



NEWSLETTER - Printemps 2018

Chères familles, chers collaborateurs,

Voici la **newsletter printanière du Neurokidslab de Neurospin**. 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 le résumé des études publiées récemment :

Chez les bébés

Environ 40 bébés âgés de 1 mois à 6 mois ont participé avec leurs parents à notre expérience l'électroencéphalographie (EEG) ou nous nous sommes intéressées au développement du système visuel et à **la perception des visages chez les bébés**. Nous avons observé que plus le bébé est jeune, plus ses réponses sont lentes et que la maturation visuelle est particulièrement intense pendant les premiers mois après la naissance. De plus, elle repose sur des changements anatomiques au niveau du cerveau. C'est ce que nous avons pu montrer chez certains nourrissons, pour lesquels un examen, l'imagerie par résonance magnétique (IRM) avait été réalisé quelques jours avant l'examen EEG. En plus de dépendre de l'âge, l'accélération des réponses visuelles est liée à la maturation (myélinisation) des voies visuelles mesurée par IRM.

En parallèle, nous nous sommes intéressées à comment les bébés perçoivent les visages, qui sont des stimuli fréquents essentiels dans les relations sociales. Chez l'adulte, les régions visuelles dédiées au traitement des visages sont plutôt localisées dans l'hémisphère droit du cerveau. Dans notre étude, nous avons utilisé un paradigme expérimental avec une présentation latéralisée des stimuli (dans un hémichamp de vue à la fois). Nous avons observé que l'hémisphère droit des bébés est capable de discriminer les visages s'ils sont présentés dans l'hémichamp de vue gauche, alors que l'hémisphère gauche n'arrive pas à faire cette distinction (pour les visages présentés dans l'hémichamp de vue droit). Ce résultat souligne une différence importante dans la capacité précoce des régions visuelles à percevoir des visages. De plus cette capacité de distinction des visages s'améliore entre 1 et 6 mois de vie post-natale.

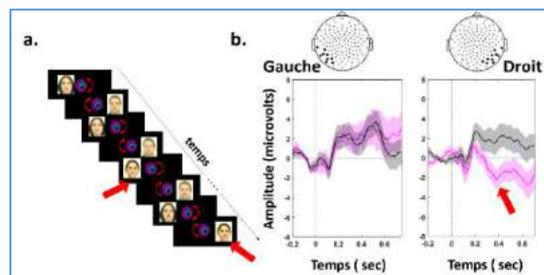
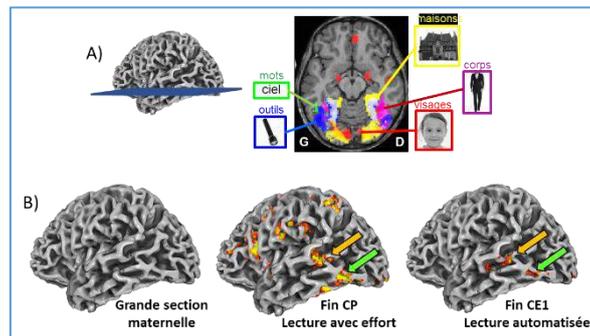


Figure. a) Un visage donné est toujours présenté à gauche et un autre visage à droite. De temps en temps, un visage nouveau « rare » est présenté à droite, ou à gauche (indiqué avec une flèche Rouge). b) En noir, la réponse cérébrale au visage fréquent, en rose la réponse au visage nouveau sur le groupe de bébés. Les électrodes placées en regard de l'hémisphère gauche n'enregistrent aucune différence, contrairement aux électrodes placées à droite.

Chez les enfants

Nous avons suivi pendant un an, **les modifications cérébrales attribuées à l'acquisition de la lecture**, chez 10 enfants de 6 ans. Nous avons montré auparavant, qu'après un an de lecture, dans le cerveau des enfants tout comme dans celui des adultes, surgit une petite région de l'hémisphère gauche considérée comme la "**boîte aux lettres**" du cerveau. Cette petite région de la forme visuelle des mots est la voie d'accès au circuit cérébral automatisé des lecteurs. Mieux comprendre son développement était l'un des objectifs principaux de cette nouvelle étude d'IRM fonctionnelle. Nous avons ainsi pu observer la réponse de différentes régions du cerveau à la présentation de visages, d'outils, de mots, de nombres ainsi que d'autres objets visuels. A la fin du premier trimestre du CP, une rapide augmentation de la connaissance du code graphème-phonème et de la vitesse de lecture a été observée. A ce même stade, au niveau du cerveau, de tous petits volumes de l'ordre des millimètres cubes (voxels) s'activaient par la présentation des mots et des nombres, dans la localisation de la région de la forme visuelle des mots. L'examen rétrospectif de ces voxels révèle qu'avant l'acquisition de la lecture, certains d'entre eux étaient faiblement spécialisés dans le traitement d'outils et d'autres étaient proches mais distincts de ceux qui répondent préférentiellement aux visages.



