

# *plainte de fatigue chronique : utilité de la polysomnographie ?*



SAVE THE DATE

Congrès SleepOnline

Fatigue et Sommeil  
CEME - Charleroi

Congrès 15 octobre 2022

**15/10/2022**

Pr. Daniel Neu (MD, MHsc, PhD)

**Hôpital DELTA CHIREC**  
département des neurosciences  
Centre d'Etudes des Troubles du Sommeil (CETS)

Hôpital Académique CUB Erasme **ULB** – Laboratoire de Sommeil

Centre Le Domaine **ULB** - Polyclinique



Université Libre de Bruxelles - Faculté de médecine & FSM



# Plan

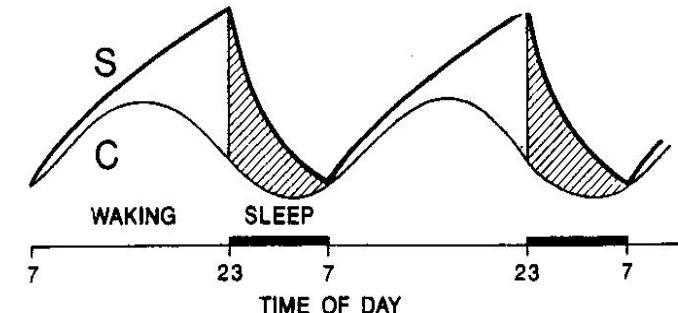
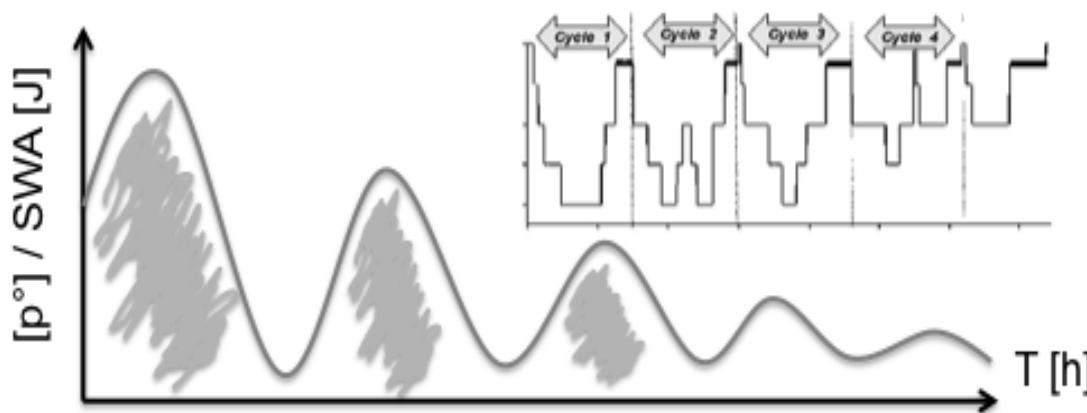
- Rappels sémantiques et **implications sémiologiques**  
*(fatigue chronique souvent peu liée au ‘seul’ sommeil → donc à priori non)*
- Rappels des indications d'une PSG (à priori non donc)
- Extraits de la recherche (*peu d'implication clinique → à priori non donc*)
- Tableaux cliniques pertinents (*du coup peut-être oui quand même*)
- Cas particulier des insomnies chroniques (*peut-être oui parfois aussi*)

# Fatigue vs Somnolence et apports / indications de la polysomnographie

- **Différences sémantiques**, phénoménologique et implications semiologiques
- **Tableaux cliniques** associés
- **Évaluations** cliniques (*subjectifs vs objectifs*)
- Rapports aux **troubles du sommeil**
- **Conséquences pour** l'indication et l'intérêt clinique de **la PSG**  
*(poursuivre à exclure versus assurer un 'soin et traitement du patient')*

# Fatigué ou somnolent (physiologie)

- Fatigue: manque « d'énergie » / épuisement  
Aigue (normale) → résolution: repos (1-3)
- Somnolence: besoins/pression de sommeil  
Normale → résolution: sommeil (1-3)



- (1) Neu D. et al. *Acta Neurologica* 2010
- (2) Shen J. & Shapiro C. *Sleep Med Rev*. 2006
- (3) Mairesse O. et Neu D. 2016

# Analogies anti-scientifiques, mais illustratives

- Somnolence  $\equiv$  feedback loops SNA/SNC d'un processus cumulatif et auto-régulé...

*Ex.: ‘distension de l’ampoule rectale’ (signal physiologique donnant lieu à une éventuelle réponse comportementale résolutive du stimulus)*

- Fatigue  $\equiv$  ‘Douleur’ (*localisée, aigue, chronique, diffuse, étiologiquement déterminée ou pas !*)

# Pathologiquement parlant

- **Somnolence ‘excessive’:**
  - Privation/Restriction de sommeil
  - Troubles primaires du sommeil (OSAS...)
  - Hypersomnies d’origine centrale
  - Déphasages (stt. retard de phase)
- **Fatigue ‘chronique’:** (pas de liens ou indirects avec le sommeil)
  - Maladies systémiques / inflammations
    - M+ AI
    - Néoplasies
  - Dépression, TAG
  - Insomnie
  - SFC

# Fatigue chronique (pathologique donc)

- Baisse de performances mentales et/ou physiques (par rapport à « avant »)
- Sensations d'épuisement accrues
- Intolérance relative à l'effort (par rapport à « avant »)
- Aboulie relative
- Aspects motivationnels
- Sommeil ne résout pas (F aigue: sprint ou examen oral)
- F chronique → besoins de repos (pas de sommeil) accusés (ex: influenza) ou repos ne résout plus (ex: SFC)

# Epidémiologies

- > 30% d'échantillon pop gén → FSS > 4 et/ou ESS > 10
- et 20% FSS > 5 (et <10% ESS >11)
- Pas de différence entre NRS +/- pour ESS ( $p= 0.059$ )
- Mais pour FSS (!):  $p= 0.001$

*Neuro  
epidemiology*

Methods in Neuroepidemiology

---

Neuroepidemiology 2010;35:1–11  
DOI: 10.1159/000301714

---

## Do ‘Sleepy’ and ‘Tired’ Go Together? Rasch Analysis of the Relationships between Sleepiness, Fatigue and Nonrestorative Sleep Complaints in a Nonclinical Population Sample

Daniel Neu<sup>a</sup> Olivier Mairesse<sup>d</sup> Guy Hoffmann<sup>a</sup> Jean-Baptiste Valsamis<sup>b</sup>  
Paul Verbanck<sup>a</sup> Paul Linkowski<sup>c</sup> Olivier Le Bon<sup>a,e</sup>

*« docteur je suis fatigué, car je ne dors pas bien »*

- Lien homéostatique entre somnolence et sommeil (rapports quantitatifs & qualitatifs)
- *Lien ‘anti-homéostatique’ entre fatigue (chronique) et sommeil ?*
- Plaintes patients fatigue/qualité sommeil +++
- Plaintes patients somnolents/qualité sommeil (+)
- PSG: **liens entre somnolence et sommeil:** établis
- PSG: **pas de liens entre fatigue et sommeil ?!**

Hossain et al. *J of Sleep Res.* 2005

Neu D. et al. *Acta Neurologica* 2010

Shen J. & Shapiro C. *Sleep Med Rev.* 2006

Mairesse O. et Neu D. *Psychiatry Res.* 2016

# Rappel des indications d'une PSG



# En général...

...un **examen complémentaire** est demandé/effectué dans la pratique médicale si:

