

Les effets d'un programme d'entraînement sportif sur les rythmes biologiques et sur la qualité du sommeil en situation extrême : Exemple du travail régulier de nuit.

Benoît Mauvieux¹, Laurent Gouthière², Bruno Sesboué³ et Damien Davenne¹

1- Centre de Recherches en Activités Physiques et Sportives (CRAPS, UPRES EA 2131)

UFR STAPS, Boulevard Maréchal JUIN, 14032 Caen Cedex, Correspondance : b.mauvieux@netcourrier.com

2 - Laboratoire de Biostatistiques Appliquées, Expert Soft Tech, Le Chemin de la Birotte, F-37320 Esvres sur Indre.

3- Institut Régional de Médecine du Sport (IRMS), CHU de Caen, 14000 Caen.

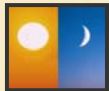
Cadre et Objectifs de l'étude

Evaluer les effets d'un programme d'entraînement physique et sportif sur le rythme de T° et sur la qualité de sommeil pour des techniciens sédentaires travaillant régulièrement depuis plusieurs années la nuit.

Cette étude s'est déroulée au sein du groupe PSA Peugeot Citroën Automobiles chez des techniciens sédentaires en poste de nuit.

Effets du travail de nuit sur les rythmes

Le travail de nuit est en contradiction avec la programmation chronobiologique diurne de l'homme.



En travail posté de nuit :
Lumière du jour = Repos et Sommeil
Nuit = Travail

On remarque (1) :

- ✓ Une diminution (voir disparition) des amplitudes de T°,
- ✓ Des périodes circadiennes perturbées (bien < ou > à 24 heures),
- ✓ Des désynchronisations internes entre les rythmes circadiens,
- ✓ Un sommeil de mauvaise qualité lié à l'acrophase de T°.

La persistance des rythmes circadiens est un indice de tolérance et d'adaptation au travail de nuit (1).

Effets de l'entraînement sur les rythmes



Chez des sujets jeunes travaillant de jour, l'entraînement sportif régulier amplifie les rythmes (2) et améliore la qualité du sommeil (3). Au cours d'études précédentes (4 et 5) nous avons montré que ces effets se retrouvent pour des sportifs en situation de travail de nuit mais synchronisent aussi les rythmes biologiques des personnes âgées.

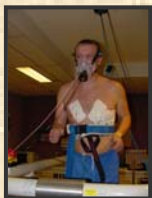
Analyse des fluctuations circadiennes de T°

Nous souhaitons proposer un langage commun pour les chronobiologistes dans l'étude des rythmes en utilisant la méthodologie de l'EDA (Exploratory Data Analysis) normalisée par le US National Institute of Standard et Technology.

Etapas de la méthode (6):

1. **Qualité des données** (caractère aléatoire, indépendance et répartition normale des données pour présumer de l'existence d'un phénomène)
2. **Recherche de la périodicité** (par différentes méthodes spectrales : Spectre du Percent Rhythm et Spectre Elliptique Inverse par exemple, etc.)
3. **Modélisation** (par Single ou Population Mean Cosinor)
4. **Validation du modèle** : (distribution des résidus, Goodness of Fit)

Matériels et Méthodes



12 semaines d'entraînement (natation et aqua-gym, course à pied, bike and run, musculation) proposé à 8 techniciens sédentaires.

Un test d'effort maximal de type triangulaire jusqu'à épuisement sur tapis roulant différencie le niveau d'aptitude physique des techniciens avant et après le programme d'entraînement.

La technique de l'actimétrie nous a permis d'évaluer la qualité du sommeil et le rythme veille / sommeil. La T° est enregistrée toutes les 30 minutes 7/7 jours.

Actimètre (Gaehwiler Electronic®) placé au poignet non dominant.



Résultats

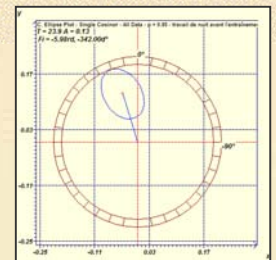
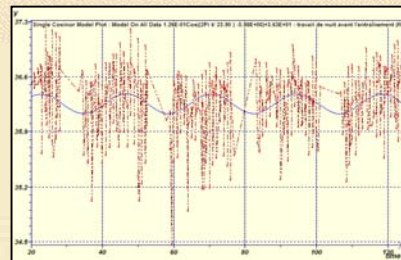
Niveau d'Aptitude Physique

