. Il ont alors besoin de produire beaucoup plus d'énergie pour assumer ce surplus de travail. Il va falloir que les organes reçoivent plus de nutriments et plus de dioxygène afin de produire plus d'énergie.

Cette production d'énergie supplémentaire va malheureusement s'accompagner de la production d'éléments nocifs au bon fonctionnement du corps :

- De la chaleur que l'on va évacuer par la transpiration (voilà pourquoi il faut s'hydrater)
- Du dioxyde de carbone (voilà pourquoi on va être essoufflé, il va falloir expirer plus)
- D'autres déchets (il va falloir boire afin de diluer ces déchets et de les évacuer dans l'urine)

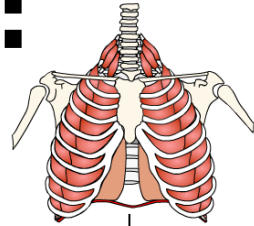
L'approvisionnement supplémentaire comme l'évacuation des déchets supplémentaires vont être rendus possible par l'accélération du rythme cardiaque et du rythme respiratoire.

La particularité de notre sport, c'est que l'effort se déroule en apnée, la production d'énergie va donc se faire avec le dioxygène présent dans notre sang au moment de l'apnée...

Pour ce qui est des nutriments indispensables à la production de l'énergie, ils devront avoir été stocké dans notre corps AVANT l'effort et leur stock devra être reconstitué pendant l'effort pour certains ou après l'effort...

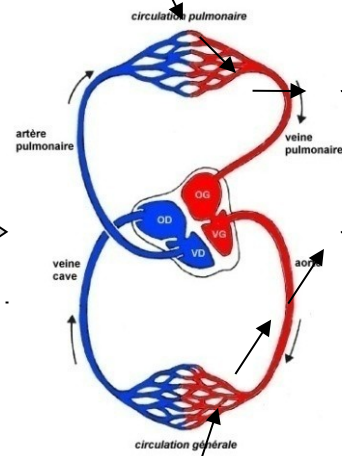
Le métabolisme cellulaire:

