



LE SOMMEIL, UN TEMPS NÉCESSAIRE POUR LES APPRENTISSAGES

Stéphanie Mazza

Centre de recherche en neurosciences de Lyon - Université Lyon1

CSEN Groupe de travail "Bien-être à l'école"

BESOIN ET SOMMEIL

Consensus Statement of the American Academy of Sleep Medicine on the Recommended Amount of Sleep for Healthy Children: Methodology and Discussion

Shalini Paruthi, MD, Moderator¹; Lee J. Brooks, MD^{2,3}; Carolyn D'Ambrosio, MD⁴; Wendy A. Hall, PhD, RN⁵; Suresh Kotagal, MD⁶; Robin M. Lloyd, MD⁶; Beth A. Malow, MD, MS⁷; Kiran Maski, MD⁸; Cynthia Nichols, PhD⁹; Stuart F. Quan, MD¹⁰; Carol L. Rosen, MD¹¹; Matthew M. Troester, DO¹²; Merrill S. Wise, MD¹³

Naissance
<12 mois



12 à 16h

Polyphasique

Petite enfance
3 à 5 ans



10 à 13h

Une sieste

Enfance
6 à 12ans



9 à 12 h

Nocturne

Adolescence
13 à 18 ans



8 à 10h

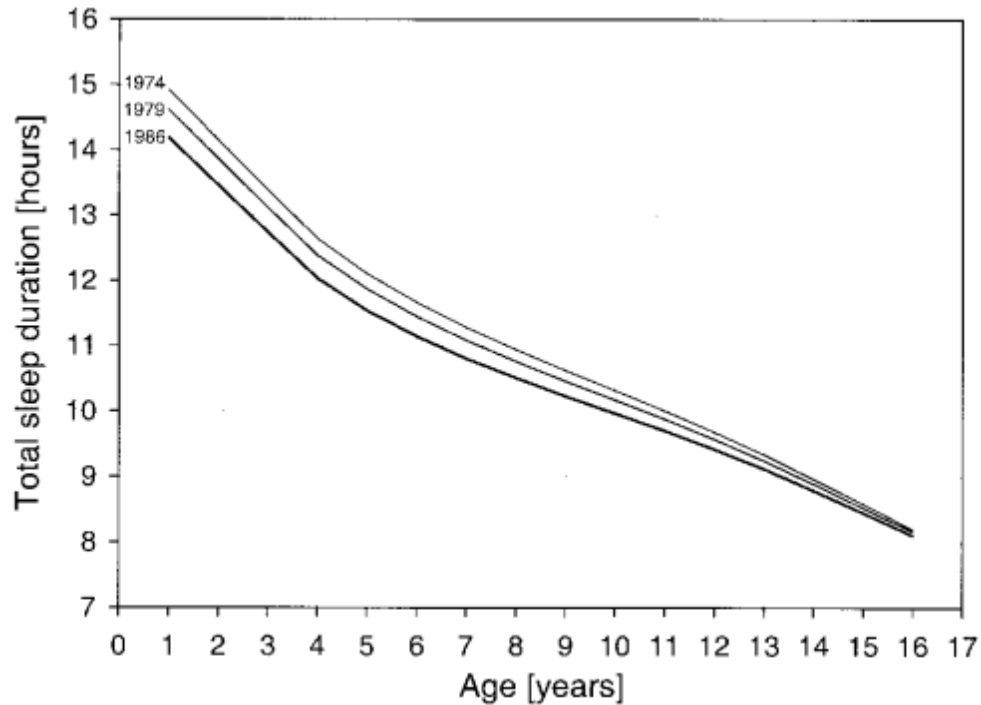
Nocturne

Table 2—Health domains.

- 1 Cardiovascular health
- 2 Developmental health
- 3 Human performance
- 4 General health
- 5 Immunology
- 6 Longevity
- 7 Mental health
- 8 Metabolic health
- 9 Cancer
- 10 Pain

- 864 publications, 13 spécialistes internationaux
- Performances humaines: tests neuropsychologiques, résultats académiques; échelles d'évaluation cognitive et comportementale, bien-être, comportements et plaintes en matière de santé, risque de suicide ou d'accident, somnolence diurne

BESOIN ET SOMMEIL



Perte d'environ 1 heure de sommeil

entre 1974, 1979 et 1986

--> horaires de coucher plus tardifs expliqués par une modification des activités en soirée.

(Iglowstein et al., Pediatrics, 2003)

Table 2

Rates of change (minutes per day per year) in sleep duration according to sex, age, day type and geographical location.

	<i>k</i>	<i>n</i>	Mean	SD
All	641	690,747	-0.46	2.84
Analysis by age				
Age 5–8	90	49,090	-0.13	2.83
Age 9–12	165	149,709	-0.26	3.24
Age 13–15	172	331,993	-0.56	3.01
Age 16–18	214	159,955	-0.54	2.10
Analysis by sex				
Boys	184	121,003	-0.40	2.34
Girls	184	123,068	-0.17	2.25
Both sexes	273	446,676	-0.57	3.12
Analysis by day type				
Schooldays	263	217,371	-0.79	2.49
Non-schooldays	234	121,093	-0.97	4.05
Weekly average	144	352,283	-0.17	2.50
Analysis by region				
Asia	63	261,770	-0.50	2.56
Australia	42	30,072	+1.27	2.10
Canada	26	6670	-0.73	1.39
Europe ^a	245	142,897	-0.92	2.74
Scandinavia	46	33,834	0.00	1.52
UK	97	66,470	+0.57	1.48
USA	120	142,428	-0.53	3.54
Analysis by time period ^b				
Very Early (1900–1939)	16	9460	+2.57	1.55
Early (1940–1969)	75	276,423	-0.79	0.39
Late (1970–1989)	143	84,779	-0.48	1.34
Very Late (1990–2008)	407	320,085	-0.27	4.04

Perte de plus d'1 heure entre 1905 et 2008 (-1min/année)

