



Les nouvelles du Labo bébé

Vous avez été très nombreux à nous adresser des messages de soutien et de félicitations pour le lancement de notre lettre d'information. Nous tenions à vous en remercier! Aussi, nous espérons que ce nouveau numéro vous permettra d'en apprendre encore davantage sur nos études et leurs découvertes !

...Très bonne lecture !

Dans ce numéro



▪ Le mot de l'équipe	1	▪ Les mots et leurs catégories (L. Sirri & P. Rămă)	3
▪ C'est quoi ton prénom ? (C. Bouchon & T. Nazzi)	1	▪ Comment les enfants observent-ils leur environnement ? (A. Helo & P. Rămă)	4
▪ Qu'est-ce que l'électro-encéphalographie ?	2	▪ Contact	4

C'est quoi ton prénom ?

Camillia Bouchon & Thierry Nazzi

Consonnes et voyelles n'ont pas les mêmes rôles linguistiques dans la parole : les voyelles portent plus d'indices de rythme, d'intonation et de syntaxe, tandis que les consonnes portent plus le sens des mots. Chacun peut observer ce rôle lexical prédominant des consonnes en constatant combien il est difficile de retrouver les mots dans un texte dont on aurait supprimé toutes les consonnes. Alors que si on supprime toutes les voyelles, les consonnes seules permettent d'identifier la plupart des mots. Or on sait qu'à partir de la 2^{ème} année les bébés connaissent et utilisent déjà cette propriété du langage car plusieurs études ont montré qu'en situation d'apprentissage de nouveaux mots, ils sont (comme les adultes) beaucoup plus attentifs aux changements de consonnes qu'aux changements de voyelles dans un mot.

Les bébés qui reconnaissent leurs premiers mots sont-ils déjà capables d'exploiter cette propriété de leur langue maternelle ? Ou bien apprennent-ils cette propriété plus tard, après avoir été confronté et avoir appris plus de mots ?

Dans cette étude nous avons testé la sensibilité de bébés de 5 mois à une modification d'un mot qu'ils connaissent : leur propre prénom. Soixante bébés assis sur les genoux d'un parent ont entendu des répétitions de deux mots, provenant alternativement de 2 sources sonores à gauche et à droite dans une cabine insonorisée : leur propre prénom et leur prénom modifié, soit sur la consonne initiale soit sur la voyelle initiale (voir illustration page 2). On a ainsi mesuré leur sensibilité à une modification minimale du premier son d'un mot familier, et comparé cette sensibilité selon qu'il s'agit d'une consonne ou d'une voyelle.

Les résultats ont montré qu'en moyenne les bébés du groupe 2 montraient une nette préférence pour leur prénom bien prononcé par rapport à sa version incorrecte, tandis que les bébés du groupe 1 ne montrent aucune préférence, et semblent donc considérer le prénom modifié sur la consonne comme une version acceptable de leur prénom.

Mais ce résultat pourrait s'expliquer par une différence dans la qualité de l'enregistrement des différents prénoms et prénoms modifiés. Afin de vérifier cela, soixante autres bébés ont passé cette expérience exactement dans les mêmes conditions que nos bébés tests, à l'exception que le prénom avec lequel ils étaient testés leur

GROUPE 1 changement consonantique (30 bébés)

Sophie!

Chophie!



GROUPE 2 changement vocalique (30 bébés)

Hugo !

Ougo!



était totalement inconnu. Exemple : bébé Martin a entendu **Sophie/ chophie** et bébé Alix a entendu **Hugo/ougo**. Par conséquent les enfants de ces groupes contrôles n'ont aucune raison d'avoir une préférence pour un mot plus que pour un autre, et s'ils en avaient une cela remettrait en question la qualité de notre matériel. Les bébés contrôles n'ont démontré aucune préférence particulière comme nous l'attendions. Cela nous permet de conclure que la préférence pour le prénom correct observé dans le groupe test 2 est vraiment liée à la reconnaissance du prénom, et non à un autre biais expérimental.