- A) *Mosaïque visuelle: chaque catégorie visuelle active une région particulière.*
B) *Activation spécifique pour les mots chez un enfant à trois moments clés, la fin de la grande section de maternelle où aucune réponse n'est visible, à la fin du CP où la « boîte aux lettres » est en place (flèche verte) mais de nombreuses autres régions liées à l'attention interviennent du fait de l'effort de lecture, et à la fin du CE1 où la lecture automatisée ne fait plus appel qu'à un nombre réduit de régions : la « boîte aux lettres » (qui reconnaît les lettres) et la région de conversion des lettres en sons (flèche orange)*

Projets et Etudes en cours ...

Chez les bébés,

Nous menons une série d'études sur les **capacités symboliques** chez les bébés de 5 mois. Sont-ils déjà capables d'associer l'image d'un objet à un mot arbitraire à un âge très précoce? Nous montrons aux bébés des objets puis nous leur faisons écouter des noms (ou vice-versa). Par ailleurs lorsqu'ils ont « appris » le mot, peut-on leur permettre d'avoir accès à d'autres aspects logiques comme **la négation** ? Sont-ils capables de **combinaison des symboles** ?

Chez les enfants,

Le projet **ELAN**, financé par France Numérique, a été mis en place en partenariat avec Manzalab, LSCP-ENS et l'académie de Poitiers afin de développer et tester un "serious game" (jeu éducatif) afin de développer les habiletés de lecture en CP grâce à un enseignement explicite et systématique des correspondances phonèmes/graphèmes.

C'est une étude randomisée contrôlée. 44 classes ont participé à l'étude sur l'année 2016/2017. Pendant la première partie de l'année (Session A), la moitié des élèves ont eu l'opportunité de jouer avec **ELAN** tandis que l'autre moitié a pu jouer avec un autre logiciel « *l'attrape nombres* ». Les classes ont ensuite échangé les jeux pendant la session B. Il y avait aussi 9 classes contrôles sans logiciel. Un pré-test a eu lieu au début de l'année scolaire et ensuite 2 post-tests : post-test A et post-test B.



ELAN – Exemple de Jeu de décision lexicale

Les enfants ayant bénéficié du programme *ELAN* pendant la session A ont montré une amélioration significative en précision de lecture ainsi qu'en compréhension syntaxique de courtes phrases comparé par rapport aux deux autres groupes au posttestA. Les enfants ayant bénéficié d'*Elan* pendant la session B n'ont pas montré d'amélioration significative par rapport aux 2 autres groupes. Ces résultats confirment l'importance d'un apprentissage explicite et systématique des correspondances grapho-phonémiques. Cet apprentissage au début de l'enseignement de la lecture semble être un facteur clé afin de stimuler l'acquisition de la lecture.

Dans le cadre d'un projet financé par l'Union Européenne, nous nous intéressons aux **facteurs pouvant prédire l'apprentissage de la lecture, étude AVLEARN**, chez l'enfant sain de 5 ans. Les capacités langagières, attentionnelles et d'apprentissage audio-visuel avant acquisition de la lecture (donc mesurées en grande section de maternelle) sont-elles liées à la facilité avec laquelle un enfant apprendra à lire, lorsqu'il sera en CP - et si oui, lesquelles de ces capacités sont particulièrement importantes? C'est à ces questions que nous souhaitons contribuer à répondre, grâce à une étude sur un échantillon d'environ 100 enfants.

Nous travaillons donc jour après jour avec nos chercheurs en herbe afin de comprendre comment les petits humains font ces acquisitions si impressionnantes.

Références

Adibpour, P., Dubois, J., & Dehaene-Lambertz, G. (2018). Right but not left hemispheric discrimination of faces in infancy. *Nature Human Behaviour*, 2(1), 67.

Dehaene-Lambertz G, Monzalvo K, Dehaene S (2018) The emergence of the visual word form: Longitudinal evolution of category-specific ventral visual areas during reading acquisition. *PLoS Biol* 16(3): e2004103. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.2004103>

Publications scientifiques du laboratoire

<http://www.unicog.org/biblio/>

Contact

Vous pouvez nous contacter par mail à l'adresse suivante : neurokidslab@gmail.com et suivre notre actualité : <https://www.facebook.com/Neurokids-Lab-172981542818135/>

Et trouver d'autres infos sur le site internet du laboratoire : <https://moncerveaualecole.com/>.

***Et 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 !***