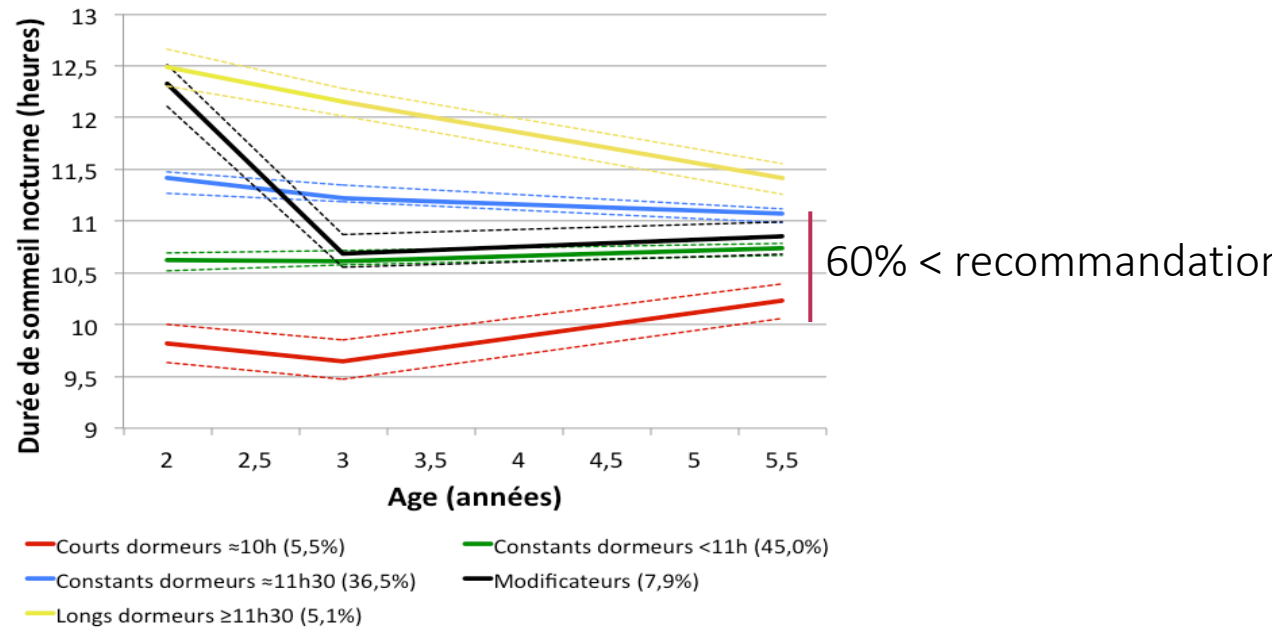
n = 690 747 (5 à 18 ans) de 20 pays

(Matricciani et al., Sleep Med. Reviews, 2012)

SOMMEIL ET DEVELOPPEMENT



Impact des trajectoires de sommeil durant l'enfance sur le développement et les apprentissages



Cohorte de naissance

1021 enfants, évalués par questionnaires de sommeil à 2, 3,

5-6 ans

Questionnaires de comportement à 5- 6ans :

Table 3. Adjusted associations between night-sleep duration trajectories and

		Conduct problems		Hyperactivity/ inattention	
		aOR [95% CI]	p	aOR [95% CI]	p
Raw Model					
	SS	1.36 [0.72 - 2.57]	0.34	2.61 [1.41 - 4.80]	0.002
	MLS	1.10 [0.81 - 1.49]	0.55	1.56 [1.14 - 2.13]	0.005
	MHS	Reference		Reference	
	CS	1.37 [0.72 - 2.57]	0.32	1.86 [1.00 - 3.45]	0.05
	LS	0.56 [0.24 - 1.31]	0.18	0.71 [0.30 - 1.64]	0.42
Model 1^a					
	SS	1.05 [0.51 - 2.17]	0.89	2.57 [1.30 - 5.08]	0.007
	MLS	1.03 [0.74 - 1.44]	0.85	1.73 [1.24 - 2.42]	0.001
	MHS	Reference		Reference	
	CS	1.64 [0.84 - 3.21]	0.14	2.06 [1.05 - 4.02]	0.03
	LS	0.48 [0.2 - 1.19]	0.11	0.61 [0.25 - 1.51]	0.29
Model 2^b					
	SS	0.88 [0.42 - 1.85]	0.73	2.65 [1.29 - 5.45]	0.008
	MLS	1.01 [0.72 - 1.42]	0.94	1.71 [1.20 - 2.43]	0.003
	MHS	Reference		Reference	
	CS	1.90 [0.95 - 3.76]	0.07	2.03 [1.01 - 4.08]	0.05
	LS	0.51 [0.20 - 1.28]	0.15	0.67 [0.26 - 1.75]	0.42

Augmentation du risque de présenter des scores élevés à l'échelle d'hyperactivité/impulsivité pour les courts dormeurs (OR: 2,65), les enfants réduisant leur sommeil après 3 ans (OR: 2,03) et les dormeurs en limite basse (OR: 1,71)

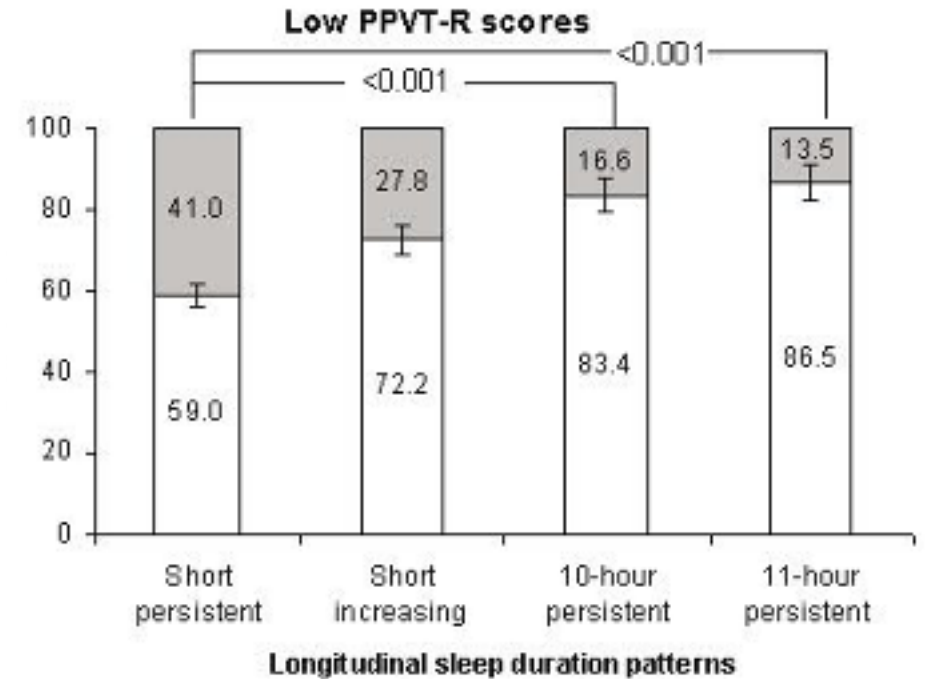
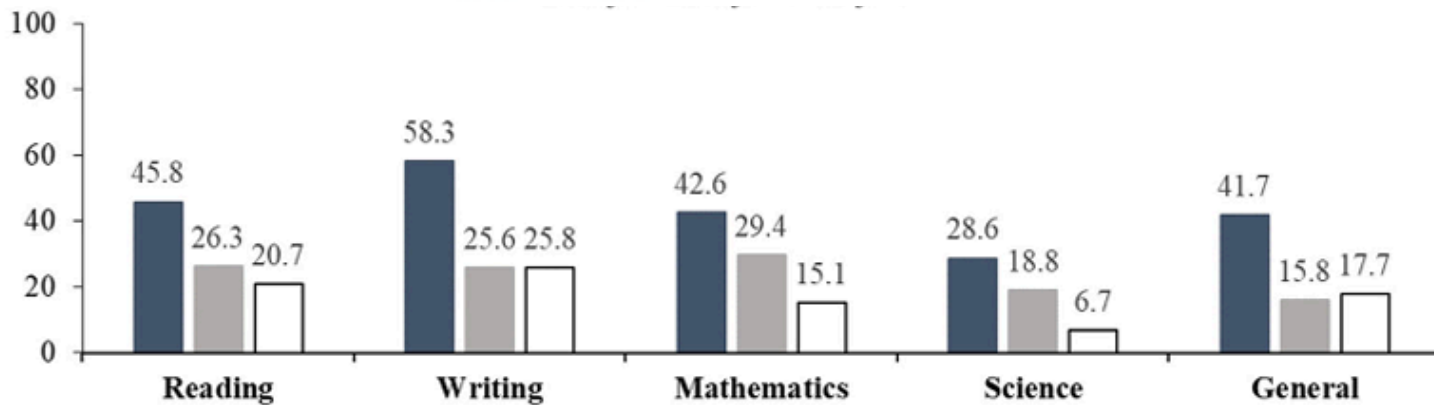
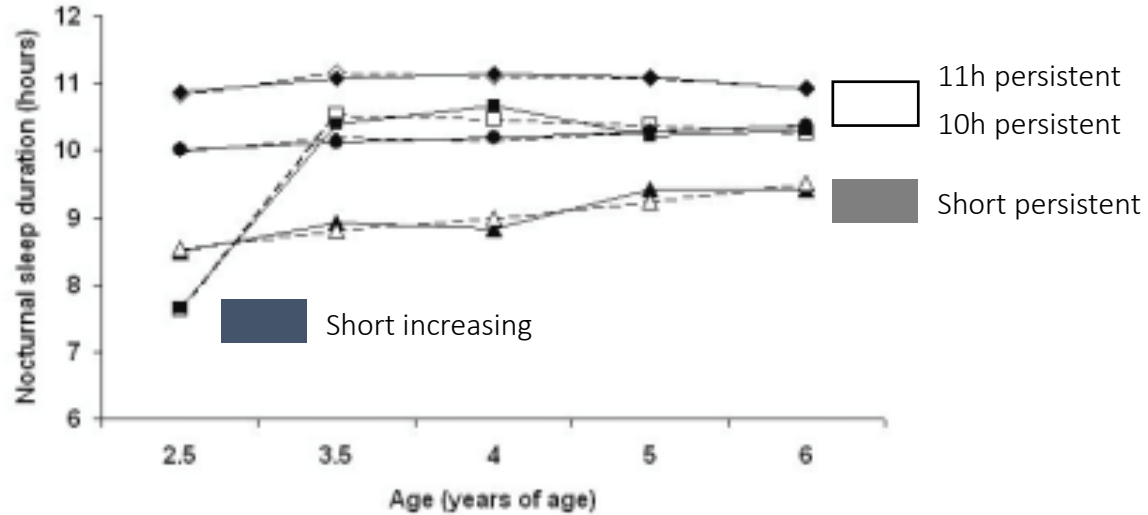
(Reynaud et al., Behav sleep med., 2021)

