

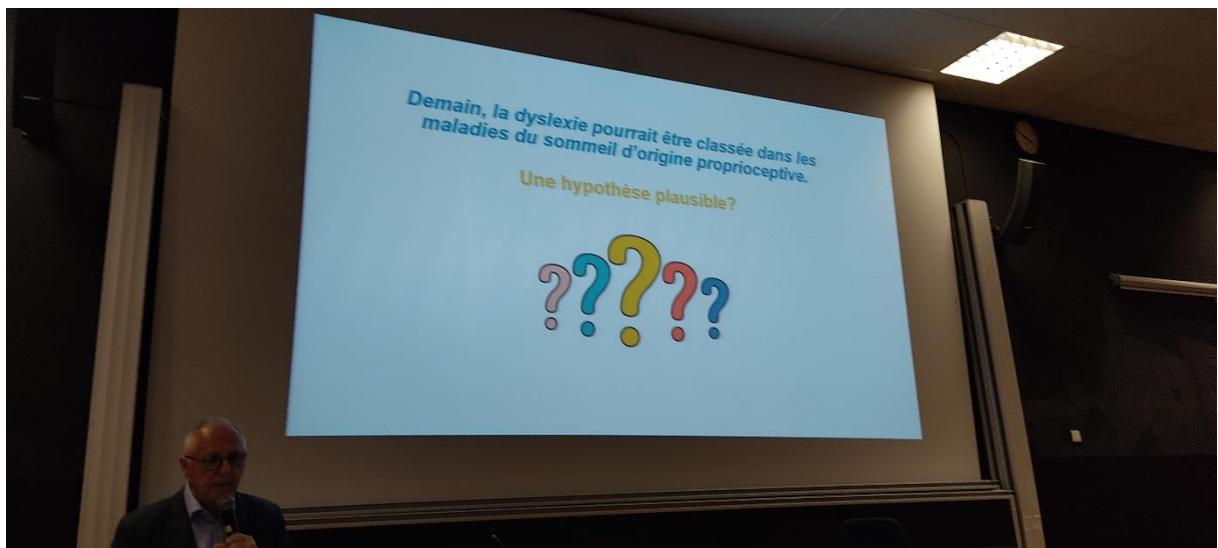
Le modèle proprioceptif circadien des troubles « dys » - Certitudes et limites

Dr Patrick QUERCIA

Notes prises par Corinne Grandvincent, Présidente de Sensoridys.



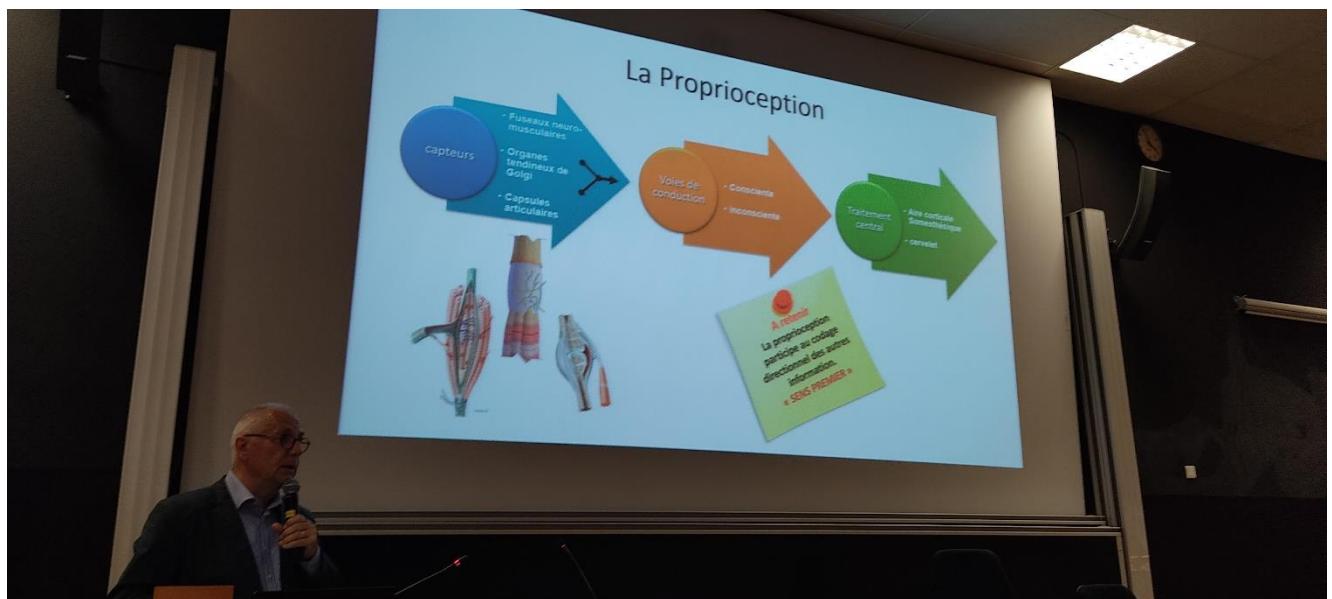
Dans vingt ans, la dyslexie pourrait être classée dans les maladies du sommeil d'origine proprioceptive. Cette hypothèse est-elle plausible ?



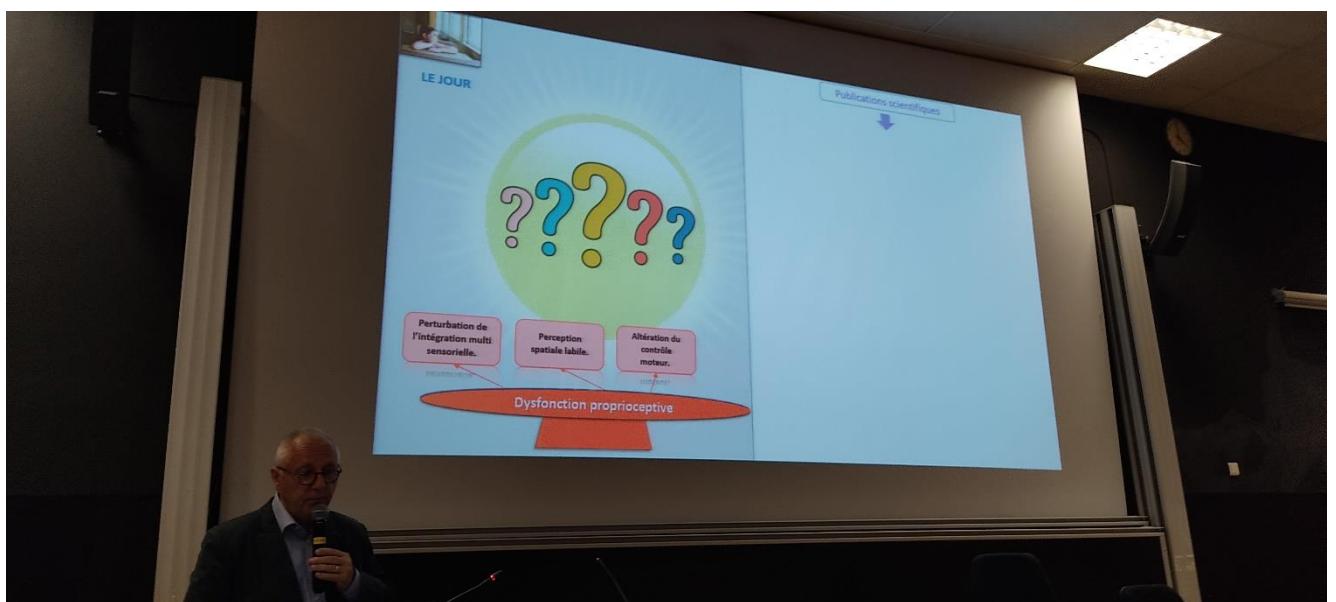
Dans la phylogénèse des espèces, la proprioception est le premier sens à apparaître avec la vision.

