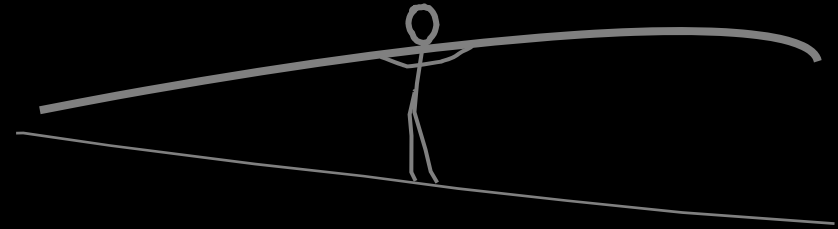


Synapse

Group



Fréquence **C**ardiaque

Système Nerveux Autonome

Entraînement

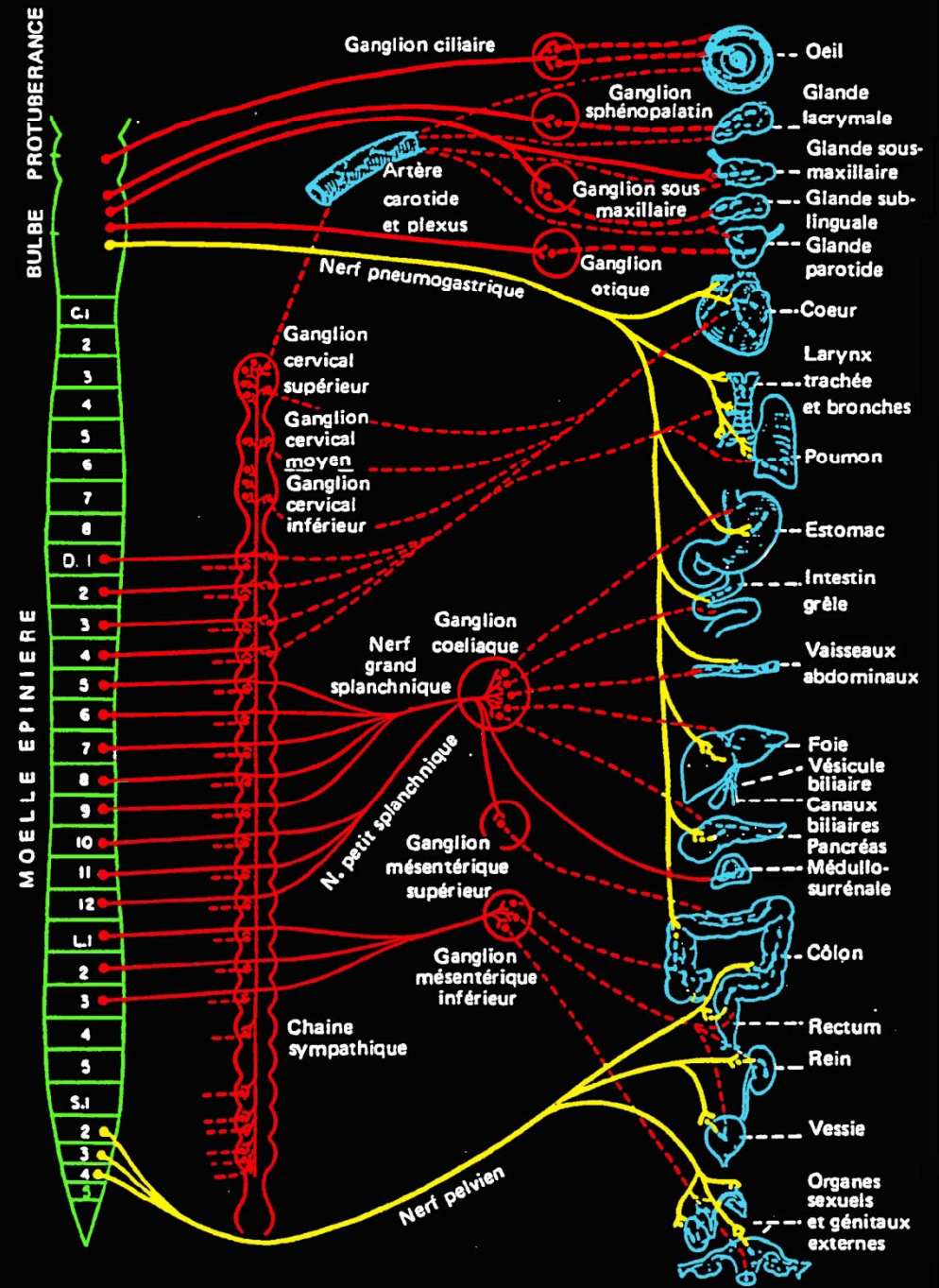
Surentraînement

Mise à jour 01-09-09

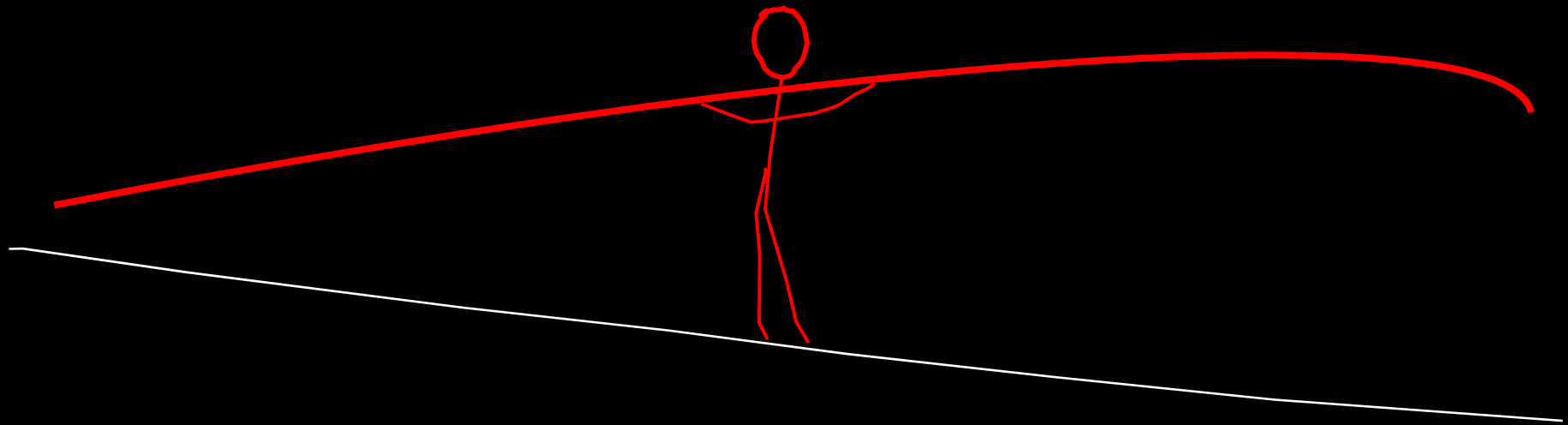
Frédéric Roche
Vincent Pichot
Martin Garet
Florian Chouchou
Sébastien Celle
Jean-Claude Barthélémy
CHU Saint-Etienne
Faculté de Médecine J. Lisfranc
Université Jean Monnet
PRES de Lyon

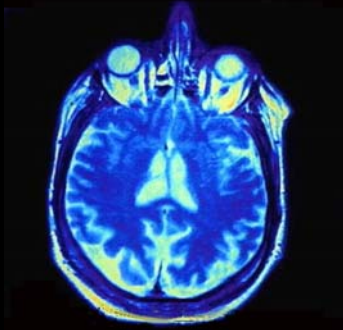
Systeme Nerveux Autonome

- Parasympathique
- Sympathique



Les outils



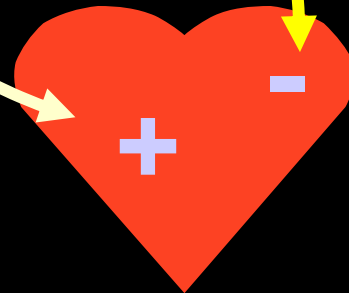


SNA

Sympathique

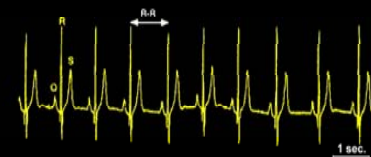
Parasympathique

Témoin



Variabilité
(Adaptabilité)
Fréquence Cardiaque

Fréquence cardiaque

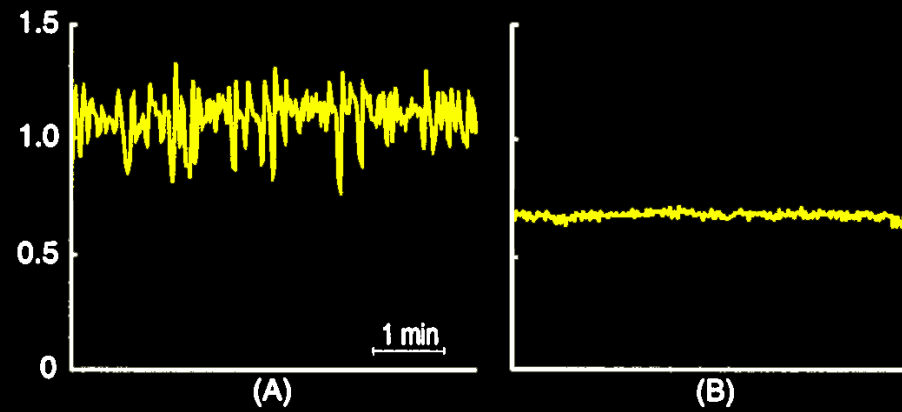


VFC

ECG



Intervalles RR



VFC : analyse temporelle

Calcul de la dispersion de la liste des intervalles RR consécutifs

Liste RR
(ms)

800

723

952

592

959

684

1025

762

...

