



# Rapport du GDR 1955 Diversité et évolution des langues : enjeux cognitifs

Stéphane Robert

## ► To cite this version:

Stéphane Robert. Rapport du GDR 1955 Diversité et évolution des langues : enjeux cognitifs. [Rapport de recherche] CNRS LLACAN. 2002. hal-01282541

**HAL Id: hal-01282541**

**<https://hal.science/hal-01282541>**

Submitted on 3 Mar 2016

**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.

***Rapport d'activité 1999-2002***  
***(sans demande de renouvellement)***

**GDR 1955**

**Diversité et évolution des langues : enjeux cognitifs**

Responsable : Stéphane ROBERT (Section 34, UMR 7594)

(15 juin 2002)

|                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Note sur l'avenir</b>                                         | 2  |
| <b>I. Présentation du GDR</b>                                    | 3  |
| 1. Motivations, missions et orientations                         | 3  |
| 2. Liste des participants et des équipes                         | 4  |
| <b>II. Exposé des activités (1999-2002)</b>                      | 7  |
| 1. Modalités de fonctionnement et bilan général                  | 7  |
| 2. Bilan des opérations                                          | 11 |
| Opération 1 : Catégorisation et grammaticalisation de l'espace   | 11 |
| Opération 2 : Traitement cognitif des incongruités linguistiques | 24 |
| Opération 3 : Modélisation sémantique                            | 32 |
| Opération 4 : Modélisation des processus de phonologisation      | 34 |
| 3. Liste des productions                                         | 36 |
| <b>III. Rapport financier (1999-2002)</b>                        | 41 |

## Note sur l'avenir

Dans l'ensemble, le bilan de ce travail commun nous a paru très positif sur le plan des collaborations interdisciplinaires et, de ce point de vue, le GDR a rempli la mission qui lui était assignée d'amorcer une structuration inter-disciplinaire des recherches cognitives sur le langage. Outre les travaux déjà réalisés en commun, il a permis, en effet, de nouer des collaborations nouvelles et durables. De fait, au-delà des collaborations individuelles qui continuent, un nombre important de participants (voir *infra*) prévoit de poursuivre le travail ensemble de manière concrète et immédiate : il s'agit, d'une part, de poursuivre l'opération de syntaxe et sémantique sur les « incongruités » qui mérite de nouveaux développements ; d'autre part, d'ouvrir ensemble un nouveau chantier sur les interactions entre prosodie et sémantique et les comparaisons entre langage et musique.

**Nous ne demandons cependant pas de renouvellement du GDR.** La décision a été difficile à prendre compte-tenu de la dynamique initiée par ce groupement que nous tenons vivement à préserver et qui aurait certainement justifié une demande de renouvellement. Deux raisons nous ont paru cependant plaider en faveur d'un réinvestissement de nos travaux sous une autre forme : (1) le nouveau programme de recherche qui est prévu ne concerne qu'une partie du GDR ; en effet, l'opération « Modélisation des processus de phonologisation » doit se poursuivre dans un autre programme et l'opération « Espace » arrive à son terme, même si les collaborations qu'elle a engendrée ne s'arrêteront pas avec elle ; en outre, le projet prévu inclut de nouveaux participants, ce qui, ajouté à l'infléchissement du programme, constituait une modification importante de la configuration du GDR, probablement difficile à tenir dans une demande de renouvellement ; d'autre part (2), nous avons voulu prendre en compte les recommandations de la direction du CNRS qui souhaite que les GDR soient des structures à courte durée de vie. Or, dans le cadre de l'ACI « Terrains, techniques et théories » qui vient d'être lancée par le Ministère de la Recherche, s'est présentée l'opportunité de réinvestir les collaborations initiées au sein du GDR dans une structure de « réseau de recherche » qui convenait à notre projet et nous permettait d'être en accord avec la politique recommandée.

Nous avons donc déposé une demande de réseau intitulé « Approche pluridisciplinaire de la complexité linguistique : spécificités et interactions entre les niveaux structurels du langage ». Ce projet réunit 6 (des 12) équipes et 9 (des 21) chercheurs qui ont participé au GDR (à savoir M. Besson, M. Charolles, C. Fuchs, C. Magne, J.L. Nespoulous, B. Pachoud, A. Peyraube, S. Robert, B. Victorri), ce qui montre bien la vitalité des collaborations initiées par le GDR. Il inclut, en outre, une nouvelle équipe et trois nouveaux participants.

A l'heure où nous rédigeons ce rapport, les résultats de cette demande ne nous sont pas parvenus. Nous avons fait un pari sur le dynamisme des structures institutionnelles. Nous espérons avoir fait le bon choix pour la poursuite de cette aventure formidable qu'a constitué notre GDR.

# I. Présentation du groupement

## 1. MOTIVATIONS, MISSIONS ET ORIENTATIONS GENERALES

Ce GDR a été créé au 1<sup>er</sup> janvier 1999 par la section 34 du département SHS, dans le cadre de la politique prioritaire de développement des sciences cognitives au sein du département, et comme une expérience pluridisciplinaire « pilote » dans ce cadre. Le GDR, qui réunissait des chercheurs de 12 unités relevant de 3 départements (5 unités SHS, 5 unités SDV et 2 unités SPI) a, en outre, reçu par la suite un soutien du département SDV sous la forme d'une aide financière régulière au cours des quatre années d'exercice (voir III. bilan financier). Aux chercheurs impliqués se sont adjoints également deux doctorants rattachés à deux équipes du GDR (Cyrille Magne, du CRNC/SDV, et Anetta Kopecka, du laboratoire DDL/SHS), ce qui porte le nombre total de participants à 21. Ces doctorants ont joué un rôle particulièrement important, puisque c'est l'un d'eux, C. Magne, qui a réalisé les expériences de Potentiels Evoqués et d'IRMF, sous la direction de Mireille Besson et en collaboration avec l'ensemble des membres de l'opération concernée (opération 3).

Le projet de création de ce GDR est né de la prise de conscience d'une double urgence, (1) celle de renforcer la présence des linguistes dans les débats des sciences cognitives et, plus généralement, de construire de réelles collaborations interdisciplinaires dans ce domaine, et (2) celle d'accroître la visibilité d'une approche linguistique souvent ignorée, auprès des autres disciplines des sciences cognitives. Il s'était donc fixé une triple mission :

- Amorcer une structuration inter-disciplinaire des recherches cognitives sur le langage
- Inscire la problématique de la diversité et de l'évolution des langues dans les sciences cognitives à travers l'examen de l'impact de la diversité des langues et de la catégorisation linguistique sur le fonctionnement cognitif humain.
- Proposer une alternative fonctionnelle-discursive à la linguistique formelle (grammaire générative) dans le champ des sciences cognitives, par la mise en question de certains postulats : autonomie de la faculté de langage et primauté des relations formelles, rôle secondaire de la typologie linguistique sur l'acquisition, existence de primitifs cognitifs et linguistiques.

L'approche développée au sein du GDR pour ces recherches reposait à la fois sur *une approche multimodale*, couplant linguistique synchronique et diachronique, psycholinguistique, neuropsycholinguistique et pathologies du langage, neurosciences et imagerie cérébrale, et enfin intelligence artificielle, dans une perspective comparatiste (diversité des langues) ; et, de manière générale, sur *une étude dynamique de la variabilité* et de la déformabilité du langage : dans le temps (évolution diachronique des langues, acquisition chez l'enfant), dans l'espace (diversité des systèmes), dans l'énoncé (recatégorisation), dans les stratégies palliatives des sujets aphasiques (dégrammaticalisation et relexification).

Pour mettre en oeuvre ce programme, quatre thèmes de recherche ont été retenus, qui constituent les quatre opérations du GDR :

- Opération 1 : Catégorisation et grammaticalisation de l'espace
- Opération 2 : Traitement cognitif des incongruités linguistiques
- Opération 3 : Modélisation sémantique
- Opération 4 : Modélisation des processus de phonologisation

## 2. LISTE DES PARTICIPANTS ET DES EQUIPES

| Nom         | Prénom     | Statut    | Laboratoire      | Ville       | Discipline       | Dpt |
|-------------|------------|-----------|------------------|-------------|------------------|-----|
| Marchello-N | Christiane | PR        | ACL              | Paris/Lyon  | Linguistique     | SHS |
| Besson      | Mireille   | CR>DR     | CRNC             | Marseille   | Neurosciences    | SDV |
| Magne       | Cyrille    | Doctorant | CRNC             | Marseille   | Neurosciences    | SDV |
| Djamouri    | Redouane   | CR        | CRLAO            | Paris       | Linguistique     | SHS |
| Peyraube    | Alain      | DR        | CRLAO            | Paris       | Linguistique     | SHS |
| Creissels   | Denis      | PR        | DDL              | Lyon        | Linguistique     | SHS |
| Grinevald   | Colette    | PR        | DDL              | Lyon        | Linguistique     | SHS |
| Hombert     | Jean-Marie | PR        | DDL              | Lyon        | Linguistique     | SHS |
| Jisa        | Harriet    | PR        | DDL              | Lyon        | Psycholing.      | SHS |
| Kopecka     | Anetta     | Doctorant | DDL              | Lyon        | Linguistique     | SHS |
| Cadiot      | Pierre     | PR        | ELSAP/LATTICE    | Caen/Paris  | Linguistique     | SHS |
| Charolles   | Michel     | PR        | ELSAP/LATTICE    | Caen/Paris  | Linguistique     | SHS |
| Fuchs       | Catherine  | DR        | ELSAP/LATTICE    | Caen/Paris  | Linguistique     | SHS |
| Victorri    | Bernard    | DR        | ELSAP/LATTICE    | Caen/Paris  | Modélisation     | SHS |
| Visetti     | Yves-Marie | CR        | LIP6/LATTICE     | Paris/Paris | Modélisation     | SPI |
| Nespoulous  | Jean-Luc   | PR        | Labor. J. Lordat | Toulouse    | Neuropsychol.    | SDV |
| Kail        | Michèle    | DR        | LCD              | Paris       | Psycholing.      | SDV |
| Hickmann    | Maya       | CR>DR     | LCD              | Paris       | Psycholing.      | SDV |
| Renault     | Bernard    | DR        | LENA             | Paris       | Neurosciences    | SDV |
| Pachoud     | Bernard    | MC        | LPCA/CREA        | Paris       | Psychopathologie | SDV |
| Robert      | Stéphane   | DR        | LLACAN           | Villejuif   | Linguistique     | SHS |
| Carré       | René       | DR        | TCI              | Paris       | Traitmt signal   | SPI |

ACL = Analyse des corpus linguistiques : usages et traitements, UMR 9952

\* CREA = Centre de Recherche en Epistémologie Appliquée, UMR 7656

CRNC = Centre de Recherche en Neurosciences Cognitives, UPR 9012

CRLAO = Centre de Recherche sur les Langues d'Asie Orientale, URA 1025

DDL = Dynamique du Langage, UMR 5596

\* ELSAP = Etude Linguistique de la Signification, des Ambiguïtés et de la Paraphrase, UPRES-A 6047

LAB J. LORDAT = Laboratoire de Neuropsycholinguistique Jacques Lordat, E.A. 1941

LCD = Laboratoire Cognition et Développement, URA 2143

LENA = Neurosciences Cognitives et Imagerie Cérébrale, UPR 640

\* LIP6 = Laboratoire d'Informatique de Paris 6, UMR 7606

LPCA = Laboratoire Personnalité et Conduites adaptatives, UMR 7593

\* LATTICE = Langues, Textes, Traitements Informatiques et Cognition, UMR 8094

LLACAN = Langage, Langues et Cultures d'Afrique Noire, UMR 7594

TCI = Traitement et Communication de l'Information, URA 820

\* En cours d'exercice, il y a eu divers changements d'affectation (B. Pachoud est passé du laboratoire LPCA au CREA, et Yves-Marie Visetti est passé du LIP6 au LATTICE), ainsi qu'un changement de statut pour une unité (l'UPRES-A ELSAP est devenue l'UMR LATTICE) ; enfin certaines URA sont devenues UMR en gardant leur appellation et leur composition. Ces changements n'ont posé aucun problème pour le fonctionnement du GDR.