En conclusion cette étude montre à un âge très précoce, 5 mois, une capacité d'accéder au détail phonétique dans un mot connu, le prénom, du moins en ce qui concerne la voyelle initiale de ce mot. De plus ces résultats suggèrent que les bébés au début de l'apprentissage des mots n'ont pas encore la capacité d'utiliser la fonction prédominante des consonnes dans l'accès lexical, et cela peut être dû à une prédominance acoustique (durée et intensité) des voyelles par rapport aux consonnes, comme le suggèrent des analyses acoustiques de notre matériel.

Qu'est-ce que l'électroencéphalographie (EEG) ?

L'électroencéphalographie (EEG) est un outil ou méthode qui permet d'enregistrer l'activité électrique du cerveau produite par un ensemble de neurones. Les signaux électriques émis par ces derniers sont captés juste à la surface du cuir chevelu, grâce à un bonnet pourvu d'éponges humides qui font office de capteurs et sont par la suite convertis grâce à un ordinateur en tracés graphiques appelés électroencéphalogrammes.

Cette méthode est souvent utilisée dans les recherches en neurosciences, chez les tout-petits comme chez les adultes ; elle est tout à fait indolore, non invasive et donc ne présente aucun risque.

Le principal intérêt de l'EEG se situe dans le fait que cette méthode mesure l'activité électrique cérébrale avec une grande et fine précision temporelle (de l'ordre de la milliseconde). Le tracé EEG permet ainsi au chercheur et/ou clinicien de visualiser l'évolution de cette activité au cours du temps.

Les potentiels évoqués

Un potentiel évoqué (PE ou Event-Related Potential (ERP) en anglais) désigne une modification de l'activité électrique produite par le système nerveux à la suite d'une stimulation. Cette stimulation peut être dite externe ou liée aux sens, comme par exemple la présentation d'une image ou l'écoute d'un son, ou encore interne c'est-à-dire liée à une activité cognitive telle que le raisonnement, l'attention, etc.



© Photothèque Paris Descartes - Huguette & Prosper

Le bonnet EEG : souvent plus impressionnant pour les parents que pour les enfants.

Sur le tracé EEG, un potentiel évoqué se présente sous la forme d'une onde dont l'amplitude traduit l'importance de l'activité cérébrale. Les potentiels évoqués sont lus de la façon suivante : si la courbe présente une déflexion vers des valeurs positives on parlera de positivité (ou P), si la courbe présente une déflexion vers des valeurs négatives on parlera de négativité (ou N) auxquelles est associée le temps après stimulation d'apparition de l'onde. On parle donc de N170, de P300 etc... La N170 reflète le processus d'encodage et de reconnaissance des visages, c'est une onde négative

qui apparaît sur le tracé environ 170 millisecondes après la perception d'un visage humain. L'onde P300 est observée dans les tâches de détection d'un stimulus particulier au milieu d'autres stimuli distrayants (exemple : détecter la lettre N au milieu d'une série d'autres lettres). Un dernier exemple est la N400 qui est liée au traitement linguistique. Elle survient lorsque l'on détecte une anomalie ou incongruité sémantique, plus précisément lorsque l'on perçoit un mot ou un concept présenté hors de son contexte ou qui ne correspond pas à la représentation que l'on s'en fait. Cela

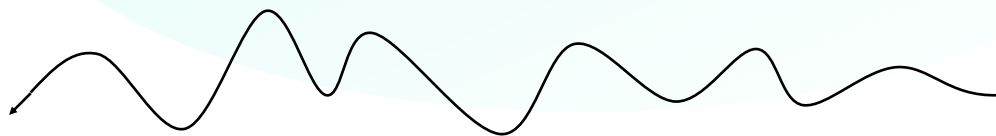
peut se présenter sous la forme d'une discordance de contexte comme « J'ai emmené mon tracteur à la piscine ».