Ventilation

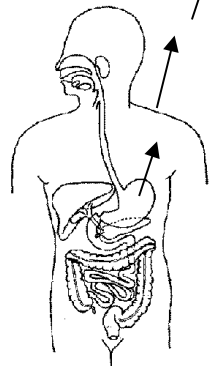


O₂

Circulation



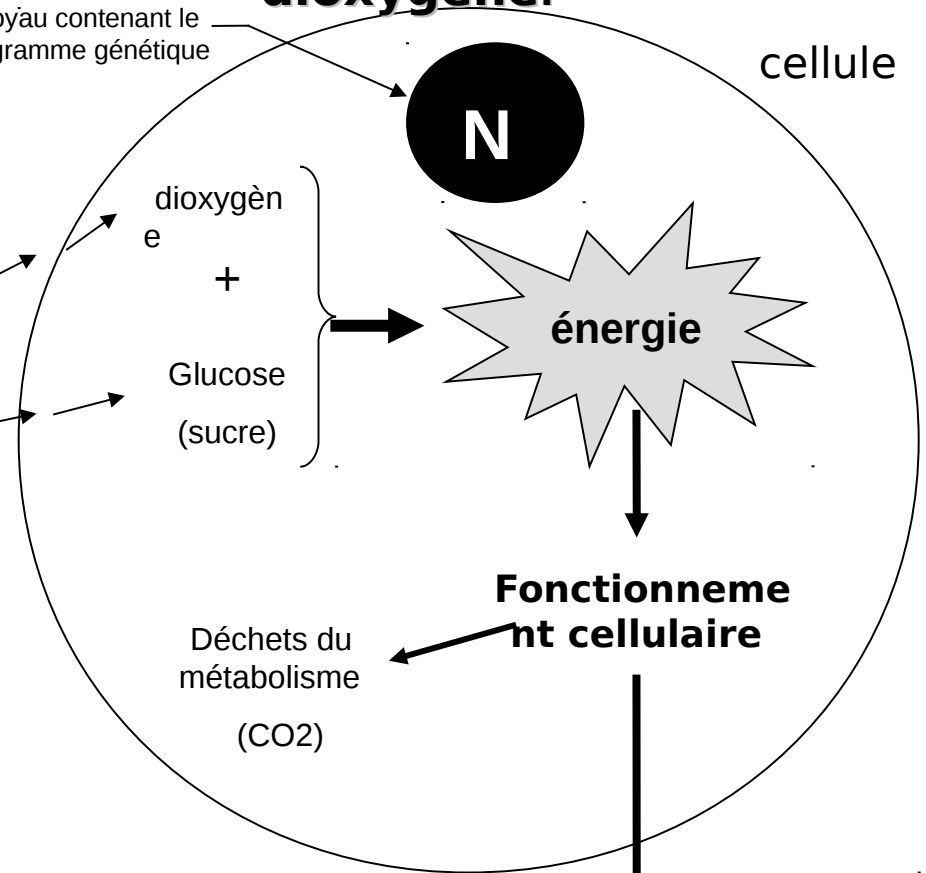
alimentation



nutriments

Les cellules du cerveau ne consomment que du glucose et du dioxygène.

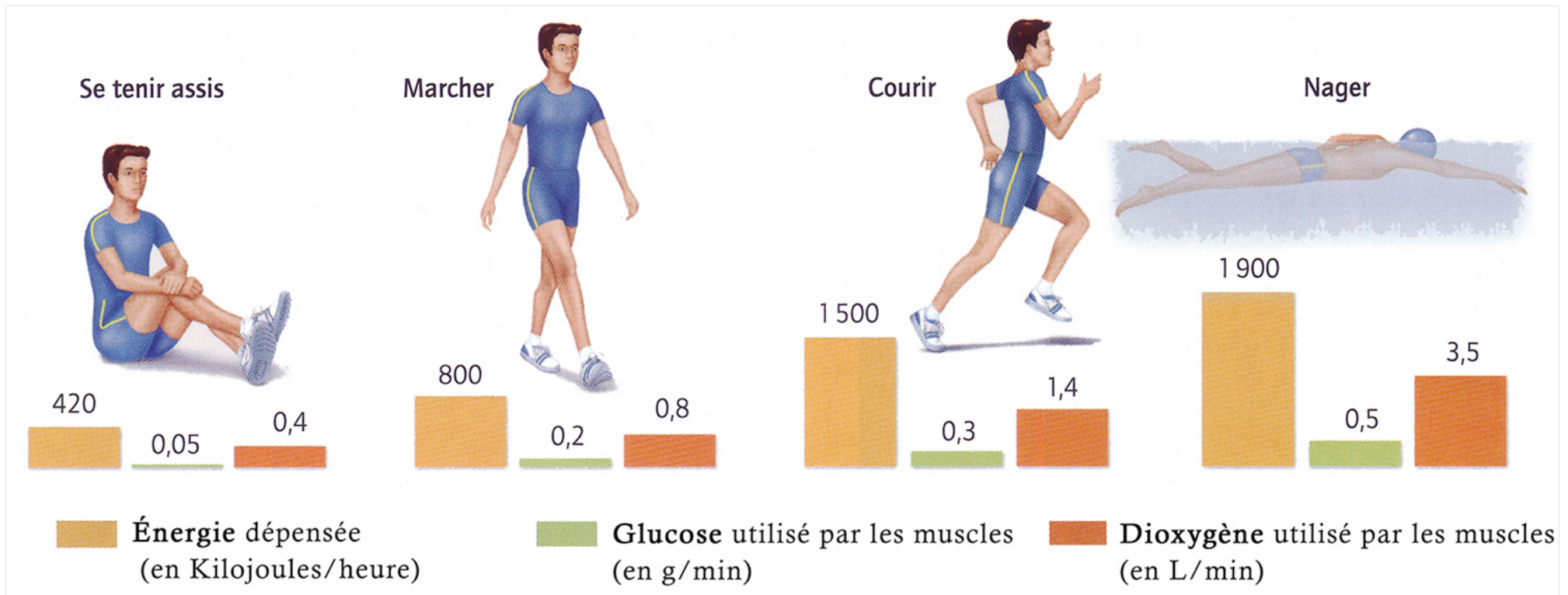
Noyau contenant le programme génétique



Fonctionnement du corps

!!!

La production d'énergie par notre organisme



Les filières énergétiques...

