

cependant, que les parents et les autres adultes procurent à la fois la motivation et l'information nécessaires à l'apprentissage linguistique des enfants. La motivation est pilotée par le système de récompense du cerveau et en particulier les zones cérébrales qui utilisent la dopamine, un neurotransmetteur, dans les moments d'interaction sociale. Au laboratoire, nous avons montré que les bébés apprennent mieux en présence d'autres bébés – et nous menons actuellement des études visant à comprendre pourquoi.

L'apprentissage passe par le regard

Les bébés qui plongent leur regard dans celui de leurs parents reçoivent aussi des signaux sociaux essentiels qui accélèrent la phase d'apprentissage ultérieure : la compréhension de la signification des mots. Andrew Meltzoff, de l'université de Washington, a montré que dans les deux premières années de leur vie, les jeunes enfants qui suivent le regard d'un adulte saisissent davantage de vocabulaire que ceux qui ne traquent pas ce mouvement.

Le lien entre le regard et la conversation expliquerait pourquoi le simple fait de regarder une vidéo n'est pas suffisant. Dans le groupe instruit *in vivo*, les enfants voyaient le professeur jeter un coup d'œil vers un objet tout en le nommant, cette action subtile reliant le mot à la chose nommée.

Le rôle de la composante sociale au début de l'apprentissage du langage expliquerait aussi certaines difficultés des enfants qui développent des troubles tels que certaines formes d'autisme. Ceux-ci manquent d'intérêt fondamental pour le langage. En revanche, ils



L'IMAGERIE CÉRÉBRALE, ici par magnétoencéphalographie, ouvre des perspectives prometteuses pour comprendre comment le bébé acquiert le langage, mais aussi pour diagnostiquer des difficultés d'apprentissage.

fixent des objets inanimés et ne parviennent pas à prêter attention aux signaux sociaux, si essentiels à l'apprentissage de la langue.

L'aptitude de l'enfant à apprendre à parler ne dépend pas seulement de sa capacité d'écoute vis-à-vis des adultes, mais aussi de la façon dont ces derniers lui parlent. Partout dans le monde, les chercheurs qui écoutent les gens parler aux tout-petits ont

constaté qu'un adulte ne parle pas à un enfant comme à un autre adulte. En anglais, les ethnologues et les linguistes nomment ce phénomène *baby talk* (le parler bébé) ou *motherese*, ce qui se traduirait par le «mamanais». On le retrouve dans la plupart des cultures. Au départ, on se demandait si le parler bébé entravait l'apprentissage de la langue. Or de nombreuses études ont

18 mois



Les enfants comprennent des phrases et produisent leurs premiers verbes. Ils utilisent le contexte pour donner un sens aux mots.

2 ans



Les enfants comprennent des phrases de plus en plus complexes et produisent leurs premières phrases.

3 ans



Les enfants ont acquis la grammaire de leur langue.

4-5 ans



Les enfants ont acquis le langage oral et ils ont leurs premières expériences avec le langage écrit.

montré que cette langue interactive aide l'apprentissage de l'enfant. Et le parler bébé n'est pas une invention récente : Varron (116-27 avant notre ère), expert romain de la syntaxe, avait noté que certains mots raccourcis n'étaient utilisés, dans l'Antiquité, que pour s'adresser aux bébés et aux jeunes enfants.

Plusieurs équipes ont analysé les sons spécifiques du parler bébé. Celui-ci intrigue les enfants grâce à la tonalité aiguë, le rythme plus lent et l'intonation exagérée. Lorsqu'on lui donne le choix, l'enfant préfère écouter des enregistrements audio de mères parlant bébé plutôt que ceux des mêmes mères s'adressant à des adultes. La voix haut perchée semble agir comme un hameçon sonore qui capte et retient l'attention de l'enfant.