- 1.le(s) **résultat(s)** auront une **influence** substantielle sur la **démarche diagnostique** algorithmique (infirmier/confirmier)
  
- 2.le(s) **résultat(s)** auront une **influence** substantielle sur l'**attitude thérapeutique** ou les propositions faits au patient

Kryger MH, Roth T, Dement W., 2016. *Principles and Practice of Sleep Medicine*

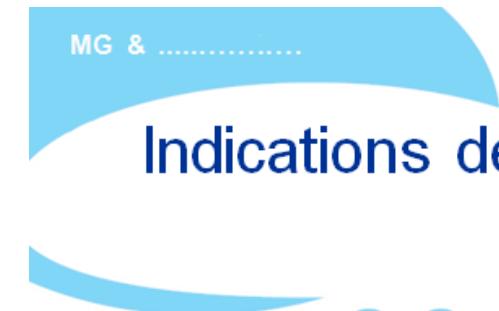
Ropper A, Samuels M, Klein J., 2014. *Adams and Victor's Principles of Neurology*

Jameson JL, Fauci AS., 2018. *Harrison's Principles of Internal Medicine 20th ed.*

# ...donc concernant la fatigue (chronique)

- Cliniquement: **apport de la PSG** souvent **maigre**
- **Intérêt si suspicion** ‘clinique’ d’un **trouble du sommeil** comorbide/primaire (autre que l’insomnie)
- Fatigue chronique souvent peu imputable étiopathogéniquement à une ‘anomalie’ franche du sommeil (**telle que observable au niveau des variables de la PSG**)
- Attention à la **confusion** (sémantique) entre **F et somnolence**
- Phénoménologie de la fatigue chronique semble plus complexe que celle de la somnolence

# 2019 RMG ....et RMB 2020



par les Drs Daniel NEU\* et Johan NEWELL\*\*

\* Laboratoire du Sommeil et Unité  
de Chronobiologie Clinique  
CHU Brugmann et Centre

L'utilité clinique de la polysomnographie et les apports concrets de la médecine du sommeil ont besoin de clarifications pour le praticien (généraliste).



Newell, Strauss, Hein, Mairesse, Loas et Neu  
*Indications médicales de la polysomnographie en pratique clinique*  
Revue Médicale de Bruxelles 2020

# PSG pour qui / quoi / quand ? (1)

- Rappel: la **PSG** est un **examen** (non invasif, mais) ‘**contraignant**’
- C.I. : confusion, retard mental marqué, démence(s) avancées
- Réfléchir sur l'**objectif clin. / thérap. final** (réaliste ou pas)
- Faire preuve de pouvoir confronter EBM à ‘**bon sens clinique**’ et responsabilité médicale (non seulement p/r à l’individu, mais aussi vis-à-vis des **ressources du collectif social**)
- **Nombreuses limites pratiques**
  - Autonomie minimale (dormir seul) / retard mental
- Parfois malgré indication clinique théorique, échec de réalisation pratique

# PSG pour qui / quoi / quand (2) ?

## OUI:

- Toutes les **hypersomnies** ('de novo') ≠ 'clinophilie'
- Suspicion (anamnèse/interrogat.) de **troubles moteurs** (\*)
- Troubles du **comportement** (parasomnie vs épilepsie)
- **Ronchopathie + somnolence**
- **Somnolence diurne excessive** (≠ fatigue !) malgré besoins de sommeil assurés
- Bruxisme

## NON:

- *Insomnie primaire*
- Insomnie co-morbide à *dépression*
- **Déphasages** (*CAVE: contraintes 'hôpitalières' / préférer ambulatoire SN*)
- Fatigue chron. liée à maladie systémique (**sauf tr. du sommeil co-morbide suspecté**)

PLAINTES	EVALUATION CLINIQUE	HYPOTHESES DIAGNOSTIQUES	INDICATION DE LA PG	INDICATION DE LA PSG	AUTRES EXAMENS
<b>Absence de plainte</b>	Ronchopathie isolée	SAH(O)S	+	++	Avis ORL
	Signes évocateurs d'apnées <sup>1</sup>		++	+++	-
<b>Somnolence</b>	Besoins de sommeil non assurés	Mauvaise hygiène veille-sommeil	-	-	-
	Instabilité des rythmes veille-sommeil	Troubles du rythme circadien	-	-	Actimétrie
	Besoins de sommeil accrus/ Signes de dysrégulation du (sommeil paradoxal) SP <sup>2</sup>	Hypersomnie centrale	-	+++	TILES
	Mouvements de jambes pendant le sommeil	MPJ (micro-) éveillants (+/- SJSR)	-	+++	-
	Absence de trouble du sommeil	Trouble iatrogène, psychiatrique ou somatique chronique <sup>3</sup>	-	-	-
<b>Fatigue / Sommeil non récupérateur</b>	Troubles de l'endormissement/ maintien du sommeil	SJSR/ Insomnie primaire ou comorbide <sup>4</sup>	-	+	-
	Chutes/ Blessures/ Eveils confusionnels	Parasomnie du SL avec complications ou TCSP	-	+++ (vidéo)	EEG de veille
<b>Troubles du comportement nocturne</b>	Epilepsie				

## aperçus de recherche:

- approches multimodale de la fatigue
- analyse du signal EEG



*...at last, it seems clear that chronic fatigue, in contrast to EDS, can not be reduced to one single and easily measured dimension (i.e. sleep propensity/latency).*

(approximation unidimensionnelle)

*Neu et al. 2014, Eur J Appl Physiol*

*multimodalité indépendamment*

*de l'étiologie ...?*

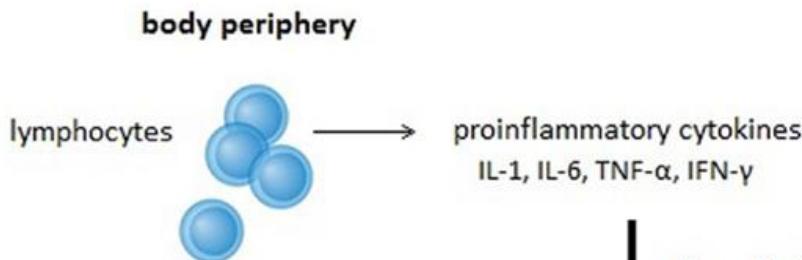


*...if achievable, an objective and routinely, easy-to-use measurement of fatigue would necessarily be multidimensional and rather focus on kinetic (dynamic) aspects of fatigue (i.e. fatigability)*

(approximation nécessairement pluridimensionnelle)

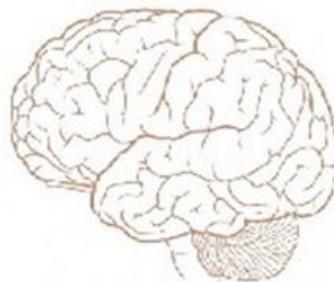
Neu et al. 2014, *Eur J Appl Physiology*

# Médiateurs intercellulaires de la fatigue ?



Variable	CFS	HC	MANOVA	
	F=	p=		
IL-1 $\beta$	655.68 (47.8)	87.57 (21.8)	17.64	.000
IL-8	19056.52 (8254.0)	86.07 (18.1)	25.25	.000
IL-10	318.75 (1028.3)	86.04 (17.9)	6.96	.015
TNF- $\alpha$	533.98 (1782.4)	89.15 (19.4)	6.37	.019

