

**NEUROBIOLOGIE** Quand il s'agit d'apprendre des langues, le cerveau opère différemment selon l'âge. Ce résultat surprenant améliore notre compréhension du bilinguisme.

## Des dictionnaires de langues dans la tête

THE NEW YORK TIMES

Les milliers de lycéens qui ont sué sang et eau pour imprimer dans leurs neurones récalcitrants le français enseigné à l'école auraient dû s'en douter : les deuxièmes langues ne sont pas stockées dans les mêmes zones du cerveau selon l'âge auquel elles ont été apprises. C'est ce qui ressort d'une nouvelle étude dont les résultats viennent d'être publiés dans *Nature*. D'après ses auteurs, les enfants qui, dès la naissance, apprennent simultanément – et apparemment sans effort – deux langues différentes n'utilisent qu'une seule région cérébrale pour produire des énoncés complexes. Mais les individus qui ont étudié une deuxième langue à l'adolescence ou à l'âge adulte possèdent deux zones distinctes pour chacune de ces langues.

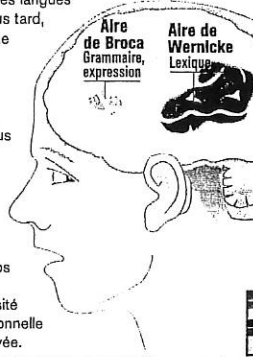
Ces observations éclairent d'un jour nouveau les questions extrêmement complexes qui se posent au sujet du développement du cerveau : comment le langage s'organise-t-il chez l'enfant et comment le multilinguisme se traduit-il dans le cortex cérébral ? Pour quoi certaines zones paraissent-elles immuables après l'enfance tandis que d'autres semblent toujours flexibles et malléables à l'âge adulte ? Pourquoi est-il plus difficile d'apprendre des langues passées à un certain âge ? Les chercheurs soupçonnaient le cerveau de recourir à des aires différentes pour la langue maternelle et la deuxième langue, explique Michael Posner, psychologue à l'université de l'Oregon, à Eugene. Les épileptiques bilingues peuvent ainsi, lors d'une crise, perdre la faculté de parler une langue, mais pas l'autre. De même, une attaque cérébrale peut priver définitivement un individu de sa connaissance du français, tandis qu'il continuera à pouvoir s'exprimer en anglais ou dans une autre langue. "Ce que nous ignorons, c'est comment ces aires de langage distinctes se forment dans le cerveau", souligne Posner. Les langues se mélangent-elles ? S'alimentent-elles l'une l'autre ? L'une traduit-elle l'autre ? L'étude montre pour la première fois qu'un



Dessin paru dans le *New Scientist* - LONDRES

### Comment le cerveau apprend les langues

Lors de l'apprentissage d'une langue, le cerveau distingue la grammaire du vocabulaire : il stocke les règles grammaticales dans l'aire de Broca, et le vocabulaire dans l'aire de Wernicke, en retrait par rapport à la première. Chez les bilingues, les deux langues maternelles sont regroupées dans l'aire de Broca. En revanche, quand les langues étrangères sont apprises plus tard, le cerveau doit aménager une zone à part. C'est peut-être pourquoi il est si difficile d'apprendre une langue passée l'enfance. Ces résultats ont été obtenus par IRM (imagerie par résonance magnétique ou résonance magnétique nucléaire, RMN), ce qui permet d'analyser par ordinateur les signaux émis par certains atomes du corps quand ils sont soumis à un champ magnétique. L'intensité de ces signaux est proportionnelle à l'activité de la zone observée.



**Aire de Broca d'un individu ayant reçu une éducation bilingue**  
Reproduction d'un coupe du cerveau par IRM.



Source : "Der Spiegel"

même fragment de tissu cérébral peut être le foyer de deux langues distinctes. "Cette découverte s'avère très utile pour la compréhension du bilinguisme", ajoute-t-il.