Elle fonctionne avec des capteurs (fuseaux neuromusculaires, organes tendineux de Golgi, capsules articulaires), des voies de conduction (proprioception consciente et inconsciente) et un traitement central (aire corticale somesthésique et cervelet).

La proprioception participe au codage directionnel des autres informations sensorielles, c'est le sens premier (cf. Travaux de JP Roll).



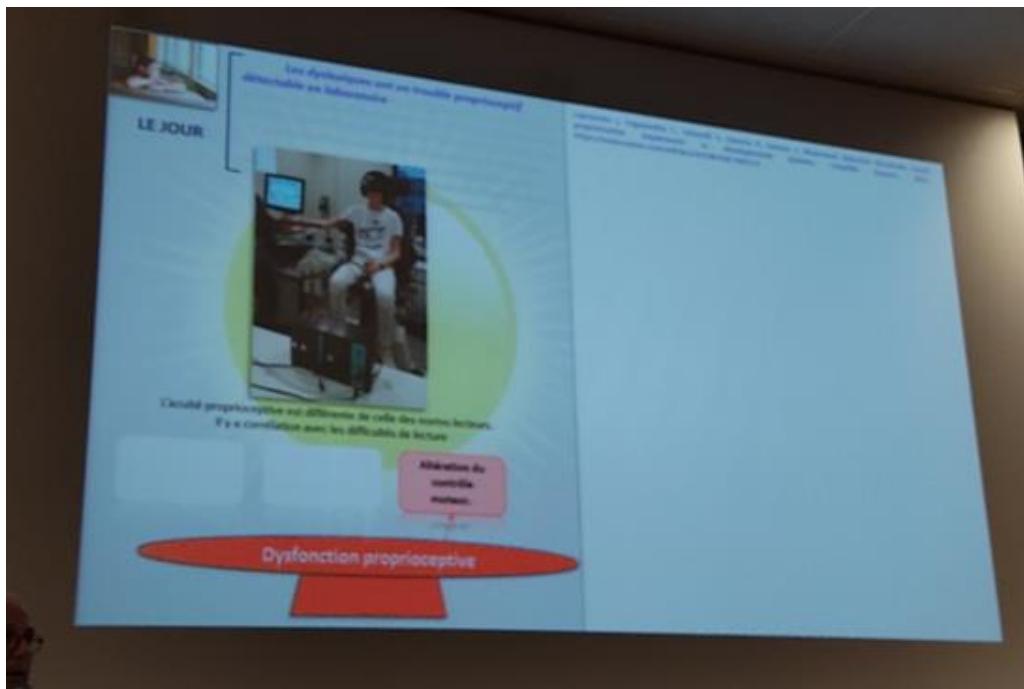
Durant la journée, la proprioception a trois grands rôles connus : elle joue un rôle central dans le contrôle moteur, elle permet une perception spatiale stable et une bonne intégration multisensorielle. Quand elle dysfonctionne, cela impacte ces trois domaines : il y a une altération du contrôle moteur, une perception sensorielle labile et une perturbation de l'intégration multisensorielle.



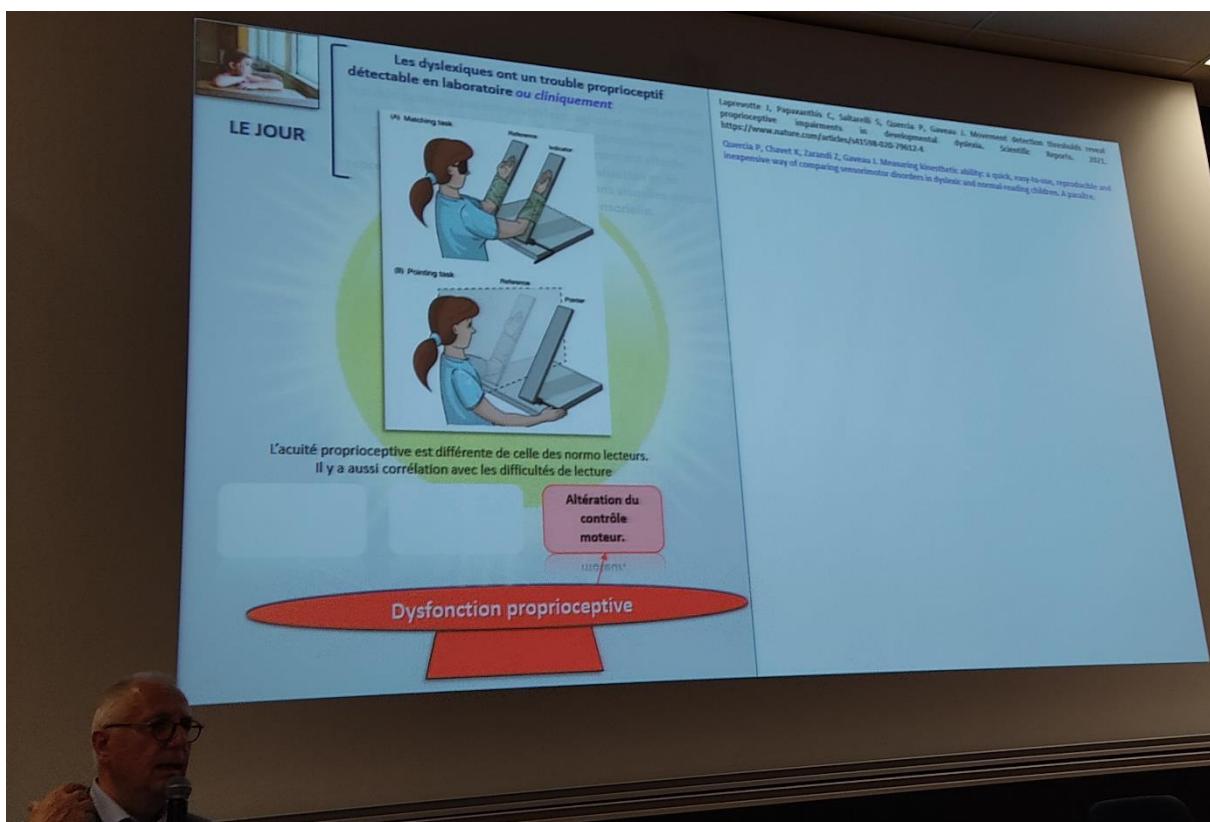
Le laboratoire CAPS a montré, dans une étude publiée dans une revue de haut niveau (Scientific Reports), que les dyslexiques ont un trouble proprioceptif détectable en laboratoire (altération du contrôle moteur), grâce un système robotisé.

