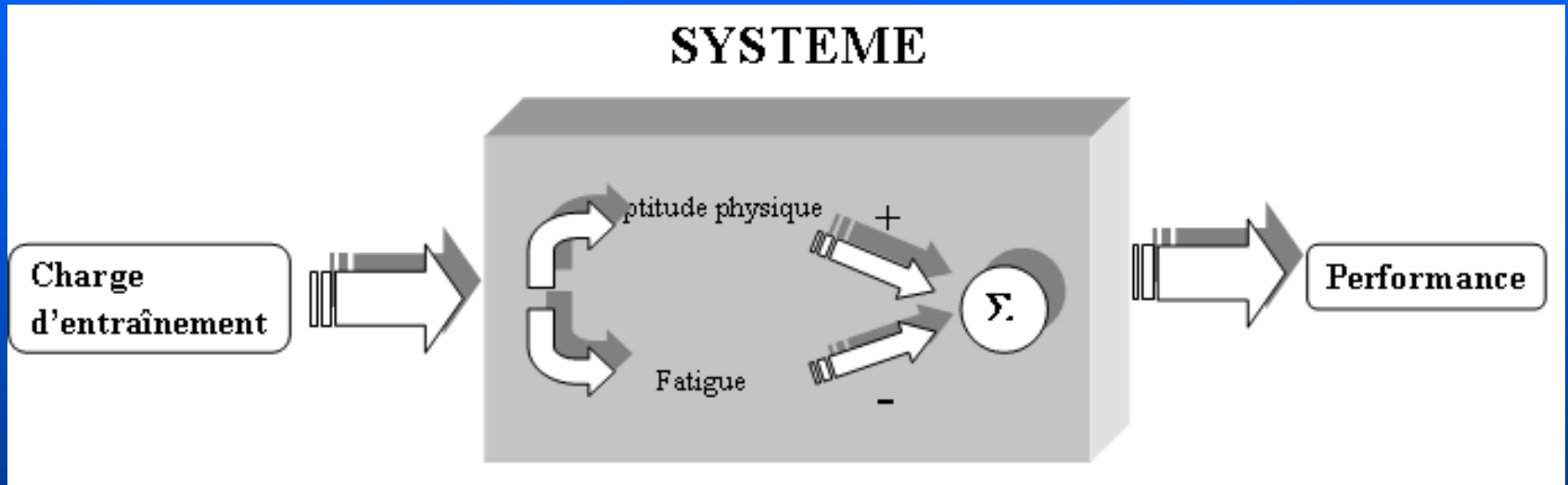


Méthodes de quantification de la charge d'entraînement

Fred Grappe

L'athlète, un système ouvert



**Modèle des effets de l'entraînement sur la performance
(adapté de Banister et Hamilton, 1985)**

Différentes méthodes de quantification de la charge d'entraînement

Plusieurs équipes de recherche ont appliqué ce modèle de système ouvert pour analyser les relations entre les données de l'entraînement et les variations de performances

- en natation (Calvert et al. 1976, Chatard et al. 1994),
- au marathon (Banister et Hamilton 1985 ; Morton et al., 1990),
- à ski de fond (Candau et al., 1992), en cyclisme (Candau et al. 1993 ; Loewert 1997)
- en triathlon (Millet et al., 1993, 1994).

D'autres modélisations ont été proposées dans des sports à dominante force, en haltérophilie (Busso et al., 1990) et au lancer du marteau (Busso et al., 1991).

Ces différentes modélisations quantifient la charge d'entraînement à partir de la **durée** et de l'**intensité** de l'exercice.

Ces études utilisent comme variables quantitatives pour le calcul de la charge de travail :

- 1) le volume d'entraînement effectué, estimé à partir d'une quantification horaire ou kilométrique, et
- 2) 2) l'intensité de l'entraînement, estimée à partir de la nature de l'exercice, du taux d'acide lactique, de la consommation d'oxygène ou de la fréquence cardiaque (FC).

La quantification de la charge d'entraînement à partir de la perception de la difficulté de l'exercice a également été proposée (Foster 1998).

Modèle de Calvert et coll. (1976)

Tableau 2 : Modèle de quantification de la charge d'entraînement en natation (Calvert et coll. 1976)

Intensité de la nage	Nombre d'ATU attribuées pour chaque 100 m nagé	Exemples
Echauffement	1 ATU	500 m = $1 \times 5 = 5$ ATU
Basse intensité	2 ATU	8000 m = $2 \times 80 = 160$ ATU
Intensité élevée	3 ATU	500 m = $3 \times 5 = 15$ ATU
Total pour la séance = 180 ATU		

Quantification de la charge d'entraînement avec la perception de l'exercice

Méthode de Carl Foster

Effects of specific versus cross-training on running performance
(EJAP, 1995)

$$\text{Charge d'entraînement} = \text{Difficulté de la séance} \times \text{durée}$$

Session Rating of Perceived Exertion Scale

The Borg scale for the Rating of Perceived Exertion (RPE) was modified by asking the athletes to rate each days training session in the following way: 30 minutes following the completion of a training session, describe the overall perception of effort during the session as if you were responding to your mother's question, "How was your workout, honey?"

Rating	Verbal Description
0	Rest
1	Really Easy
2	Easy
3	Moderate
4	Sort of Hard Hard
5	Hard
6	
7	Really Hard
8	
9	Really, Really Hard
10	Just Like My Hardest Race

Minutes

0	Rien du tout	Pas de douleur
0.3		
0.5	Extrêmement faible	A peine perceptible
1	Très faible	
1.5		
2	Faible	Légère
2.5		
3	Modéré	
4		
5	Forte	Pénible
6		
7	Très forte	
8		
9		
10	Extrêmement forte "Douleur max"	
11		
—		
●	Maximum absolu	Plus élevée possible

Remarques :

- Certains items ont été définis différemment
- l'item « 5 » a été considéré comme étant un témoin significatif de l'augmentation de [La].

Relation FC - RPE

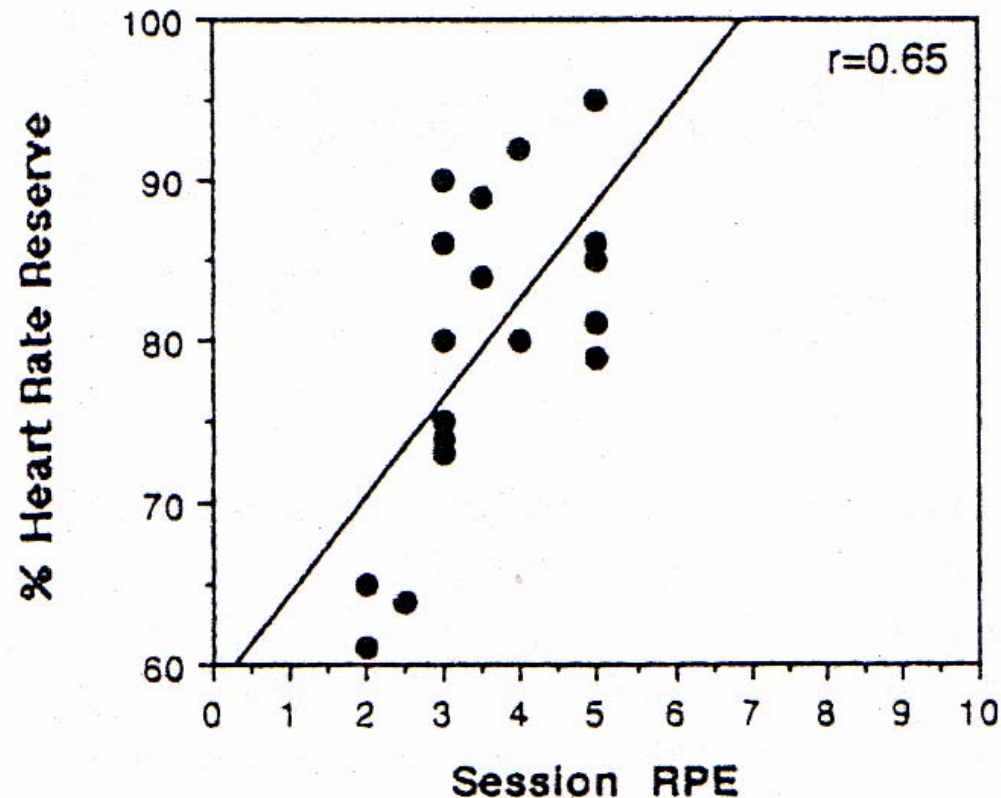


Fig. 1 Comparison of the rating of perceived exertion (*RPE*) for a 30-min steady-state running training session and the mean percentage heart rate reserve during that training session. $r = 0.65$

Relation RPE et temps passé en-dessous, sur et au-dessus du seuil anaérobie

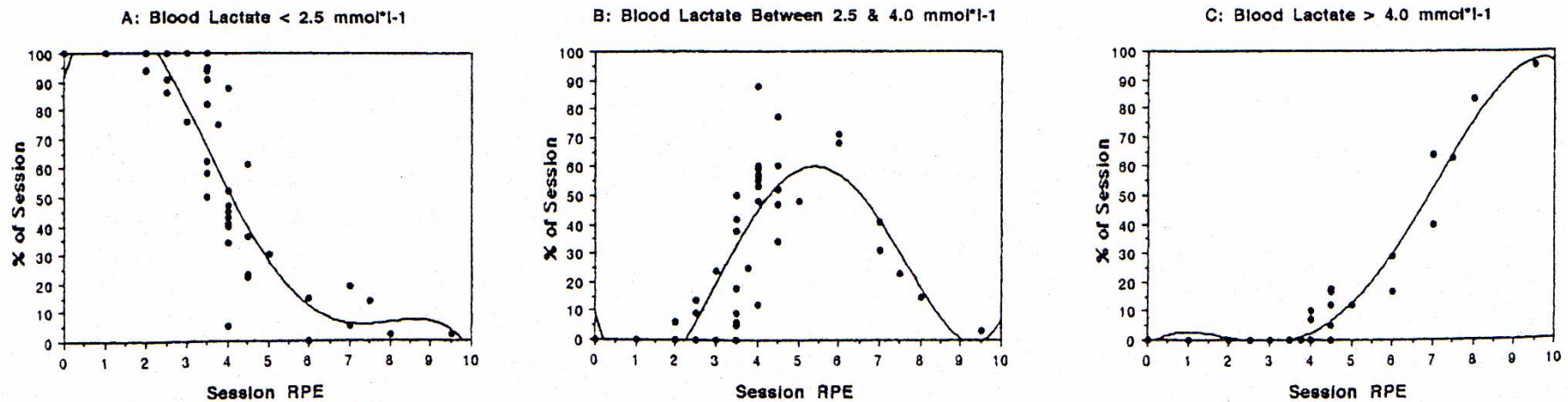


Fig. 2A–C Comparison of RPE for a 30-min running training session (including both steady state and interval sessions) versus: A the percentage of time the heart rate is below that associated with a blood lactate concentration of 2.5 mmol·l⁻¹; B the percentage of time the heart rate is between that associated with blood lactate concentrations of 2.5 and 4.0 mmol·l⁻¹, and C the percentage of time the heart rate is above that associated with a blood lactate concentration of 4.0 mmol·l⁻¹.

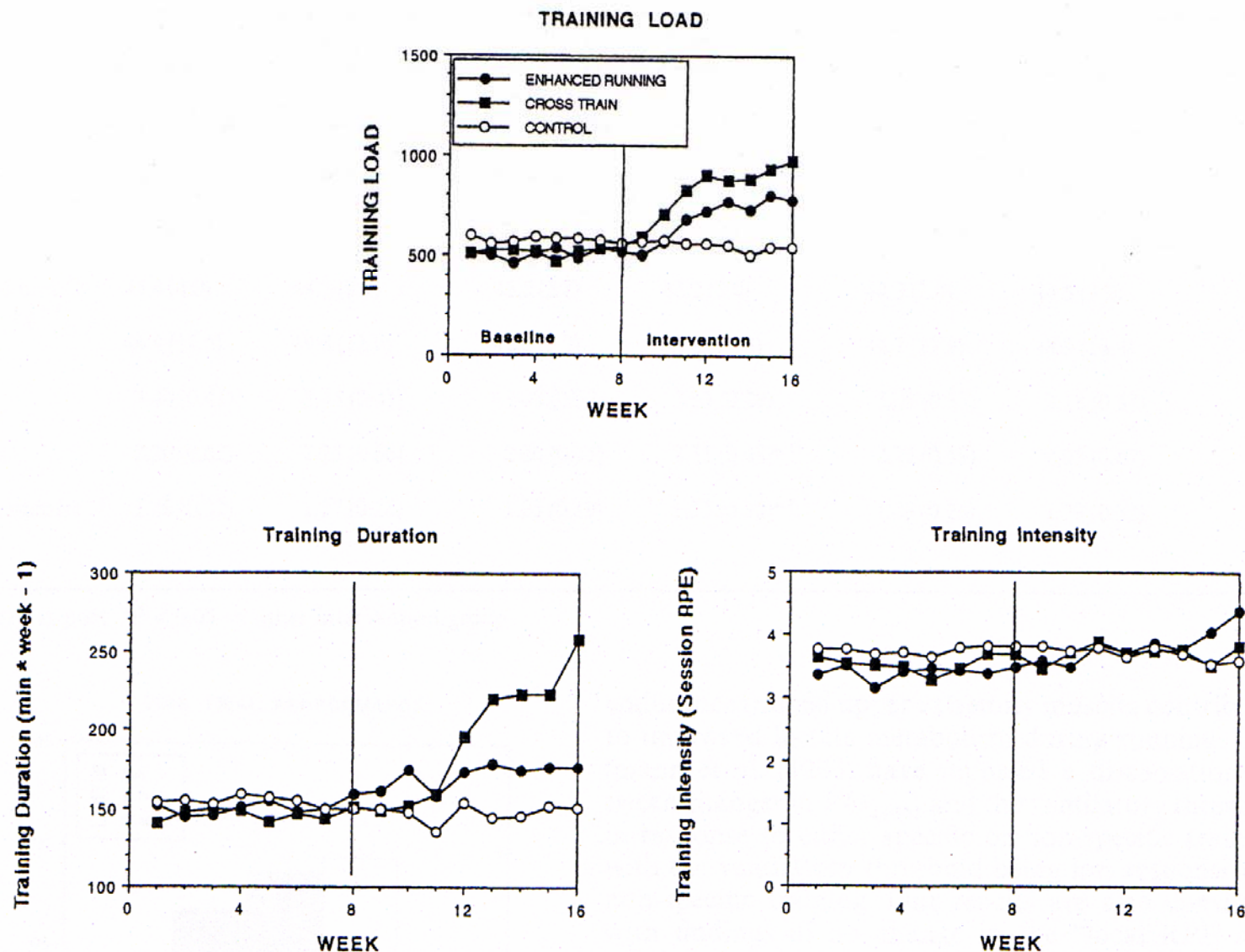
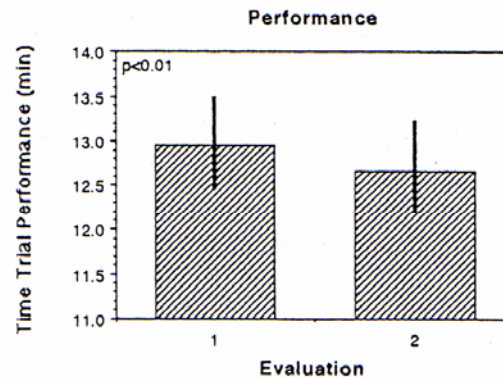
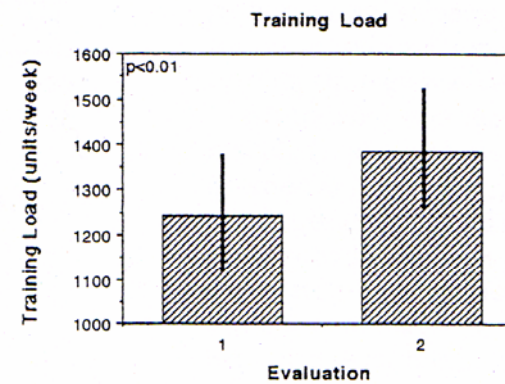
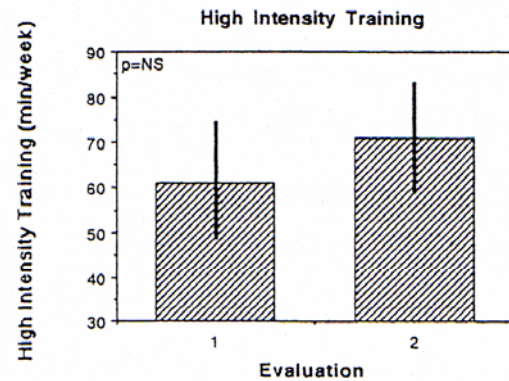
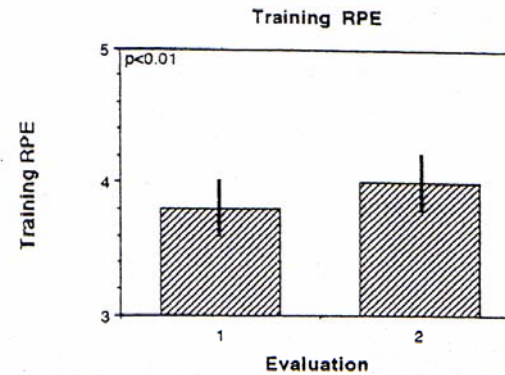
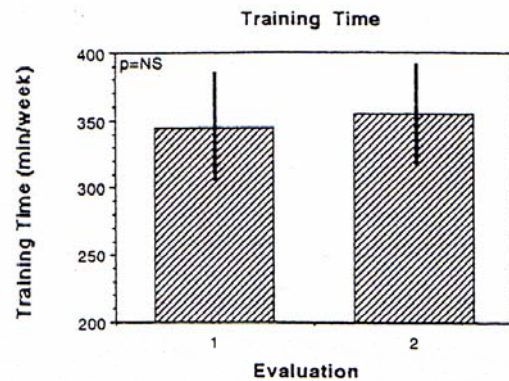


