



HAL
open science

Development of verbal abilities following acquired childhood aphasia. Verbal comprehension with phonological memory impairment

Marie-Noëlle Metz-Lutz

► **To cite this version:**

Marie-Noëlle Metz-Lutz. Development of verbal abilities following acquired childhood aphasia. Verbal comprehension with phonological memory impairment. 2005. hal-00003606

HAL Id: hal-00003606

<https://hal.science/hal-00003606>

Preprint submitted on 20 Jan 2005

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Développement des capacités verbales dans les suites d'une aphasie acquise de l'enfant. Compréhension verbale en présence d'un déficit de la mémoire phonologique

Responsable scientifique : Marie-Noëlle METZ-LUTZ

Marie-Noëlle METZ-LUTZ

INSERM Unité 398, équipe « Conséquences cognitives des épilepsies »

Clinique Neurologique, Hôpitaux Universitaires de Strasbourg

67091 Strasbourg Cedex

Tél. : 03 88 11 66 62

Fax : 03 88 11 63 43

E-mail : metzlutz@neurochem.u-strasbg.fr

Sous-thèmes dont relève ce projet :

Langage : Aphasie

Langage : Audition

Équipes partenaires

- Équipe « Potentiels évoqués cognitifs », Service d'Explorations Fonctionnelles du Système Nerveux, Clinique Neurologique, Hôpitaux Universitaires de Strasbourg,
- Laboratoire de phonétique générale et expérimentale, Université Marc Bloch de Strasbourg,
- Service de Neuropsychologie, Fonds National de la Recherche Scientifique, Université de Liège, Belgique

Résumé signalétique

Pour comprendre et préciser le rôle de la mémoire phonologique à court terme dans les processus de compréhension verbale, le développement du lexique, l'apprentissage du langage écrit et des langues étrangères, nous avons étudié les capacités de compréhension auditive et d'apprentissage verbal chez des sujets souffrant d'un déficit de la mémoire phonologique consécutif à une aphasie épileptique acquise pendant l'enfance. Les principaux objectifs de l'étude étaient d'étudier le fonctionnement des différentes composantes de la mémoire verbale à court terme et d'analyser les mécanismes mis en jeu dans la compréhension verbale et les apprentissages verbaux. Pour cela nous avons utilisé trois approches réunissant des compétences dans le domaine des Sciences du langage (Phonologie et psycholinguistique), de la neuro-imagerie (TEP et Neurophysiologie) et de la neuropsychologie. L'étude en TEP des réseaux neuronaux actifs de la mémoire phonologique démontre le rôle crucial des deux régions temporales postérieures dans cette mémoire ainsi que l'importance des conséquences fonctionnelles d'un foyer épileptique actif pendant la phase de maturation d'une région corticale. L'analyse cognitive de la mémoire verbale a montré que les capacités de stockage temporaire des informations phonologiques et sémantiques dans le système de la mémoire verbale à court terme sont dissociées et que le déficit du stockage temporaire d'informations phonologiques réduit l'apprentissage de suites phonologiques non lexicales.

Mots-clés : Aphasie de l'enfant • épilepsie • mémoire phonologique • apprentissage verbal

Nombres de participants : Sciences du langage : 3. Neurophysiologie : 2. Neuropsychologie/Psycholinguistique : 4

Nombre d'hommes-mois : 48

Rappel des enjeux et objectifs fixés à l'origine

Les déficits de la compréhension des dysphasies développementales sont souvent attribués à l'incapacité de traiter des informations auditives caractérisées par des variations temporelles rapides et brèves, mais ils peuvent aussi résulter d'une difficulté à mémoriser des suites phonologiques. L'insuffisance des capacités de mémoire phonologique à court terme qui est l'une des principales séquelles des aphasies acquises de l'enfant affecte l'acquisition des nouveaux mots, l'apprentissage de l'écrit et des langues étrangères. Contrairement aux dysphasies, le déficit de la mémoire phonologique à court terme séquentiel d'une aphasia acquise de l'enfant n'est qu'exceptionnellement associé à des troubles de la discrimination des phonèmes ou de la représentation phonologique. Ainsi l'étude du développement des capacités verbales dans les suites d'une aphasia acquise de l'enfant offre la possibilité de comprendre et de préciser le rôle de la mémoire phonologique à court terme dans les processus de compréhension verbale, le développement du lexique, l'apprentissage du langage écrit et des langues étrangères. Malgré leur rareté, les aphasies acquises, en particulier les aphasies épileptiques du syndrome de Landau et Kleffner, représentent une condition exceptionnelle pour l'étude du rôle des différentes composantes de la mémoire verbale auditive dans le développement des capacités verbales chez l'enfant d'âge scolaire.