Leur acuité proprioceptive est différente de celle des normo lecteurs et il y a une corrélation avec les difficultés en lecture

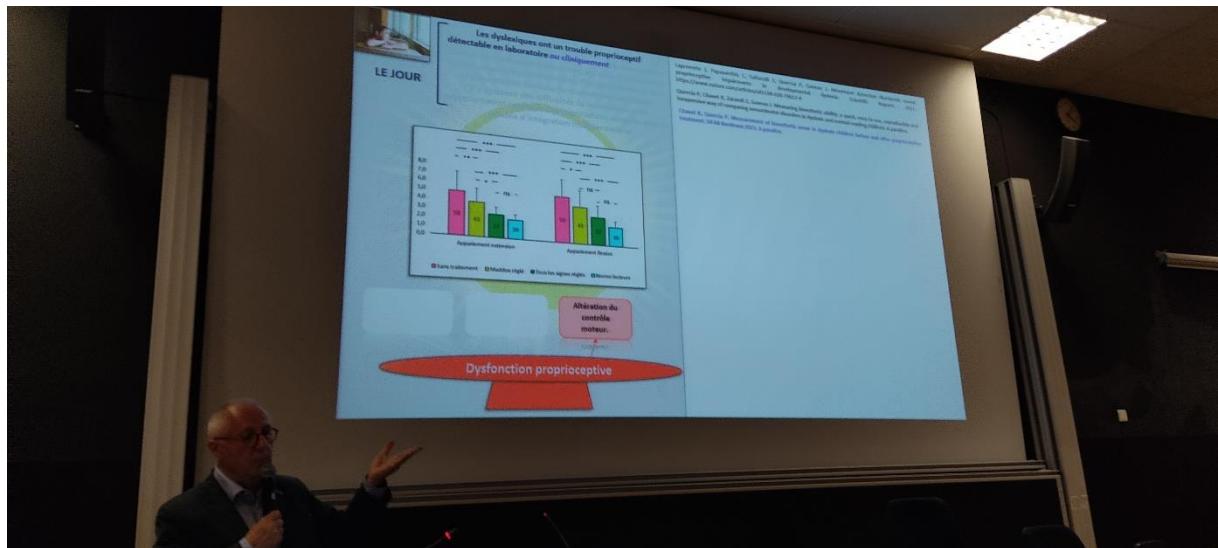
NDA : voir <https://youtu.be/CG8ubPhxZXc?si=MBDY07684b0B-LeC>



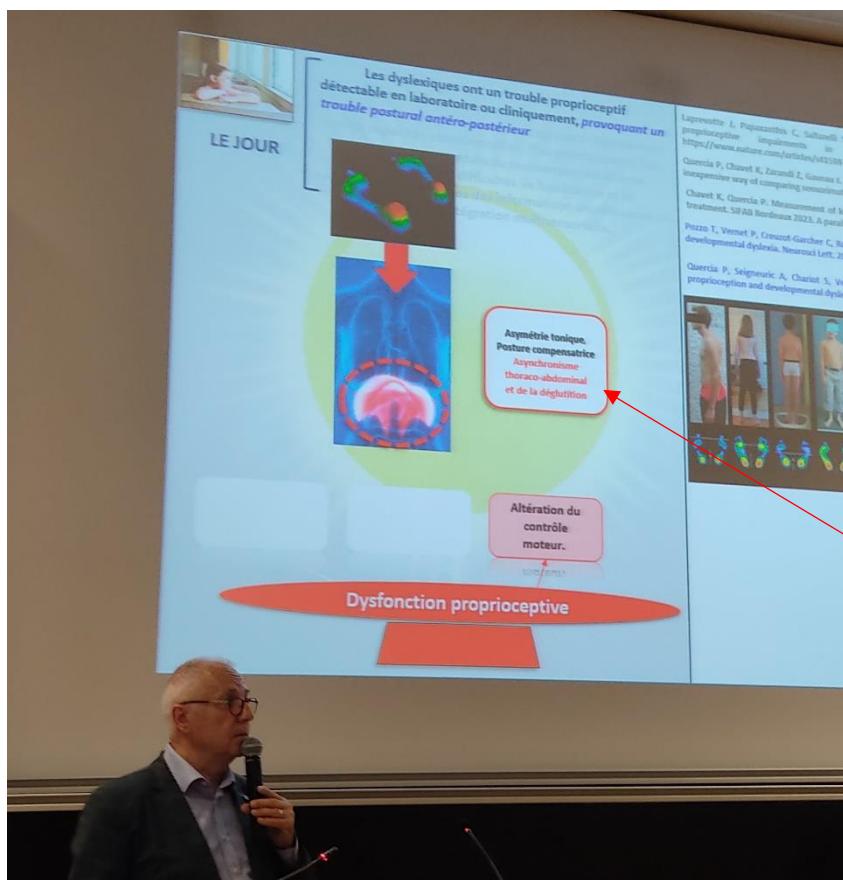
Ce trouble proprioceptif peut aussi être détecté cliniquement (publication à paraître) :