**Adresses des unités constituentes** (sous leurs intitulés initiaux)

**1. UPR 640**

*Neurosciences Cognitives et Imagerie Cérébrale* (LENA)  
Hopital de la Salpêtrière,  
47, Bd de l'Hopital,  
75651, Paris Cedex 13

**2. UPR 9012**

*Centre de Recherche en Neurosciences cognitives* (CRNC)  
31, chemin Joseph Aiguier  
13402 Marseille Cedex 20

**3. UMR 5596**

*Dynamique du langage* (DDL)  
(Université Lyon 2)  
MRASH  
14 avenue Berthelot  
69363 Lyon Cedex 07

**4. UMR 7593**

*Laboratoire Personnalité et Conduites adaptatives*  
(Universités Paris 6 et Paris 7)  
Pavillon Clerambault  
Hopital de la Salpêtrière  
47 Boulevard de l'Hopital  
75651 Paris 13

**5. UMR 7594**

*Langage, Langues et Cultures d'Afrique Noire* (LLACAN)  
(Universités Paris 7, INALCO)  
7 rue Guy Môquet  
94810 Villejuif Cedex

**6. UMR 7606**

*Laboratoire d'Informatique de Paris 6* (LIP6)  
Institut Blaise Pascal  
Université P. & M. Curie (Case 169)  
4, Place Jussieu  
75252 Paris Cedex 05

**7. UMR 9952**

*Analyse des corpus linguistiques : usages et traitements*  
ENS Fontenay-Saint-Cloud  
Avenue de la grille d'honneur du Parc  
92211 Saint-Cloud

**8. URA 820**

*Traitement et Communication de l'Information*

ENST

Département Signal

46 rue Barrault

75634 Paris Cedex 13

**9. URA 1025**

*Centre de Recherches linguistiques sur les Langues d'Asie Orientale (CRLAO)*

EHESS

54 Bd Raspail

75006 Paris

**10. URA 2143**

*Laboratoire Cognition et Développement*

(Université Paris 5)

Centre Henri Piéron

28, rue Serpente

75006 Paris

**11. UPRES-A 6047**

*Etude Linguistique de la Signification, des Ambiguïtés et de la Paraphrase (ELSAP)*

Université de Caen (Basse-Normandie)

> **UMR 8094**

LATTICE Langues, Textes, Traitements Informatiques et Cognition

Ecole Normale Supérieure

1 rue Maurice Arnoux

92120 Montrouge

**12. E.A 1941**

*Laboratoire de Neuropsycholinguistique Jacques Lordat*

Université Toulouse-Le Mirail

Maison de la recherche

Dpt Sciences du langage

5 allées Antonio Machado

31058 Toulouse Cedex

## **II - Exposé des activités**

### **1. MODALITES DE FONCTIONNEMENT ET BILAN GENERAL**

#### **Fonctionnement**

Le GDR, qui réunissait des équipes n'ayant jamais travaillé ensemble auparavant et dont le programme se répartissait en quatre opérations de recherche, a fonctionné de manière très intégrée. D'une part, parce qu'une partie de ses membres participait à différentes opérations ; d'autre part, parce que la cohésion du groupe a été assurée par des réunions annuelles de l'ensemble des membres où chaque opération présentait les travaux en cours et où se nouait des discussions communes ; enfin, parce que, de manière générale, la coopération entre les différentes disciplines s'est construite de manière remarquable, tout particulièrement dans l'opération 3 (« Traitement cognitif des incongruités linguistiques »).

Outre ces réunions annuelles, qui ont été tenues à chaque fois dans un laboratoire de province (DDL à Lyon, CRNC à Marseille ou Laboratoire Jacques Lordat à Toulouse), les travaux du groupement se sont effectués au sein de séminaires réguliers par opération, séminaires quasi mensuels (en moyenne 10 réunions par an pour chaque opération), assortis de visites ponctuelles pour travail en sous-groupe et de quelques séances de travail avec des chercheurs invités (L. Talmy et C. Vandeloise). Il convient de noter que, si les réunions d'opérations se sont souvent tenues à Paris par commodité, le Centre de Recherches en Neurosciences Cognitives de Marseille, où ont été réalisées la plupart des expériences de l'opération 3, a constitué un lieu d'accueil privilégié pour l'ensemble des chercheurs, particulièrement appréciable pour les linguistes qui ont pu y être initiés aux techniques d'imagerie cérébrale (démonstration d'expériences de Potentiels Evoqués, visite du centre d'imagerie de la Timone).

Pour ce qui est des modalités de fonctionnement au sein des différentes opérations du GDR, celles-ci n'ont pas été strictement identiques. Tout d'abord, les opérations (1) « Catégorisation et grammaticalisation de l'espace » et (2) « Traitement cognitif des incongruités linguistiques » réunissaient la majeure partie des membres du GDR, avec respectivement treize et onze participants, dont quatre participaient aux deux opérations ; l'opération (3) « Modélisation sémantique » constituait une opération transversale, menée par deux chercheurs et un doctorant investis dans les opérations (1) et (2) et destinée à élaborer une modélisation de différents phénomènes étudiés au sein de chacune d'entre elles ; l'opération « Modélisation des processus de phonologisation », a fonctionné un peu à part des autres opérations dans la mesure où elle constituait un aspect plus pointu de nos recherches communes sur la déformabilité des systèmes et reposait sur la collaboration étroite de deux chercheurs, l'un phonologue (J.M. Hombert) et l'autre spécialiste du traitement du signal (R. Carré). En outre, si le travail mené au sein des deux opérations principales (1 et 2) a été dans chaque cas pluridisciplinaire, il n'y a finalement pas connu le même degré d'intégration, comme le montre le bilan général.

## Bilan général

Le premier objectif de ce GDR était d'amorcer une structuration inter-disciplinaire des recherches cognitives sur le langage, en fondant les travaux de recherche qui y étaient menés sur approche multimodale, couplant linguistique, psycholinguistique, neuropsycholinguistique et pathologies du langage, neurosciences, imagerie cérébrale et modélisation. De manière générale, la construction de cette interdisciplinarité constitue probablement la plus grande réussite de ce GDR. Elle est passée par un effort de compréhension mutuelle qui n'a pas été facile au départ et a pris du temps, mais a été soutenu par une ouverture et une écoute partagées de très grande qualité : dans une première étape, il s'est agi de comprendre à la fois les questionnements et la méthodologie propres à chaque discipline travaillant sur le langage pour arriver, ensuite, à définir un cadre de pensée et un langage communs. Cet effort difficile et passionnant a constitué un travail de formation réciproque remarquable qui a permis aux différents spécialistes d'acquérir une compétence leur permettant de développer de véritables collaborations inter-disciplinaires.

Cette intégration est visible à la fois dans les productions communes (25 communications, 35 articles et 2 livres, parus ou en préparation, cf. II.3, p.36-40), mais aussi dans la co-direction de thèse assortie d'une bourse du programme Cognitique sur laquelle a débouché le travail du GDR (cf p.33), ainsi que dans les collaborations entre différents membres qui se poursuivent à l'intérieur et hors du GDR (voir pp.39-40 sur les « productions annexes » et p.2 « note sur l'avenir »). On signalera également que, dans le cadre de ce groupement, quatre membres du GDR (une psycholinguiste, M. Kail, et trois linguistes, M. Charolles, J.M. Hombert et S. Robert) ont suivi la formation à l'IRMf dispensée lors de l'Ecole thématique du CNRS sur *l'Imagerie par Résonance Magnétique Fonctionnelle*, organisée du 22-27 novembre 1999 à Marseille (Luminy) par Mireille Besson, ce qu'ils n'auraient sûrement pas fait hors du contexte de ce GDR.

Au chapitre des difficultés rencontrées, on peut indiquer que cet effort interdisciplinaire n'a pas été soutenu (ou accepté) par tous de la même manière. Si les deux premières années ont été caractérisées par des discussions très collectives, par la suite, lors de la réalisation des expériences, d'une part, quelques participants se sont éloignés, d'autre part les deux principales opérations ont connu un degré d'intégration des travaux différent. Indépendamment des difficultés personnelles que représente un engagement sur le long terme et peut-être également le fait de travailler dans un groupe très intégré d'une vingtaine de personnes, cet éloignement de quelques participants peut être compris comme la part du feu à payer pour l'interdisciplinarité. L'ouverture aux sciences cognitives a été très largement positive dans ce GDR, mais elle n'a pas opéré de la même manière pour tout le monde : (1) quelques (rares) chercheurs n'ont pas vu de bénéfice à retirer d'une approche cognitive contrainte par l'expérimentation (voir notamment p.26) et se sont éloignés du groupe ; (2) d'autres ont poursuivi un travail collectif sous la forme d'un éclairage complémentaire apporté par les différentes disciplines sur une problématique commune, comme c'est le cas pour l'opération « Espace » : les longues échanges et la formation réciproque qui en a découlé ont notamment permis à des linguistes de réutiliser à leur manière des techniques mises au point en psycholinguistique (stimuli de M. Hickmann utilisés par C. Grinevald et A. Kopecka pour leur étude sur les prépositions) et, plus généralement, à l'ensemble des participants de définir une problématique commune (sur la nature de l'espace en linguistique et sur l'expression du mouvement et de la localisation en particulier) abordée de manière variée à travers les différentes disciplines, travail commun qui a abouti à plusieurs articles personnels et un livre collectif en cours de préparation ; (3) d'autres, enfin, ont développé une recherche commune très intégrée, comme c'est le cas pour l'opération « Incongruités ». Ainsi, dans ce

dernier groupe, les expériences réalisées ont été conçues et mises au point par un travail réellement commun regroupant à la fois les linguistes, les modélisateurs et les neuropsychologues, et dans lequel les chercheurs des différentes disciplines ont tous contribué, avec leurs moyens propres, à la mise en place des expériences et à leurs analyses. Le fort degré d'intégration de cette collaboration est visible dans les articles en préparation qui sont tous cosignés par plusieurs membres du GDR relevant de disciplines différentes.

Le deuxième objectif que nous nous étions fixé dans le projet initial consistait à mettre en question certains postulats communément admis dans le champ des sciences cognitives, tels que l'autonomie de la faculté de langage, la primauté et l'indépendance des relations formelles, ou, plus largement, la modularité des processus de traitement des différents niveaux structurels. De ce point de vue, le groupe présentait effectivement une originalité car il rassemblait des linguistes ouverts sur les sciences cognitives et travaillant dans le cadre de modèles théoriques peu connus ou rarement utilisés dans le domaine de l'expérimentation. Leur première contribution a été d'explicitier le fait que les modèles utilisés en neurolinguistique reposaient toujours, explicitement ou implicitement, sur un modèle linguistique particulier, celui de la grammaire générative, et de comprendre les raisons historiques ou scientifiques de cette prévalence. Les travaux collectifs ont donc d'abord permis une prise conscience réciproque, pour les linguistes, celle de l'existence d'un modèle dominant dans les sciences cognitives et, pour les chercheurs de neurosciences, celle de l'existence de modèles alternatifs en linguistique.

Pour remettre en question ces postulats, nous avons choisi de focaliser nos recherches sur la variabilité et la déformabilité du langage sous différents aspects. La dimension inter-linguistique et évolutive (diachronie et développement), a été étudiée dans le cadre de l'opération « Espace » dont les résultats sont présentés ci-dessous. Dans ce cadre, la question centrale que nous nous étions posée était de savoir si l'espace constitue un primitif cognitif universel, à la fois d'un point de vue inter-modal (l'espace tel qu'il est encodé par la langue est-il de même nature que l'espace perceptivo-moteur ? existe-t-il un déterminisme entre l'espace lié à l'expérience cognitive et l'espace encodé par les langues et dans quel sens ce déterminisme fonctionne-t-il ?), et du point de vue inter-linguistique : les langues encodent-elles l'espace différemment les unes par rapport aux autres et, si oui, quelles sont les conséquences de cette variabilité au niveau cognitif (perception, expression, séquences d'acquisition, effets variés des différents systèmes linguistiques sur les troubles du langage) ? Ces questions ont fait l'objet de discussions nourries et stimulantes entre les différentes disciplines et de diverses analyses et expérimentations. Si, à l'heure actuelle, nous n'avons pas encore pu apporter de réponse décisive à la difficile question de la primauté de l'expérience spatiale et de son caractère primitif universel, nos travaux ont, d'une part, déjà permis un ensemble de réflexions théoriques importantes (visibles dans les productions du groupe) qui clarifient la problématique dans ses différents aspects, d'autre part, clairement fait apparaître un déterminisme de la langue sur la cognition. Sur ce point, certaines expérimentations sont encore en chantier mais devraient venir compléter nos acquis par de nouveaux résultats significatifs.