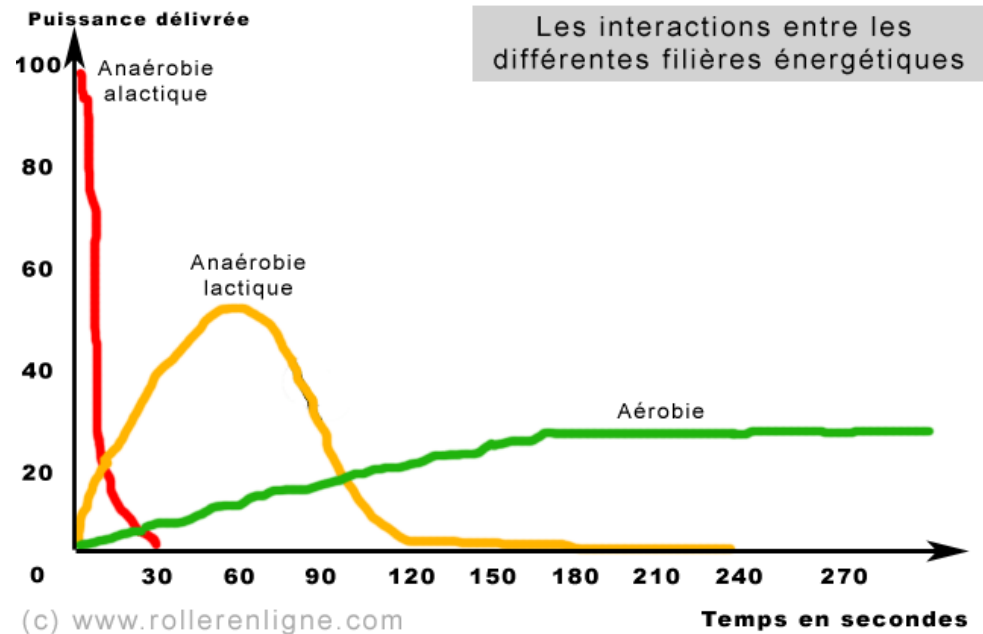
Pour fonctionner, le corps a besoin d'énergie, cette énergie n'est que peu stockée par notre corps, celui-ci doit donc continuellement la régénérer en présence ou en absence de dioxygène.

Trois filières énergétiques se mettent en place lors d'un effort intense et prolongé.

- La filière anaérobie alactique
- La filière aérobie
- La filière anaérobie lactique

Chacun de ces 3 systèmes est caractérisé par :

- **Son délai** d'intervention
- **Sa puissance**, c'est à dire la quantité maximale d'énergie produite par unité de temps, exprimée en watts
- **Sa capacité**, qui est la réserve d'énergie disponible en calories
- **Ses facteurs limitants**



Les filières énergétiques...

La filière anaérobie alactique :

Effort court réalisé sans consommation d'O₂ et permis par les seules réserves des muscles actifs. Cet effort ne produit pas d'acide lactique.

délai d'intervention : nul
Source d'énergie : ATP+CP (créatinephosphate)
puissance: très élevée
Capacité : très faible
Durée : 20"
Facteur limitant : épuisement des réserves.

La filière aérobie :

La production d'énergie se fait en présence d'O₂ à partir des réserves corporelles et sans production d'acide lactique. Cette filière permet des efforts longs seulement limités par la VO₂max (consommation max d'O₂ par un individu).

délai d'intervention : 2 à 3'
Source d'énergie : lipide-glucide
puissance: peu élevée
Capacité : très élevée
Durée : théoriquement illimitée
Facteur limitant : épuisement du glycogène.

La filière anaérobie lactique :

La production d'énergie se fait en l'absence d'O₂ et avec production d'acide lactique (facteur limitant du système).

Cette filière fait suite à l'anaérobie alactique si l'effort se prolonge ou à l'aérobie si l'effort devient submaximal (au delà de la VO₂max).

délai d'intervention : 20 à 30"
Source d'énergie : glucose
puissance: élevée
Capacité : faible
Durée : 2'
Facteur limitant : acide lactique.

L'acide lactique dans les muscles

Habituellement, le corps utilise de l'oxygène pour produire de l'énergie. Cependant, lorsque vous accomplissez un exercice physique intense, votre corps a besoin d'énergie plus vite qu'il ne peut en produire grâce aux procédés aérobies.

Lorsque cela arrive, votre corps emploie des procédés anaérobies pour produire de l'énergie, car ils sont bien plus rapides que les procédés aérobies. L'acide lactique - ou lactate - est un sous-produit des procédés anaérobies de production d'énergie.

