

Zeitschrift: Macolin : revue mensuelle de l'École fédérale de sport de Macolin et Jeunesse + Sport
Herausgeber: École fédérale de sport de Macolin
Band: 43 (1986)
Heft: 5

Artikel: Diagnostic de la capacité de performance en course à pied
Autor: Bueno, Manuel
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-998415>

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: 15.03.2025

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

Diagnostic de la capacité de performance en course à pied

Manuel Bueno, Meyrin

Dans un exposé sur l'endurance en course à pied, publié par la revue MACOLIN en 1983, j'avais dédié une partie à la recherche médicale. Certaines conceptions étaient déjà dépassées au moment même de leur publication, les méthodes évoluant très rapidement dans ce domaine. Ce travail présente les procédés pratiqués actuellement pour faire un diagnostic de la capacité de performance en course à pied.

Mon premier article avait suscité des réactions et j'ai été heureux, alors, d'avoir engagé un débat autour de l'endurance du coureur de fond. J'aimerais, par cette nouvelle contribution, attirer l'attention de toutes les parties concernées par le problème (médecins, entraîneurs et athlètes) et les rendre conscientes qu'une collaboration sincère est souhaitable, voire nécessaire en vue d'optimiser les efforts entrepris pour améliorer le niveau de performance. Dans un domaine où tous ont leur mot à dire, il arrive malheureusement trop souvent que, bon gré mal gré, chacun se cantonne dans ses propres activités et s'isole des autres.

Définitions, conceptions et méthodes d'évaluation

Dans un article intitulé «Consommation maximale d'oxygène, endurance et performance en course à pied» (MACOLIN, 7/1984) Péronnet et Thibault ont commenté certains termes utilisés dans le mien. Je suis d'accord que la notion d'endurance est liée au pourcentage de la $\dot{V}O_2\text{max}$ qu'on peut maintenir lors de l'exercice de longue durée, pourcentage qui est beaucoup plus susceptible d'amélioration par l'entraîne-

ment que la $\dot{V}O_2\text{max}$ en valeur absolue (fig. 1). Péronnet et Thibault énoncent, à la page 14, ce qui suit: «La capacité aérobie et l'endurance sont, en effet, deux choses bien différentes.» Une grande partie de l'article est, par la suite, consacrée à définir l'une et l'autre, sans que cette différence soit trop mise en évidence. Toutefois, on pourrait déduire qu'elle est d'ordre de grandeur car, si la capacité aérobie ou PAM «peut s'exprimer tout simplement par la $\dot{V}O_2\text{max}$ (page 14)», l'endurance est définie plus loin comme «la capacité d'utiliser un pourcentage élevé de la $\dot{V}O_2\text{max}$ » (page 16). Cherchant en vain d'autres éléments référentiels destinés à justifier cette distinction, on arrive à la conclusion qu'«il est très clair, aujourd'hui, que la puissance aérobie et l'endurance sont deux choses bien différentes», et que «ce sont deux qualités physiques qui ne dépendent sans doute pas des mêmes systèmes ni des mêmes structures cellulaires», enfin, qu'«il est d'ailleurs possible de les entraîner spécifiquement indépendamment l'une de l'autre» (page 17). C'est la fin de l'article. Il serait intéressant d'en savoir plus.

Toute science en développement a besoin d'introduire un nouveau langage et de créer de nouveaux concepts. Il en est de même de la recherche médico-sportive. La terminologie utilisée par les auteurs de l'article cité est sans doute originale mais, considérant que les processus physiologiques et métaboliques de l'effort sont actuellement bien définis, il serait préférable de rendre cette réalité accessible en se référant aux conceptions et aux méthodes d'évaluation universellement admises dans l'état actuel de la recherche. Ces dernières années on a

introduit, dans les tests de performance, le seuil anaérobie, qui marque le passage du métabolisme aérobie au métabolisme anaérobie et permet de régler l'intensité de l'entraînement destiné à développer la capacité aérobie de façon optimale. Le dosage de la concentration sanguine de lactate, qui prend de plus en plus d'importance, sert à déterminer le seuil anaérobie. Le lactate mesuré à la fin d'un exercice d'intensité maximale, donc de courte durée, permet également une meilleure évaluation des capacités anaérobies du sujet. C'est à partir de ces critères que cet article a été élaboré.

