

L'entraînement sportif

1. Théorie de l'entraînement

L'entraînement (sportif) est défini comme : « la préparation d'un animal, d'une personne, d'une équipe à quelque performance au moyen d'exercices appropriés » (Petit Robert, 1993).

Cette définition comprend les trois aspects essentiels de l'entraînement : la notion de performance au sens générique du terme (cf. chapitre I, point I.1), celle de spécificité des exercices et enfin la notion de planification.

Les chapitres précédents ont traité des bases physiologiques de la performance sportive, en particulier pour les sports d'endurance c'est-à-dire ceux dont la durée est supérieure à six minutes (temps de maintien moyen de la consommation maximale d'oxygène) qui requièrent surtout le métabolisme aérobie. Ce dernier chapitre va donc aborder les bases techniques et physiologiques de l'entraînement pour améliorer ces performances. Si l'amélioration des performances au plus haut niveau (records du monde) ou encore la progression d'un sportif n'attendent pas le consensus scientifique pour choisir des contenus d'entraînement, il n'en demeure pas moins que nous pouvons dégager des pistes grâce à la confrontation permanente des résultats de recherche appliqués à l'entraînement et des techniques de terrain. En effet, l'absence de dialogue entre

les scientifiques et techniciens du sport n'a pas favorisé la mise en œuvre d'expérimentations (avec groupe contrôle) ayant démontré que tel type d'entraînement avait pour conséquences des modifications des réponses physiologiques corrélées à l'amélioration des performances sur telle ou telle durée d'exercice. En effet, la difficulté de mise en œuvre d'expérimentations longitudinales de plusieurs semaines sur des populations ayant le même environnement social rend difficile toute proposition d'entraînement efficace. Il est pourtant possible et indispensable d'utiliser ces repères d'intensité et de durée d'entraînement pour telle ou telle forme d'exercice (continu ou intermittent) afin de pouvoir planifier avant le début de la saison sportive et analyser la quantité de travail accompli dans chaque registre d'intensité de l'effort par rapport à celle de la compétition. Un échec pourra être utile dans la mesure où il permettra de progresser dans l'entraînement; à l'inverse le succès d'une compétition ou d'une saison ne servira pas à assurer une progression constante si les fondements de la réussite ne sont pas analysés.

La science physiologique permet d'établir des repères fiables de la charge d'entraînement par l'étude des adaptations aiguës ou chroniques d'un exercice qui est calibré en intensité et en durée. Concernant les sports d'endurance, le repère de vitesse est celui de la vitesse spécifique de compétition qui est alors calibrée en pourcentage de la vitesse associée à la consommation

1. Théorie bioénergétique de la performance sportive
2. Application: Spécificités bioénergétiques des disciplines sportives
3. Analyse d'un record du monde dans une perspective d'entraînement
4. L'apport de la science dans l'entraînement

haute pression) n'étaient pas modifiées (2,6 vs 2,4 nm . l⁻¹, P = 0.8), alors que celles obtenues à la fin de l'épreuve exhaustive à $v\dot{V}O_2\text{max}$ avaient augmenté significativement (11,1 vs 26,0 nm . l⁻¹, P = 0,002).

L'augmentation de la concentration de noradrénaline plasmatique post effort est un critère de surentraînement (Urhausen et Kindermann, 1992). C'est pourquoi il est possible d'en déduire que l'entraînement « surchargé » induit un état de surentraînement que ne révèlent pas de façon sensible les critères classiques de l'aptitude aérobie ($v\dot{V}O_2\text{max}$, $\dot{V}O_2\text{max}$, temps limite à $v\dot{V}O_2\text{max}$).

Les questionnaires ayant trait à la fatigue ressentie, à la qualité du sommeil et de l'appétit avaient cependant permis de déceler cliniquement cet état latent de surentraînement qui probablement modifie à terme les paramètres de l'aptitude aérobie.

