

**Zeitschrift:** Macolin : revue mensuelle de l'École fédérale de sport de Macolin et Jeunesse + Sport

**Herausgeber:** École fédérale de sport de Macolin

**Band:** 41 (1984)

**Heft:** 9

**Artikel:** Perspectives et limites du sport de haut niveau vues sous l'angle médical

**Autor:** Schürch, P.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-997927>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

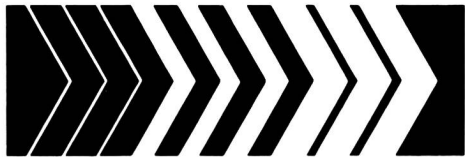
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 01.04.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**



## Perspectives et limites du sport de haut niveau vues sous l'angle médical

Etude établie sous la direction du Dr Howald par l'Institut de recherches de l'Ecole fédérale de gymnastique et de sport

P. Schürch, médecin à l'EFGS  
Traduction: Marianne Weber

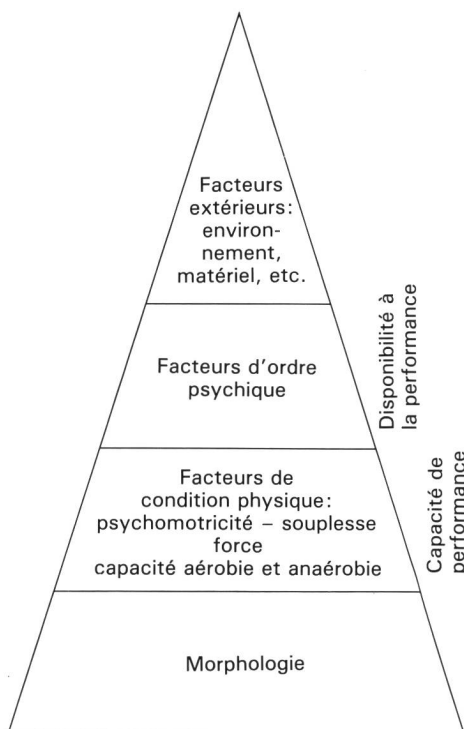
*Au cours de son passage à Macolin, le Dr Peter Schürch, spécialiste de médecine du sport, s'est plus particulièrement intéressé aux différents aspects de la physiologie de l'effort. Dans l'étude qui suit, il tente de répertorier les nombreux facteurs qui entrent en jeu dans la réalisation d'une performance de haut niveau et en limitent, par le fait même, l'évolution. Il obtient ainsi une pyramide construite d'éléments, dont tout le monde connaît en principe l'existence, mais dont peu savent où ils sont à placer et quelle est leur importance. Ecrit très simplement, ce texte sera sans doute utile à ceux qui suivent de près le sport d'élite. Personnellement, je me permets pourtant de faire quelques réserves quant à certaines affirmations subjectives. Celle, par exemple, par laquelle le Dr Schürch se dit « convaincu qu'il existe une limite absolue à la capacité de performance humaine » n'est soutenable, à mon avis, ni scientifiquement, ni philosophiquement! (Y.J.)*

Les media nous rapportent quotidiennement les exploits sportifs des vedettes et l'on y constate une augmentation constante du niveau de performance. Mais où s'arrêtera-t-on? La performance est-elle soumise à des limites absolues et où celles-ci se situent-elles? Si l'on veut traiter des conditions à remplir pour atteindre un résultat record, on se doit d'abord de faire l'analyse des différents facteurs limitatifs.