Médecin, athlète, entraîneur

Le biologiste essaie d'élaborer des lois dans un domaine qui ne fait que s'étendre. L'athlète a des objectifs précis à réaliser. Tâche délicate, en conséquence, que celle d'établir un contact basé sur la confiance et qui soit utile à l'athlète, tout en permettant un transfert en direction de la recherche fondamentale. Mais il ne faut pas se méprendre: l'entraîneur ne veut pas d'un athlète robot, et l'athlète ne doit pas s'attendre à trouver des recettes miracles. L'un comme l'autre, par contre, espèrent de la science qu'elle les aide à trouver une solution aux problèmes complexes que posent la planification, la pratique de l'entraînement et la compétition. Pour que la collaboration entre les trois parties soit efficace, l'entraîneur doit avoir de bonnes notions de physiologie de l'effort et les tests couramment pratiqués doivent lui être familiers. De l'athlète, on attend une grande disponibilité et une confiance réaliste, la science ne pouvant jamais prétendre combler les lacunes laissées par la génétique. Quant au médecin, il doit être en mesure de fournir une évaluation globale des capacités physiques de l'athlète et de donner des renseignements sur son état de santé, son aptitude à la pratique sportive et son niveau ponctuel de performance en se basant sur les résultats de tests physiologiques de laboratoire aussi bien que de terrain.

La nécessité de resserrer les liens qui existent entre la science et le sport semble évidente. Or, les praticiens continuent à souligner le caractère précaire de la situation actuelle. Même en ayant conscience des difficultés d'ordre structurel et économique, il convient de relever le nombre relativement restreint des bénéficiaires des tests. Il arrive, aussi, que ceux qui sont passés par le laboratoire ont de la peine à valoriser correctement les différentes données des travaux scientifiques. On peut, par exemple, surestimer la signification de la $\dot{V}O_2\text{max}$ en la tenant pour une garantie de performance, alors qu'elle n'est qu'un potentiel qu'il faut savoir développer. Certes, plus la distance de compétition est longue, plus cette valeur prend de l'import-

