

Université
de Liège



UNIVERSITE DE LIEGE

GIGA Neurosciences



Courbatures après exercice excentrique : HIGH et LOW RESPONDERS ?

Stéphanie HODY

Montpellier—Jeudi 5 mars 2009

Delayed Onset Muscle Soreness (DOMS)

➤ Symptômes cliniques d'intensité variable

- Nombre de répétitions
- Intensité
- Type d'exercices (stepping, course en pente, contraction isocinétique, ...)

➤ Protocole excentrique standardisé

➔ Persistance d'une grande variabilité interindividuelle

- ✓ HIGH RESPONDERS
- ✓ LOW RESPONDERS

NOTION DE HIGH ET LOW RESPONDERS

➤ Variabilité interindividuelle de la CK

- LOW RESPONDERS (LR)
- HIGH RESPONDERS (HR)

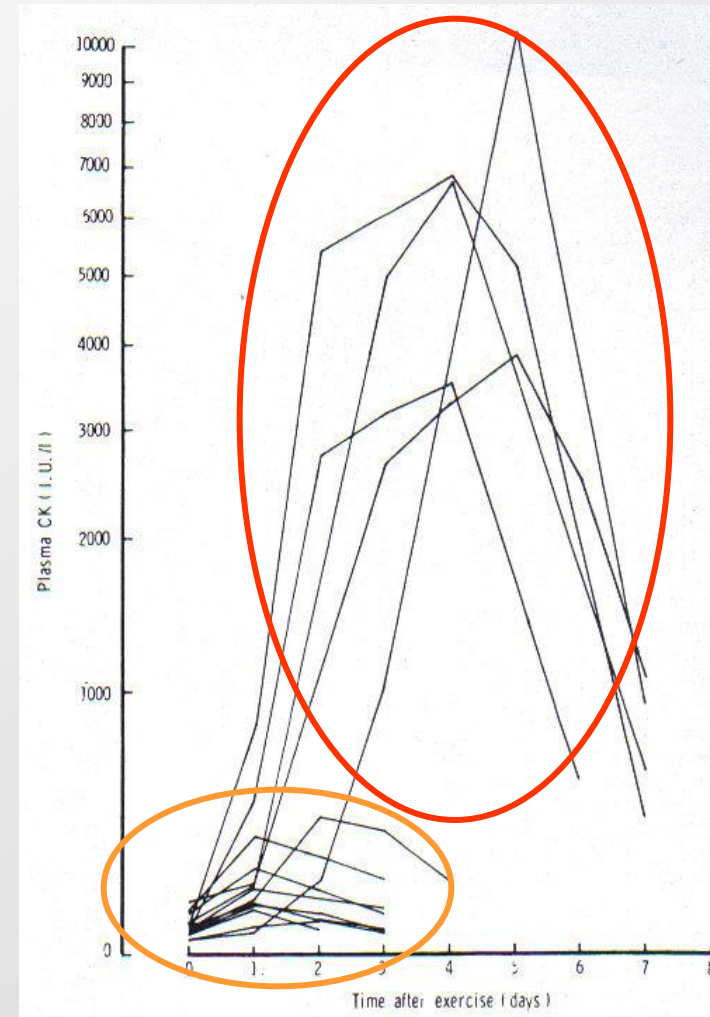
➤ Absence de définition (valeurs standards)

➤ Créatine kinase

- Marqueur indirect des lésions musculaires
- Information de type binaire

➤ Conséquences chez les sportifs ?

Newham et al. (1983)



HR et LR : INNES OU ACQUIS ?

