

## Musculation : Règles et modèles d'évolution des charges pour augmenter l'endurance musculaire

Sport, santé, Préparation Physique – Newsletter n°136 Février 2016  
Par Rachid Ziane

Poursuivant l'offre d'articles sur les effets et la planification d'entraînement de musculation, nous vous proposons ce mois-ci un article sur l'endurance musculaire.

Le sujet est abordé pour répondre aux questions suivantes qui ont déjà guidé le précédent article sur l'augmentation du volume musculaire.

- *Quelle problématique formaliser en amont ?*
- *Quelles règles suivre ?*
- *Quels modèles d'évolution des charges utiliser ?*
- *Quid du gainage, de la proprioception... et du plaisir ?*

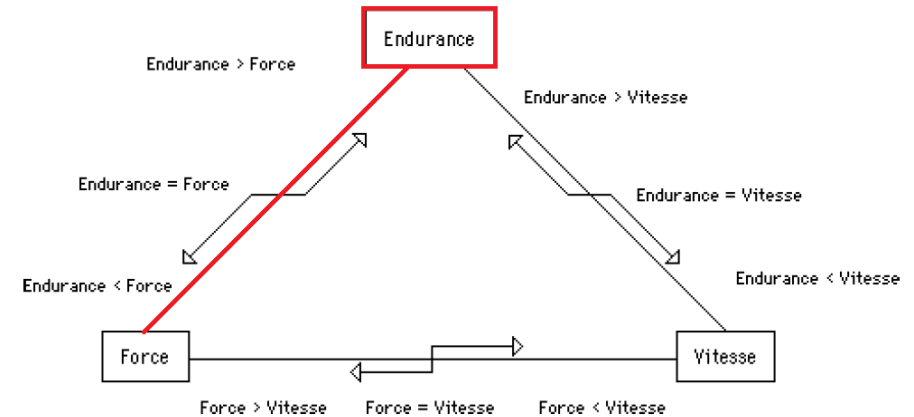
Endurance : Confusion entre musculaire, cardiovasculaire et générale...

Au sens large, l'amélioration de l'endurance consiste à « [...] chercher à maintenir le plus longtemps possible un effort d'une certaine intensité, pas forcément maximale. Il s'agit donc d'un problème de durée » Ziane (2004).

En musculation, l'endurance musculaire répond à un besoin relatif à des efforts en anaérobie. Ce n'est pas l'unique solution. L'entraînement dans la discipline est un impératif.

Il ne s'agit donc pas de chercher à maintenir le plus longtemps possible un effort à un certain pourcentage de la *vitesse maximale aérobie* (VMA) ou de la *puissance maximale aérobie* (PMA) qui

requiert de l'endurance cardiovasculaire et respiratoire (échanges gazeux aux niveaux tissulaire et cellulaire) voire ventilatoire (mécanismes et échanges gazeux au niveau pulmonaire) mais aussi enzymatique spécifique au métabolisme aérobie et de l'organisme en général voire du mental.



Triangulation selon Weineck (1990)

Il s'agit donc précisément de la capacité à maintenir le plus longtemps possible des contractions musculaires ciblées qui peuvent relever de différents régimes : concentrique, excentrique, isométrique (quasi-statique), pliométrique...

L'endurance musculaire peut être impliquée pour réaliser des efforts continus ou intermittents.

La pénurie d'enzymes, de créatine phosphate, d'ATP ou encore de glucides, peut être limitant à l'endurance musculaire. D'autres causes sont connues telle l'acidité du muscle notamment à cause de la présence d'ions H<sup>+</sup>.

### Problématique d'endurance

En préparation physique, comme dans tout domaine prospectif, problématiser, c'est-à-dire formaliser une problématique est une compétence incontournable.

Lorsque le manque d'endurance musculaire est un problème, l'entraîneur doit formaliser une problématique au croisement de trois axes de réflexion :

- *Quelles sont les exigences règlementaires de la discipline en termes d'endurance musculaire ?*

Il s'agit de prendre en compte les résistances et les durées imposées.

Par exemple, dans les épreuves dites des 100Kg au développé couché faire le plus de répétitions, en tournoi de sports de raquette ou sports de combat pour lesquels les duels s'enchaînent (escrime, tennis, judo, karaté...).

- *Comment dépasser ou à contourner les exigences d'endurance musculaire indépendamment du règlement ?*

Par exemple en escalade pour prendre de la magnésie, un mousqueton, en boxe pour tenir la garde de round en round malgré la fatigue et les coups donnés et reçus, en ski de descente tenir en ¼ de squat malgré les secousses...

La première solution est de s'entraîner ! La récupération est aussi à envisager ainsi que tout ce qui peut favoriser plus ou moins directement cette qualité physique : respiration, hydratation, alimentation, étirements... ou diverses techniques telles que "délayer" en escalade.