SOMMEIL ET DEVELOPPEMENT

Cohorte de naissance Québécoise

1492 enfants, évalués par questionnaires de sommeil à 2,5, 3,5, 4, 5 et 6 ans.

Evaluation de la compréhension de vocabulaire à 6 ans. Suivi à 10 ans (n=991): évaluation des performances académiques

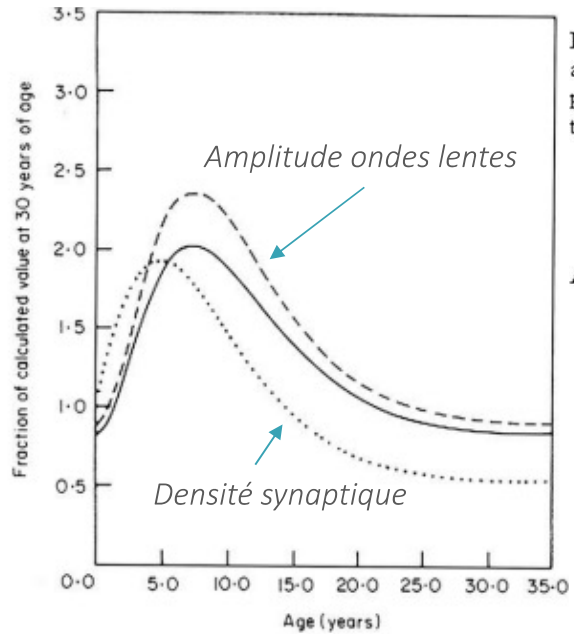


3 à 5 fps plus de risque d'obtenir des résultats en dessous de la moyenne de leur classe en lecture, écriture, mathématiques et sciences

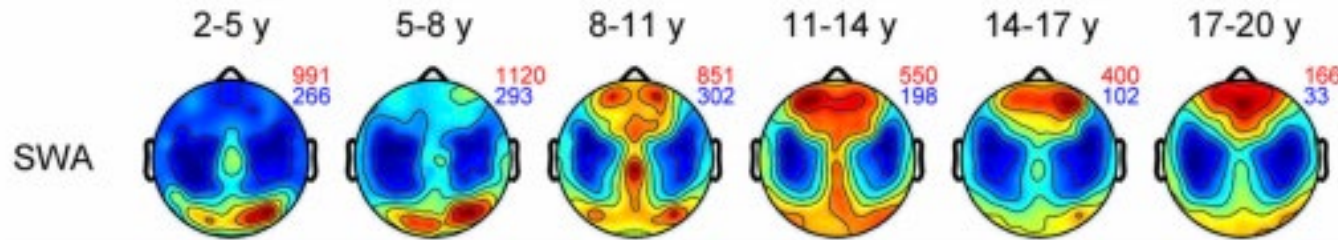
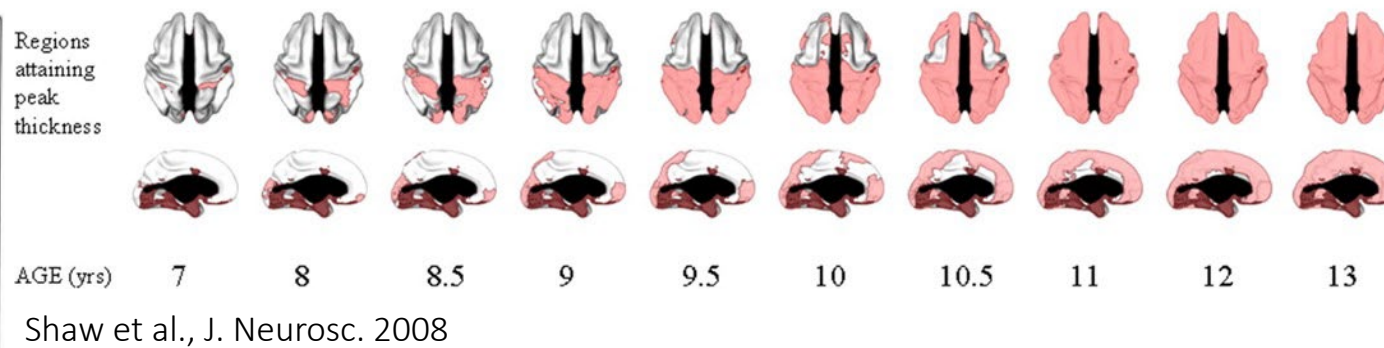
(Touchette et al., Sleep, 2007; Petit et al., Journal of sleep research, 2023)

SOMMEIL ET DEVELOPPEMENT

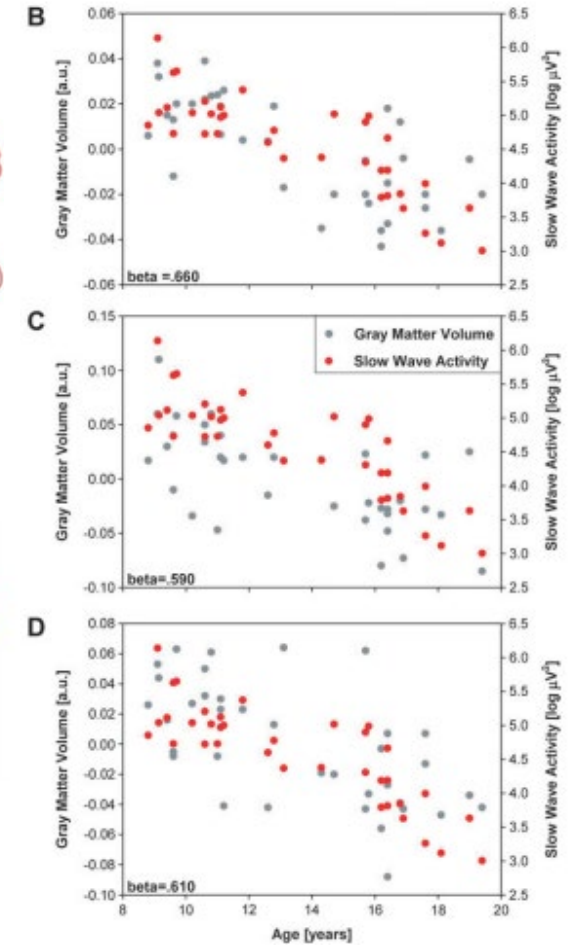
Décours développemental proche entre maturation cérébrale et activité à ondes lentes du sommeil.