Indices
Ecart-type

Parasympathique

RMSSD

pNN50

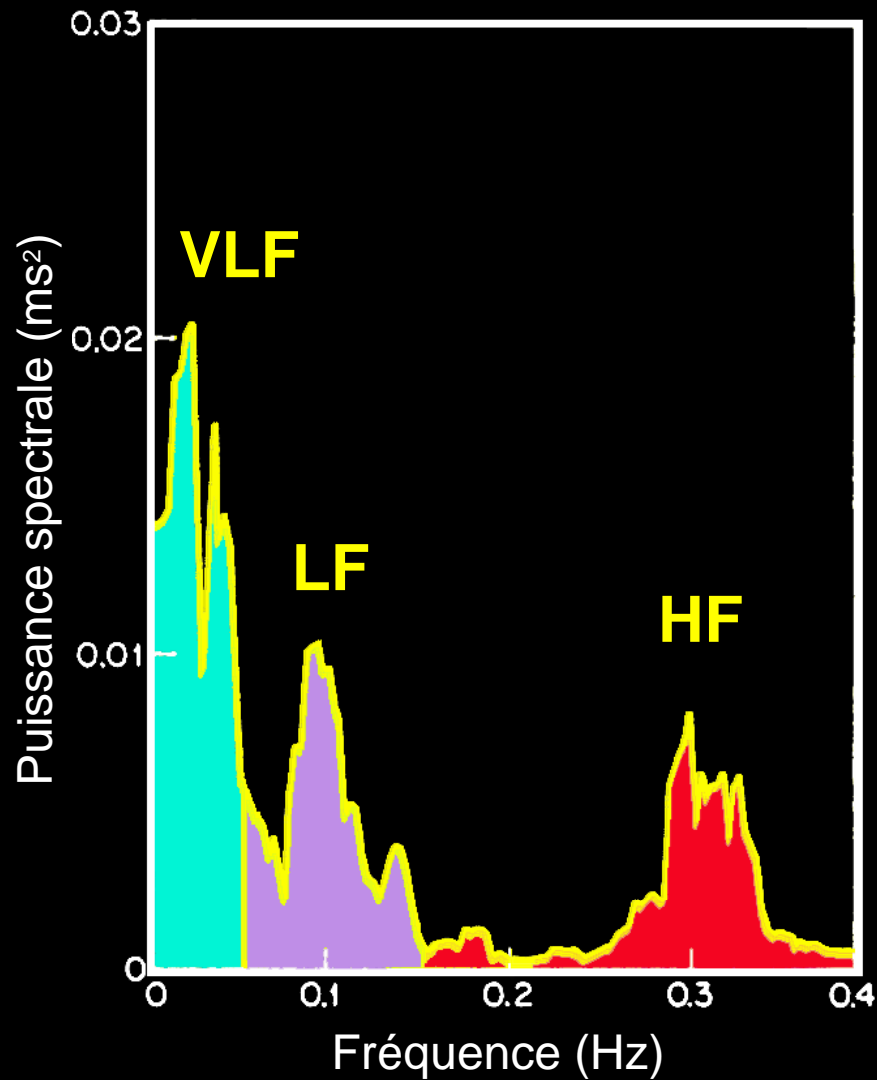
Sympathique

SDNN

SDANN

SDNNIdx

Transformée de Fourier



P_{tot}: Tonus total du système végétatif

HF : parasympathique

LF : parasympathique et
orthosympathique

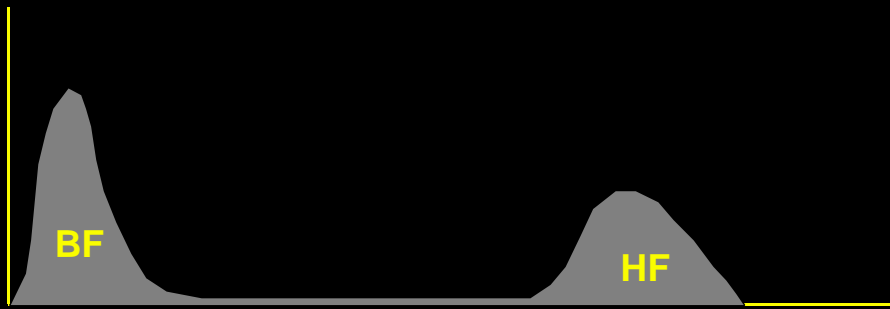
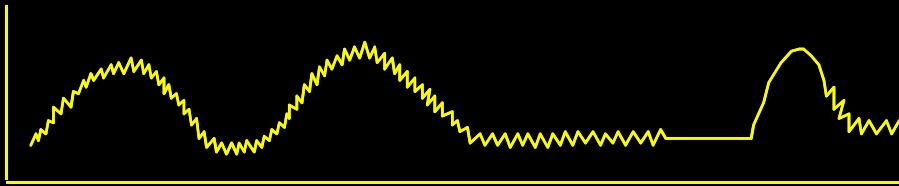
Rapport **LF/HF** : activité sympathique

Fourier

Outil

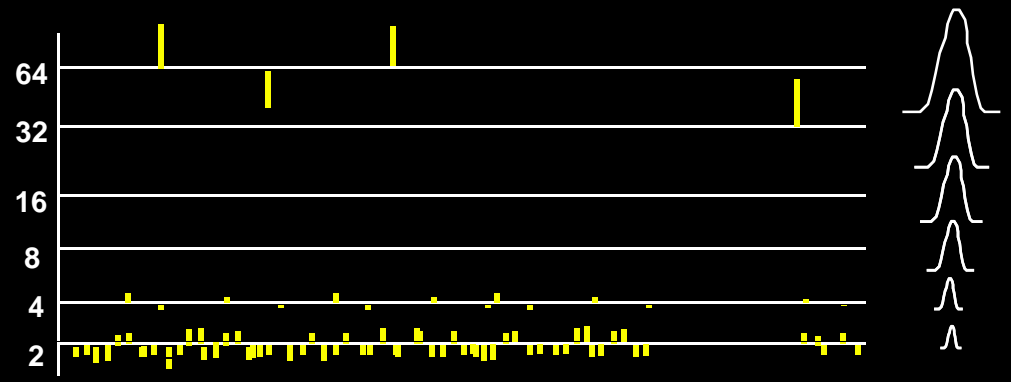
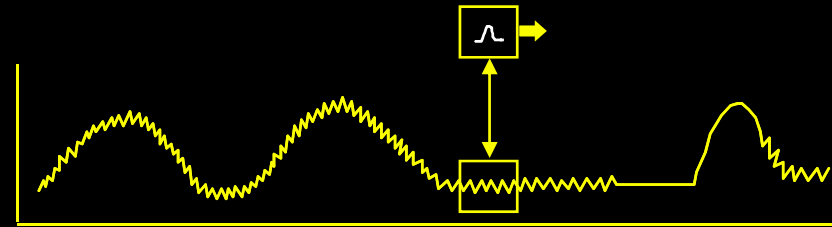
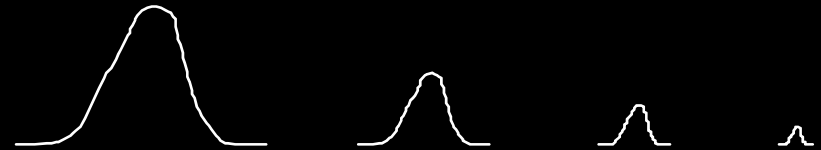