L'EEG est donc un outil très utile pour observer les variations de l'activité électrique cérébrale. Il nous permet d'affiner nos connaissances sur les processus mentaux impliqués dans nos activités quotidiennes et nous aide

par ailleurs à comprendre comment fonctionne notre cerveau.

Au Labo bébé, nous menons des recherches pour savoir notamment quelles représentations se font les tout-petits des mots qu'ils apprennent, et par ailleurs nous étudions jusqu'à quel point les perturbations acoustiques peuvent perturber leur compréhens-

sion des mots, ou encore à partir de quel âge ils sont en mesure de classer les mots de leur vocabulaire dans des catégories ? C'est au sujet de cette dernière question que Louah (doctorante) et Pia (chercheur CNRS) du labo se sont penchées ; vous trouverez ci-dessous un résumé de leur étude.



Les mots et leurs catégories

Louah Sirri & Pia Rămă

Le but de notre recherche est d'étudier la manière dont les enfants regroupent les mots qu'ils apprennent au quotidien, en différentes catégories à l'âge de 18 et 24 mois. Cette tranche d'âge nous intéresse car c'est une période où les enfants commencent à produire nombre de nouveaux mots et acquièrent beaucoup de vocabulaire.

Pour ce faire, les enfants ont écouté des paires de mots. Ces paires de mots présentaient un lien sémantique = reliées (ex : chien-chat), ou ne présentaient pas de lien = non-reliées (ex : chien-train). Durant cette écoute, nous avons enregistré l'activité rythmique cérébrale des enfants. Nous cherchions à observer le potentiel évoqué N400 reflétant la détection des incongruités de contexte ou de lien entre les mots (voir article ci-dessus). Ce phénomène se produit de manière automatique au niveau du cerveau. Nous pouvons l'observer et l'enregistrer même si l'enfant n'est pas encore capable d'exprimer ou de nommer la catégorie à laquelle les mots écoutés appartiennent.

Les résultats montrent tout d'abord que les enfants de 24 mois organisent et classifient très bien les mots qu'ils connaissent en catégories sémantiques (exemple : chat, vache, chien, cheval, etc sont regroupés dans la catégorie 'Animaux'), et ce, peu importe le nombre de mots connus par les enfants. Aussi, il apparaît que le cerveau des enfants de 18 mois ne réagit pas à l'incongruité des mots entendus. Cela suggère qu'ils ne sont pas encore capables de détecter que 2 mots n'appartiennent pas à la même catégorie sémantique.

Cependant, lorsque nous diminuons le temps séparant la présentation des 2 mots, les 18 mois discriminent alors les différentes catégories sémantiques dont sont issus les mots. Cela pourrait s'expliquer par l'implication de la mémoire de travail dans cette observation. En effet, les enfants plus jeunes ont une capacité de rétention d'information et de manipulation de cette information plus restreinte que leurs aînés.

Ces données nous montrent que, durant la deuxième année de vie, le lexique mental est bien développé et que les mécanismes qui sous-tendent les activités rythmiques du cerveau liées à cet effet sont déjà fonctionnels.

Nos prochaines recherches porteront sur l'étude du développement de la sémantique du lexique chez les enfants apprenant simultanément 2 langues afin de voir si l'apprentissage d'une autre langue influe sur l'organisation cérébrale de cette faculté pour la langue française. Nous pourrions aussi en apprendre davantage sur les interactions ou les fonctions de la mémoire de travail qui semble jouer un rôle particulier dans ce développement.



Comment les enfants observent-ils leur environnement ?

Andréa Helo & Pia Rämä

Il existe un lien étroit entre l'orientation des mouvements oculaires et l'attention. Ces derniers sont habituellement guidés selon les caractéristiques des items observés ; certains d'entre eux attirent plus notre regard que d'autres car ils ont une couleur, une forme particulière ou distinctive, ou parce qu'ils contrastent avec le contexte (par exemple, un point rouge dans un ensemble vert).