Le parler bébé accentue les différences entre les sons – un phonème est ainsi plus facile à reconnaître et à mémoriser. Dans le cadre d'une étude récente effectuée par mon groupe, Nairán Ramírez-Esparza, aujourd'hui à l'université du Connecticut, a équipé des petits enfants de magnétophones miniatures de haute-fidélité, fixés sur des vestes légères qu'ils devaient porter chez eux, au cours de la journée. Ces enregistrements nous ont permis de pénétrer le monde auditif des tout-petits. Ils ont montré que lorsque les parents leur parlaient bébé, ces enfants apprenaient en un an deux fois plus de mots que ceux dont les parents utilisaient peu ce type de langage.

Détecter les difficultés d'apprentissage

Les spécialistes du cerveau qui étudient le développement infantile espèrent utiliser nos connaissances de plus en plus précises en la matière pour identifier des signatures de l'activité cérébrale – des biomarqueurs – indiquant si l'enfant rencontre des difficultés dans l'apprentissage du langage. Au cours d'une étude récente, nous avons fait écouter à des enfants âgés de 2 ans et atteints de troubles autistiques des mots connus ou inhabituels, et nous avons simultanément enregistré l'activité électrique de leur cerveau.

Nous avons découvert que la fréquence à laquelle apparaissait un motif particulier

Les interactions sociales sont un élément essentiel dans l'apprentissage du langage par les bébés

d'ondes cérébrales en réponse à des mots connus prédisait les aptitudes linguistiques et cognitives futures des enfants, vers l'âge de 4 à 6 ans. Cette étude confirme l'importance des interactions sociales dans l'apprentissage du langage chez les bébés. Si un jeune enfant a la capacité d'apprendre des mots socialement, cela augure bien, en général, de son avenir en matière d'apprentissage.

Nous progressons aussi dans la recherche d'un moyen d'évaluer le développement infantile grâce à de nouveaux outils jugeant la capacité des bébés à détecter des sons. Mon groupe de recherche commence à utiliser la magnétoencéphalographie (MEG), une technique d'imagerie non invasive et ne présentant aucun danger, pour montrer comment le cerveau réagit au langage. Les capteurs sont placés à l'intérieur d'un dispositif dont la forme évoque un énorme sèche-cheveux (*voir la photo page précédente*). Quand l'enfant est assis à l'intérieur de la machine, les capteurs mesurent de minuscules champs magnétiques indiquant que des neurones spécifiques déclenchent une réponse dans le cerveau du bébé, pendant qu'il écoute des paroles. Avec la MEG, nous avons déjà montré qu'il existe une période sensible au cours de laquelle les bébés semblent se consacrer à la répétition mentale pour se préparer à parler leur langue maternelle.

La MEG est trop onéreuse et difficile à utiliser dans un établissement médical de taille modeste. Mais ces études ouvrent la voie en identifiant des biomarqueurs qui finiront par être mesurés à l'aide de capteurs portatifs, peu coûteux et utilisables en dehors d'un laboratoire universitaire.

Si des biomarqueurs fiables de l'apprentissage du langage sont mis en évidence, ils serviront à détecter chez l'enfant un éventuel risque de dysfonctionnement précoce lié au langage : troubles du spectre autistique, dyslexie, syndrome de l'X fragile et autres types d'anomalies. Et en progressant ainsi dans la compréhension de cette faculté unique du cerveau humain – et des moments les plus opportuns pour agir dessus –, nous serons peut-être en mesure d'administrer des traitements suffisamment tôt pour améliorer la vie future de certains enfants. ■

BIBLIOGRAPHIE

P. Kuhl, *Early language learning and the social brain*, Symposium de biologie quantitative de Cold Spring Harbor, vol. 79, pp. 211-220, 2014.

P. Kuhl et al., *Brain responses to words in 2-year-olds with autism predict developmental outcomes at age 6*, *PLoS One*, vol. 8, n. 5, article n° e64967, 2013.

P. Kuhl, *Brain mechanisms in early language acquisition*, *Neuron*, vol. 67, n° 5, pp. 713-727, 2010.

A. Gopnik, A. Meltzoff et P. Kuhl, *The Scientist in the Crib : Minds, Brains, and How Children Learn*, William Morrow, 1999.