

NeuroKids'Lab

Newsletter de rentrée

Chères familles, chers collaborateurs,

Voici notre newsletter de rentrée avec le plein de nouveautés sur le cerveau des bébés et plein de nouveaux projets ! Nous tenons avant tout à remercier tous nos petits chercheurs en herbe ! Ainsi bien sûr que leurs parents, grands-parents, assistantes maternelles, frères et sœurs, qui ont eu la gentillesse de les accompagner.

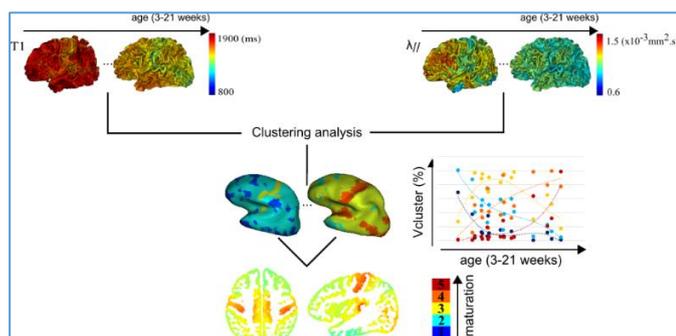
Voici quelques résultats de nos études récentes :

Chez les bébés

Cartographier la maturation du cortex cérébral chez le nourrisson (Lebenberg et al 2019)

Bien que les principaux réseaux cérébraux soient déjà en place à la naissance, d'intenses changements microstructuraux se produisent dans le cortex du nourrisson avec le développement des connexions intra-corticales, la synaptogenèse, la myélinisation, etc. Alors que ces processus sont concomitants avec les développements sensorimoteurs et cognitifs de l'enfant, leur déroulement n'a été que peu étudiée in vivo au cours de la première année postnatale.

Dans notre étude publiée dans *NeuroImage*, nous avons considéré différentes approches pour **cartographier la maturation corticale en imagerie par résonance magnétique (IRM) chez des nourrissons sains âgés de 1 à 5 mois.**



Nous nous sommes focalisés sur des paramètres quantitatifs qui varient avec la microstructure : les temps de relaxation longitudinale et transversale, la diffusivité parallèle issue du tenseur de diffusion. Les cartes correspondantes ont tout d'abord été analysées de façon indépendante, révélant que chaque paramètre a sa propre temporalité de maturation entre régions cérébrales et au cours du développement. Pour pallier aux limites d'interprétation de ces analyses, nous avons considéré dans un second temps une approche multiparamétrique basée sur un algorithme de clustering, nous permettant d'analyser les paramètres conjointement et de tirer profit de leur complémentarité. Cela nous a permis de mettre en évidence des **différences de maturation, spatiales et temporelles, à l'échelle de chaque nourrisson et du groupe**. Cette étude propose des marqueurs in vivo de la maturation corticale, qui pourront être corrélés à l'avenir avec les acquisitions fonctionnelles du bébé.

Lebenberg, J., Mangin, J. F., Thirion, B., Poupon, C., Hertz-Pannier, L., Leroy, F., ... & Dubois, J. (2019). Mapping the asynchrony of cortical maturation in the infant brain: a MRI multi-parametric clustering approach. *NeuroImage*, 185, 641-653.

Chez les enfants

Connectivité de la région de la forme visuelle des mots chez l'enfant lecteur débutant (Moulton et al 2019)