Feinberg, Thode et al.,
J. of Theoretical Biology 1990



Kurth et al., J Neurosc. 2010



Buchmann et al., Cerebral cortex 2011

SOMMEIL ET PERFORMANCES

Quantité et qualité de sommeil sont fortement corrélées aux performances académiques de l'école élémentaire (Dewald et al., 2010) à l'université (Trockel et al., 2000; Kelly et al., 2001)

Relation entre sommeil (durée et efficacité) et

- Somnolence
- Vocabulaire
- Contrôle exécutif
- Contrôle émotionnel
- Mémoire

Astill et al., Psychological Bulletin 2012, Reynaud et al., Journal of sleep research, 2019

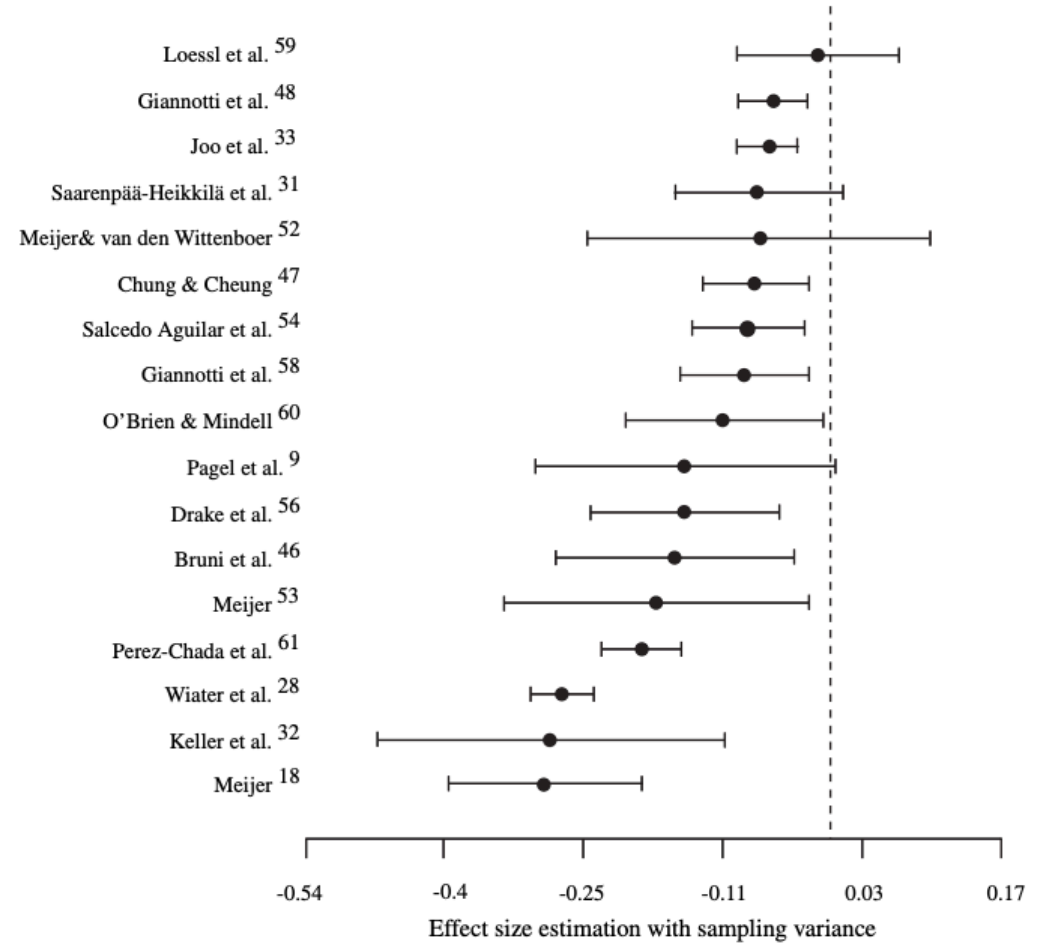
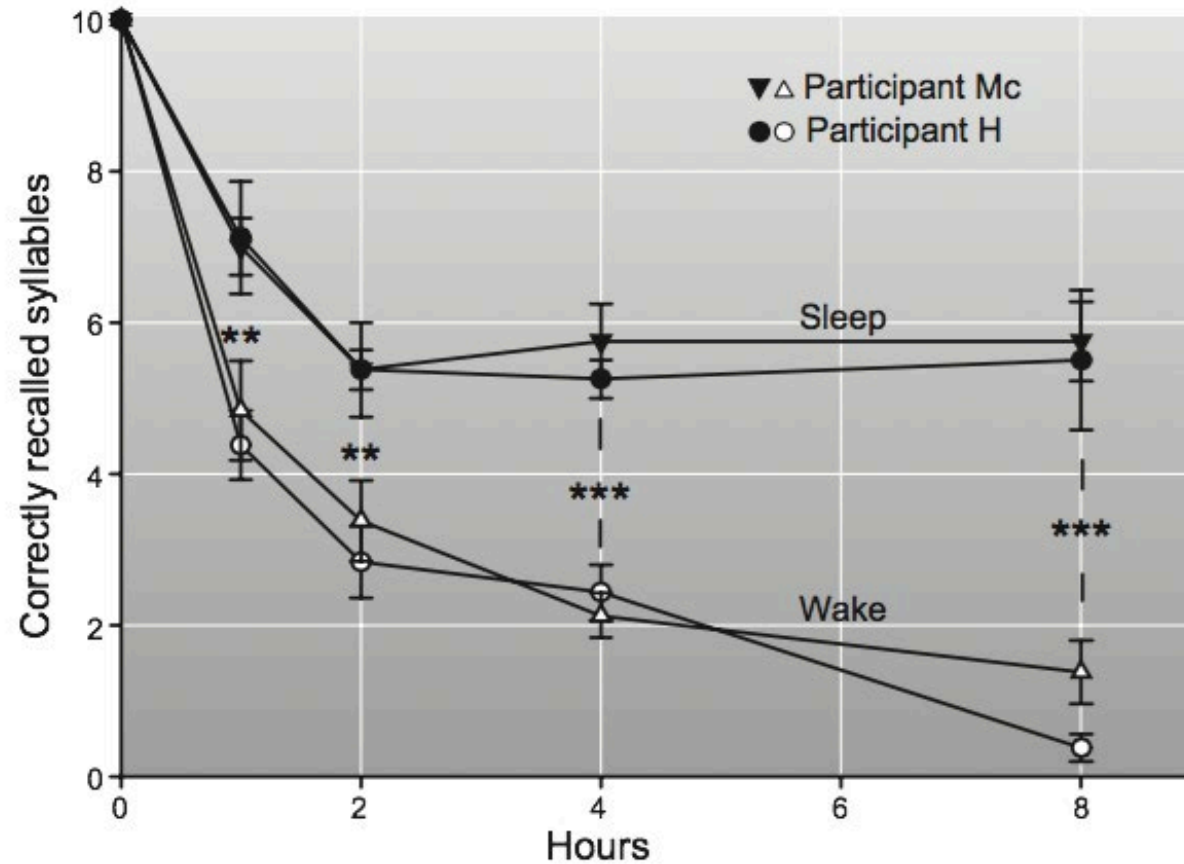


Fig. 4. Forest plot of studies investigating the relationship between sleepiness and school performance.