**brain**



afferent interoceptive fibers  
(incl. afferent vagal nerves)

changes in neural activity  
brainstem  
hypothalamus  
insular cortex  
anterior cingulate cortex

specified focal  
brain atrophy

cortical alerting/vigilance centers

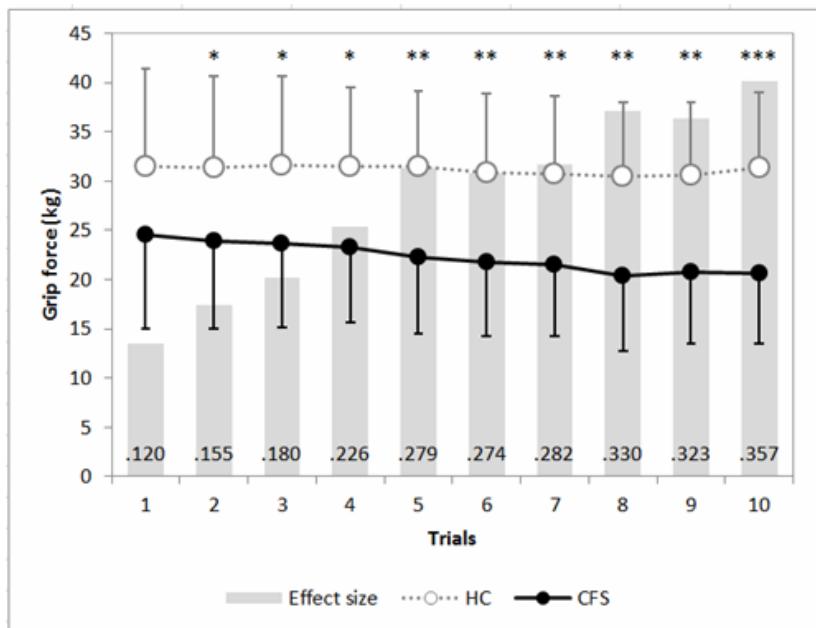
**consciousness state**

subjective feelings of fatigue → increased interoceptive interference → objective decrement in alertness/vigilance tasks

**behavior**

# Quantification(s) et aspects dynamiques (cinétiques) → fatigabilité

- FSS → IL-8 ( $p= 0.004$ )
- FSS → GripF ( $p= 0.005$ )
- FSS → FTT hitrates ( $p= 0.016$ )



*Dimensions of pure chronic fatigue:  
psychophysical, cognitive and biological  
correlates in the chronic fatigue syndrome*

Daniel Neu, Olivier Mairesse, Xavier Montana, Medhi Gilson, Francis Corazza, Nicolas Lefevre, Paul Linkowski, Olivier Le Bon, et al.

European Journal of Applied Physiology

ISSN 1439-6319

Eur J Appl Physiol  
DOI 10.1007/s00421-014-2910-1



*lien ou pas de lien  
entre fatigue et PSG ...?*



# Plaintes systématiques mais pas corrélées à la PSG ?

- Etude transversale CFS(n=28), CTRLs(n=12)
- Première étude « mesurant » la plainte de ‘SNR’ dans le CFS
- Indice de qualité sommeil perçue (PSQI) CFS >> ctrls
- Mais: pas de ≠ au niv. SLP ou efficience mesurée (PSG)
- CFS avec micro-fragmentation ‘idiopathique’
- Intensité fatigue (FSS) corrélée au PSQI
- 
- **PSQI/FSS non corrélés à ‘PSG’ → CCL: « misperception »**  
(ou alors: la PSG classique « rate » qch !)

# Distribution NREMS

- CFS (n=32), OSA (n=30), CTRLs (n=14)
- Confirmation d'une ↑ du SLP (SWS) dans le CFS
- Distribution/rapport Sommeil profond/sommeil léger différents
- Or: 'groupes patients': périodes et **efficiencies sommeil similaires**
- Efficience (maintien) du sommeil était similaire dans les 3 groupes
- Proportions REM et latence REM : similaires
- Fragmentation OSA > CFS > CTRLS
- Sympt anx., mais pas dépress. : CFS > ctrls
- Conclusions (confirmation): **Distribution du NREM dans CFS ≠ TPS**

# le SFC (CFS): modèle de fatigue chronique

'Post-viral fatigue syndrome' / SFC ou encéphalite myalgique  
('Systemic Exertional Intolerance Disease') ICD-10: G93.3 - ICD-9: 780.71

**Diagnostic d'exclusion** (MAP étiologiques et DD approfondies requis) :

- fatigue chron. persistante et/ou récidivante, évoluant depuis au moins 6 mois
- début ('onset') est individualisable
- résistante au repos
- nécessité de réduire ses activités

**Associé** à au moins 4 des symptômes suivants :

- trouble de la mémoire ou de la concentration
- pharyngite / odynophagie
- adénopathies (ggl) cervicaux ou axillaires souples et palpables
- myalgies ou polyarthralgies non inflammatoires Céphalées (maux de tête),
- sommeil non réparateur (*symp. 2<sup>nd</sup> le plus systématique !*)**
- malaises après effort physique

# ...quand même des liens avec le sommeil (1) ?

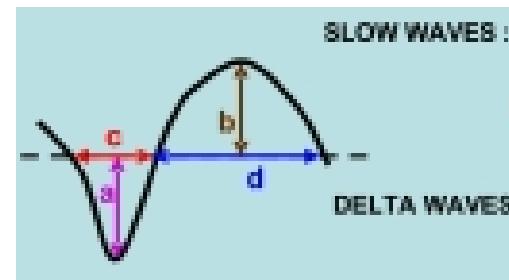
- Etude transversale (13 mois) : OSA (n=58) / CTRLs (n=25) / CFS (n=52): durées de sommeil similaires
- Méthode:
  - Echelles/symptômes (PSQI, FSS, ESS, HADRS)
  - PSG
  - Analyse spectrale de l'EEG de sommeil (FTT)
  - Comparaison de 6 bandes de fréquence : Ultra Slow (US ou SSO) (0.3-0.79 Hz), Delta (0.8-3.9 Hz), Theta (4-7.4 Hz), Alpha (7.5-12.4 Hz), Sigma (12.5-17.9 Hz) and Beta (18-25 Hz)
- Résultats:
  - Somnolence (subjective) ++ OSA ; Fatigue ++ CFS
  - PSQI altéré de manière similaire chez OSA et CFS
  - **Différences PSG uniquement Non-REM (NREM)**
- → Puissances spectrales (NREM) CFS suggèrent motif d' "échange" vers bandes de fréquences plus 'rapides' au dépens de la bande ultra-lente (<1Hz) au niveau central pour tout stade NREM. Ce motif est ≠ chez OSA et CTRLs

# Quand même des liens avec sommeil (1) ?

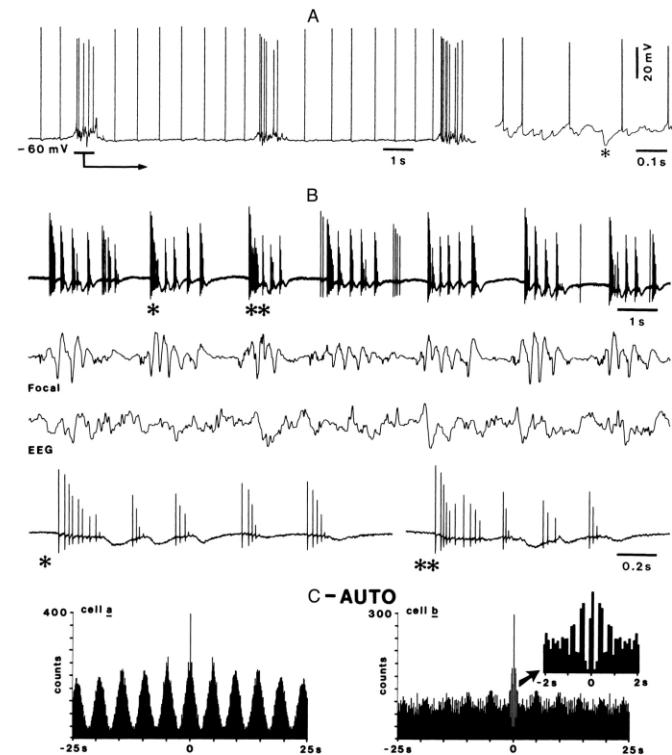
- **durées de sommeil (TST) similaires**
- ≠ au niveau de l'efficience de sommeil
- ≠ au niveau de la fragmentation (OSA<CFS<CTRL)
- ≠ quantités (durées) sommeil léger & profond
- **Ratios SLP(SWS)/SL(LS) entre OSA et CFS différents !**

