



### Sous-thème

Communiquer avec des mots

### Liens



### Chercheur



### Capsules originales (Liste)



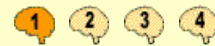
Une grande partie des études effectuées sur les fonctions langagières depuis le XIXe siècle concernent des corrélations établies entre [un déficit du langage](#) particulier et une lésion cérébrale localisée lors de l'autopsie du sujet. Or les dommages produits par une lésion peuvent toucher plusieurs structures cérébrales en même temps, ce qui rend l'interprétation de ces résultats difficile.

De son côté, l'avènement de l'imagerie cérébrale a permis d'examiner l'activation des aires cérébrales associées au langage chez des sujets sains qui exécutent une activité langagière particulière. Ces études ont confirmé l'importance des aires de Broca et de Wernicke pour le langage, mais en les intégrant dans un réseau plus vaste de [d'aires cérébrales interconnectées](#) contribuant au langage. Cette conception remplace aujourd'hui la notion historique de «centres» du langage.



Chez les personnes bilingues, plus la seconde langue a été acquise jeune, plus les aires cérébrales de compréhension et de production associées aux deux langues sont similaires. Dans le cas d'une deuxième langue apprise plus

## BROCA, WERNICKE ET LES AUTRES AIRES DU LANGAGE



L'année 1861 marque le début de l'identification de régions du cerveau impliquées dans le langage. Cette année-là, le neurochirurgien français Paul Broca examine le cerveau d'un de ses patients qui vient de décéder. Ce patient ne pouvait prononcer d'autres syllabes que « tan », bien qu'il comprenait ce qu'on lui disait. Sans être atteint d'aucun trouble moteur de la langue ou de la bouche qui aurait pu affecter son langage, ce patient ne pouvait produire aucune phrase complète ni exprimer ses idées par écrit.



Paul Broca



Le cerveau de Tan

En faisant l'autopsie de son cerveau, Broca a trouvé une lésion importante dans le cortex frontal inférieur gauche. Par la suite, Broca a étudié huit patients aux déficits semblables qui tous avaient une lésion dans l'hémisphère frontal gauche. Cela l'amène à déclarer son célèbre « Nous parlons avec l'hémisphère gauche » et à identifier pour la première fois l'existence d'un « centre du langage » dans la partie postérieure du lobe frontal de cet hémisphère. En fait, l'aire de Broca fut la première région du cerveau associée à une fonction précise, en l'occurrence le langage.

Dix ans plus tard, Carl Wernicke, un neurologue allemand, met en évidence une autre région impliquée celle-là dans la compréhension du langage. Elle est située dans la partie postérieure du lobe temporal gauche. Les patients qui ont [une lésion à cet endroit](#) peuvent parler, mais leur discours est souvent incohérent et dénué de sens.



Carl Wernicke



Un cerveau avec une lésion responsable d'une aphasie de Wernicke

Ces observations ont été maintes fois confirmées et l'on s'entend aujourd'hui sur le fait qu'il y a, autour du **sillon latéral** de l'hémisphère gauche, une sorte de boucle neurale impliquée dans la compréhension orale du langage et sa production par la parole. À l'extrémité frontale de cette boucle, on trouve l'**aire de Broca**, habituellement associée à la production du langage. À l'autre extrémité, plus précisément dans la partie supérieure et postérieure du lobe temporal, se situe

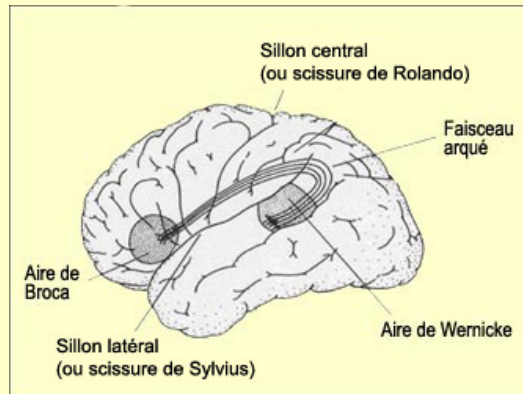
tardivement, l'image cérébrale révèle que ce ne sont pas toujours les mêmes aires corticales qui sont impliquées dans la compréhension des deux langues. D'ailleurs, des personnes bilingues peuvent, suite à un traumatisme, perdre l'usage d'une seule langue, sans que la langue préservée soit nécessairement la langue maternelle.