Fig. 3A-C Schematic representations of the average training load during baseline and intervention periods. Training Load (dimensionless units) was computed as the weekly summation of daily duration (in minutes) multiplied by the session RPE for each day's training session. Although the cross-training group (—■—) had somewhat greater training duration during the intervention period than the enhanced running group (—●—), training load was counterbalanced by a somewhat greater training intensity in the enhanced running group. There were no statistically significant differences in training load between the enhanced running and cross-training groups. (—○—) Control group

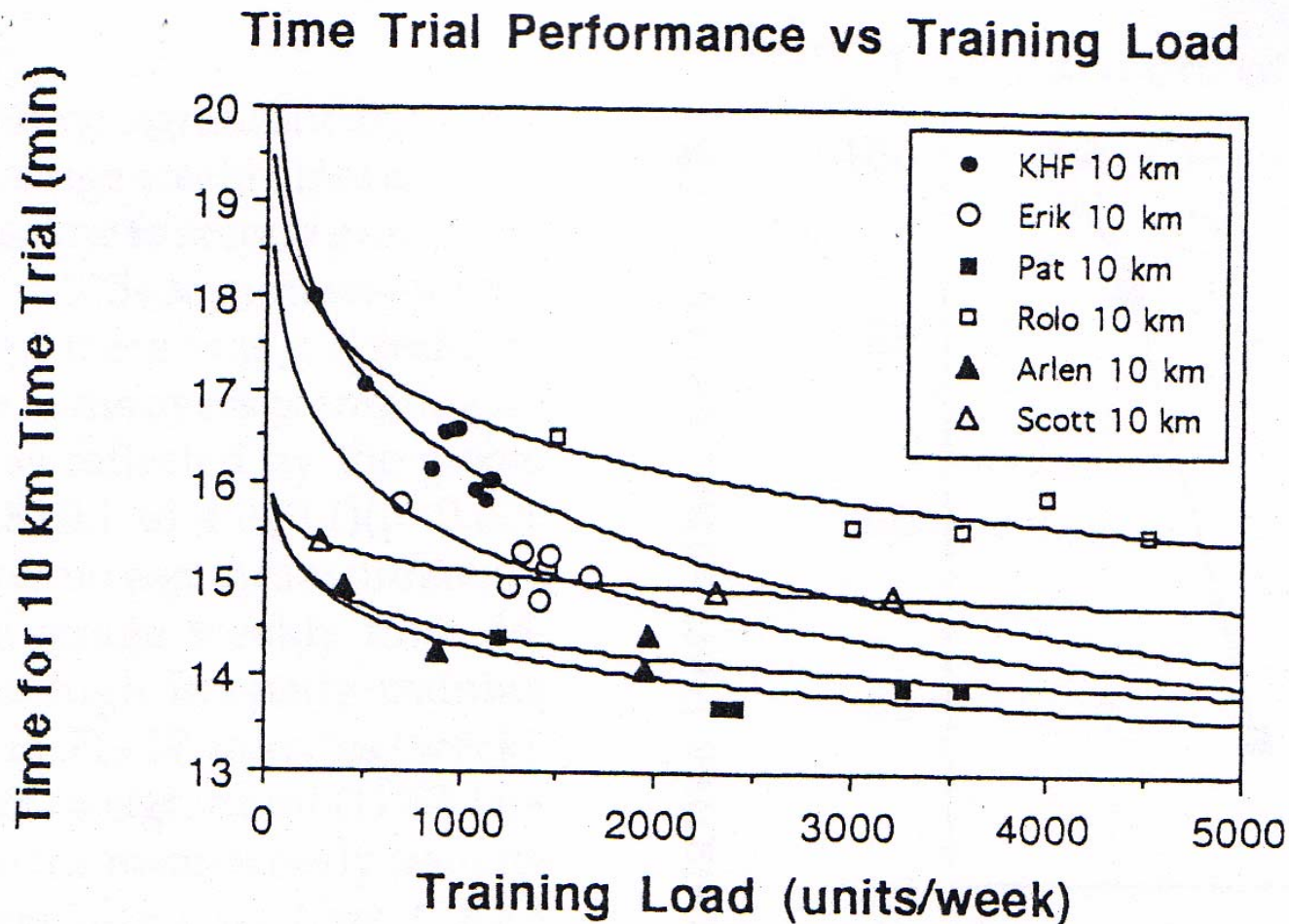
Méthode de Carl Foster

Athletic performance in relation to training load
(Wisconsin Med J, 1996)

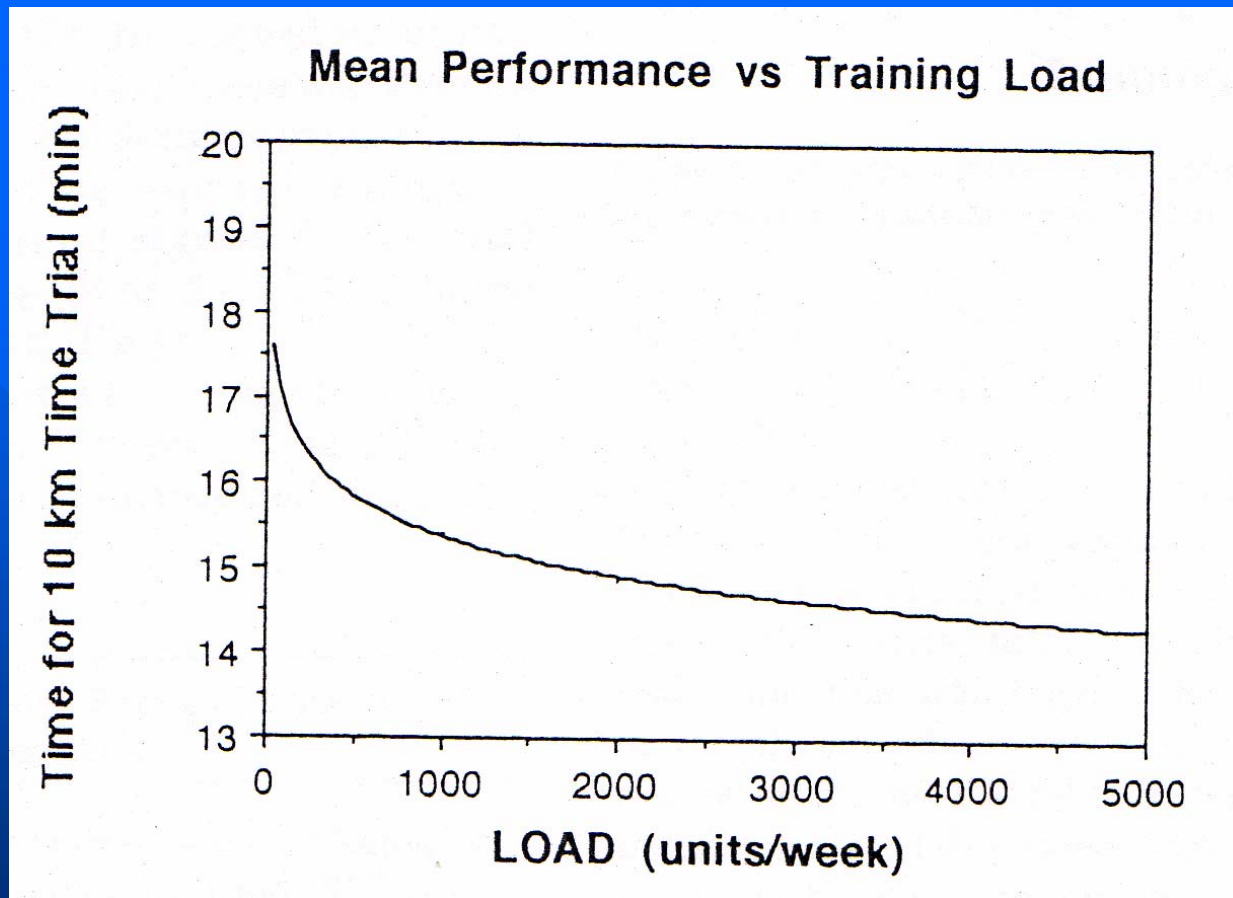
Suivi de 56 athlètes (16 coureurs, 15 cyclistes et 25 patineurs) durant 12 semaines d'entraînement. Un indice de performance a été mesuré après 6 semaines d'un entraînement basique et après 6 semaines d'un entraînement intensif.



: Comparison of mean (+SE) values for training time, training RPE, training LOAD, high intensity training, and time performance at baseline and after a self selected increase in training.

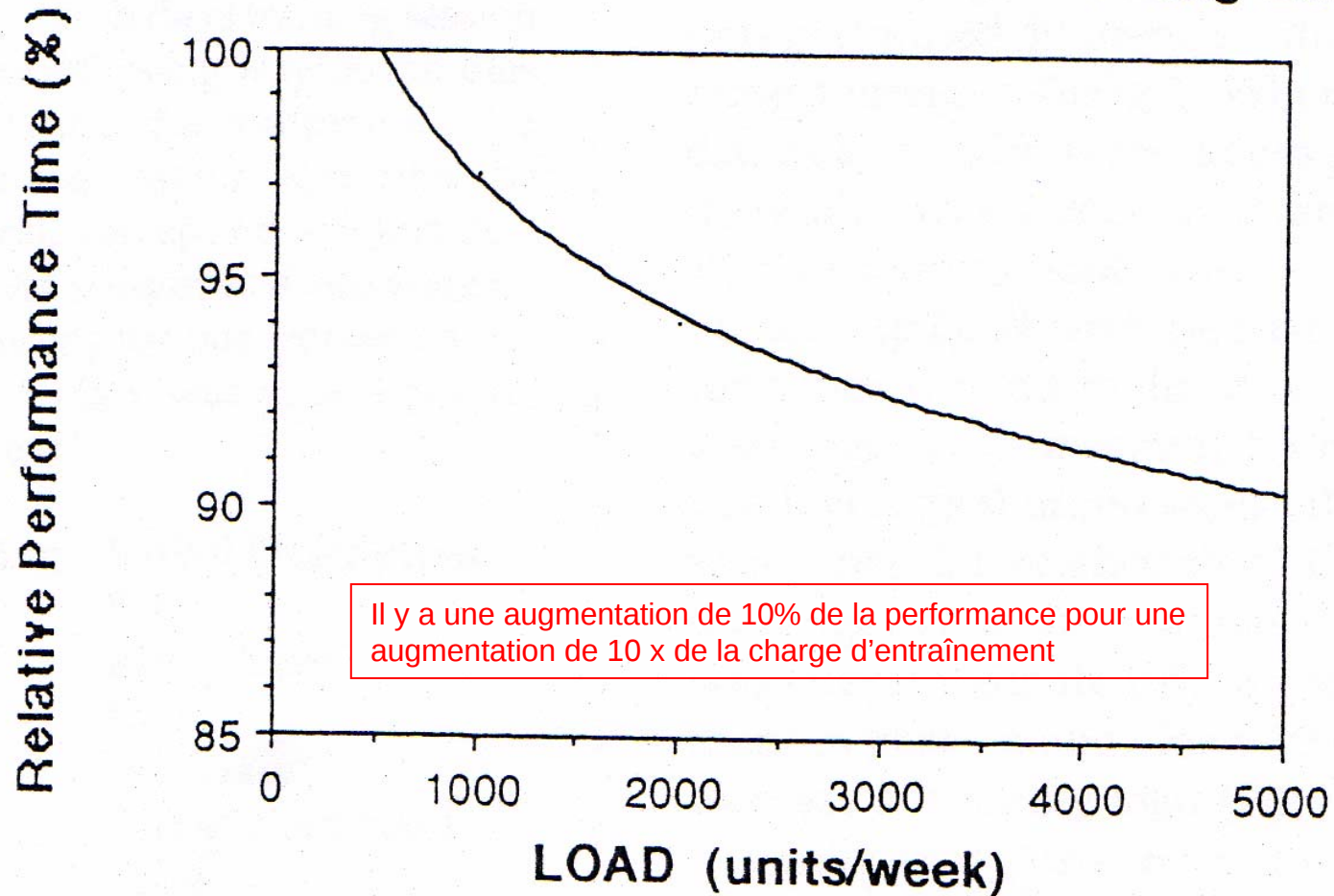


Performances individuelles (10 km TT) en relation avec la charge d'entraînement chez 6 patineurs de vitesse en fonction des variations de charge de travail.



Performance moyennée (10 km TT) en relation avec la charge d'entraînement chez 6 patineurs de vitesse en fonction des variations de charge de travail.

Model of Relative Performance vs Training Load



Evolution de la charge de travail moyennée normalisée en fonction d'une performance à 100% associée à une charge d'entraînement de 500 u.a./sem.

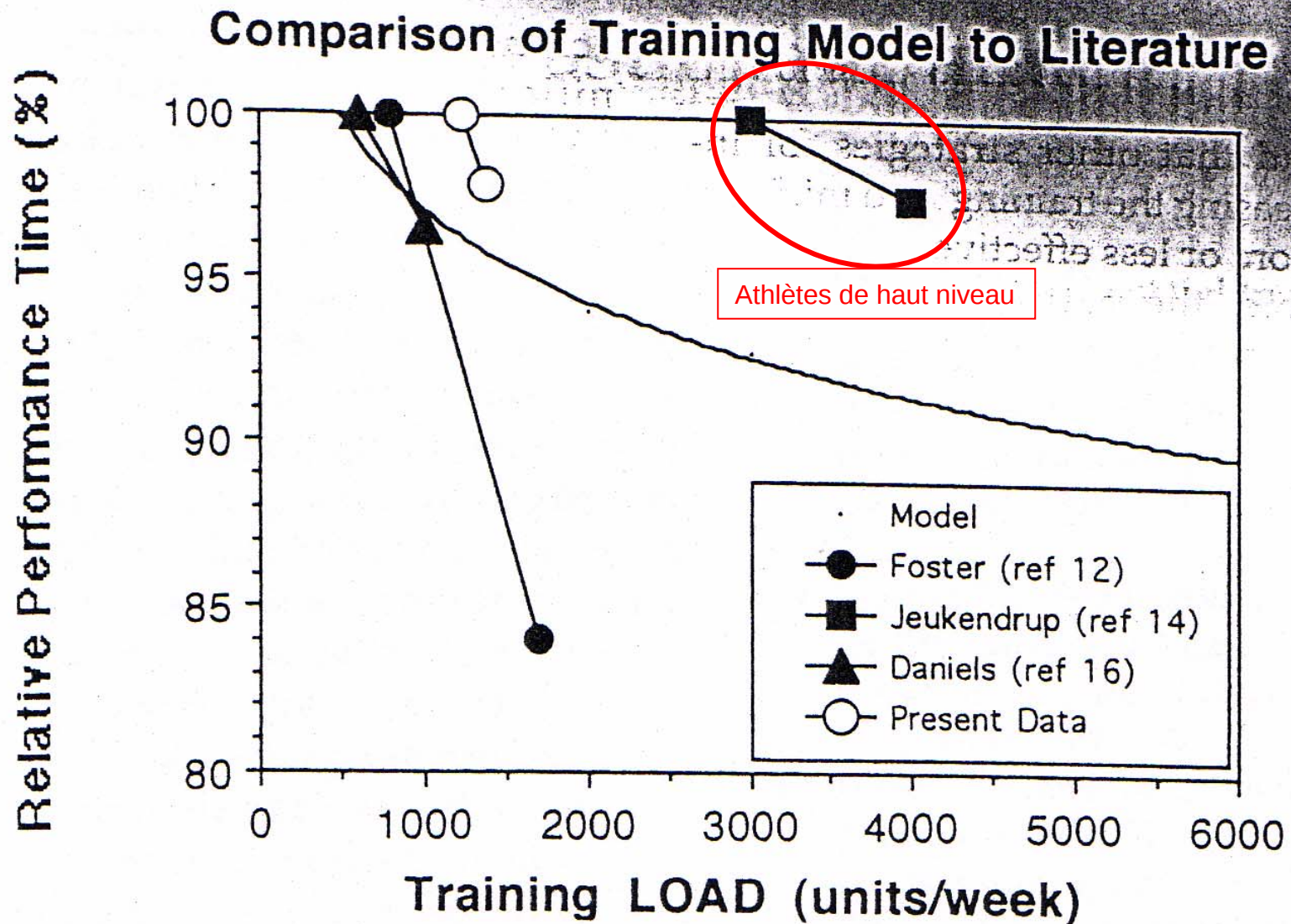


Figure 3: Comparison of the normalized plot of time trial performance in relation to training in relation to mean data from longitudinal training studies published in the literature.