En effet, une partie des expérimentations psycholinguistiques est encore en situation de recueil de données. Ce léger retard est lié à des difficultés techniques rencontrées lors de l'élaboration des stimuli, particulièrement délicate pour les séquences *animées* informatisées qui ont été utilisées. Le travail se poursuit néanmoins (voir p.20). Pour ce qui est de l'étude des stratégies palliatives employées par les sujets aphasiques pour l'expression de l'espace, l'analyse de corpus qui devait être menée au Laboratoire Jacques Lordat a, elle aussi, pris du retard, cette fois en raison de l'explosion de Toulouse qui a profondément désorganisé

l'Université du Mirail en 2001. Ce travail est néanmoins en cours actuellement et, par ailleurs, une étude de cas concernant un adulte agrammatique bilingue français-anglais a déjà pu être réalisée et des données expérimentales recueillies (voir p.21).

La variation inter-linguistique n'a pas pu être abordée dans le cadre de l'opération « Incongruités », faute de temps : les expériences sur le français nous ont occupé durant ces quatre années. Les travaux menés dans cette opération ont, de fait, connu un certain retard au cours de l'année 2001, à cause de problèmes techniques dûs d'abord à la découverte d'un phénomène inattendu dans l'expérience de Potentiels Evoqués et à l'explication duquel nous avons consacré beaucoup de temps (p.28-29), puis à des difficultés techniques liées au protocole expérimental choisi pour l'expérience IRMf (cf p.31). Les résultats obtenus révèlent, cependant, déjà une interaction entre syntaxe et sémantique qui étaye notre hypothèse de départ sur l'interaction entre les différents niveaux de traitement. Ces expériences et les réflexions qu'elles ont suscitées ont également débouché sur des résultats de portée plus générale car elles nous ont amenés à remettre en question la valeur fonctionnelle à attribuer aux composantes électrophysiologiques et à ébaucher un modèle général de compréhension novateur, basé sur la notion de boucle « d'anticipation-intégration », qui permet de rendre compte des effets d'interaction observés lors des expériences.

En outre, dans le cadre de l'opération « Modélisation sémantique », ce modèle a donné lieu à l'élaboration d'une simulation informatique par réseaux connexionnistes récurrents, qui fait l'objet d'un travail en cours mais dont une maquette simplifiée a déjà été réalisée. La dimension sémantique de la variabilité linguistique a, de plus, fait l'objet d'un travail de modélisation à l'aide d'un système automatique de calcul du sens d'une unité polysémique dans un énoncé, en cours d'élaboration. Enfin, la dimension phonologique de l'étude de la variabilité linguistique a été étudiée dans le cadre de l'opération « Modélisation des processus de phonologisation » ; les travaux qui ont porté sur cinq variétés de langues ont permis de constater que les systèmes vocaliques de *production* varient notablement d'un locuteur à un autre alors que leurs représentations *perceptives* pour les mêmes sujets sont beaucoup plus invariantes.

Les différents résultats de ces travaux sont présentés, ci-dessous, pour chaque opération. S'il nous est difficile de mesurer l'impact de ces recherches pour la communauté scientifique, il est clair que ces collaborations ont constitué un bénéfice considérable au niveau individuel et qu'elles ont ouvert de nouvelles perspectives de recherche communes. De ce point de vue, il n'est probablement pas excessif de penser que le GDR a rempli sa première mission qui était d'amorcer une structuration inter-disciplinaire des recherches cognitives sur le langage.

Pour des raisons de calendrier du Comité National, ce bilan est rédigé 6 mois avant le terme officiel du GDR. Divers travaux sont donc encore en cours et seront mentionnés comme tels dans ce compte-rendu.

## 2. BILAN DES OPERATIONS

Le programme initial comportait quatre opérations, réunies par une approche générale commune, caractérisée à la fois par son aspect interdisciplinaire et par le choix d'étudier les modalités et les implications cognitives de la variabilité et la déformabilité des systèmes linguistiques, sous différents aspects : variabilité dans le temps et dans l'espace pour l'opération (1) sur « la catégorisation et la grammaticalisation de l'espace » ; interactions entre syntaxe et sémantique et degrés d'acceptabilité pour l'opération (2) sur le « traitement cognitif des incongruïtés linguistiques » ; déformabilité sémantique, pour l'opération (3) « modélisation sémantique », ou phonologique, pour l'opération (4) « modélisation des processus de phonologisation ».

### 2.1. Opération 1 : Catégorisation et grammaticalisation de l'espace

*Participants* : Pierre Cadiot, Denis Creissels, Redouane Djamouri, Colette Grinevald, Maya Hickmann, Anetta Kopecka, Harriet Jisa, Christiane Marchello-Nizia, Jean-Luc Nespoulous, Alain Peyraube, Stéphane Robert, Bernard Victorri, Yves-Marie Visetti

Dans l'optique d'une étude des enjeux cognitifs des processus linguistiques, le premier thème retenu a été celui de l'espace et plus précisément la catégorisation et la grammaticalisation de l'espace à travers les langues. Ce choix se justifie par le fait que l'espace est l'un des domaines communs et premiers de l'expérience et qu'il permet de mettre à l'épreuve différentes disciplines travaillant sur ce même thème. En effet, l'étude de l'expression linguistique de l'espace est particulièrement intéressante car les langues semblent capter et expliciter les contraintes de l'expérience pour construire la référence spatiale, tout en conférant aux représentations spatiales une propriété fondamentale de détachabilité référentielle, caractéristique du langage et qui les distingue de celles que produit l'expérience perceptive de l'espace. Cette détachabilité fondamentale du langage permet à la fois une dissociation et un choix dans les composants de la référence spatiale ainsi construite, et une (ré)utilisation des morphèmes à valeur spatiale pour exprimer des valeurs plus abstraites, telles que des relations causales ou argumentatives (cf *by the way*, *d'ailleurs...*).

Se pose alors la question de la primauté et de la généricité de la catégorie de l'espace dans les langues. Dans quelle mesure, l'espace, tel qu'il est encodé dans les langues, reflète-t-il des formes de l'expérience (perceptive) et lesquelles ? L'espace constitue-t-il une catégorie pure et première d'où sont dérivées ensuite des valeurs plus spécifiquement linguistiques, comme le posent les grammaires cognitives en général et la théorie de la métaphore en particulier, et comme semblent le confirmer les nombreuses dérivations attestées dans l'histoire des langues, indiquant souvent, pour un même terme, une évolution allant d'un sens spatial concret à une valeur discursive abstraite ? Quels sont alors les mécanismes cognitifs qui permettent ces passages ? Certains travaux linguistiques récents (Vandeloise 1986, Talmy 2000), posent, à l'inverse, que la valeur spatiale de ces termes n'est ni première, ni même purement spatiale mais déjà investie d'autres propriétés, telles que la fonctionnalité de l'objet à situer, sa force ou sa résistance, ou encore la finalité de la relation spatiale que construit le locuteur dans l'énoncé. Dans cette conception, l'espace dans la langue n'est donc pas une catégorie première mais déjà le produit d'une construction. Quels types d'arguments peut-on fournir pour trancher entre ces différentes conceptions ?

Or, au cours de ces vingt dernières années, de nombreuses études de linguistique et de psycholinguistique ont révélé l'existence de systèmes spatiaux assez variés à travers les

langues, tant pour ce qui est de la nature des catégories linguistiques encodant l'information spatiale (verbes, affixes, classificateurs, particules...), que pour ce qui est des composants encodés (trajectoire, position, manière...) ou des systèmes de repérages utilisés (absolus, intrinsèques, relatifs). Diverses expériences ont, en outre, montré que le système linguistique des sujets conditionnait au moins en partie la nature de l'information sélectionnée pour l'expression de la référence spatiale ainsi que son accessibilité cognitive (Levinson, Slobin, Bowermann, Lucy), remettant ainsi en cause l'universalisme supposé de la catégorie de l'espace. Ces travaux posent alors la question de l'impact de la catégorisation linguistique sur la perception et celle de l'existence d'un seul système (supramodal) ou de deux systèmes distincts (linguistique et perceptivo-moteur) de représentations spatiales.

Dans le cadre de ce GDR, il s'est tout d'abord agi d'étudier la façon dont l'expérience spatiale est exprimée et catégorisée par les langues (nature des composantes spatiales que les différentes langues vont inscrire dans leurs catégories linguistiques, formes sous lesquelles se produit la catégorisation et son incidence au niveau de l'énoncé). Ce premier axe typologique (a) a été combiné à une étude sur l'évolution des systèmes linguistiques (b), assortie d'une réflexion sur la sémantique de l'espace dans les langues et ses caractéristiques spécifiques (c). Enfin, la question de l'impact de la catégorisation linguistique sur l'acquisition et l'utilisation des procédures spatiales par l'enfant et par l'adulte, a été étudiée dans le cadre de différentes études psycholinguistiques (d). La comparaison entre la variabilité des systèmes linguistiques et les diverses stratégies palliatives utilisées par les patients aphasiques agrammaticaux selon la nature de leur système linguistique a été partiellement menée par une étude comportementale sur un aphasique bilingue et une analyse de corpus sur différentes langues qui est actuellement en cours (d). Cette opération a également donné lieu à une tentative de modélisation (cf. II.3).

### **(a) Typologie des systèmes spatiaux à travers les langues**

Le travail sur la typologie des systèmes spatiaux s'est principalement concentré sur la diversité dans l'expression de la localisation statique et a consisté (1) dans la recherche d'un cadre théorico-typologique et (2) dans un travail empirique sur des langues européennes et amérindiennes.

La construction de cette typologie a pris pour appui diverses approches récentes sur l'expression de l'espace. Elle se démarque des travaux très connus sur la sémantique spatiale des prépositions, comme ceux de Vandeloise, dont elle partage cependant l'approche fonctionnelle de celui-ci, dans la mesure où l'étude typologique entreprise ici dépasse le cadre des prépositions pour étendre l'analyse aux *diverses catégories* grammaticales porteuses de sémantique spatiale. Du point de vue théorique, cette approche typologique s'est plutôt appuyée au départ sur les travaux pionniers de Talmy (1985) et leurs développements récents (2000). De Talmy, elle reprend, en effet, comme base, la différence typologique dans l'expression de l'espace qui s'opère au niveau du noyau verbal (les 'verb-framed' vs 'satellite-framed languages'). Au delà des travaux de Talmy, la typologie proposée est aussi contribuable des travaux du groupe de recherche sur l'espace de l'Institut Max Planck de Nimègue, tant pour ses travaux initiaux sur des langues qui minimisent l'emploi de prépositions dans l'expression de l'espace et focalisent l'information spatiale sur le prédicat, que pour l'approche expérimentale qui caractérise les travaux provenant de cet institut à cette problématique (Levinson, Brown, Bowerman). Finalement elle propose une approche typologique intégrée compatible avec le modèle du « distributed spatial semantics » de Sinha et Kuteva (1995), mais en y intégrant, comme composante centrale, le processus de

grammaticalisation des éléments porteurs de sémantique spatiale. Elle intègre aussi dans son cadre typologique les éléments de classification nominale à valeur spatiale qui se retrouvent dans la dénomination et les constructions nominales d'entités spatiales, tels que les différents types de classificateurs et de classes nominales (Grinevald 1999, 2000, à paraître).

Ce travail de conceptualisation du cadre typologique s'est effectué en partie à travers des contacts avec les différents chercheurs cités (invitation de C. Vandeloise et de L. Talmy à Paris, séjours d'A. Kopecka à l'Université de Buffalo pour travail suivi avec Talmy, consultations avec S. Levinson, P. Brown, M. Bowerman, D. Slobin et C. Sinha dans diverses circonstances).