SOMMEIL ET CONSOLIDATION MNÉSIQUE

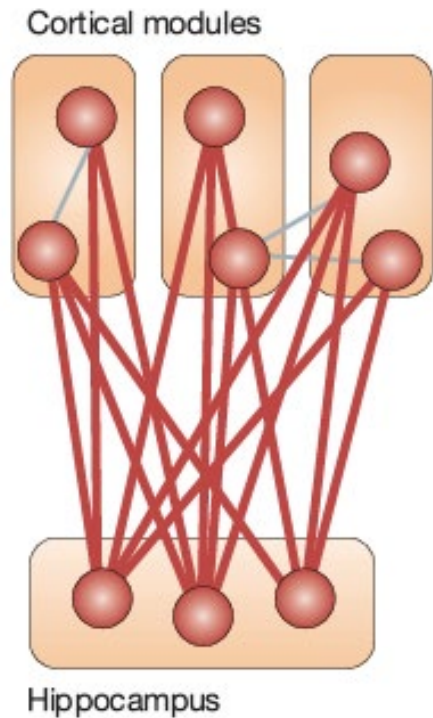


“...results of our study as a whole indicate that forgetting is not so much a matter of the decay of old impressions and associations as it is a matter of interference, inhibition, or obliteration of the old by the new”

Jenkins and Dallenbach, 1924

SOMMEIL ET CONSOLIDATION MNÉSIQUE

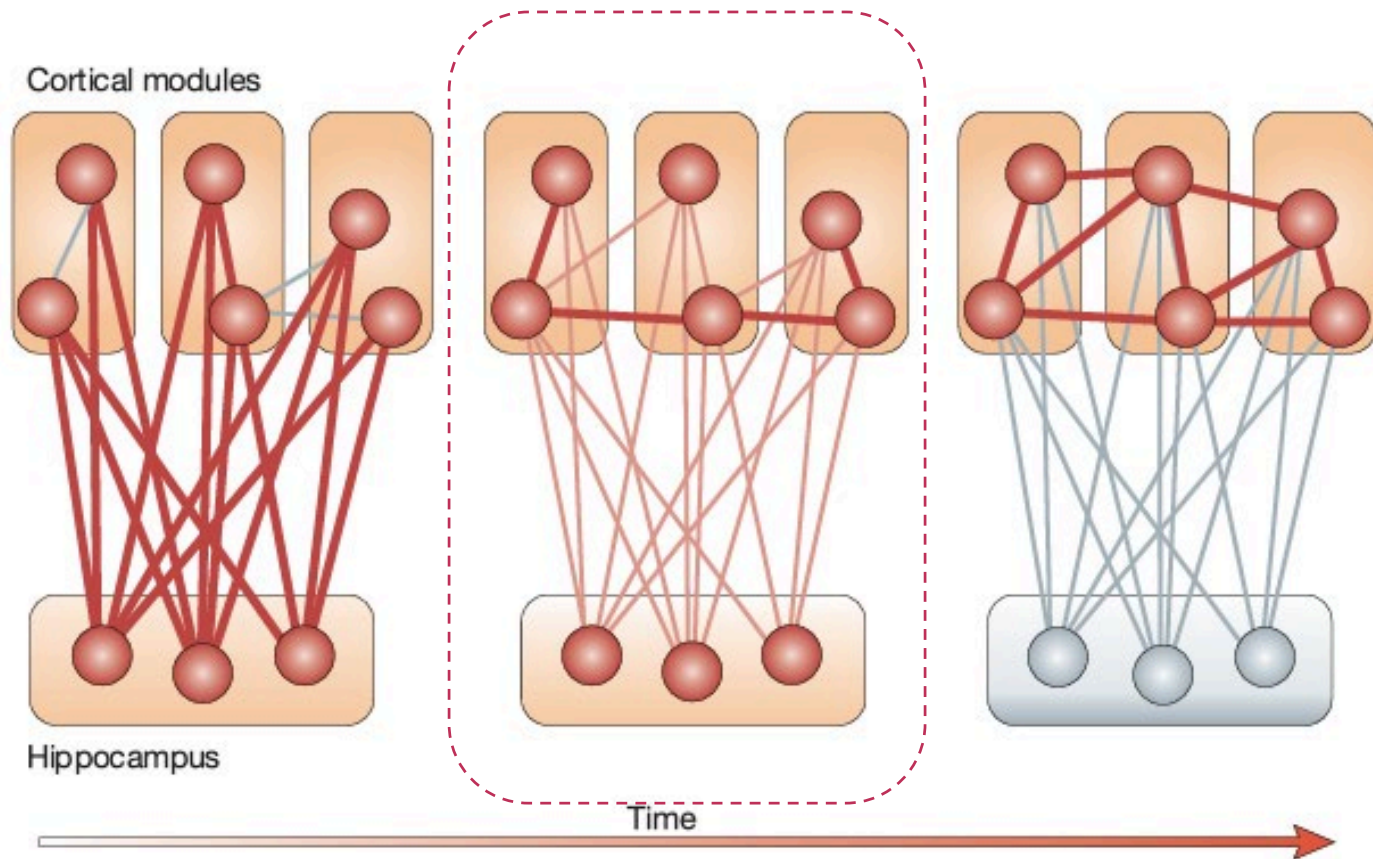
La **consolidation** est le processus qui transforme les représentations nouvellement encodées, labiles et susceptibles de se dégrader, en traces mnésiques stables sur le long terme.



L'encodage des informations se produit dans les modules corticaux qui représentent les diverses caractéristiques d'une expérience. L'hippocampe intègre et fusionne rapidement ces caractéristiques en une trace mnésique cohérente.