Méthode de Carl Foster

Monitoring training in athletes with reference to overtraining syndrome
(MSSE, 1998)

But de l'étude : relation entre la charge d'entraînement et les problèmes de santé

Suivi de 25 patineurs entraînés sur des périodes entre 6 mois et 3 ans.

Monotonie de l'entraînement

Index de variabilité de l'entraînement bien corrélé avec la charge de travail permettant de déterminer des périodes de surentraînement.

Il est défini chaque semaine comme le rapport entre la charge d'entraînement moyenne d'une journée sur la déviation standard :

$$\text{Monotonie} = \text{charge moyenne journalière} / \text{écart type}$$

Exemple :

Par exemple, un sportif ayant :

- une charge d'entraînement moyenne de 532 u.a. dans une semaine
- un écart type de cette charge moyenne de 367 u.a.

Index de monotonie de l'entraînement = 1,44
(532 u.a. / 367 u.a.)

*L'augmentation de la charge de travail et de la monotonie peut engendrer un **syndrome de surentraînement**. C'est pourquoi il est toujours important de préserver une certaine **variation de la charge d'entraînement** dans la semaine de façon à diminuer l'index de monotonie. L'entraîneur doit ainsi **varier les séances** en intensité, en volume et en thématiques de travail.*

Contrainte de l'entraînement

C'est le produit de la charge d'entraînement totale de la semaine avec l'index de monotonie de la semaine

Contrainte = Charge d'entraînement totale de la semaine x Monotonie

Pour une charge d'entraînement donnée par semaine, plus la monotonie augmente et plus la contrainte augmente.

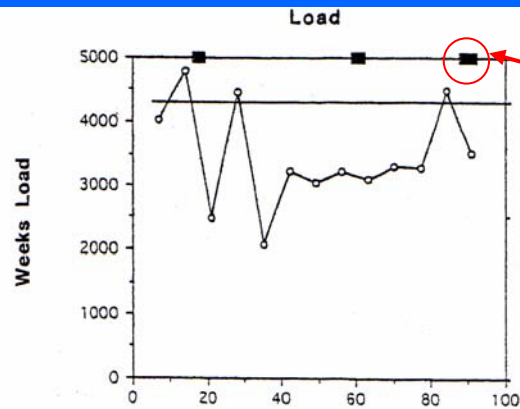
Inversement, pour une monotonie donnée, l'augmentation de la charge de travail augmente la contrainte.

Foster (1998) a en effet montré que les problèmes de santé du sportif (maladie, blessure, fatigue) survenaient très souvent lorsque les indices de monotonie et de contrainte atteignaient des valeurs anormales.

TABLE 1. Schematic evaluation of the load, monotony, and strain associated with a training program in an elite speed skater.

Day	Training Session	Duration (min)	RPE	Load
Sunday	Cycle (100 km)	180	5	900
Monday	Weight training	120	7	840
Tuesday	Cycle 10 km	20	2	40
Wednesday	Inline roller intervals	90	6	540
Thursday	Plyometrics	75	7	525
Friday	Cycle (10 km)	20	2	40
Saturday	Weight training	120	7	840
Daily Mean Load				532
Daily standard deviation of load				367
Monotony (Daily mean/standard deviation)				1.44
Weekly load (daily mean load * 7)				3725
Strain (Weekly load * Monotony)				5397

OVERTRAINING AND TRAINING MONOTONY



Période de maladie

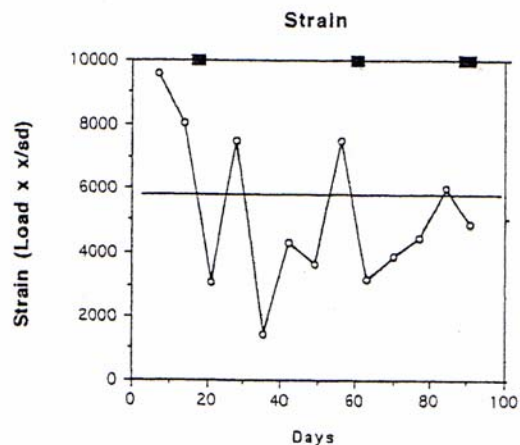
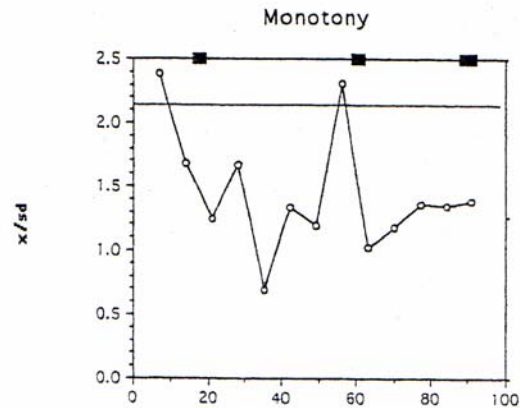


Figure 1—Schematic example of the strategy used to correlate episodes of illness with various indices of training. An individual “threshold” is identified (horizontal line) that explains most of the illnesses experienced by the athlete. In the top panel, two of the three episodes of illness are temporally related (within 10 d) to spikes of training load above ~4300 units per week, however one spike in training (~day 30) does not have a following illness, and one illness (~day 60) is not related to an increase in training load. In the middle panel, a similar relationship is noted for illnesses in relation to training monotony. Two of the three illnesses can be explained by spikes in training monotony, although one occurs at comparatively low levels of training monotony. In the bottom panel, the same relationship is plotted for training strain (weeks load $\times$ monotony). All three illnesses can be explained by excursions above an individually identifiable threshold, although at least one increase in training strain above the threshold is not associated with illness (~ day 30).

Application de la Méthode de Foster en football

Use of RPE-Based training load in soccer.

F.Impellizzeri et coll., MSSE, 2004)

But de l'étude : vérifier si la méthode de Foster est un bon indicateur de la charge de travail en football.

Suivi de 19 jeunes footbaleurs sur 7 semaines de compétition.

TABLE 2. Individual correlations between Foster's RPE-based training load (session-RPE) and various HR-based training loads; all individual correlations were statistically significant ($P < 0.01$).

Subjects	Banister's TRIMP	Edwards' TL	Lucia's TRIMP
S1	0.52	0.61	0.63
S2	0.68	0.55	0.68
S3	0.67	0.54	0.67
S4	0.51	0.68	0.61
S5	0.50	0.62	0.67
S6	0.64	0.59	0.69
S7	0.52	0.55	0.71
S8	0.62	0.67	0.77
S9	0.56	0.60	0.69
S10	0.59	0.74	0.68
S11	0.56	0.57	0.65
S12	0.54	0.54	0.73
S13	0.60	0.67	0.67
S14	0.64	0.73	0.63
S15	0.67	0.70	0.79
S16	0.60	0.78	0.70
S17	0.58	0.62	0.68
S18	0.57	0.62	0.75
S19	0.77	0.64	0.85
Min	0.50	0.54	0.61
Max	0.77	0.78	0.85

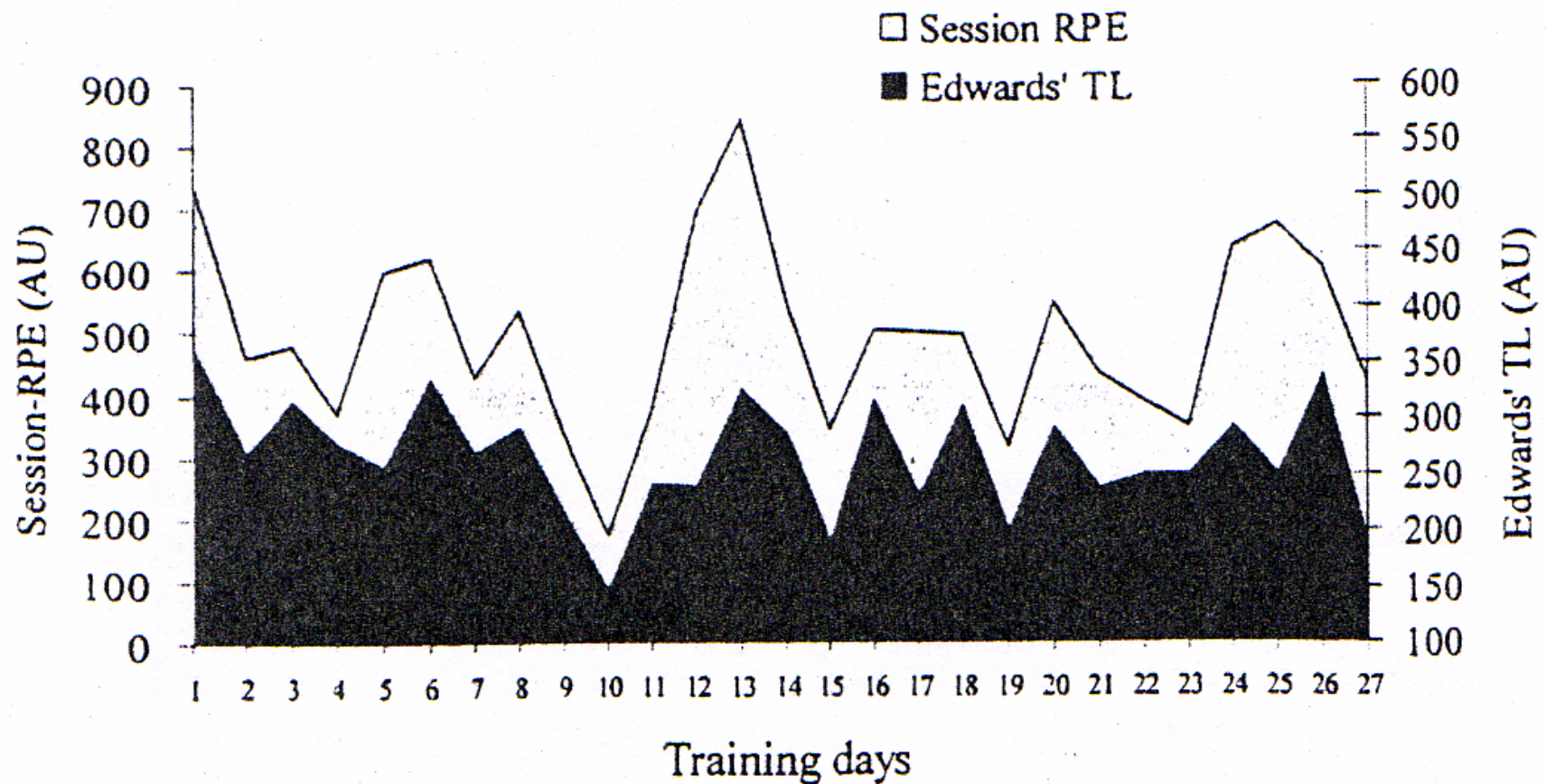


FIGURE 1—Pattern of RPE-based training load (session-RPE) and HR-based training load suggested by Edwards (12) (Edwards' TL) referred to the whole team ($N = 19$) during the 7 wk of training (27 training days without matches); AU, arbitrary unit.

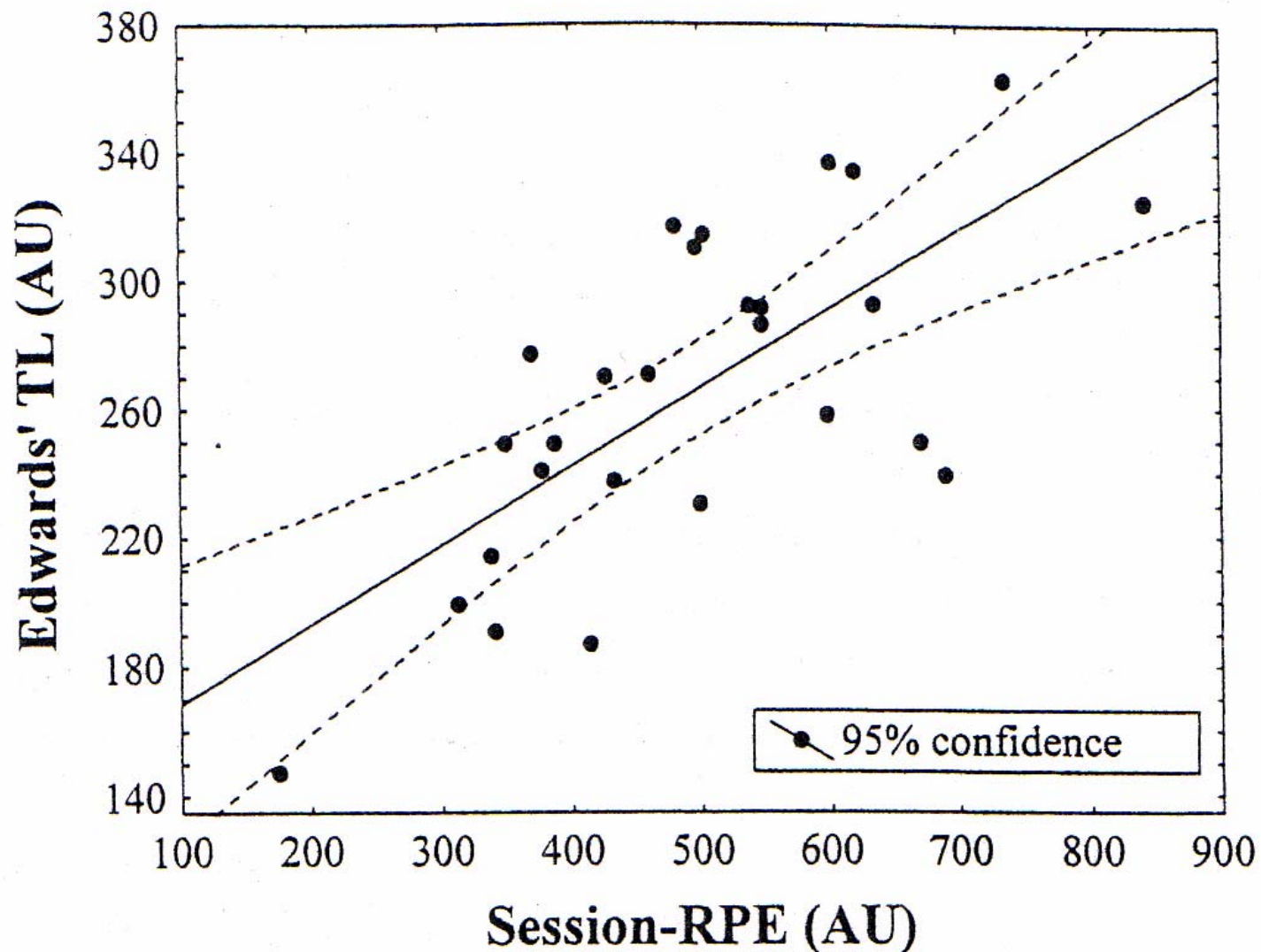


FIGURE 2—Correlation between mean team RPE-based training load (session-RPE) and HR-based training load suggested by Edwards (12) (Edwards' TL) of the 27 training sessions ($r = 0.71$, $P < 0.001$).

