

# SI LES BÉBÉS POUVAIENT PARLER



Le casque à électrodes mesure l'activité électrique du cerveau lorsque le bambin écoute différentes prononciations de syllabes.

La science le confirme ! Les nourrissons perçoivent bien les sons de toutes les langues du monde, avant de se spécialiser dans celle de leur entourage. Comment ? À Normale Sup comme dans d'autres labos, des chercheurs sondent le cerveau des petits pour percer les mystères de l'acquisition du langage.

**L**e Kamoulox, vous vous souvenez ? Parodie de jeu télévisé imaginée par le duo d'humoristes Kad et Olivier dans les années 90, il mettait en scène deux candidats dont les réponses rivalisaient d'absurdité : « *Pépito ou panini ? Je prends la profiterole.* » Eh bien, figurez-vous que l'on joue toujours au Kamoulox dans un lieu pour le moins surprenant, l'École normale supérieure. Oui, l'ENS, autrement dit Normale Sup, l'une des institutions universitaires et de recherche les plus prestigieuses de France. Aussi surprenant que cela puisse paraître, on s'amuse ici à parler en changeant les articles placés devant les noms communs. Ou à deviner, comme dans *Où est Charlie ?*, où se cachent, sur une image, les bamoules (sic) et les pirdales (re-sic). Anne Christophe, directrice du laboratoire de sciences cognitives et psycholinguistique de l'ENS, auteure de ces minijeux d'esprit, serait-elle devenue maboule et aurait-elle perdu les pédales ? Nous n'oserions avancer une telle hypothèse.

Car Anne Christophe travaille pour la science. Son public cible ? Les enfants. En les soumettant à ses petits tests, elle

ne cherche rien de moins qu'à comprendre les mécanismes d'apprentissage du langage. À percer les mystères du cerveau humain en utilisant notamment des mots imaginaires, comme bamoule et pirdale. Cette scientifique et ses collègues recueillent leurs cobayes dès le berceau. À peine sortis du ventre de leur maman, les nourrissons sont susceptibles d'être équipés d'un casque à électrodes servant à réaliser une électroencéphalographie (EEG). Celle-ci mesure l'activité électrique du cortex cérébral lorsque bébé, équipé d'écouteurs intra-auriculaires, écoute différentes prononciations de syllabes. Les perçoit-il ? Dans les « *babylabs* », ces structures où l'on sonde la matière grise des tout-petits, on cherche à comprendre.

**CHAMBRES SOURDES.** Il existe aujourd'hui en France une dizaine de ces laboratoires spécialisés. Au sous-sol de la maternité de Port-Royal, en Île-de-France, ou à l'université de Lyon. Celui de l'ENS se trouve au rez-de-chaussée du 29 de la rue d'Ulm, à Paris. Il accueille des enfants âgés de quelques mois à quelques années. Situé au bout d'un couloir long comme la vie à venir, il se résume à une petite pièce composée de chambres sourdes. Chaque mercredi, dans ces cabines dont les parois absorbent les ondes sonores, se déroulent ces drôles d'expérimentations.

Certains insinuent qu'elles seraient des plus hasardeuses. « *Si les neurosciences nous montraient qu'envoyer à des* ■■■

NICOLAS BAKER/LPP/CHRS PHOTO THÈQUE

Dans le « babylab » de l'ENS, rue d'Ulm à Paris, Éloïse, 4 ans, doit associer deux articles inventés aux diapositives qu'on lui montre : « ko » pour les objets animés, « ka » pour les objets inanimés.

■■■ enfants des influx électriques via des électrodes quand ils font des erreurs les amène à apprendre à lire plus vite, ce n'est pas pour autant que je m'agenouillerais devant elles », expliquait en décembre, sur France Inter, Philippe Meirieu. Ce grand spécialiste de la pédagogie s'insurgeait contre la volonté du ministre de l'Éducation nationale d'encourager ces pratiques, l'accusant à demi-mot de vouloir réduire les élèves à des robots apprenants.

Une visite dans un babylab aurait sans doute permis de dissiper cette peur irrationnelle. À l'ENS comme ailleurs, pas de professeur Frankenstein pratiquant des techniques invasives d'exploration céré-

brale ni d'apprentis sorciers coiffés de chapeaux pointus. On tombe sur des chercheurs plutôt jeunes, doctorants, élaborant des protocoles savants pour valider des hypothèses parfois vertigineuses. Ainsi, en combinant des techniques d'EEG et d'eye-tracking (suivi du regard), Sid Kouider, spécialiste en neurosciences cognitives, a-t-il découvert des traces de conscience sur le lobe préfrontal des nourrissons. Autrement dit, ceux-ci font des choix sciemment.

De son côté, Laurianne Cabrera, de l'université Paris-Descartes, a démontré, en confrontant l'étude de bébés français à celle d'un panel taïwanais, que la

voix singulières vont heureusement faire évoluer les mentalités. En France, la célèbre psychanalyste Françoise Dolto préconise « l'abandon du dressage au cours du premier âge en lui substituant le respect dû à un être humain réceptif au langage ». Dans les années 60, à l'hôpital parisien Trousseau où elle exerce, on la surnomme « la folle » quand on la voit parler aux tout-petits. Aux États-Unis, Thomas Berry Brazelton, le pédiatre qui fera du bébé une personne dans les années 80, démontre dès la décennie précédente l'existence de caractéristiques émotionnelles individuelles chez chaque nouveau-né.

