

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

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

**Band:** 46 (1989)

**Heft:** 4

**Artikel:** Conconi pagaie dans les étoiles!... : Test de performance pour canoéistes

**Autor:** Brönnimann, Max

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-998661>

### **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:** 01.05.2026

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



## Conconi pagaie dans les étoiles!...

### Test de performance pour canoéistes

Max Brönniman, docteur en sciences politiques

Traduction: Dr Jean-Pierre Monod

*Dans le cadre de sa formation de médecin, Max Brönniman a travaillé pendant deux mois comme stagiaire à l'Institut de recherches de l'Ecole fédérale de sport de Macolin (EFSM). Durant cette période, il a eu l'occasion de développer un «test de Conconi adapté aux canoéistes», test servant à déterminer le seuil anaérobie. Ce travail a été effectué sous la direction de Hanspeter Probst, docteur en médecine et chef du Département de physiologie de l'effort à l'EFSM, et de Peter Băni, maître de sport et chef de la branche sportive J+S Canoë-kayak au sein de cette même institution.*

*Les tests de performance spécifiques du canoë sont sans doute aussi rares que la vision d'une sirène pendant un esquimautage. Même la tendance récente à appliquer celui de Conconi un peu à tous les sports, notamment à l'athlétisme, au cyclisme et aux sports d'équipe, n'avait pas touché, jusqu'à présent, cette spécialité. Eh bien, grâce à une nouvelle forme de protocole, il devrait être maintenant possible aux spécialistes du slalom et de la descente en rivière sportive de profiter des connaissances du célèbre professeur.*

Lorsque le professeur Conconi publia, en 1982, dans le «Journal of Applied Physiology», le test non-invasif (sans prise de sang) qu'il avait effectué avec 210 coureurs sur une piste de 400 m, personne ne se doutait de l'immense succès qu'allait rencontrer cette méthode en quelques années. Ce n'est qu'après le fantastique record du monde cycliste de l'heure du «vieux» Francesco Moser et les résultats étonnants des coureurs de longue distance transalpins que le monde sportif commença à s'intéresser à l'«arme secrète» du savant italien.

### L'«arme secrète»

Le secret de ce succès tient en un principe simple: le professeur Conconi a observé qu'à partir d'une fréquence cardiaque de 120-130/minute, celle-ci augmentait linéairement avec l'accroissement de la vitesse de course. Cependant, à un certain moment, la linéarité cesse, la courbe s'aplatit, déterminant ainsi une cassure dite point d'inflexion. Par des analyses comparatives du sang capillaire pris au lobe de l'oreille, il a constaté qu'à partir de la vitesse correspondant à ce «moment», toute accélération conduisait à une rapide augmentation du lactate sanguin au-dessus de 4 mmol/litre. On a donc émis l'hypo-

thèse que le point d'inflexion correspondait au seuil anaérobie. Au-dessus de cette vitesse, l'énergie supplémentaire est fournie par des processus anaérobies, qui conduisent l'athlète à l'acidose, avec toutes les douleurs musculaires que cela implique, et qui l'obligent finalement à interrompre son effort. La connaissance du seuil anaérobie individuel est d'un grand intérêt pour l'entraîneur et l'athlète. En premier lieu, il permet de comparer la

forme de ce dernier à intervalles réguliers et d'apporter des indications importantes pour adapter le programme d'entraînement. Par exemple on peut, en vue d'une compétition, décider si l'athlète doit encore améliorer sa capacité aérobie, ou s'il doit se concentrer sur l'entraînement anaérobie. Le test de Conconi permet aussi, dans une certaine mesure, d'estimer la motivation d'un athlète, ou d'établir un plan de marche, comme ce fut le cas pour Moser lors de son record du monde de l'heure. Le test de Conconi s'étant implanté chez les coureurs à pied et les cyclistes, – également sous forme d'un test par intervalles chez les joueurs de football et de hockey – les fédérations sportives sont toujours plus nombreuses à vouloir l'adapter à leur spécialité.