Votre corps peut continuer à produire de l'énergie de manière anaérobie pendant trois minutes. Durant cette période, le taux d'acide lactique augmente rapidement dans vos muscles, ce qui entraîne la sensation de brûlure que l'on associe à une activité physique intense.

Au bout de 3 minutes, l'acide lactique commence à ralentir les muscles et prévient votre corps qu'il parvient à ses limites physiques. En ce sens, il opère en tant que mécanisme de défense, en vous protégeant des blessures et de la fatigue.

Réduire l'accumulation de l'acide lactique - même si cela n'évitera pas les courbatures - vous permettra de mener une activité physique pendant un laps de temps plus long, ce qui est essentiel pour n'importe quel athlète.

Afin d'éviter l'apparition d'acide lactique :

Hydratez vous bien car l'acide lactique est soluble dans l'eau

Respirez profondément car la brûlure ressentie est due aussi au manque d'oxygène

Entraînez-vous régulièrement

Réduisez l'intensité de votre entraînement si vous commencez à ressentir une brûlure

La VO2 Max

La consommation maximale d'oxygène symbolisée par le fameux sigle VO2max, représente le débit maximum d'oxygène qu'un individu est amené à consommer sur un moment précis. C'est la puissance maximale du renouvellement énergétique via la filière aérobie, c'est la non moins fameuse PMA (Puissance Maximale Aérobie). L'aptitude d'un individu à réaliser un exercice intense d'une durée supérieure à deux minutes dépend grandement de sa capacité à prélever puis transporter et ensuite utiliser l'oxygène depuis l'air ambiant jusqu'aux fibres musculaires actives, et qui détermine son VO2max.

La puissance maximale aérobie (PMA) n'est pas la puissance maximale qui peut être développée ; en effet, lors d'un sprint par exemple, la puissance développée est nettement supérieure à la PMA... mais nous ne sommes plus dans la filière aérobie.

Au sein de chaque cellule musculaire existent de petites formations, les mitochondries, dont le rôle est de transformer l'énergie dérivée des aliments en énergie mécanique. Il s'agit de véritables petites usines chimiques qui utilisent l'oxygène pour fonctionner. La capacité du muscle à consommer l'oxygène est liée au nombre de mitochondries présentes ; il s'agit du facteur limitant.

Ainsi, le sportif qui possède beaucoup de mitochondries est capable de faire travailler ses muscles à haut régime et pour cela il consomme beaucoup d'oxygène. Des études scientifiques ont montré que les sportifs qui consomment le plus d'oxygène à l'effort maximum sont les plus performants dans les sports d'endurance comme le cyclisme, mais aussi le ski de fond ou le marathon.

Pendant l'effort, la limite ne se situe jamais dans l'apport d'oxygène depuis l'air ambiant jusqu'aux muscles mais au niveau des capacités d'utilisation de cet oxygène par les cellules musculaires qui travaillent avec la saturation des mitochondries. La quantité maximale d'oxygène qui peut être apportée à l'organisme dépend :

- **de l'absorption de l'oxygène au niveau des poumons (rôle des alvéoles pulmonaires) ;**
- **de la capacité de transport du sang (rôle de l'hémoglobine) ;**
- **de son utilisation dans les muscles (rôle des mitochondries) ;**
- **du nombre de fibres rouges dans les muscles sollicités.**

Améliorer sa V02Max en optant pour l'intermittent

Le travail intermittent est sans aucun doute le moyen le plus efficace pour faire progresser son VO2max. Le travail intermittent peut être réalisé sous différentes formes : l'interval-training, le fractionné, le fartlek, etc. Toutes ces méthodes font en réalité référence à la même chose : répéter des fractions d'effort, entrecoupées par des périodes de récupération. Seuls quelques éléments les différencient : durée d'effort et de récupération fixés ou non à l'avance, durée stable des répétitions, etc.

Ses principes généraux

Le travail intermittent consiste, au cours d'une même séance, à alterner des fractions d'effort dont l'intensité est maximale avec des fractions de récupération (contre-effort) réalisées à faible intensité.