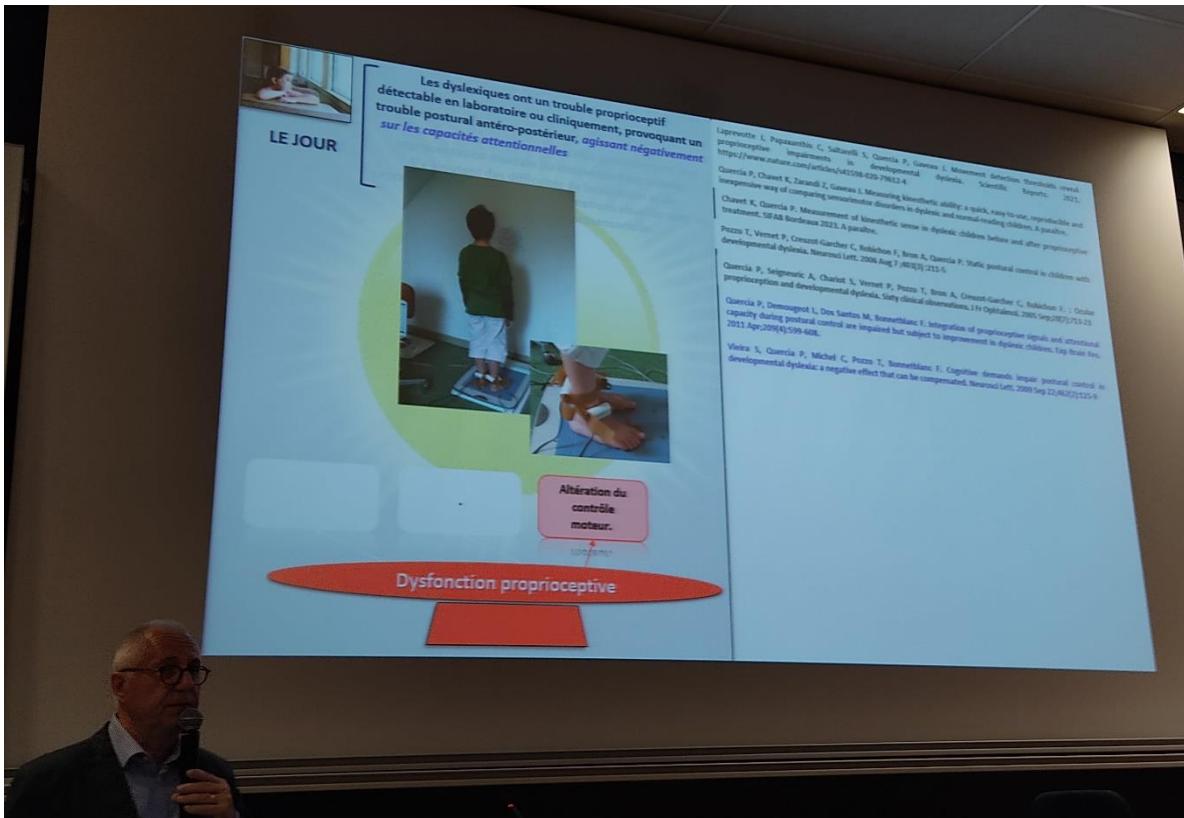
Après la mise en place du traitement proprioceptif, le trouble proprioceptif est corrigé (si tous les signes ont été réglés) / **même étude à paraître que précédente :**



Dans une des premières études du laboratoire CAPS, les chercheurs avaient montré que les dyslexiques ont un trouble postural antéro-postérieur, d'origine proprioceptif. Il se tiennent sur les talons et sont penchés en arrière de quelques degrés. Du fait d'un appui talonnière trop important, ils mettent en place une posture adaptative pour ne pas tomber en arrière. Cette posture s'accompagne d'un blocage du diaphragme qui perd sa propriété de muscle purement respiratoire pour devenir un muscle d'adaptation de la posture, à l'origine d'une respiration paradoxale.

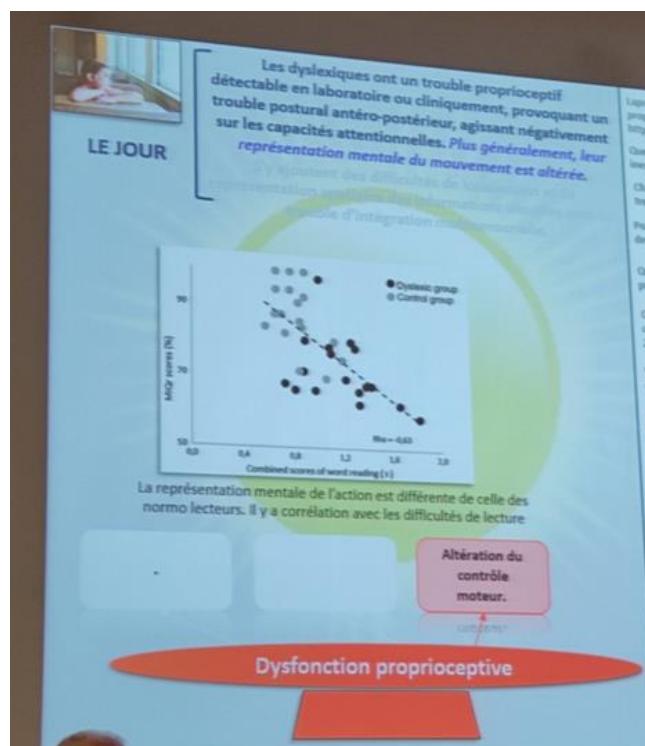


Il a aussi été montré que ce trouble proprioceptif agit négativement sur les capacités attentionnelles des enfants dyslexiques. Au laboratoire, les chercheurs ont fait vibrer les chevilles d'enfants normo lecteurs et dyslexiques, provoquant ainsi une perturbation de l'information proprioceptive, tout en leur demandant de compter des étoiles. Les enfants normolecteurs arrivent à ne pas en tenir compte et à compter les étoiles, mais pas les enfants dyslexiques. Après la mise en place d'un traitement proprioceptif, leur performance pour compter les étoiles rejoint celle des normolecteurs.