### Premiers essais en canoë

Le Dr Hanspeter Probst et l'ancien compétiteur d'élite et responsable du canoë pour Jeunesse + Sport, Peter Băni, ont effectué un travail de pionniers décisif pour l'introduction du test de Conconi dans cette discipline. Comme il est difficile de trouver des conditions reproductibles sur les rivières, ils ont d'abord orienté leurs essais sur l'ergomètre à manivelle, en laboratoire. Mais cette méthode a vite dû être abandonnée; en effet, les valeurs du seuil obtenues étaient nettement plus faibles que lors d'un test comparable dans le bateau, probablement parce que les groupes musculaires y sont utilisés de

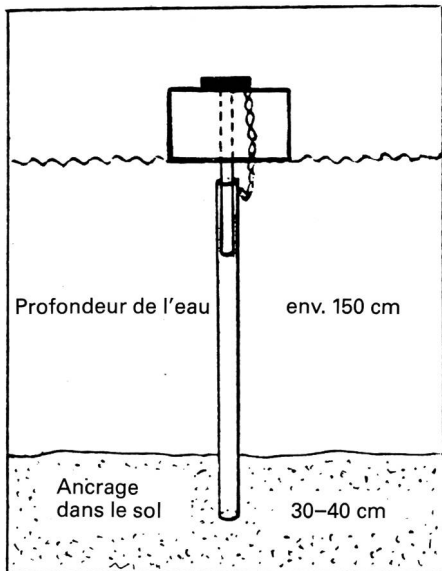


manière différente. Dans l'eau, on a alors essayé de déterminer le seuil anaérobie grâce à un test qui, pour simplifier, utilisait la fréquence de pagayage comme critère d'intensité. Cette méthode a permis une première orientation. Cependant, aucune comparaison longitudinale valable n'était possible, le rythme de pagayage dépendant trop de l'amplitude et de la profondeur de la traction, très variables et non quantifiables. La performance effective ne pouvait donc pas être mesurée avec assez de précision pour comparer la forme de l'athlète d'une fois à l'autre, et pour programmer son entraînement.

### Une double étoile sur le lac

Les travaux préparatoires intensifs de Probst et Băni constituèrent les préalables les plus importants au développement actuel du test de Conconi, qui fit ses premières preuves avec les membres du cadre suisse de slalom et de descente. Il était clair qu'appliqué à ce sport, il ne pourrait fonctionner que s'il était effectué sur une distance bien définie et dans des conditions reproductibles. La vitesse du bateau correspond alors à l'intensité de l'effort. Il fallait également prendre en considération le fait que les slalomeurs et les canoéistes, contrairement aux spécialistes de la régates, changent continuellement de direction avec, souvent, des accélérations qui imposent un travail anaérobie.

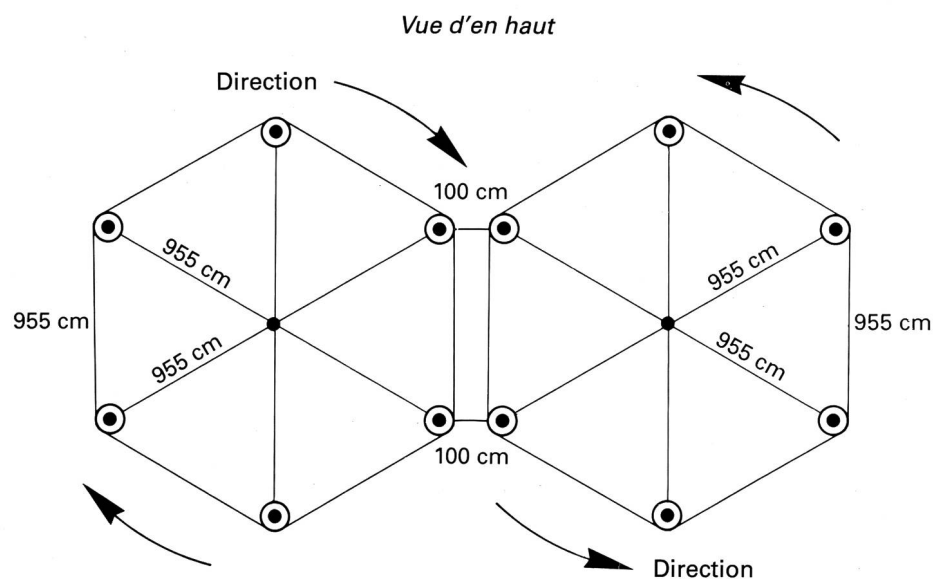
Il semble avoir été répondu à toutes ces exigences en construisant une double étoile, solidement fixée sur le lac (voir ci-contre). Elle se compose de 2 hexagones (placés côte à côte) d'un rayon de 9,55 m et d'une circonférence de 60 m. Le bateau doit en faire le tour en effectuant un «8». On obtient, ainsi, une distance de 120 m. La vitesse de



Vue de profil et détail d'une bouée d'angle.



Le nouveau test de Conconi peut être effectué par 3 canoéistes (ou même plus) simultanément.



