



**HAL**  
open science

## Bases neurales de la langue des signes française

Nathalie Tzourio-Mazoyer

► **To cite this version:**

| Nathalie Tzourio-Mazoyer. Bases neurales de la langue des signes française. 2005. hal-00003999

**HAL Id: hal-00003999**

**<https://hal.science/hal-00003999>**

Preprint submitted on 21 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.

# Bases neurales de la langue des signes française

Responsable scientifique: Nathalie TZOURIO-MAZOYER

Nathalie TZOURIO-MAZOYER

Laboratoire : Groupe d'Imagerie Neurofonctionnelle  
UMR 6095, CNRS  
CEA Université de Caen et Paris 5  
GIP Cyceron  
Bld Henri Becquerel  
BP 5229  
14074 Caen Cedex  
Tel. : 02 31 47 02 68

Sous-thèmes dont relève ce projet :

Langue des signes  
Lexique  
Sémantique

## Équipe partenaire

• UPRES-A 6065 DYALANG Dynamiques Socio-Langagières (Université de Rouen, IRED, 76281 Mont Saint Aignan Cedex)

---

## Résumé Signalétique

Ce projet a pour objet l'étude, chez des sujets signeurs sourds et entendants, des réseaux neuraux impliqués dans le traitement de la Langue des Signes Française (LSF). Les travaux récents sur les bases neurales des langues signées se sont focalisés sur la comparaison de ces langues avec les langues orales lors de tâches de dénomination et de génération et aucune étude n'a porté à ce jour sur la LSF. Bien qu'elles aient mis en évidence le partage d'un large réseau d'aires du langage, aucune d'entre elles n'a pris en compte un aspect linguistique inhérent à la langue des signes à savoir l'iconicité. Pourtant l'iconicité est un élément essentiel des langues signées qui a des répercussions sur le développement cognitif. Par exemple Cyril Courtin a montré que l'iconicité facilite les capacités de catégorisation des enfants sourds signeurs. Nous avons donc choisi d'entamer ce projet d'étude des bases neurales de la LSF par l'étude des corrélats neuraux de cette spécificité linguistique. Nous avons dans un premier temps évalué l'existence d'un effet de l'iconicité sur la dénomination chez l'adulte, en comparant des sujets traitant la langue orale et la langue des signes (Mémoire de DEA de Psychologie de Mélanie Dubois, Université Caen-Rouen). Les résultats montrent un effet significatif de l'iconicité de forme qui induit une facilitation de dénomination uniquement en langue des signes française. Aucun effet n'a été observé pour les items à iconicité fonctionnelle. À partir de ces résultats nous avons mis au point un paradigme de dénomination en Imagerie par Résonance magnétique fonctionnelle (IRMf), les acquisitions en IRMf chez les sujets entendants signeurs natifs et monolingues débutant en décembre.

*Mots-clés* : LSF • iconicité • bilinguisme • surdité • IRMf • langage

*Nombres de participants* : 5

*Hommes/mois* : 38

## Rappel des enjeux et objectifs fixés à l'origine

Ce projet a pour objectif d'étudier l'anatomie fonctionnelle de la langue des signes avec l'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle (IRMf). Il existe peu de travaux sur ce thème, et ceux menés l'ont été principalement sur l'American Sign Language (ASL) et en British Sign Language (BSL), alors que la langue des signes française (LSF) demeure à ce jour totalement inexplorée. Nous proposons d'étudier les aspects de production et de compréhension chez des sujets entendants signeurs natifs et de comparer les aires impliquées chez ces sujets à celles recrutées pour des tâches équivalentes chez des sujets bilingues (langue des signes - français) signeurs tardifs entendants, et chez des sujets monolingues entendants. Ces études chez des groupes de sujets homogènes permettront de disposer d'une base de données permettant dans un second temps l'analyse individuelle de l'anatomie fonctionnelle du langage de sujets sourds signeurs. Le recueil de ces données nous permettra d'aborder en outre une question essentielle, celle de la dominance hémisphérique pour le langage dans la modalité signée, un sujet très débattu, et de sa corrélation avec la latéralisation anatomique du *planum temporale*.

### Dénomination et fluence sémantique chez le sujet signeur

Une des spécificités de la LSF est l'existence de trois types de signes en fonction de leur iconicité (fonctionnelle, formationnelle, signes non iconiques). Les signes présentant une *iconicité formationnelle et fonctionnelle*, pourraient être sous-tendus par des réseaux en partie différents. Cette hypothèse est soutenue par les résultats de Martin (Martin, 1996), qui montrent, pour la langue orale, que la dénomination d'outils est accompagnée d'activations de régions prémotrices qui auraient encodé l'usage alors que la dénomination d'animaux s'accompagne d'activations plus importantes des aires visuelles. La transposition de ces résultats en LSF suggère l'existence d'une modulation des aires impliquées au cours de la dénomination en fonction de l'iconicité. Nous proposons donc d'étudier les

bases neurales de la dénomination et de la génération en LSF en prenant en compte le caractère iconique des signes correspondant aux items à dénommer. Ce projet est original car s'il existe des études récentes sur les langues signées aucune ne s'est intéressée aux spécificités linguistiques de ces langues.