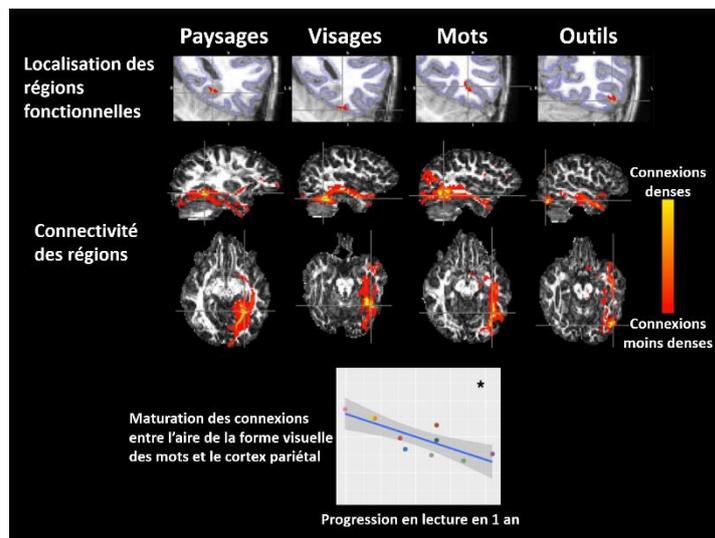
Le cerveau de l'Homme (et des enfants !) est doté d'un cortex visuel parcellisé en régions spécifiques au traitement de plusieurs catégories de stimuli visuels, comme les visages, les paysages, les outils et les corps. La lecture étant apparue relativement récemment dans la culture humaine, l'évolution n'a pu intégrer cette capacité dans notre génome, et notre cerveau doit s'appuyer sur les régions visuelles déjà existantes pour déchiffrer les lettres, les mots et y attribuer un sens linguistique.

A l'aide de l'imagerie cérébrale, les neuroscientifiques ont pu confirmer **l'existence d'une région dédiée à cette fonction que nous appelons aujourd'hui « l'aire de la forme visuelle des mots »**. Qui plus est, quels que soient la langue et le système d'écriture, cette région se situe à un **endroit précis du cortex visuel**, entre les régions dédiées aux visages et aux outils. Plusieurs hypothèses ont été formulées afin d'expliquer cette localisation très reproductible d'un cerveau à l'autre et d'un système d'écriture à l'autre. Selon l'une d'entre elles, **si l'aire de la forme visuelle des mots trouve son siège à cette localisation précise, c'est parce qu'elle est connectée à d'autres régions du cerveau aptes à sous-tendre la tâche de lecture**.

Par exemple, pendant que vous lisez ce texte, votre cerveau utilise son cortex pariétal pour maintenir l'attention sur les lettres de gauche à droite, son cortex temporal pour associer un son à chaque groupe de lettres et son cortex frontal pour accéder à la prononciation du mot. **La communication entre l'aire de la forme visuelle des mots et ces régions corticales distantes est donc critique pour lire efficacement**.

Dans cette étude, nous nous sommes donc intéressés au moment de la vie d'un enfant où il apprend à lire afin de caractériser l'apparition de cette fameuse « aire de la forme visuelle des mots » et d'étudier sa connectivité précoce avec les autres régions cérébrales.

Nous avons **recruté 10 enfants ne sachant pas encore lire, et acquis des images structurales et fonctionnelles en IRM de leurs cerveaux régulièrement au cours de l'année de CP et puis un an après**. Nos analyses nous ont bien permis de voir éclore l'aire de la forme visuelle des mots à l'endroit attendu ainsi que la stabilité des autres régions liées aux outils, visages et paysages. Nous avons alors retracé les connexions cérébrales de chacune de ces régions et en avons évalué les changements liés à l'apprentissage de la lecture. Notre premier résultat fut de noter la **présence de connexions privilégiées de l'aire de la forme visuelle des mots (en comparaison des régions visuelles adjacentes) au cortex pariétal**.



Ces figures représentent les régions spécifiquement activées par différents stimuli visuels, identifiées par IRM fonctionnelle chez les enfants, ainsi que leurs connexions cartographiées par IRM de diffusion et tractographie. Le graphique montre que la progression en lecture en 1 an est liée à la maturation des connexions entre l'aire de la forme visuelle des mots et le cortex pariétal pendant cette période

Qui plus est, **plus l'enfant arrivait à lire de mots à la fin du CP, plus ces connexions pariétales s'étaient renforcées au cours de cette importante année**. Il est connu que les enfants lisent d'abord lettre par lettre avant de pouvoir percevoir le mot dans son intégralité comme le font les adultes. Nos analyses IRM suggèrent que **ce décodage, lettre par lettre, s'appuierait chez l'enfant sur une communication efficace entre l'aire de la forme visuelle des mots et le cortex pariétal impliqué dans le contrôle de l'attention**.