Cependant, lorsque nous recherchons quelque chose de particulier dans notre environnement visuel, notre intention et la connaissance de cet environnement guident nos mouvements oculaires. Les caractéristiques de l'objet présentent alors moins d'intérêt et notre regard s'orientera moins selon ces caractéristiques. Autrement dit, dans l'observation d'une scène visuelle, aussi bien les caractéristiques physiques des

items que le contrôle cognitif contribuent à l'exploration de notre environnement.

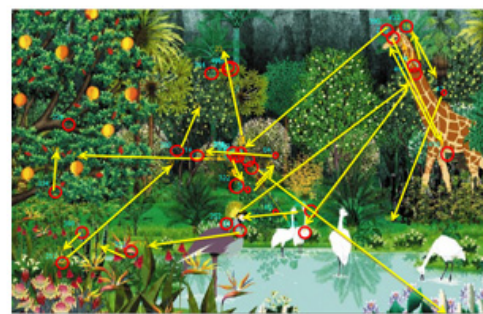
Il a aussi été montré que lorsqu'un adulte explore une scène visuelle, ses mouvements oculaires sont différents au début et la fin de la période d'observation de la scène. Tout d'abord, les yeux se déplacent rapidement d'un endroit à un autre de la scène mais ils ne se concentrent pas sur un point particulier. Ceci est appelé la *stratégie ambiante* et permet au à la personne d'avoir une idée générale du contenu de la scène (par exemple, si elle illustre une cuisine, un jardin, ou un bord de mer). La deuxième stratégie, appelée *focale*, apparaît plus tard dans l'observation de la scène et permet de traiter des items visuels en détail. Durant cette phase, le temps de regard est plus long que pendant le traitement *ambient* mais la longueur du déplacement des yeux est plus

courte.

Dans cette étude, notre but était d'examiner si les enfants utilisent ces deux mêmes stratégies d'exploration des informations visuelles dans leur environnement. Nous avons étudié le comportement oculaire d'enfants âgés de 2 à 10 ans lorsqu'ils observaient des images présentées sur un écran d'ordinateur. Ces images étaient colorées et présentaient beaucoup d'objets au premier plan, et ce, dans un contexte tout aussi riche d'informations. Les mouvements oculaires ont été enregistrés avec un système (eye-tracking) nous permettant de suivre le parcours du regard lors de l'observation de ces images, et ainsi recueillir avec exactitude les informations liées au visionnage des images : où, quand et combien de temps les enfants les ont regardées.



Les enfants les plus jeunes concentrent leur regard sur les détails ...



...alors que les plus grands explorent plus les images dans leur ensemble

Les résultats ont montré que les enfants de toutes les tranches d'âge (de 2 à 10 ans) explorent les images de manière quasi-similaire aux adultes. C'est-à-dire tout d'abord une observation des scènes dans leur ensemble (stratégie ambiante caractérisée par de courts temps de regards fixes et de longs mouvements oculaires entre les regards), et ensuite un examen des détails (stratégie focale présentant

de longs temps de regards fixes et des mouvements oculaires brefs). Cependant, les enfants de moins de 8 ans ont marqué une tendance à se concentrer davantage sur les détails que sur l'exploration du contexte des images. De plus, les plus jeunes enfants ont présenté une attirance plus forte que les plus âgés ou les adultes pour les couleurs, la forme ou le contraste des objets observés.

Cette étude nous montre que le contrôle des mouvements oculaires et l'attention portée à l'observation de notre environnement se développe durant la petite enfance jusqu'à l'âge de 8 ans. Même si les enfants les plus jeunes effectuent une observation plus appuyée des détails, les enfants de 2 ans explorent déjà leur environnement visuel de manière semblable aux adultes.

- Vous avez des questions ?
- Vous souhaitez participer à nos recherches ?

N'hésitez pas à prendre contact avec nous !



<http://recherche.parisdescartes.fr/LBB>

01 42 86 42 30

lucie.martin@parisdescartes.fr



45 rue des Saints-Pères
75006 Paris

M 4 Saint-Germain-Des-Près