Ses objectifs

L'objectif du travail intermittent est de solliciter de manière intense l'appareil cardiovasculaire. Le stress engendré par ce type d'entraînement permet un travail plus intense qu'une séance continue à faible intensité : les périodes de récupération entre les fractions d'effort permettent une récupération partielle, le volume global de travail peut ainsi être élevé (vs travail en continu), tout en maintenant certaines variables physiologiques (fréquence cardiaque, consommation d'oxygène...) à un niveau supérieur à celui de repos.

Ses buts

Parce que l'intensité des fractions d'effort est maximale, à long terme, les séances d'intermittent engendrent des adaptations centrales : augmentation du débit cardiaque maximal, donc d'un apport plus grand d'oxygène vers les muscles squelettiques.

Ses avantages

Le travail intermittent est un procédé d'entraînement très efficace car il permet :

- l'amélioration assez rapide de la capacité de performance de l'athlète.
- de progresser avec un investissement temporel assez faible : une séance de 35 à 45 minutes peut tout à fait être efficace pour progresser.
- l'augmentation de la quantité de travail à haute intensité : la sollicitation de l'appareil cardiovasculaire par la répétition de courtes périodes d'effort intenses est plus efficace qu'une sollicitation peu intense et longue, pratiquée par de nombreux coureurs.
- le renforcement psychologique : la motivation, la confiance, la résistance à la douleur, la concentration sont des capacités mentales qui sont travaillées spécifiquement au cours des séances d'intermittent servent grandement lors des compétitions.
- un entraînement "ludique" (...!) : l'enchaînement de répétitions à haute et faible intensité est varié, l'ennui est rarement présent (de toute manière, on n'a pas le temps de s'ennuyer !).

Construire une séance

Il n'existe pas de séance-type de travail intermittent. Vous pouvez inventer autant de séances que vous le permet votre imagination. Afin d'atteindre l'objectif recherché, l'amélioration du VO₂max, certains éléments doivent néanmoins être respectés :

- le nombre de séries et de répétitions dans chaque série : le volume de la séance dépend de l'objectif recherché (maintien ou progression), de vos capacités, de votre âge, de la période de la saison, etc. Généralement, la durée d'une séance est comprise entre 20 et 45 minutes (dans cette durée, est seulement comprise la partie spécifique, c'est-à-dire les fractions d'effort et de contre-effort. Sont exclus l'échauffement et la récupération de la séance). Une durée inférieure à 20 minutes sollicite insuffisamment l'organisme, alors qu'au-delà de 45 minutes, l'intensité du travail n'a pas été assez élevée.
- la durée et l'intensité de l'effort (détaillé ci-dessous).
- la durée de la récupération : égale ou légèrement inférieure au temps d'effort. L'objectif est de laisser le corps proche de la VO₂max et de permettre une remobilisation des lactates par l'organisme pour pouvoir enchaîner les efforts.
- l'intensité de la récupération : la récupération est active, comprise entre 50 et 65 % de la vitesse maximale Aérobie.

Les séances d'intermittent ayant pour objectifs l'amélioration du VO₂max, on différencie :

- l'intermittent court : les fractions d'effort sont inférieures à 45 s, réalisées entre 100 et 120 % de la VMA.
- l'intermittent moyen : les fractions d'effort sont comprises entre 45 s à 3 minutes à 95-100 % de la VMA.

De tous ces éléments pour la construction des séances d'intermittent, deux sont essentiels : l'intensité de l'effort et de la récupération.

L'intensité de l'effort et de la récupération et leur contrôle

L'intensité de l'effort et de la récupération sont les paramètres qui vont directement influencer les autres éléments de la séance (nombre de répétitions, de séries...) : plus elles seront élevées, moins grand sera le volume de la séance. Il est donc très important de les calibrer et de les respecter.

A l'effort :

L'effort doit suffisamment stimuler l'appareil cardiovasculaire, il sera donc intense :

- l'intensité est maximale, c'est-à-dire...
- 95 à 120 % de la VMA (Ventilation Maximale Aérobie).
- 95 à 100 % de la fréquence cardiaque maximale (FCmax).
- la respiration est soutenue, toute conversation est impossible.
- l'intensité soutenue ne peut être maintenue qu'entre 1 à 5 minutes.

A la récupération :

- sous-maximale, c'est-à-dire...
- 50 à 60 % de la VMA.
- 60 à 70 % de FCmax.
- la respiration est aisée, la conversation est tout à fait possible.