RR

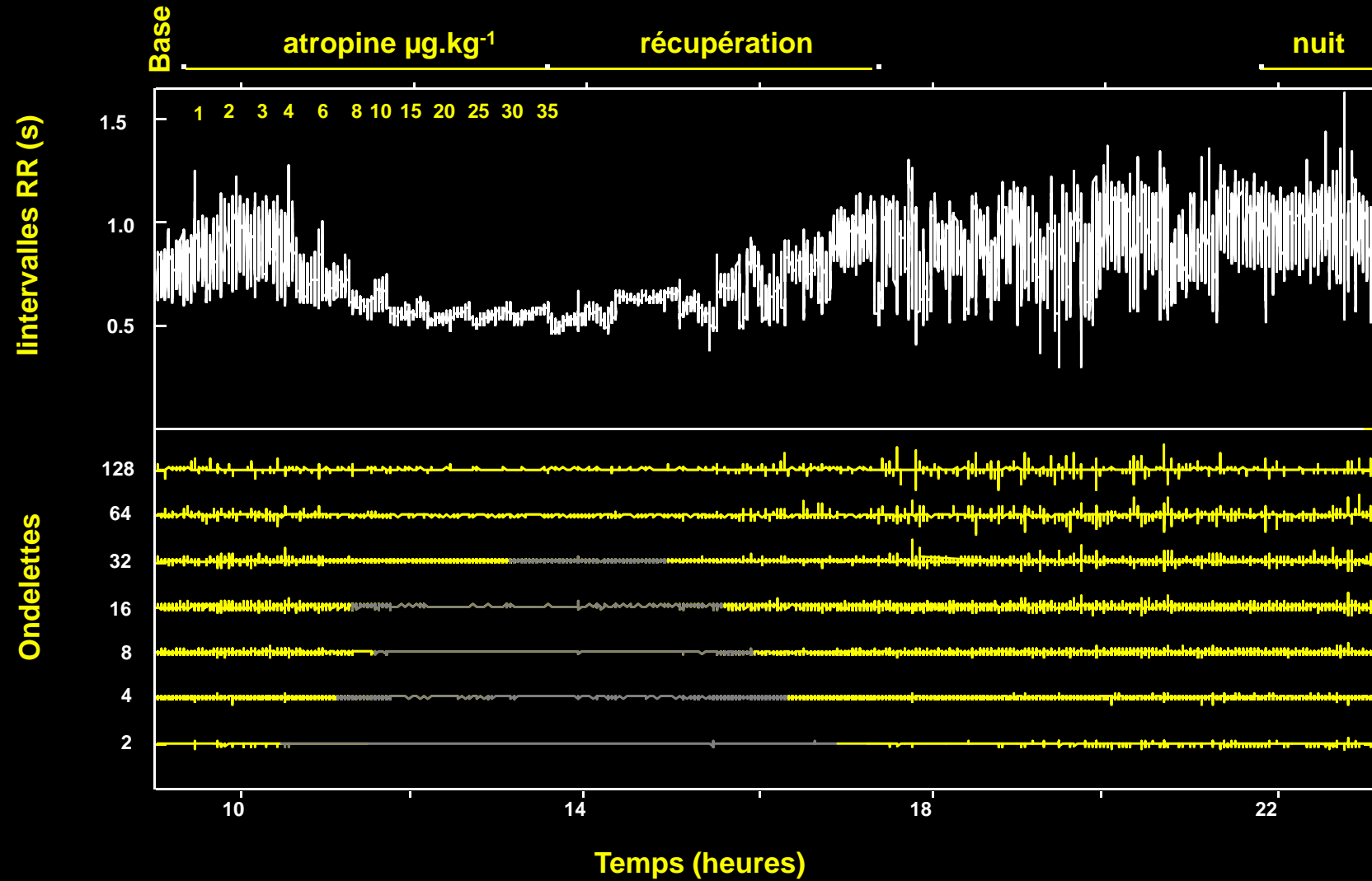


Fréquence, Hertz

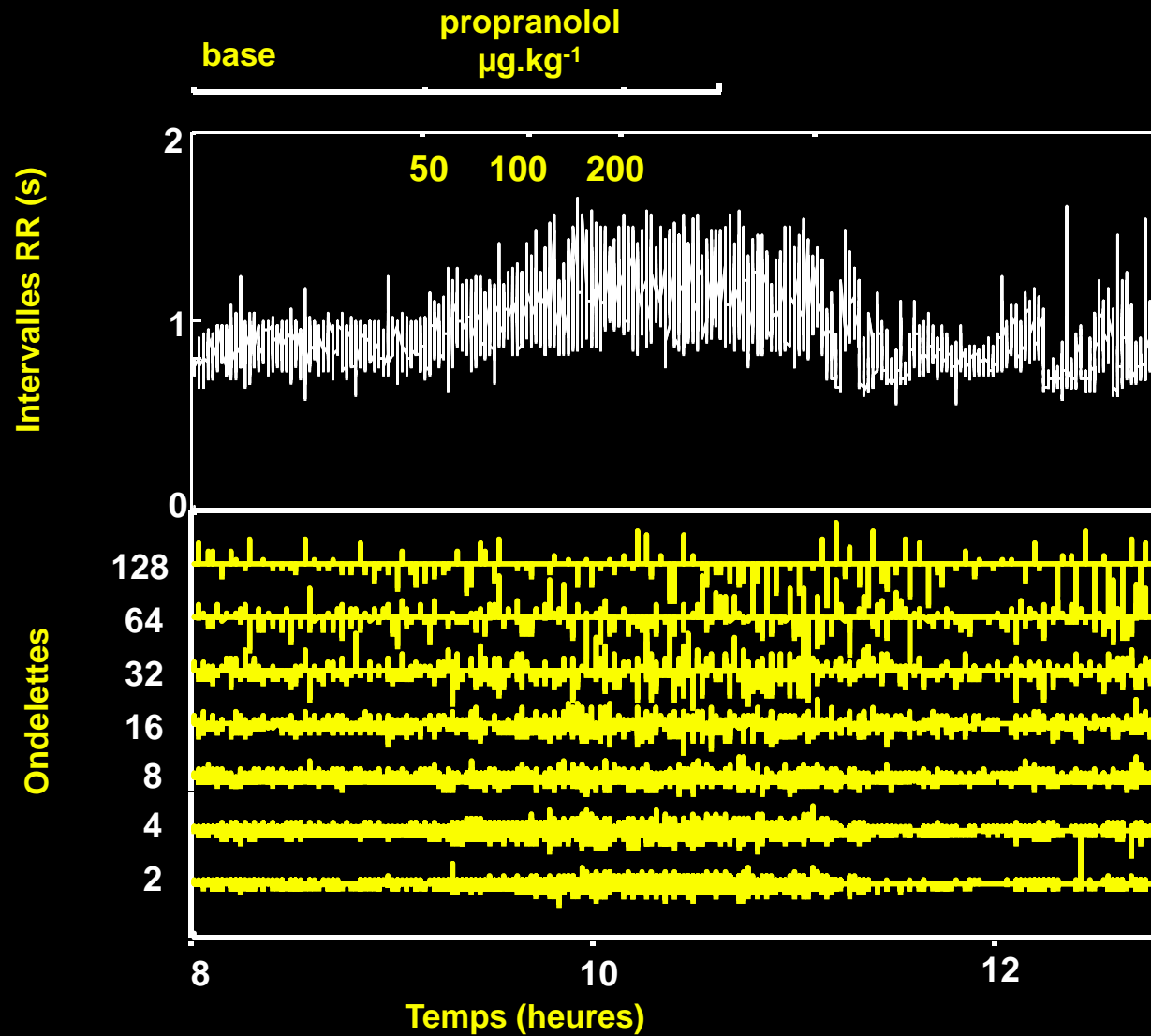
Ondelettes



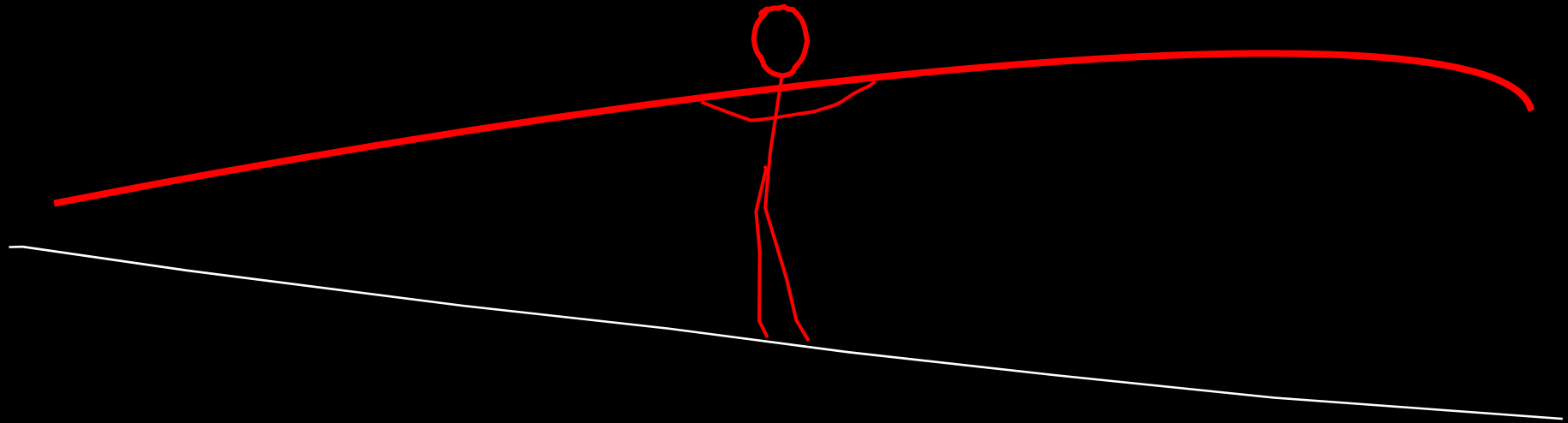
Atropine



Propranolol

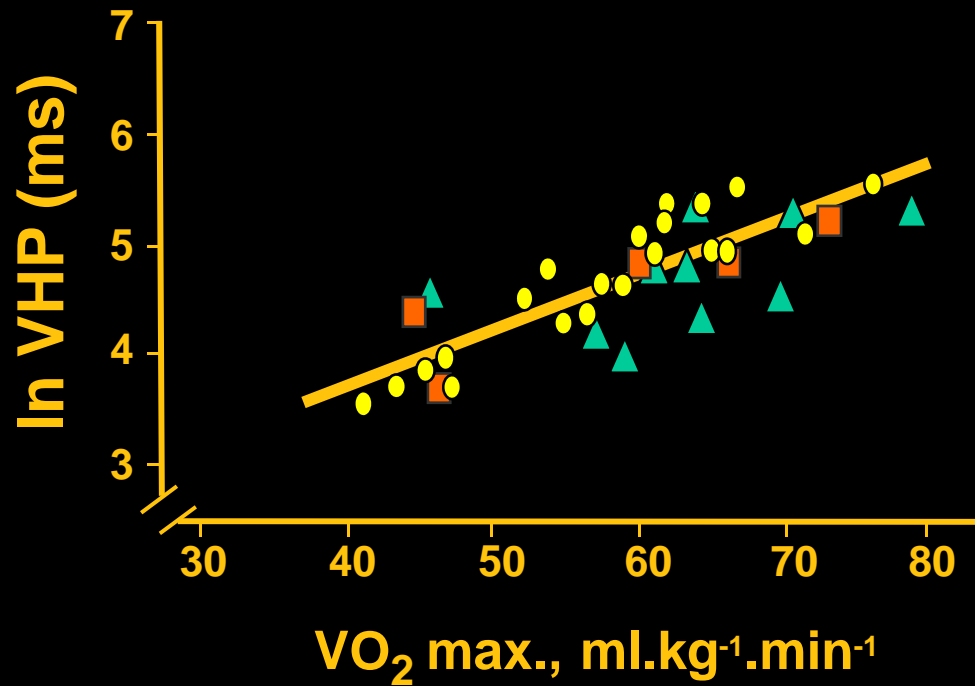


Entraînement Performance & SNA



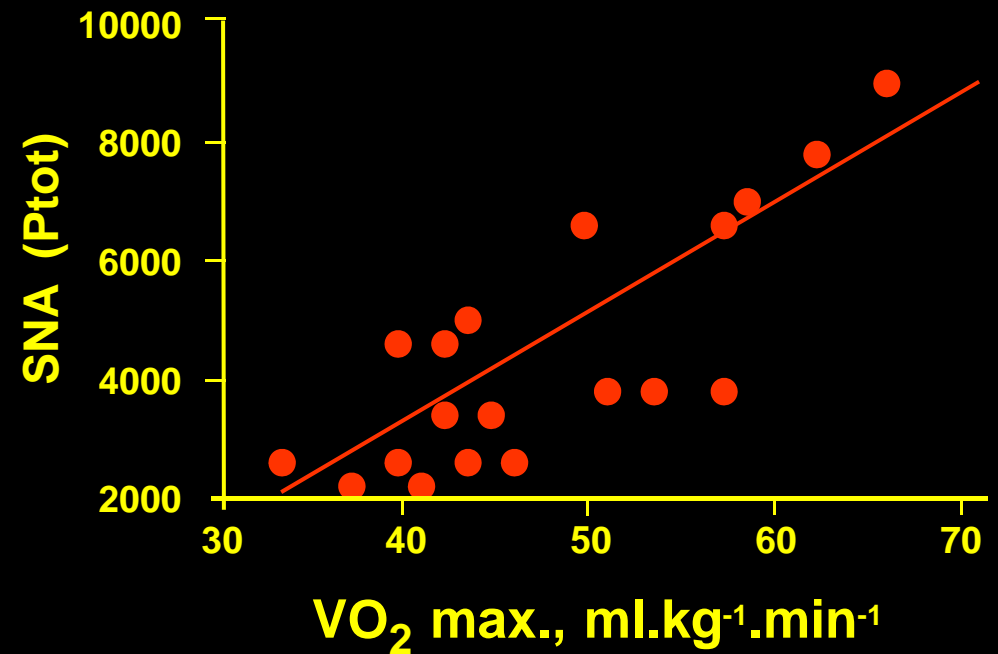
SNA - Performance

Transversal



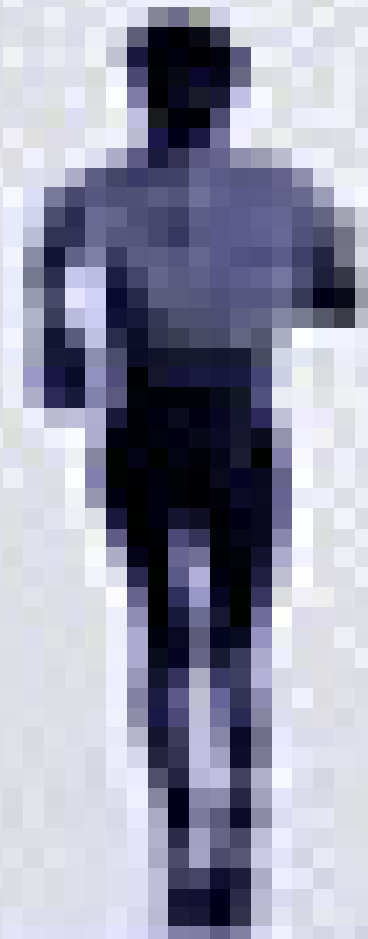
Kenney W.L. *Exercise Physiology*
Current Selected Research, 1988