- ✓ *Facteurs génétiques*
- ✓ *Facteurs physiologiques*
- ✓ *Facteurs anthropométriques et démographiques*
- ✓ *Influence de la typologie musculaire*

➔ *Hypothèses...*

Profil HR et LR

✓ Influence des paramètres d'exercice

Travail développé (J)

- N= 26
- 3x30 contractions excentriques MAX
- Variabilité interindividuelle (13402J à 23727J)



	Travail total (J)
S9	13402
S26	13903
S13	15468
S4	22041
S18	23171
S22	23727

CPK pre	CPK post
89	1344
70	45066
123	1591
366	521
118	9312
110	19481

→ Pas de corrélation entre le TRAVAIL et l'activité sérique de la CK

Profil HR et LR

✓ Influence des paramètres d'exercice

▪ Indice de fatigue

- TEST: 3x30 max eccentric contractions
- Fatigue index (%)= $(W1-W3/W1) \times 100$



$$\text{Indice de fatigue (Subject 1)} = \frac{(8524-4724)}{8524} \times 100 = 44,6\%$$

	Work set 1	Work set 2	Work set 3	Total Work	Index of fatigue
Subject 1	8524	6253	4724	19501	44,6%
Subject 2	6711	6150	6575	19436	2%

Profil HR et LR

✓ Influence des paramètres d'exercice

▪ Indice de fatigue

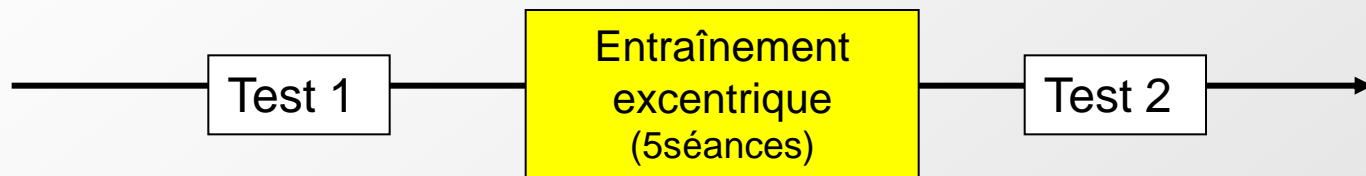
→ Corrélation entre l'indice de fatigue et l'activité sérique de la CK post-exercice [n=26; p<0,01 ; Coefficient de corrélation (r)=0,55]

	Sujets	CPK Pre	CPK Post	Indice de fatigue (%)
LOW	1	72	133	8,3
	2	74	224	2
	3	88	1512	9
HIGH	4	87	26933	38
	5	71	28367	44,6
	6	70	45066	38,5

Profil HR et LR

✓ Facteurs liés à l'entraînement

- N=6
- Test : 3 x 30 contractions excentriques MAX



CK (UI/L)	TEST 1	
	Pré	Post
S1	57	155
S2	1131	8589
S3	123	1591
S4	70	45066
S5	61	12723
S6	154	785
Moyenne ± SM	266 ± 425,5	11484,8 ± 17195,1

TEST 2	
Pré	Post
70	196
176	1664
1285	1087
79	171
98	125
143	195
308,5 ± 480,1	573 ± 648,4