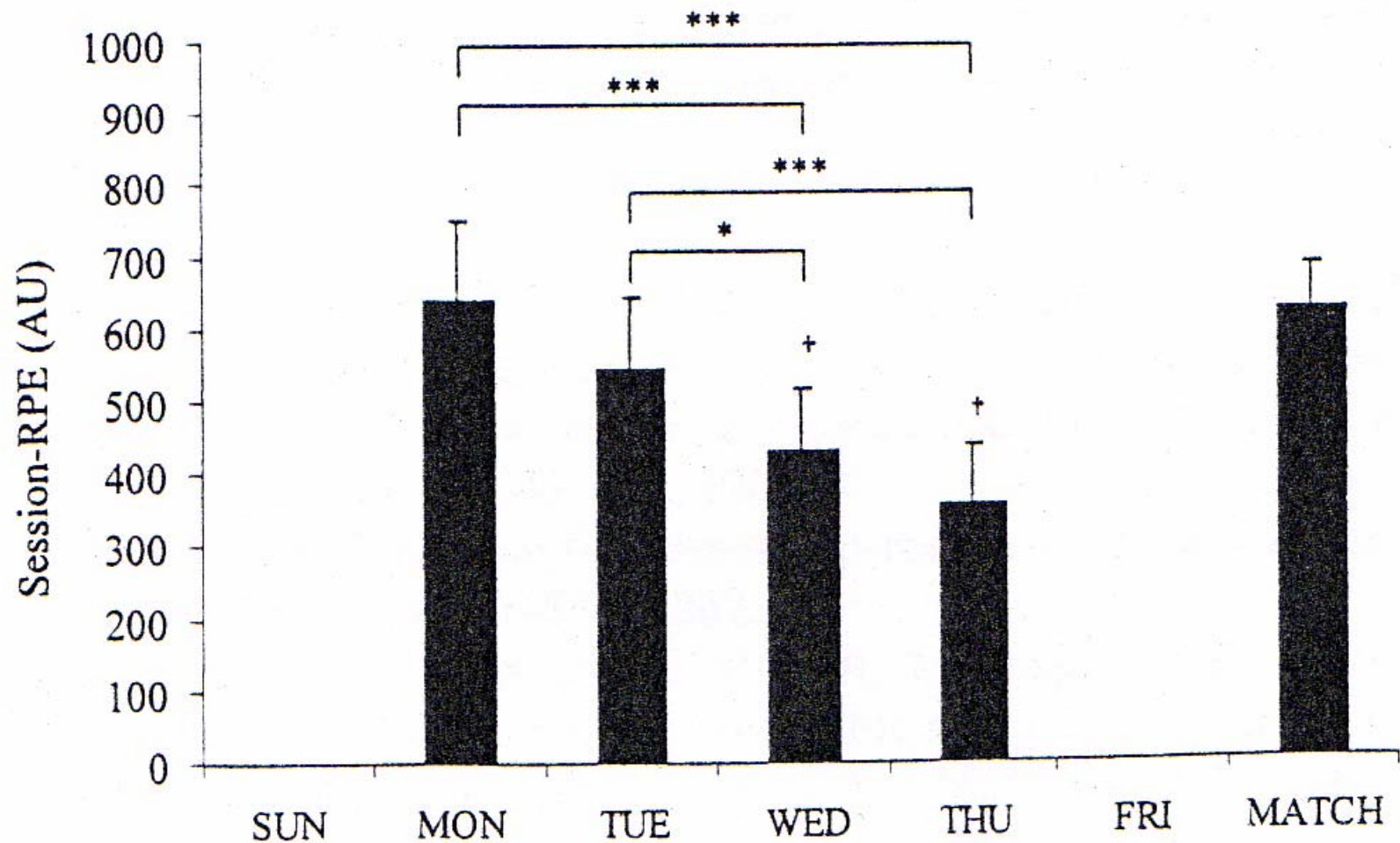


FIGURE 3—Weekly periodization determined using mean weekly RPE-based training load (session-RPE) during the 7 wk of soccer training ($N = 19$); AU, arbitrary unit; * $P < 0.05$; *** $P < 0.001$; † $P < 0.05$; ‡ $P < 0.001$: statistically different from Saturday (MATCH).

Méthode de quantification de la charge de travail avec la FC

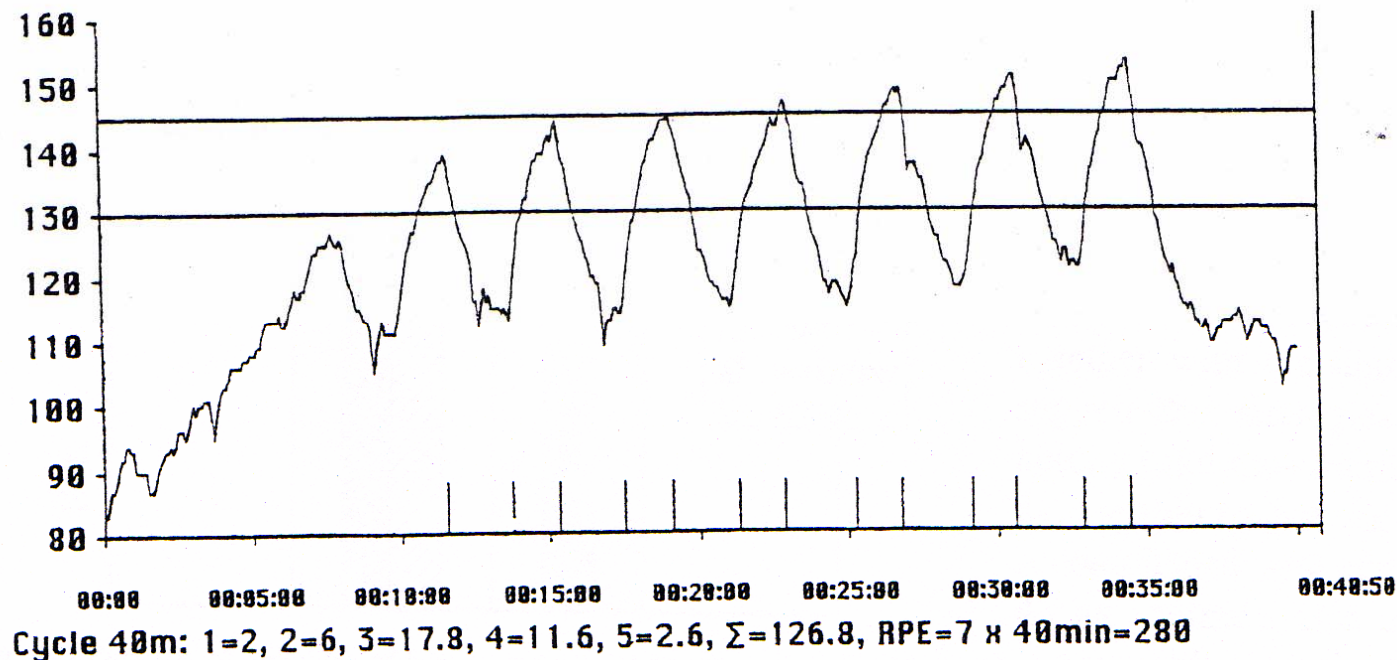


Figure 2—:Schematic example of the method used to calculate the global training score based on HR. The amount of time within various HR based zones is computed from the HR monitor, multiplied by the value of the zone, and summated to derive a Σ HR score. The HR zones are based on 50–60, 60–70, 70–80, 80–90, and 90–100% of the previously established HR_{max} for that mode of exercise in that athlete. The session RPE is multiplied by the duration of the exercise bout to derive a session RPE score.

Méthode de quantification de Edward (1993).
Somme de 5 zones de FC

TRIMP = durée dans chaque zone d'intensité x coef
= (durée zone 1 x 1) + ... + (durée zone 5 x 5)

Méthode de quantification de Edward (1993). Somme de 5 zones de FC :

- Zone 1 : 50-60% FCmax avec coef. 1
- Zone 2 : 60-70% FCmax avec coef. 2
- Zone 3 : 70-80% FCmax avec coef. 3
- Zone 4 : 80-90% FCmax avec coef. 4
- Zone 5 : 90-100% FCmax avec coef. 5

Méthode de quantification de Lucia (2003). Multiplier le temps passé dans 3 zone de FC.

- Zone 1 : sous le seuil ventilatoire (coef. 1)
- Zone 2 : entre le seuil ventilatoire et le point de compensation respiratoire (coef. 2)
- Zone 3 : au dessus du point de compensation respiratoire (coef. 3)

Comparison of HR and Session RPE Method of Monitoring Training Load

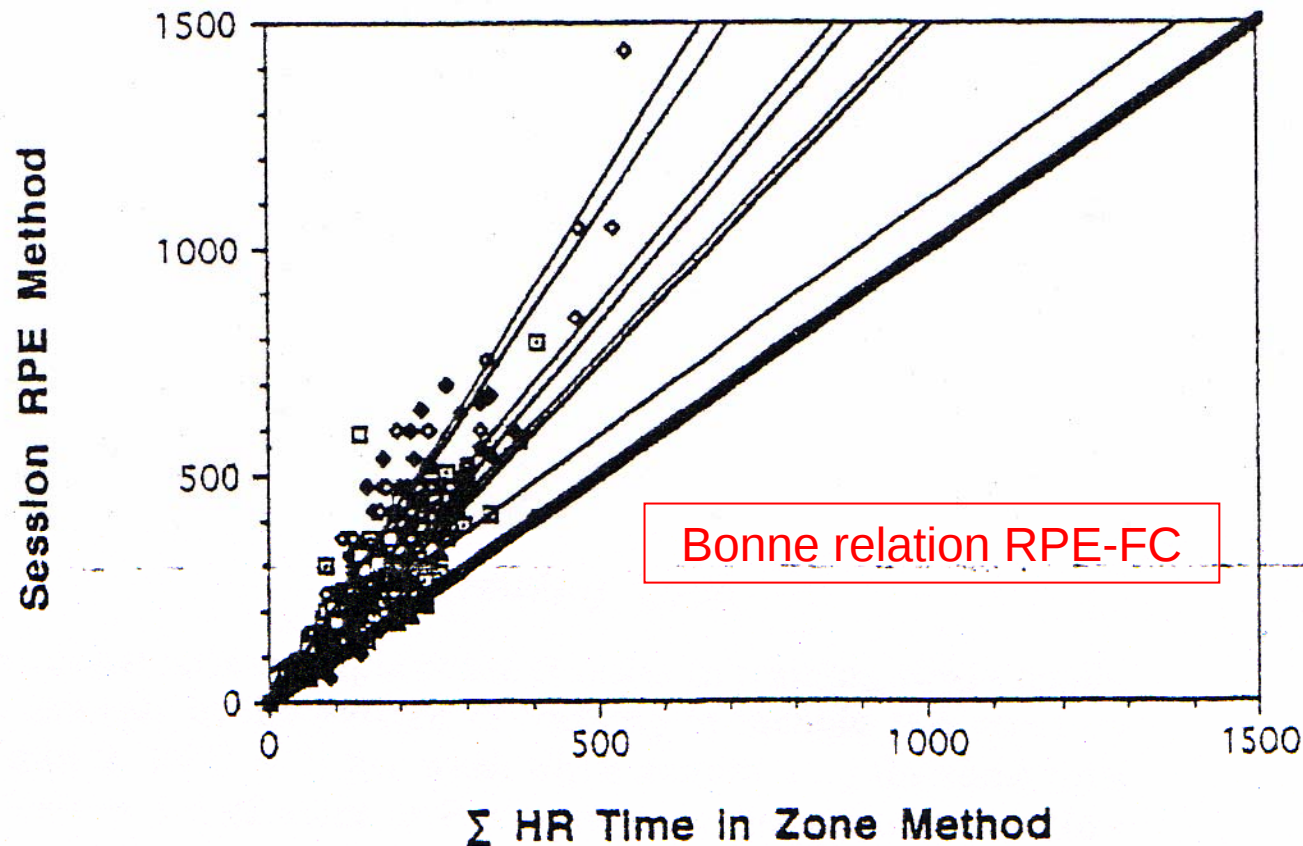


Figure 3—Comparison of the Σ HR score and the session RPE score for the same 50 exercise bouts in seven different subjects. The heavy line is the line of identity; the thinner lines are individual relationships. Note that although the two methods of quantitating exercise load are not numerically equivalent, they are fairly well related (individual correlations range from 0.75 to 0.90).

Relation maladie et indices de charge d'entraînement

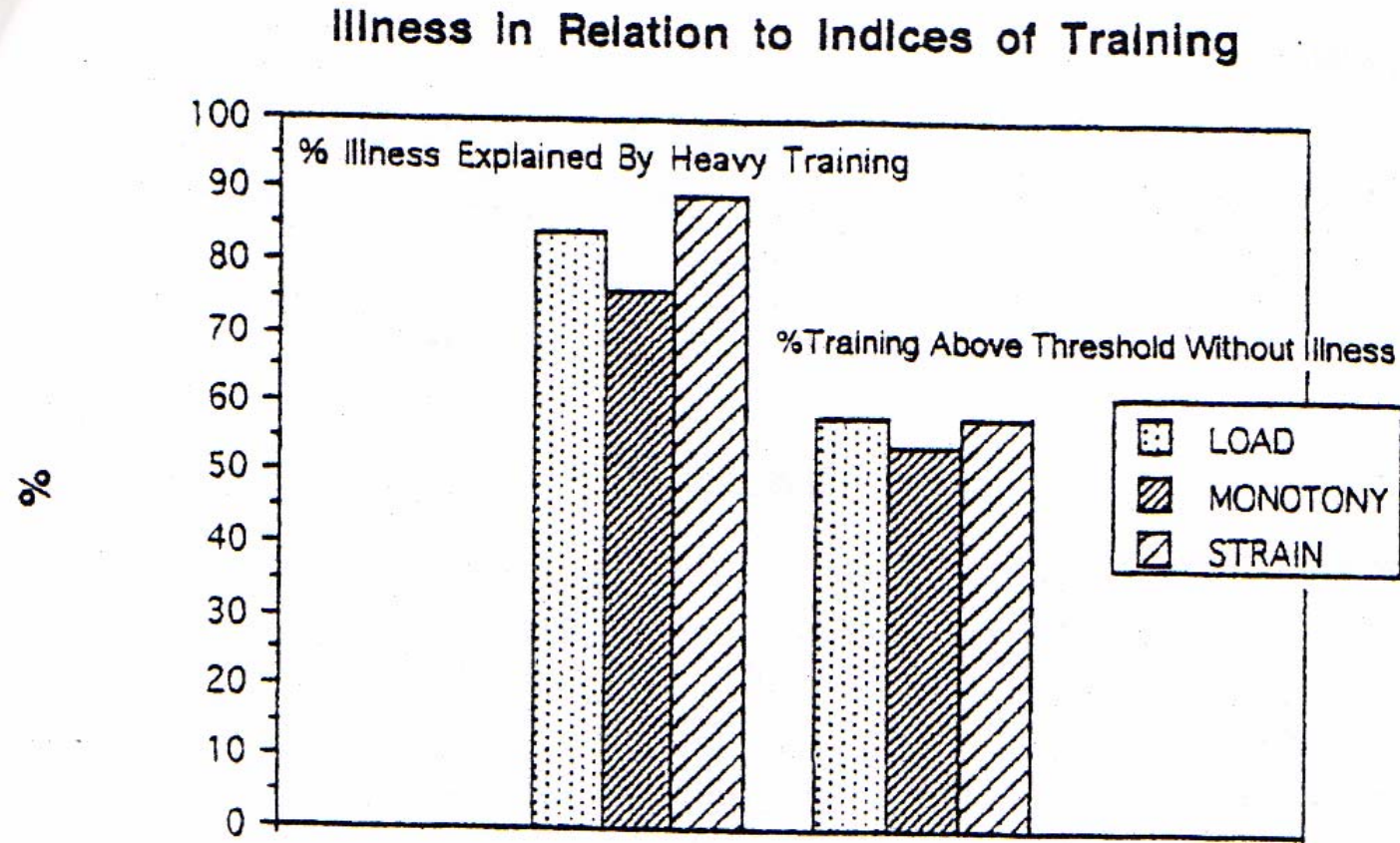
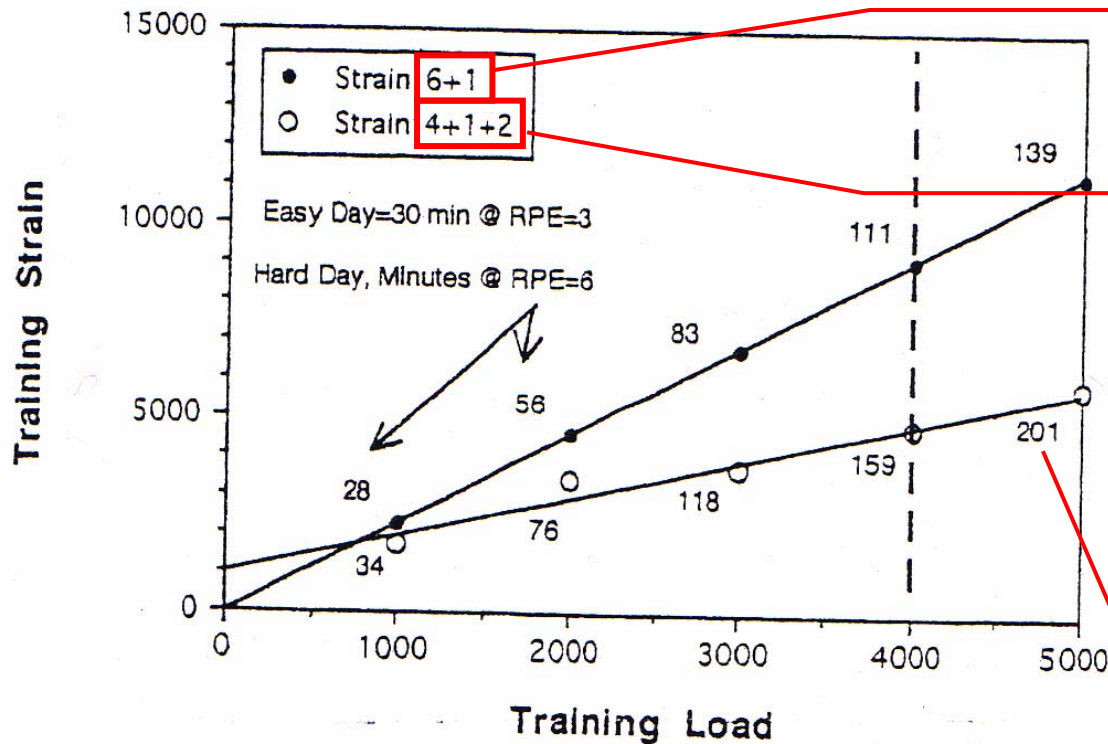