### Facteurs déterminant la performance

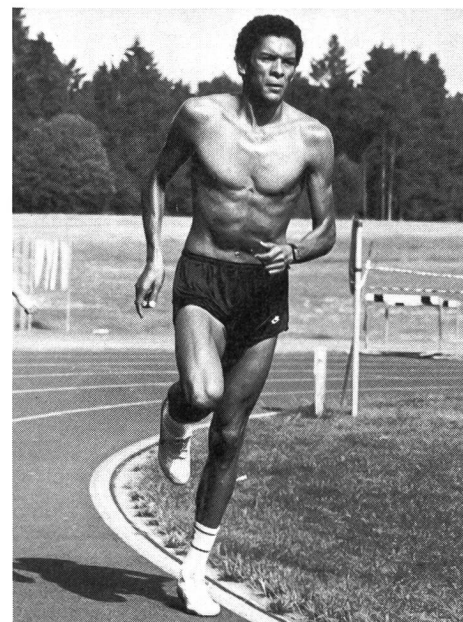
Toute performance sportive repose sur 4 facteurs essentiels, que l'on peut classer comme suit:

1. La morphologie physique
2. La condition physique
3. Le psychisme
4. Les éléments extérieurs



### La morphologie

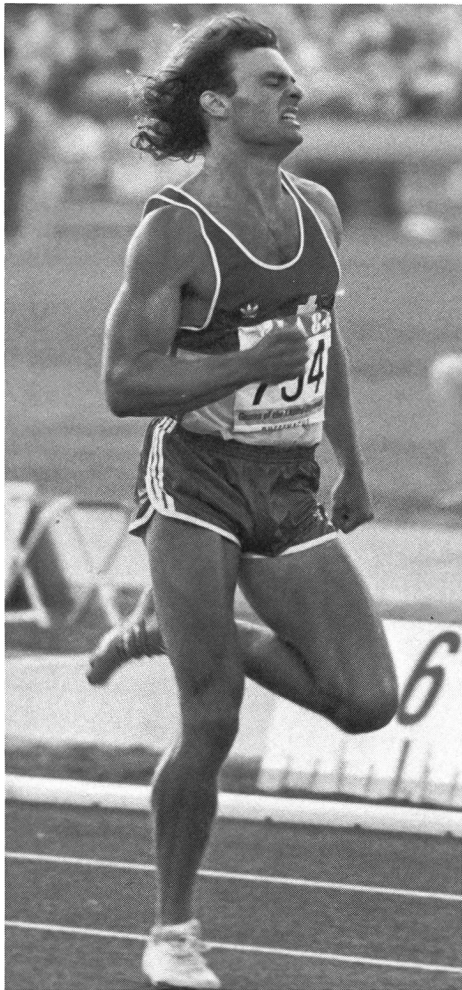
C'est la morphologie qui a le plus d'influence sur la réalisation d'une performance élevée. Ceci explique que, dans certaines disciplines, on a réparti les pratiquants en catégories de poids. Ainsi, les plus petits et les plus légers peuvent, eux aussi, concourir en gardant toutes leurs chances de vaincre (judo, lutte, boxe, haltérophilie, aviron et, plus récemment, planche à voile). Dans certains sports, seuls les athlètes de *grande taille* peuvent prétendre à des performances très... élevées (saut en hauteur, aviron, canoë, lancement du poids, du disque et du marteau, handball, basketball). D'autres sports donnent, par contre, l'avantage aux *petits* (la gymnastique artistique par exemple). Dans les Etats où le sport d'élite est investi d'une fonction politique importante, on attribue, très tôt déjà, une discipline particulière aux jeunes en fonction de leur taille. Pourtant, ces dernières années, l'arrivée sur la scène sportive d'athlètes de stature moyenne a permis d'élargir la sélection tout en prouvant qu'il y a aussi d'autres facteurs importants qui entrent en ligne de compte pour réussir dans certaines disciplines.



Cruz, la morphologie du coureur de l'an 2000.

## La condition physique

Les facteurs de condition physique comprennent la psychomotricité, la souplesse articulaire et musculaire, la force ainsi que la capacité aérobie et anaérobie.



Michele Rufenacht: la parfaite condition physique du décathlonien.