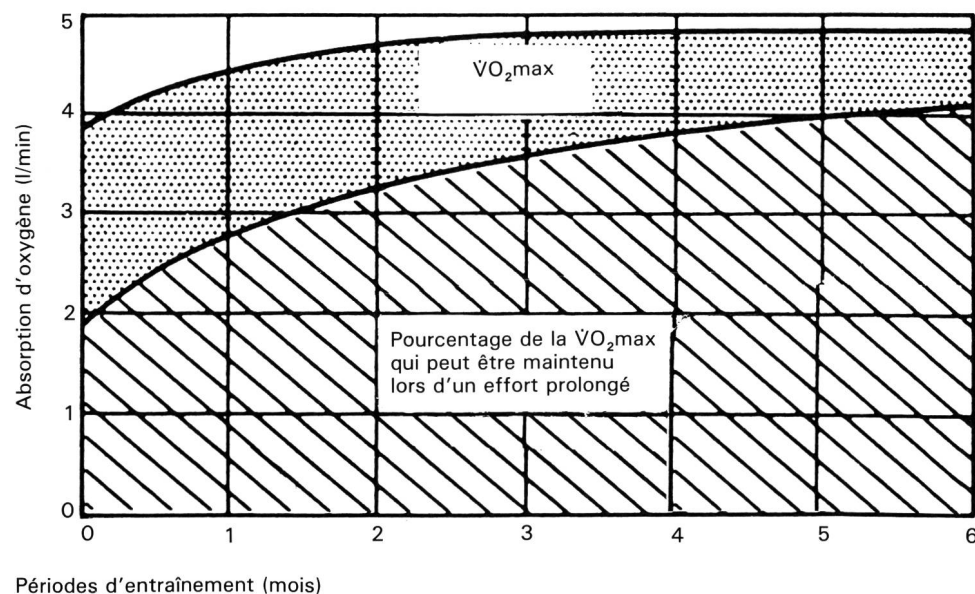


Fig. 1

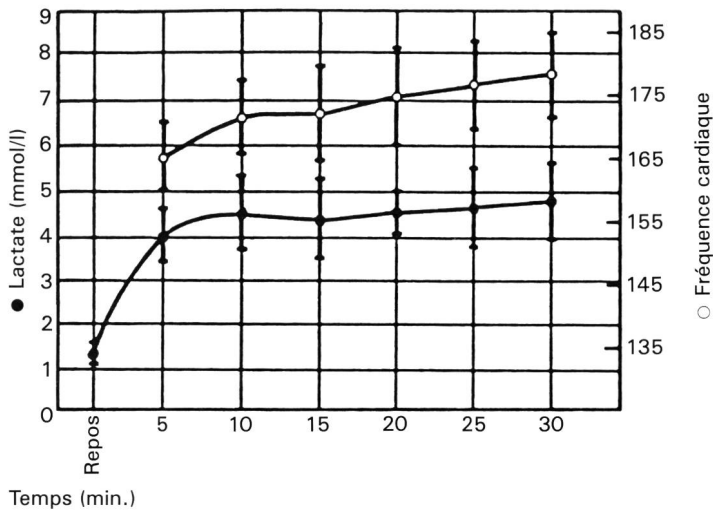


Fig. 2

tance. Athlète et entraîneur éprouvent souvent des difficultés à se servir des paramètres traditionnels qui interviennent dans les examens de la performance. Dans le cas de la performance aérobie, les seules variables accessibles à l'entraîneur sont la fréquence cardiaque et la vitesse, si elles sont le résultat d'un test effectué sur le terrain. Le technicien attend, aussi, que les examens de performance en plein air, complètement indispensable à la conduite de l'entraînement, soient plus répandus. Ils offrent, en effet, l'occasion idéale de créer des liens plus étroits entre les praticiens et les théoriciens sur le lieu même de l'entraînement où, ne serait-ce que ceci, les rapports sont plus détendus qu'au laboratoire et mettent le médecin en contact avec un des champs privilégiés de la recherche appliquée. Il y voit l'athlète en action, il peut jeter un coup d'œil sur son journal d'entraînement, discuter avec son entraîneur, se familiariser avec les différentes méthodes de préparation et gagner, ainsi, en objectivité.

Si l'on veut éviter le risque de maintenir tranchées les lignes qui séparent l'élaboration de la théorie (la recherche) de son application (le sport), il faut assouplir les structures relationnelles que nous connaissons aujourd'hui!

Test de performance aérobie

Il est actuellement possible de faire, avec une précision suffisante, l'évaluation de la capacité aérobie ce qui, indubitablement, présente un énorme intérêt en vue de structurer de manière optimale l'entraînement de l'endurance. Actuellement, la recherche oriente ses efforts sur le métabolisme de la cellule musculaire, d'autres critères physiologiques s'étant révélés insuffisants pour expliquer les améliorations de la capacité aérobie. Il a déjà été dit que le pourcentage de $\dot{V}O_2\max$ qu'on peut maintenir au cours d'un effort prolongé peut servir à déterminer la qualité d'endurance d'un

sujet; toutefois, l'apparition récente de la notion de seuil anaérobie a largement contribué à éclairer d'un jour nouveau les conceptions de l'entraînement de l'endurance aérobie. Ce seuil désigne l'intensité de l'effort (ou charge) qui précède directement celle qui va provoquer la rupture d'équilibre entre la production d'acide lactique et sa resynthétisation (lactate-steady state) (fig. 2) et représente, actuellement, le critère le plus sûr d'estimation de la capacité de performance aérobie d'un individu, tout en fournissant des indications précieuses sur la fréquence cardiaque et sur l'intensité de l'effort propres à optimiser l'entraînement d'endurance.

Trouvé empiriquement, le seuil anaérobie était défini, à l'origine, par une concentration fixe de lactate sanguin de 4 mmol/l. Des expériences récentes ont mis en évidence les faiblesses d'une conception à valeur fixe ne tenant pas compte des propriétés individuelles. Aujourd'hui, il est généralement admis que le point qui marque le passage du métabolisme aérobie au métabolisme anaérobie est individuel et qu'il doit, par conséquent, être calculé individuellement. On a d'ailleurs constaté que le seuil anaérobie se situe d'autant plus bas que les qualités d'endurance d'un individu sont élevées. Chez les athlètes peu entraînés en endurance il équivaut, généralement, à une concentration de lactate supérieure à 4 mmol/l tandis que, chez ceux qui sont bien entraînés, il est inférieur à cette limite. En utilisant le critère à valeur fixe de 4 mmol/l, l'endurance réelle d'un sujet risque par conséquent d'être soit sous-estimée, soit surestimée. La cinétique du lactate étant tributaire du degré d'entraînement, deux athlètes disposant d'une même $\dot{V}O_2\max$ peuvent donc avoir une endurance réelle très différente (fig.3).