Moulton, E., Bouhali, F., Monzalvo, K., Poupon, C., Zhang, H., Dehaene, S., ... & Dubois, J. (2019). Connectivity between the visual word form area and the parietal lobe improves after the first year of reading instruction: a longitudinal MRI study in children. *Brain Structure and Function*, 224(4), 1519-1536.

Quelques Projets en cours ...

Chez les bébés

Pour connaître nos études en cours, c'est par ici :

<https://moncerveaualecole.com/nos-etudes-en-cours/>

Chez les enfants/ados

Bien Joué

Nous recherchons des enfants qui entrent en CP 😊

Plusieurs études chez l'adulte ont montré que nous possédons tous des régions du cerveau qui se spécialisent pour la lecture et d'autres régions qui sont, elles, dédiées aux mathématiques. Dans cette étude, nous cherchons à comprendre le développement de ces régions chez l'écolier au début des apprentissages en CP.

Pour en savoir davantage et s'inscrire :

<https://moncerveaualecole.com/letude-bien-joue/>



Ados maths/langage

Nous recherchons des adolescents garçons de 14 ans bons à l'école et aimant les mathématiques.



Il s'agit de comprendre ce qu'il se passe dans le cerveau lorsque l'on fait des tâches de langage et des tâches de mathématiques et d'identifier les réseaux mathématiques et non-mathématiques.

Comment savoir si je peux participer ?

- ✓ Etre né en 2006 ou 2007 (entrer en 3^{ème} ou 2^{nde} avec un an d'avance)
- ✓ Etre bon à l'école et aimer les mathématiques
- ✓ Etre francophone

Pour plus d'informations, <https://moncerveaualecole.com/letude-ados-maths-langage/>.

Les petits plus à découvrir

« L'influence du langage et des symboles sur la perception et la cognition » - Cours de Stanislas Dehaene au Collège de France

Les cours de Stanislas Dehaene au collège de France ont repris le mardi 1^{er} septembre sur le thème : <https://www.college-de-france.fr/site/stanislas-dehaene/>





COLLÈGE
DE FRANCE
1530

Les cours ont lieu tous les mardis matins de 9h 30 à 11h du 1^{er} septembre au 13 octobre.

→ Les présentations peuvent être visionnées en direct sur zoom :
us02web.zoom.us/j/6754264166

→ Ou peuvent être visionnées dès le lendemain sur le site du collège de France :

Le site « Kotoboo »



Kotoboo

<https://kotoboo.org/index.php/fr/a-propos/>

L'acquisition du langage sous la loupe des scientifiques

Kotoboo est un endroit où les parents, éducateurs (et aussi tous les autres !), peuvent trouver des informations sur l'acquisition du langage chez les enfants, basées sur la recherche scientifique, sous forme de bande-dessinées. Ces informations vous sont données par une superbe équipe de scientifiques qui étudient comment les enfants apprennent à parler.

La série « Babies » sur Netflix

<https://www.netflix.com/fr/title/80117833>

Cette série documentaire révèle les fabuleuses capacités des bébés dans leur première année de vie grâce à l'éclairage scientifique des chercheurs. Les épisodes ont été tournés dans de nombreux babylabs du monde entier !



En particulier retrouvez l'épisode 3 de la saison 1 sur la motricité tourné au babylab de l'université Paris Descartes avec nos collègues de l'équipe de Marianne BARBUROTH.



Contact NEUROKIDSLAB



neurokidslab@gmail.com



<https://www.facebook.com/Neurokids-Lab-172981542818135/>



<https://twitter.com/NeuroKidsLab>



<https://moncerveaualecole.com/>.

*** LE NEUROKIDSLAB RECRUTE ***

**Nous avons encore et toujours besoin de nos chers petits collaborateurs
donc n'hésitez pas à venir participer à nos études
et à parler de nos recherches autour de vous !**

Les bébés âgés entre 2 mois ½ et 6 mois

Les enfants de CP

Les ados de 14 ans