Mais le bilinguisme est un phénomène complexe dont les bases fonctionnelles demeurent encore méconnues. Considérant par exemple que l'italien utilise des phonèmes et une syntaxe beaucoup plus proche du français que du chinois, le cerveau d'une personne bilingue français / italien fonctionnera-t-il comme celui d'un bilingue français / chinois ? Et chez ce dernier, existe-t-il des différences entre ceux dont la langue maternelle est le français et ceux pour qui c'est le chinois ? Et quel est l'effet de la fréquence d'usage d'une langue sur l'organisation cérébrale ? Comme on peut le constater, le nombre de paramètres susceptible d'influencer les aires du langage du cerveau des personnes bilingues est considérable.



Il arrive souvent, quand on a un mot sur le bout de la langue, qu'on se souvienne de la première lettre du mot, du dernier son du mot, du nombre de syllabes ou encore du genre du mot. C'est que l'accès à un mot lors de la préparation de la parole n'est pas un processus « tout ou rien ». Ses différentes

précisément dans la partie supérieure et postérieure du lobe temporal, se situe l'**aire de Wernicke**, associée au traitement des paroles entendues, autrement dit à l'input du langage. L'aire de Broca et l'aire de Wernicke sont connectées par un important faisceau de fibres nerveuses appelé le **faisceau arqué**.



Cette boucle est présente dans l'hémisphère gauche chez environ 90 % des droitiers et 70% des gauchers, le langage étant l'une des fonctions traitée de manière asymétrique dans le cerveau.

Étonnamment, on la retrouve aussi au même endroit chez les sourds qui s'expriment en langue des signes. Cette boucle ne serait donc pas spécifique au langage oral ou parlé, mais serait plus largement associée à la modalité principale du langage d'un individu.

Outre l'aire de Broca et de Wernicke, une troisième région d'importance pour le langage, située dans le cortex temporal, a été décrite par la suite.

Un problème général auquel se heurte toute tentative de localisation des fonctions cérébrales est l'unicité de chaque cerveau. En effet, si tous les cerveaux ont les mêmes grandes structures cérébrales, la taille et la forme de ces structures peut varier de plusieurs millimètres d'un individu à l'autre. Exactement comme le fait qu'on a tous cinq doigts dans une main, mais que nos mains sont toutes différentes. Des mesures moyennes sont bien sûr utilisées, mais reste qu'une lésion donnée chez différents individus ne produira pas toujours exactement le même déficit.

Avec les cartographies fonctionnelles des fonctions cérébrales normalisées pour la taille des différents cerveaux, on obtient un cerveau de référence mais un qui ne correspond à aucun cerveau d'un individu en particulier.



## MODÈLES CÉRÉBRAUX DU LANGAGE PARLÉ ET ÉCRIT



Un premier modèle de l'organisation générale des fonctions langagières dans le cerveau a été proposé par Geschwind dans les années 1960-1970. Il s'agit d'un modèle dit « connexionniste » qui s'inspire des études lésionnelles de Wernicke et de ses successeurs, d'où son nom de modèle Wernicke-Geschwind. Son hypothèse centrale est que les troubles du langage proviennent d'une rupture dans un réseau de modules fonctionnels connectés en série.

Selon ce modèle, chaque module prendrait en charge une des différentes caractéristiques du langage (perception, compréhension, production, etc.) et seraient reliés entre eux par une chaîne de connexions bien précise.

caractéristiques peuvent être récupérées indépendamment les unes des autres.

