

**Zeitschrift:** Macolin : revue mensuelle de l'École fédérale de sport de Macolin et Jeunesse + Sport  
**Herausgeber:** École fédérale de sport de Macolin  
**Band:** 54 (1997)  
**Heft:** 7

**Artikel:** Entraînement et tests physiologiques chez les coureurs cyclistes professionnels : à l'exemple de la ONCE  
**Autor:** Bueno, Manuel  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-997987>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 11.01.2026

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

## Entraînement et tests physiologiques chez les coureurs cyclistes professionnels

### A l'exemple de la ONCE

Manuel Bueno, entraîneur diplômé du CNSE  
Diapositives: mises à disposition



**Manuel Bueno a bien voulu faire pour nous le résumé de la conférence que le Dr Nicolas Terrados a tenue, l'automne dernier à l'Institut des sciences du sport de l'EFSM, sur l'entraînement et les tests physiologiques de la ONCE. Médecin de l'équipe olympique espagnole aux J.O. de Séoul et Barcelone, Terrados est, depuis 1989, le médecin-physiologiste responsable de l'équipe cycliste professionnelle ONCE. (Ny)**

Avant d'entrer dans le vif du sujet, il nous a paru utile, pour le lecteur suisse en particulier, d'expliquer ce que le sigle ONCE veut dire.

En Espagne, la ONCE (Organisation nationale des aveugles d'Espagne) est largement connue grâce, notamment, à son activité principale: la vente de billets d'une loterie propre à l'institution, billets qu'on peut se procurer aux points stratégiques de toutes les villes espagnoles.

Cette association, unique au monde a été créée, il y a une soixantaine d'années, dans le seul but de mettre sur pied un soutien aux aveugles. Modeste au départ,

elle brasse actuellement des milliards de francs, grâce surtout à une politique de diversification économique qui lui a permis de racheter un certain nombre d'entreprises dans le secteur des services.

En plus de la traditionnelle vente de billets de loterie – qui reste d'ailleurs son activité principale – la présence de la ONCE dans d'autres secteurs de l'économie permet d'offrir aux aveugles des possibilités diversifiées d'emploi, facilitant ainsi leur insertion sociale. Ils peuvent également bénéficier de structures appropriées leur permettant de suivre une formation professionnelle, voire acadé-

mique, et même d'obtenir des bourses pour étudier à l'étranger.

#### La ONCE et le sport

La ONCE offre également aux aveugles des possibilités multiples d'entraînement dans diverses disciplines sportives. Lors des derniers Jeux paralympiques, par exemple, les aveugles espagnols ont souvent été à l'honneur.

Néanmoins, l'activité qui a fait connaître la ONCE à des millions de téléspectateurs à travers le monde est le financement d'une prestigieuse équipe cycliste professionnelle comptant, dans ses rangs, des coureurs comme Alex Zülle et Laurent Jalabert notamment.

#### L'équipe professionnelle

L'équipe cycliste professionnelle ONCE est composée d'un directeur sportif, d'un coach, d'un manager, d'un médecin, d'un physiothérapeute, de masseurs, de mécaniciens et de cyclistes anciens et jeunes en période de formation.

L'une des particularités intéressantes de l'équipe ONCE est que le directeur sportif – au bénéfice d'un diplôme de maître de sport – remplit en même temps la fonction d'entraîneur. Le médecin a lui aussi une double fonction: en tant que médecin, il veille à la bonne santé des coureurs et, en tant que physiologiste, il surveille l'évolution de la forme des cyclistes par un suivi régulier des tests de laboratoire et de terrain. Les bilans des examens médicaux et des explorations fonctionnelles constituent une aide précieuse pour la planification de l'entraînement établie conjointement par l'entraîneur et le médecin.

#### Organisation de l'entraînement

Vers la fin octobre, l'équipe se réunit pour fixer les objectifs de la saison à venir et établir les bases d'action. Les «rendez-vous» les plus importants de l'année méritent une attention particulière. Les voici:

- On établit les objectifs à court, moyen et long terme. En ce qui concerne les jeunes coureurs, la planification est faite sur plusieurs années. La ONCE a de tout temps investi dans la formation des jeunes. Cette stratégie lui a souvent permis de découvrir de jeunes talents: Zülle, Mauri, Garcia, Extbarria, Pérez, etc.



- Une fois ces objectifs définis, on établit alors une programmation individuelle pour chaque coureur. L'équipe est scindée en groupes qui vont s'entraîner d'une manière différente en fonction de critères tels que les objectifs à atteindre ou le niveau personnel de performance.