Le travail empirique sur l'expression de la localisation statique s'est appuyé sur le matériel expérimental développé par les chercheurs du MPI (Bowerman et Peterson) et de M. Hickmann du GDR, sélectionné et ensuite amplifié à la suite de tests pilotes sur le français et le polonais. Un premier travail expérimental a permis un début de travail comparatif entre ces deux langues et a révélé une bien plus grande utilisation de verbes de posture en français que ne le reconnaît la littérature sur l'expression de l'espace dans cette langue (cf article Grinevald et Kopecka 2000). Le travail expérimental s'est ensuite poursuivi en polonais et a donné lieu à une élaboration de la relation dynamique entre différentes marques morpho-syntaxiques du polonais tels les préverbes, les prépositions et les cas (Kopecka 2001, 2002 a, b).

Un travail de terrain sur le jakalteq-popti', langue maya du Guatemala est prévu pour l'été 2002, avec le même matériel expérimental sur la localisation statique. Si les circonstances le permettent, le travail de terrain inclura aussi une ébauche d'étude expérimentale sur l'expression du mouvement dans cette langue, pour vérifier et compléter les analyses présentées sur la base d'une étude initiale qui repose sur du matériel textuel complété par de l'élicitation directe. Le cas du jakalteq-popti' est celui d'une langue dans laquelle les quelques prépositions existant dans la langue sont de nature parfaitement statique et le concept de déplacement est exprimé à travers un ensemble très élaboré de directionnels détaillant la trajectoire (Grinevald 2002b).

L'élaboration du cadre typologique de l'expression de l'espace proposé a deux visées principales. La première est d'attirer l'attention des chercheurs sur la variété morpho-syntaxique rencontrée dans les langues du monde, sur la base de données européennes et amérindiennes à ce stade. Cette variété se retrouve même en français si l'on veut bien détacher son regard des études plus ou moins conventionnelles qui se focalisent sur la sémantique des prépositions pour s'engager dans une approche plus expérimentale et discursive faisant ressortir un rôle important des prédicats locatifs, qui s'apparente à celui des verbes de posture et aux positionnels d'autres langues comme les langues mayas. Tandis que l'étude de langues amérindiennes impose l'inclusion dans la typologie de catégories grammaticales telles que les positionnels, les directionnels, et certaines catégories de classificateurs, celle du polonais démontre la dynamique opérant entre les catégories de verbes de posture, les préverbes, les prépositions et les cas. L'intérêt du tout est de considérer *l'interaction*, dans une même langue, des catégories qui participent de l'expression de l'espace, et de replacer dans son contexte la participation des prépositions à celle-ci. La deuxième est de développer un cadre typologique qui constitue une stratégie descriptive afin d'inviter et d'encourager les chercheurs de terrain et autres linguistes à considérer le phénomène de l'expression de la localisation statique dans des langues variées, au delà des questions de prépositions. Ceci pour contribuer à une meilleure compréhension de la

répartition des rôles entre les différentes catégories lexicales et grammaticales impliquées dans des langues aux dynamiques très variées.

### Références bibliographiques

- Bloom, Peterson, Nadel & Garrett (eds), 1997, *Language and Space* MIT Press.
- Grinevald, C., 1999, "Typologie des systèmes de classification nominale", in *Faits de langues*, Vol. 14. La catégorisation dans les langues, pp. 101-123.
- Grinevald, C., 2000, "A morpho-syntactic typology of classifiers", in *System of Nominal Classification*, G. Stenft (ed), Cambridge University Press, Cambridge, pp. 50-92
- Grinevald, C. 2002b, "Directionals do it because prepositions don't", communication au colloque *International Conference on Adpositions of Movement*, 14-16 janvier 2002, Leuven, Belgique.
- Grinevald, C., à paraître, "Linguistics of classifiers", in *Encyclopedia of the Social and Behavioral Sciences*, B. Comrie (ed), Elsevier Science Ltd.
- Kopecka A. 2001, « How in spatial language », communication au colloque 7<sup>th</sup> *International Cognitive Linguistics Conference*, 22-27 juillet 2001. Santa Barbara, USA.
- Kopecka A. 2002a, « The use of spatial grams in Polish », communication au colloque *International Conference on Adposition of Movement*, 14-16 janvier 2002, Leuven, Belgique.
- Kopecka A. 2002b, « The linguistic construction of space in French and Polish », communication au colloque *International Linguistics Conference*, 21-24 mai 2002, Athènes, Grèce.
- Kopecka A. & C. Grinevald (2000), « Static Location in French Revisited », communication au colloque 7<sup>th</sup> *International Pragmatics Conference*. 9-14 juillet 2000. Budapest, Hongrie.
- Sinha, Chris & Tanya Kuteva. 1995. Distributed Spatial Semantics. *Nordic Journal of Linguistics* 18, 167-199.
- Talmy, Leonard. 1985; Lexicalization patterns: Semantic Structure in Lexical Form. In T. Shopen (ed) *Language Typology and Syntactic Description* Vol 3 pp57-148.
- Talmy, Leonard. 2000. Toward a Cognitive Semantics. MIT Press. vol 1, & 2.
- Vandeloise, Claude. 1986 *L'espace en français*. Paris, Edition du Seuil.
- Vandeloise, Claude. 1994. Methodology and analyses of the preposition *in*. *Cognitive Linguistics* 5-2 (1994), 157-184.

**Productions :** Ces recherches ont donné lieu à 7 communications dans des colloques nationaux et internationaux et à 3 articles (voir p.36-40). En outre, une présentation de synthèse est prévue dans le cadre du colloque organisé par le GDR et du livre collectif en préparation.

### (b) Evolution des systèmes

Au cours des quinze dernières années, la grammaire historique a considérablement élargi sa perspective. Se voulant en grande partie tributaire de la linguistique cognitive dans son ensemble, elle s'est attachée, au-delà de l'étude des changements que présentent toutes les langues sans exception, à cerner les lois de fonctionnement de l'esprit humain. L'hypothèse essentielle est qu'il y a des *processus cognitifs* à l'origine du changement grammatical. Aussi, les linguistes spécialistes de diachronie sont-ils à la recherche de régularités, dans des langues très diverses, qui attesteraient que le changement grammatical n'est pas le fruit du hasard, mais obéit à des contraintes cognitives, voire biologiques, qui nous aideraient à organiser nos perceptions et nos idées dans des voies similaires. Il est loin le temps où Postal (1968, p. 283) affirmait qu'il n'y a pas plus de raison pour les langues de changer qu'il n'y en a pour les vestes d'avoir trois boutons une année et deux l'année suivante. Les langues évoluent à partir de mouvements, de processus, de constantes, de rythmes, qui dévoilent les spécificités du langage.

On avait cependant surtout travaillé jusqu'à présent sur les mécanismes du changement, et non pas sur ses causes, considérées comme étant plutôt hors de portée du travail du linguiste. On a ainsi pu faire de nombreuses généralisations empiriques, passer souvent au stade descriptif supérieur de formulation de principes, établir parfois des contraintes sur les

changements, mais on n'avait jamais vraiment identifié les causes qui rendraient les principes explicatifs.

Dans le cadre du GDR, l'accent a été mis en revanche, si ce n'est sur les causes, du moins sur les motivations du changement grammatical. Le travail effectué au cours des quatre dernières années a consisté à identifier les motivations et les mécanismes cognitifs du changement, dans une optique générale, d'une part, et au travers de l'étude de l'évolution de deux systèmes linguistiques particuliers (ceux du chinois et du français), d'autre part :

**Les mécanismes.** Ils sont au nombre de trois :

1. la réanalyse (incluant la grammaticalisation)
2. l'analogie (ou généralisation)
3. l'emprunt externe

**Les motivations** de ces mécanismes sont au nombre de quatre :

1. le changement sémantico-pragmatique  
Il pourrait être assuré lui-même par trois mécanismes :
  - de métaphorisation
  - de métonymisation (inférence pragmatique )
  - de subjectification
2. la tension typologique
3. l'exigence structurale
4. le changement phonologique

Le changement sémantico-pragmatique est ici primordial. Il est lié naturellement au changement conceptuel et aux processus cognitifs. Le changement syntaxique n'est donc pas autonome et indépendant de toute considération sémantique. Des recherches plus approfondies en sémantique diachronique et en pragmatique diachronique (un domaine d'études relativement nouveau) pourront assurément nous renseigner davantage sur les causes du changement grammatical.

Par ailleurs, nous nous sommes plus particulièrement intéressés aux catégories fonctionnelles exprimant l'espace en français, dans une perspective historique. L'expression de la spatialité et du mouvement se fait en français principalement par l'usage de prépositions : les grammaires identifient sans difficulté cette classe de mots. Les grammaires de l'Ancien Français en revanche soulignent que deux catégories se recoupent pour partie, celle des prépositions et celle des adverbes, et que pour rendre compte de certains phénomènes il faut en outre faire appel à une troisième catégorie, celle des particules séparables (voir le volet typologique ci-dessus). Nous ajouterons que la plupart de ces morphèmes sont également de possibles préfixes verbaux. Quatre catégories sont donc en jeu dans les étapes anciennes du français. Comment ce changement s'est-il opéré ? Nous avons voulu d'abord éclairer les relations entre ces quatre catégories, concernant les prépositions spatiales. Tout d'abord, y a-t-il des morphèmes propres à chacune des catégories ? Ces recouvrements de catégories sont-ils affinales en diachronie ? Et dans quel sens va l'évolution du français ?

L'Ancien Français possédait quarante prépositions 'simples', dont la majorité pour exprimer des relations spatiales ; à ce groupe il faut ajouter leurs composés en *a-*, *de-*, *en-* ou *par-* (ex. : *vers*, *avers*, *devers*, *envers*...) – ce qui conduit à soixante-dix prépositions environ. La plupart appartiennent au moins à deux, sinon à trois ou aux quatre catégories en question. On a étudié

dans cette perspective le cas de *tres*, *par*, *aval* et *en*, quatre ‘prépositions’ indiquant le mouvement : chacun de ces morphèmes présente une configuration catégorielle différente et une histoire singulière, mais tous sont multi-catégoriels en AF. Or cette multivalence fonctionnelle va disparaître au cours des siècles. Il semble qu’en français (contrairement à d’autres langues) l’étape de la multi-catégorialité n’ait duré que quelques siècles. Buridant (1987, 2000) met cette disparition en relation avec le changement de type du français, c’est à dire avec le changement dans l’ordre des mots. On peut y voir aussi un changement dans les catégories mêmes de la langue : c’est l’hypothèse que nous soutenons.

Ces recherches sur l’évolution de la catégorisation de l’espace, ont en outre été complétées par un travail sur la question de la sémantique des morphèmes spatiaux qui permet d’éclairer le problème de la primauté et de la généricité de la catégorie de l’espace par rapport aux emplois à valeur discursive-abstraite des termes spatiaux. Ainsi, dans un article à paraître, on a pu montrer comment une préposition spatiale latine (*trans*), puis romane (*tres*) est devenue un adverbe d’intensité (*très*) en français (réf. CMN).

**Productions** : Ces travaux ont donné lieu à 5 communications (invitée) et 6 articles (parus ou à paraître, ainsi qu’à deux chapitres dans le livre collectif en cours de préparation. Voir p.36-40.

### **(c) La sémantique de l’espace dans les langues : nature et spécificités**

Si la nature des relations entre emplois à valeur spatiale et emplois à valeur discursive-abstraite a finalement été peu étudiée dans le cadre du GDR, si ce n’est à l’occasion du travail diachronique mentionné, en revanche, la question de la continuité, ou de la communauté d’organisation liant intimement perception et langage, a été l’objet d’une longue réflexion. Outre les discussions stimulantes qui ont été menées lors des réunions, cette réflexion a donné lieu à la production d’un livre de portée générale par deux des participants (P. Cadiot et Y.M. Visetti). Ce livre met en évidence l’inadéquation des schématismes de filiation kantienne (qui définissent l’espace comme une « forme a priori de l’intuition » et donc comme un primitif cognitif universel conditionnant l’expérience au sens le plus large du terme) pour l’analyse des langues, et les dissociations qu’ils induisent dans la théorie sémantique. En s’appuyant sur des études empiriques détaillées, et en revenant aux analyses de la phénoménologie et de la *Gestalttheorie*, cet ouvrage souligne la faiblesse des modèles perceptifs, confrontés à la nature différentielle du sens linguistique. Pour autant, la notion de forme n’y est pas rejetée mais conçue comme partie intégrante d’un champ d’action et d’évaluation. La théorie des *formes sémantiques* qui y est développée fait une large place aux concepts d’instabilité et de stabilisation. Trois régimes de sens - *motifs*, *profils* et *thèmes* - déterminent ensemble l’organisation et l’activité sémantiques. Ceux-ci sont anticipés par la langue et le lexique de diverses manières qui sont ici décrites. Les questions classiques de la polysémie, de la dénomination, des sens figurés et de la métaphore, sont ensuite reconsidérées dans ce cadre théorique.