Les capacités générales de lecture sont en général plus développées chez la femme et cette différence s'exprime souvent de manière évidente dès l'école primaire. On s'interroge encore sur la part d'inné et d'acquis qui explique cette différence, mais il semble que la valorisation de la lecture auprès des filles y soit pour quelque chose. Les filles seraient donc, en partie du moins, meilleures en lecture parce qu'elles lisent plus, tout simplement, pendant que les garçons se livrent souvent à des activités sportives. Des spécialistes pensent qu'en augmentant le temps de lecture et d'écriture chez les garçons, et surtout en adaptant les contenus pour les intéresser, on pourrait réduire de façon substantielle l'écart qui les sépare des filles.

Les filles semblent aussi plus performantes en ce qui concerne l'orthographe. L'utilisation de leurs deux hémisphères dans le traitement des sons (comparé aux hommes qui utilisent surtout le gauche) pourrait être ici en cause. En effet, on peut imaginer que mieux décortiquer les sons d'un mot permet de mieux le décoder, et donc de mieux l'écrire.

#### Liens

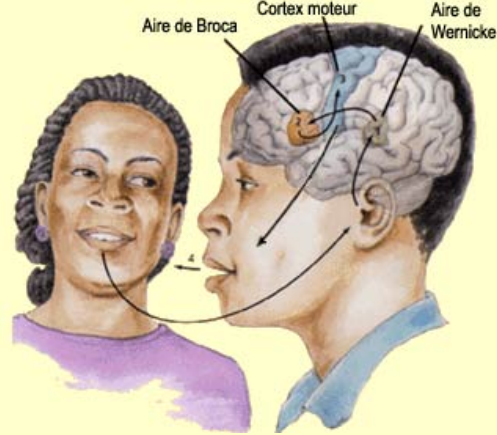


#### Expérience



L'hémisphère dans lequel résident les principales aptitudes langagières a souvent été désigné comme «dominant» pour le langage. Toutefois, comme on sait maintenant que l'autre hémisphère contribue

Le son d'un mot entendu est d'abord traité dans le cortex auditif primaire. Celui-ci transmet ensuite de l'information à l'aire voisine, celle de Wernicke, qui associe la structure du signal sonore avec la représentation d'un mot conservé en mémoire. C'est ainsi que l'aire de Wernicke permettrait de faire surgir le sens d'un mot particulier.



S'il s'agit maintenant de lire un mot à voix haute, l'information est d'abord perçue par le cortex visuel pour ensuite être transférée d'abord au gyrus angulaire, et de là à l'aire de Wernicke.

Qu'on l'entende ou qu'on le lise, c'est dans le lexique mental de l'aire de Wernicke que le mot est reconnu et correctement interprété selon le contexte. Pour dire ce mot, l'information doit ensuite être acheminée par le faisceau arqué à destination de l'aire de Broca qui planifie l'élocution du mot. L'information chemine enfin jusqu'au cortex moteur responsable des muscles qui s'occupent de la prononciation physique du mot.

Le modèle Wernicke-Geschwind est donc basé sur la localisation anatomique d'aires cérébrales ayant des fonctions distinctes. Grosso modo, ce modèle permet de comprendre les principaux troubles du langage, comme l'aphasie de Broca ou de Wernicke. Mais il a aussi ses limites. L'une d'entre elles est que son organisation en série suppose que chaque étape n'est réalisée qu'à partir du moment où la précédente est achevée, ce qui n'est pas toujours ce que l'on observe. Ce modèle n'expliquant pas non plus certains troubles partiels du langage, d'autres furent proposés pour pallier à ces lacunes.

Outre la mémoire sémantique qui permet de retenir le ou les différents sens d'un mot, d'autres mémoires spécialisées sont requises pour parler. La prononciation de chaque phonème d'une langue nécessite par exemple une position particulière de la langue et de la bouche qui se prend inconsciemment mais que l'on a dû mémoriser quelque part dans le cerveau.

C'est parfois plus facile dans certaines langues, comme l'espagnol, où l'orthographe et la prononciation sont simples et recèlent peu de surprises.