Tout ceci nécessite une véritable organisation. Il s'agit de concilier les objectifs personnels avec la prestation d'ensemble de l'équipe. Chaque membre de l'équipe (directeur, médecin, manager, physiothérapeute, mécanicien, etc.) doit avoir une tâche spécifique.

## Les différents tests

Pendant les mois de novembre et décembre, chaque coureur va passer des examens médicaux complets classiques comprenant l'exploration des fonctions cardiaque et respiratoire, un examen sanguin, le mesurage du pourcentage de graisse (plis cutanés), etc. Ensuite, le coureur est soumis à divers tests de l'effort (bicyclette ergométrique ou tapis roulant, selon le cas) afin d'évaluer la capacité des filières énergétiques aérobie et anaérobie. Les jeunes coureurs en période de formation commencent l'entraînement par une préparation physique générale, comprenant beaucoup de course à pied, de la natation, etc., ainsi qu'un premier test de l'effort sur tapis roulant.

Après le premier et le deuxième macrocycle, on refait des tests spécifiques sur cycloergomètre et, comme complément indispensable, des tests de terrain. Ces derniers permettent d'enquêter dans les conditions réelles d'entraînement et de compétition. On peut aussi se servir des courbes de fréquence cardiaque et des taux de lactate obtenus pendant des compétitions, car ils constituent un terrain d'observation privilégié. Un test réalisé avant une épreuve importante permet de bien se situer.

Les résultats de tous ces tests sont examinés ensemble par le médecin et l'entraîneur. Les indications fournies permettent de réajuster les vitesses d'entraînement en fonction des progrès réalisés et des objectifs de la saison.

### Tests du métabolisme aérobie

Le cyclisme utilise depuis très longtemps des tests dans le domaine du métabolisme aérobie. Actuellement, on dispose d'ergomètres spécifiques qui peuvent reproduire des situations très proches du cyclisme sur route. La plupart des variables propres au cyclisme peuvent être reproduites en laboratoire. Un cycloergomètre d'un type nouveau permet d'analyser l'impact physiologique de différents développements et de différentes cadences de pédalage.

La ONCE utilise les protocoles classiques qu'on trouve dans la littérature



spécialisée (par exemple: protocole triangulaire, par paliers d'effort de 4 min d'intensité croissante, détermination de VE,  $VO_2$ ,  $VCO_2$ , mesure de la fréquence cardiaque (FC), de la lactatémie, détermination du seuil anaérobie, etc.).

Les tests de laboratoire permettent déjà de faire une première sélection des coureurs et de leur donner des indications personnelles sur leur entraînement et sa planification.

### Tests du métabolisme anaérobie

Les spécialistes de l'effort d'endurance, comme les cyclistes, présentent une capacité anaérobie limitée due, d'une part, à la structure de leur tissu musculaire (proportion dominante de fibres à contraction lente) et, d'autre part, aux programmes d'entraînement utilisés.

Néanmoins, une bonne capacité anaérobie peut s'avérer fort utile en compétition. Pour procéder à son évaluation, on a introduit, récemment, des tests basés sur le calcul du déficit maximal d'oxygène. En période d'«affûtage», les cyclistes de la ONCE, par un entraînement spécifique approprié, montrent des valeurs de la capacité anaérobie plutôt élevées.

### Tests de la force

Pour mesurer la force, on n'utilise que des tests simples. En effet, on a constaté qu'un test soi-disant «normal», effectué sur bicyclette ergométrique, peut donner suffisamment d'informations sur la force spécifique des coureurs.

## Du laboratoire au terrain

L'apparition des nouvelles technologies d'évaluation portables, comme le K2 de la firme italienne Cosmed au début des années 90 et, plus récemment, le Cor-tex mis au point en Allemagne, permet

de suivre, sur le terrain, l'évolution des différents paramètres respiratoires de l'effort ( $O_2$  et  $CO_2$ ) et de réaliser des tests aérobies.

En cyclisme, la plupart des tests de terrain sont utilisés pour valider les résultats obtenus en laboratoire, notamment en ce qui concerne la zone de transition aérobie/anaérobie. Dans ce contexte, la ONCE utilise des protocoles variés décrits dans la littérature. Toutefois, il apparaît que la valeur fixe de 4 mmol/l est trop élevée pour déterminer le seuil anaérobie chez les cyclistes professionnels. Pour cette raison, il a paru raisonnable d'individualiser la détermination du seuil en utilisant des méthodes appropriées.