La récupération permet la restauration incomplète des réserves énergétiques et le retour partiel de certains paramètres physiologiques (équilibre acido-basique...).

Entraînement et filières énergétiques...

La connaissance de ces mécanismes va permettre à l'initiateur de préparer des entraînements faisant intervenir ces différentes filières en jouant sur l'intensité ou la durée des différents exercices mais aussi en agissant sur les périodes de récupération.

Pourquoi s'entraîner ?

Buts de l'entraînement physique :

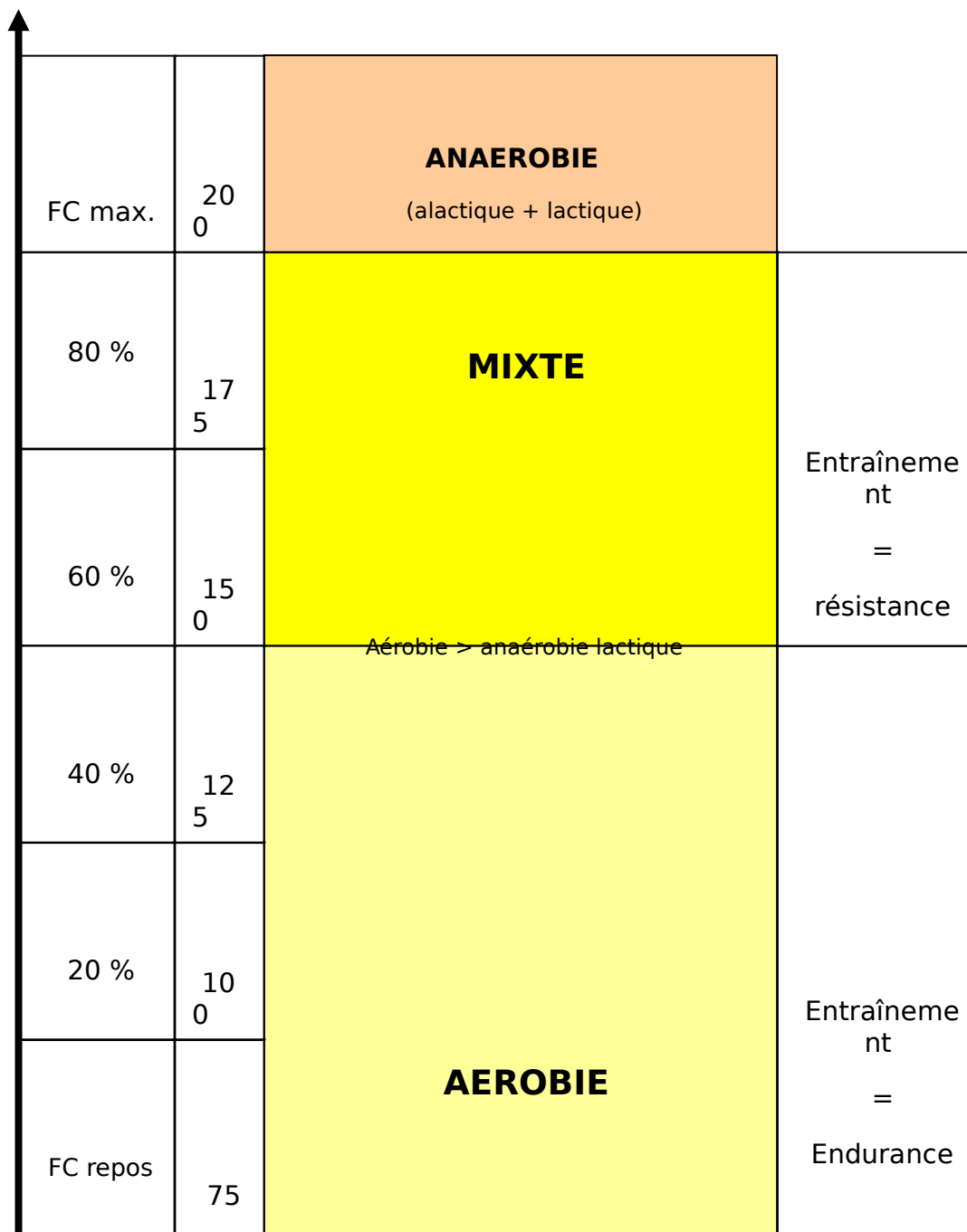
- Reculer le plus possible l'entrée en action de la filière anaérobie, responsable de la fatigue musculaire.
- Lorsque la limite est franchie, augmenter la tolérance de l'organisme à cette fatigue musculaire.