Mais dans d'autres, comme le français et l'anglais, des graphies identiques correspondent parfois à des sons différents. Ainsi, les mots "jars", "mars" et "gars" en français ou "thought", "tough", "through" et "though" en anglais, diffèrent beaucoup phonétiquement même s'ils s'écrivent de manière semblable. Ces variations arbitraires de la prononciation de lettres identiques doivent donc être mémorisées telle quelle, sans le recours à aucune logique grammaticale.



## PRÉFÉRENCE MANUELLE, LANGAGE ET LATÉRALISATION CÉRÉBRALE



La caractéristique anatomique peut-être la plus frappante du cerveau est sa division en deux hémisphères. Par conséquent, pratiquement toutes les parties du cerveau humain se retrouvent en double. Ces deux exemplaires de chaque structure cérébrale, la gauche et la droite, ne sont cependant pas exactement symétriques. Ils présentent souvent des différences tant dans leur taille, leur forme que leur fonction. On nomme ce phénomène la **latéralisation cérébrale**.

Les deux fonctions les plus latéralisées chez l'humain sont la motricité et le langage. Quand une fonction est latéralisée, cela signifie souvent qu'un des deux côtés du cerveau prend davantage en charge la fonction en question. Bien que cette appellation ait des limites (voir encadré), on nomme souvent ce côté du cerveau « l'hémisphère dominant » pour une fonction quelconque.

hémisphère continue aussi au langage, il serait plus juste de parler d'un partage des multiples aspects du langage entre les deux hémisphères que la supériorité de l'un par rapport à l'autre.

Les anthropologues parviennent à évaluer les latéralisations manuelles dans les anciennes cultures en examinant par exemple les marques de la taille d'une hache de silex qui indiquent qu'elle a été fabriquée par un droitier ou par un gaucher. On examine aussi la proportion des personnages qui se servent de la main droite ou gauche dans les représentations artistiques à partir de l'antiquité.

« De quelle main écrivez-vous ? De quelle main lancez-vous une balle ? De quelle main vous brossez-vous les dents ? » Voilà de simples questions qui permettent généralement d'évaluer le degré de latéralisation manuelle de quelqu'un.



#### Liens



Même si le langage a une « musique », musique et langage sont des fonctions distinctes puisque les sons musicaux et les sons du langage ne semblent pas traités dans les mêmes régions du cerveau. Deux cas célèbres montrent l'indépendance des fonctions langagières et musicales.

D'abord le compositeur de musique Maurice Ravel qui, suite à une atteinte à l'hémisphère gauche, est devenu aphasique. Au niveau musical, bien qu'il ne pouvait plus retranscrire les mélodies, il pouvait néanmoins encore les reconnaître, preuve que sa perception musicale était préservée.

L'autre exemple est celui d'Ernesto « Che » Guevara. Tout en étant un orateur hors pair, le Che souffrait d'amusie



En ce qui concerne la motricité, ce phénomène est à l'origine de ce qu'on appelle la préférence manuelle, c'est-à-dire le fait d'être droitier ou gaucher. Les personnes ambidextres, qui sont aussi habiles d'une main que de l'autre, ont pour leur part un cerveau qui est partiellement ou pas du tout latéralisé pour la motricité.

Les droitiers ont leur hémisphère « dominant » pour la motricité dans l'hémisphère gauche et les gauchers dans l'hémisphère droit. Cette inversion est causée par [les voies motrices qui changent de côté en descendant dans la moelle épinière](#). Les mouvements d'un côté du corps sont donc produits par l'hémisphère cérébral opposé.

Environ 9 adultes sur 10 sont droitiers. Cette proportion semble avoir été stable pendant des millénaires et dans toutes les cultures où on l'a étudiée (voir encadré).

Qu'en est-il du langage maintenant ? Quel est son hémisphère « dominant » ? Et surtout, y'a-t-il un lien entre la préférence manuelle et la latéralisation du langage ? Considérant la facilité avec laquelle on peut déterminer si une personne est droitière ou gauchère, ce lien pourrait être bien utile. Et effectivement, il y en a un, bien qu'il ne soit pas parfait.