Des prélèvements sanguins permettant de mesurer la concentration de lactate sont effectués, si possible, sans que le cycliste ait besoin de s'arrêter: par exemple, à partir d'une voiture roulant à la même vitesse.

## Analyse d'autres paramètres

Les tests de terrain ont également pour but l'analyse d'autres paramètres, dont ceux ci-après:

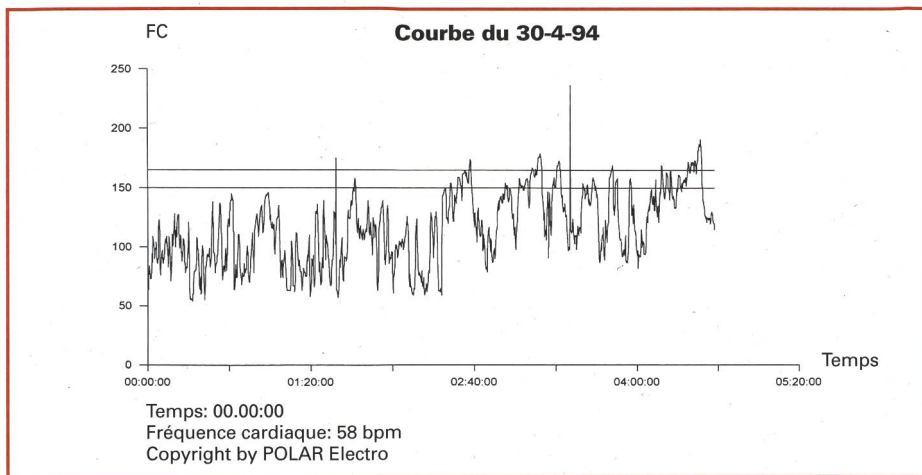
### Etude des spécificités individuelles

Durant les courses de longue durée, individuelles ou en équipe, comme les «time trials», il est important d'évaluer les comportements individuels au niveau du lactate et de la fréquence cardiaque.

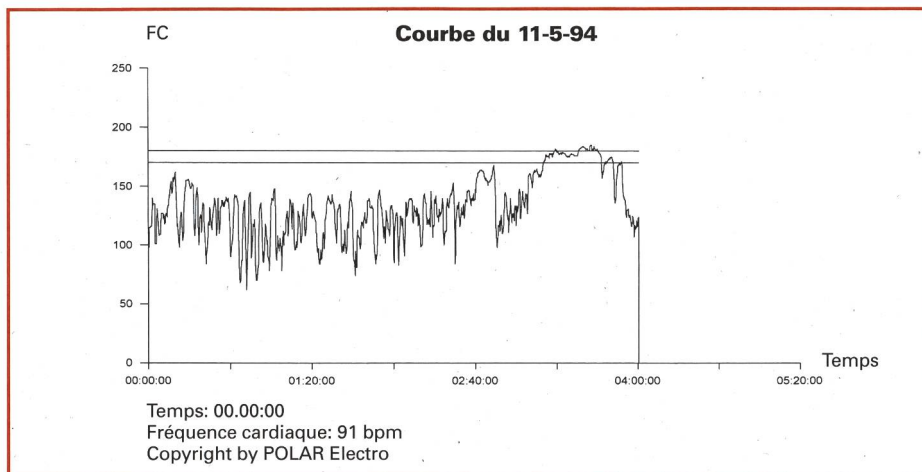
Les tests de lactate associés au suivi de la FC permettent d'établir les relations FC/vitesse, FC/lactate et lactate/vitesse qui fournissent de précieuses indications pour la structuration de l'entraînement.

Il est également important de vérifier les variations que toutes ces relations peuvent subir suite aux changements de développements, des cadences de pédalage et aux changements de la position dans le peloton, etc.