- *Quels sont les besoins d'endurance musculaire propre à chaque sportif dont j'ai la charge ?*

Dans l'hypothèse où son amélioration serait nécessaire, il impératif de bien définir sous quelle forme s'exprime t-elle dans la pratique sportive (escalade, haltérophilie, cyclisme...=> statique, concentrique, excentrique, explosive,

cyclique... ?). Pour certains sportifs, le problème est ailleurs. Ce qui implique d'évaluer cette qualité *in situ*.

Cette problématique pourra être formalisée par simple schéma ou en 3 ou 4 phrases.

### Règles et modèle d'évolution des charges et exemple de planification

Quel que soit le modèle d'évolution de charge utilisé, il s'agit toujours d'augmenter la durée tout en conservant une intensité critique (nombre de répétitions maximal ou RM). Il ne s'agit pas pour autant de s'éloigner trop des durées et intensités de référence, c'est-à-dire celle de l'activité.

A titre d'exemple pour un kayakiste qui aurait réalisé 6 x 20 répétitions au tirage bas à 30 Kg en première séance, on peut proposer :

#### Règles :

1. Nombre de séries constant (choix provisoire)
2. Evolution des séries de 2 en 2, car à charge légères les progrès rapides le permettent, sinon d'une en une.
3. Les séries plus faciles évoluent, pour éviter que s'installe trop d'écart entre les premières séries et les suivantes.
4. Les séries les plus difficiles sont à réaliser en premier, appliquant le "principe de fraîcheur".

#### Planification de séance en séance :

Exemple de travail à réaliser après échauffement

- S1 : 6 x 20 à 30 Kg (**réalisé**)
- S2 : 2 x 25 à 30 Kg + 4 x 20 à 30 Kg
- S3 : 4 x 25 à 30 Kg + 2 x 20 à 30 Kg
- S4 : 6 x 25 à 30 Kg
- S5 : 2 x 30 à 30 Kg + 4 x 25 à 30 Kg
- S6 : 4 x 30 à 30 Kg + 2 x 25 à 30 Kg
- S7 : 6 x 30 à 30 Kg

- S8 : 2 x 35 à 30 Kg + 4 x 30 à 30 Kg
- S9 : 4 x 35 à 30 Kg + 2 x 30 à 30 Kg
- S10 : 6 x 35 à 30 Kg
- S11 : 2 x 40 à 30 Kg + 4 x 35 à 30 Kg
- S12 : 4 x 40 à 30 Kg + 2 x 35 à 30 Kg
- S13 : 6 x 40 à 30 Kg
- S14 : 2 x 45 à 30 Kg + 4 x 40 à 30 Kg
- S16 : 4 x 45 à 30 Kg + 2 x 40 à 30 Kg
- S16 : 6 x 45 à 30 Kg
- S17 : 2 x 50 à 30 Kg + 4 x 45 à 30 Kg
- ...

Rappelons que « si les calculs sont mathématiquement justes, il peut exister un décalage entre ce qui est programmé et la réalité "physiologique" du sportif qui doit rester la référence ».

La planification doit alors tenir compte des états de forme du sportif et ainsi ne rester qu'un fil conducteur.

L'entraîneur ne peut ignorer la relation entre le nombre de répétitions maximales et pourcentage de force maximale.

Courbes de BAYER (1991)		
Reps (entraîné)	reps (non-entraîné)	% 1RM
25	-	82,5%
30	10	80%
55	15	70%
75	20	65%
100	23	60%
>125	24	55%
-	25	50%
-	28	45%
-	33	40%
-	42	35%
-	50	30%
-	62	25%
-	75	23%
-	87	20%
-	100	18%

### Gainage et proprioception

L'endurance concerne aussi le gainage, c'est-à-dire la capacité à assurer le maintien en place des articulations mobiles (épaules, coudes, genoux, hanches, articulations vertébrales...) malgré les sollicitations de celles-ci.

Rappelons à ce sujet que le gainage ne concerne pas seulement les muscles du caisson abdominal mais les muscles profonds de toutes les articulations mobiles.

En effet, les muscles profonds, particulièrement sollicités dans toutes les activités physiques qui nécessitent des ajustements fins, jouent également un rôle important dans la stabilisation articulaire. Or, bien que peu fatigables, ils s'atrophient en premier avec l'âge (sarcopénie) ou l'immobilisation (plâtre...).

Pour en conserver l'usage le plus longtemps possible, ces muscles doivent être stimulés dans la durée en statique et en dynamique.

Le travail proprioceptif va en plus permettre de développer leur capacité à réguler leur tonus permettant des ajustements gestuels fins servant ainsi la technique. La répétition dans la durée avec recherche de ressentis est le moyen à privilégier.