En effet, chez la grande majorité des droitiers, les capacités langagières sont localisées dans l'hémisphère gauche. Pour ce qui est des gauchers, contrairement à ce qu'on pourrait croire, ce n'est pas l'inverse qui se produit et le tableau est moins clair : beaucoup montrent eux aussi une spécialisation pour le langage dans l'hémisphère gauche, certains dans l'hémisphère droit, tandis que pour d'autres ce sont les deux hémisphères qui contribuent à peu près également au langage.

Bien que la préférence manuelle influence l'hémisphère cérébral qui nous fait parler, il semble y avoir une prédisposition naturelle de l'hémisphère gauche pour le langage, [prédisposition qui trouve un écho au niveau anatomique](#).

## CONTRIBUTION DE L'HÉMISPHERE DROIT AU LANGAGE



La communication entre deux personnes ne passe pas seulement par le langage verbal. Avant même qu'elles ouvrent la bouche, deux personnes communiquent déjà par l'entremise d'éléments non verbaux. D'abord l'apparence physique, l'habillement, le maintien ou l'attitude générale qui forment un contexte dans lequel le message verbal prendra une coloration particulière. Ensuite la position particulière du corps durant la conversation, le mouvement de nos yeux, nos gestes et nos mimiques qui vont transmettre eux aussi une certaine charge émotionnelle à notre discours.

Il y a aussi ce qu'on appelle souvent la musique de la langue, c'est-à-dire toutes les variations de tonalité, d'intonation et de rythme qui modifient le sens de nos paroles.

Quand on parle de langage, il est donc utile de distinguer entre le langage verbal, c'est-à-dire le sens littéral des mots, et tout ce qui enrobe les mots et leur donne une connotation particulière. C'est la grande différence entre dénoter et connoter. Le message perçu ne dépend donc jamais seulement de ce qui est dit, mais toujours également de la façon dont c'est dit.

Une autre bonne raison de distinguer entre ces deux aspects du langage, c'est qu'ils sollicitent des régions différentes du cerveau. En effet, chez la grande majorité des gens, [c'est l'hémisphère gauche qui permet de formuler et comprendre le sens des mots et des phrases](#). Mais pour ce qui est de la connotation émotionnelle des mots, qui est transmise par la musique de la langue, [c'est l'hémisphère droit qui s'en occupe](#).

Si par exemple on demande à un patient ayant **une lésion dans l'hémisphère droit** de nous montrer l'image

congénitale ce qui le rendait complètement incapable de percevoir la musique ! De mauvaises langues pourraient dire que lorsqu'on ne peut plus ni reconnaître l'hymne national de son pays ni distinguer un tango d'une salsa, il ne nous reste qu'à faire la révolution... Mais elles auraient tort, bien entendu.



vous montrant l'image caractérisant le mieux la phrase « Elle a le cœur gros », il vous montrera l'image du personnage avec un gros cœur dessiné sur son chandail, laissant de côté la jeune fille en pleurs. Même chose pour la moindre remarque ironique : dites-lui « Il est vraiment gentil, ce type ! » et il sera convaincu qu'il a affaire quelqu'un de très bien...

Lorsque l'on s'est demandé ce que faisaient les régions de l'hémisphère droit homologue des aires du langage de l'hémisphère gauche, les premières pistes de réponse sont venues en grande partie de ceux qui avaient subi des lésions dans ces régions de l'hémisphère droit.

On pourrait s'attendre à ce que les sourds utilisant la langue des signes voient leur hémisphère droit prendre en charge ce langage étant donné sa prédilection pour les tâches visuo-spatiales. Or il n'en est rien : on retrouve autant de signeurs que d'entendants latéralisés à gauche.



[Présentations](#) | [Crédits](#) | [Contact](#) | [Copyleft](#)



Instituts de recherche  
en santé du Canada

Instituts des neurosciences, de la santé  
mentale et des toxicomanies du Canada