Un travail intéressant réalisé l'année dernière à l'Institut de recherches de Macolin avec des coureurs populaires participant à une course de 16 km, propose une nouvelle méthode d'estimation basée sur un niveau d'acide lactique «incliné». Il définit le seuil

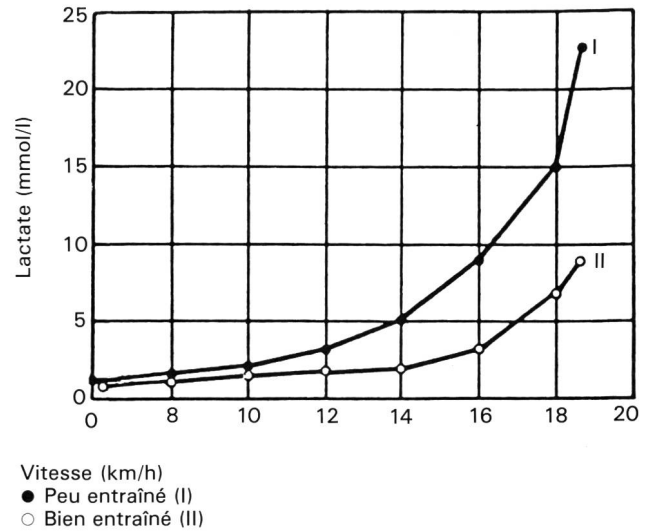


Fig. 3

anaérobie comme étant une fonction linéaire ($y = -1,02 \times + 8,9/r = 0,42$) susceptible de corriger les faiblesses présentées par la méthode du lactate à concentration fixe de 4 mmol/l. D'autres travaux récents effectués notamment en Allemagne et au Japon confirment cet énoncé, dont le trait essentiel est l'inclinaison de la fonction linéaire (fig. 4).

Les interprétations les plus modernes du seuil anaérobie suggèrent l'utilisation de cette nouvelle méthode (sa fonction linéaire améliorée, calculée sur la base des travaux de 4 auteurs, y serait définie par $y = -1,15 \times + 8,55/r = 0,83$) dite «semi-individuelle», parce qu'elle tient compte du niveau individuel de capacité de performance aérobie comme facteur d'influence sur la cinétique du lactate.

Une combinaison appropriée de tests faits en laboratoire et en plein air est conseillée pour obtenir les indications nécessaires à la rationalisation de l'entraînement.

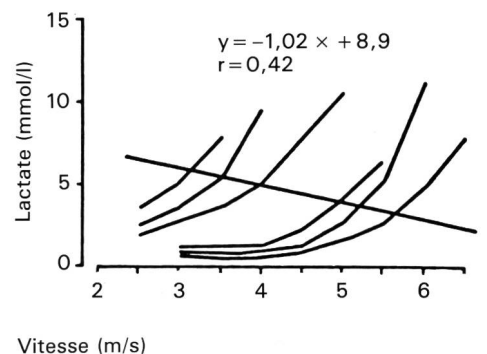


Fig. 4

Test en laboratoire

On fait courir le sujet sur un tapis roulant dont la vitesse et l'inclinaison peuvent varier. A l'École fédérale de sport de Macolin, on applique la méthode suivante: vitesse initiale de 2,5, 3,0 ou 3,5 m/s selon la force du coureur. L'inclinaison est fixée à 1,5 pour cent. La charge augmente de 0,5 m/s

toutes les 3 minutes (pour les coureurs de longues distances, toutes les 5 minutes) jusqu'au niveau maximal relatif. La consommation d'oxygène est mesurée par spirométrie. La fréquence cardiaque et le pourcentage d'acide lactique sont relevés à chaque palier de charge, ainsi qu'à la fin de l'exercice.