Longitudinal

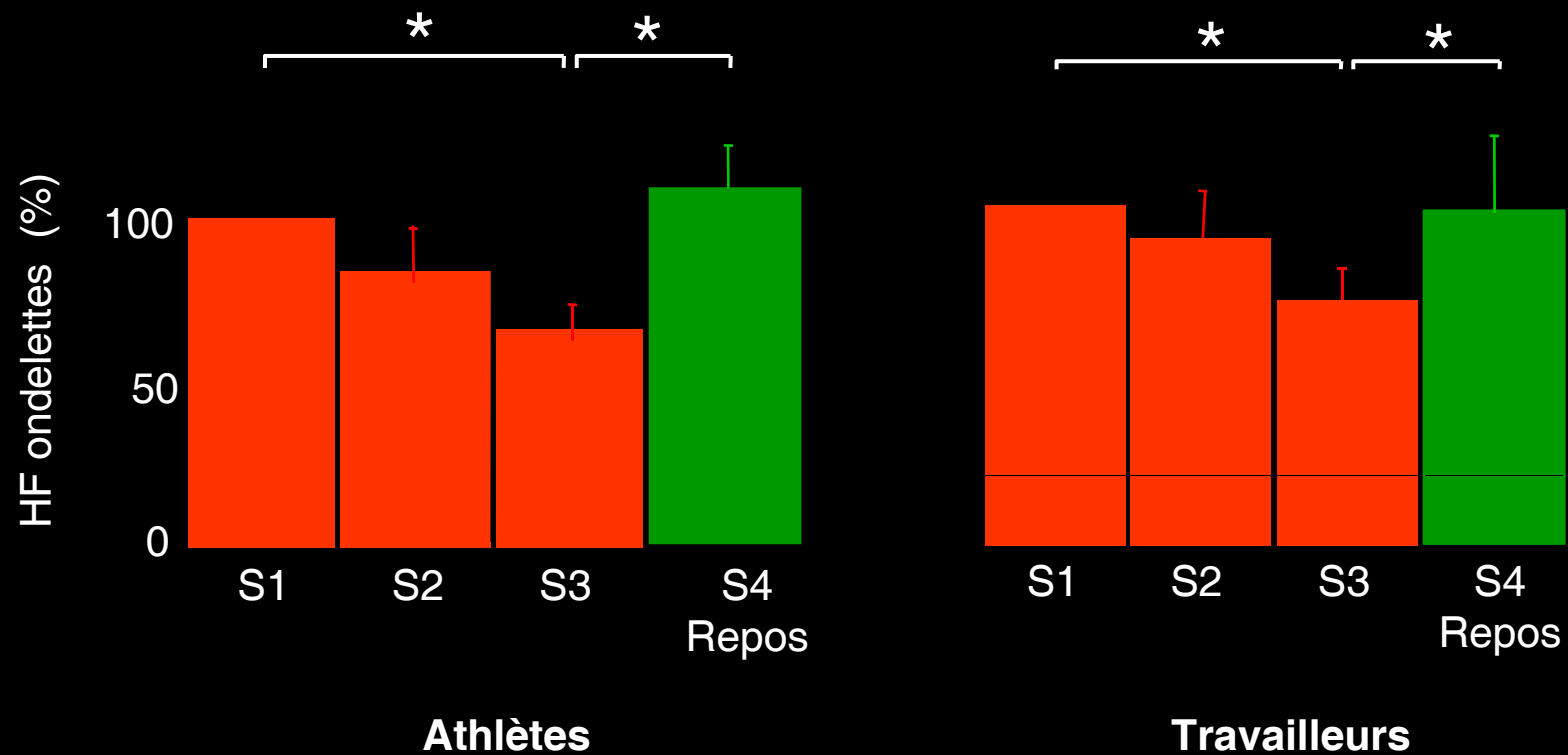


Pichot V. et al. *Med Sci Sports Exerc*, 2002

Course à pied



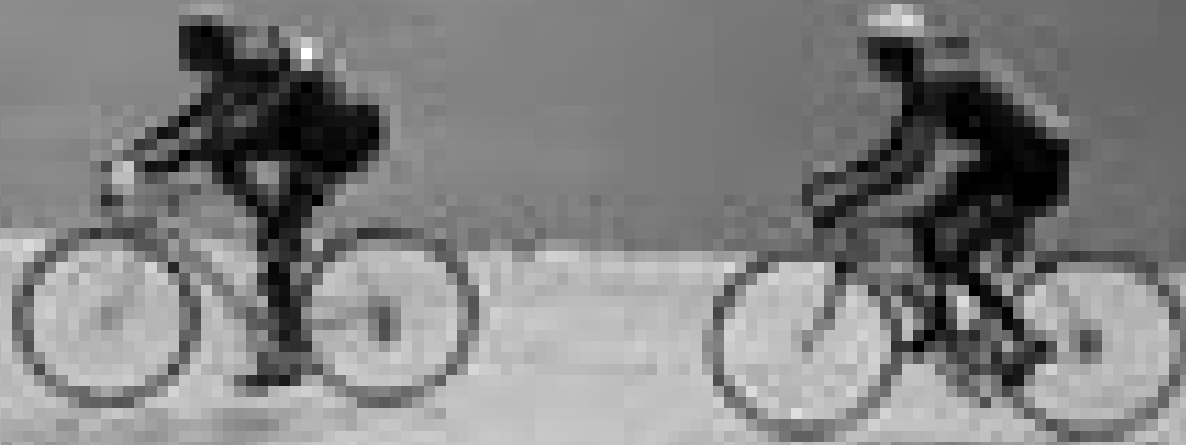
Exercice, fatigue cumulée



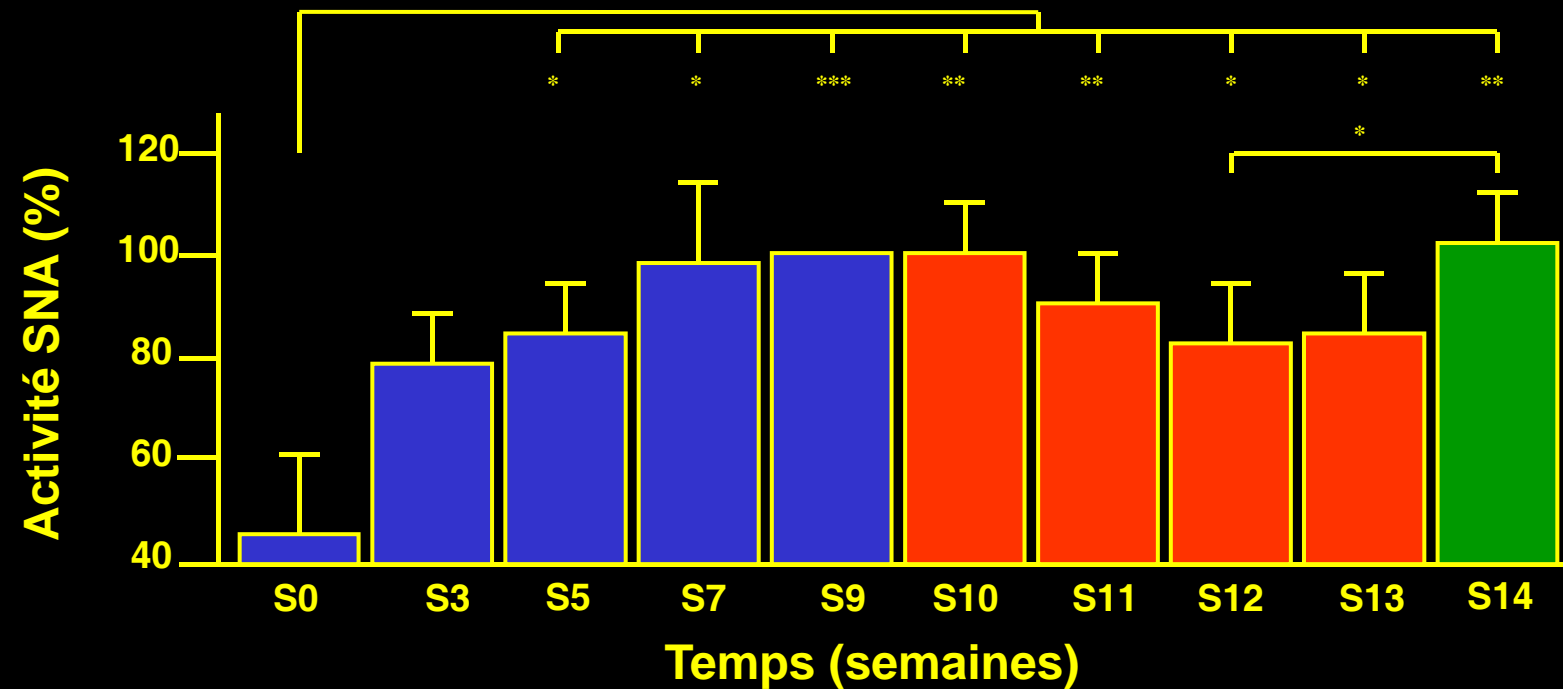
Pichot, MSSE 2000

Pichot, Pflügers, 2002

Cyclisme



Entrainement - Surcharge - Récupération

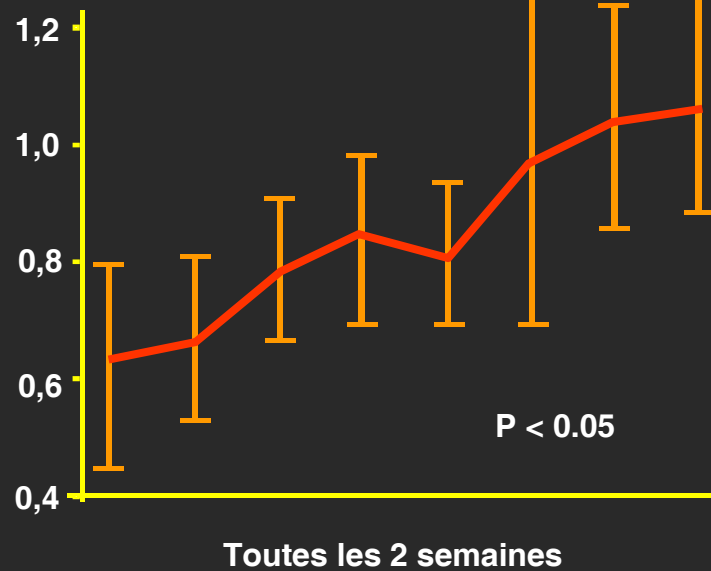


Pichot, Med Sci Sports Exerc, 2000