## La psychomotricité

La psychomotricité, qui englobe les notions de coordination des mouvements, d'habileté, d'agilité ou de technique, peut être améliorée essentiellement avant la puberté. C'est la raison pour laquelle, dans les disciplines requérant en premier lieu des qualités de coordination, on recrute les jeunes talents toujours plus tôt pour les soumettre à un entraînement de haute compétition. On voit ainsi souvent, actuellement, des exercices parmi les plus difficiles être exécutés par des athlètes dont la croissance n'est pas terminée et qui présentent, par conséquent, des rapports de leviers particulièrement favorables. Ce phénomène est frappant chez les jeunes filles surtout. Mais on a aussi découvert que, dans de nombreux sports, il n'est pas bon de se spécialiser trop tôt, une activité diversifiée, à l'âge scolaire, permettant de mieux développer le sens du mouvement. Ajoutons à cela que le niveau de formation des entraîneurs est généralement supé-

rieur à ce qu'il était il y a quelques années, particulièrement en ce qui concerne l'apprentissage moteur. Grâce aux méthodes techniques et didactiques actuelles – utilisation de la vidéo par exemple – on arrive, par un travail intensif, à parfaire la coordination des mouvements jusqu'à un niveau inconcevable il y a une dizaine d'années à peine.

## La souplesse articulaire et musculaire

A l'instar de la psychomotricité, la souplesse articulaire et musculaire de la plupart des sportifs peut être améliorée par un entraînement de haute performance précoce, ce qui n'empêche pas que cette qualité reste soumise à de fortes prédispositions.

## La force

Le nombre des fibres musculaires, déjà déterminé à la naissance, constitue le facteur décisif – et limitatif – de la force. Un entraînement de musculation favorise donc uniquement un accroissement de la largeur de ces fibres. Certaines formes d'entraînement de musculation (isocinétique ou excentrique) sont particulièrement efficaces, de même que les programmes spécifiques essentiellement basés sur le rapport qualité-quantité exercent des effets bénéfiques sur les performances dans les disciplines de force, on l'imagine facilement. Mais l'introduction d'un programme de musculation – ou l'amélioration du programme prévu – dans l'entraînement des sportifs d'endurance, (nageurs, skieurs de fond, coureurs de demi-fond, pratiquants du canoë et de l'aviron) a également des répercussions positives sur ce point, aspect nouveau et qui mérite qu'on lui prête toute l'attention voulue.

## Capacité aérobie et anaérobie

La capacité aérobie joue un rôle prépondérant dans tous les genres d'efforts continus – mais la plupart du temps aussi discontinus – d'une durée dépassant une minute. Cela fait plus de 20 ans que la médecine du sport affirme qu'on *naît* sprinter mais qu'on *devient* coureur de longue distance par l'entraînement. Les découvertes actuelles de la physiologie musculaire vont dans le sens de cette théorie. Par l'entraînement d'endurance, les fibres musculaires rapides se transforment en fibres lentes mais, malgré cela, seuls ceux qui bénéficient de prédispositions particulières sont en mesure de réaliser des performances records. Quant au volume de la capacité anaérobie (résistance), il dépend également, en partie, de la prédisposition, prédisposition qui semble liée à la composition des fibres musculaires. On sait, en effet, que les fibres rapides ont une plus grande capacité à mobiliser l'énergie que les fibres lentes. La capacité anaérobie joue un rôle plus ou moins important dans tous les efforts continus et discontinus ne dépassant pas 30 minutes (coureurs de 400 m à 10 000 m, footballeurs et hockeyeurs par exemple). La faculté de soutenir un effort maximal *anaérobie* dépend aussi bien de la motivation que de la condition physique et de la façon dont l'entraînement a été conçu. Sur ce point, l'athlète ne peut d'ailleurs épuiser le potentiel dont il dispose que s'il se trouve dans une forme optimale. On a remarqué des différences importantes – non encore quantifiables – d'un individu à l'autre quant à la possibilité de conserver cette forme optimale plus ou moins longtemps. Pour atteindre sa meilleure forme à un moment déterminé, l'athlète comme l'entraîneur doivent faire preuve de beaucoup