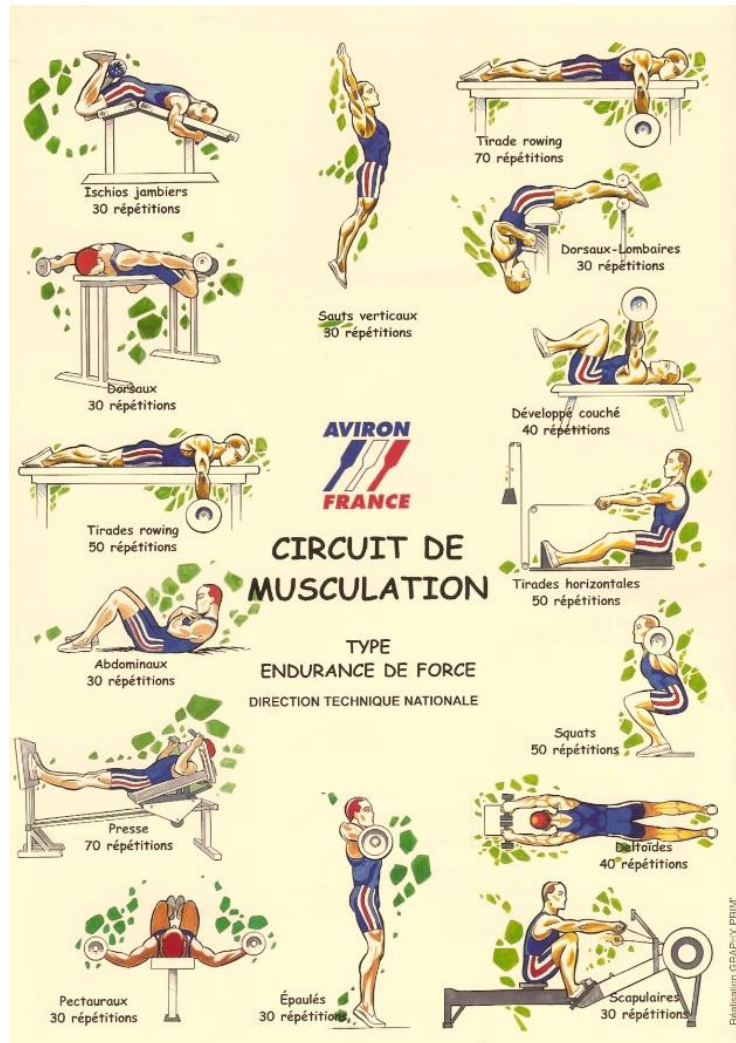
Ces deux capacités des muscles profonds relèvent comme expliqué d'un travail d'endurance musculaire.

### Le plaisir

Tout travail dans la durée peut conduire à la lassitude et à l'abandon de l'activité. Donner cette caractéristique au travail d'endurance et à fortiori d'endurance musculaire permet aussi d'en diminuer la pénibilité. Pour cela, l'entraîneur dispose d'une palette de moyens :

- Faire varier les formes d'exercice et/ou de travail (à deux, en fractionnant, en stato-dynamique, en jouant),
- Utiliser des accessoires différents (ballons, bâtons, swiss-ball, élastiques, lests, sangles...),
- Donner les moyens de mesurer les progrès réalisés (comptage des répétitions, des séries, de la durée, carnet d'entraînement)

- Changer d'environnement de pratique (en intérieur ou en extérieur, en piscine...).



### Conclusion

Comme le signalent Mahlo & Bayer (1991), une endurance particulière peut être développée par des sportifs spécialistes d'une discipline dont la pratique implique de s'opposer cycliquement à une résistance plus ou moins constante (aviron, cyclisme ...).

Par effet, ces pratiquants vont développer une endurance particulièrement élevée autour d'un certain pourcentage de leur force maximale, comme l'illustre le tableau ci-contre : 25 répétitions à 82.5% de la 1RM quand la "norme" est entre 8 et 9 répétitions ou encore 100 reps à 60% vs 18% chez les non-spécialistes !

Par ailleurs, l'endurance musculaire peut être un problème relatif au gainage et/ou à la proprioception (Ziane & Dumortier, 2015).

### Références :

- Mahlo, F. & Bayer, G. (1991). *Force et musculation en aviron*. Collection INSEP.
- Weineck, J. (1990). *Manuel d'entraînement*. Editions Vigot.
- Ziane, R. (2004). Le développement de l'endurance. *Sport, Santé et Préparation Physique*. Lte 27 : 3-4.
- Ziane, R. & Dumortier, B. (2015). Evaluer le gainage pour planifier une progression. *Sport, santé, Préparation Physique*. Lte 127.