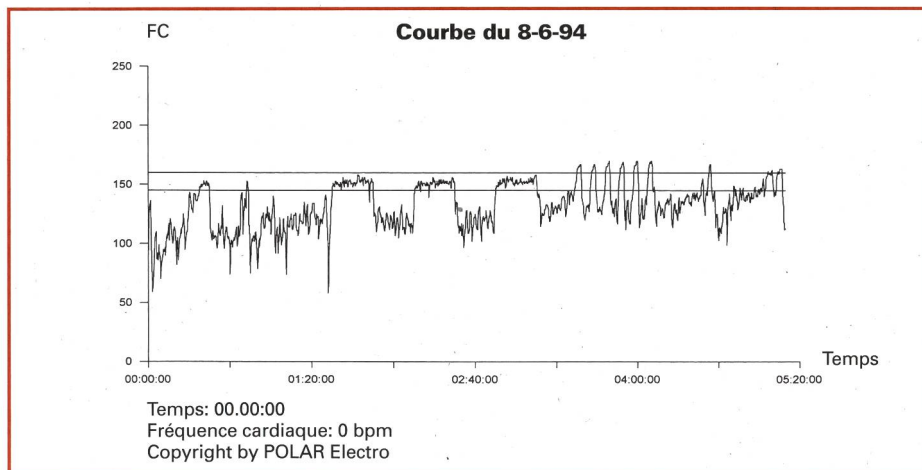




Jalabert. Vuelta d'Espagne, 5<sup>e</sup> étape (170 km), 1994. Jalabert gagne au sprint.



Zülle. Vuelta d'Espagne, 16<sup>e</sup> étape (Lagos de Covadonga), 1994. Final en montée.



Zülle. Entraînement en altitude (2200 m), Colorado (USA), 1994.

### Quantification de l'entraînement

Optimiser le volume d'entraînement en assurant l'administration de charges d'intensité suffisante pour maintenir ou augmenter le niveau d'aptitude tout en évitant l'installation du surentraînement constitue encore un problème difficile à maîtriser.

Le médecin et l'entraîneur sont toujours à la recherche de paramètres permettant d'objectiver l'état de forme du coureur. Malheureusement, il n'existe pas d'épreuve idéale qui nous autorise à affirmer avec précision qu'un sportif est

en forme. Cependant, l'analyse de certains paramètres physiologiques et biologiques (FC, lactate, ammoniacque et autres paramètres sanguins) permet de déterminer l'état de fatigue et de régénération de l'organisme en vue de prévenir le surentraînement. Des valeurs élevées d'urée peuvent se manifester suite à des efforts intenses, pouvant être associées à une mauvaise adaptation à l'entraînement ou à la compétition.

En cyclisme, particulièrement lors de longues courses par étapes, il est très important de connaître le mieux possible

l'état de fatigue du coureur et son aptitude à faire face aux stress qui découlent de l'entraînement et de la compétition.

Essayer de définir d'une manière précise le concept de «fatigue» et d'identifier les mécanismes qui régulent les processus de «régénération», signifie affronter un des problèmes les plus difficiles de la biologie et de la médecine moderne.

La meilleure prévention du surentraînement est, tout de même, le respect des délais nécessaires pour la récupération après les efforts consentis lors d'entraînements intenses et de compétitions. La plupart des études scientifiques admettent que le surentraînement provoque un dysfonctionnement au niveau de l'axe hypothalamo-hypophysaire. Les tests de terrain montrent également des bouleversements hormonaux importants (baisse du rapport testostérone/cortisol, entre autres) lors des états de grande fatigue.

### Evaluation des réserves énergétiques

Dans le cas des épreuves de longue durée, on peut être confronté à un déséquilibre énergétique, avec risque d'épuisement des réserves de glycogène. Dans la littérature de ces dernières années, on trouve des travaux de différents auteurs sur le rôle de l'ammoniaque comme indicateur du niveau de ces réserves. En suivant cette hypothèse, le médecin de la ONCE observe avec intérêt l'évolution de ce paramètre chez ses coureurs.

### Conclusion

L'encadrement moderne d'une équipe cycliste professionnelle demande une organisation méticuleuse et nécessite la maîtrise de multiples facteurs: facteurs liés à l'individu (santé, degré de préparation, hygiène de vie, diététique, etc.), facteurs liés à l'entraînement (planification, structuration selon les principes méthodologiques fondamentaux, etc.), facteurs liés à l'activité spécifique du sport cycliste (biomécaniques, énergétiques, psychologiques), facteurs liés à un suivi médico-physiologique caractérisé par une utilisation accrue des ressources scientifiques, médicales, du matériel et des équipements techniques.

L'atteinte du sommet de la forme à un moment prédéterminé constitue la plus grande dimension dans l'art d'entraîner. Mais la recherche permanente du meilleur niveau de performance possible, celui où l'athlète travaille à la zone limite de ses possibilités, ne va pas sans risques. Le danger de franchir le seuil de tolérance à l'adaptation tant biologique que psychologique est grand, car la marge entre un stress optimal et un stress excessif est très étroite. C'est à ce moment-là qu'il faut être très attentif au moindre signe de surentraînement. ■