**Productions** : Ces recherches ont donné lieu à 2 communication et 7 articles. Deux chapitres sur ce thème sont également prévus dans le livre collectif sur l’Espace actuellement en préparation. Voir p.36-40.

#### **(d) Langage et cognition : Etudes en psycholinguistique**

Les recherches en psycholinguistique ont abordé deux des questions concernant la relation entre langage et cognition qui avaient été posées dans le cadre de l'Opération " Catégorisation et grammaticalisation de l'espace " lors de la demande de création du GDR : (1) Les propriétés de la langue ont-elles un impact sur l'utilisation des procédures spatiales et sur leur acquisition par l'enfant ? (2) La catégorisation linguistique a-t-elle un impact sur la cognition spatiale chez l'adulte et l'enfant ?

Ces recherches s'inscrivent dans le contexte du débat qui oppose différentes conceptions universalistes et relativistes de la cognition spatiale et de son développement. Selon certains auteurs (Berman & Slobin, 1994 ; Bowerman, 1989, 1996 ; Bowerman & Levinson, 2001 ; Choi & Bowerman, 1991 ; Gumperz & Levinson, 1996 ; Johnston & Slobin, 1979 ; Lucy, 1992a, 1992b ; Slobin, 1991, 1996), les propriétés systémiques des langues auraient une incidence sur le comportement des locuteurs en matière d'espace, qui serait attestée aussi bien chez l'adulte que chez l'enfant. Ces approches vont à l'encontre de théories plus répandues, selon lesquels la cognition spatiale serait universelle (Miller & Johnson-Laird, 1976), ainsi qu'inscrite dans la structure universelle des langues et dans notre héritage biologique (Jackendoff, 1985, 1996 ; Jackendoff & Landau, 1992 ; Landau & Jackendoff, 1993). D'un point de vue développemental, la plupart des modèles disponibles postulent que la représentation de l'espace serait avant tout déterminée soit par des capacités innées et modulaires (Spelke *et al.*, 1992), soit par des universaux perceptifs et cognitifs (Clark, 1973) et par le développement cognitif de l'enfant (Piaget & Inhelder, 1947), selon un parcours qui serait universel et indépendant de la langue.

Six volets de recherches en cours, centrés sur les enjeux cognitifs de la variabilité linguistique dans l'expression du mouvement et de la localisation, abordent ces questions dans le cadre du GDR. En relation avec la première question, des études expérimentales, effectuées auprès d'adultes et d'enfants à partir de trois ans, testent l'hypothèse que la langue influence les types d'information que sélectionnent les sujets pour exprimer le mouvement ou la localisation, ainsi que la façon dont ils distribuent ces informations dans la phrase et dans le discours (volets 1 à 3). Ces études sont complétées par des analyses longitudinales testant l'hypothèse d'un impact de la langue dès l'émergence du langage vers 18 mois (volet 4). La deuxième question, plus générale et plus ambitieuse, va plus loin que la première, mettant en avant l'hypothèse que la relativité linguistique a des implications tant pour le comportement verbal des locuteurs que pour leur comportement non verbal (volet 5). Enfin, des recherches abordent ces questions par l'étude de certaines pathologies du langage, en examinant l'expression du mouvement et de la localisation chez un patient aphasique bilingue (volet 6).

- (1) L'expression des déplacements volontaires
- (2) L'expression des déplacements provoqués
- (3) L'utilisation des prépositions spatiales dans les narrations
- (4) Etude longitudinale de l'émergence des procédures spatiales
- (5) La catégorisation des déplacements volontaires
- (6) Pathologies : langage spatial et aphasie

Cet ensemble de recherches compare systématiquement le comportement des locuteurs francophones à celui qui est observé dans d'autres langues. En effet, dans les recherches antérieures sur la représentation spatiale, le français est encore très peu représenté, notamment en psycholinguistique développementale (cf. néanmoins Piérart, 1978 ; Humblot, 1998 sur les prépositions), malgré le fait qu'il présente des propriétés hautement pertinentes dans une

perspective inter-langues (Vandeloise, 1986 ; Talmy, 1983 , 1985, 2000). De plus, si la linguistique descriptive s'est beaucoup intéressée à l'expression du mouvement, encore très peu d'études sont disponibles sur cet aspect de l'espace en psycholinguistique (Berman & Slobin, 1994 ; Bowerman & Choi, 2001 ; Choi & Bowerman, 1991 ; Eisenberg *et al.*, 1998), aucune à ce jour ne portant sur l'enfant francophone. Les comparaisons effectuées sont les suivantes : français vs. anglais (volets 1, 2, 5) ; locuteur bilingue anglais-français (volet 6) ; français, anglais, allemand et chinois (volet 3) ; français vs. autres langues romanes, tel l'espagnol, et langues germaniques, tels l'anglais ou l'allemand (volet 4).

## **(1) L'expression des déplacements volontaires**

Le premier volet examine l'incidence de la langue sur l'expression du mouvement auprès de locuteurs francophones et anglophones. Le matériel expérimental (images, dessins animés) implique des déplacements volontaires effectués de différentes manières et selon différentes trajectoires. Plusieurs ensembles de stimuli ont permis de manipuler systématiquement les déplacements des types *monter/descendre* et *traverser*. De plus, les données fournissent des informations complémentaires concernant les déplacements du type *arriver/partir* (entrées/sorties des personnages). Enfin, ces déplacements étaient présentés dans deux conditions, focalisant l'attention des locuteurs soit sur la manière du déplacement (absence de fond spatial), soit sur sa trajectoire (présence d'un fond spatial).

Les études de ce volet ont permis le recueil et l'analyse d'un corpus important de données langagières dans le cadre du GDR. Une première recherche effectuée chez l'adulte (40 sujets, 20 par langue) a été prolongée par un deuxième recueil chez l'enfant entre trois et sept ans (160 enfants, 80 par langue, 20 par groupe d'âge). Les résultats vont dans le sens des hypothèses testées. En ce qui concerne les déplacements du type *monter/descendre* ou *arriver/partir*, on observe à tous les âges une focalisation de la part des sujets francophones sur la trajectoire du mouvement et l'absence fréquente d'information spontanée concernant la manière du mouvement (*il monte, il part*). Avec les déplacements du type *traverser*, les adultes expriment souvent la trajectoire dans le verbe et la manière par des moyens périphériques (*elle traverse la voie ferrée en vélo ; il traverse la rue à quatre pattes*). En revanche, les enfants les plus jeunes expriment rarement ces deux types d'information, se focalisant soit sur l'un, soit sur l'autre (*il traverse ; il nage*). Les plus âgés font preuve d'une capacité croissante avec l'âge à exprimer ces différentes composantes, mais en les répartissant souvent entre les énoncés du discours et/ou en utilisant des procédures diverses (*il nage et il va jusqu'à l'autre bout ; il nage et il passe de l'autre côté ; elle fait du vélo [...] elle traverse la voie ferrée*). En revanche, les résultats obtenus en anglais montrent l'emploi systématique de structures compactes combinant la manière (verbe) et la trajectoire (satellites) avec tous les types de déplacements. Ce résultat est attesté tant chez l'adulte que chez l'enfant dès 3 ans, même si les plus jeunes se focalisent plus souvent sur la seule trajectoire en comparaison avec les adultes anglophones (qui expriment systématiquement la manière et la trajectoire) et avec les enfants français du même âge (qui expriment souvent la manière seule).

## **(2) L'expression des déplacements provoqués**

Un autre volet examine l'expression du mouvement à partir d'un matériel expérimental (dessins animés) impliquant des changements de localisation provoqués par un agent. Ces études seront menées auprès de locuteurs anglophones et francophones, adultes et enfants dès trois ans. Les stimuli, actuellement en cours de préparation, montrent un personnage effectuant différents types d'actions (p.e. pousser, tirer) provoquant des déplacements d'objets (p. e. une balle, un cube), qui varient selon la manière du mouvement (p.e. rouler, glisser) et

sa trajectoire ou le changement de localisation qui en résulte (p.e. monter en haut d'une rampe, entrer dans un trou). Par comparaison avec le volet concernant les déplacements volontaires (volet 1), ces types de stimuli impliquent une multiplicité encore plus grande d'informations à exprimer, nécessitant une sélection des informations et/ou leur répartition dans le discours. Néanmoins, les structures disponibles sont plus compactes en anglais (p.e. *to roll the ball up the ramp*) qu'en français (p.e., *faire rouler/faire monter la balle en haut de la rampe*). Ces stimuli devraient donc présenter des difficultés aux jeunes enfants francophones, par comparaison avec les anglophones. Le recueil de données est prévu pour l'automne 2002.

### **(3) L'utilisation des prépositions spatiales dans les narrations**

Le troisième volet examine l'utilisation des prépositions spatiales pour la localisation statique et dynamique dans un corpus important de productions narratives (400 récits, qui étaient déjà transcrits et codés avant le début du GDR). Ces productions ont été recueillies à partir d'un support imagé auprès d'adultes et d'enfants entre 4 et 10 ans (200 sujets) dans quatre langues (français, anglais, allemand, chinois mandarin). Ce volet poursuit des recherches antérieures qui ont été effectuées à partir de ces productions, ainsi qu'à partir d'autres tâches.

Les analyses antérieures de ces productions (Hickmann, 1998 ; Hickmann, Hendriks & Roland, 1998 ; Hickmann, sous presse) montrent une même progression développementale dans la capacité des enfants à établir l'ancrage spatial dans les quatre langues, suggérant l'impact de processus cognitifs généraux liés à la planification du discours. Néanmoins, on observe également des différences inter-langues importantes, notamment dans l'expression des changements de localisation. Par exemple, les locuteurs francophones décrivent principalement un nombre restreint de trajectoires, alors que les locuteurs des autres langues produisent des structures compactes et très diversifiées, exprimant le mouvement de façon nettement plus détaillée. Ces différences, attestées dès 4 ans, sont conformes aux propriétés des langues étudiées (Talmy, 1983, 1985, 2000) et aux résultats d'études effectuées à partir d'autres langues (Berman & Slobin, 1994).

La poursuite de ces recherches est centrée sur les expressions spatiales (prépositions, particules, expressions adverbiales), qui n'ont pas encore fait l'objet d'analyses détaillées. Un premier objectif est de déterminer si l'utilisation de ces marques est liée à celle des verbes et/ou aux situations représentées. En effet, des recherches (Hickmann, 2002) utilisant dans des tâches de localisation (descriptions d'images et d'actions) montrent une interaction importante entre verbes et prépositions en français, qui n'est pas attestée dans les langues germaniques (Bowerman, 1996). Cette spécificité des réponses, liée à la langue, est observée tant chez l'adulte que chez l'enfant dès 3 ans, même si elle devient de plus en plus marquée avec l'âge, montrant également l'impact de processus plus généraux. Par ailleurs, un deuxième objectif des nouvelles analyses sera d'examiner les différents emplois "spatiaux" et "non-spatiaux" de ces procédures dans les productions narratives, afin de déterminer si des contraintes générales, dépassant le cadre de la référence spatiale, déterminent ces emplois à différents âges et dans différentes langues.