# Activité à ondes lentes (SWA)

- SWA: 0,5 à 4Hz
- « lumping or splitting »
- Ondes ‘delta’ (1 à 4 Hz)
- Oscillations ultra-lentes < 1Hz

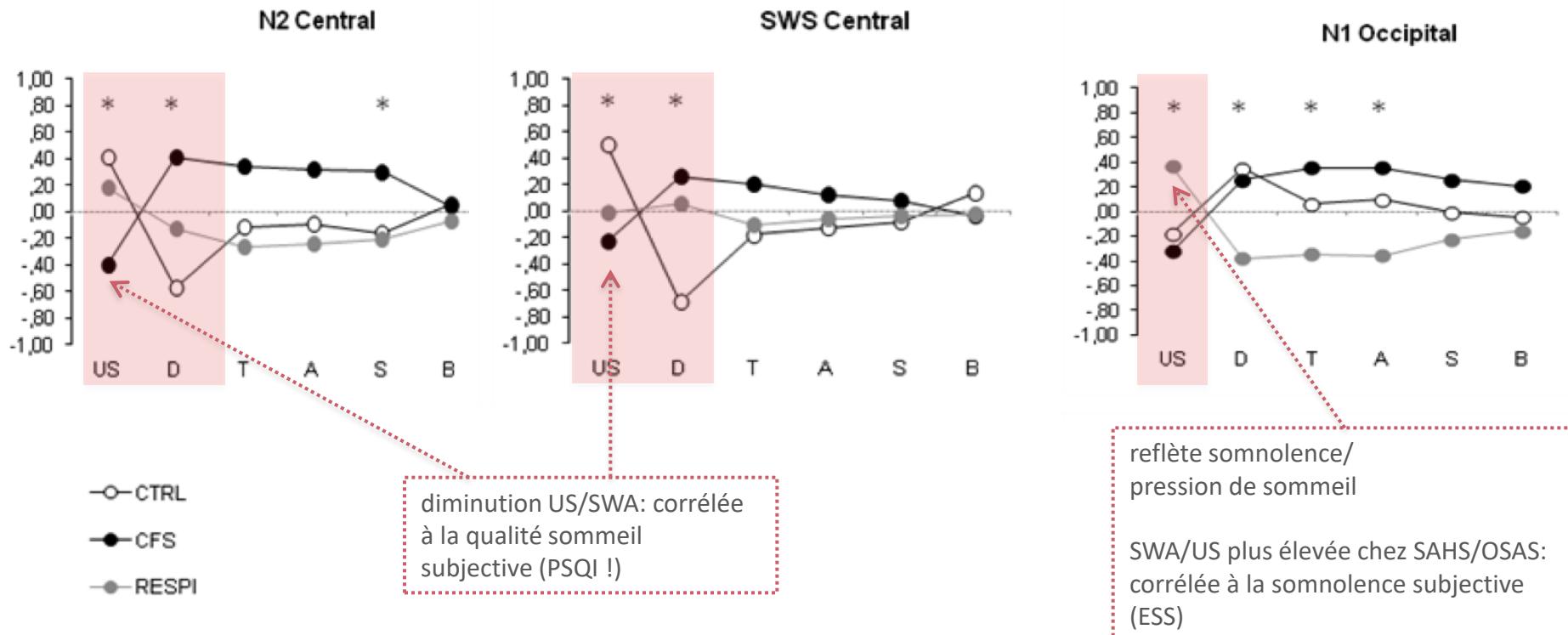


Dang-Vu, 2009. PNAS



Steriade, 2001. *J Neurophysiol*

# Liens avec le sommeil (1)



Neu D et al. 2014

$$\frac{[(\mu\text{V}^2)_a]_{Nx,ESx}}{[\sum_a^f (\mu\text{V}^2)]_{Nx,ESx}}$$

Puissances relatives pour chaque dérivation EEG. \* :  $p < 0.05$

# **Liens entre (modèle clinique de) fatigue chronique et sommeil et différences avec les liens entre (modèle de) somnolence et sommeil**

## **Conclusions et hypothèses**

- L'activité EEG à ondes lentes semble être au carrefour des phénomènes de fatigue et de somnolence.
- Distributions des bandes de puissance ≠ pdt le sommeil NREM.
- La fonction homéostatique pourrait être compromise dans le CFS; ceci expliquerait pourquoi contrairement à la somnolence, la fatigue ne se résout pas avec le sommeil (indépendamment de sa durée ou de celle du SLP).

# Liens avec le sommeil ? (2)



Clinical Neurophysiology

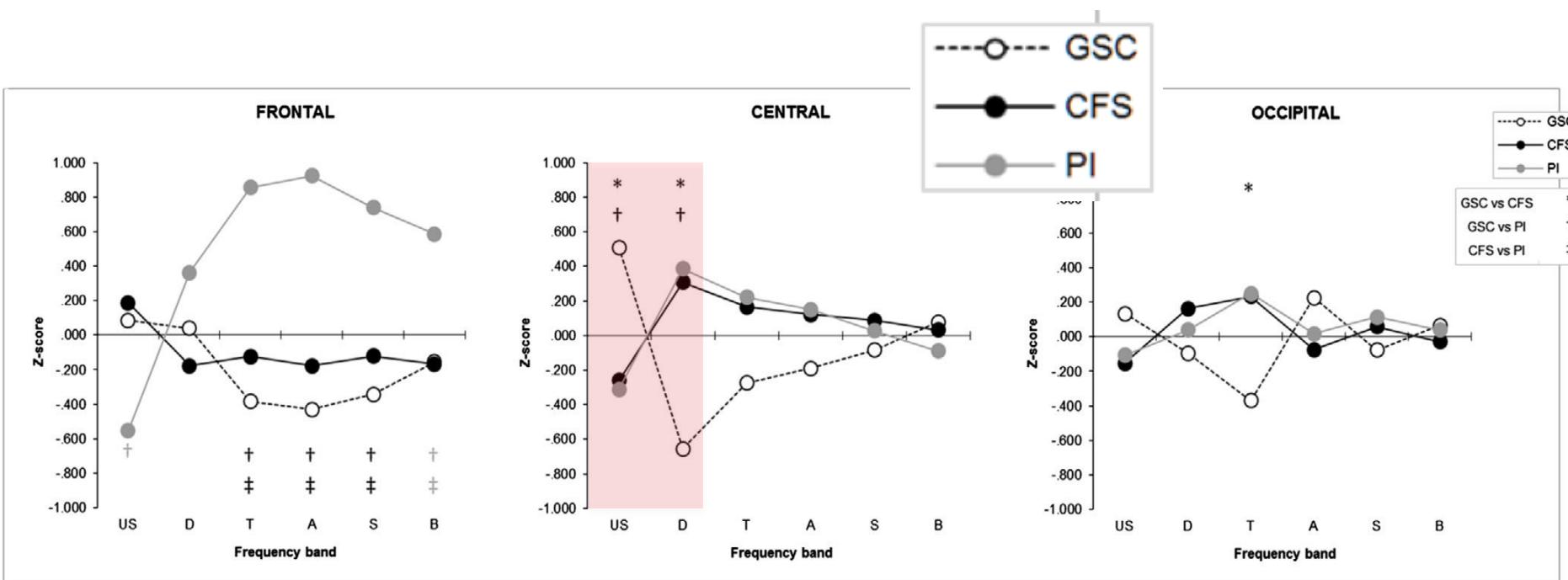
journal homepage: [www.elsevier.com/locate/clinph](http://www.elsevier.com/locate/clinph)