Achermann, Trinkler, Vial et Wyss (de g. à dr.): un matériel moderne, mais surtout une grande capacité vitale.



d'attention et de connaissances. L'amélioration du niveau de performance ne repose pas seulement sur celle des divers facteurs de condition physique, mais également sur une meilleure conception de l'entraînement. Souvent, les sciences du sport suivent l'évolution réelle à quelque distance. Pourtant elles ont apporté, déjà, une contribution importante au développement de la performance et elles continuent à le faire. En outre, on note actuellement une tendance très marquée pour un entraînement régulier et sans interruption durant toute l'année. Les athlètes de haut niveau sont de plus en plus rares à s'accorder des arrêts d'entraînement. La moyenne des unités hebdomadaires d'entraînement a considérablement augmenté ces derniers temps alors que, depuis plusieurs années déjà, nombre d'athlètes se livrent pourtant déjà à deux, voire trois séances quotidiennes. Mais, aujourd'hui, on accorde une plus grande importance à la qualité de la récupération, beaucoup d'athlètes n'exerçant plus d'activité professionnelle, par exemple, ou ne travaillant plus qu'à temps partiel.

Grâce à la périodisation de l'entraînement un athlète peut, dès lors, faire appel à tout son potentiel de performance au moment où ses facteurs de condition physique sont le mieux développés.

On a ainsi la preuve que l'amélioration qualitative et quantitative de l'entraînement est à la base de l'augmentation persistante du niveau de performance. En outre, en raison de cette *qualité* justement, le phénomène de surentraînement apparaît beaucoup plus rarement, même si la *quantité* est nettement plus élevée!

## Moyens permettant d'améliorer les facteurs de condition physique

Théoriquement du moins, il existe quelques mesures complémentaires qui permettent d'améliorer les facteurs de condition physique. La diététique en est un! En principe, on dit que *l'alimentation* n'influe pas sur le rendement du sportif. Pourtant, il est certain que, si elle est mal conçue ou peu équilibrée, elle contribue à le diminuer. Tous les athlètes ont besoin d'une quantité suffisante de protéines, d'hydrates de carbone, de sels minéraux, d'oligo-éléments et de vitamines, ceux qui pratiquent une discipline de force devant mettre l'accent sur l'apport en protéines, ceux qui se livrent à une discipline d'endurance sur les aliments riches en hydrates de carbone.

Un *entraînement en altitude* d'une durée minimale de 3 semaines exerce un effet positif sur l'acquisition de l'endurance. C'est à partir de 1968 que cette formule a commencé à prendre de l'importance, en raison des Jeux olympiques de Mexico. Dès lors, elle s'est largement répandue et on y recourt surtout avant les grandes compétitions internationales.

Parmi les moyens favorisant une amélioration des performances, il faut ranger, également, les *produits dopants*, heureusement interdits.

## Le psychisme

En sport de compétition, le succès dépend aussi pour une bonne part de l'équilibre psychique. La capacité de performance