On observe, actuellement, une tendance à négliger ce procédé au bénéfice de tests sur le terrain. Il permet pourtant de mieux observer certaines fonctions organiques ou processus métaboliques, sans oublier que les grands progrès réalisés par le diagnostic moderne de performance ont été faits grâce à la recherche menée en laboratoire.

Test sur le terrain

Il a, certes, l'avantage de sa spécificité, mais doit être considéré comme complémentaire au précédent. Grâce au contrôle de la concentration de lactate dans le sang, il permet de vérifier et, le cas échéant, de rectifier l'intensité et de la rendre optimale. Selon le Centre de recherches responsable, les distances peuvent varier (entre 1200 m et 3000 m), mais le principe est toujours le même: parcourir quatre fois la même distance à une vitesse chaque fois plus élevée (maximale relative à la dernière), mais à maintenir la plus constante possible sur toute la longueur du parcours. La fréquence cardiaque et la concentration de lactate sont également relevées au terme de chaque course.

Test de Conconi

Ce cas particulier de test d'endurance aérobie a déjà fait l'objet d'un article dans un précédent numéro de la revue MACOLIN (11/1984). Mis au point par le Centre de recherche appliquée au sport de l'Université de Ferrare, il permet de déterminer le seuil anaérobie sur le terrain, et ceci sans prélèvement de sang. En parcourant sans interruption, sur une piste de 400 m, une distance variable (entre 7 et 10 tours) à une cadence initiale très faible, mais augmentant progressivement tous les 200 m (la vitesse doit rester constante du début à la fin de chaque fraction), on obtient une série de données qui aident à définir le seuil anaérobie. La vitesse et la fréquence cardiaque relevées à l'aide d'un chronomètre et d'un pulsomètre sont transposées sur un système d'axes cartésiens. La relation entre ces deux paramètres garde une fonction linéaire jusqu'à un point précis où elle perd cette caractéristique, coïncidant avec le seuil anaérobie, à partir duquel une brusque augmentation de la concentration de lactate dans le sang va se produire. La vitesse qui correspond à ce point de rupture, nommée «vitesse d'amorce anaérobie», change d'un individu à l'autre et est utilisée pour l'adaptation individuelle des programmes d'entraînement et, particulièrement, pour déterminer les différentes vitesses de travail aérobie (fig. 5).