Slow wave sleep in the chronically fatigued: Power spectra distribution patterns in chronic fatigue syndrome and primary insomnia

Daniel Neu <sup>a,b,\*<sup>1</sup></sup>, Olivier Mairesse <sup>a,b,c,d,\*<sup>1</sup></sup>, Paul Verbanck <sup>a,b</sup>, Olivier Le Bon <sup>b,e</sup>

- 30 CFS – 15 PI – 22 CTRLs (PI = **Trouble Insomiaque**)
- Fatigue sans somnolence dans CFS & PI
- Altération qualité sommeil (PSQI) rapportée similairement pour PI & CFS
- Durée SWS > ds CFS mais similaire entre PI et CTRLs !
- Analyse spectrale: diminution similaire des proportions de puissance ultra-lente (0.3-0.79Hz) pour CFS et PI
- ↑ puissances ‘rapides’ au niveau frontal uniquement dans PI (corrélée aux symptômes anxieux !)
- Les ↓ des puissances ultra-lentes étaient corrélées à l’intensité de la fatigue et à l’altération de la qualité de sommeil !

# Commun à la fatigue chronique combinée au sommeil non-récupérateur ?



Puissances relatives du SLP (SWS) pour chaque dérivation EEG.

Exemple: Puissance Delta SWS =  $\mu V^2 \text{Delta N3} / (\mu V^2 \text{US N3} + \mu V^2 \text{Delta N3} + \mu V^2 \text{Theta N3} + \mu V^2 \text{Alpha N3} + \mu V^2 \text{Sigma N3} + \mu V^2 \text{Beta N3})$

\* ; ‡ ; † : post-hoc entre groupes,  $p < 0.05$  (noir) ou  $p < 0.10$  (gris)

# Traitements ? (étude pilote iranienne)

**Slow oscillating transcranial direct current stimulation during sleep has a sleep-stabilizing effect in chronic insomnia: a pilot study**

Mohammad R. Saebipour<sup>1</sup>, Mohammad T. Joghataei<sup>1,2,\*</sup>, Ali Yoonessi<sup>3,4</sup>, Khosro Sadeghniiat-Haghighi<sup>5</sup>, Nima Khalighinejad<sup>6</sup> and Soroush Khademi<sup>7</sup>

Issue



Journal of Sleep Research  
Volume 24, Issue 5, pages  
518–525, October 2015

« Recent evidence suggests that lack of slow-wave activity may play a fundamental role in the pathogenesis of insomnia... »

We used slow (0.75 Hz) oscillatory transcranial direct current stimulation during NREM in 6 insomnia patients...

Our preliminary results show that after termination of stimulations (sham or real), slow oscillatory tDCS increased duration of SWS by  $33 \pm 26$  min ( $P = 0.026$ ), and decreased NREM stage 1 by  $22 \pm 17.7$  min ( $P = 0.028$ ), compared with sham.

Slow oscillatory tDCS also increased sleep efficiency by  $9 \pm 7\%$  ( $P = 0.026$ ), and probability of transition from stage 2 to stage 3 of non-rapid eye movement sleep by  $20 \pm 17.8\%$  ( $P = 0.04$ ).

Our preliminary results suggest a sleep-stabilizing role for this intervention... »

## Conclusions

*“Nous avons mis en évidence une diminution des proportions de puissance au niveau des oscillations (ultra-)lentes, associée à des durées normales (insomnie) voire augmentées (CFS) de sommeil lent profond”*

## Signification

*“Notre observation de durées normales ou augmentées de SLP combinées à des proportions abaissées des puissances US et associées à des plaintes qualitatives, peuvent suggérer une possible compensation **quantitative d'une régulation homeostatique altérée chez ces patients**”*

Neu D. et al. *Clin Neurophysiol* 2015

Neu D. *J of Sleep Research* 2017

# Liens avec le sommeil !

Intensité de la fatigue (symptômes) négativement corrélée avec l'énergie/puissance générée à l'EEG de sommeil dans la bande fréquence < 1 Hz !

→ FSS / US (SSO) power :  $r = -0.397$ ,  $p < 0.001$

→ PSQI / US power :  $r = -0.457$ ,  $p < 0.001$

Neu D et al. 2015, *Clin Neurophysiology*

# Conclusions de la recherche.....

- Des patients présentant une fatigue chronique invalidante se plaignent néanmoins d'un sommeil non-récupérateur en l'absence d'anomalies PSG
- Cette fatigue peut être distinguée de la somnolence et peut exister seule
- La fatigue isolée, n'est pas associée à une propension ( $p^\circ$  homéostatique) plus élevée (contrairement à la somnolence)
- Le sommeil semble présenter des particularités au niveau du sommeil lent profond et des activités EEG  $< 1\text{Hz}$

# **Tableaux cliniques pertinents**

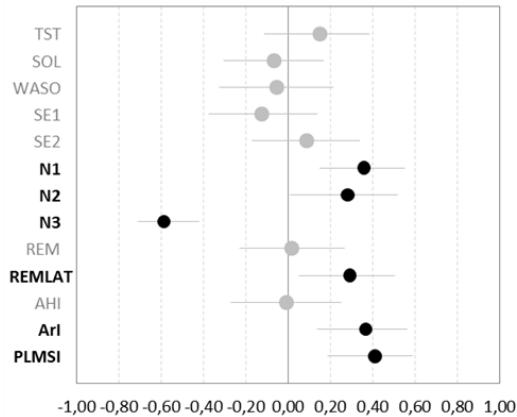
*(peut-être oui quand même)*

**Autres (que l'insomnie) exemples cliniques où les plaintes de fatigue semblent être prépondérants et dominer (p/r à une éventuelle somnolence)**

