



Cours 4 : Le langage et le cerveau

Dr. Yasmine ACHOUR, MCA
Département De Langue et Littérature Française
Université Mohamed Khider, Biskra



Cours 4 : Le langage et le cerveau

1. Les bases neurologiques du langage

Le langage est une fonction cognitive de grande complexité qui mobilise plusieurs régions du cerveau. Celles-ci sont spécialisées dans des aspects particuliers du traitement du langage, allant de la production à la compréhension, en passant par la mémoire et la perception des sons. Bien que ces fonctions langagières soient majoritairement localisées dans l'hémisphère gauche chez les individus droitiers, une certaine latéralisation et interconnexion entre les hémisphères cérébraux existent.

1.1. Les zones cérébrales impliquées dans le traitement du langage

L'étude des fonctions cérébrales et du langage a été grandement influencée par les découvertes faites après les lésions cérébrales de patients souffrant de troubles du langage. Certaines de ces découvertes ont permis de décrire avec précision les zones cérébrales impliquées dans le traitement du langage. Deux régions sont particulièrement importantes : **l'aire de Broca** et **l'aire de Wernicke**, toutes deux situées dans l'hémisphère gauche chez la majorité des individus.

- **L'aire de Broca** : Située dans le lobe frontal, plus précisément dans la région postérieure du gyrus frontal inférieur, l'aire de Broca est impliquée principalement dans la production du langage. Elle joue un rôle clé dans la planification motrice nécessaire pour produire des mots et des phrases, coordonnant ainsi les mouvements nécessaires pour articuler correctement. Les lésions dans cette zone entraînent souvent une aphasie de Broca, qui se caractérise par une production du langage lente et laborieuse, avec une difficulté à construire des phrases complexes, bien que la compréhension reste relativement intacte.
- **L'aire de Wernicke** : L'aire de Wernicke est située dans le lobe temporal, dans une région appelée le gyrus temporal supérieur. Elle est responsable de la compréhension du langage, notamment du traitement du sens des mots et de leur association. Lorsqu'une personne a une lésion dans cette zone, elle peut développer une aphasie de Wernicke, dans laquelle le discours est fluide mais incohérent, et la personne peut avoir du mal à comprendre les mots et à les utiliser de manière appropriée.
- **Le faisceau arqué** : Ce faisceau est un réseau de fibres nerveuses reliant l'aire de Broca à l'aire de Wernicke. Il joue un rôle important dans la **répétition des mots**. Si ce faisceau

Cours 4 : Le langage et le cerveau

est endommagé, la personne peut avoir des difficultés à répéter des mots ou des phrases, ce qui peut conduire à une **aphasie de conduction**. Cependant, cette forme d'aphasie permet généralement de conserver une compréhension et une production correcte des mots de manière isolée.

- **Le cortex auditif** : Localisé dans le lobe temporal, cette région est responsable de la perception et du traitement des sons. Elle permet la distinction des phonèmes (les plus petites unités de son dans un langage) et la reconnaissance des mots. Le cortex auditif est essentiel pour décoder les signaux acoustiques du langage et leur associer un sens.
- **Le cortex moteur** : Situé dans le lobe frontal, cette région est responsable de l'exécution des mouvements moteurs volontaires, y compris ceux nécessaires à l'articulation des mots. Lorsqu'il est impliqué dans la production du langage, il fonctionne en coordination avec l'aire de Broca, et permet la mise en œuvre de la parole.

1.2. L'hémisphère gauche et le langage

Chez la majorité des personnes, l'hémisphère gauche est dominant pour les fonctions langagières. Cette dominance est un exemple de **latéralisation cérébrale**, où certaines fonctions cognitives sont traitées principalement par un hémisphère spécifique. L'hémisphère gauche abrite donc les régions responsables de la production et de la compréhension du langage. Cela comprend non seulement les aires de Broca et de Wernicke, mais aussi les voies neuronales qui relient ces aires.

L'hémisphère droit, bien que moins impliqué dans la production directe du langage, joue un rôle complémentaire. Il est principalement responsable de l'analyse des aspects prosodiques du langage, tels que l'intonation, le rythme, et l'expression émotionnelle du discours. Les lésions dans l'hémisphère droit peuvent ainsi perturber la compréhension des émotions dans la parole ou l'interprétation des intentions sous-jacentes dans la communication.