Figure 4—Percent of episodes of illness explained by the presence of a preceeding (within 10 d) spike in training load, monotony or strain. Also depicted are the percent of spikes in training that occur without an associated illness.

Strain vs Training Load and Pattern



6 jours difficile + 1 jour repos

4 jours très difficile + 2 jours facile + 1 jour repos

durée des entraînements difficile

Figure 5—Schematic example of the changes in training strain resulting from changes in the pattern of training to include two recovery days (30 min @ RPE = 3) per week while maintaining the same total training load vs 6 d of more or less equivalent “hard” training. Note that although the required duration of training on “hard” days increases, the reduction in training monotony resulting from more variable training leads to a reduction in the calculated strain of the training program. At a training load of 4000 units per week (consistent with the training programs of many contemporary athletes) the duration of training on the “hard” days is still within reasonable limits, but the net strain related to training is reduced compared with training that is more similar on a day to day basis.

Modèle de Banister (1975)

Le « **TRIMP** » (Training Impulse, en unité arbitraire) a été utilisé comme indice du stimulus d'entraînement pour quantifier la charge d'entraînement de l'athlète en prenant en compte le volume (durée du stimulus) et l'intensité de la charge en fonction de la fréquence cardiaque maximale ($FC_{\max}$), de la fréquence cardiaque de repos (FC_{repos}) et de la fréquence cardiaque durant l'exercice (FC_{ex})

$$TRIMP = W(t) = \text{durée de l'activité} \times k \times \left\{ \frac{FC_{\text{ex}} - FC_{\text{repos}}}{FC_{\text{max}} - FC_{\text{repos}}} \right\}$$

$$\text{Charge d'entraînement} = T \times k \times X$$

k est un coefficient pondérateur exponentiellement croissant dépendant de la fréquence cardiaque durant l'exercice et de la cinétique d'augmentation des lactates au cours d'un exercice progressivement croissant (Green et al. 1983).

$$k = 0,86 \cdot e^{1,67 \times} \quad (\text{pour les femmes})$$

$$k = 0,64 \cdot e^{1,92 \times} \quad (\text{pour les hommes})$$

Lorsque la séance d'entraînement est composée d'exercices d'intensités différentes, elle est découpée en plusieurs sous-éléments et la charge d'entraînement est la somme des différents exercices.

L'intensité de l'entraînement $[I(t)]$ a été quantifiée par la méthode de Banister et Hamilton (1985) selon le mode de calcul suivant :

$$\text{Intensité de l'entraînement} = W(t) / T \quad (\text{ua})$$

où $W(t)$ est calculé si $FC_{\text{exercice}} > 120$ puls/min

T = temps total de la séance (heure) pour un entraînement.

La **capacité de performance** $[CP(t)]$ est estimée à partir de la différence entre le niveau d'aptitude physique $[A(t)]$ et le niveau de fatigue $[F(t)]$ à un moment donné du processus d'entraînement :

$$\text{Capacité de Performance} = A(t) - k F(t)$$

où, k est un facteur affecté au niveau de fatigue

Le **niveau d'aptitude physique** $A(t)$ est obtenu à partir du produit de la charge d'entraînement et de la réponse physique à cette charge $[R_A(t)]$:

$$\text{Niveau d'aptitude physique} = W(t) \cdot R_A(t)$$

où, $R_A(t) = e^{-t/\tau_{\text{apt}}}$

τ_{apt} est une constante de temps de décroissance de l'aptitude physique (45 jours). Elle est individuelle et est déterminée pour chaque sujet par itérations à partir d'un modèle.

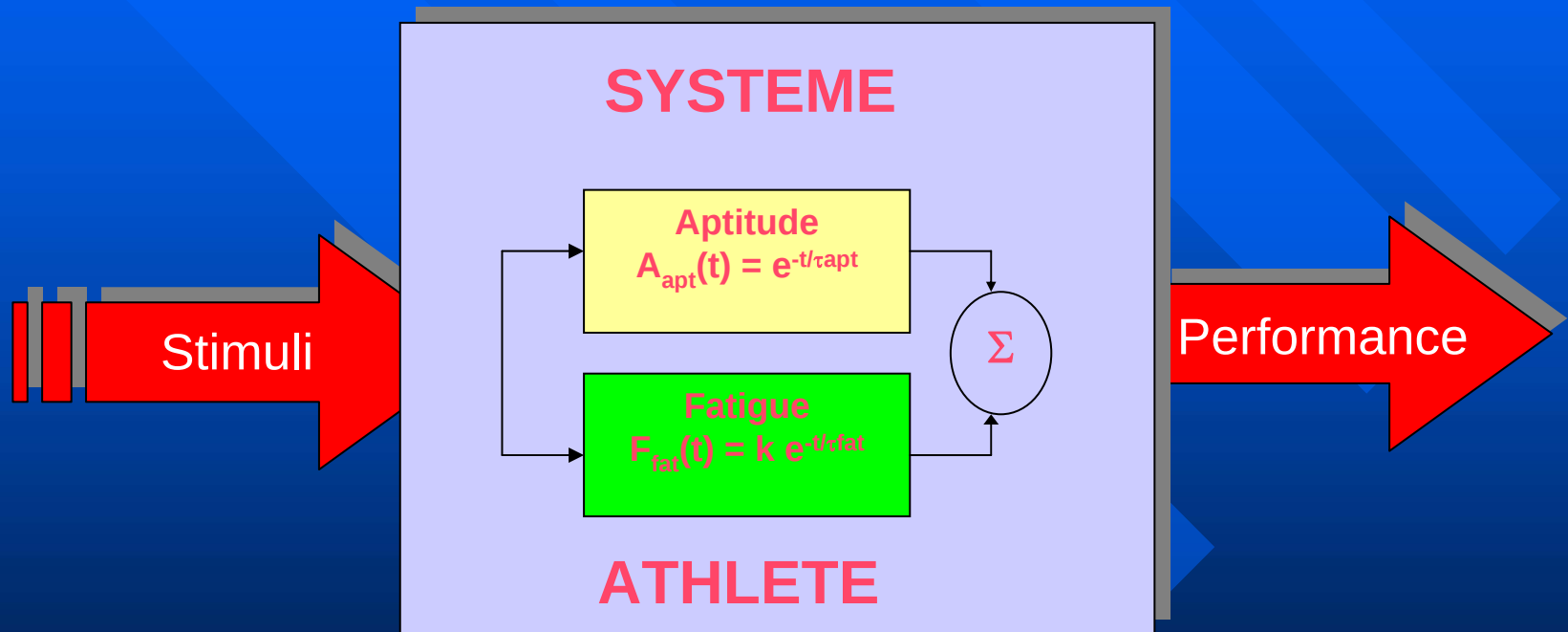
Le **niveau de fatigue** $F(t)$ est obtenu à partir du produit de la charge d'entraînement et de la réponse à la fatigue à cette charge $[R_F(t)]$:

$$\text{Niveau de fatigue} = W(t) \cdot R_F(t)$$

où, $R_F(t) = e^{-t/\tau_{\text{fat}}}$

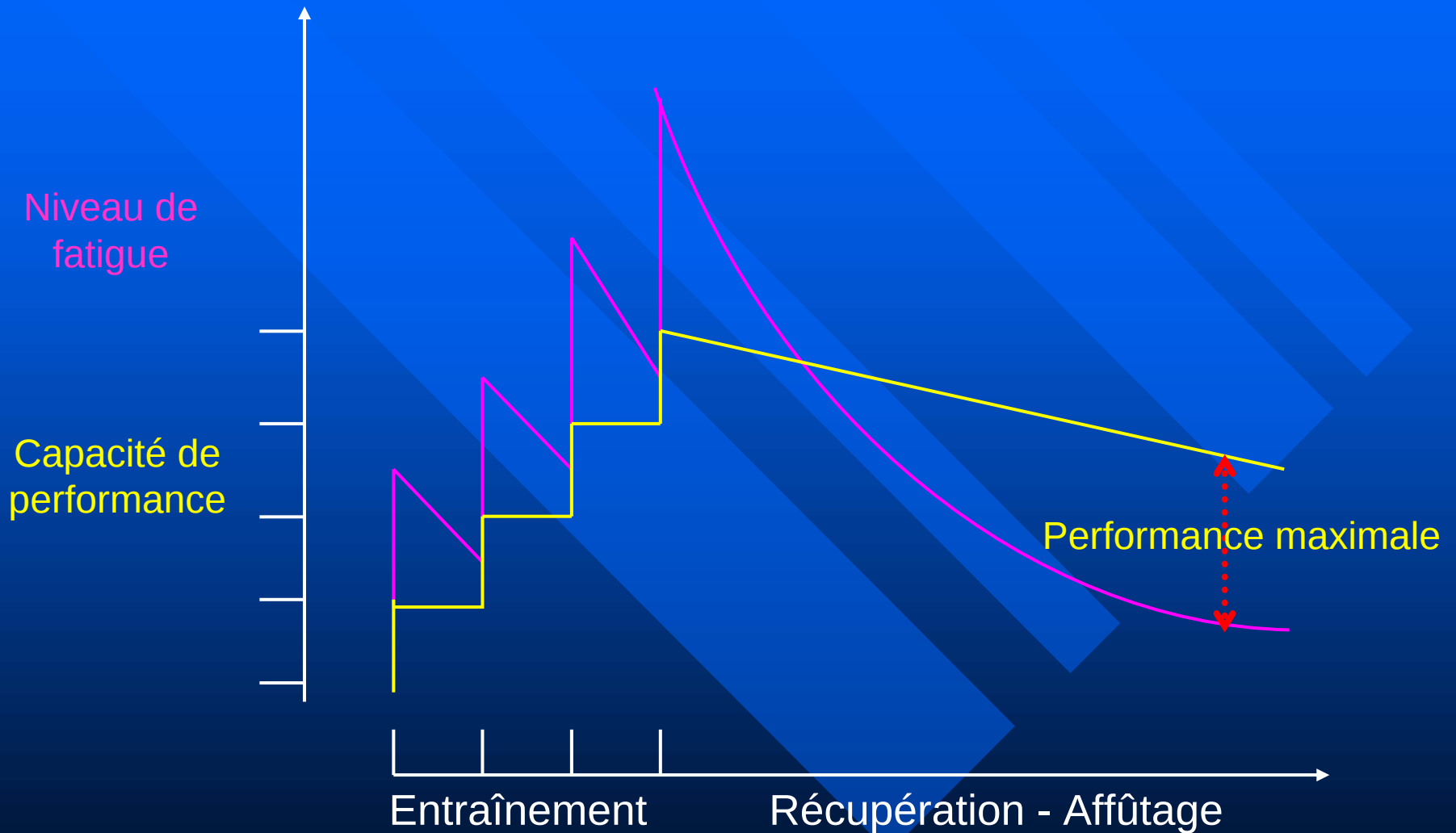
τ_{fat} est une constante de temps de décroissance de la fatigue (15 jours). Elle est individuelle et est déterminée pour chaque sujet par itérations à partir d'un modèle.

Relation stimulus d'entraînement - performance



(Calvert et al. 1976, Banister et Hamilton 1985, Banister et al. 1986) 42

Estimation du pic de performance

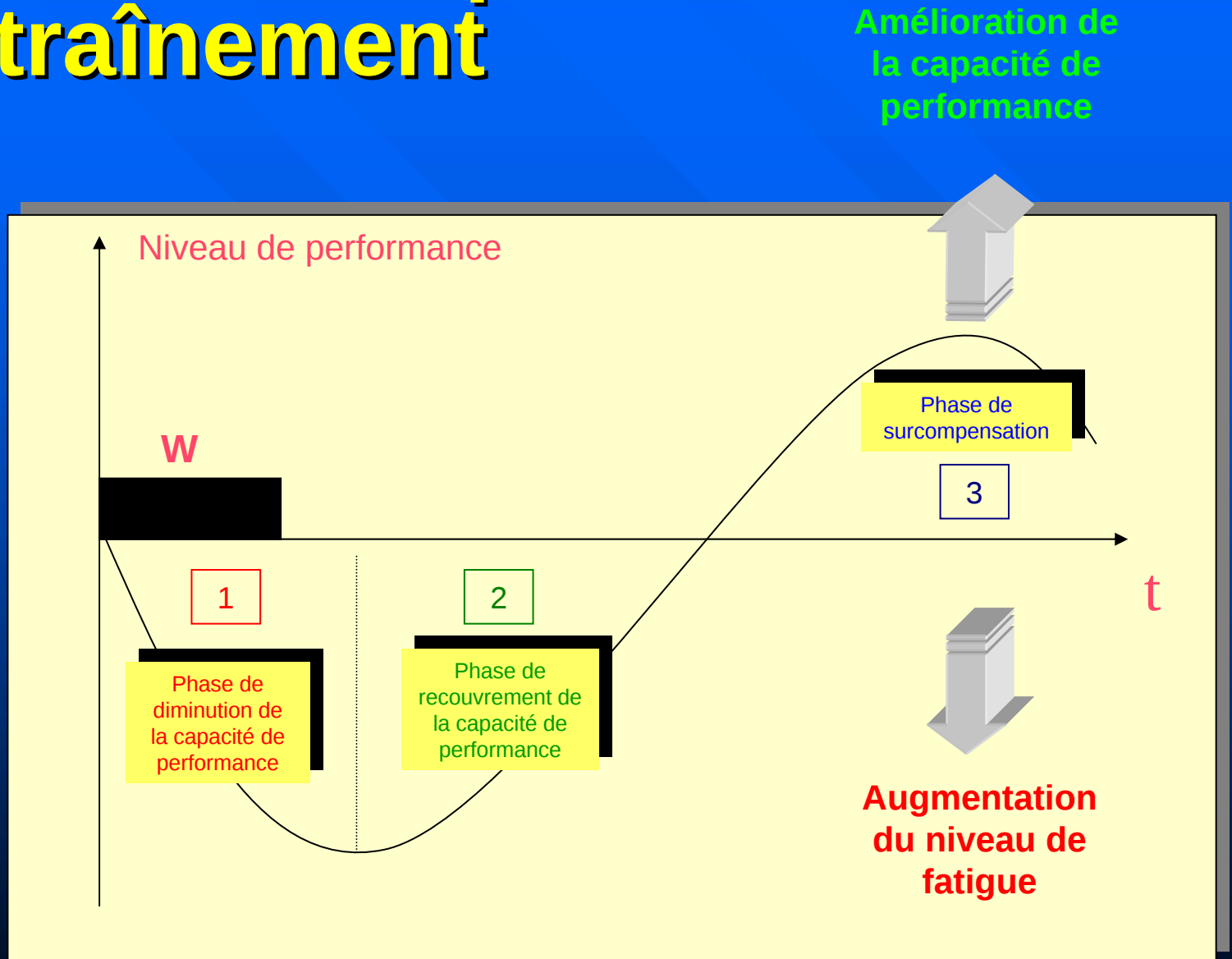


Quantification subjective de la charge d'entraînement en cyclisme

Frédéric Grappe, Alain Groslambert

Laboratoire des Sciences du Sport
UFR-STAPS de Besançon

Effets induits par l'entraînement



Problématique



**Quantification des charges
d'entraînement et de la fatigue...**

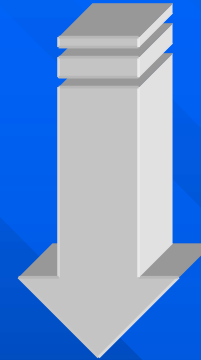
à partir d'une méthode :

- simple**
- utilisable en routine**

La méthode proposée....