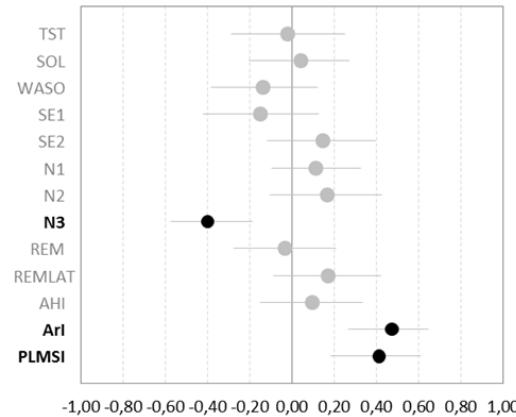


# PLMS

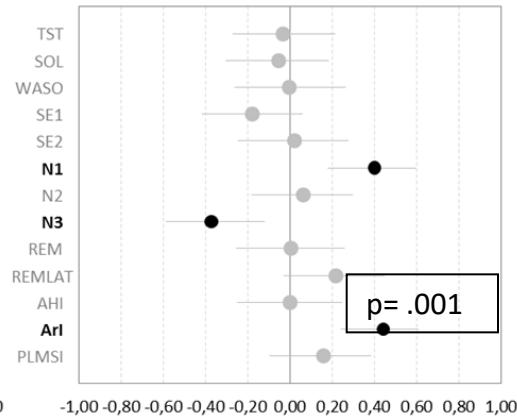
**HAD-A**



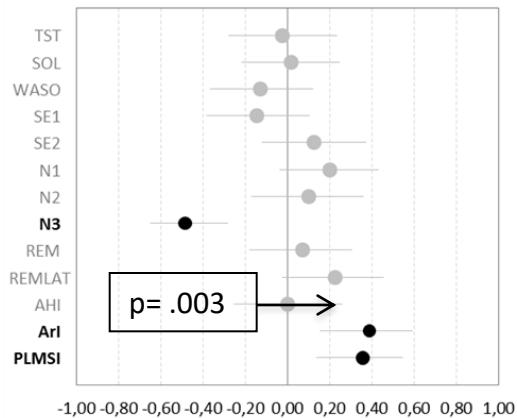
**HAD-D**



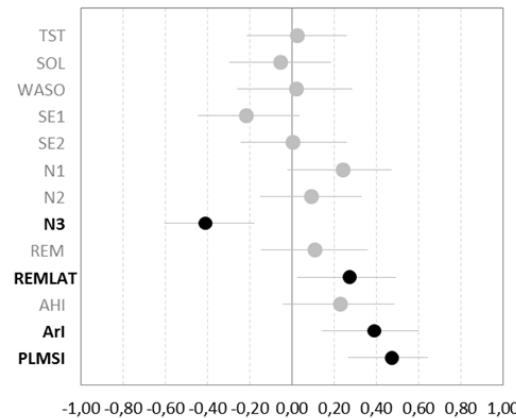
**ESS**



**FSS**



**PSQI**

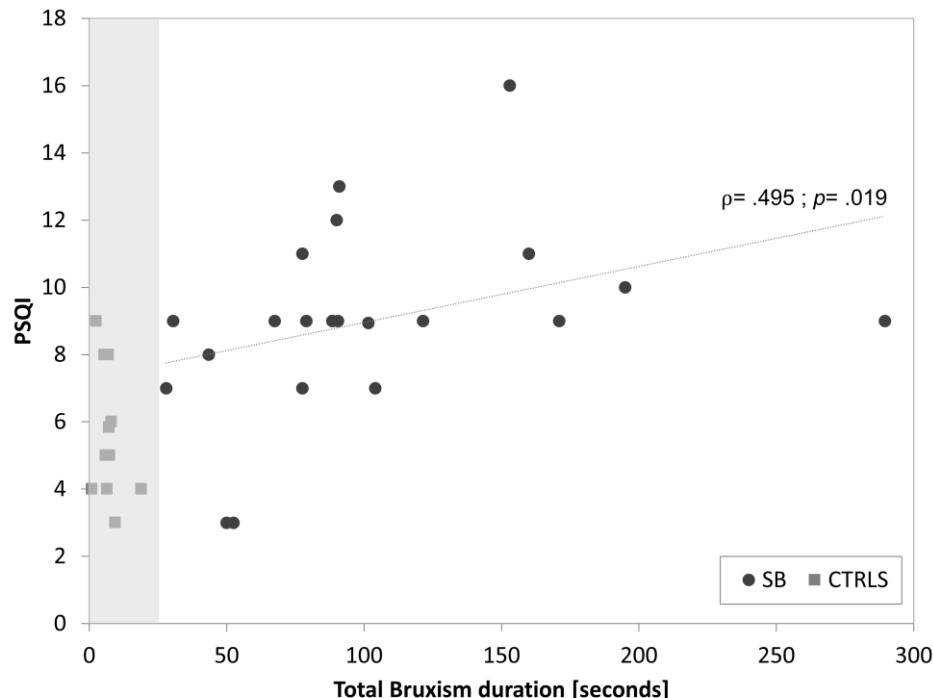


The 5 forest plots display correlation distributions between symptom scales and sleep variables

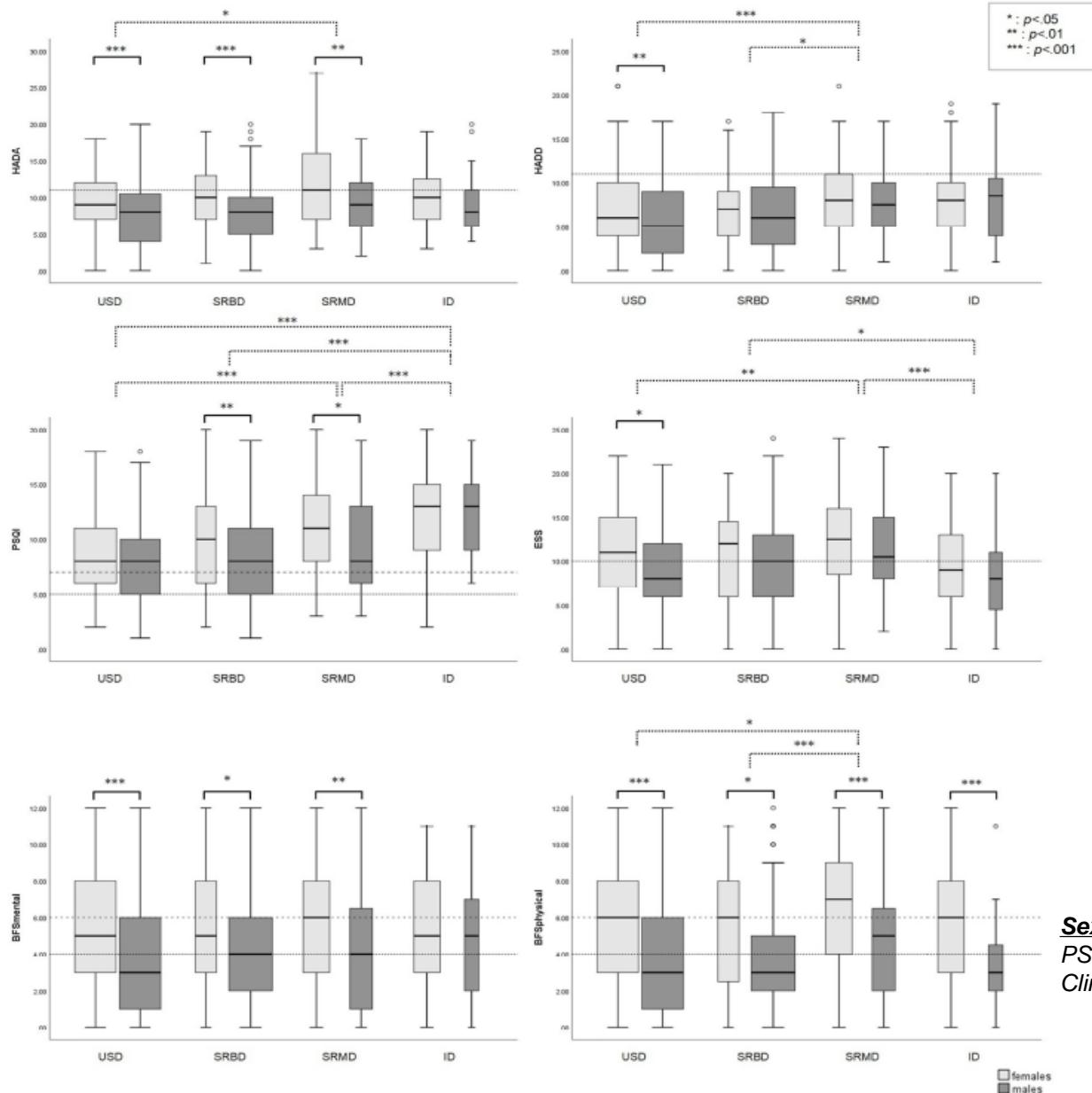
dots depict Spearman's  $\rho$  correlation coefficients (X-Axis)  
horizontal error-bars indicate bias corrected accelerated (BCa) 95% confidence intervals (CI)