« Le développement de petites cartes Arduino ou Raspberry Pi rend désormais possible le recueil de n'importe quelle donnée sur n'importe quel capteur », se réjouit Michel Dutat, responsable de l'informatique du babylab de la rue d'Ulm. « Et le travail de vulgarisation de neuroscientifiques connus comme le très médiatisé Stanislas Dehaene, ajoute Anne-Caroline Fiévet, sa coordinatrice, conduit de plus en plus de parents à nous amener leurs enfants, en moyenne 800 par an ces derniers temps. »

**BÉBÉS 1-ADULTES 0.** Parmi eux, Carol, maman d'une petite Éloïse, tornade blonde de 4 ans. « À sa naissance, avec son papa, nous avons accepté de la soumettre à ce type d'expériences, confie cette assistante de direction. Comme nous avons eu recours à la science pour concevoir notre enfant, nous estimons que c'est un juste retour des choses. » Une façon aussi de sensibiliser dès le plus jeune âge sa bambine aux vertus du don de soi, « comme quand on donne son sang », estime Carol. Ce mercredi, Éloïse est entre les mains de Monica Barbir, doctorante de 30 ans originaire de Toronto. Cette dernière maîtrise l'anglais, le français et le mamanais, ce parler se caractérisant par un timbre très haut et une exagération des intonations lorsqu'on s'adresse à des tout-petits : « Oh, mais kesselle va faire Monicaaa ? »

C'est simple. Notre chercheuse en herbe vérifie qu'Éloïse a bien vu la vidéo test trois fois dans les jours précédents, avant de dormir pour mieux la mémoriser, l'invite à entrer dans la cabine, hop, calibre l'eye-tracking en lui collant une petite pastille sur le front, et lui repasse le film. À l'écran, on reconnaît Anne Christophe, la dame des bamoules et des pirdales, jouant face à la caméra avec des peluches et des objets divers. Éloïse la voit mettre « ko » lapin dans « ka » tracteur. « Oh, tu as vu, ko poule aime lire ka livre », l'interpelle la chercheuse dans la vidéo. On se croirait dans une émission pour enfants détournée par un dialoguiste demeuré ou délirant.

En réalité, lors de séquences de quiz s'intercalant dans ces historiettes, le petit

cobaye doit associer, en regardant des diapositives, l'article « ko » aux objets animés et le « ka » aux objets inanimés. Et vous savez quoi ? Les bébés de 20 mois soumis à ce test il y a quelques semaines l'ont mieux réussi que les adultes – on attend les résultats pour les sujets âgés de 4 ans. Au bout du compte, Monica Barbir veut comprendre comment on apprend la grammaire et pourquoi cet exercice devient plus difficile avec l'âge. L'hypothèse d'Anne Christophe, qui chapeaute sa thèse, est que les plus jeunes déduisent le sens des mots à partir de petits marqueurs syntaxiques comme les articles ou les conjonctions de coordination. Tout ça grâce à des ko et des ka et à une bonne dose de statistiques de haute volée.

**APPLICATIONS CONCRÈTES.** Grâce aux neurosciences, on sait aujourd'hui que les petits de 2 ans font la différence entre les noms et les verbes ; que ceux de 5 mois reconnaissent leur prénom ; et que le cerveau comprend et apprend avant même que l'enfant ne parle. Certains chercheurs spécialisés en intelligence artificielle, comme l'Américain Josh Tenenbaum, comptent sur ces recherches pour développer un algorithme d'apprentissage permettant de rendre leurs machines moins idiotes. Le cerveau humain réagit en effet plus vite que les réseaux de neurones artificiels actuels.

D'autres espèrent utiliser les apports de la recherche fondamentale pour développer de nouveaux outils de diagnostic, en orthophonie par exemple, ou trouver des applications concrètes en éducation. « Selon moi, les découvertes des sciences du cerveau confirment les intuitions de Maria Montessori, explique Carol, la maman d'Éloïse. Cette pédagogue avait conclu à l'existence de six périodes sensibles chez l'enfant bien avant que l'on ne parle de plasticité cérébrale. » Reste à comprendre comment le goût des choses vient aux hommes. Les chercheurs auront sans doute besoin de crèches entières pour percer ce mystère ultime. Pour l'amour de la science, faites donc des bébés ! ●



FRANÇOIS GUENET POUR ONET MAGAZINE

## LES PETITS DE 2 ANS FONT LA DIFFÉRENCE ENTRE LES NOMS ET LES VERBES

« spécialisation » dans la langue maternelle se produit avant un an. Notre appareil auditif, capable, à l'origine, de percevoir différents sons de toutes les langues du monde, fait ensuite le tri entre ce qui est utile pour comprendre sa maman et ce qui ne l'est pas.

**PREMIERS PAS.** La perspective a bien changé depuis les années 50. À l'époque, on ne parle pas aux enfants. Les poupons sont vus comme de simples tubes digestifs, parfois même considérés comme sourds et aveugles. Pour les plus âgés, l'éducation s'effectue au martinet. Quelques

En sciences cognitives, on étudie pour la première fois la perception des phonèmes par les nourrissons en 1971. Grâce à une tétine connectée à un gros ordinateur, on mesure l'amplitude de succion de l'enfant pour voir s'il réagit différemment à deux syllabes acoustiquement semblables, /ba/ et /pa/, qu'on diffuse à ses oreilles. Les babylabs d'aujourd'hui s'inscrivent dans la continuité de ces expériences originelles. Les progrès considérables des outils d'imagerie du cerveau conjugués à l'accessibilité de l'informatique résultant de la baisse des prix des PC stimulent la recherche.