Pichot, Med Sci Sports Exerc, 2002
Pichot, Pflügers, 2002

Etudes multi-cycles

Âge 33 ± 5 années
Durée 3 mois
Parasympathique : + 32 %

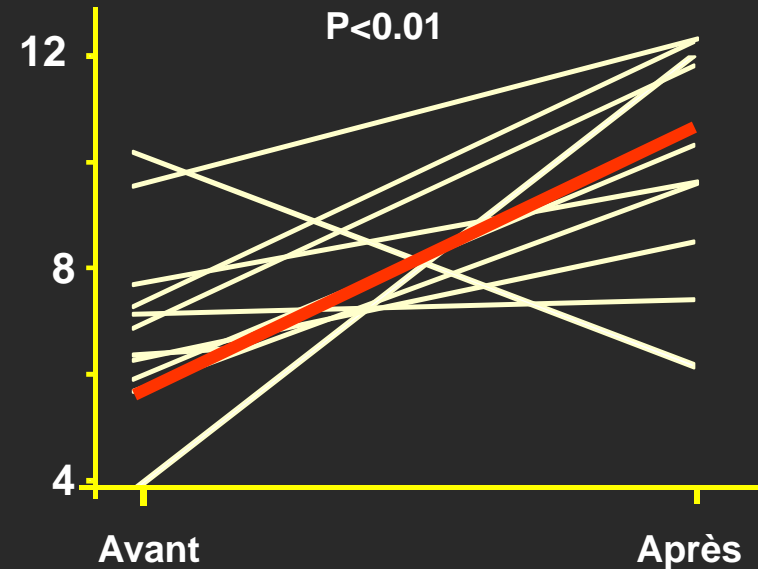
Activité Parasympathique (HF)



Vincent Pichot, *Med Sci Sports Exerc*, 2002

Âge 74 ± 4 années
Durée 3 mois
Parasympathique : + 34 %

Activité Parasympathique (ms / mm Hg)



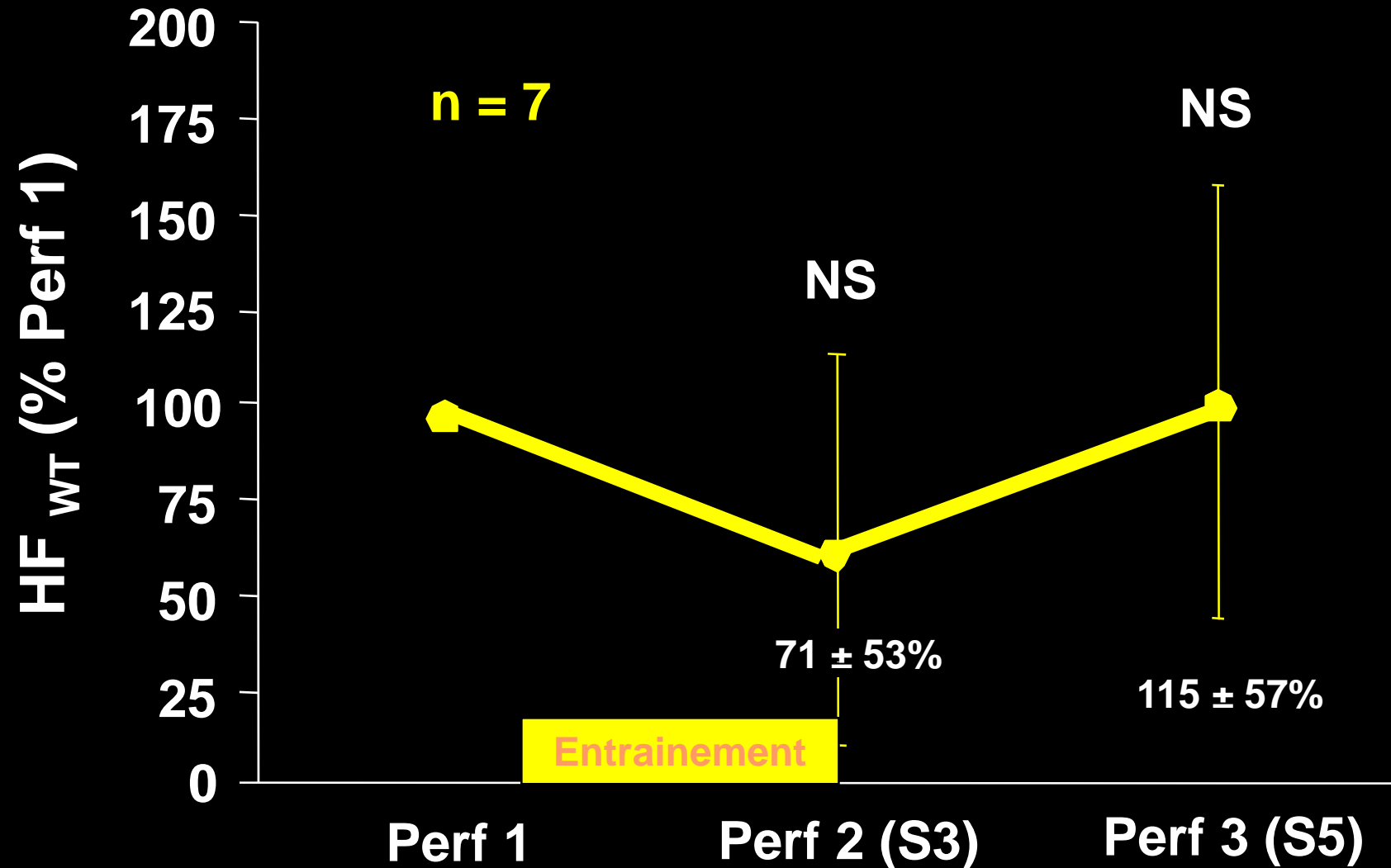
Vincent Pichot, *Clin Auton Research*, 2005