L'amélioration de $v\dot{V}O_2\text{max}$ se réalise par celle de l'économie de course, $\dot{V}O_2\text{max}$ n'étant pas amélioré sur une si courte période, pour des sujets adultes. En revanche, l'entraînement « surchargé », tel qu'il se pratique couramment lors des stages d'entraînement de Pâques (avant la période de compétition estivale), conduit à un état de surentraînement décelable par le manque d'appétit et par la mauvaise qualité de sommeil ressentie par l'athlète (confirmée par le taux maximal de noradrénaline post effort exhaustif).

2. Application à la pratique de l'entraînement

Après avoir introduit la méthodologie de l'entraînement avec ses règles de base et montré la nécessité de l'action concertée des scientifiques et des techniciens de l'entraînement en vue de son amélioration, nous allons décrire certaines applications de ces règles dans le registre des sports d'endurance.

Les coureurs de fond, qui marquèrent l'histoire en faisant progresser les records mondiaux et/ou les méthodes d'entraînement, ont fait varier l'entraînement, sans le formaliser comme tel, en jouant sur les 3 registres de vitesses : en-dessous de la vitesse au seuil lactique, à la vitesse au seuil lactique et à la vitesse associée à la consommation maximale d'oxygène.

En effet, le tableau 28 montre la répartition entre les registres de vitesse que nous pouvons alors utiliser comme grille d'analyse de l'entraînement de quelques champions de course de fond, de Paavo Nurmi (30 min 06 s au 10 000 m en 1920) à Ingrid Kristiansen (longtemps détentrice de la meilleure performance mondiale de marathon en 2 h 21 min 06 s).

Le savoir-faire de l'entraînement sportif a souvent précédé ou accompagné les découvertes scientifiques; pouvoir les analyser permet cependant d'aller au-delà de la simple recette sans prétendre énoncer des règles générales applicables à tout sportif. La connaissance des trois zones de vitesses repères (en-dessous du seuil lactique, au seuil lactique et à la consommation maximale d'oxygène) amène à mieux comprendre les effets de l'entraînement.

Les valeurs de consommation maximale d'oxygène, de vitesse associée à $\dot{V}O_2\text{max}$ ($v\dot{V}O_2\text{max}$) ont été estimées par l'auteur; le déficit maximal d'oxygène accumulé (DMOA indice de la capacité anaérobie lactique, cf. encadré 18) a été estimé d'après Péronnet, 1991, de même que l'index d'endurance (Péronnet 1991, cf. encadré 20).

Le tableau 28 décrit l'entraînement de quelques grands champions de course de fond qui ont marqué l'histoire de la course à pied. Cet entraînement est évoqué selon les trois registres d'intensité qui ont une signification physiologique, ainsi que nous l'avons montré dans cet ouvrage :

Tableau 27

Valeurs de référence des indices physiologiques de l'aptitude aérobie et anaérobie lactique. Il est important de noter que chaque indice n'est pas corrélé aux autres; ainsi un sportif qui a un $\dot{V}O_2\text{max}$ de 88 ml/min/kg n'a pas systématiquement un temps limite à $v\dot{V}O_2\text{max}$ de 9 minutes (au contraire les hautes puissances maximales aérobiees sont souvent associées à des valeurs basses de temps limites) (Billat et al., 1994 f).

| Notation 1 à 10 points | Index d'endurance | Seuil lactique (% v $\dot{V}O_2\text{max}$) | $\dot{V}O_2\text{max}$ (ml/min/kg) Hommes (Femmes) | tlim v $\dot{V}O_2\text{max}$ (min) | DMOA (ml/kg) |
|---------------------------|----------------------|---|---|--|--------------|
| Excellent 10 | 3 | 88-90 | 85-88 (75-78) | 9 | 75 |
| Très bon 8 | 4 | 85-87 | 80-84 (70-74) | 8 | 70 |
| Bon 6 | 5-6 | 80-84 | 75-79 (65-69) | 7 | 65 |
| Moyen 4 | 7-8 | 76-79 | 70-74 (60-64) | 6 | 60 |
| Très moyen 2 | 9-10 | 70-75 | 65-69 (55-59) | 5 | 55 |
| Mauvais 1 | 11 et plus | 65-79 | 60-64 (50-54) | 4 | 50 |