# Bruxisme et symptômes diurnes

	<b>SB</b> (n=22)	<b>GSC</b> (n=12)	<b>U</b>	<b>p</b>
	median ( Q1;Q3 ) ; m ( sd )	m ( sd )		
HAD-A	8.5 (6.0;15.0)	7.3 (4.0)	92.0	(0.085)
HAD-D	5.9 (4.4)	3.2 (3.0)	82.0	0.04
FSS	4.2 (1.5)	2.9 (1.1)	73.0	0.016
PSQI	9.0(7.8;10.2)	4.8 (1.9)	45.0	<0.001
BFS-M	4.7 (2.1)	2.0 (1.0)	33.5	<0.001
BFS-P	4.0(3.0;6.2)	2.3 (1.4)	62.0	0.005
BFS-TOT	9.3 (3.8)	4.9 (3.6)	52.5	0.001



Neu D, et al. Effect of sleep bruxism duration on perceived sleep quality. *Eur. J of Oral Sciences* 2018



*l'effet du genre  
(sauf pour les  
PLMS) et  
des conclusions  
sexistes*

Van Eycken S., Neu D. et al. 2020

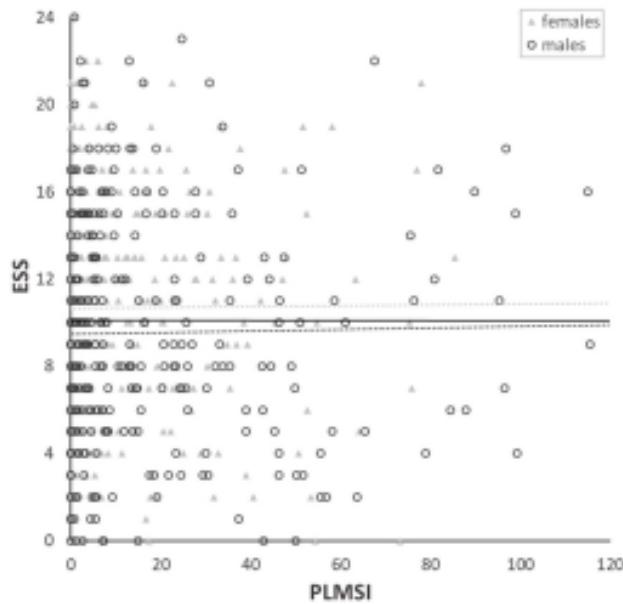
**Sex-Related Differences** in Sleep-Related  
PSG Parameters and Daytime Complaints in a  
Clinical Population of **921** individuals

**Figure 3** Symptom intensities for both sexes across diagnostic groups.

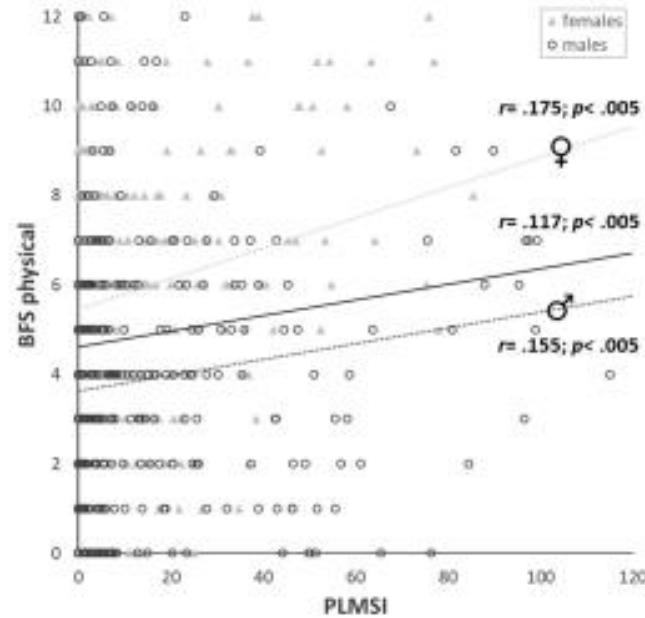
**Notes:** Dotted horizontal lines represent commonly used clinical thresholds for the different instruments. Error bars represent standard deviations. Statistical significances are depicted as follows: \*  $p < 0.05$ ; \*\*  $p < 0.01$ ; \*\*\*  $p < 0.001$ .