La double étoile sur le lac, vue d'en haut. Les points de marquage sont faits d'un tube en acier enfoncé à une profondeur de 30 à 40 cm dans le sol. A l'intérieur de ce tube de base, on en enfle un 2e de plus petit diamètre, au sommet duquel est fixée une bouée. Comme il coulisse, celle-ci peut monter et descendre selon le niveau de l'eau et les vagues, sans arracher le tube de base, et une chaîne évite qu'une vague trop haute ne l'emporte. Avec l'aide d'un canot pneumatique, la double étoile peut être montée en 1 à 2 heures. D'abord, on plante un poteau au centre de l'hexagone. A partir de là on détermine, grâce à une corde marquée par des nœuds, les angles d'un premier triangle. On plante les 2 premiers tubes et ainsi de suite jusqu'à ce que le premier hexagone soit formé. A une distance d'un mètre, on construit le 2e hexagone. La double étoile peut être parcourue, par les canoéistes, sous forme d'un 8 long de 120 m.

départ est fixée à 6,5 km/h. Grâce à une balise temporelle acoustique programmée par ordinateur, le tempo est donné au canoéiste pour le faire accélérer, à chaque «8», de 0,15 km/h très exactement. Les signaux acoustiques retentissent donc à un intervalle de temps plus court après chaque «8». La vitesse augmente ainsi jusqu'à ce que l'athlète n'arrive plus à suivre, ou qu'il s'arrête par épuisement. Les membres du cadre suisse de slalom et de descente ont réussi, en moyenne, à suivre le tempo jusqu'à la 15e augmentation de vitesse, ce qui a donné une durée moyenne totale de test de 15 minutes.

### Résultats immédiatement utilisables

Durant tout le test, l'athlète porte une montre «Sporttester» enregistrant en permanence la fréquence cardiaque. A la fin du test, les valeurs peuvent être transférées dans l'ordinateur grâce à un «interface» spécial. Avant même d'avoir complètement récupéré, le canoéiste peut lire sa courbe de performance et son seuil anaérobie sur l'écran de l'ordinateur et emporter ses résultats imprimés sur papier. Les avantages d'une information aussi rapide sont évidents.



*A-t-il testé sa condition physique avant de se lancer dans les eaux vives?*

### Conseiller avec prudence

Encore plus que la courbe de Conconi, ce sont ses conséquences sur l'entraînement qui intéressent l'athlète. Comme on manque encore d'expérience pratique en canoë, les scientifiques ne peuvent lui donner que des conseils d'entraînement généraux.

Dans tous les cas, on peut dire à un compétiteur bien entraîné en endurance qu'il possède l'essentiel. Sur cette base, on peut «construire» une bonne capacité anaérobie en relativement peu de temps.

Chez les coureurs à pied, on parle d'entraînement en endurance extensif lorsqu'on reste à environ 80 pour cent de la vitesse du seuil anaérobie. Entre 90 et 95 pour cent, on parle d'entraînement en endurance intensif. Pour améliorer la capacité anaérobie, il faut s'entraîner au-dessus du seuil. On ne sait pas encore dans quelle mesure ces notions peuvent être transposées au canoë. Il faut tenir compte du fait qu'en

bateau l'énergie mise en jeu augmente avec la vitesse au cube ( $V^3$ ), à cause de la résistance de l'eau. Seule une collaboration étroite entre athlètes, entraîneurs et scientifiques permettra de développer et d'affiner la méthode suffisamment pour pouvoir donner aux canoéistes des recommandations concrètes concernant l'intensité, la fréquence et la durée de l'entraînement.

### Avantages et limites

L'utilisation pratique du test de Conconi dépend de l'infrastructure de la société ou de la fédération sportive. Le test le plus subtil ne servira à rien si le club n'est pas prêt à acquérir le matériel nécessaire: un «Sporttester», un ordinateur avec «interface» spécial, un programme (logiciel). En outre, il faut des gens capables d'évaluer et d'interpréter les résultats.