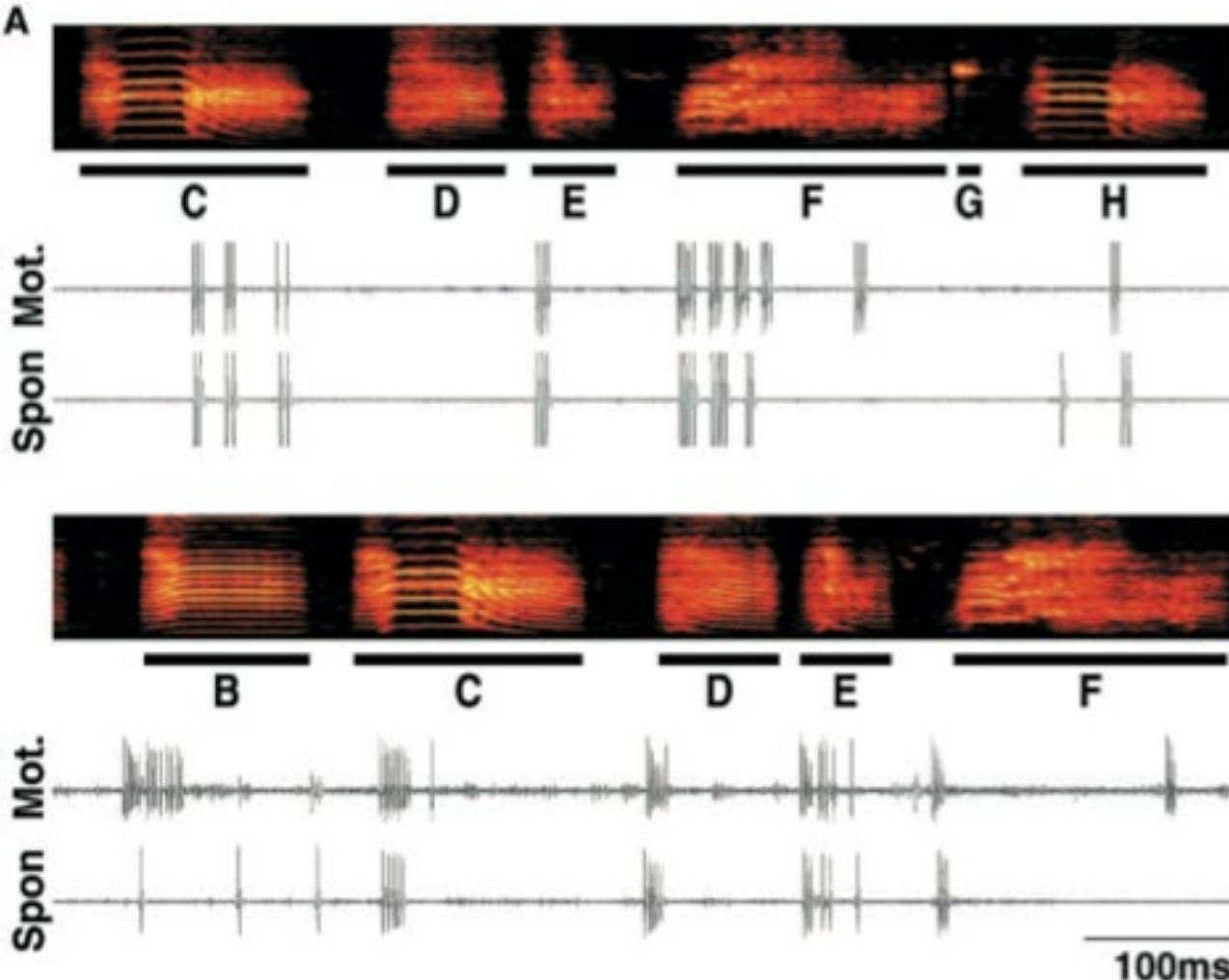
SOMMEIL ET CONSOLIDATION MNÉSIQUE

La **consolidation** est le processus qui transforme les représentations nouvellement encodées, labiles et susceptibles de se dégrader, en traces mnésiques stables sur le long terme.



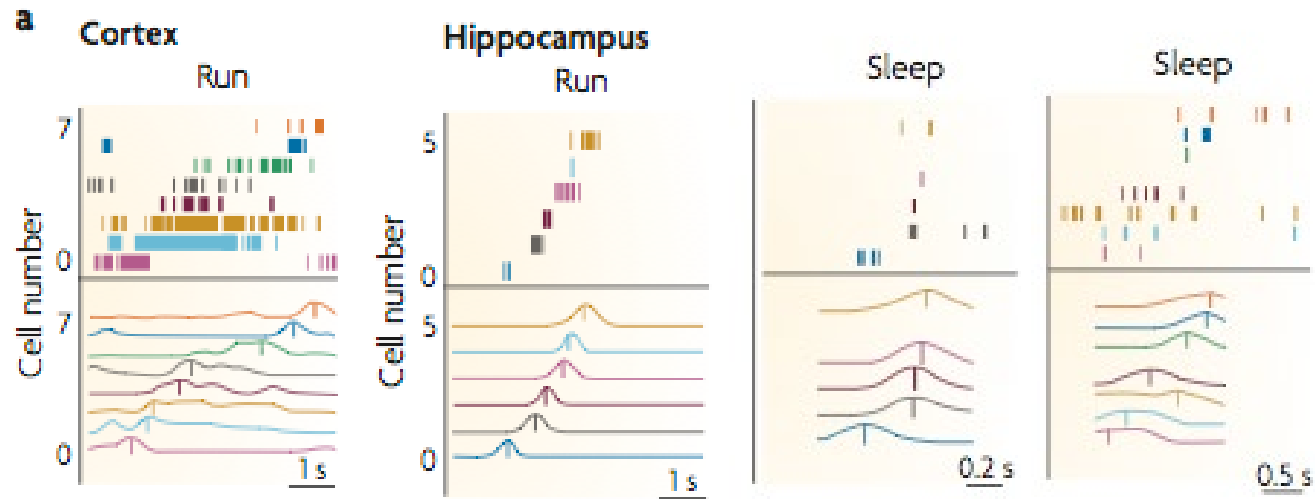
La réactivation successive de ce réseau hippocampique-cortical entraîne un renforcement progressif des connexions cortico-corticales, permettant aux nouveaux souvenirs de devenir indépendants de l'hippocampe et d'être progressivement intégrés aux souvenirs corticaux préexistants