Natation

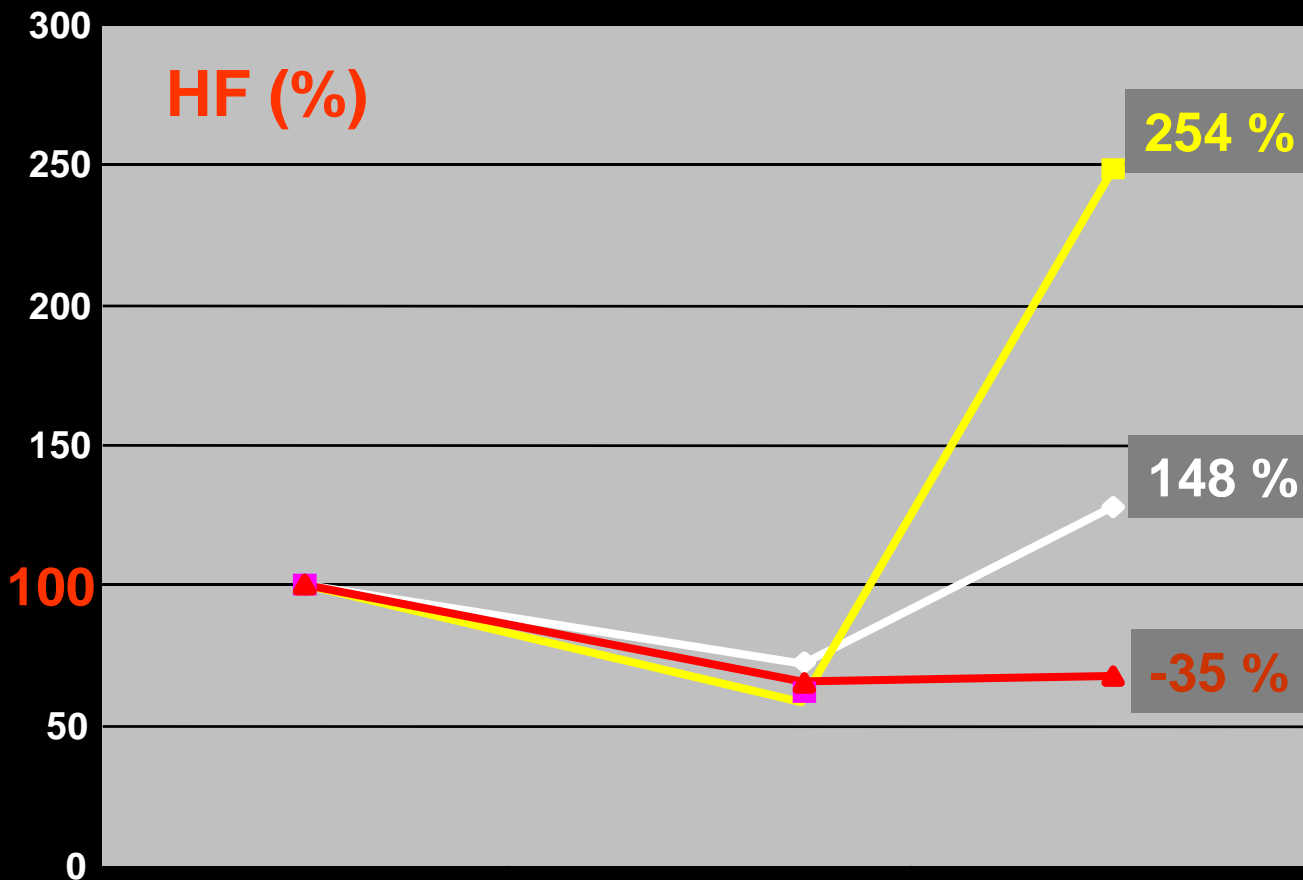


Variations SNA

Analyse de groupe



Changements individuels



P1

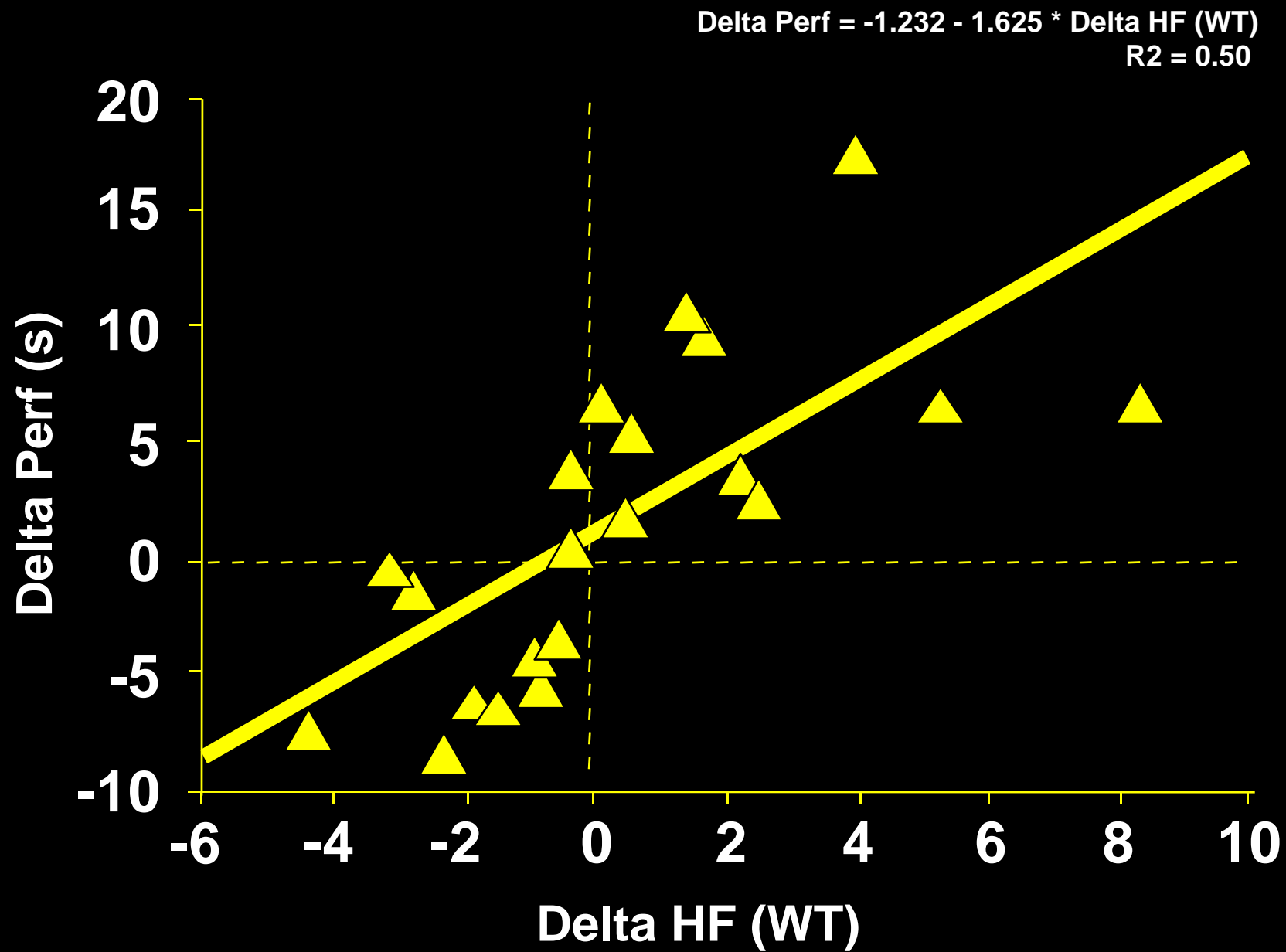
P3

±

5'03 → 4'54 = - 9 s

5'10 → 5'04 = - 6 s

5'10 → 5'16 = + 6 s

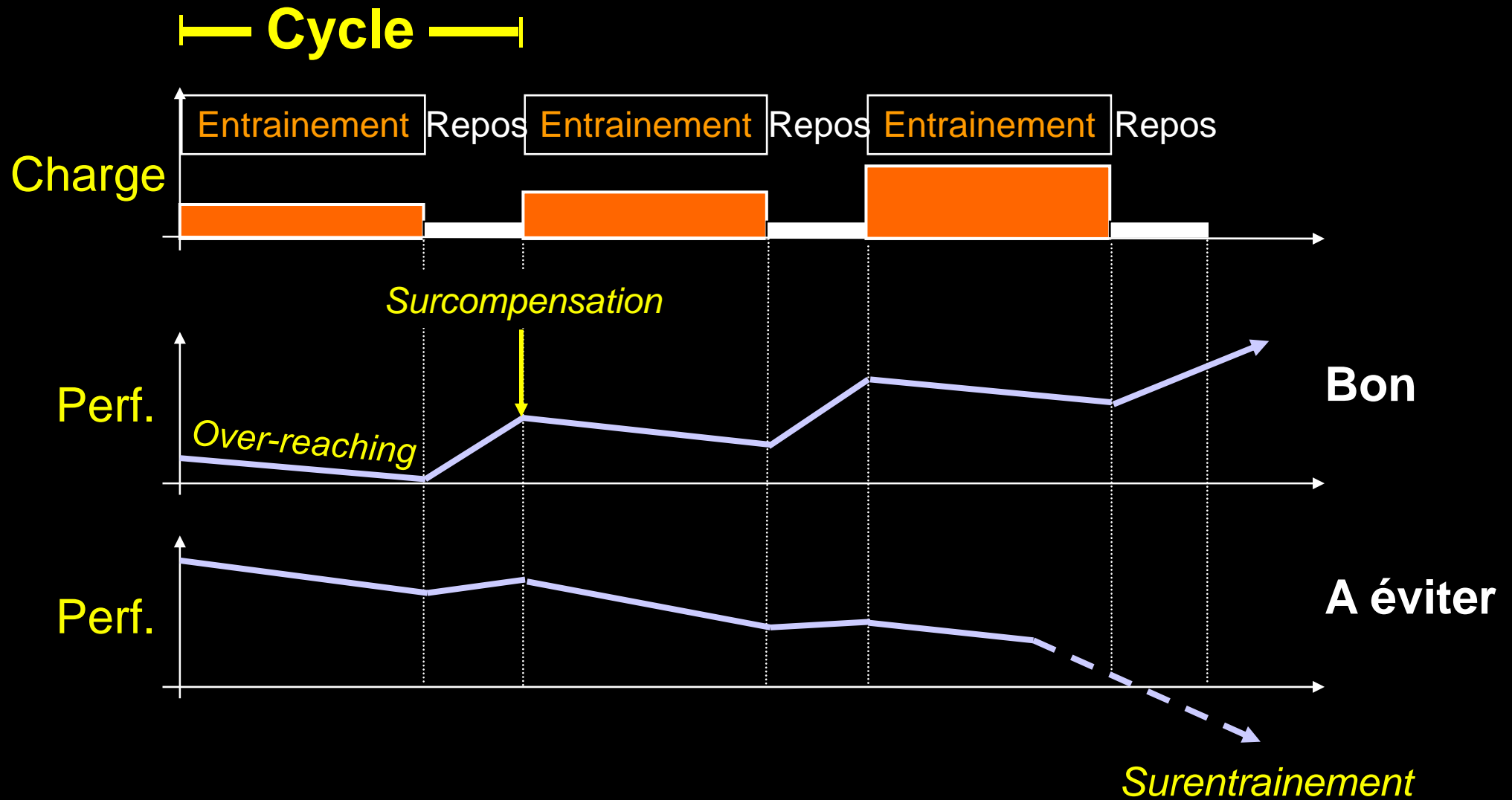


SNA et surentraînement



**Etude muticentrique
Multidisciplinaire
Longitudinale**

Entraînement. Contrôler la fatigue, améliorer la performance.



