

Paris, le 6 septembre 2006

Information presse**L'organisation du cerveau du nourrisson pourrait-elle expliquer l'acquisition rapide de la langue maternelle ?**

Pourquoi seuls les humains sont-ils capables de maîtriser un langage sophistiqué ? Comment se fait-il que les nourrissons dominent si rapidement leur langue maternelle, quand on songe aux difficultés de l'adulte pour apprendre une deuxième langue ? Les réponses à ces questions se trouvent peut-être dans l'organisation particulière du cerveau humain et dans la collaboration étroite entre les régions qui ont des fonctionnalités différentes mais complémentaires. Telles sont les hypothèses émises par des équipes de l'Inserm, du CEA, de l'AP-HP et du CNRS. Leurs travaux complètent les conclusions apportées en 2002 par ces mêmes chercheurs qui démontraient alors que les nourrissons activaient les mêmes aires cérébrales que l'adulte lorsqu'ils écoutaient de la parole. Leurs résultats montrent aujourd'hui que l'organisation adulte, qui implique une coopération étroite entre les aires de compréhension (la région temporelle dont l'aire de Wernicke) et celles de production verbale (l'aire de Broca dans la région frontale inférieure gauche), est déjà présente chez le nourrisson alors qu'il ne parle pas encore.

Ces nouvelles données paraissent cette semaine dans l'édition en ligne des PNAS (Proceedings of the National Academy of Science).

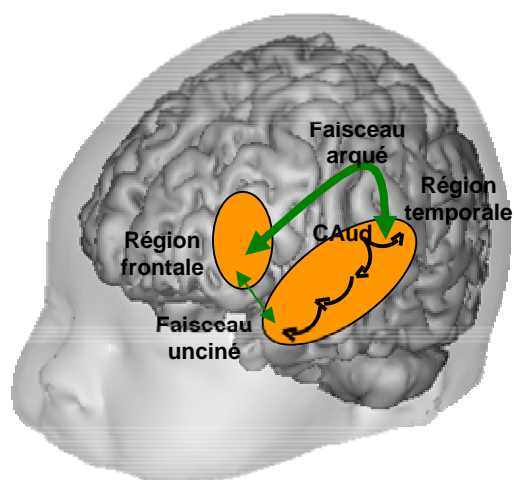
L'étude a été conduite par Ghislaine Dehaene et son équipe (unité Inserm 562 « Neuroimagerie cognitive ») au CEA, au sein du service hospitalier Joliot Curie. Elle a consisté à visualiser l'organisation des régions cérébrales activées par l'écoute de courtes phrases (de seulement 2 s) grâce à l'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle (IRMf)¹. Ce travail a été mené chez 10 nourrissons âgés de 3 mois (4 filles et 6 garçons) à l'hôpital Necker Enfants-malades (AP-HP).

Le lobe temporal supérieur, crucial pour la compréhension du langage, comprend notamment le cortex auditif primaire (C Aud) qui reçoit les informations de l'oreille, et l'aire de Wernicke dans sa partie postérieure.

La région frontale inférieure (aire de Broca) est impliquée chez l'adulte dans la production verbale, la mémoire à court-terme et l'intégration grammaticale. Les régions motrices commandant l'articulation sont situées juste derrière elle.

Faisceau arqué : faisceau principal reliant les régions de production et de compréhension du langage. Sa maturation continue jusqu'à la puberté.

Faisceau unciné : connecte les lobes frontal et temporal



¹ L'imagerie par résonance magnétique est une technique tout à fait inoffensive basée sur les propriétés magnétiques des tissus, utilisée depuis plus de vingt ans en neurologie pédiatrique. L'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle (IRMf), plus récente, permet de visualiser les zones cérébrales actives en réponse à un stimulus (un son, une image...)

L'IRMf a permis aux chercheurs de constater que ces phrases provoquent l'activation en cascade de régions temporales et frontales. Les régions les plus proches du cortex auditif, s'activent dès le début de la phrase alors que d'autres, plus distantes comme l'aire de Broca, répondent plus lentement (cf. schéma). Cette progression de la réponse pourrait correspondre à une intégration du signal sonore dans des unités de plus en plus longues, permettant ainsi au nourrisson d'accéder à la structure emboîtées des phrases.

L'équipe a également observé que la réponse dans l'aire de Broca augmentait lorsque la phrase était répétée. Or, on sait que chez l'adulte cette région est cruciale pour la mémoire verbale à court-terme (quand on retient un numéro de téléphone par exemple). Ce processus de mémorisation semble reposer sur une répétition silencieuse des éléments à mémoriser.

Chez le nouveau-né l'activation de cette aire de Broca est surprenante. Elle permet d'assurer des fonctions qui sont encore très immatures (production verbale) ou bien inexistantes (intégration grammaticale) à 3 mois. Ces travaux conduits par l'équipe dirigée par Ghislaine Dehaene montrent que le nourrisson de 3 mois, bien qu'incapable de répéter des phrases entières, possède déjà le circuit neuronal qui lui permet de repérer certains éléments répétés de la phrase.

Par ailleurs, des travaux récents ont montré que dans l'équivalent de cette région chez les singes macaques existaient des neurones particuliers, appelés neurones "miroirs", qui sont activés non seulement lors de la réalisation d'une action, mais aussi dès que le macaque voit ou entend un congénère effectuer cette même action. Cette région pourrait donc être cruciale pour unifier les différentes représentations motrices (je parle), visuelles (je vois parler) et auditives (j'entends parler) de la parole et permettre au nourrisson de tirer le meilleur parti de son environnement sonore et visuel.

Reste maintenant à découvrir si d'autres stimuli font aussi appel à ce type de procédé et pourquoi seuls les bébés de l'espèce humaine apprennent à parler, deux points sur lesquels l'imagerie cérébrale devrait continuer d'apporter des réponses.

Pour en savoir plus

➤ Source

“Functional organization of perisylvian activation during presentation of sentences in preverbal infants”

Ghislaine Dehaene-Lambertz^{1,2,7}, Lucie Hertz-Pannier^{3,5,7}, Jessica Dubois^{4,7}, Sebastian Mériaux^{4,7}, Alexis Roche^{4,7}, Mariano Sigman^{1,7}, Stanislas Dehaene^{1,6,7}

1 Unité Inserm 562, CEA - SHFJ, 4 place du général Leclerc, 91400 Orsay

2 Neurologie Pédiatrique, CHU Kremlin Bicêtre, AP-HP, Paris

3 Radiologie Pédiatrique, CHU Necker-Enfants Malades, AP-HP, Paris

4 CEA, UNAF, 4 place du général Leclerc, 91400 Orsay

5 INSERM, U663, Université Paris 5, Paris

6 Collège de France, Paris

7 IFR49, Orsay

PNAS, online publication dans la semaine du 4 septembre 2006

➤ Contact chercheur

Ghislaine Dehaene - Unité Inserm 562 « Neuroimagerie cognitive »

Tel : 01 69 86 77 65

Mel: ghislaine.dehaene@cea.fr