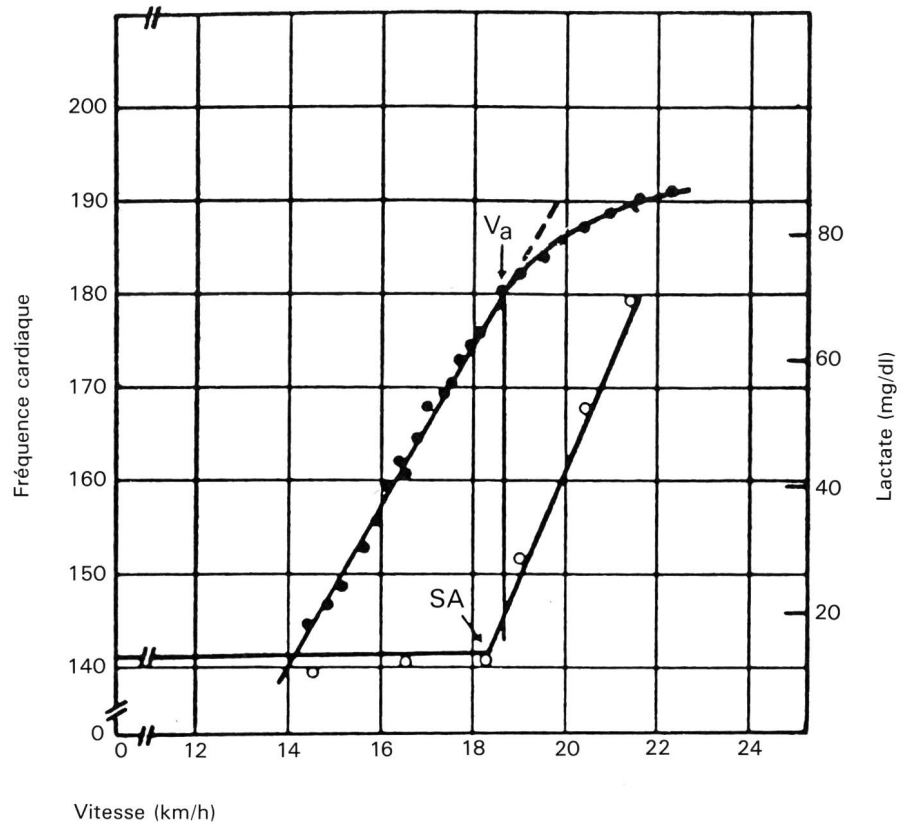


Fig. 5

Ce test, qui n'exige pas d'effort maximal, présente l'avantage, entre autres, de pouvoir être répété fréquemment, ce qui permet de suivre l'amélioration obtenue par l'entraînement.

Test de performance anaérobie

Il est connu que les réserves énergétiques anaérobies sont sollicitées au maximum lors d'efforts de haute intensité et de brève durée. Mais, définir la capacité anaérobie est une chose, la mesurer en est une autre. Tant il est vrai que les facteurs qui la déterminent sont divers et complexes (systèmes métaboliques alactique et lactique, tolérance de l'athlète au lactate, etc.). Je viens de donner un aperçu de l'état actuel de la recherche dans le domaine du métabolisme aérobie; les connaissances détaillées sur les possibilités relatives à la performance anaérobie connaissent, comparativement, un déficit scientifique. Les tests qui s'y rapportent sont, par conséquent, moins fréquents eux aussi. Toutefois, grâce aux progrès enregistrés cette dernière décennie, il est tout de même possible, aujourd'hui, de les pratiquer en suivant la dynamique du lactate. L'amélioration obtenue par l'entraînement a pour conséquence une modification des résultats du test et devient ainsi visible. On pourrait discuter quels sont, parmi les facteurs qui limitent le métabolisme anaérobie, ceux qui influencent le plus ce changement. Ce qui est sûr, par contre, c'est qu'une meilleure tolérance au lactate constitue une preuve de l'amélioration de la capacité anaérobie.

Test en laboratoire

Kindermann propose un test sur tapis roulant avec inclinaison de 7,5° et une vitesse de 22 km/h, ce qui correspond à 16''4 sur 100 m. Cette moyenne est accessible à des athlètes pas trop rapides et rend le test indépendant de la vitesse de base du sujet. Le protocole comprend deux parties: dans la première, l'effort est limité à une durée de 40 secondes; dans la deuxième, une demi-heure après, l'athlète doit courir aussi longtemps qu'il en est capable. Les conditions imposées (vitesse et inclinaison du tapis) étant très dures, cette seconde tranche sera relativement courte. La première épreuve permet en premier lieu d'estimer la capacité anaérobie alactique (taux de lactate dans le sang relativement bas chez les coureurs de 400 m, élevé chez les marathoniens). De la durée de la deuxième partie, on déduit la capacité anaérobie lactique: plus elle est grande, plus cette capacité est élevée (la plus haute lactatémie est donnée par les spécialistes de 400 m).

Test sur le terrain

Sur une piste de 400 m, le sportif testé parcourt deux fois la même distance (600 m pour un coureur de 800 m par exemple), à des vitesses différentes: aboutissant à une concentration de lactate modérée d'abord (autour de 4 mmol/l); à vitesse maximale 20 minutes plus tard. L'analyse des résultats donne des indications sur l'intensité à appliquer à l'entraînement pour différencier le travail anaérobie «extensif» (zone de lactatémie modérée) du travail anaérobie «intensif» (zone de lactatémie élevée).

Problèmes présentés par les tests

La fiabilité d'un test suppose une méthode de mesure précise et spécifique. Deux tests ne sont comparables que si les schémas de réalisation et le contexte sont identiques. Voici donc abordé un problème qui n'a pas encore été tout à fait résolu, à savoir la possibilité de reproduction exacte d'un test et, son corollaire, la standardisation des méthodes.