Kuipers et coll. (1988), Busso et coll. (1994)
Usitalo et coll. (1998), Lehmann (1991, 1998)

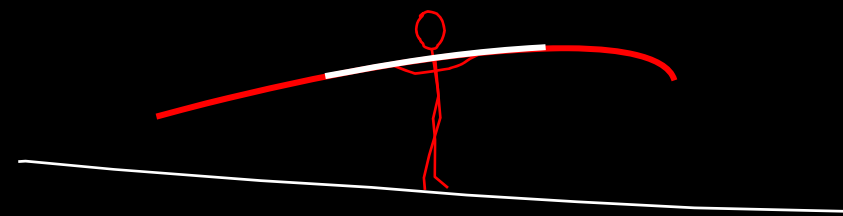
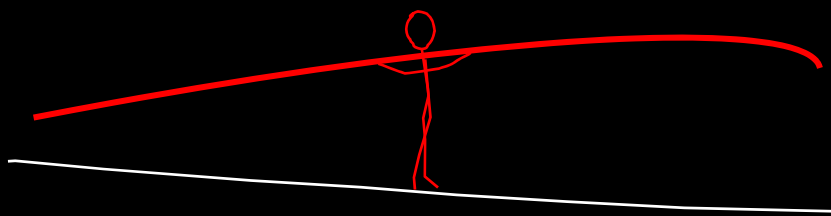
De l'Etat de surentrainement ...Au syndrome...

**Baisse (objective) de la performance physique
Sans baisse de la charge d'entraînement**

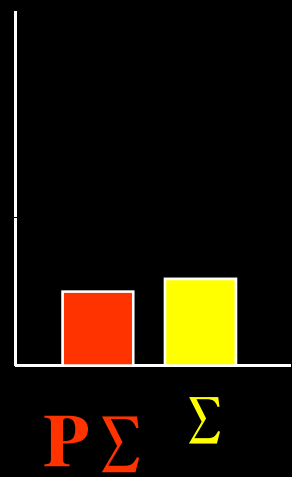
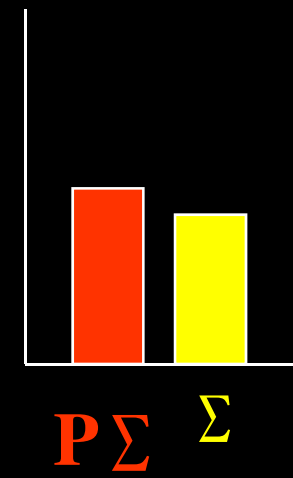
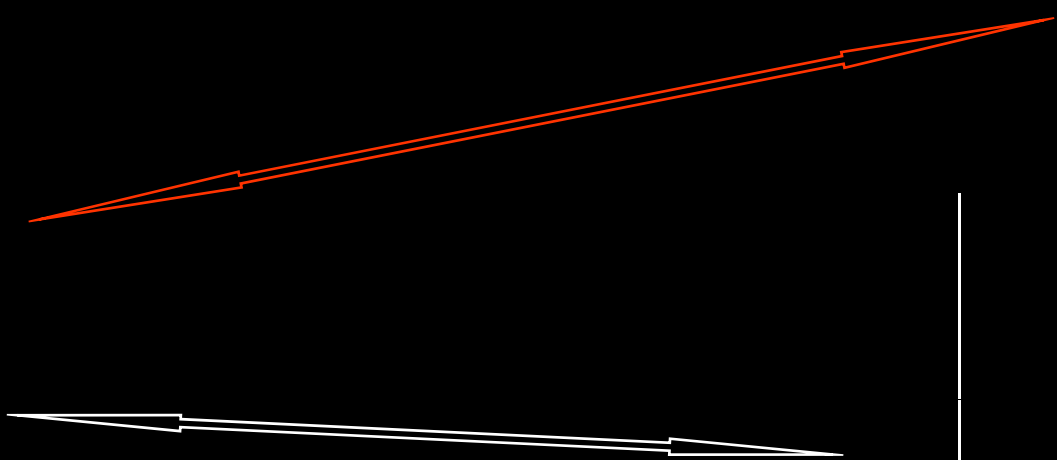
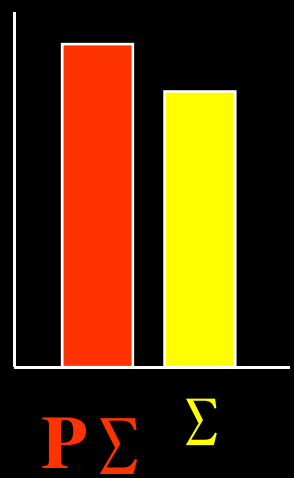
**Réponses anormales sur questionnaire spécifique auto-administré
(SFMS): troubles du sommeil, baisse de l'appétit**

**Faible spécificité des anomalies biologiques et des autres
Examens paracliniques**

Diagnostic positif difficile, d'« élimination »



Deux « profils »
autonomiques de
surentraînement ?



Résultats (Cas cliniques): très différents

Bradycardie/Tachycardie basale
Tachycardie d'effort relative, FC max diminuée
Tr du rythme de récup (ESSV, TAP, plus rarement ESV)

Modification de la balance « ortho-para »
au profit du tonus orthosympathique (Uusitalo et al.)

- en situation basale (clinosta.) le matin

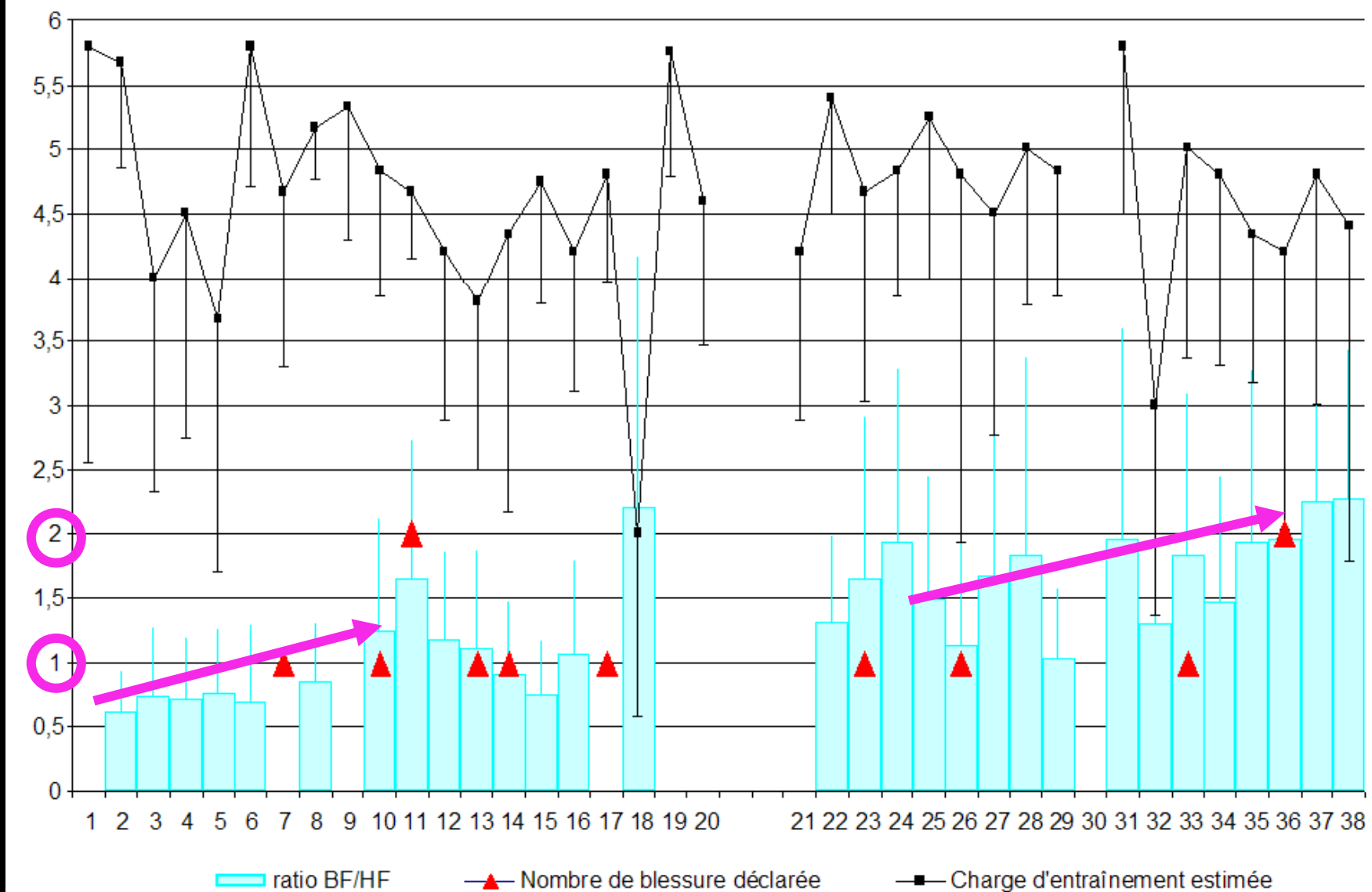
-lors d'une stimulation de type tilt: tachycardie inappropriée, non augmentation de la puissance spectrale des Basses Fréquences sur la PA

-Intolérance (hypoTA) à l'orthostatisme (reproductibilité ?)

Diminution de l'activité sympathique alors que l'activité para. stagne...
(Hedelin 2000)

Possible évolution biphasique: hyperadrénergisme puis desensitivation des récepteurs adrénergiques ?

Lien entre variabilité RR nocturne et blessure



Chouchou F. (données person.) : Handball 2007-2008

Lien entre variabilité RR nocturne et blessure

Programme d'une semaine d'entraînement.