### **(4) Etude longitudinale de l'émergence des procédures spatiales**

L'hypothèse d'un impact précoce de la langue sera testée par l'analyse des productions spontanées d'un enfant français (qui étaient disponibles avant le début du GDR), recueillies à des intervalles réguliers (une à deux séances par mois) entre les âges de 18 mois et de quatre ans. Celles-ci seront comparées à un sous-ensemble des données qui sont regroupées dans les banques du CHILDES (*Child Language Exchange System*, Carnegie-Mellon, USA) et qui comprennent un nombre considérable de langues (dont des langues germaniques et romanes, à

l'exception notable du français). Il est prédit que l'impact de la langue devrait apparaître dès les premières productions des enfants, montrant ainsi des rythmes différents d'acquisition de diverses procédures spatiales et des processus attentionnels propres à chaque groupe de langues.

Les analyses prévues porteront sur l'émergence et l'évolution de différents éléments contribuant à l'organisation de la référence spatiale dans les productions : 1) les satellites verbaux (prépositions et particules, expressions adverbiales) ; 2) l'utilisation des verbes dans différents types de prédicats statiques et dynamiques ; 3) les marques temporo-aspectuelles (morphologie verbale, connecteurs). Seront examinés, par exemple, l'ordre d'acquisition des procédures, les erreurs formelles, sémantiques et pragmatiques dans leur emploi, leurs emplois spatiaux et non-spatiaux, ou encore les types d'information exprimés de façon préférentielle à différents âges. L'examen des processus de grammaticalisation et de lexicalisation devrait faire apparaître des ressemblances entre le français et d'autres langues romanes (p.e. l'espagnol), ainsi que des différences entre le français et des langues à satellites (p.e. l'anglais ou l'allemand). On s'attend également à ce que les propriétés typologiques des langues en matière d'espace soient liées à leur système temporo-aspectuel au cours du développement.

### **(5) La catégorisation des déplacements volontaires**

Des recherches expérimentales en cours examinent l'hypothèse d'un impact éventuel de la langue sur la cognition spatiale, prédisant différents processus attentionnels et catégoriels, susceptibles d'influencer la façon dont les locuteurs de différentes langues catégorisent les informations spatiales relatives au mouvement. Cette hypothèse est testée dans deux tâches, l'une non verbale (catégorisation), l'autre verbale (description), à partir d'un ensemble de stimuli expérimentaux permettant de faire varier systématiquement la manière et la trajectoire des déplacements volontaires (dessins animés empruntés au groupe de S. Levinson de l'Institut Max-Planck de Psycholinguistique à Nijmegen, Pays-Bas). Le recueil de données est prévu pour l'automne 2002.

Dans la tâche de catégorisation non verbale, on présente au sujet des séries de stimuli visuels regroupés par triades. Pour chaque triade, il voit d'abord un stimulus cible, puis deux autres stimuli, entre lesquels il doit sélectionner celui qui est le plus semblable à la cible. La cible montre un déplacement effectué d'une certaine manière (p.e. glisser) et selon une certaine trajectoire (p.e. monter). Les deux autres stimuli montrent des déplacements qui sont effectués soit de la même manière (glisser) mais selon une autre trajectoire (descendre), soit d'une autre manière (rouler) mais selon la même trajectoire (monter). Dans un deuxième temps, on demande au sujet de décrire les items cibles. Ces études seront menées auprès de locuteurs anglophones et francophones, tant chez l'adulte que chez l'enfant dès trois ans. L'hypothèse testée est que les composantes de l'information spatiale qui sont les plus saillantes dans un système de langue donné, notamment parce qu'elles sont lexicalisées dans la racine verbale, sont également les plus accessibles dans les deux tâches. Il est donc prédit que les sujets devraient utiliser de façon préférentielle différents critères de catégorisation non verbale (la trajectoire en français, la manière en anglais) et ces résultats seront mis en relation avec l'analyse des productions dans la tâche verbale.

### **(6) Pathologies : langage spatial et aphasie**

Si de nombreuses recherches en aphasie montrent que certains patients souffrent de dissociations, par exemple entre grammaire et lexique, il semble également que les patients souffrant de lésions

semblables présentent des symptômes différents selon les propriétés de leur langue (cf. Nespoulous, 1999 ; Paradis, 1983). De plus, si l'étude de patients bilingues est actuellement très parcellaire, elle indique néanmoins que ces patients pourraient présenter des symptômes différents dans leurs deux langues. Ainsi, si les aspects fortement grammaticalisés de la langue sont ceux qui présentent le plus de difficultés au patient souffrant d'agrammatisme, celui-ci pourrait surmonter ses difficultés par le biais de stratégies particulières lorsqu'il est bilingue. Comme l'agrammatisme monolingue, il pourrait recourir, sans changer de langue (et si celle-ci le permet), à des stratégies lexicales venant pallier les carences grammaticales. En revanche, contrairement au patient monolingue, le patient bilingue pourrait également changer de langue pour choisir celle où les mêmes aspects sont fortement lexicalisés (si ses langues lui offrent cette possibilité).

Les analyses prévues dans une étude de cas concernant un adulte agrammatique bilingue français-anglais sont actuellement en cours. Des données expérimentales ont été recueillies à partir de plusieurs tâches impliquant la représentation des relations spatiales et du mouvement (dont celle utilisée pour le volet (1)) et sont en cours d'analyse. L'hypothèse est que les symptômes de tels patients devraient varier selon la langue utilisée, par comparaison avec l'agrammatisme ou l'anomie monolingue de l'une ou l'autre langue. Ainsi, ce patient devrait avoir plus de difficultés à décrire les mêmes déplacements en anglais qu'en français dans la mesure où le déplacement dépend du recours à une *postposition* en anglais (du type *across*). En revanche, dans la même tâche, l'anomie devrait avoir plus de difficultés en français qu'en anglais, puisque l'expression du déplacement s'effectue par le biais du verbe en français (*traverser*).

NB. Ces recherches, menées à Toulouse, ont été fortement perturbées et retardées par l'explosion qui a endommagé les locaux de l'Université. Le dépouillement du corpus « aphasique » qui devait être mené en 2001-2002 vient seulement de démarrer et est actuellement en cours. Les résultats sont attendus pour l'automne.

### Références bibliographiques

- Berman, R.A. & Slobin, D.I. (eds.) (1994). *Different ways of relating events in narrative: a crosslinguistic developmental study*. Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- Bowerman, M. (1989). Learning a semantic system: what role do cognitive predispositions play? In M.L. Rice and R.L. Schiefelbusch (eds), *The teachability of language* (133-69). Baltimore. Paul H. Brooks.
- Bowerman, M. (1996). The origins of children's spatial semantic categories: cognitive versus linguistic determinants. In J.J. Gumperz & S.C. Levinson (eds.), *Rethinking linguistic relativity*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Bowerman, M. & Levinson, S.C. (eds.) (sous presse). *Language acquisition and conceptual development*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Choi, S. & Bowerman, M. (1991) Learning to express motion events in English and Korean: the influence of language-specific lexicalization patterns. *Cognition* 41, 83-121.
- Clark H. (1973), Space, time, semantics and the child. In T.E. Moore (ed.), *Cognitive Development and the Acquisition of Language*. New York: Academic Press.
- Eisenberg, A.R., Kako, E.T., Hightner, M., & McGraw, N. (1998). Speaking of motion: verb use in English and Spanish. *Language and Cognitive Processes*, 8, 313-328.
- Gumperz, J.J. & Levinson, S.C. (eds.) (1996). *Rethinking linguistic relativity*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Hendriks, H., (1993). Motion and location in children's narrative discourse : a developmental study of Chinese and Dutch. Doctoral dissertation, Rijksuniversiteit te Leiden.
- Hickmann, M. (1998). Person, space, and information status in children's narratives: a crosslinguistic analysis. In *The organization of information in learners' texts*. Numéro Spécial de la revue Studi Italiani di Linguistica Teorica e Applicata, XXVII, No.1, 49- 66.
- Hickmann, M. (sous presse/2002). *Children's discourse : person, space and time across languages*. Cambridge: Cambridge University Press.

- Hickmann, M., Hendriks, H., & Roland, F. (1998). Référence spatiale dans les récits d'enfants. *Langue Française*, Numéro spécial: *Acquisition du français langue maternelle* 118, 104-126.
- Humblot, L. (1998). Genèse des marqueurs linguistiques d'orientation spatiale. Thèse de doctorat, Université de Caen.
- Jackendoff, R. (1985). *Semantics and Cognition*. (Chap 9: Semantics of spatial expressions). MIT Press.
- Jackendoff, M. (1996). The architecture of the linguistic-spatial interface. In P. Bloom, M. Peterson, L. Nadel & M.F. Garrett (eds.), *Language and space*. Cambridge, Mass.: MIT Press.
- Jackendoff, R. & Landau, B. (1992). Spatial language and spatial cognition. In R Jackendoff, *Languages of the mind*. chap 6, 99-124.
- Landau, B. & Jackendoff, R. (1993). "What" and "where" in spatial language and spatial cognition. *Behavioral and Brain Sciences* 16, 217-265.
- Johnston, J.R. & Slobin, D.I. (1979). The development of locative expressions in English, Italian, Serbo-Croatian and Turkish. *Journal of Child Language* 6, 529-45.
- Lucy, J. (1992a). *Grammatical catégories and cognition. A case study of the linguistic relativity hypothesis*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Lucy, J. (1992b). *Language diversity and thought: a reformulation of the linguistic hypothesis*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Miller, J. and Johnson-Laird, P.(1976). *Language and Perception*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Nespoulous, J-L. "Universal vs. language-specific constraints in agrammatic aphasia", in C. Fuchs & S. Robert (Eds.) *Language diversity and cognitive representations*, John Benjamins, 195-207, 1999.
- Paradis, M. (Ed.) (1983). *Readings on aphasia in bilinguals and polyglots*. Didier, Montréal.
- Piaget, J. & Inhelder, B. (1947). *La représentation de l'espace chez l'enfant*. Paris : Presses Universitaires de France.
- Piérart, B. (1978). Genèse et structuration des marqueurs de relations spatiales entre trois et dix ans. In J. Costermans (ed.), *Structures cognitives et organisation du langage. Cahiers de l'Institut de Linguistique* 5, 1-2, 41-59.
- Slobin, D.I. (1991). Learning to think for speaking: native language, cognition and rhetorical style. *Pragmatics* 1, 7-25.
- Slobin, D.I. (1996). From 'thought and language to 'thinking for speaking'. In J.J. Gumperz & S.C. Levinson (eds.) (1996). *Rethinking linguistic relativity*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Spelke, E.S., Breinlinger, K., Macomber, J. & Jacobson, K. (1992). Origins of knowledge. *Psycholinguistic Review*, 99(4), 605-632.
- Talmy, L. (1983). How language structures space. In H. Pick and L. Acredolo (eds.), *Spatial orientation: Theory, research, and application*. N.Y.: Plenum.
- Talmy, L. (1985). Lexicalization patterns: semantic structure in lexical forms. In T. Shopen (ed.), *Language typology and syntactic description, Vol 3: Grammatical categories and the lexicon*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Talmy, L. (2000). *Towards a cognitive semantics*. Cambridge, Mass.: MIT Press.
- Vandeloise, C. (1986). *L'espace en français : sémantique des prépositions spatiales*. Paris. Editions du Seuil.

**Productions :** Ces travaux ont donné lieu à 5 communications et 7 articles ou chapitre d'ouvrage (publiés ou à paraître). Ils doivent faire, en outre, l'objet de deux communications et deux articles dans le cadre du colloque organisé par le GDR et de la publication prévue. Voir p.36-40.

### (e) Colloque et livre collectif en préparation

Pour parachever cette opération, nous sommes en train d'organiser à Paris, pour les 7 et 8 février 2003, un colloque international sur le thème suivant : *Space in languages : linguistic systems and cognitive categories*. Ce colloque doit servir de base à une publication collective destinée à apporter un éclairage interdisciplinaire aux questions renouvelées sur l'espace qui ont été soulevées lors des travaux du GDR :

- Quels sont les types de systèmes spatiaux que l'on trouve à travers les langues (typologie, modalités et limites de la variation), quelles composantes encodent-ils et comment ? Quel est l'apport de l'étude de la langue des signes sur cette question ?
- Comment ces systèmes évoluent-ils en diachronie (remaniement, abandon ou émergence de catégories, recatégorisation) et peut-on définir les causes de ces changements ?
- Du point de vue de l'acquisition du langage, comment les différents systèmes spatiaux sont-ils acquis et, dans quelle mesure l'acquisition d'un système spatial est-elle liée aux autres capacités de l'enfant ? Quels sont les rapports entre l'évolution des systèmes spatiaux au niveau de l'ontogénèse et au niveau de l'évolution diachronique des systèmes linguistiques ?
- Comment la référence spatiale est-elle construite au niveau du discours (distribution de l'information, interaction entre catégories, composantes explicites et implicites, inférences et omissions) ?
- et, plus généralement, quelle est la nature de l'espace dans le langage ?
- Quel est l'impact cognitif de la catégorisation linguistique (rôle des systèmes linguistiques dans la perception spatiale et dans son expression) ?
- Que révèlent les pathologies sur l'impact cognitif de la catégorisation spécifique d'une langue et l'existence d'un ou de plusieurs systèmes de représentation de l'espace ?