# correlations PLMSi uniquement pour la fatigue ! (similaire pour les sexes)

somnolence (Epworth) / PLMSi : ns

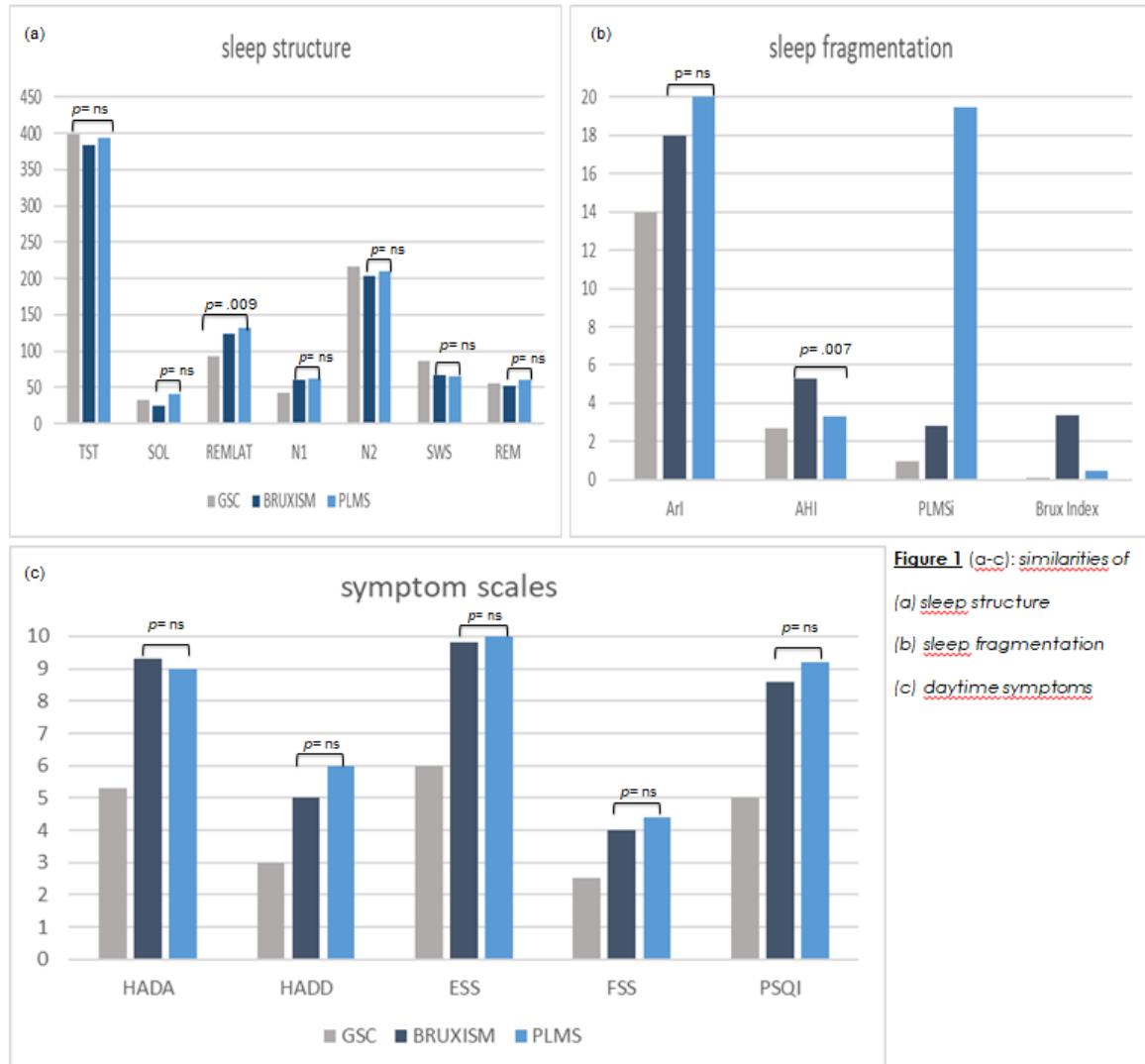


fatigue / PLMSi ( $p < .005$ )



# COMPARING SLEEP QUALITY AND DAYTIME FATIGUE IN MOVEMENT DISORDERS

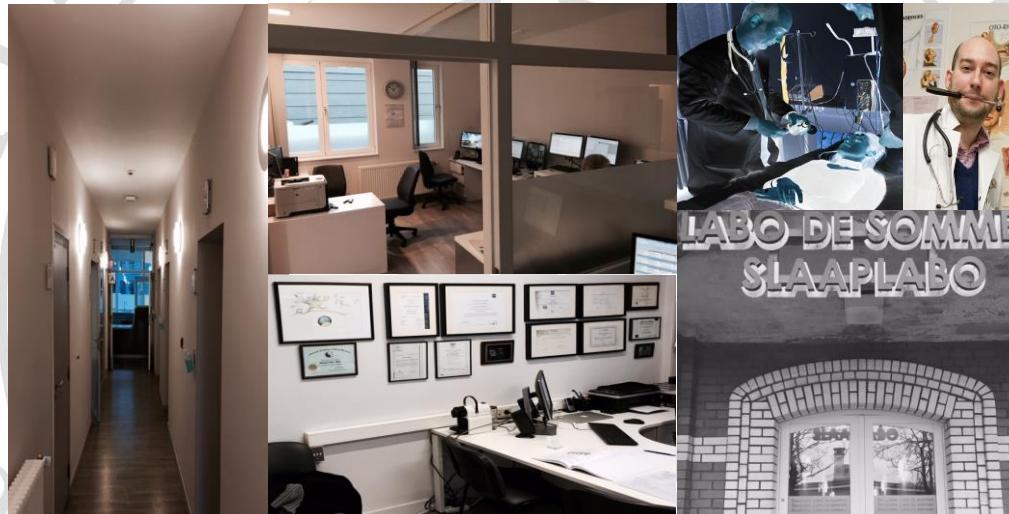
- GSC (n=31)
- Bruxism (n=18)
- (pure) PLMS (n=36)
- No EDS / similar fatigue
- similar sleep structure
- similar PSQI (patients)



ESRS - Athènes 2022



# Merci pour votre attention..et bonnes nuits !

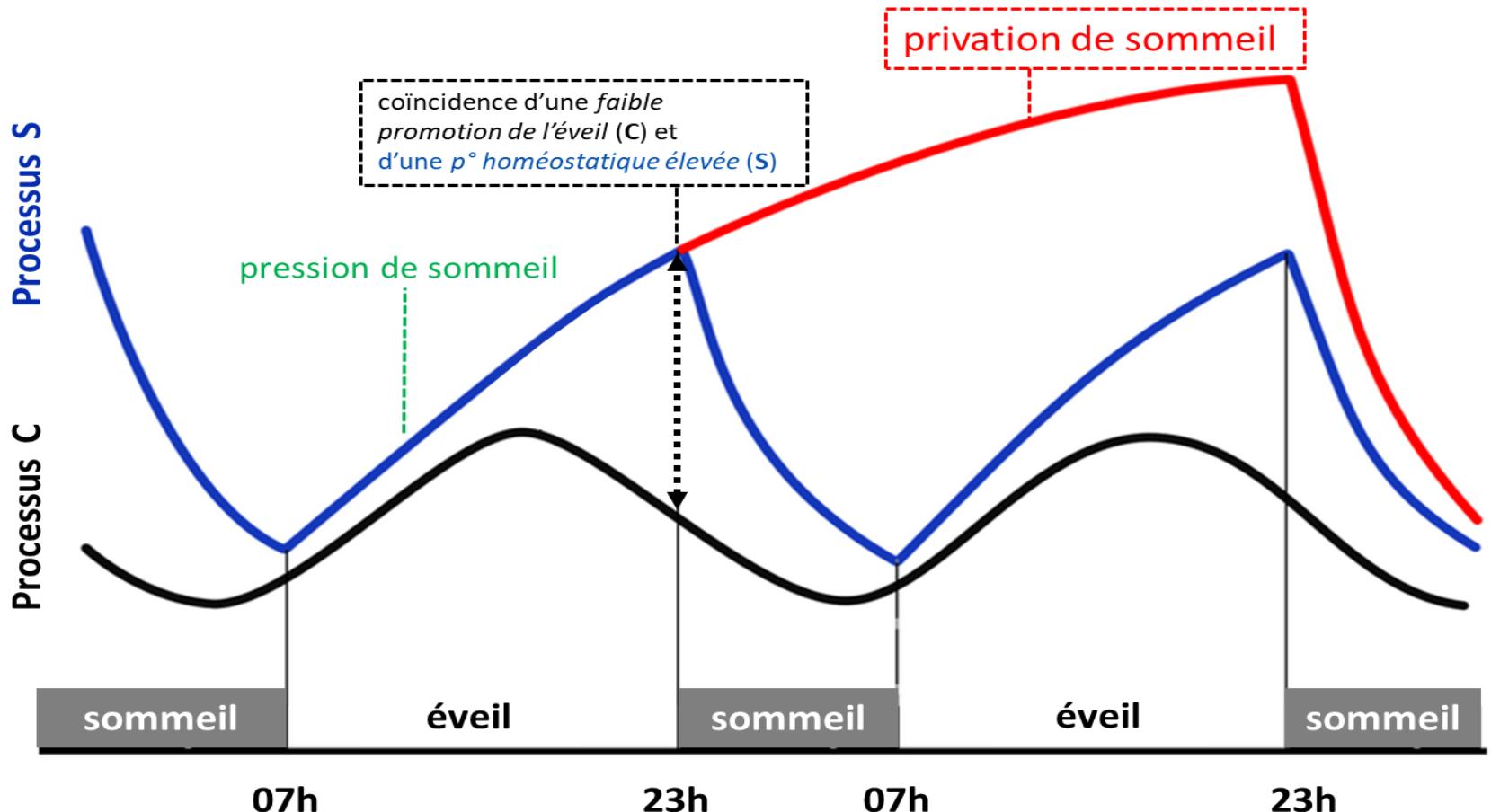


Hôpital DELTA CHIREC  
département des neurosciences  
Centre d'Etudes des Troubles du Sommeil (CETS)

Université Libre de Bruxelles  
Faculté de médecine



# Régulations du sommeil



Adapté d'après : Borbély AA. *The Two-process model of sleep regulation*. Hum Neurobiol 1982