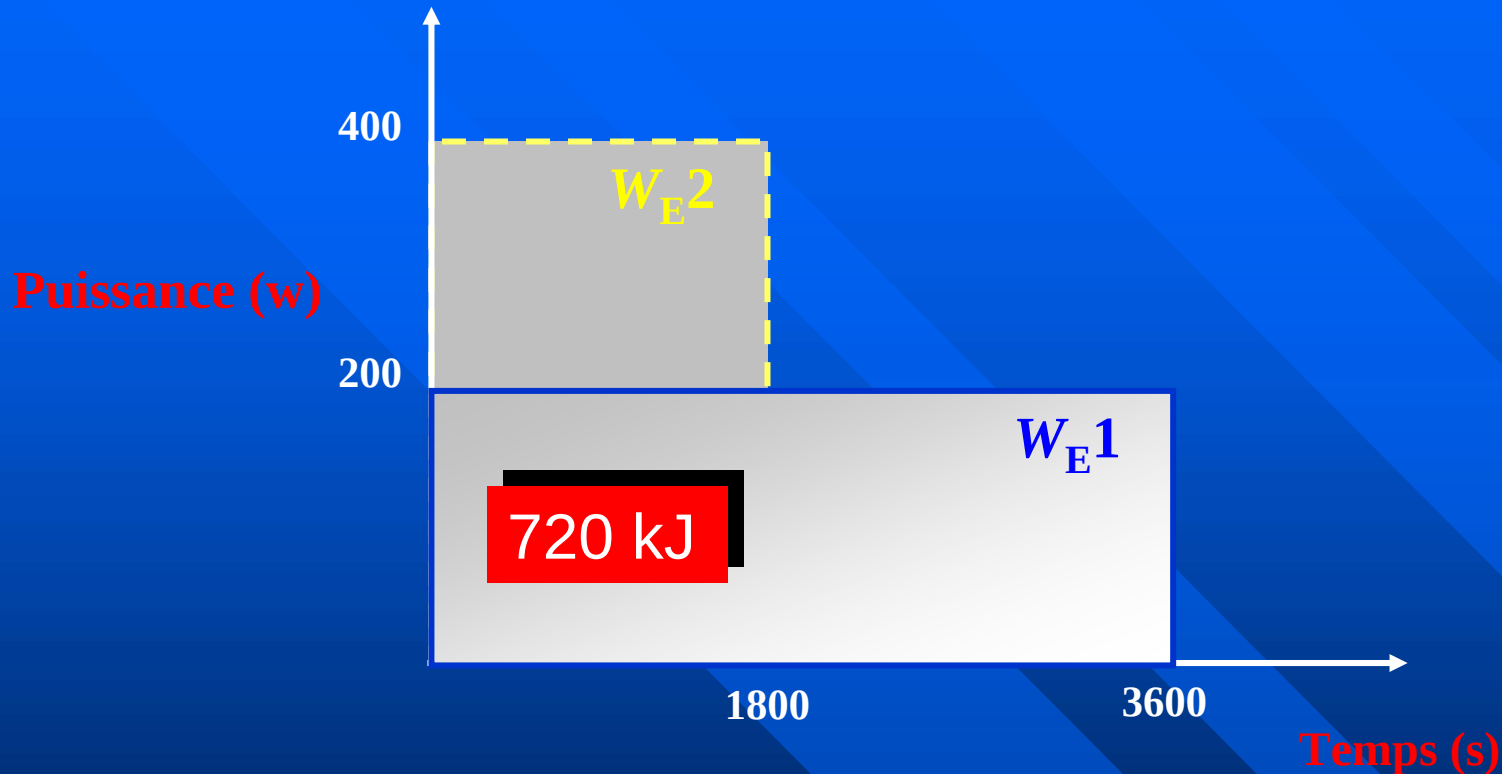
**Estimer l'intensité de
l'exercice**



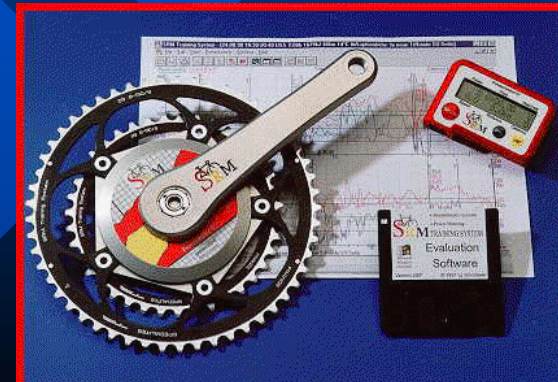
**Estimer le niveau
de fatigue**

.... pour calculer une charge d'entraînement
.... pour calculer un indice de fatigue

Travail mécanique



Possibilité de mesure avec le SRM



Quantification de l'intensité de l'exercice

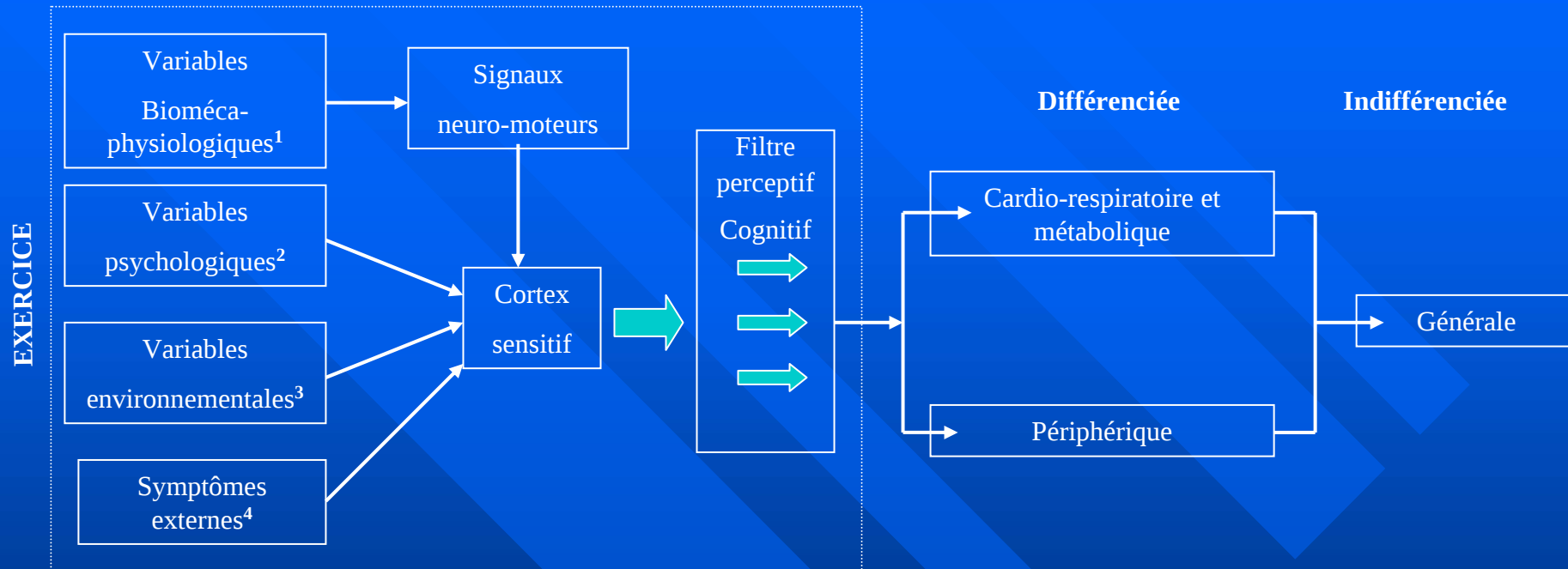


Echelle d'Estimation Subjective de l'Intensité de l'Exercice

(échelle d'ESIE)



Amener l'athlète à utiliser son corps comme un véritable instrument de mesure

**1**

- Réponses cardio-ventilatoires métaboliques hormonales et mécaniques
- VO_2
- Acidose métabolique
- Substrats énergétiques
- Débit sanguin
- Température centrale

2

- Humeur
- Anxiété
- Style attentionnel
- Motivation
- Aversion envers la tâche
- Association/dissociation

3

- Stratégies compétitive
- Contexte
- Circonstances de course
- Présence de public
- Temps et distance
- Antécédents historiques

4

- Essoufflement
- Sudation
- Coloration de la peau
- Température cutanée
- Douleurs musculaires
- Fatigue générale

Intensité de l'exercice

Perception de l'exercice

Intensité maximale < 10 s

- ❑ Puissance explosive
- ❑ Puissance anaérobie alactique
- ❑ Démarrage + accélération max.
- ❑ Sprint court (< 200 m)
- ❑ ATP - CP (R = 3 min)

30 s < Intensité sous-maximale < 120 s

- ❑ Puissance anaérobie lactique
- ❑ Sprint long (500 m à 1000 m)
- ❑ glycolyse anaérobie (R = 20 min à 1 h)

5 min < Intensité sur-critique < 10 min

- ❑ Puissance maximale aérobie
- ❑ Exercice type poursuite
- ❑ Dérive importante de $\dot{V}O_2$ et FC
- ❑ $\dot{V}O_{2max}$ et FC max en fin d'ex.
- ❑ Glycolyse anaé. + aéro. (R = 1 - 6 h)

Intensité critique (20 - 60 min)

- ❑ Capacité Maximale Aérobie
- ❑ Record de l'heure
- ❑ Etat stable maximum de FC
- ❑ Glycolyse aéro-anaé. + aéro. (R = 12 - 36 h)

Intensité soutenue (1 - 2 heures)

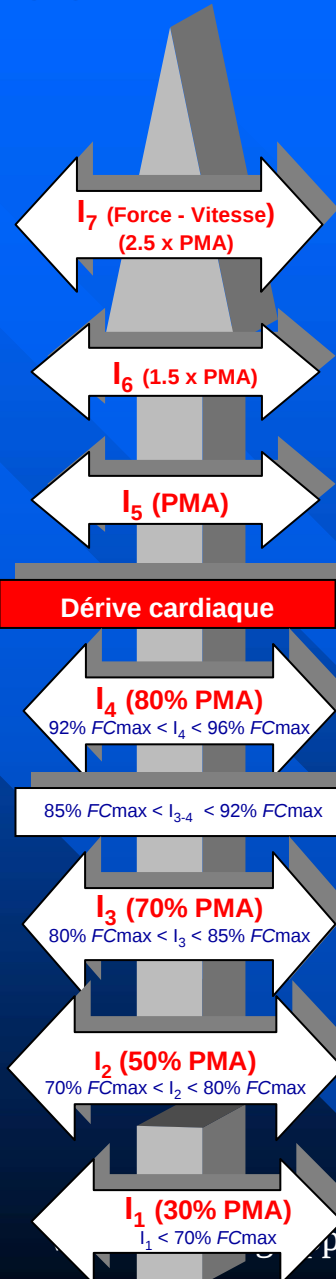
- ❑ Capacité aérobie
- ❑ Exercice de rythme (FC stable)
- ❑ Glycolyse aéro-anaé. + lipolyse (R = 24 - 48 h)

Intensité moyenne (+sieurs heures)

- ❑ Capacité aérobie
- ❑ Endurance fondamentale (FC stable)
- ❑ Glycolyse aéro. + lipolyse (R = 24 - 72 h)

Intensité légère (+sieurs heures)

- ❑ Capacité aérobie
- ❑ Décontraction (FC $\pm$ stable)
- ❑ Glycolyse aéro. + lipolyse (R = 24 - 72 h)



- ❑ Fatigue centrale (nerveuse) très importante
- ❑ Aucune douleur musculaire / membres inf.
- ❑ Impression d'un exercice en apnée
- ❑ A la fin de l'exercice, hyperventilation et picotements musculaires dans les mbres inf.

- ❑ Fatigue nerveuse importante
- ❑ Souffrance extrême durant l'exercice
- ❑ Douleur musculaire maximale / mbres inf.
- ❑ Fin d'exercice : hyperventilation maximale + épuisement
- ❑ Conversation impossible

- ❑ $\uparrow\uparrow$ rapide de la douleur musculaire / membres inf. qui devient vite insupportable
- ❑ $\uparrow\uparrow$ V_E rapide avec V_E proche du max en fin d'ex.
- ❑ Conversation très difficile en fin d'exercice
- ❑ épuisement complet entre 5 et 10 min.

- ❑ $\uparrow$ progressive de la douleur musculaires / membres inf. mais supportable
- ❑ $\uparrow$ progressive de V_E (V_E contrôlable)
- ❑ Conversation difficile
- ❑ épuisement important à partir de 20 min

- ❑ $\uparrow$ douleurs musculaire / membres inf.
- ❑ Maintien d'une intensité d'ex. importante
- ❑ $V_E \uparrow$, stable et contrôlable
- ❑ Conversation pénible à tenir
- ❑ Epuisement à partir de 2h

- ❑ Aucune douleur musculaire / membres inf.
- ❑ Maintien de l'intensité d'ex. aisé
- ❑ Conversation aisée
- ❑ Epuisement à partir de 3-4 h

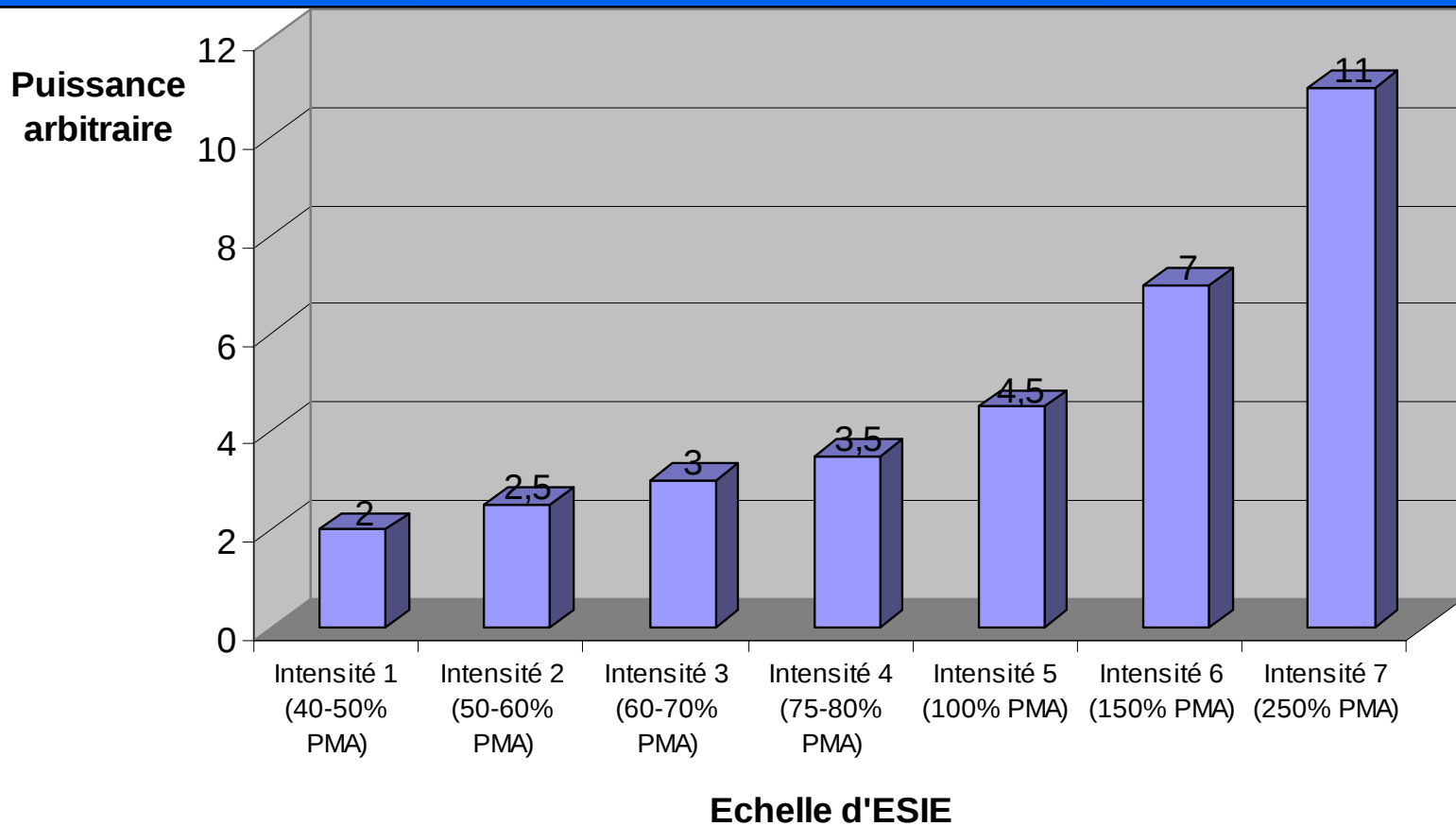
- ❑ Aucune douleur musculaire / membre inf.
- ❑ Pédalage en décontraction complète
- ❑ Aucune contrainte / intensité de l'exercice
- ❑ Conversation très aisée
- ❑ Epuisement sur plusieurs heures

**Echelle
d'ESIE**

Tableau 4 : La puissance arbitraire est définie pour chaque zone d'intensité de l'échelle d'*ES/E* en fonction de la puissance mécanique développée. Cette dernière a été calculée à partir d'un modèle mathématique.