Les principaux objectifs de l'étude étaient, d'une part, d'étudier le fonctionnement des différentes composantes de la mémoire verbale à court terme, d'autre part, d'analyser les mécanismes mis en jeu dans la compréhension verbale et les apprentissages verbaux chez des enfants ayant souffert d'une aphasia acquise

après une période de développement normal du langage. Dans le cadre théorique du modèle de la mémoire de travail de Baddeley (1986), qui comporte un système amodal, l'administrateur central, et des systèmes esclaves permettant le maintien temporaire de l'information, la mémoire verbale à court terme appartient au système de la boucle phonologique. Cette dernière comporte deux sous-systèmes : le stock phonologique et le processus de récapitulation articulatoire. L'information verbale présentée auditivement est stockée directement sous forme de codes phonologiques pendant une durée très brève. Le processus de récapitulation articulatoire « revigore » et maintient accessible l'information stockée. L'information verbale visuelle préalablement convertie en code phonologique peut être stockée de la même façon. Dans ce cadre, notre étude cherchait à identifier le ou les modules déficitaires au sein des différentes composantes de la boucle phonologique et comprendre la contribution des composantes non déficitaires à l'apprentissage verbal après une aphasia survenant pendant la période critique de développement du langage oral, en particulier avant l'apprentissage du langage écrit.

Pour cela trois niveaux d'investigation de la mémoire verbale ont été envisagés : (i) l'étude anatomo-fonctionnelle de la mémoire verbale cherchant à localiser les perturbations au sein du réseau neuro-fonctionnel de la mémoire phonologique à l'origine du déficit observé, (ii) l'étude cognitive de la mémoire phonologique localisant le niveau du déficit au sein de l'architecture fonctionnelle de la mémoire verbale (iii) l'étude psychophysique visant à mesurer en temps réel les conséquences du déficit de la mémoire phonologique sur la compréhension verbale

Résumé des résultats effectivement atteints

Anatomie fonctionnelle de la mémoire phonologique à court terme

Le réseau cortical actif lors d'une tâche de mémoire phonologique à court terme a été étudié en tomographie à émission de positon chez 14 sujets contrôles et trois sujets présentant un déficit spécifique de la mémoire phonologique. Chez les sujets contrôle, il implique les régions frontales inférieures et moyennes, l'insula et le gyrus temporal supérieur de manière bilatérale ainsi que le gyrus pariétal droit et la partie inférieure du cortex occipital gauche. Les trois patients étudiés présentaient une diminution significative de l'activité corticale dans les régions temporales droite ou gauche. Cette diminution de l'activité temporale était corrélée à leurs performances de rappel sériel de 4 mots et concernait, dans tous les cas, la région impliquée dans la génération des décharges épileptiques durant la phase active de l'épilepsie.

Ces résultats, issus de la collaboration de la neuropsychologie, de la psycholinguistique et de la neuroimagerie, démontrent le rôle crucial des deux régions temporales postérieures dans la mémoire. Ils montrent aussi l'importance des conséquences fonctionnelles d'un foyer épileptique actif pendant la phase de maturation d'une région corticale.

Exploration cognitive de la mémoire phonologique

Cette étape qui a réuni les sciences du langage, la psycholinguistique et la neuropsychologie a confirmé la spécificité du déficit phonologique. En effet, le profil des performances aux différentes épreuves de mémoire verbale indique un déficit du codage phonologique et de la récapitulation articulatoire avec préservation des capacités lexico-sémantiques. Ces résultats démontrent que les capacités de stockage temporaire dans le système de la mémoire verbale à court terme sont dissociées selon la nature phonologique ou sémantique des informations verbales stockées. Ils démontrent aussi que le déficit spécifique du stockage temporaire d'informations phonologiques contribue à réduire l'apprentissage de suites phonologiques non lexicales. Il pourrait ainsi expliquer la limitation du lexique actif et les difficultés d'apprentissage des langues étrangères que rencontrent habituellement les sujets ayant des antécédents d'aphasie avec épilepsie. Les données de cette étude sont en accord avec les modèles théoriques récents qui distinguent des systèmes de stockage distincts pour les informations phonologiques et les informations sémantiques (R.C. Martin et al., 1999).

Étude psychophysiological du traitement phonologique

L'étude des composantes électrophysiologiques précédant le traitement des informations verbales a montré qu'une des composantes des réponses évoquées aux stimulations auditives non verbales était perturbée chez tous les sujets ayant des antécédents d'épilepsie avec aphasie. L'amplitude de la composante N1c, dépendante du cortex temporal associatif, était réduite en regard du cortex temporal affecté par les décharges épileptiques pendant la phase active de la maladie.

Ce résultat suggère une perturbation du traitement de l'information auditive en amont des processus spécifiques que nous envisagions d'examiner. En effet, la perturbation d'une étape précédant la discrimination phonologique et l'intégration des informations verbales de la phrase remet en cause la validité de l'analyse des réponses électrophysiologiques plus tardives par comparaison de groupes comme l'envisageait notre projet initial. Cette étape de l'étude a bénéficié de la contribution de trois disciplines: les sciences du langage, la neurophysiologie et la neuropsychologie.

Publications issues du projet

Wioland N, Rudolf G, Metz-Lutz MN. (2001). Electrophysiological evidence of persisting unilateral auditory cortex dysfunction in the late outcome of Landau and Kleffner syndrome. *Clin Neurophysiol*, 112 (2), 319-323.

Majerus S, Laureys S, Collette F, Del Fiore G, Degueldre C, Luxen A, Maquet M, Metz-Lutz MN. Phonological short-term memory networks following recovery from Landau and Kleffner syndrome (soumis).