SOMMEIL ET CONSOLIDATION MNÉSIQUE



Dave and Margoliash, Science, 2000

SOMMEIL ET CONSOLIDATION MNÉSIQUE

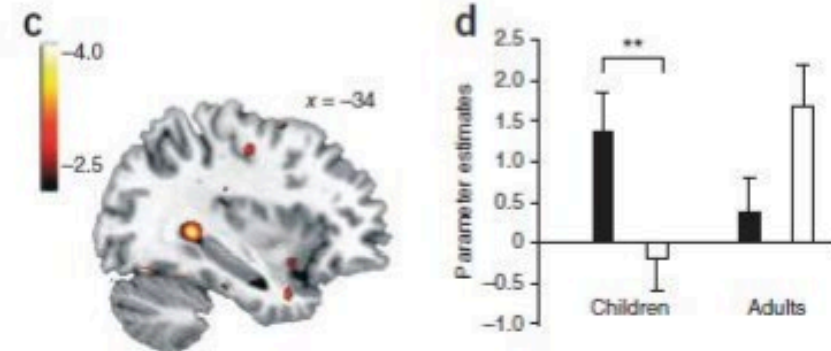
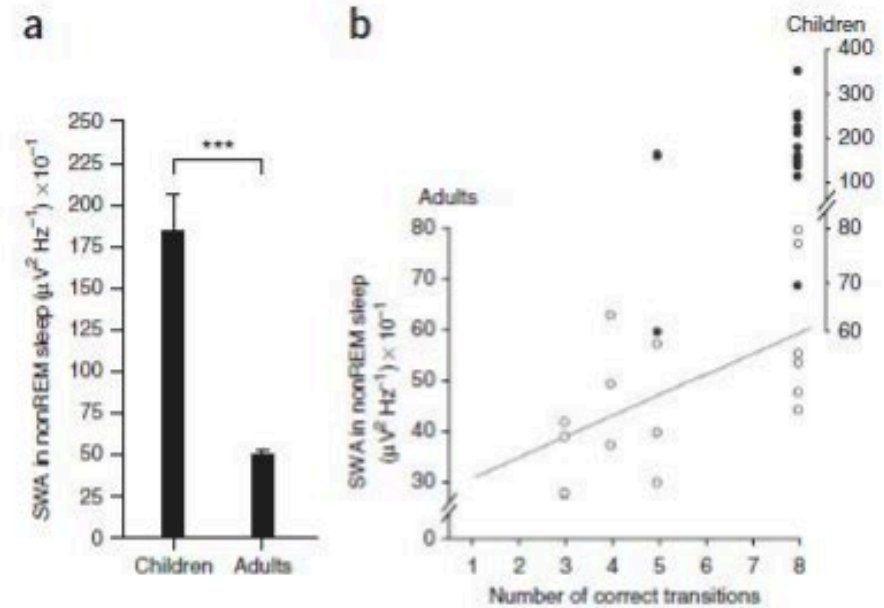
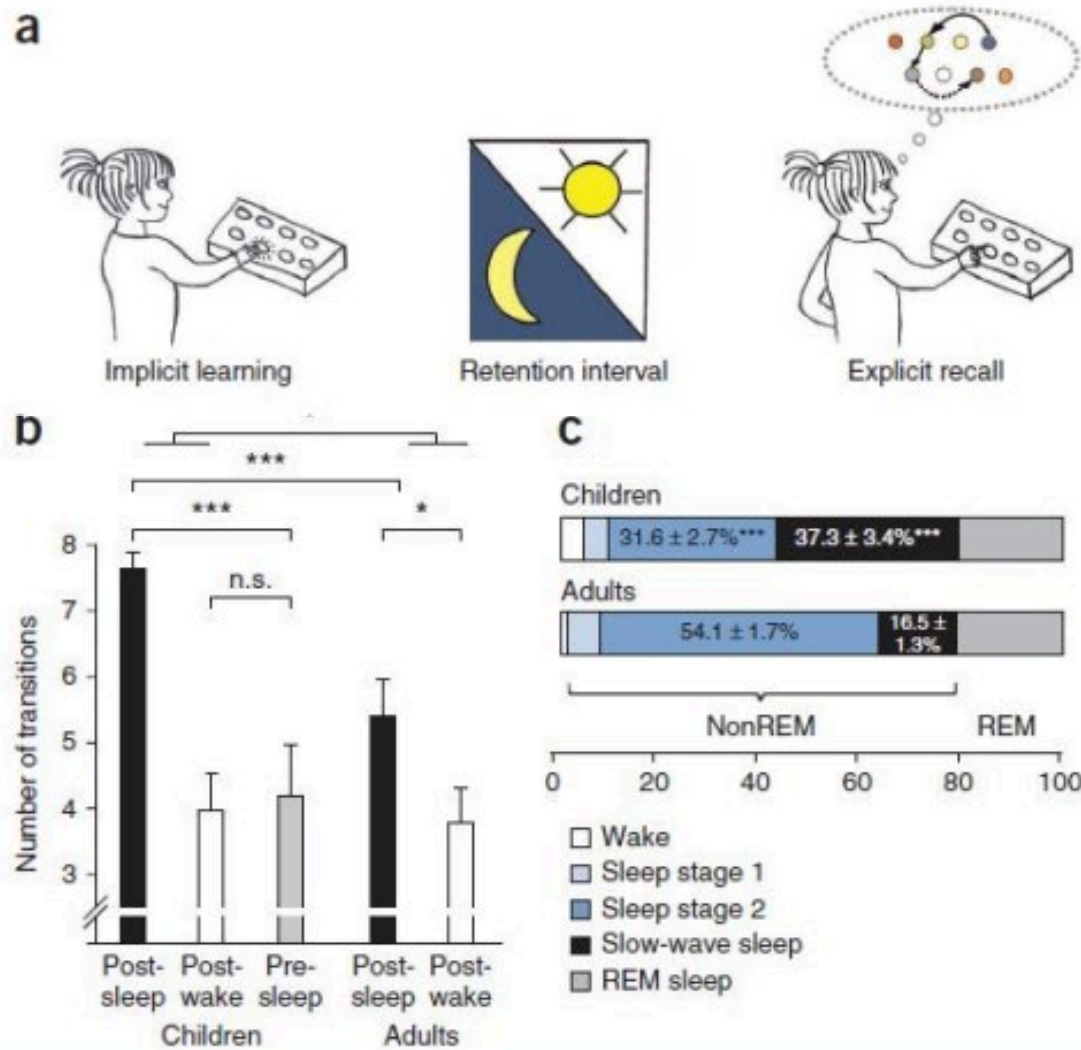


Ji and Wilson, Nat Neurosci, 2007

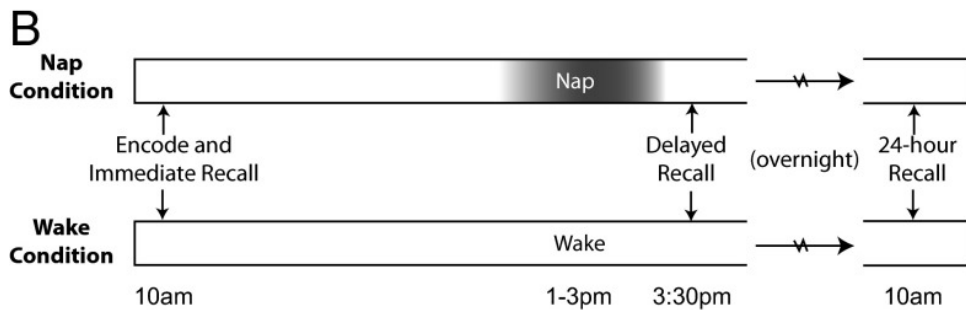
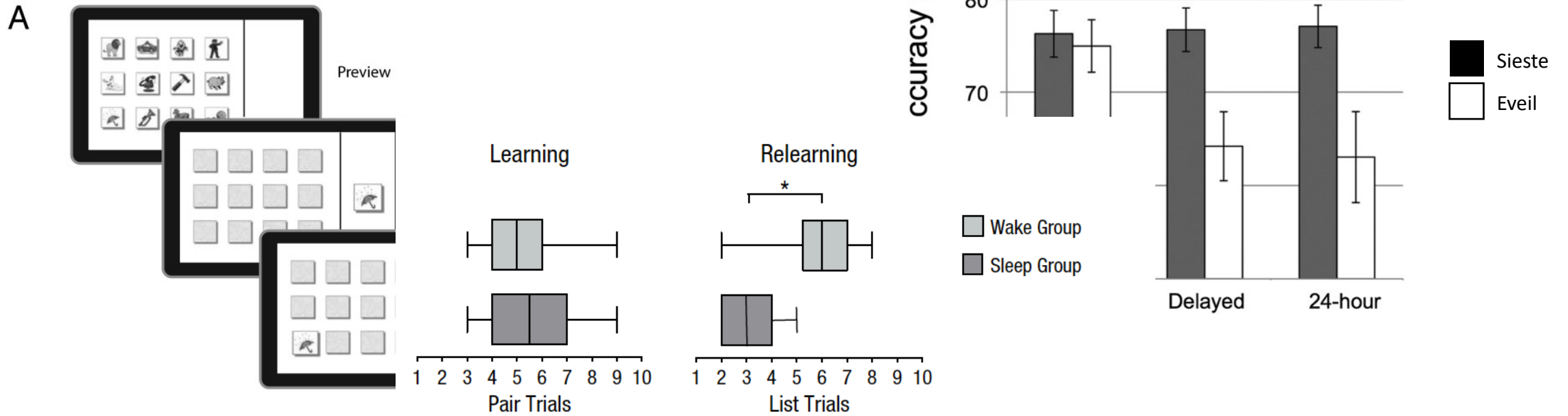
Réactivation au cours du sommeil d'une partie des cellules de lieu
cellules corticales activées lors de l'exploration réelle d'un labyrinthe



SOMMEIL ET CONSOLIDATION MNÉSIQUE



SOMMEIL ET CONSOLIDATION MNÉSIQUE



Le sommeil de jour chez les enfants siesteurs est profitable pour la consolidation des apprentissages.