### Bases neurales de la compréhension de la LSF

L'étude en IRMf de la compréhension de textes présentés grâce à des vidéos en langue orale et en LSF chez des groupes de sujets sourds ou entendants, signeurs ou non permettra d'aborder 3 grandes questions :

1. Celle d'une communauté d'aires dans la compréhension des deux langues. Il n'existe pas d'études sur la compréhension en LSF et les études sur l'ASL semblent indiquer l'implication des aires du langage de l'hémisphère gauche : Broca et Wernicke comme dans la langue orale.
2. Celle de la dominance hémisphérique pour la LSF. La participation importante de l'hémisphère droit au cours de tâches de compréhension en ASL (voir supra), n'est pas élucidée en ce qui concerne son rôle fonctionnel. Les études menées au sein du GIN ont montré qu'au cours de tâches de compréhension chez des sujets monolingues entendants il existe également une implication importante de l'hémisphère droit aussi bien chez des sujets droitiers (Mazoyer 1993) que non-droitiers, (Tzourio 1998), ce qui pose la question de la spécificité de cette implication hémisphérique droite en LSF.
3. Celle de l'implication, dans l'hémisphère gauche d'aires visuospatiales pour la compréhension de LSF. Les résultats issus de la neuropsychologie chez les sujets signeurs, indiquent l'implication de l'hémisphère gauche dans le traitement de l'aspect visuospatial de la LSF, où l'espace devient sémantique. Ce point est essentiel car il permettrait de mettre en évidence les bases neurales de la plasticité consécutive à l'apprentissage de cette langue.

## Résumé des résultats effectivement atteints

La mise en place de cette étude, qui est une part essentielle du projet de recherche sur le langage de l'UMR 6095 sur le long terme, a nécessité un investissement important de la part des chercheurs impliqués. Débuter un projet sur la langue des signes ne pouvait se concevoir sans un apprentissage et une maîtrise de cette langue. À la fois pour parvenir à appréhender correctement les spécificités linguistiques de cette langue et de ce fait être mieux à même de concevoir les paradigmes expérimentaux, mais aussi dans l'objectif des acquisitions en IRMf de sujets sourds auxquels il faut offrir la même qualité d'accueil et d'information qu'aux témoins volontaires sains entendants. Nous avons bénéficié pour cela du soutien du CNRS qui a financé la formation de 4 chercheurs de l'unité qui l'ont suivie et qui vont la poursuivre.

### Formation à la LSF (mai 2001- décembre 2002)

Au cours des 2 dernières années N. Tzourio-Mazoyer, Sylvain Moutier (MCU), Gael Jobard (Doctorant), Goulven Josse (Doctorant), ont suivi une formation à l'IVT (International Visual Theatre) sous forme de 4 stages d'une semaine correspondant au premier cycle de formation qui permet un dialogue simple avec une personne sourde, suivi du stage de perfectionnement de ce cycle. Actuellement les stages 5 et 6 ont été effectués cet été, qui seront suivis en novembre et décembre des formations 7 et 8 qui concluent le deuxième cycle. Ce second cycle comprend une analyse linguistique de la LSF avec les paramètres de formation des signes, la syntaxe, l'iconicité, la notion de classificateur. À l'issue de ce cycle nous serons en mesure de participer à une conversation simple avec 2 ou 3 locuteurs sourds. En 2003 nous allons poursuivre cette

formation pour aboutir à un bon niveau de dialogue avec des locuteurs sourds, ce qui est indispensable dans le cadre de l'acquisition de données d'imagerie chez des sujets sourds prévue pour l'année 2003.

### Mise au point et validation du paradigme expérimental d'imagerie fonctionnelle pour l'étude de l'effet de l'iconicité sur la dénomination et ses bases neurales en LSF (septembre 2001 - juin 2002)

De nombreuses études se sont focalisées sur la comparaison des bases neurales de la langue orale et de la langue des signes lors de tâches de dénomination et de génération de verbes. Bien qu'elles aient mis en évidence le partage d'un large réseau d'aires du langage, aucune d'entre elles n'a pris en compte un aspect linguistique inhérent à la langue des signes à savoir l'iconicité..