	en Pré-Entraînement	Après 12 semaines d'entraînement	Test-t de Student (ou ANOVA)
Poids (kg)	82.1 +/- 13.8	81.1 +/- 12.3	NS
Masse Grasse (%)	25.11 +/- 5.13	23.69 +/- 5.0	*
FC Max	185.0 +/- 17.55	179.11 +/- 14.16	**
VO ₂ max (ml.min ⁻¹ .kg ⁻¹)	43.86 +/- 4.74	48.37 +/- 5.91	**
VO ₂ max (l.min ⁻¹)	5.58 +/- 0.84	3.89 +/- 0.81	**
Durée du Test (s ⁻¹)	516 +/- 169	707 +/- 110	**
VMA (km.h ⁻¹)	11.5 +/- 2.21	13.83 +/- 1.22	**
R1 (batts.min ⁻¹)	159.2 +/- 21.3	148.9 +/- 22.2	** (ANOVA)
R2 (batts.min ⁻¹)	147.1 +/- 16.3	129.7 +/- 14.9	**
R3 (batts.min ⁻¹)	137.4 +/- 12.3	122.2 +/- 12.6	**

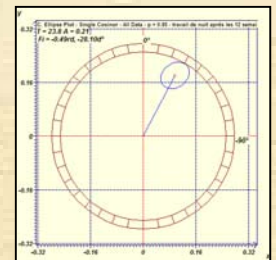
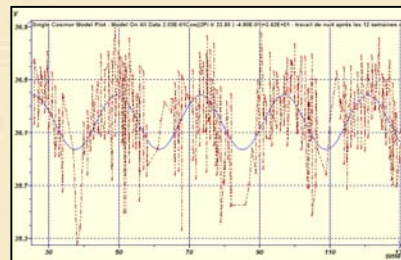
Moyenne ± E. Type des caractéristiques physiologiques évoluant au cours du programme d'entraînement physique et sportif.

*: p<0.05, **: p <0.01 NS: non significatif, p>0.05.

Fluctuation du rythme de T° avant l'entraînement :



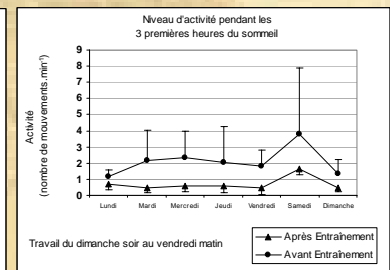
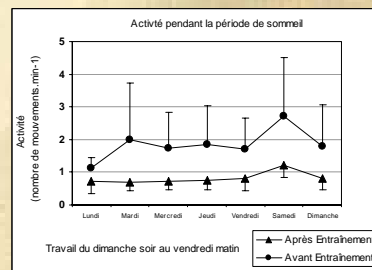
Fluctuation du rythme de T° après l'entraînement :



Amélioration de la qualité du sommeil

Principe de l'actimétrie :

Comptabiliser le nombre de mouvements par minute. Moins il y a de mouvement (nuit peu agitée), meilleure est la qualité du sommeil



Conclusions

- Amélioration du niveau d'aptitude physique
- Synchronisation du rythme de T° avec les horaires du travail de nuit (retard de l'acrophase de T° : 22h48' vs 01h54')
- Augmentation de l'amplitude de T°
- Amélioration de la qualité du sommeil (théorie restauratrice, synchronisation entre le rythme de T° et le rythme veille / sommeil)

Références

- (1) : Reinberg A, Andlauer P, DePrins J, Malbecq W, Vieux N, Bourdeleau P. (1984). Desynchronisation of the oral temperature circadian rhythm and tolerance to shift work. *Nature*. 308(15): 272-274.
- (2) : Atkinson G, Reilly T. (1996). Circadian variation in sports performance. *Sports Med*. 21(4): 292-312.
- (3) : Buguet A, Lonsdorfer J. (1987). Sommeil et exercice physique chez l'homme. *Sci & Sports* 2 : 193-202.
- (4) : Mauvieux B, Davenne D, Gruau S, Sesboué B, Denise P. (2003). Effet de l'entraînement physique et sportif sur le rythme circadien de la température et le rythme veille-sommeil chez la personne âgée. *Sci & Sports* 18 : 93-103.
- (5) : Mauvieux B, Gouthière, L., Sesboué, B., et Davenne, D. (2003). Etudes comparées des rythmes circadiens de la température et reflet actimétrique du sommeil de sportifs et de sédentaires en poste régulier de nuit. *Can. J. Appl. Physiol*. 28(6) : 43 pages.
- (6) : Gouthière, L. (2003). Laboratoire de BioStatistiques Appliquées, Expert Soft Tech. Le chemin de la Birotte, F-37320 Esvres / Indre France. <http://www.euroestech.net>

Remerciements

Nous remercions la direction PSA Peugeot Citroën de Cormelles le Royal (Normandie, France), l'équipe de la médecine du travail ainsi que l'ensemble des techniciens du groupe PSA, volontaires et enthousiastes, pour leur participation active à cette étude.