Zones	Intensité de l'exercice	Puissance (W)	Vitesse (km/h)	Puissance arbitraire
Légère	Intensité 1 (40-50% PMA)	203	35	2
Moyenne	Intensité 2 (50-60% PMA)	248	38	2,5
Soutenue	Intensité 3 (60-70% PMA)	293	40	3
Seuil	Intensité 4 (75-80% PMA)	349	43	3,5
PMA	Intensité 5 (100% PMA)	450	47	4,5
Sous max	Intensité 6 (150% PMA)	675	55	7
Max	Intensité 7 (250% PMA)	1125	65	11

Figure 13 : Evolution exponentielle de la puissance arbitraire en fonction des différentes zones d'intensité de l'échelle d'ESIE.



Calcul de la charge d'entraînement subjective

$$W_E = PA \times \text{Temps} \times 6$$

où, PA est la puissance arbitraire (WA), le temps est en minutes et 6 est une constante

Exemple : Un coureur qui réalise un entraînement d'1 heure à une intensité moyenne (I_2) effectue une charge d'entraînement de :

$$W_E = 2 \times 60 \times 6 = 720 \text{ j.a.}$$

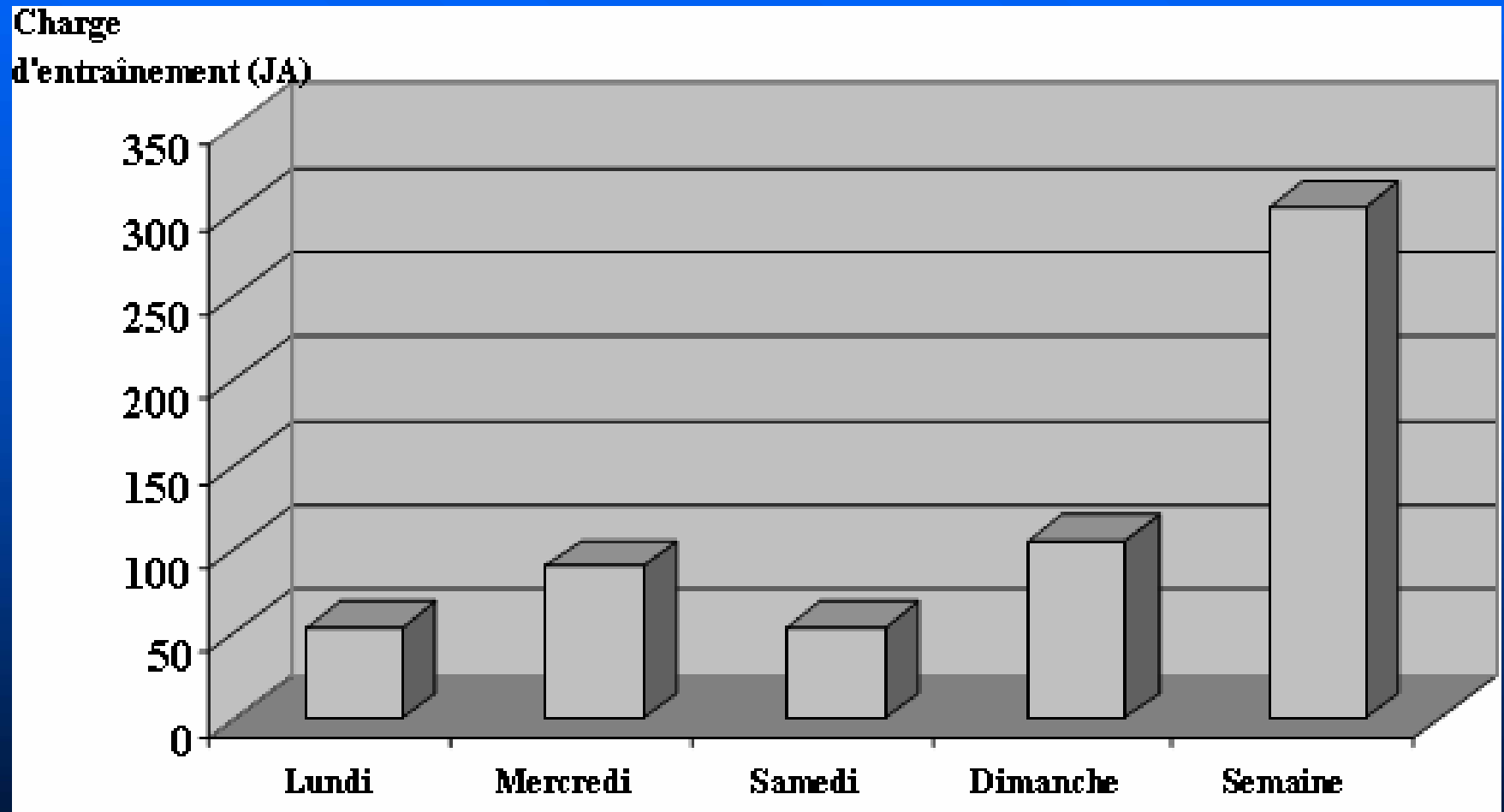
Tableau 3 : Quantification de la charge d'entraînement dans différentes zones d'intensité

Intensité	Charge d'entraînement (W_E)
I1 : Légère	W_{E1}
I2 : Moyenne	W_{E2}
I3 : Soutenue	W_{E3}
I4 : seuil	W_{E4}
I5 : PMA	W_{E5}
I6 : Sous max	W_{E6}
I7 : Max	W_{E7}

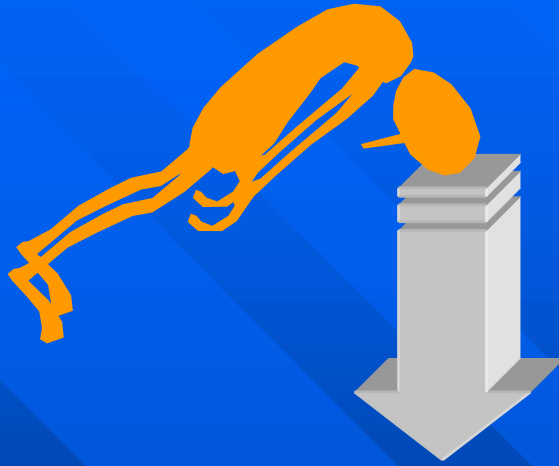
Tableau 4 : Présentation de la gestion de la charge d'entraînement à partir de l'outil informatique sous Excel.

Semaine	Date	Jour	Type d'ex.	Temps passé à l_1	Temps passé à l_2	Temps passé à ...	Temps passé à l_7	H	km	Charge d'entraînement (JA)
1	10/03/04	Lundi	VTT	30	15		0.5	00:45	30	$= (30 \times 2) + (15 \times 2,5) + (0,5 \times 11)$
1	11/03/04	Mardi	Piste							
1	12/03/04	Mercredi	Route	-	-		-		-	-
1	13/03/04	Jeudi	Route							
1	14/03/04	Vendredi	VTT							
1	15/03/04	Samedi	Piste	-	-		-		-	-
1	16/03/04	Dimanche	Cydo-cross	-	-		-		-	-

Exemple de répartition de la charge d'entraînement sur une semaine



Quantification du niveau de fatigue



Calcul d'un indice de fatigue



échelle de sensations



échelle d'humeur

Echelle de sensations

Cette échelle est étalonnée au cours du cycle d'entraînement par chaque cycliste afin d'affiner la perception du niveau de fatigue

1 - super forme, énorme envie de faire du vélo et des compétitions, excellentes sensations à l'effort

2 -

3 - forme, sensations et récupération acceptables

4 -

5 - sensations et récupération variables pour des raisons diverses

6 -

7 -

8 - mauvaises sensations

9 -

10 - épuisé, rien envie de faire, très mauvaise récupération générale

Echelle d'humeur

je me sens :

- 1 - de très bonne humeur, très heureux
- 2 -
- 3 - bien
- 4 -
- 5 - détendu
- 6 -
- 7 -
- 8 - anxieux
- 9 -
- 10 - déprimé

Indice de fatigue

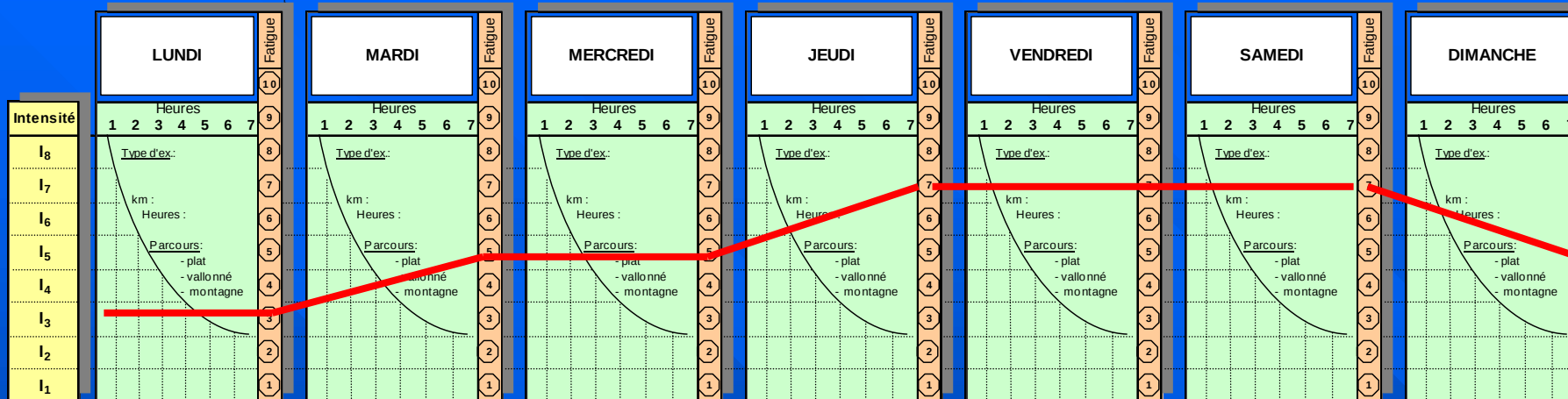


échelles (sensations + humeur)

2

Semaine n° du : au :

Total km :
heures :
Moyenne indice de fatigue (/10) :



Calcul de l'indice de fatigue

Echelle de sensations

Cette échelle est étalonnée au cours du cycle d'entraînement par chaque cycliste en fonction de ses propres perceptions du niveau de fatigue.

- 1 - super forme ; grande envie d'aller s'entraîner, de faire des compétitions ; excellentes sensations à l'effort et récup.
- 2 -
- 3 - forme, sensations et récup. acceptables
- 4 -
- 5 - sensations et récup. variables pour des raisons diverses
- 6 -
- 7 - mauvaises sensations
- 8 -
- 9 -
- 10 - épuisé, rien envie de faire dans la journée, très mauvaise récup. générale

Echelle d'humeur

Je me sens :

- 1 - de très bonne humeur, très heureux
- 2 -
- 3 - bien
- 4 -
- 5 - détendu
- 6 -
- 7 - anxieux
- 8 -
- 9 -
- 10 - déprimé