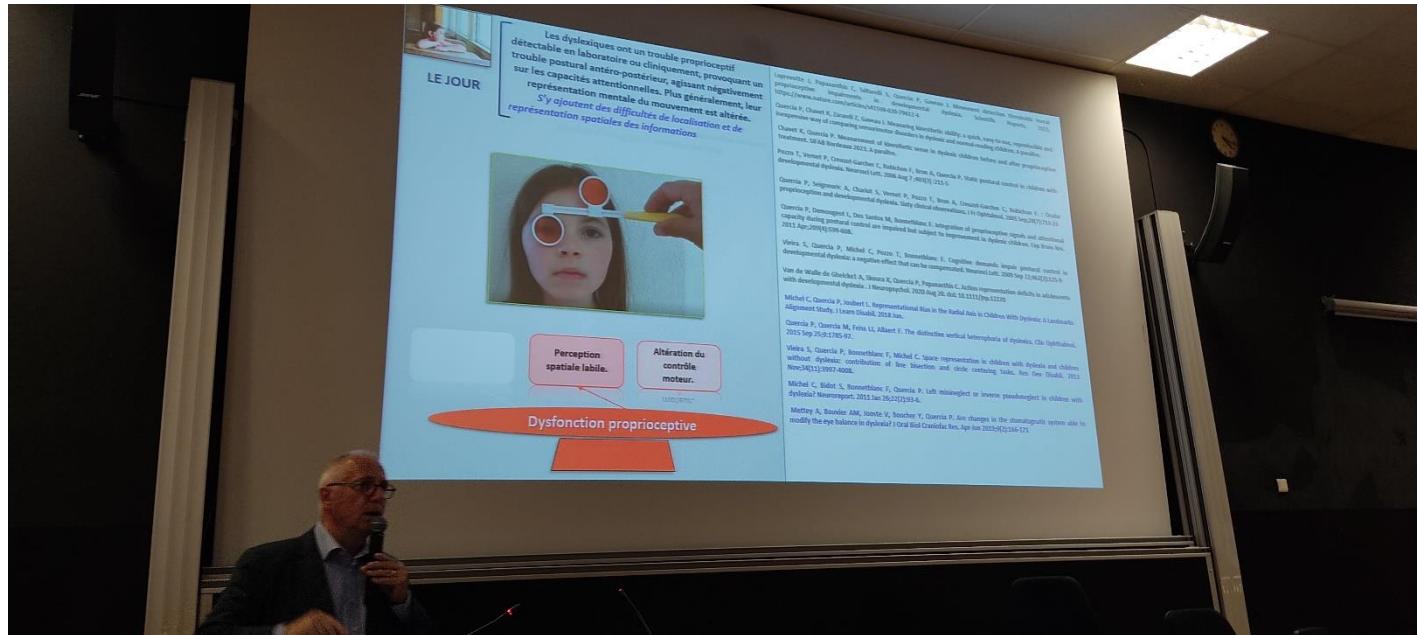


Une autre étude a démontré que leurs représentations mentales de l'action sont différentes de celles des normolecteurs et qu'il y a corrélation avec les difficultés en lecture.

NDA : voir https://youtu.be/4eS0ahQZfJY?si=A8Mk0Oc9ty6U1Si_ .

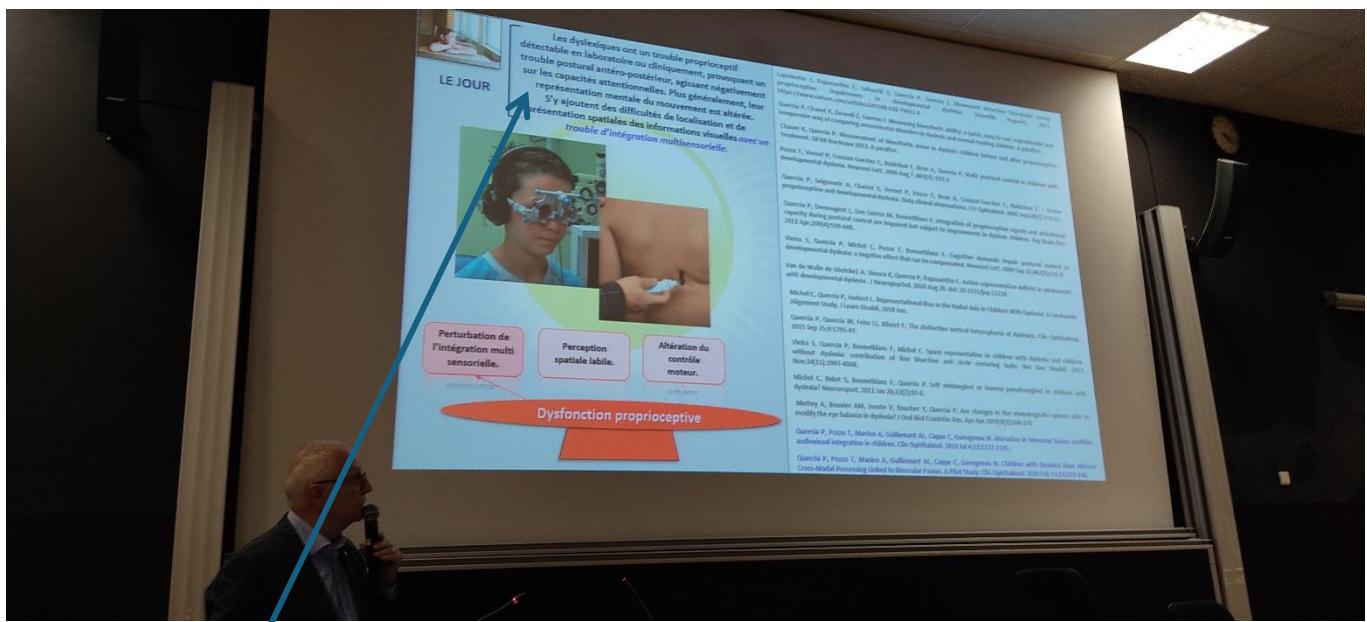


Il a aussi été montré que les dyslexiques ont une perception de l'espace différentes des normolecteurs (pseudonégligence spatiale inverse de celle des normolecteurs, [NDA : cf.](#) https://www.dysproprioception.fr/documents_pdf/12_DYS_13.pdf), ainsi qu'un trouble de la localisation spatiale qui a la particularité d'être labile :



Ces enfants ont un trouble de l'intégration multisensorielle.

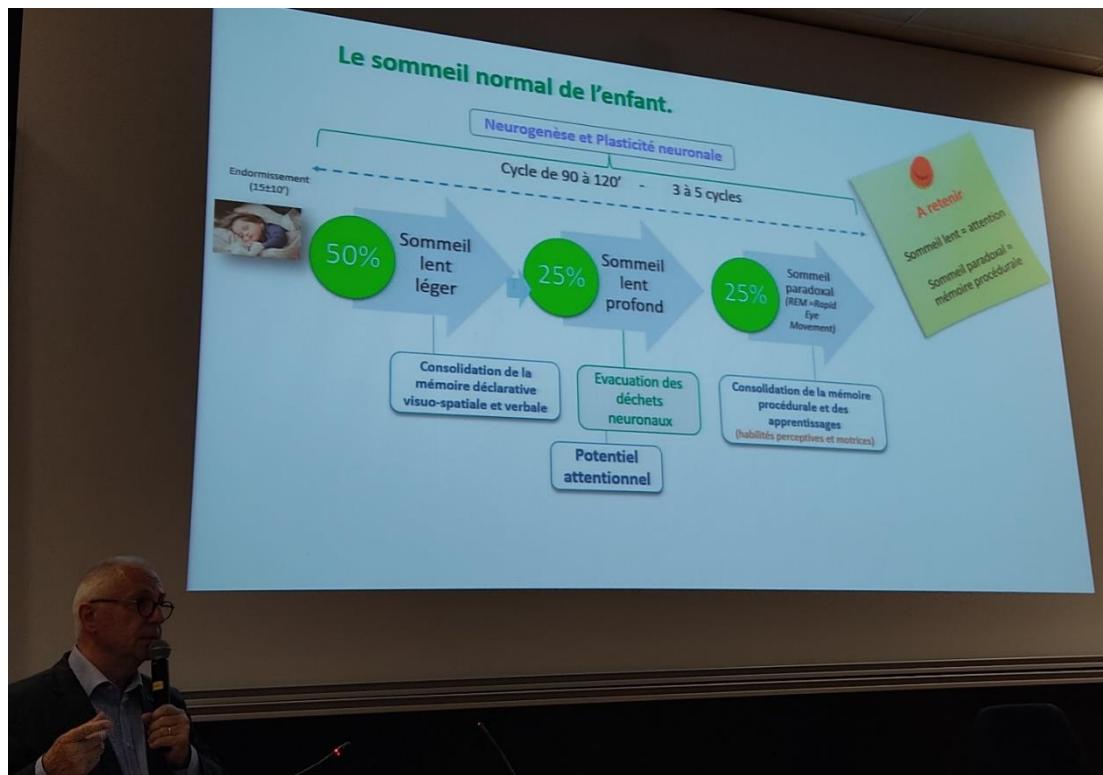
[NDA : voir https://youtu.be/zz7YQJ_VWpA?si=cR6prlul0vqDIYvh](#)