Les recherches ont été menées par Joy Hirsh, responsable du laboratoire d'IRM fonctionnelle à l'hôpital Memorial Sloan-Kettering (New York), assistée d'un étudiant de troisième cycle, Karl Kim. L'imagerie par résonance magnétique – ou IRM – fonctionnelle est une technique d'imagerie non traumatisante relativement récente permettant de localiser très précisément les zones cérébrales en jeu lors d'activités cognitives comme la parole, la vision, le mouvement d'un bras ou l'imagination. Dans cet hôpital, les chirurgiens utilisent désormais cette méthode pour identifier les régions critiques du cerveau. Ainsi, ils évitent qu'une intervention sur une tumeur ou une autre anomalie n'entraîne plus de dégâts que de bienfaits. De ces zones, la plus délicate est peut-être l'aire du langage, avance le Dr Philip Gutin, chef du service de neurochirurgie de l'hôpital. Certaines fonctions comme la vue ou l'ouïe sont situées dans les deux hémisphères cérébraux. En cas de tumeur, le chirurgien peut inciser des tissus sans grand dommage, car la région correspondante de l'autre hémisphère prendra le relais. "Mais l'aire du langage est infiniment précieuse", précise le Dr Gutin. Certaines de ses fonctions les plus complexes ne sont en général localisées que sur une moitié du cerveau. En ôtant un fragment de tissu, aussi petit soit-il, le chirurgien risque d'exciser une zone de production du langage et d'anéantir la faculté de s'exprimer en anglais ou de le comprendre. De plus, ajoute le neurochirurgien, les aires du langage ne se situent jamais exactement au même endroit. Elles se développent chez l'enfant avec l'acquisition du langage, et leur localisation varie d'un individu à l'autre. Un quart des tumeurs cérébrales affectant des régions où ces fonctions risquent d'être en jeu, il est indispensable que l'imagerie soit extrêmement précise.

Pour déterminer le siège des langues dans le cerveau, Joy Hirsh a fait appel à 12 New-Yor-

kais bilingues et sains. Dix langues différentes étaient représentées. La moitié de ces volontaires en avaient appris deux dès leur plus jeune âge. Les autres avaient commencé à étudier une deuxième langue vers 11 ans et ils la maîtrisaient depuis l'âge de 19 ans, après avoir vécu dans le pays où était parlée la langue en question. La tête dans l'IRM, ils devaient se remémorer mentalement leur journée de la veille en utilisant des phrases complexes, d'abord dans une langue, puis dans l'autre. En détectant les augmentations du débit sanguin, l'appareil localisait la région du cerveau générant la pensée correspondante.

Les divers aspects de la capacité linguistique se répartissent sur tout le cortex, explique Hirsh. Toutefois, certaines zones d'exécution très évoluées se situent uniquement dans l'hémisphère gauche. Mais on peut aussi les trouver à droite, exactement au même endroit, ou encore, de façon symétrique, dans les deux hémisphères. Il s'agit, d'une part, de l'aire de Wernicke, une région qui contrôle la compréhension des mots et la sémantique, et, d'autre part, de l'aire de Broca, siège du langage articulé et des règles grammaticales complexes.

Selon les résultats de l'étude, aucun des 12 volontaires ne dispose de deux aires de Wernicke distinctes. Chez un individu anglophone et hispanophone, par exemple, la sémantique de l'anglais et celle de l'espagnol étaient confondues dans la même zone. Par contre, les différences observées pour l'aire de Broca étaient frappantes. Les bilingues de naissance possédaient une seule aire de Broca uniforme correspondant à un fragment de tissu d'environ 30 000 neurones opérant pour les deux langues. En revanche, ceux qui avaient appris une deuxième langue à l'adolescence semblaient avoir développé deux zones de Broca indépendantes. Une seule était activée pour chaque langue. Les deux aires, quoique voisines, étaient toujours bien distinctes et leur superficie sensiblement égale. D'où la conclusion de Joy Hirsch : le cerveau utilise différentes stratégies d'apprentissage des langues selon l'âge.

Sandra Blackeslee