LUNDI	MARDI	MERCREDI	JEUDI	VENDREDI	SAMEDI	DIMANCHE
ENREGISTREMENT	ENTRAINEMENT	ENTRAINEMENT		ENTRAINEMENT	MATCH ou	MATCH

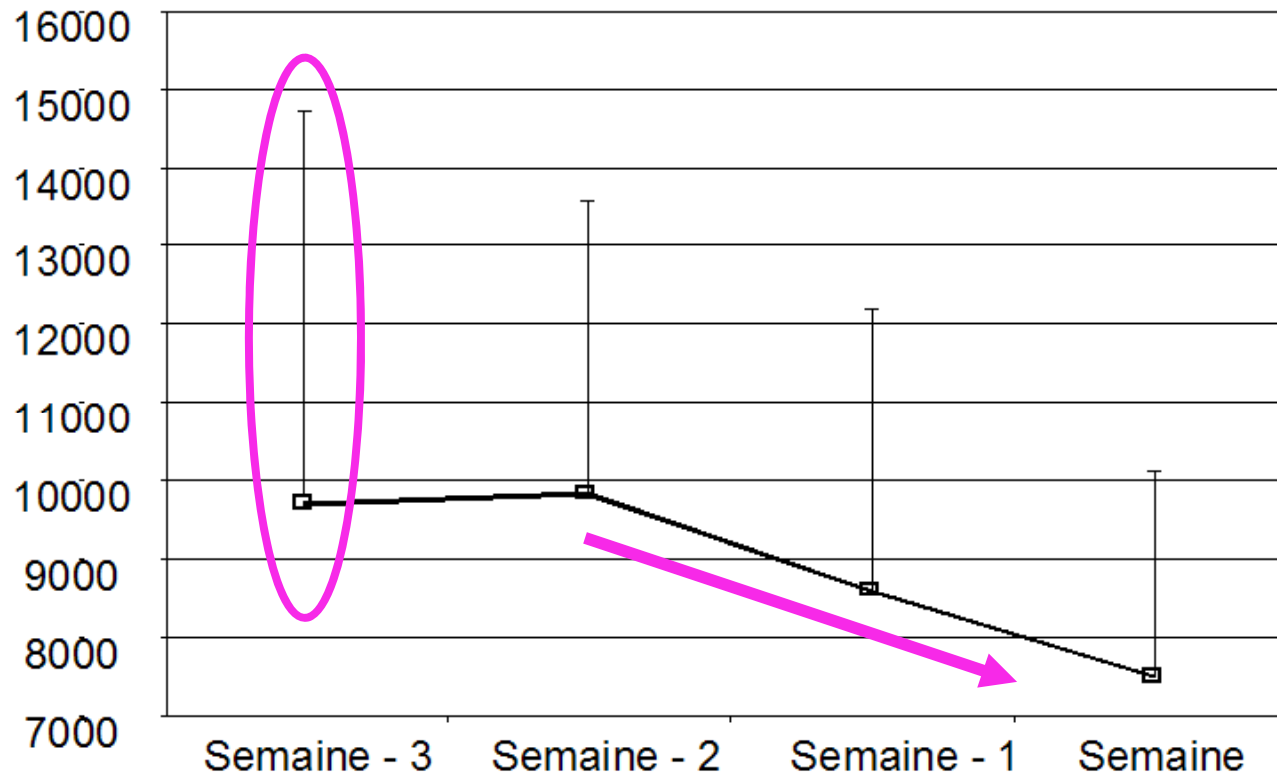
	Semaine de la blessure	type de blessure
Sujet 1	S10	Entorse cheville
Sujet 1	S14	Entorse genou gauche
Sujet 1	S26	Entorse pouce gauche
Sujet 4	S11	Entorse cheville
Sujet 4	S13	Entorse pouce main droite
Sujet 5	S23	Entorse genou gauche
Sujet 5	S36	Contracture adducteur
Sujet 6	S7	Entorse cheville gauche
Sujet 6	S17	Entorse cheville gauche
Sujet 6	S33	Contracture quadriceps
Sujet 6	S36	Lésion grand droit gauche
Sujet 7	S11	Entorse cheville gauche

Lien entre variabilité RR nocturne et blessure

Questionnaire

Diminution de la Ptot dans les 4 semaines précédentes la blessure?

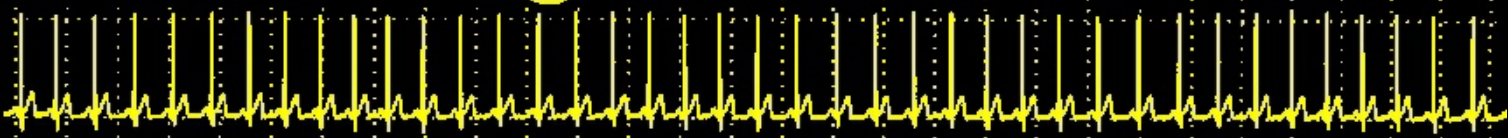
	Sujet 1	Sujet 2	Sujet 3	Sujet 4	Sujet 5	Sujet 6	Sujet 7	Total
Nbre blessure	3	0	0	2	2	4	1	12
oui	0	0	0	2	2	2	1	7
non	3	0	0	0	0	1	0	4



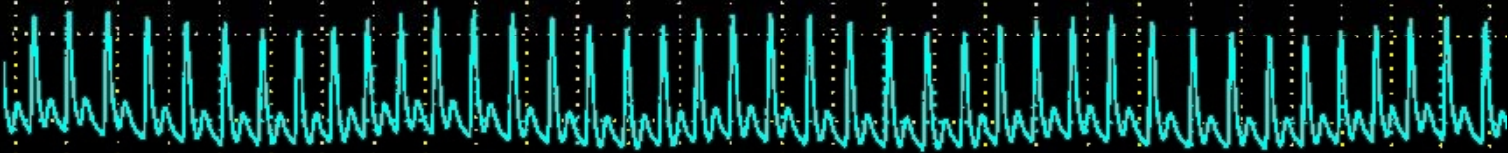
%	58,33
	33,33

Chouchou F. (person. Data) : Handball 2007-2008

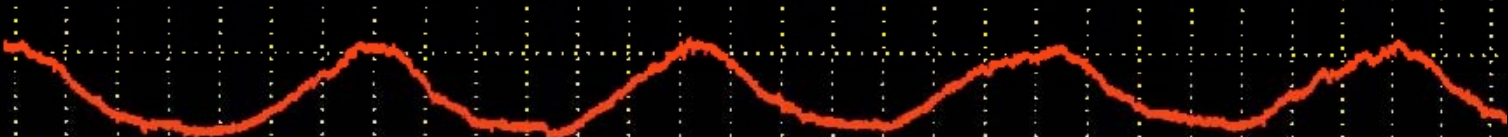
ECG



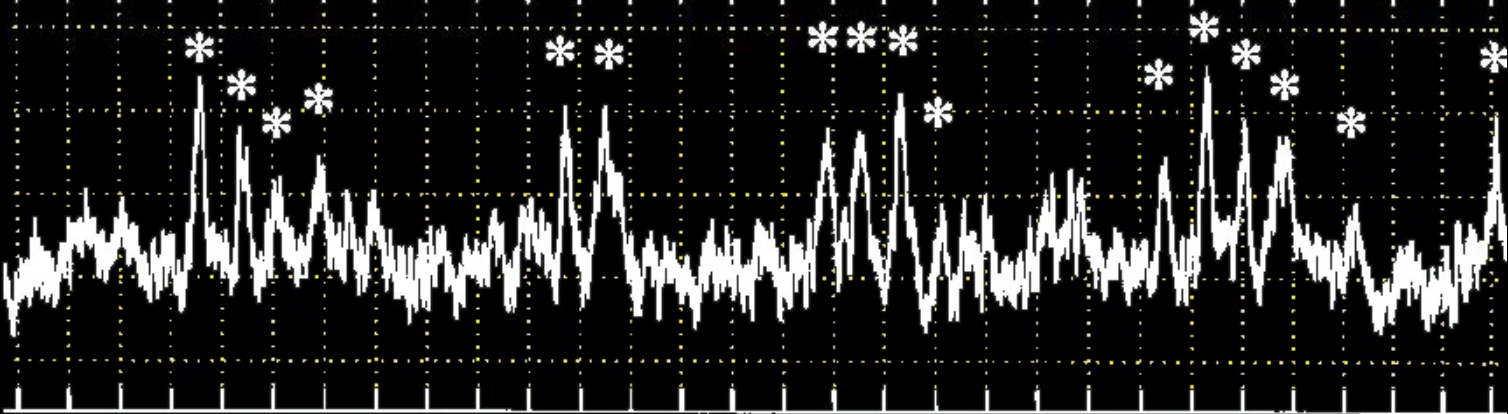
PA



Resp.



MSNA



10

15

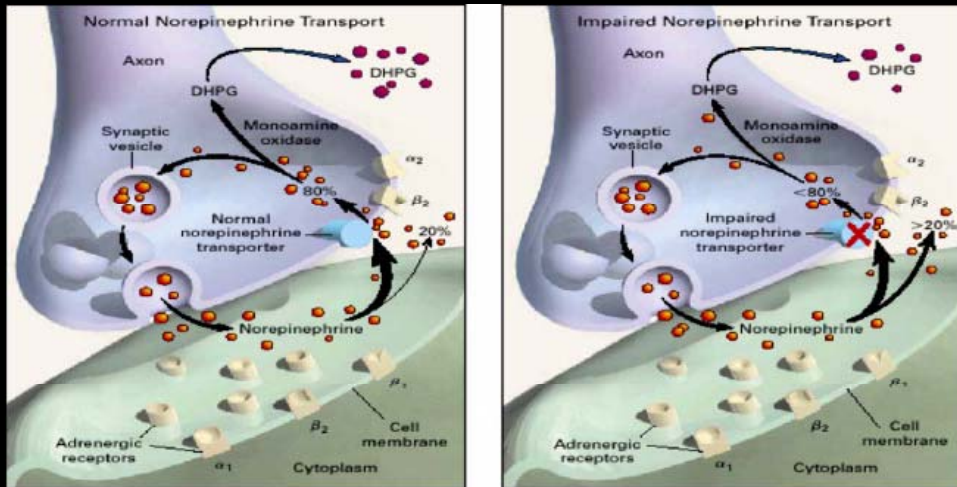
20

25

30

35

Activité MSNA – le meilleur paramètre de l'hyperactivité Ortho « vasculaire »



**Seules des études
longitudinales, sur une ou
plusieurs saisons complètes**

**Avec une méthodologie
similaire, reproductive,
simple d'analyse de l'activité
« SNA »**

**Rôle complémentaire de la
régulation autonome dans
la prédiction de survenue
d'un état de surentraînement**

**Groupe Surentraînement de
la SFMS:**

Réponse dans 2 ans ???