Il y a aussi des problèmes techniques. Le point faible se situe en premier lieu au niveau de la montre «Sporttester». Des traces d'humidité ou des sa-

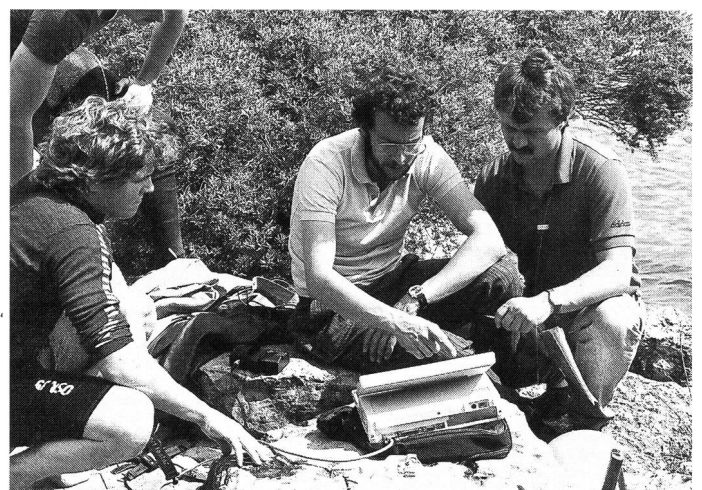
letés sur les fiches de contact peuvent perturber la lecture des données par l'ordinateur. Les montres ne sont pas totalement étanches, ce qui peut constituer un désavantage. Une autre difficulté tient à ce que toutes les montres fonctionnent sur la même fréquence. Cela pose un problème particulier pour les bateaux à 2 places. La montre du canoéiste de devant peut enregistrer la fréquence cardiaque de celui qui est derrière, et inversement. Les courbes ne sont plus, dans ce cas, interprétables. Le test doit donc être effectué seul.

Une fois les difficultés techniques et d'infrastructure réglées, le nouveau protocole de test offre de notables avantages. Premièrement, le canoéiste fait le test dans son propre bateau, sur l'eau. Le type d'effort est presque identique à celui d'une compétition. Des horizons nouveaux s'ouvrent donc dans ce domaine et dans celui de l'entraînement:

- Le test de Conconi peut aider à la composition d'une équipe; par exemple, pour un canadien biplace, le test permet de choisir deux athlètes dont le seuil anaérobie se situe à peu près au même niveau. Ainsi, on évitera qu'à une certaine vitesse l'un se trouve en endurance (capacité aérobie) et l'autre en résistance (capacité anaérobie);
- Le nouveau protocole pourrait aussi permettre de déterminer, pour chacun, taille et surface de pagaie idéales. Il faudrait alors chercher à quelle fréquence de pagayage l'athlète effectue le meilleur test (seuil le plus élevé). A partir de là, en eaux vives, il faudrait trouver la longueur et la surface de pagaie maximales qui lui permettent de maintenir cette fréquence optimale. Ce serait, là, un nouvel élément susceptible de résoudre un bien vieux sujet de désaccord;

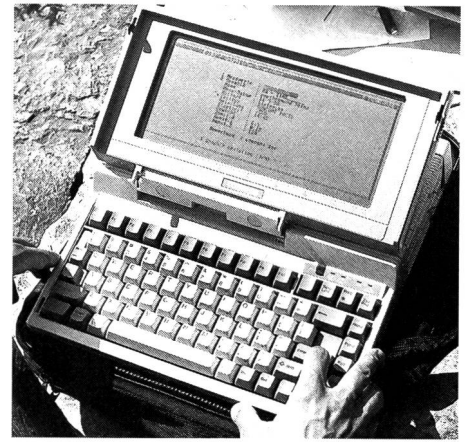
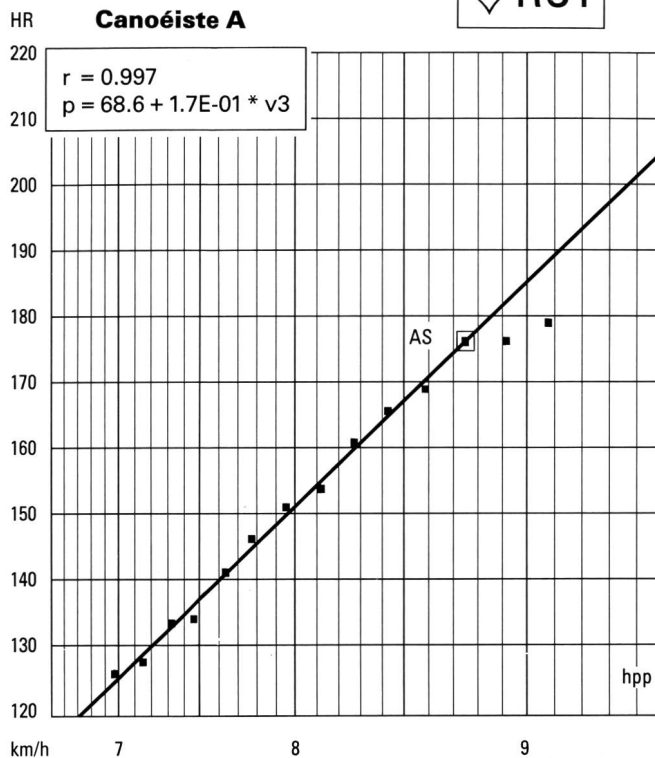