## 2.2. Opération 2 : Traitement cognitif des incongruités linguistiques

*Participants* : Mireille Besson, Michel Charolles, Catherine Fuchs, Michèle Kail, Cyrille Magne, Jean-Luc Nespoulous, Bernard Pachoud, Bernard Renault, Stéphane Robert, Bernard Victorri, Yves-Marie Visetti.

### Introduction

La compréhension du langage en temps réel implique l'intégration par l'auditeur des indices linguistiques dans la représentation de l'énoncé en cours d'élaboration. Si l'on s'accorde à considérer le langage comme un système complexe caractérisé par un emboîtement de niveaux structurels (niveaux phonologique, morphologique, syntaxique, sémantique et pragmatique), la question de la nature et du déroulement temporel des processus impliqués dans le traitement de ces niveaux structurels est actuellement l'objet de vifs débats : en effet, les modèles les plus communément admis (notamment Frazier 1987, 1990) posent que, du point de vue cognitif, les niveaux de traitement sont indépendants et que les informations structurales de nature syntaxique sont traitées en priorité et de manière autonome, les informations lexico-sémantiques étant utilisées dans une phase ultérieure du traitement (modèles à la fois modularistes, centrés sur la syntaxe, séquentiels et discrets); alors que d'autres modèles, tout en accordant une primauté variable au traitement syntaxique, considèrent qu'il existe des interactions entre ces différents niveaux (Altmann & Steedman 1988, McClelland & col., 1988, McWhiney & Bates 1989, Kail, 1997), ce qui correspond à des modèles interactifs (plus ou moins modulaires) ou intégratifs. Or, sans que le lien soit toujours clairement établi, ces deux types de modèles de traitement correspondent à la fois à différents modèles linguistiques, autonomistes (grammaire générative) vs interactifs (fonctionnalisme, grammaires cognitives, théorie de l'énonciation) et à différentes conceptions de l'architecture fonctionnelle du cerveau (spécialisation ou non de certaines aires cérébrales dans le traitement du langage). D'où l'intérêt d'une collaboration interdisciplinaire sur ce sujet entre linguistique, psycholinguistique, neuropsycholinguistique, imagerie cérébrale et modélisation, telle qu'elle a été organisée dans ce projet.

L'objectif de cette opération était, grâce à cette collaboration, d'apporter une contribution à ces débats sur les processus de traitement du langage, par le biais d'une étude du traitement des incongruités linguistiques. Le paradigme de l'incongruité s'inscrit, en effet, dans ce débat concernant la caractérisation des représentations élaborées par le sujet lors du traitement d'unités linguistiques de statut et de longueur variable (mot, phrase, discours plus étendu). La question est alors de savoir comment le système de traitement gère des informations qui ne peuvent pas être directement intégrées dans la représentation en cours, comme c'est le cas pour les incongruités. En faisant varier la nature de l'incongruité (morphologique, syntaxique, sémantique...) et en étudiant ses effets, on peut ainsi obtenir des indices sur la nature des processus cognitifs en jeu et sur l'autonomie ou l'interaction entre les niveaux lors du traitement de l'énoncé. Le traitement des incongruités sert alors de révélateur aux processus de traitement linguistique. Les méthodes expérimentales que nous avons utilisées reposent principalement sur l'analyse des temps de réactions (tests comportementaux) et l'utilisation des techniques d'électroencéphalographie (Potentiels Evoqués) et, dans une moindre mesure, d'imagerie cérébrale (IRMf).

En effet, les différents modèles que nous avons évoqués ont essayé de trouver des corrélats de ces processus de traitement dans les indicateurs de l'activité cérébrale (e.g. Electroencéphalographie, EEG ; Magnétoencéphalographie, MEG ; Imagerie par Résonance

Magnétique fonctionnelle, IRMf ; Tomographie par Emission de Positons, TEP). Les méthodes EEG et MEG permettent de suivre le *décours temporel* des phénomènes étudiés en enregistrant les variations de l'activité électrique (pour l'EEG) ou magnétique (pour la MEG) corticale, déclenchées par un événement particulier (un phonème, un morphème, un mot, une phrase) : ces variations sont caractérisées par leur polarité (négative ou positive), leur latence (délai d'apparition de la variation à partir de la présentation du stimulus, en millisecondes) et leur topographie (localisation dans les zones cérébrales gauche/droite, antérieure/postérieure), plus ou moins précise. Ces techniques fournissent donc un complément d'information important par rapport à l'analyse des temps de réaction, méthode classiquement utilisée en psycholinguistique cognitive. Enfin, les méthodes d'IRMf (et de TEP) sont connues pour leur très bonne *résolution spatiale* et permettent donc de localiser précisément les zones cérébrales qui vont être préférentiellement activées dans la réalisation d'une tâche particulière. On voit donc l'intérêt qu'il y a à analyser et combiner diverses sources d'informations pour étudier un même phénomène.

## Déroulement du travail

Cette opération réunissaient des chercheurs de ces différentes disciplines qui n'avaient jamais travaillé ensemble et qui ne connaissaient que très sommairement les autres disciplines impliquées. Il y a donc eu, au départ, un énorme travail de formation réciproque qui a lui seul constitue un acquis considérable du GDR, dans l'optique de structuration interdisciplinaire des recherches sur le langage qui a motivé sa création.

**La 1<sup>ère</sup> année** a été d'abord été consacrée à une présentation des problématiques et techniques d'investigation des différentes disciplines impliquées, par des exposés des divers participants : théories linguistiques (présentation et mise en perspective des modèles peu connus en psycholinguistique que sont les Grammaires cognitives, les Grammaires de construction et la théorie de l'intégration conceptuelle de Fauconnier & Turner) ; modèles psycholinguistiques (autonomistes, interactifs et intégratifs) ; conceptions actuelles de l'architecture fonctionnelle du cerveau et intérêt de l'étude des patients cérébrolésés ; présentation des différentes techniques d'imagerie cérébrale, de leur potentialités et de leurs contraintes ; et, enfin, présentation de différents modèles élaborés en Intelligence artificielle. Sans que l'on puisse réellement parler de difficulté, cette phase, au demeurant passionnante et salutaire, a nécessité un effort de tous, inhérent à l'interdisciplinarité, pour que le groupe arrive à élaborer un langage commun et intègre les contraintes et problématiques propres à chaque discipline.

Cette première année a, en outre, été employée à définir une typologie des incongruités linguistiques et à faire un état de la question par une revue de la littérature sur les incongruités en psycho- et neuro-linguistique, en explicitant les différents présupposés des analyses en vigueur. Il y a eu un long travail commun de lecture interactive, extrêmement formateur. Ceci nous a permis de définir le cadre théorique de notre recherche et de choisir un sujet d'expérimentation qui permettait d'aller au centre des controverses : étant donné le statut accordé au traitement syntaxique dans les modèles classiques, nous avons décidé d'étudier les (éventuelles) interactions entre syntaxe et sémantique, à travers la question de la transitivité en français (effet du forçage transitif d'un verbe intransitif), dans le cadre d'une expérience que nous avons baptisée "Semtax". L'idée qui sous-tendait notre choix est que le matériel linguistique utilisé dans l'expérimentation est souvent mal contrôlé et porte sur des phénomènes grossiers : les "incongruités" syntaxiques étudiées se ramènent trop souvent à des déplacements de constituants qui correspondent à des déstructurations plus ou moins

vastes de l'énoncé. Nous avons donc essayé de contrôler le matériel et de prendre en compte des phénomènes syntaxiques plus fins.

Les discussions ont alors porté sur le choix des techniques à utiliser en premier (Potentiels Evoqués, MEG, IRMf), sur la nature des tâches demandées aux sujets lors des tests (tâche métalinguistique ou non) et sur les modalités de mise en œuvre de l'expérience (passation des stimuli en modalité visuelle ou auditive). Les Potentiels évoqués présentent l'avantage d'offrir une bonne résolution temporelle permettant d'obtenir des indications fines sur le déroulement dans le temps des processus cognitifs. La MEG et l'IRMf sont des techniques plus lourdes mais présentent l'avantage d'offrir une bonne résolution spatiale pour identifier les zones du cerveau impliquées dans les processus de traitement. Pour différentes raisons, liées aussi bien à la facilité d'accès aux machines permettant la réalisation des expériences en PEs, MEG et IRMf qu'à la disponibilité des chercheurs impliqués dans ce projet, nous avons décidé de commencer par une expérimentation, à Marseille, à l'aide des Potentiels Evoqués, assortie de tests comportementaux permettant d'étudier les temps de réaction. L'objectif était de procéder par la suite à une expérience d'IRMf, à l'aide du *même* matériel expérimental, dans l'espoir de faire apparaître les corrélations qui doivent exister entre les potentiels évoqués (composantes N400, P600 notamment voir *infra*) et les sites activés dans le cerveau, grâce à l'imagerie. La prévision d'une expérience d'IRMf nous a contraint à opter pour la modalité visuelle de préférence à la modalité auditive : cette dernière est certainement plus écologique pour traiter du langage mais actuellement difficile à tenir en raison du bruit parasite produit par la machine d'IRMf lors de son fonctionnement. Il convient de souligner que ce couplage de techniques (Potentiels Evoqués et IRMf) sur un même matériel expérimental a rarement été réalisé et constituait a priori une réalisation intéressante dans le domaine.

Les travaux ont alors porté sur l'élaboration d'hypothèses spécifiques et la définition des modalités d'expérimentation. Il est apparu que l'un des malaises des linguistes par rapport à l'expérimentation tenait au fait que les expériences concernant le langage se font généralement sur des unités isolées, décontextualisées, ce qui ne correspond pas à l'usage réel et ne permet pas d'appréhender certains mécanismes fondamentaux de l'activité de langage. L'une des difficultés est de mettre en scène la dynamique inhérente à l'activité de langage, en production comme en reconnaissance, dans le cadre de l'expérimentation. Nous avons donc essayé d'élaborer différents types de protocoles expérimentaux permettant d'intégrer les facteurs contextuels et de capter la dynamique linguistique. La compréhension des contraintes techniques de l'expérimentation a eu, cependant, un effet pédagogique drastique de ce point de vue : nous avons dû limiter le type d'énoncés étudiés à des phrases courtes et de structure identique, afin de pouvoir cerner la variable testée dans chaque cas. Nous avons alors essayé de reproduire les effets de contexte sémantique, qui étaient importants pour notre étude, en jouant sur le contrôle du matériel lexical (sujet, verbe, objet) de ces phrases simples (voir ci-dessous).

**La 2ème année** a été consacrée à la formalisation du protocole et à la construction du matériel de l'expérience " Semtax Potentiels Evoqués ", puis à sa réalisation.