physique potentielle ne peut aboutir à une performance réelle correspondante que si l'athlète est disposé à se donner à fond. Il n'est pas rare, en effet, de voir des athlètes talentueux et très bien entraînés obtenir des résultats moins bons en compétition qu'à l'entraînement, parce qu'ils sont victimes d'un blocage psychologique. Les entraîneurs de toutes les disciplines sportives connaissent bien ces cas de *champions de l'entraînement*. La motivation de l'athlète joue également, cela va de soi, un rôle important dans l'accomplissement d'une performance. Elle dépend aussi bien de la structure psychique du sportif que de son environnement. Lorsque le succès promet de lui assurer une meilleure position sociale et lui offre une véritable *garantie* de bien-être pour l'avenir – comme c'est le cas dans les pays de l'Est, par exemple – on comprend que l'ardeur et la conviction qu'il va mettre à la conquête du succès soient décuplées. Certains autres éléments favorisent encore la performance: une situation financière assurée, une bonne ambiance familiale, des rapports sereins et positifs avec l'entraîneur et la fédération. Ces mêmes facteurs, s'il sont négatifs, peuvent être par contre à l'origine d'une *baisse* de forme, facteurs auxquels il faut ajouter le vedettariat, souvent monté en épingle par les mass media et dont les effets sur un sportif qui manque encore de maturité sont généralement catastrophiques. Les athlètes psychologiquement faibles ont recours, pour améliorer leur équilibre nerveux, à certaines techniques bien connues: entraînement auto-gène ou entraînement mental adapté. L'hypnose, sous toutes ses formes, doit



Etienne Dagon, médaille de bronze du 200 m brasse à Los Angeles.

par contre être rejetée, car elle transforme l'athlète en un objet qui n'a plus qu'à être manipulé.

### Les éléments extérieurs

L'amélioration de la performance ne dépend pas seulement de données internes optimales mais aussi d'une multitude de facteurs *extérieurs*, comme l'amélioration des installations, des accessoires et de l'équipement par exemple ou, encore, de la moindre résistance de l'air en altitude. On sait bien que de nombreux records ont été battus, de ce fait, à des altitudes situées entre 1800 et 2200 m au-dessus du niveau de la mer, dans des disciplines qui ne font pas appel à la capacité aérobie: sprints et saut en longueur en particulier, ou dans d'autres où ce dernier facteur est moins important que le premier: cyclisme ou patinage de vitesse.

### Limites de la capacité physique de performance

Où s'arrête la capacité de performance? Pour répondre à cette question, il nous faut reprendre les différents facteurs, dont nous avons déjà dit qu'ils sont déterminants. Il y aura toujours des athlètes dont la morphologie est idéale et qui jouissent, en plus, de prédispositions favorables aux plans de la condition physique et de l'équilibre psychique. Or, même chez ceux-ci, si l'on rajoute quelques subtilités à l'apprentissage moteur et que l'on applique des méthodes d'exercice particulièrement efficaces, on arrivera sûrement à améliorer encore leur psychomotricité et leur souplesse générale. Quant à la musculation, on arrivera sans doute à en accroître les effets par le développement de moyens et de programmes plus spécifiques et mieux adaptés. Il ne faut pourtant pas oublier que l'entraînement de force n'augmente pas le nombre des cellules musculaires, mais qu'il favorise seulement un accroissement du volume et que, en outre – second facteur limitatif – une augmentation de la force musculaire représente un risque accru de surcharge des points d'attache des ligaments et des tendons.

Dans le cas de la capacité aérobie, le système poumons-cœur-vaisseaux sanguins-sang-musculation constitue une véritable chaîne. Il serait donc faux de vouloir agir sur la capacité de performance de l'un ou de l'autre de ces éléments de façon isolée. De telles «manipulations» existent pourtant: la transfusion sanguine par exemple.

En ce qui concerne l'entraînement, les connaissances actuelles nous permettent de dire qu'il sera bientôt impossible d'aller plus avant. Ce sont finalement les organes qui vont mettre un frein à son intensité et à son envergure: la capacité de digestion ne dépasse pas 6000 kcal; la musculature et le foie ne peuvent «emmagasiner» plus de



Le physiothérapeute et ses appareils au service du nageur Félix Morf.