SOMMEIL ET CONSOLIDATION MNÉSIQUE

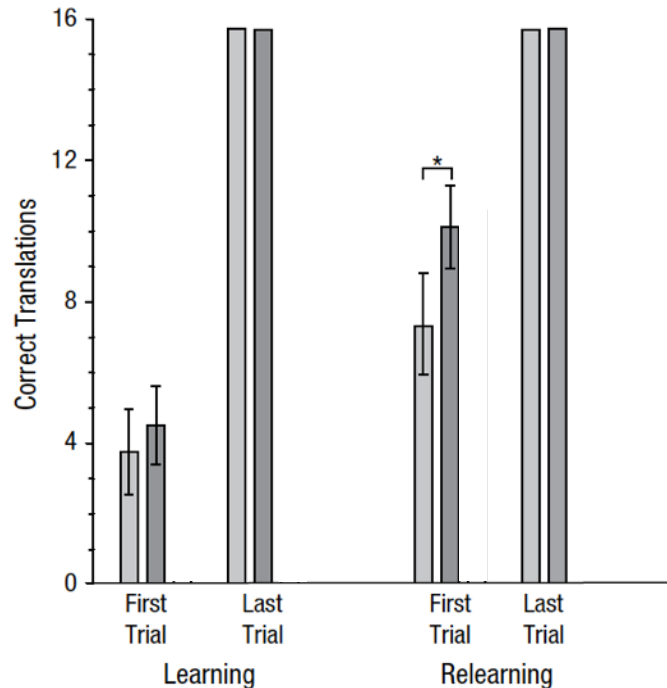


Apprentissages de 16 mots Swahili, soit le soir ou le matin
Réapprentissage des 16 mots 12h plus tard.
Mesure l'économie au réapprentissage.

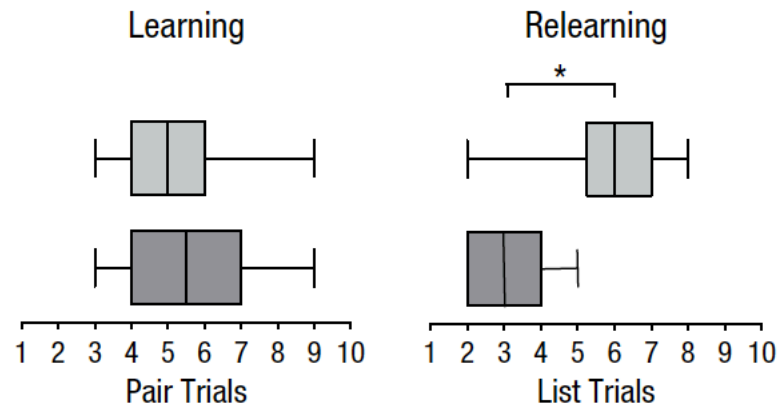
SOMMEIL ET CONSOLIDATION MNÉSIQUE



a



3

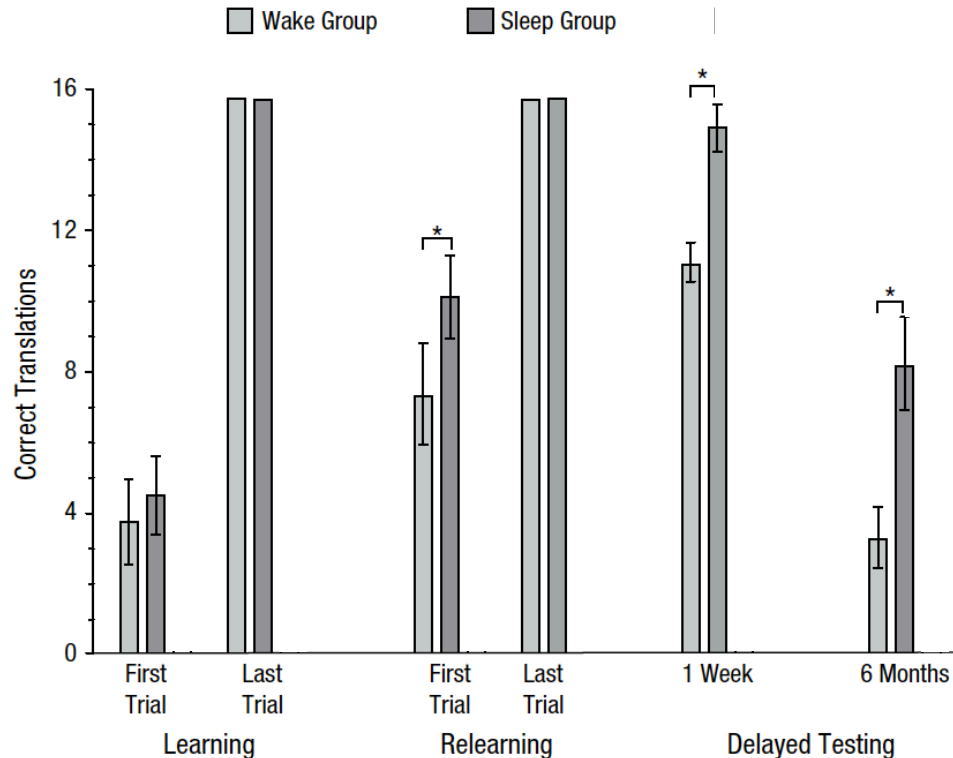


Une nuit de sommeil permet une économie au réapprentissage. Le groupe n'ayant pas dormi doit fournir plus d'effort pour réapprendre: Desirable difficulty (Bjork & Bjork, 2011)

SOMMEIL ET CONSOLIDATION MNÉSIQUE



a



Pourtant cet effort ne leur permet pas de compenser l'effet consolidateur de la première nuit: les performances à une semaine et 6 mois restent meilleures dans le groupe ayant dormi entre les sessions d'apprentissages et de réapprentissage.

Le sommeil permet d'apprendre plus vite et de retenir plus longtemps.

SOMMEIL ET CONSOLIDATION MNÉSIQUE

*Apprendre
& enseigner,
de la préhistoire à demain*



Programme d'éducation au sommeil
www.memetonpyj.fr



CONCLUSION

« Le sommeil fait partie intégrante de notre algorithme d'apprentissage » S. Dehaene

Le sommeil:

- Garantit les ressources nécessaires pour apprendre
- Consolide les apprentissages récents
- Intègre ces nouveaux apprentissages dans nos traces existantes
- Favorise l'oubli nécessaire
- Favorise la créativité.



MERCI

 **MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE, DE LA JEUNESSE ET DES SPORTS**
Liberté Égalité Fraternité

Conseil scientifique de l'éducation nationale

MIEUX DORMIR POUR MIEUX APPRENDRE

Synthèse de la recherche et recommandations



Texte rédigé sous la direction de Stéphanie Mazza, avec les contributions de Kinga Igloi, Sabine Plancoulaine, Amandine Rey et Rébecca Shankland