2. Le traitement cérébral du langage

Le traitement cérébral du langage est un phénomène complexe qui implique une collaboration entre plusieurs régions cérébrales, chacune ayant des fonctions spécifiques dans le processus global. La **neuroplasticité**, ou la capacité du cerveau à s'adapter après des lésions, joue également un rôle important, surtout en cas de troubles du langage comme les aphasies.

2.1. Modèles de traitement neuronal du langage

Cours 4 : Le langage et le cerveau

L'un des modèles les plus classiques pour décrire le traitement du langage est celui proposé par **Wernicke-Lichtheim** (1884), qui divise le traitement du langage en trois composants principaux : la production (aire de Broca), la compréhension (aire de Wernicke), et la répétition (faisceau arqué). Ce modèle met en évidence les interactions entre ces zones.

Un modèle plus récent est celui proposé par **Hickok et Poeppel (2007)**, qui distingue deux voies principales dans le traitement du langage :

- **La voie dorsale** : Elle est responsable de l'association entre les sons et la production motrice des mots. Elle est liée à l'aire de Broca et au cortex moteur, et elle permet de transformer les sons en action motrice (production de la parole).
- **La voie ventrale** : Cette voie est impliquée dans la compréhension du langage et la gestion des significations des mots. Elle est liée à l'aire de Wernicke et au cortex temporal, et permet la perception sémantique et syntaxique des mots.

Les deux voies fonctionnent en parallèle et sont interconnectées, ce qui permet au cerveau de traiter simultanément les aspects phonologiques et sémantiques du langage.

2.2. Neuro-imagerie et psycholinguistique

Les avancées en neuro-imagerie ont considérablement enrichi notre compréhension des processus neuronaux sous-jacents au langage. Ces techniques permettent de visualiser l'activité cérébrale pendant les tâches linguistiques et d'étudier la dynamique de traitement du langage.

- **IRM fonctionnelle (fMRI)** : L'IRMf est la méthode la plus courante utilisée pour observer l'activité cérébrale pendant des tâches langagières. Elle mesure les variations du flux sanguin cérébral, qui augmentent lorsque des régions du cerveau sont activées. L'IRMf permet ainsi de repérer les régions impliquées dans des tâches de production ou de compréhension du langage. Par exemple, lors de la production d'un mot, l'IRMf montre que l'aire de Broca et le cortex moteur sont activés, tandis que la compréhension du mot active l'aire de Wernicke et les régions corticales associées à la mémoire sémantique.
- **EEG (électroencéphalographie)** : L'EEG mesure l'activité électrique du cerveau et fournit une résolution temporelle élevée. Cela permet de suivre l'évolution rapide de l'activité cérébrale lors de l'exécution de tâches langagières. Par exemple, l'EEG peut détecter les **potentiels évoqués** qui sont des réponses cérébrales spécifiques à un stimulus linguistique, comme un mot ou une phrase. L'EEG permet également d'étudier

Cours 4 : Le langage et le cerveau

des phénomènes linguistiques en temps réel, comme les erreurs grammaticales ou le traitement des ambiguïtés lexicales.

- **TMS (stimulation magnétique transcrânienne)** : Bien que moins courante, la TMS est utilisée pour provoquer des perturbations temporaires dans certaines zones du cerveau, permettant de tester leur rôle dans la production ou la compréhension du langage. Par exemple, en stimulant l'aire de Broca, on peut provoquer des déficits temporaires de la production du langage et observer la manière dont ces déficits affectent la communication.

Le traitement du langage dans le cerveau humain est une fonction cognitive d'une grande complexité, impliquant de nombreuses régions cérébrales interconnectées, principalement situées dans l'hémisphère gauche. Les découvertes neurologiques sur les aires de Broca, de Wernicke et le faisceau arqué ont permis de mieux comprendre le rôle de chaque zone dans la production et la compréhension du langage. Les modèles neuronaux, comme ceux de Hickok et Poeppel, ont mis en lumière l'interconnexion entre les différentes voies cérébrales impliquées dans le traitement du langage.

Les techniques de neuroimagerie, telles que l'IRM fonctionnelle, l'EEG et la TMS, ont considérablement enrichi la compréhension des mécanismes neuronaux sous-jacents au langage. Ces avancées permettent de mieux comprendre non seulement la fonction linguistique, mais aussi les troubles du langage, en offrant une meilleure vue des dysfonctionnements cérébraux associés.

La recherche en psycholinguistique continue à évoluer, avec de nouvelles découvertes sur la manière dont le cerveau traite le langage et comment ces connaissances peuvent être appliquées à des domaines comme la rééducation des aphasies et d'autres troubles du langage.