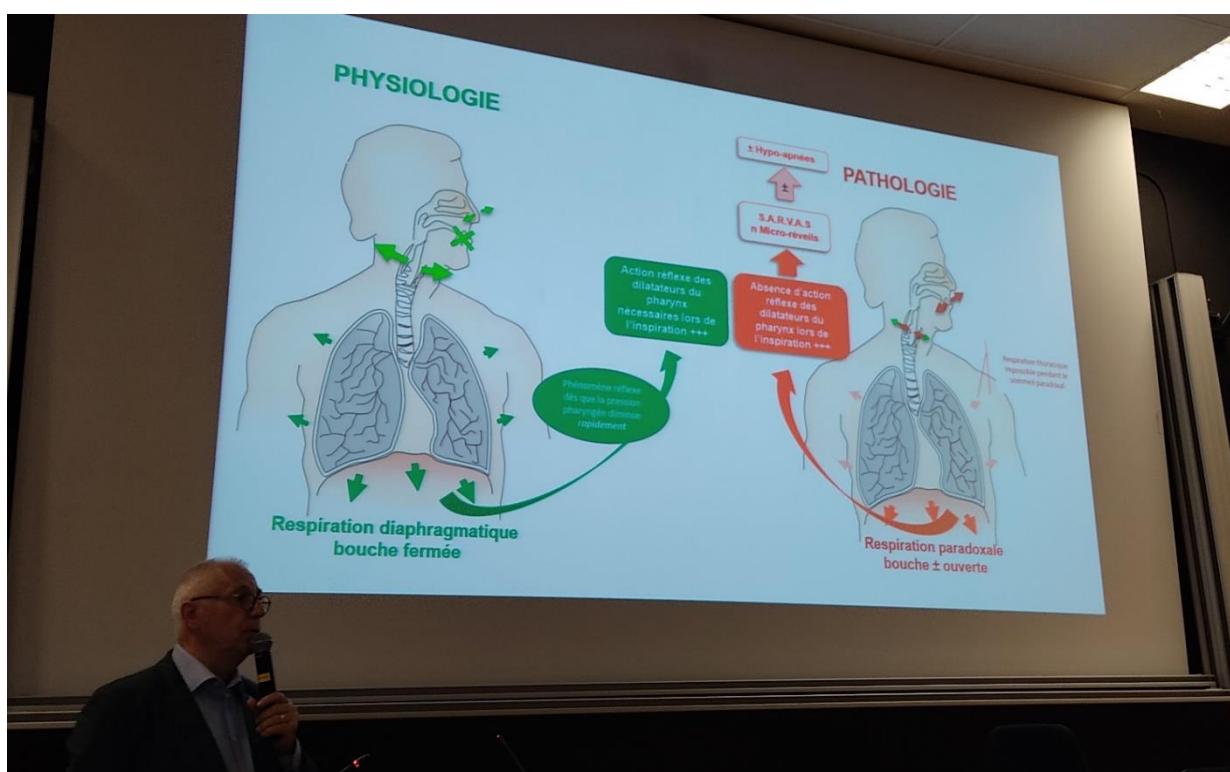
Les dyslexiques ont un trouble proprioceptif détectable en laboratoire ou cliniquement, provoquant un trouble postural antéro-postérieur, agissant négativement sur les capacités attentionnelles. Plus généralement, leur représentation mentale du mouvement est altérée. S'y ajoutent des difficultés de localisation et de représentation spatiale des informations visuelles avec un troubles d'intégration sensorielle

Que sait-on du sommeil normal de l'enfant ?

Du sommeil lent dépend le potentiel attentionnel, le sommeil paradoxal gère la mémoire procédurale (apprentissages moteurs, de procédures, etc.). Cette mémoire est bien connue pour permettre l'automatisation des connaissances-nécessaire pour la lecture par exemple et aussi l'automatisation des habiletés motrices.