- Adaptations temporaires

Profil HR et LR

➤ *Spécificité du groupe musculaire sollicité*

Test biceps
5x10 MAX EXC



Test quadriceps
3x30 MAX EXC

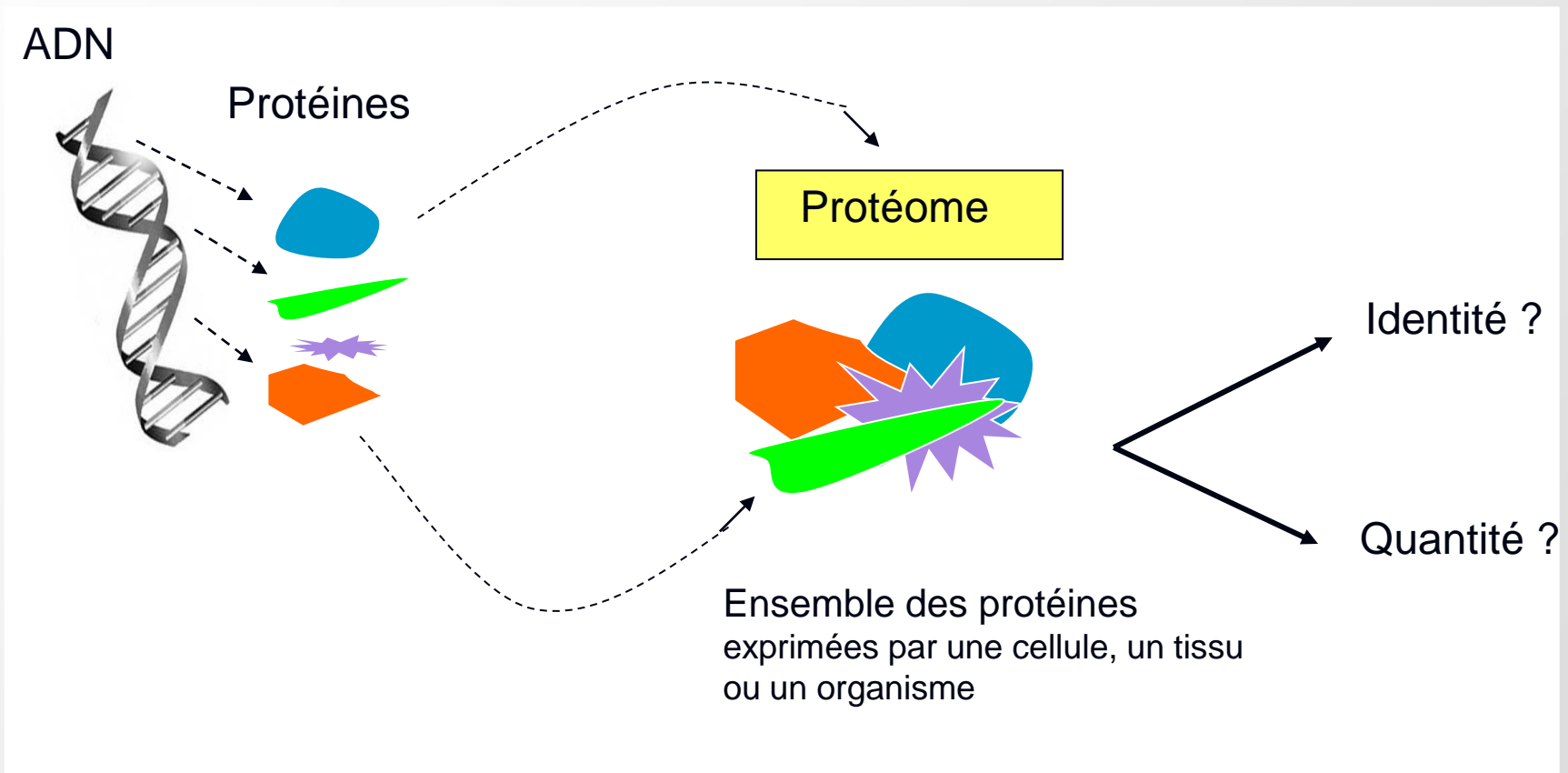


S1	LOW
S2	LOW
S3	LOW
S4	HIGH
S5	HIGH

HIGH
HIGH
LOW
HIGH
LOW

INTERET D'UNE APPROCHE PROTEOMIQUE

- La protéomique est le domaine de la science qui étudie le protéome et donc l'expression des protéines.

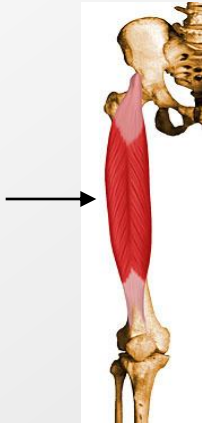
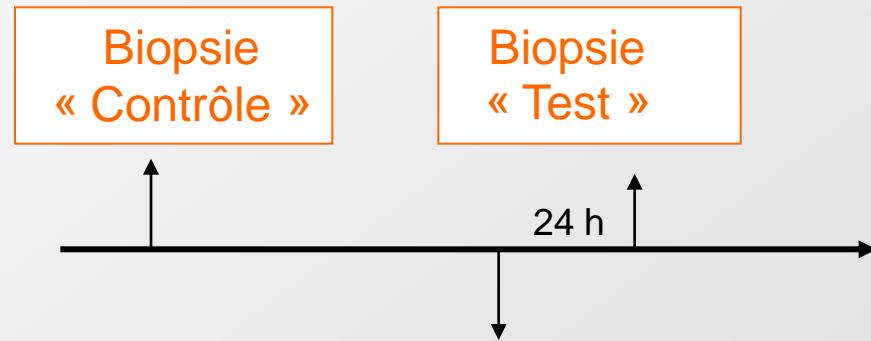