1000 à 2000 kcal sous forme d'hydrates de carbone. Ces limites ont d'ailleurs déjà été partiellement atteintes en aviron et en haltérophilie. De même, dans un «Tour de France» par exemple, les cyclistes parviennent difficilement à couvrir leurs dépenses énergétiques. Les concentrés nutritifs permettent, certes, d'augmenter très légèrement la capacité de digestion. En fait, c'est surtout dans le domaine de la qualité que l'entraînement peut encore être amélioré. On sait par exemple, aujourd'hui, que pour les disciplines d'endurance, l'effort produit est le plus efficace lorsqu'il se situe juste au-dessous – mais pas au-dessus – du seuil anaérobie. De même, une bonne combinaison d'efforts aérobies et anaérobies peut permettre d'élever encore le niveau de performance tout en sachant que, sur ce point du moins, chaque athlète doit être conseillé et dirigé individuellement. Enfin, pour qu'un athlète parvienne à tirer le maximum de ses possibilités de performance, il faut qu'il bénéficie d'une préparation planifiée à long terme, en plein accord avec son entraîneur et portant sur une durée de 5 à 10 ans au moins. Les athlètes qui, au cours de leur carrière, parviennent effectivement au zénith de leurs performances sont probablement peu nombreux.

En ce qui concerne la capacité anaérobie, il semble que les limites aient été atteintes de par le degré même de tolérance de la musculature à l'hyperacidification. Celui-ci ne peut être élevé à l'infini et les essais qui ont été faits dans ce sens, par des infusions de bicarbonate (réduction du taux d'acide lactique) n'ont pas eu d'effets positifs sur la performance.

Dans le sujet qui nous touche, il ne faut pas négliger non plus le rôle joué par

l'appareil locomoteur passif et par ses facultés à supporter l'effort. C'est, en effet, souvent lui qui limite la performance. On peut toutefois prendre des précautions utiles en ce qui le concerne, en particulier en évitant, dès le début, les mauvaises positions statiques, en utilisant un équipement d'entraînement approprié, en appliquant la meilleure technique possible en fonction des résultats de la recherche biomécanique. Ajoutons, pour conclure, que la physiologie tout autant que la psychologie et que la technique, sont en plein développement, ce qui peut laisser espérer un accroissement du niveau des performances dans le futur.

### Perspectives

L'amélioration constante des performances a éveillé, depuis longtemps déjà, l'intérêt des pronostiqueurs. Parmi les records actuels, plusieurs dépassent nettement tout ce qu'ils avaient prévu et bien des limites qu'ils considéraient comme infranchissables. Nous préférons donc renoncer à faire de même, tout en étant convaincus qu'il existe une limite absolue à la capacité de performance humaine. Nous ignorons simplement encore où elle se situe. Certaines améliorations, inconcevables actuellement, la feront peut-être encore reculer: nous pensons surtout à celles que peuvent encore connaître les installations, l'équipement et les techniques du déroulement des mouvements.

### Conséquences pour la Suisse

Pour un petit pays comme la Suisse, la question fondamentale qui se pose est d'abord de savoir s'il tient oui ou non à figurer en bonne place dans le concert international du sport. Le système helvétique est basé sur le respect des libertés individuelles, ce qui incite bon nombre d'athlètes, d'entraîneurs et de fédérations à trouver des compromis presque toujours préjudiciables à la performance. En outre, l'accès à la pratique d'une discipline est, par le fait même, la plupart du temps le fruit du hasard. Peu importe! En Suisse, nous accepterons sans aucun doute plus volontiers que quelqu'un de doué pour l'aviron, par exemple, fasse un lutteur très moyen, plutôt que d'empiéter de quelque façon que ce soit sur sa liberté de choix. Ceci n'empêche pas le fait que, dans chaque fédération, on devrait avoir une structure, des formes de compétition et des objectifs qui permettent à tout athlète doué de se préparer systématiquement. Du président de fédération à l'entraîneur de club, chacun devrait être conscient que la carrière d'un sportif d'élite est une entreprise de longue haleine. Le travail intensif à court terme, qui vise à obtenir des titres nationaux de la part d'écoliers et même de juniors va à sens contraire et peut même être dangereux. ■