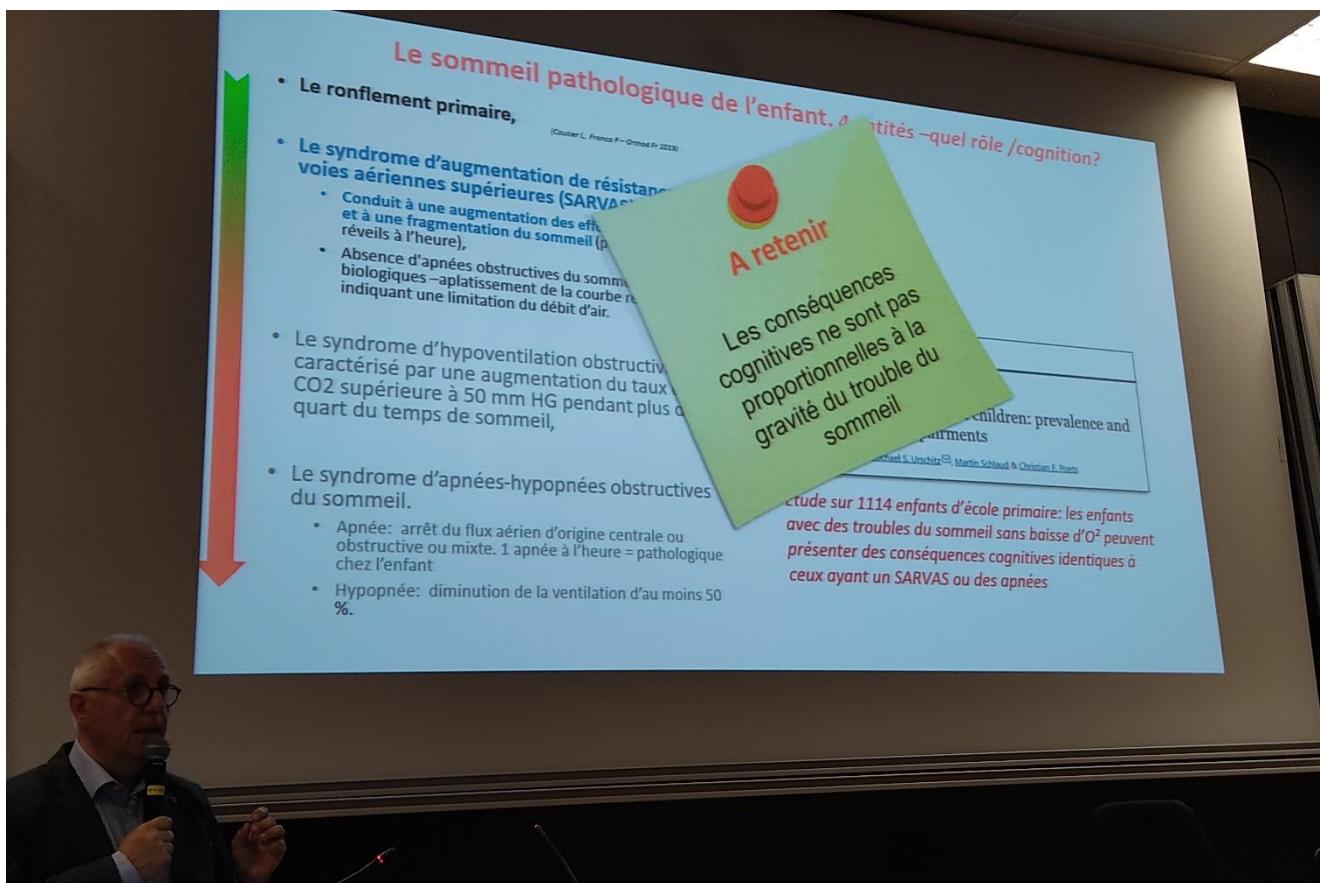
En cas de dysproprioception, il y a une respiration paradoxale, avec la bouche plus ou moins ouverte. La respiration thoracique est impossible durant le sommeil paradoxal, il y a une absence de l'action réflexe des dilatateurs du pharynx lors de l'inspiration, entraînant certainement un SARVAS (Syndrome d'augmentation de résistance des voies aériennes supérieures) s'accompagnant de micro-réveils qui vont impacter la mémoire procédurale.



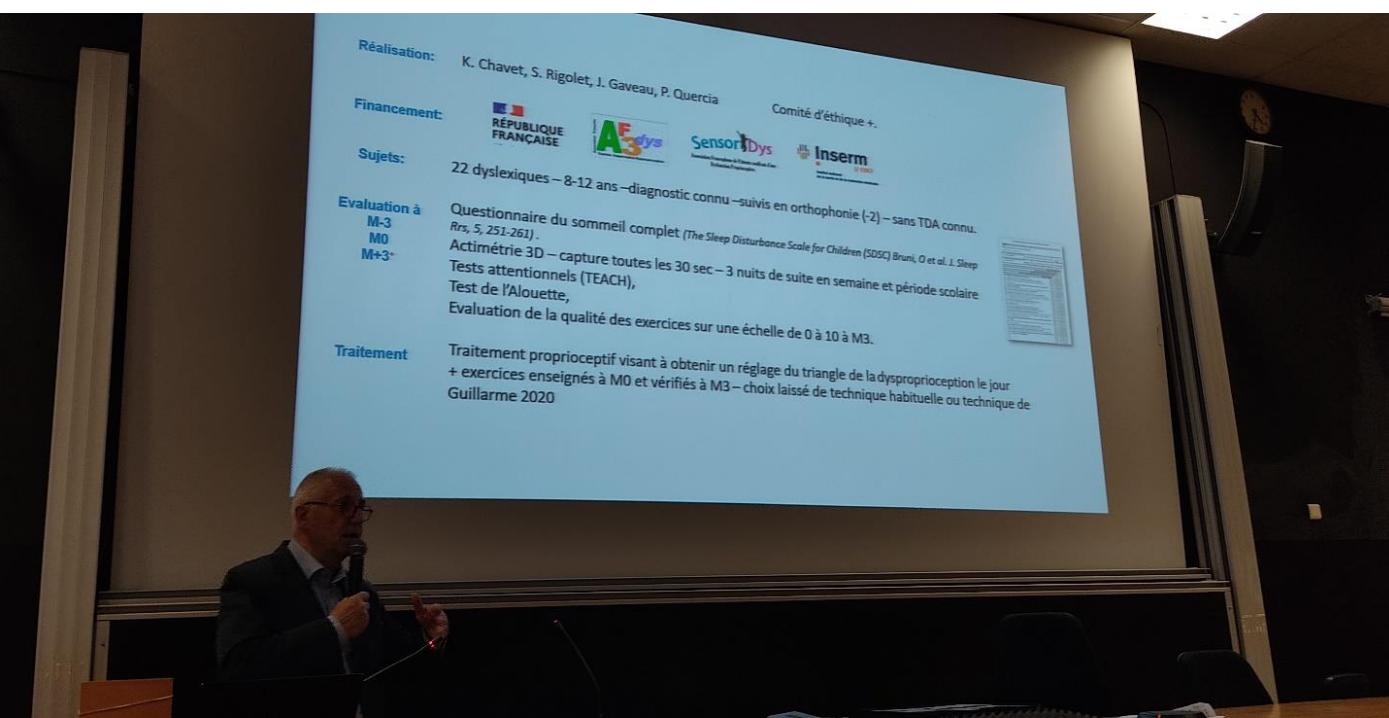
Dans une grande cohorte étudiée aux USA, il a été montré que le manque de sommeil impacte le développement du cerveau des enfants. La structure du cerveau dépend de ce qui se passe durant la nuit.



Les conséquences cognitives ne sont pas proportionnelles à la gravité du trouble du sommeil.