➤ Comparaison du profil protéomique des muscles des HR et LR

- en condition de repos
- après un exercice excentrique maximal

3 « high responders »

3 « low responders »



Test excentrique MAX
3x30 EXC

➤ Comparaison du profil protéomique des muscles des HR et LR

▪ En condition de repos

Les HR montrent une expression plus importante de diverses enzymes glycolytiques.

▪ Après un exercice excentrique maximal



➔ Adaptation plus importante chez les LOW responders
24h après l'exercice excentrique

CONCLUSIONS

- Mécanismes responsables de la grande variabilité interindividuelle des réponses à l'exercice excentrique restent non élucidés
- Lien entre la typologie des fibres musculaires, la fatigabilité musculaire et les répercussions à l'exercice excentrique ?
- Nécessité d'une meilleure compréhension afin d'assurer un meilleur suivi des sportifs ou des patients



REMERCIEMENTS

**MERCI DE VOTRE
ATTENTION !**

Fonds National de la Recherche Scientifique (FNRS)

GIGA Neurosciences

Prof. Rogister, Prof. Leprince

Patricia Piscicelli--Jérôme Kroonen-- Aneta Glejzer

Emerence Laudet--Dorothee Pirotte

Département des Sciences de la Motricité

Prof. Croisier

Service de Médecine Physique

Dr. Wang

Analyse protéomique par le 2D-DIGE



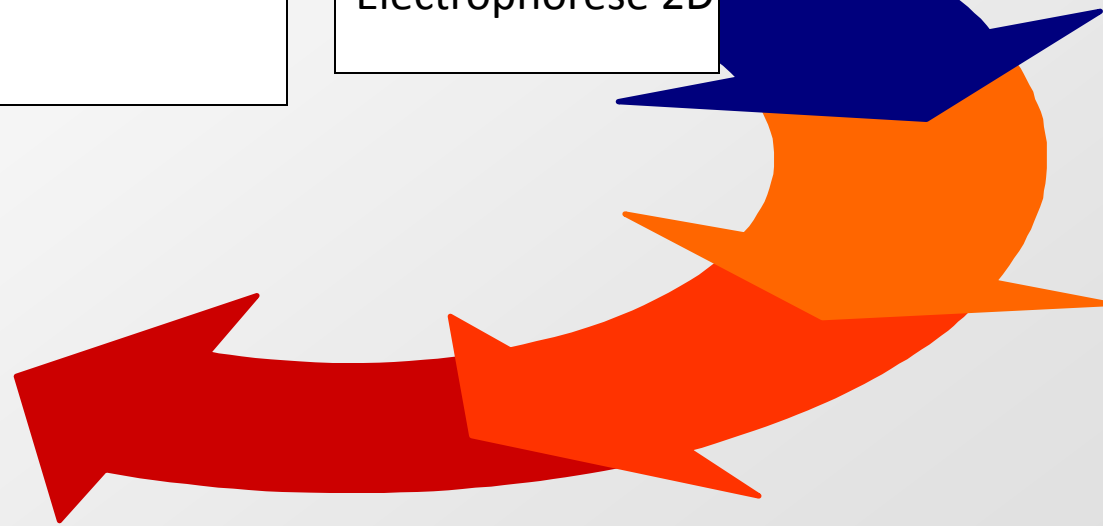
Echantillons



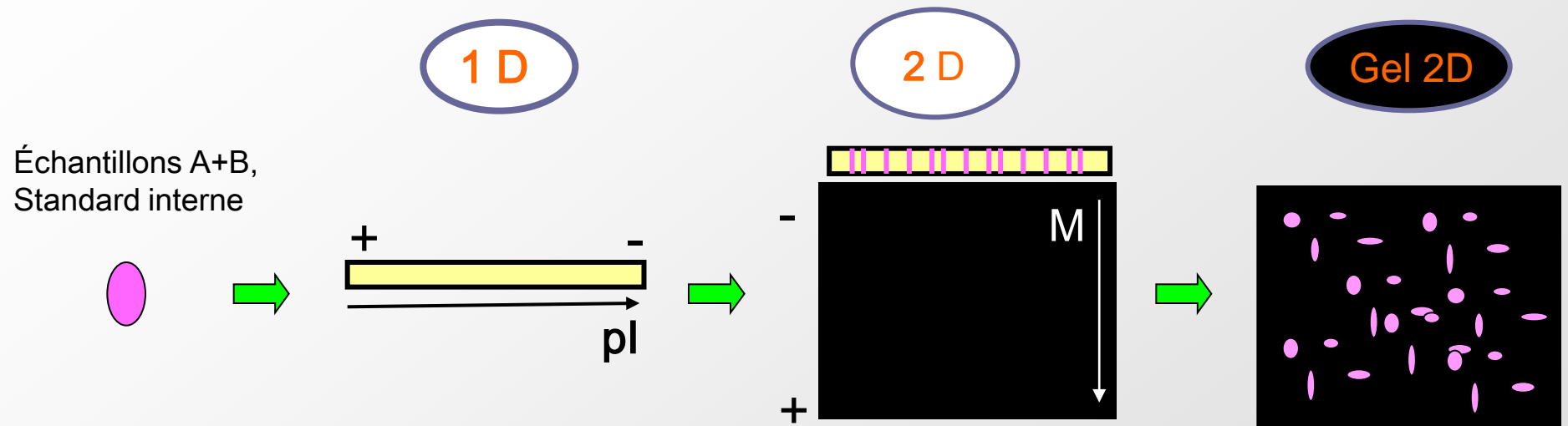
CyDye™



Electrophorèse 2D



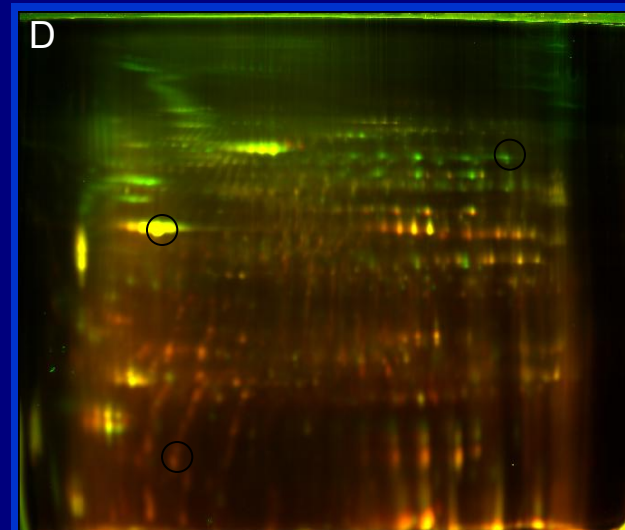
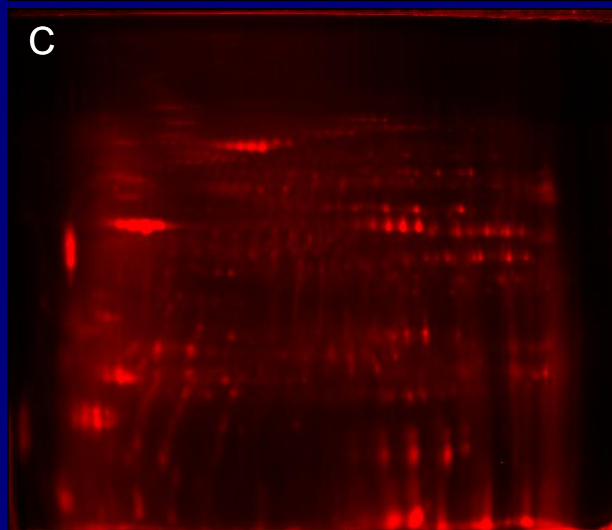
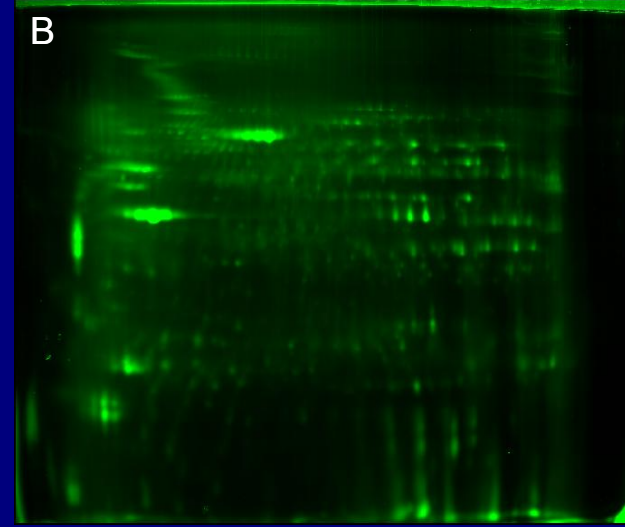
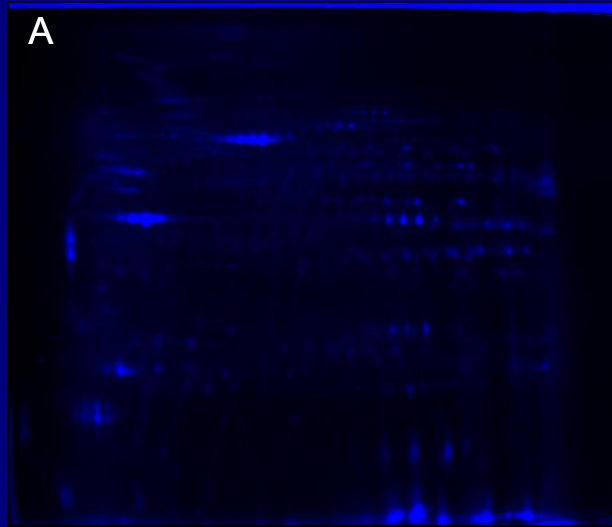
Electrophorèse bidimensionnelle