*Le parcours en étoile exige une technique de virage à l'origine d'efforts très ressemblants à ceux des slalomeurs ou des descendeurs.*



*Les résultats peuvent être analysés et discutés immédiatement entre l'entraîneur et les athlètes.*

CONCONI  
Lac de Bienne  
Code 64.100/15.00

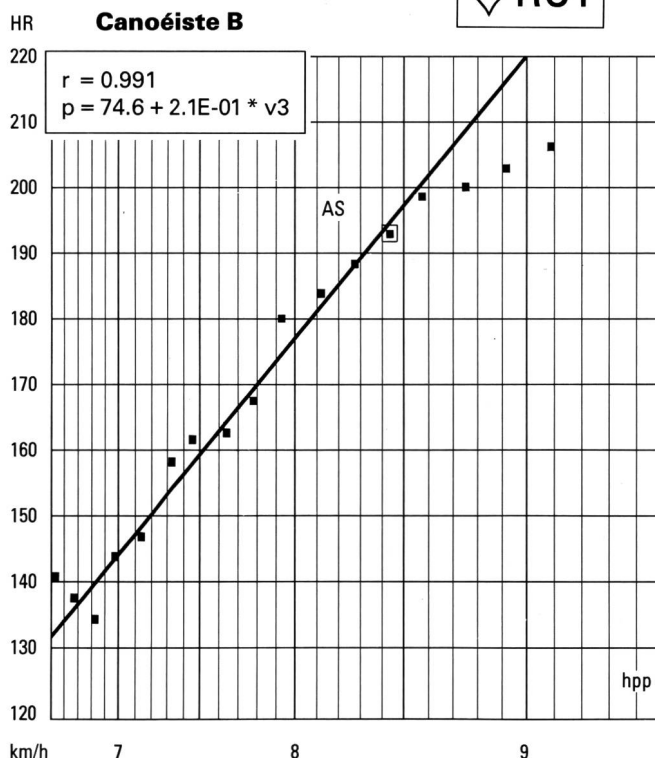


L'ordinateur donne la vitesse par des signaux acoustiques amplifiés par un mégaphone pour être bien entendus.

De là découle également l'idée qu'en effectuant le test seulement sur la moitié de la double étoile (d'abord dans le sens des aiguilles d'une montre, puis dans le sens inverse) on trouverait dans quel sens de rotation la meilleure performance est atteinte. On conseillerait alors aux slalomeurs de s'entraîner davantage dans le sens le plus faible.

Toutes ces notions et probablement d'autres encore, le nouveau test de Conconi permet de les concrétiser et d'en tirer les conséquences sur le programme d'entraînement individuel. Puissent ces perspectives pousser entraîneurs et athlètes à faire leurs expériences personnelles et, si possible, à développer et à améliorer le test! ■

CONCONI  
Lac de Bienne  
10.5.88/15.05



#### Adresses importantes

- Pour obtenir le «Sporttester PE 3000» et l'«interface» adapté: Leuenberger Medizintechnik AG, Glattbrugg
- Pour le BHL 5000: Baumann – CEM – 2114 Fleurier
- Pour le logiciel: Transware AG, Reinach (BL)
- Informations scientifiques concernant le test de Conconi: Dr Hanspeter Probst et Dr Christoph Schnyder, Institut de recherches de l'Ecole fédérale de sport de Macolin.
- Coordination entre Institut de recherches, entraîneurs et athlètes: Peter Bäni, Ecole fédérale de sport de Macolin.
- Information pour l'installation du matériel de test sur le lac: Joseph Frommelt, chef d'atelier à l'Ecole fédérale de sport de Macolin.
- Adresse de l'auteur: Max Brönnimann Spiezstrasse 30, 3645 Gwatt.

Exemples du test de Conconi effectué par deux membres des cadres nationaux de slalom et de descente, et de force à peu près égale. L'un et l'autre atteignent, dans leur embarcation, une vitesse approximative de 9,05 km/h. Le canoéiste «A» fait toutefois preuve d'une meilleure «endurance», puisqu'il atteint son seuil anaérobie à la vitesse de 8,75 km/h contre 8,45 km/h pour «B». Ce dernier, par contre, est plus «résistant». Il faut bien noter, encore, que la fréquence de la pulsation cardiaque atteinte au seuil anaérobie n'est pas seule déterminante pour situer le niveau de capacité de performance d'un athlète.