Les moyens :

- Travailler **l'endurance**, c'est à dire entraîner le corps à fonctionner avec de l'oxygène (en AEROBIE).
- Travailler **la résistance**, c'est à dire entraîner le corps à tolérer un fonctionnement sans oxygène (en ANAEROBIE LACTIQUE).

Ainsi, lorsqu'on s'entraîne régulièrement sur le plan physique, le corps met en place des mécanismes plus ou moins complexes permettant de répondre à la demande : adaptation du cœur et de la circulation sanguine pour améliorer le transport de l'oxygène, augmentation de l'efficacité des muscles, meilleure utilisation des réserves en énergie du corps...

effort musculaire



(Valeurs très théoriques, pour un sportif moyen)

TEST de COOPER

Estimation de votre VO2 max

Utiliser une piste de 400 m

Parcourir la plus grande distance possible en 12 minutes

Analyse

<i>distance en mètres</i>	Homme Femme	Homme Femme	Homme Femme	Homme Femme	Homme Femme	Homme Femme
Forme physique	13 à 19 ans	20 à 29 ans	30 à 39 ans	40 à 49 ans	50 à 59 ans	plus de 60 ans
Très mauvaise	< 2100 <1600	<1950 <1550	<1900 <1500	<1850 <1400	<1650 <1350	<1400 <1250
Mauvaise	< 2200 <1900	<2100 <1800	<2100 <1700	<2000 <1600	<1850 <1500	<1650 <1400
Moyenne	<2500 <2100	<2400 <1950	<2350 <1900	<2250 <1800	<2100 <1700	<1950 <1600
Bonne	<2750 <2300	<2650 <2150	<2500 <2100	<2500 <2000	<2300 <1900	<2150 <1750
Très bonne	<3000 <2450	<2850 <2350	<2700 <2250	<2650 <2100	<2550 <2100	<2500 <1900
Excellente	> 3000 >2450	>2850 >2350	>2750 >2250	>2650 >2150	>2550 >2100	>2500 >1900

Tableau des résultats au test de Cooper

VO2 Max

Estimation de votre Vo2 max calculée à partir de la formule suivante :

$$\text{(Distance parcourue en mètres - 504.9) / 44.73}$$

<http://home.nordnet.fr/scharlet/calculs/Cooper.htm>

L'alimentation du sportif...

Tout comme pour les personnes plus sédentaires, l'alimentation du sportif doit avant tout être équilibrée.

Manger équilibré, c'est manger *équilibré en qualité* (aliments variés apportant tous les nutriments nécessaires) et *équilibré en quantité* et ce, *en fonction de ses besoins énergétiques*.

La consommation énergétique du muscle est particulièrement importante lors d'un effort. Le sportif devra donc majorer sa consommation en éléments énergétiques ainsi qu'en vitamines et sels minéraux (en effet, en transpirant, même sous l'eau, il perd beaucoup de sels minéraux).



La présence de petites collations sera nécessaire sur l'ensemble de la journée afin d'assurer un apport en nutriments et micro-nutriments régulier sans surcharger la digestion. Ces collations vont aussi permettre de refaire le plein d'énergie avant et après l'effort afin de favoriser une bonne performance et une bonne récupération.

L'alimentation du sportif...

L'autre point fondamental de la ration du sportif sera l'apport hydrique qui devra être largement majoré pour deux raisons essentielles :



1. Permettre le maintien d'une bonne hydratation de l'organisme tout en sachant que les pertes sudorales du sportif peuvent être très importantes. Ces pertes en eau sont accompagnées de pertes minérales importantes elles aussi. On veillera donc à boire régulièrement tout au long de la journée y compris pendant l'effort (perdre 1 % de son poids de corps en eau durant l'effort entraîne une perte d'efficacité musculaire de 10 %). Afin donc d'assurer une bonne couverture hydrique et minérale on consommera des eaux plus ou moins riches en minéraux
2. La consommation d'eau va permettre l'élimination des "déchets" par les reins. La production de déchets étant bien évidemment accrue en période d'activité physique intense.

L'eau peut aussi être un vecteur efficace d'apport d'élément énergétique durant un effort (cf. boissons énergétiques)