✓ Image d'un gel en 2D-DIGE

Cy2 = standard interne

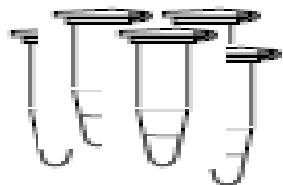
Cy3 = échantillon « provoc 2 »



Cy5 = échantillon « contrôle »

Superposition de B et C

Analyse protéomique par le 2D-DIGE



18 échantillons



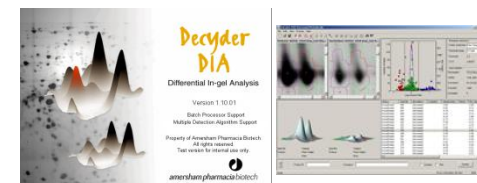
CyDye™



Electrophorèse 2D



Typhoon™



DeCyder™ Differential Analysis Software



Spectrométrie de masse



Digester



Spot Picker

Profil HR et LR

➤ *Spécificité du groupe musculaire sollicité*

Test biceps
5x10 MAX EXC



Test quadriceps
3x30 MAX EXC



LOW < 2500UI/L
HIGH > 7500UI/L

S1	LOW
S2	LOW
S3	LOW
S4	HIGH
S5	HIGH

HIGH
HIGH
LOW
HIGH
LOW

	CPK pre	CPK post	Indice de fatigue
S1	72	133	8,3
S2	57	155	33,1
S3	74	224	2
S4	118	236	0
S5	102	261	0
S6	366	521	0
S7	99	778	20,34
S8	154	785	14,9
S9	89	1344	12,44
S10	65	1367	20,84
S11	88	1512	9
S12	57	1512	17,44
S13	123	1591	17,1
S14	169	2230	32,5
S15	115	2587	24
S16	90	7811	49,9
S17	1131	8589	30,8
S18	118	9312	43
S19	61	12723	33,6
S20	199	15420	31,1
S21	106	18025	10,9
S22	110	19481	24,7
S23	577	22502	22,7
S24	87	26933	38
S25	71	28367	44,6
S26	70	45066	38,5