Pour tester l'existence d'un effet de l'iconicité formationnelle sur la dénomination nous avons mis au point un paradigme à partir de dessins au trait, dans le cadre du stage de DEA de Mélanie Dubois. Ce paradigme s'appliquant à 3 catégories de signes classés en fonction de leur iconicité : formationnels, fonctionnels, signes non iconiques, nous avons établi des listes de dessins univoques correspondant à des objets concrets pour lesquels il existe un signe unique en LSF (absence de synonymes).

Les tests de dénomination existant fournissent des bases de données d'images au trait dont les caractéristiques picturales sont standardisées et pour lesquelles les facteurs individuels influençant la variabilité de la dénomination sont connus (Snodgrass et Metz-Lutz). À partir de ces tests et en utilisant la même méthodologie nous avons élaboré une épreuve de dénomination de dessins au trait en complétant les dessins (pour 52 items il n'existait pas de dessin dans ces batteries) pour en obtenir un nombre suffisant pour chaque type d'iconicité (formationnelle, fonctionnelle et non iconique).

Cette tâche a ensuite été réalisée par 20 sujets monolingues entendants et 12 sujets signeurs entendants interprètes LSF/français oral.

Les résultats de cette épreuve montrent pour la première fois l'existence d'un effet significatif de l'iconicité qui induit une facilitation de dénomination uniquement en langue des signes française (LSF) et seulement en ce qui concerne ces items pour lesquels l'iconicité renvoie à la forme de l'objet. Aucun effet n'a été observé pour les items à iconicité fonctionnelle.

Ceci traduit l'existence d'un effet de la modalité de la langue signée par rapport à la langue orale, mais également d'une spécificité linguistique interne à la LSF. À partir de ces données nous avons mis au point un paradigme de dénomination en IRMf, en vue d'études sur les bases neurales de l'iconicité formationnelle et fonctionnelle en LSF.

## Publications issues du projet

Mélanie Dubois. Étude de l'effet de l'iconicité sur la dénomination en langue des signes française. Rapport de DEA de Psychologie Normale et Pathologique des Processus Cognitifs Université De Caen-Rouen année 2001-2002.

La fin de l'année sera consacrée à l'étude de la génération de verbe pour tester l'influence de l'iconicité fonctionnelle en LSF.

Puis nous pourrons entamer l'acquisition des données IRMf chez des sujets entendants non signeurs et entendants signeurs bilingues (interprètes) sur le paradigme de dénomination et de génération à partir de dessins au trait pour des items présentant différents types d'iconicité en LSF. Nous avons choisi de débiter avec les interprètes signeurs natifs, qui représentent un groupe homogène sur le plan de leur niveau en LSF.

Une fois ces données analysées nous pourrons entamer l'acquisition chez des sujets sourds mais pour cela un outil doit être mis au point d'évaluation de l'efficacité en LSF, le niveau des sujets sourds étant extrêmement hétérogène (voir point 3).

Il faut noter l'existence d'une concertation entre les deux projets Cognitique sur la LSF sous forme d'une rencontre dont l'ordre du jour était la présentation des projets des 2 équipes le 8 mai 2001 à l'Université d'Orsay avec l'équipe de Christian Cuxac (Projet Cognitique LACO 39).

## Discussion par rapport aux objectifs annoncés

Par rapport aux objectifs annoncés nous avons progressé rapidement sur la formation des chercheurs à la LSF.

Sur le plan du projet d'imagerie fonctionnelle nous avons choisi de débiter par la partie qui nous semble la plus originale : l'étude de l'iconicité. Ceci nous a conduits à débiter par l'acquisition de données de psychologie expérimentale pour évaluer l'existence d'un effet de celle ci sur les tâches de dénomination en LSF, qui soit spécifique. Les résultats que nous avons obtenus sont nouveaux et importants sur le plan de la cognition puisque les auteurs anglosaxons, contrairement à C. Cuxac, n'accordent pas d'importance linguistique à l'iconicité. Ces résultats valident notre démarche et nous permettent d'entamer l'étude par imagerie fonctionnelle. Ceci avec retard par rapport à l'échéancier, mais ce projet correspond à un investissement à long terme de notre équipe et il sera poursuivi dans les années qui viennent. En effet outre le recrutement de M. Cyril Courtin au CNRS pour travailler sur ce projet, nous avons obtenu une bourse de thèse CFR-CEA 2002-2005 pour Mélanie Dubois qui a fait son DEA cette année en psychologie sur ce sujet.

Nous avons rencontré une difficulté concernant l'évaluation du niveau d'efficacité en LSF des sujets sourds. Pour y remédier Cyril Courtin a donc mis en place un groupe de travail sur ce thème, en collaboration avec l'équipe de C. Cuxac (linguiste, Université Paris 8), N. Niederberger (Psycholinguistique, Université de Genève, Suisse) et rédigé un projet qui a obtenu le soutien de l'action École et sciences cognitives.