+

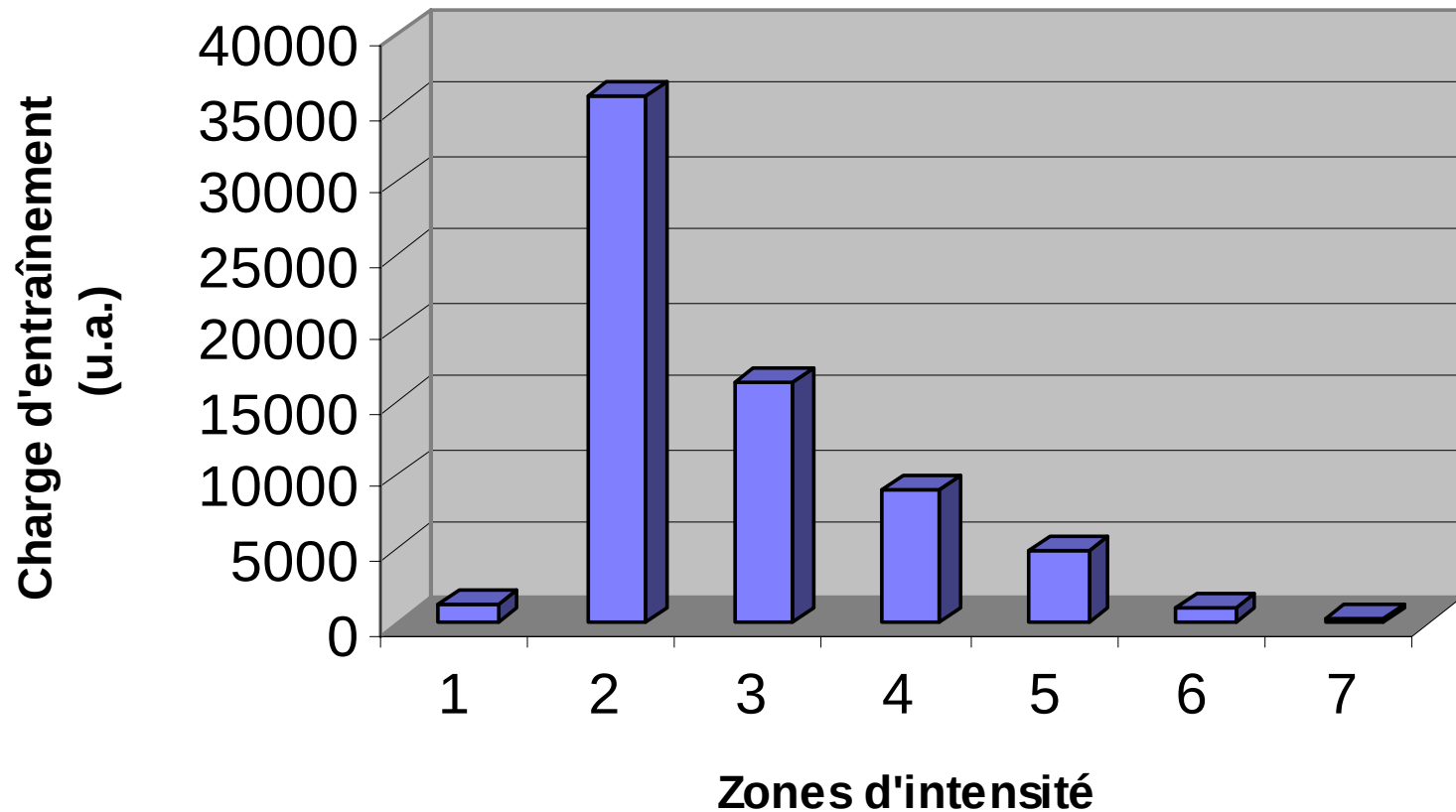
/ 2 =

**Indice
du niveau
de fatigue**

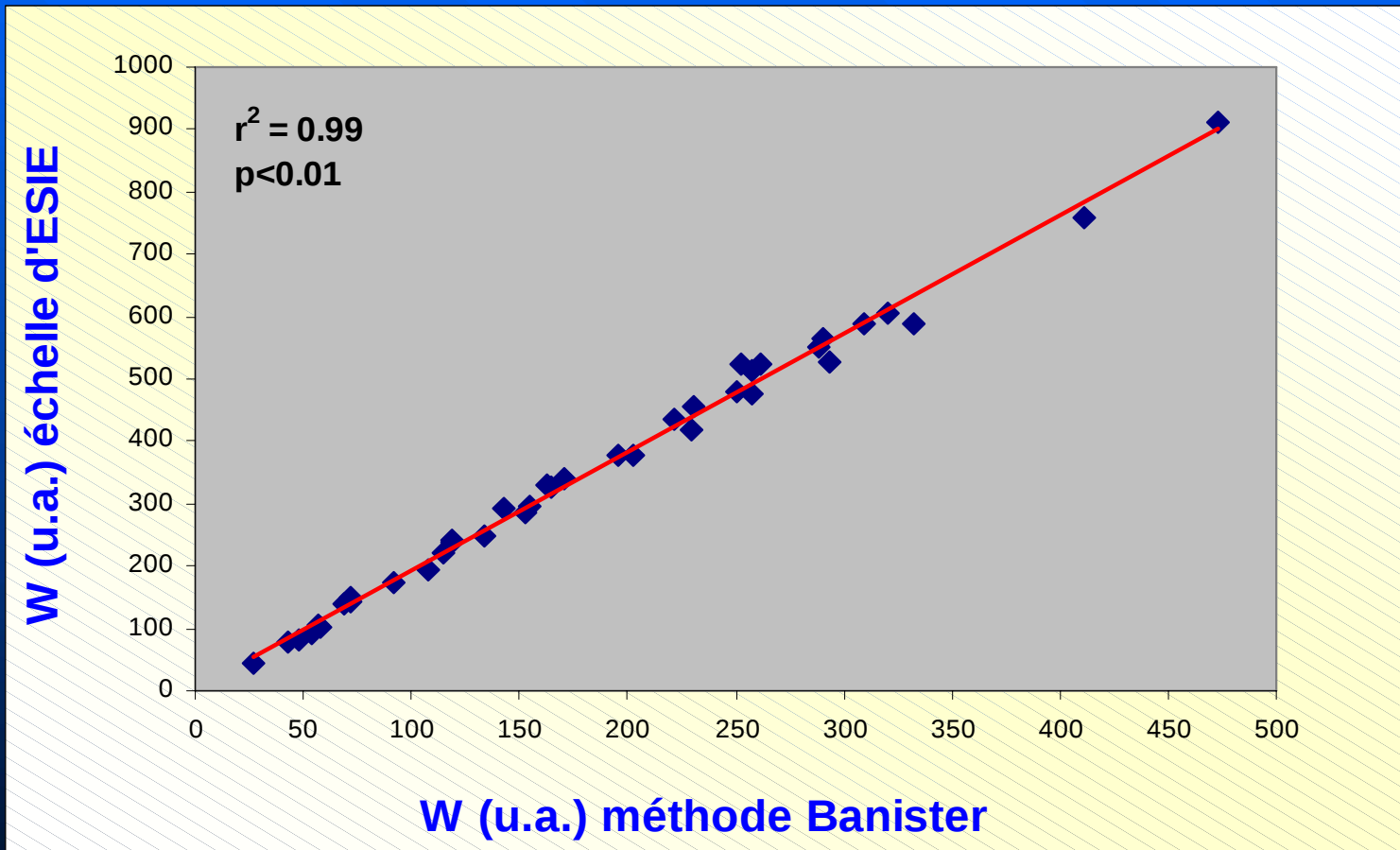
Observations / semaine :

Résultats Discussion

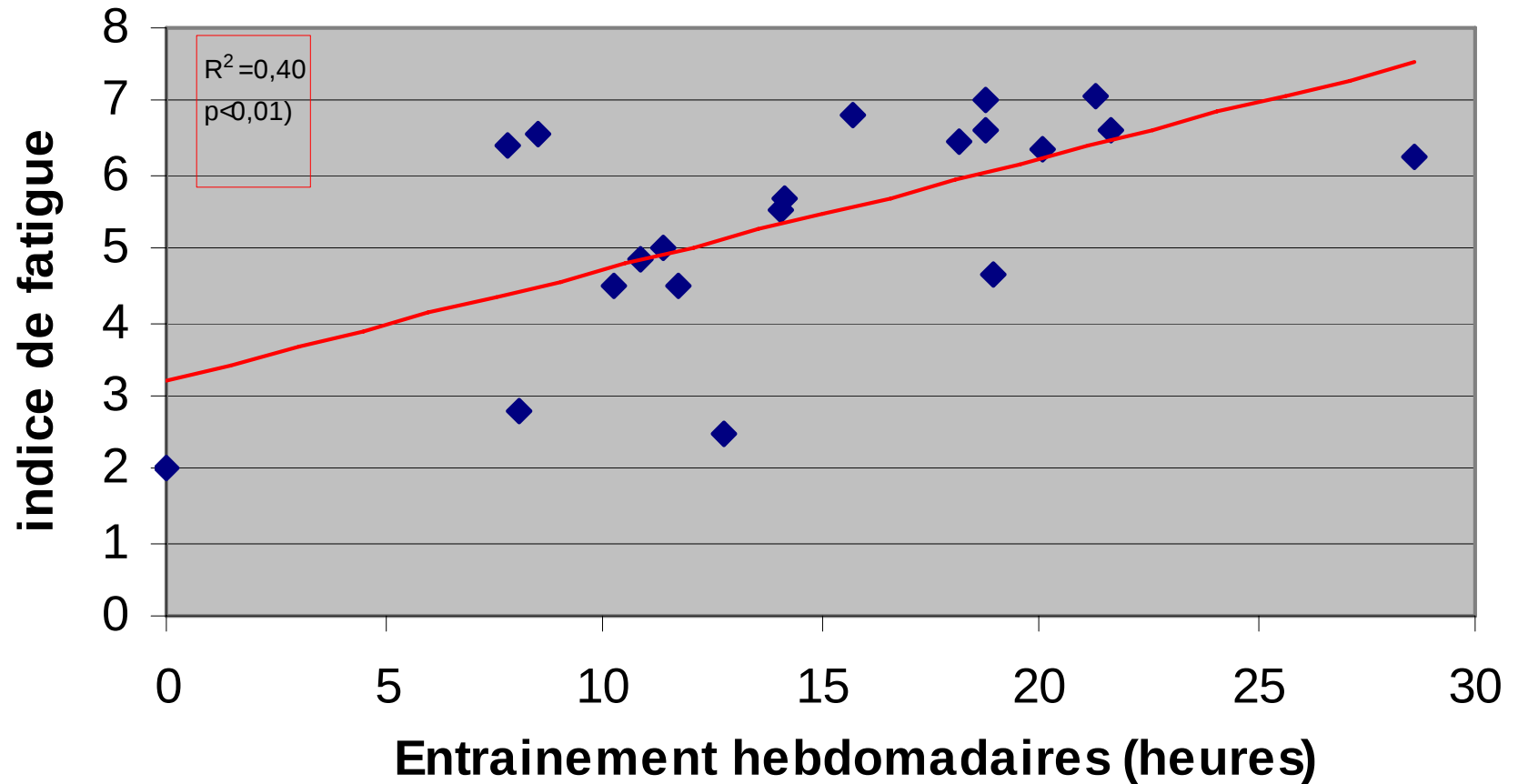
Répartition des charges d'entraînement entre décembre et avril d'un VTTiste



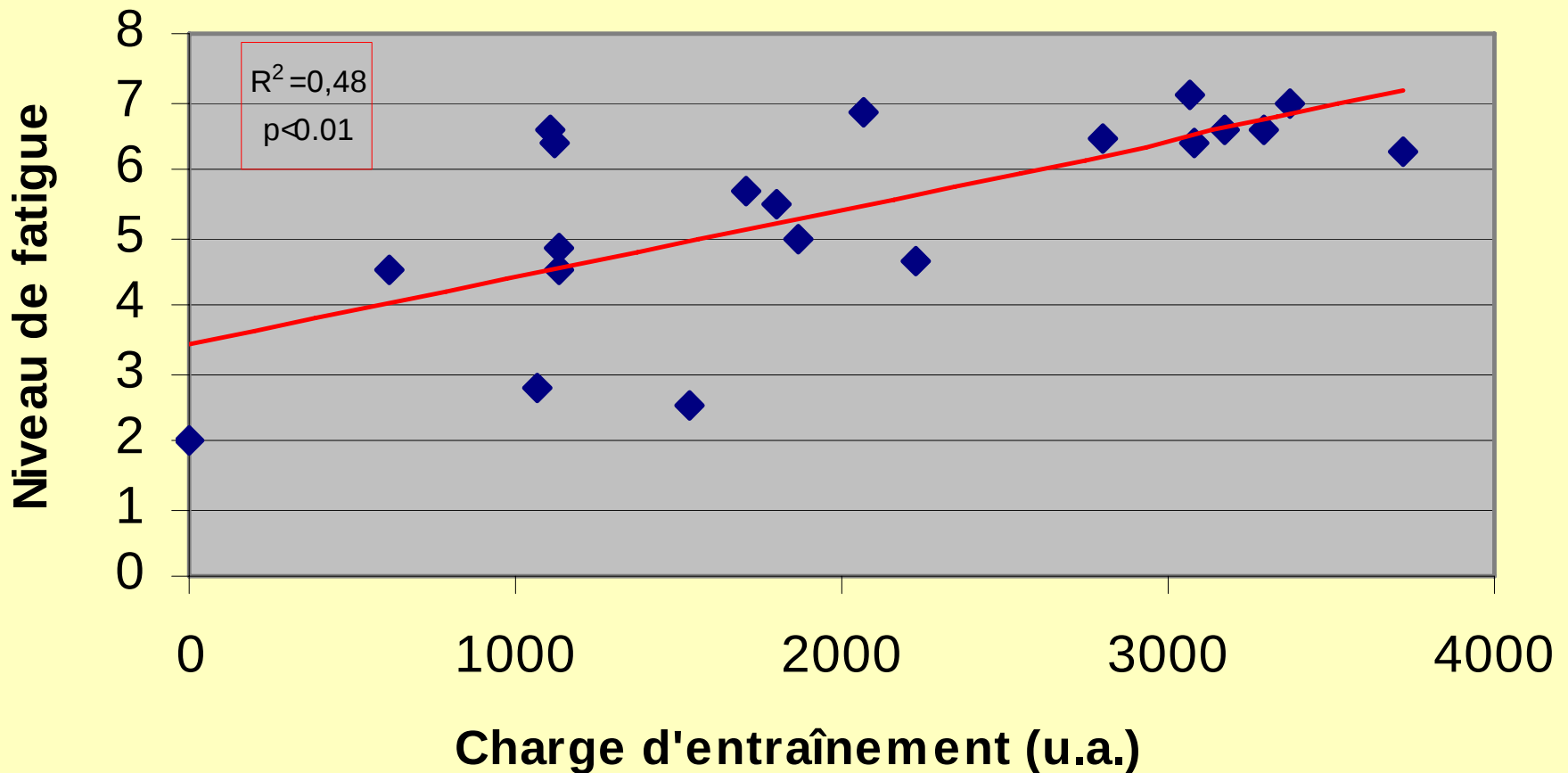
Corrélation entre les charges d'entraînement calculées avec la méthode de Banister et avec l'échelle d'ESIE



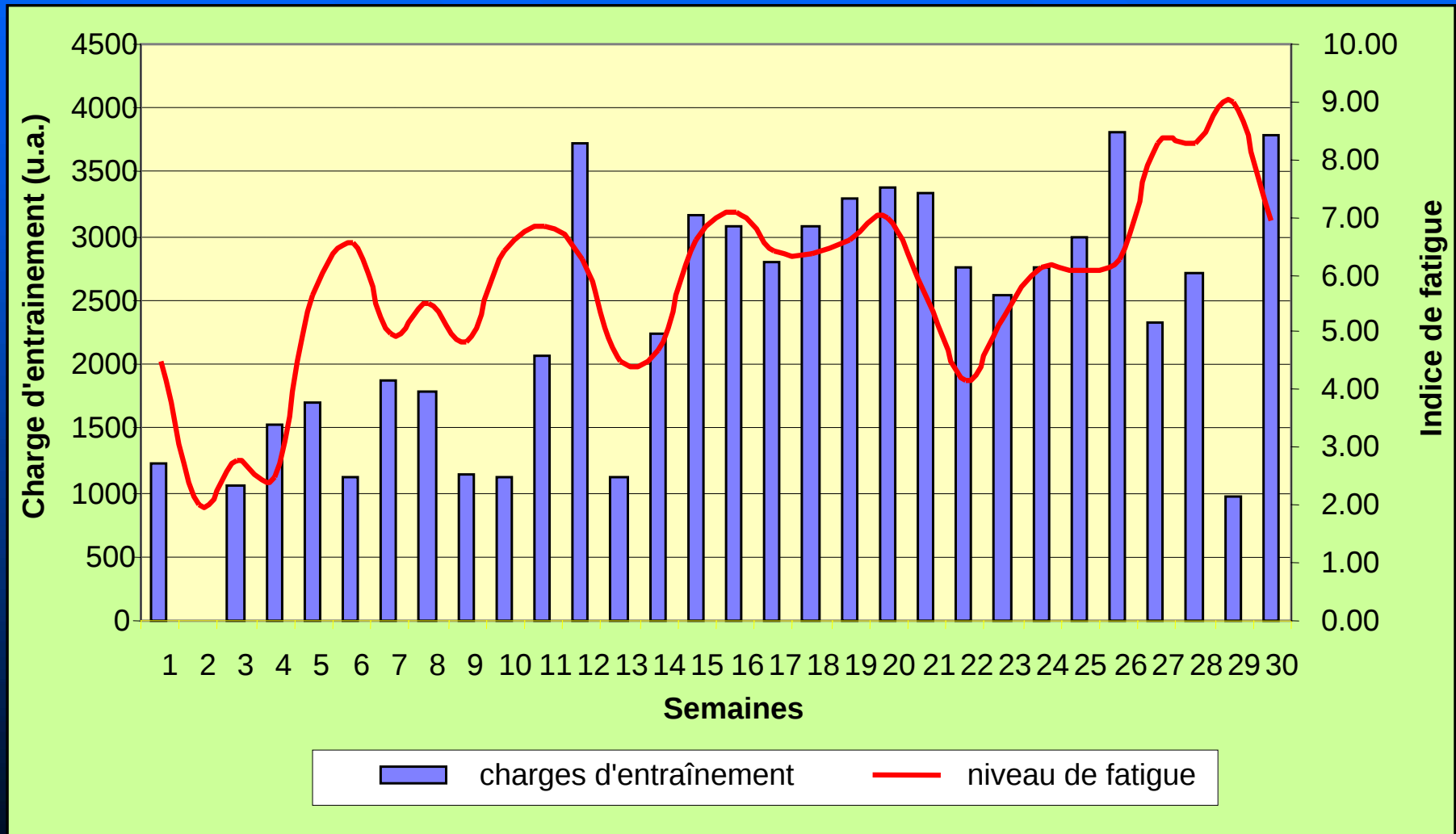
Relation entre l'indice de fatigue et le volume d'entraînement hebdomadaire



Relation entre l'indice de fatigue et la charge d'entraînement hebdomadaire



Evolution de l'indice de fatigue en fonction des charges d'entraînement sur une période de 30 semaines



Conclusion

L'approche perceptive de la quantification des charges d'entraînement en cyclisme permet :

- 1) d'individualiser le processus d'entraînement,
- 2) une approche routinière de la quantification de l'entraînement,
- 3) de prévenir précocement les effets délétères du sur-entraînement,
- 4) à l'athlète d'être davantage à l'écoute de ses sensations.