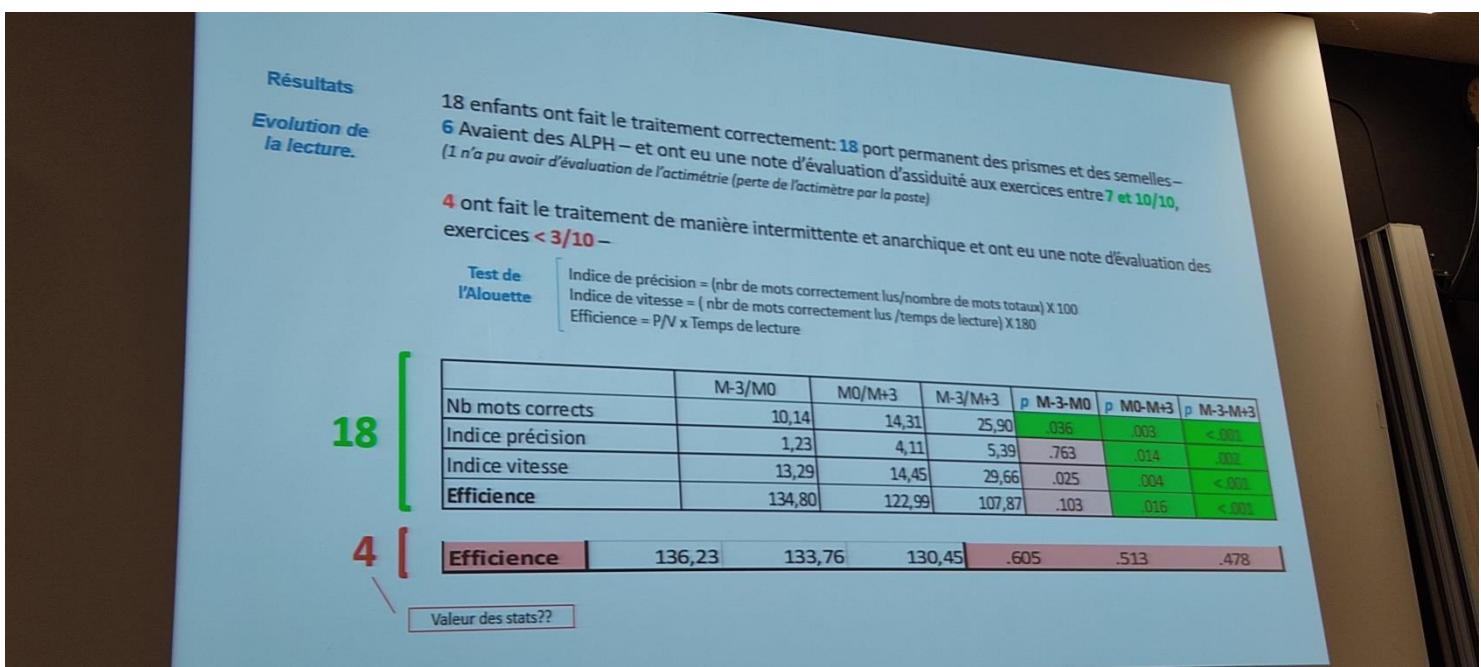
Etude sur le sommeil, co-financée par Sensoridys :



Entre M-3 mois et M0, les enfants n'ont eu que de l'orthophonie. A M0, mise en place du traitement proprioceptif. Et mesure des performances à M+3 mois (lecture, attention, sommeil).

18 enfants ont bien observé le traitement, 4 ne l'ont pas fait correctement.

Résultats sur la lecture : Les enfants n'ont pas progressé de manière significative avec l'orthophonie seule (entre M-3 et M0). Après mise en place du traitement proprioceptif, les enfants qui ont bien observé celui-ci et qui ont réalisé les exercices respiratoires ont progressé de manière significative dans tous les items de lecture (progression forte de la lecture entre M-3 et M+3, avec un $p < 0.001$!), les 4 autres enfants non.

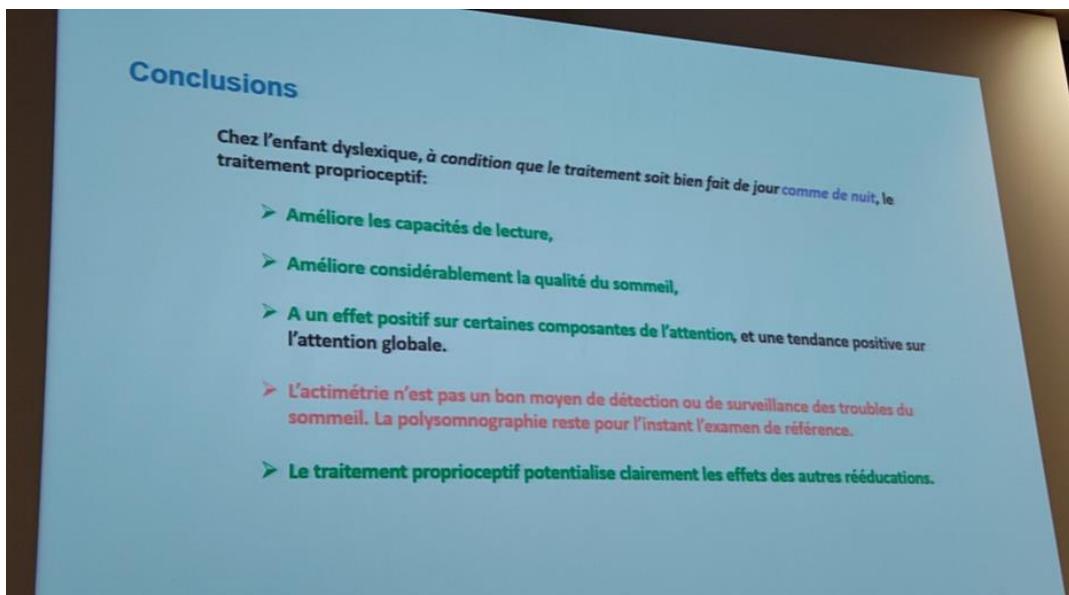


Résultats sur le sommeil :

Le traitement proprioceptif a amélioré de nombreux paramètres du sommeil, cette action positive étant corrélée à la progression de la lecture :

Petite déception, l'actimétrie ne permet pas de suivre l'évolution du sommeil :

Conclusions de l'étude :



En conclusion, **le jour** la dysfonction proprioceptive entraîne :

- Une asymétrie tonique posturale compensatrice, perturbant le fonctionnement du diaphragme ;
- des perturbations de la localisation spatiale : perturbation des saccades et des fixations nécessaires à une lecture rapide
- une perturbation de l'intégration multisensorielle qui gêne la mise en place de relations normales entre graphèmes et phonèmes.

La nuit, le blocage du diaphragme persiste et donne une somme de micro apnées à l'origine de troubles attentionnels (TDA/H), ces troubles respiratoires du sommeil impactent la qualité de la neurogénèse chez le jeune enfant et de la mémoire procédurale à tout âge (dyslexie, dyspraxie).