Le Groupe de travail international pour l'ergométrie (ICSPE) a établi des normes relatives à l'utilisation de la bicyclette ergométrique en laboratoire mais, en ce qui concerne le tapis roulant, il n'existe aucune prescription internationale. Et pourtant, une harmonisation aussi complète que possible portant sur la méthodologie aussi bien que sur les instruments et les conditions d'examen est nécessaire. Les procédés techniques prévoyant l'utilisation d'exercices d'intensité croissante, par paliers, sur tapis roulant mettent en jeu une série de paramètres dont la variabilité peut avoir une influence déterminante sur les résultats: charge initiale, augmentation de la vitesse, durée d'un palier de charge, durée de la pause nécessaire à une prise de sang, type d'inclinaison du tapis, etc. A ceci peuvent s'ajouter d'autres facteurs à caractère individuel: manque d'habitude, mauvaise adaptation au tapis, état du sujet le jour du test (il est recommandé d'éviter de gros efforts la veille du test et jusqu'au moment de celui-ci), la motivation surtout. Enfin, les conditions imposées par le travail en laboratoire (milieu inhabituel, local fermé, etc.) ne constituent pas le meilleur moyen pour se surpasser.

Les tests effectués sur le terrain subissent toujours l'influence des facteurs extérieurs tels que la température de l'air, le vent, les conditions du sol, etc. Cet élément ne pouvant être supprimé, on fera pour le moins en sorte que les caractéristiques du circuit (qui sera le plus plat possible) restent constantes d'une fois à l'autre.

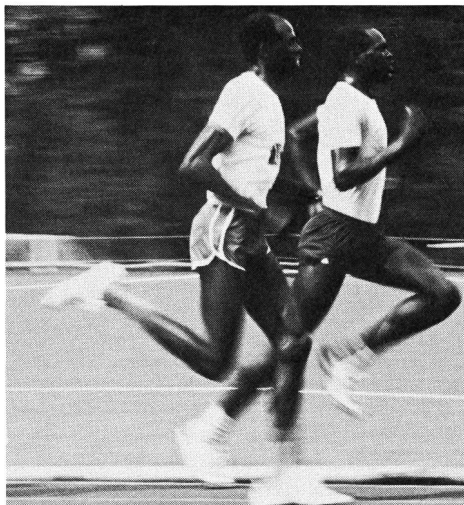
Les sensations

Ces problèmes ne permettent pas d'ignorer les progrès de la médecine du sport et de la biologie, ni de céder à la tentation de s'abandonner à l'intuition et à l'empirisme comme par le passé. Ceci ne veut pas dire que la science annihile l'importance des sensations, bien au contraire.

Un coureur expérimenté est fort capable de connaître intuitivement le niveau des seuils. Il n'est pas difficile de «sentir» où se situe le seuil aérobie, ni de «faire» de l'endurance «extensive». Il est moins évident de bien doser l'effort d'endurance «intensive», qui frôle la ligne de rupture (seuil anaérobie), mais sans la franchir. Or, c'est justement là que se trouve la clé du succès. Le coureur pour qui l'endurance est un facteur déterminant et qui ne sait pas – ou

n'ose pas – s'aventurer à ce niveau ne progressera pas, même s'il s'entraîne beaucoup.

Des travaux récents prouvent que les coureurs confirmés, guidés par leurs seules sensations, arrivent à des estimations assez précises de leur capacité de performance. Par contre, les coureurs moins expérimentés commettent, généralement, des erreurs grossières de dosage de l'effort et ont tendance à surestimer le niveau de leurs capacités. Mais il est intéressant d'apprendre que, aidés par les tests (en laboratoire et sur le terrain), ils arrivent assez vite à «sentir» leur seuil anaérobie, condition essentielle, je le répète, pour rendre l'entraînement d'endurance optimal!



Koech et Boit (Kenya): des sensations plein les jambes.

Conclusion

Je viens de procéder à un rapide survol des différentes méthodes actuellement appliquées pour étudier les processus métaboliques aérobie et anaérobie en vue d'évaluer la capacité physique d'un athlète, ou l'efficacité d'un programme d'entraînement. Mais il faut rester conscient du fait que les considérations développées tout au long de cet article touchent un champ de recherche en pleine évolution. J'ai voulu aussi m'attarder sur un point qui me semble essentiel: la collaboration nécessaire entre le chercheur et l'homme de terrain, leur expérience et leurs connaissances respectives étant complémentaires.

Il existe de multiples raisons d'espérer que les relations qui existent entre la science et le sport vont aller en se resserrant. L'adaptation du sportif aux impératifs de l'effort physique forme une gamme très large. Conditions extrêmes, d'une part, rencontrées par l'athlète de haute compétition soumis à un stress physique et psychologique presque permanent et à l'éternelle recherche d'un équilibre toujours difficile; aspirations moins ambitieuses du sportif moyen, d'autre part, qui se contente d'approcher ses propres limites, aussi modestes soient-elles.

Chacun, à son niveau, attend la généralisation des applications pratiques de la recherche scientifique. Elles lui permettront d'utiliser de façon optimale son énergie et de disposer des moyens nécessaires à la vérification périodique de son état de forme; elles lui fourniront aussi les indications indispensables à la rectification éventuelle de son programme d'entraînement.

Je vais conclure par ces paroles du Dr Howald: «Malgré une confiance considérable dans les méthodes scientifiques, les médecins, les entraîneurs et les sportifs devraient se rendre compte que la performance sportive est le résultat d'une multitude de facteurs très complexes et pas toujours mesurables. La compétition reste donc le meilleur test!»

(Adresse de l'auteur: Manuel Bueno 59, avenue de Mategnin, 1217 Meyrin) ■

Bibliographie

- Astrand P.O.*: La chaîne de transport d'oxygène. Facteurs limitants? Colloque de Saint-Etienne 1977.
- Bischof G.*: Über die Zuverlässigkeit der Pulsfrequenzkontrolle als eine Massnahme zur Optimierung des Ausdauertrainings. Die Lehre der Leichtathletik Nr. 24/1982.
- Conconi F., Ferrari M., Droghetti P., Ziglio P.G.*: I risultati di tre anni di applicazione del «test Conconi». *Atletica leggera*, No 240, 1979.
- Conconi F., Ferrari M., Ziglio P.G., Droghetti P., Codeca L.*: Determination of the anaerobic threshold by a noninvasive field test in runners, 1982.
- Conconi F., Borsetto C., D'Incal D., Droghetti P., Ferrari M., Paolini A., Ziglio P.G.*: MACOLIN no 11/1984. Le seuil anaérobie en ski de fond.
- Gaisl G., König H., Wiesspeiner G.*: Schätzung der Laktatwerte bei erfahrenen und unerfahrenen Mittel- und Langstreckenläufern. *Leistungssport* 1/1985.
- Hermansen L.*: Facteurs limitants intervenant au cours de l'exercice maximal de durée brève. Colloque de St-Etienne 1977.
- Heck H., Hollmann W.*: Methodische Probleme der Leistungsdiagnostik im Labor. *Schweiz. Zeitschr. Sportmed.* 3/1984.
- Hollmann W., Hettinger Th.*: Die Beurteilung der Lauf-Ausdauerleistungsfähigkeit im Labor. Magglingen. Seminar März 1982.
- Kindermann W.*: Grundlagen der aeroben und anaeroben Leistungsdiagnostik. *Schweiz. Zeitschr. Sportmed.* 3/1984.
- Kruger A.*: Anmerkungen zum Schwerpunkt Mittel- und Langstreckenlauf. Die Lehre der Leichtathletik, Nr. 32/1982.
- Marti B., Abelin T., Howald H.*: Maximale aerobe Kapazität und anaerobe Schwelle bei 16-km-Volksläufern. *Schweiz. Zeitschr. Sportmed.* 2/1985.
- Schmidt P.*: Die disziplinspezifische sportmedizinische Leistungsdiagnostik im Lauf aus der Sicht der Praxis. Die Lehre der Leichtathletik, Nr. 6/1981.
- Schmid P., Berg A., Lehmann M., Huber G., Jacob E., Schwaberg G., Keul J.*: Feldtest zur sportartspezifischen Bestimmung der Ausdauerleistungsfähigkeit. *Leistungssport* 4/1984.
- Schwaberg G., Pessenhofer H., Schmid P., Sauseng N., König H., Konrad H., Tschetschounik R., Frisch Ch., Keul J.*: Vergleichende Labor- und Felduntersuchungen zur trainingsbegleitenden Leistungsdiagnostik bei Mittelstreckenläufern und Schwimmern. *Leistungssport* 4/1984.
- Schürch P.*: Diagnostik der aeroben Kapazität der Eidg. Turn- und Sportschule (ETS) Magglingen. *Schweiz. Zeitschr. Sportmed.* 3/1984.