L'expérience Semtax avait pour but de tester l'hypothèse d'une interaction entre syntaxe et sémantique à partir d'une étude des réactions des sujets à l'introduction d'une incongruité syntaxique. L'incongruité linguistique retenue portait sur une violation de sous-catégorisation du verbe, à savoir l'introduction d'un complément d'objet avec un verbe intransitif. L'hypothèse d'une interaction entre les niveaux de traitement implique qu'un problème syntaxique ne sera pas traité de la même manière si le contenu sémantique de l'énoncé permet

(ou non) de pallier le problème posé par la construction syntaxique en interagissant avec elle. Ainsi, par exemple, le forçage transitif de verbes intransitifs (comme *bavarder* et *végéter*, par exemple), ne doit pas produire le même effet selon que le contexte sémantique permet de donner du sens à la phrase (*la concierge a bavardé un ragot*) ou non (*la concierge a végété un ragot*). Les deux énoncés présentent la même incongruité syntaxique, mais le premier est plus facile à interpréter en raison de la congruence sémantique des termes (*concierge/bavarder/ragot*). Cet effet interprétatif devrait se traduire dans un traitement interactif des composants syntaxiques et lexico-sémantiques et se manifester par un traitement cognitif différencié des deux types d'énoncés. Nous avons donc construit un matériel expérimental constitué de quatre séries de phrases de structure SVO, permettant de manipuler orthogonalement les 2 facteurs (la congruence syntaxique et la congruence sémantique) dans quatre types de conditions :

- |                                                                                   |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------|
| (1) phrases syntaxiquement et sémantiquement (“ conceptuellement ”) congruentes : | S+C+ |
| (2) phrases syntaxiquement incongrues et sémantiquement congruentes :             | S-C+ |
| (3) phrases syntaxiquement congruentes et sémantiquement incongrues :             | S+C- |
| (4) phrases syntaxiquement et sémantiquement incongrues :                         | S-C- |

- |                                            |                                   |
|--------------------------------------------|-----------------------------------|
| (1) <i>L'ennemi a préparé un complot.</i>  | S+C+                              |
| (2) <i>L'ennemi a conspiré un complot.</i> | S-C+ (verbe intransitif avec COD) |
| (3) <i>L'ennemi a labouré un complot.</i>  | S+C-                              |
| (4) <i>L'ennemi a déjeuné un complot.</i>  | S-C- (verbe intransitif avec COD) |

Comme on le voit, sur ces exemples, dans la condition (2) qui constituait la cible de notre expérience car c'est sur elle que devait se manifester l'action de la sémantique sur le traitement syntaxique, la congruence sémantique a été maximisée par l'utilisation, à la fois d'un sujet prototypique pour le verbe (*ennemi / conspirer*) et d'un « objet interne » du point de vue sémantique (*conspirer / un complot, bavarder / un ragot*). En outre, pour minimiser la variation entre les énoncés et cerner le rôle spécifique de la construction du verbe, nous avons gardé les mêmes sujets et les mêmes objets dans chaque série ainsi construite. Ces contraintes se sont ajoutées à la nécessité de choisir à chaque fois des composants (sujets, verbes, compléments) d'un poids morphologique comparable pour maintenir une durée égale lors de la passation des groupes de mot et de l'enregistrement des potentiels évoqués déclenchés par l'introduction de chaque groupe de mots. Le moyennage des courbes obtenues pour chaque sujet testé dans chaque condition (qu'implique toute expérience de Potentiels Evoqués) supposait de construire 28 phrases de chaque condition, soit 112 phrases différentes mais suivant les modèles définis, et également un nombre équivalent de “ distracteurs ”, phrases qui sont mélangées aux phrases de l'expérience et destinées à éviter un effet d'habituation du sujet aux structures testées. L'ensemble a été mélangé dans un ordre pseudo-aléatoire pour constituer le matériel expérimental définitif. La construction de ce matériel a été relativement difficile en raison des diverses contraintes mentionnées mais aussi du fait qu'il existe relativement peu de verbes intransitifs absolus (qui ne soient pas bivalents, transitifs ou intransitifs comme *manquer une cible / manquer de temps*) en français et qu'il fallait, en outre, éviter que le sujet n'interprète l'incongruité syntaxique soit comme une simple omission de préposition (comme par exemple dans *rester (à) la maison*), ce qui éliminait encore une autre série de verbes intransitifs (ceux qui acceptent des compléments prépositionnels), soit comme une construction "factitive ellipsée" (*Le garçon a (fait) déborder(é) le lait*). Le critère d'intransitivité a été contrôlé d'une part à l'aide des listes données dans Boons, Guillet & Leclère (1976), et dans une série de guides pour la conjugaison (Robert & Nathan, Larousse, Bescherelle), d'autre part par un test de jugement d'acceptabilité que nous avons réalisé, après coup, sur les sujets qui passaient l'expérience.

La tâche demandée aux sujets lors de l'expérience consistait à répondre par oui ou non (en appuyant sur différents boutons) à la question : “ Ces phrases vous paraissent-elles acceptables (ou non) du point de vue de leur sens et de leur construction grammaticale ? ”. Nous avons enregistré les Potentiels évoqués déclenchés par la lecture des différentes phrases et mesuré les temps de réaction à cette tâche pour chaque énoncé. L'intérêt de la technique des Potentiels Evoqués, c'est qu'elle permet d'enregistrer les réactions du cerveau indépendamment des réactions conscientes du sujet (réponse à la question posée) et donc de dissocier la perception effective d'une incongruité, du jugement explicite que fait le sujet.

Cette expérience était intéressante car la littérature sur les Potentiels Evoqués montre, de manière générale, qu'une incongruité sémantique suscite l'occurrence d'une composante N400 (variation négative de l'activité électrique corticale à 400ms après la présentation de l'incongruité), alors qu'une incongruité syntaxique déclenche l'apparition d'une composante P600 (positivité à 600 ms) (Kutas & Hillyard, 1980 ; Osterhout & Holcomb, 1992). Si le traitement syntaxique est indépendant du traitement sémantique, on doit avoir une composante P600 dans les deux cas qui présentent une incongruité syntaxique (condition 2 (S-C+) et conditions 4 (S-C-)) ; en revanche, si le traitement syntaxique n'est pas indépendant du traitement sémantique, on ne doit pas avoir de composante P600 (ou une P600 différente), lorsque le contexte sémantique aide à résoudre le problème syntaxique (condition 2) ; en ce cas, en outre, on peut s'attendre à ce que la condition 2 (S-C+) soit traitée d'une manière comparable à la condition 1 (S+C+). Les deux modèles de traitement (autonome vs interactif) permettent donc de faire des prédictions différentes.

Notre hypothèse générale était que, dès l'apparition d'un constituant, il y a activation de représentations sémantico-conceptuelles beaucoup plus riches que celles prises en compte par la théorie classique du garden-path et les modèles autonomistes sériels, et que la représentation conceptuelle de la phrase est non seulement fondée d'emblée sur l'intégration des différentes sources d'informations disponibles (modèles intégratifs), mais enrichie d'attentes et d'anticipations sémantico-pragmatiques, et marquée par des effets de rétroaction (modèle intégratif, continu et en boucle, voir *infra*). Notre prédiction était donc que le contexte sémantique devait influencer le traitement syntaxique et que la condition 2 ne devait donc pas être traitée comme la condition 4.

L'expérience, élaborée en commun, a été réalisée au CRNC de Marseille par Cyrille Magne, sous la direction de Mireille Besson.

**Au cours de la 3<sup>ème</sup> année**, nous avons traité les résultats de cette expérience “ Potentiels Evoqués ” et, en parallèle, mis au point le protocole de l'expérience IRMf.

Les résultats de l'expérience Potentiels Evoqués sont exposés ci-dessous. Une trentaine de sujets volontaires ont participé à nos expériences et 22 ont été retenus (les données de 8 sujets ont dû être écartées à cause d'un mauvais rapport signal sur bruit ou de la présence d'artefacts d'origine essentiellement oculaire). Les données recueillies étaient très riches et ont notamment fait apparaître un phénomène inattendu et problématique. Dans la condition (3) de simple incongruité sémantique, qui n'était pas cruciale pour notre expérience mais qui devait normalement produire une composante N400 sur l'objet, on observe un effet non prédit et surprenant, à savoir l'apparition d'une composante N400 de relativement grande amplitude, non pas sur le troisième groupe de mot (*L'ennemi a labouré un complot*) mais dès la présentation du deuxième groupe de mot (*L'ennemi a labouré un complot*). Nous avons cherché à élucider les raisons de l'apparition de cette composante précoce en réponse au verbe. Ce problème, qui nous a occupé au-delà de cette troisième année, nous a amené à faire

une analyse très détaillée du matériel linguistique utilisé et à tester plusieurs facteurs. Nous avons d'abord testé la fréquence des verbes des différentes conditions, en faisant l'hypothèse que les verbes de la condition 3 étaient moins fréquents et que ce facteur pourrait expliquer l'apparition d'une N400 sur ces verbes. Mais ces tests de fréquence n'ont pas révélé de spécificité pour la condition 3 par rapport aux autres (y compris par rapport aux verbes intransitifs de la condition 4). Puis, en reprenant le corpus, nous nous sommes aperçu que le choix de construire le matériel linguistique à partir de la condition 2 (verbe intransitif assorti d'un sujet et d'un objet prototypiques) et de maintenir les mêmes sujets et objets dans chaque série de 4 phrases semblait avoir induit un effet incontrôlé : certains verbes de la condition 3 se retrouvaient couplés avec un sujet dont l'association pouvait paraître bizarre du point de vue du sens (ex. *L'ennemi a labouré* ; *la concierge a torturé*). Nous avons alors testé le degré d'association sémantique entre les sujets et les verbes des quatre conditions. De fait, l'ensemble des sujets et verbes de la condition 3 présentent un degré d'association sémantique faible, mais... identique à celui de la condition 4, pour laquelle nous n'avons pas observé de N400 déclenchée par la présentation du verbe. L'explication n'est donc pas de ce côté. Différentes autres hypothèses ont été testées qui n'ont pas non plus donné de résultats probants.

Une hypothèse possible réside dans l'interaction entre la difficulté d'intégration entre le sujet et le verbe (degré d'association sémantique faible pour les conditions 3 et 4) et les anticipations liées au caractère transitif du verbe (condition 3) : dans la condition 3 on aurait, de manière générale, une mauvaise intégration sémantique entre le sujet et le verbe (comme dans la condition 4), or le caractère transitif du verbe (contrairement à la condition 4) laisse attendre une suite à intégrer à ce qui constitue déjà un problème. Dès lors, on peut supposer que le sujet qui lit la phrase anticipe une complexité supplémentaire à gérer (l'intégration d'un objet dans une phrase déjà problématique) ; la N400 apparaissant au niveau du verbe serait donc la trace de l'anticipation de cette complexité supplémentaire à intégrer. Ces problèmes d'anticipation ne se retrouveraient pas pour la condition 4 car les verbes sont intransitifs ; on peut donc supposer que même si l'association sujet-verbe est bizarre, le sujet qui lit la phrase ne s'attend pas à l'introduction d'un complément problématique, lorsqu'on lui présente le verbe intransitif ; c'est seulement lors de l'introduction d'un objet qu'il réagit (effectivement) à une incongruité. Une hypothèse complémentaire repose sur l'hétérogénéité des verbes de la condition 3 et des anticipations variées qu'ils peuvent susciter. Un pré-test semble, en effet, montrer que les verbes de la condition 3 s'organisent en deux sous-groupes, l'un constitué de verbes qui sont des transitifs stricts et laissent donc toujours attendre un complément d'objet (comme *installer*, *réveiller* ou *étrangler*), et l'autre, constitué de verbes transitifs qui peuvent avoir un emploi absolu sans complément d'objet (comme *manger*, *allumer*, *labourer* ou *arroser*) : pour les premiers, un syntagme sujet-verbe sans COD n'est pas une phrase complète (*le marin a réveillé...*) et laisse nécessairement attendre une suite, alors que ce n'est pas le cas pour les seconds (*le gamin a allumé*). Il faudrait donc refaire les moyennages des courbes de Potentiels Evoqués correspondant aux différentes phrases de la condition 3, en séparant les deux sous-groupes de verbes. On peut supposer que l'on ne trouvera cette N400 problématique pour le premier sous-groupe de verbes. Mais ceci suppose un gros travail de ré-analyse que diverses contraintes temporelles nous ont conduit à reporter pour l'instant.

En effet, si l'on s'en tient à l'objet véritable de cette expérience, à savoir l'analyse des effets produits par l'introduction de *l'objet* (3<sup>ème</sup> groupe de mots), en traitant uniquement les tracés qui concernent cette partie de la phrase (comme le font la plupart des études du genre), les résultats sont tout à fait probants et ne présentent pas d'effet inexplicable.

Figure 1 : Potentiels évoqués dans les conditions de complète congruence (S+C+), de simple incongruité syntaxique (S-C+) et de double incongruité (S-C-)

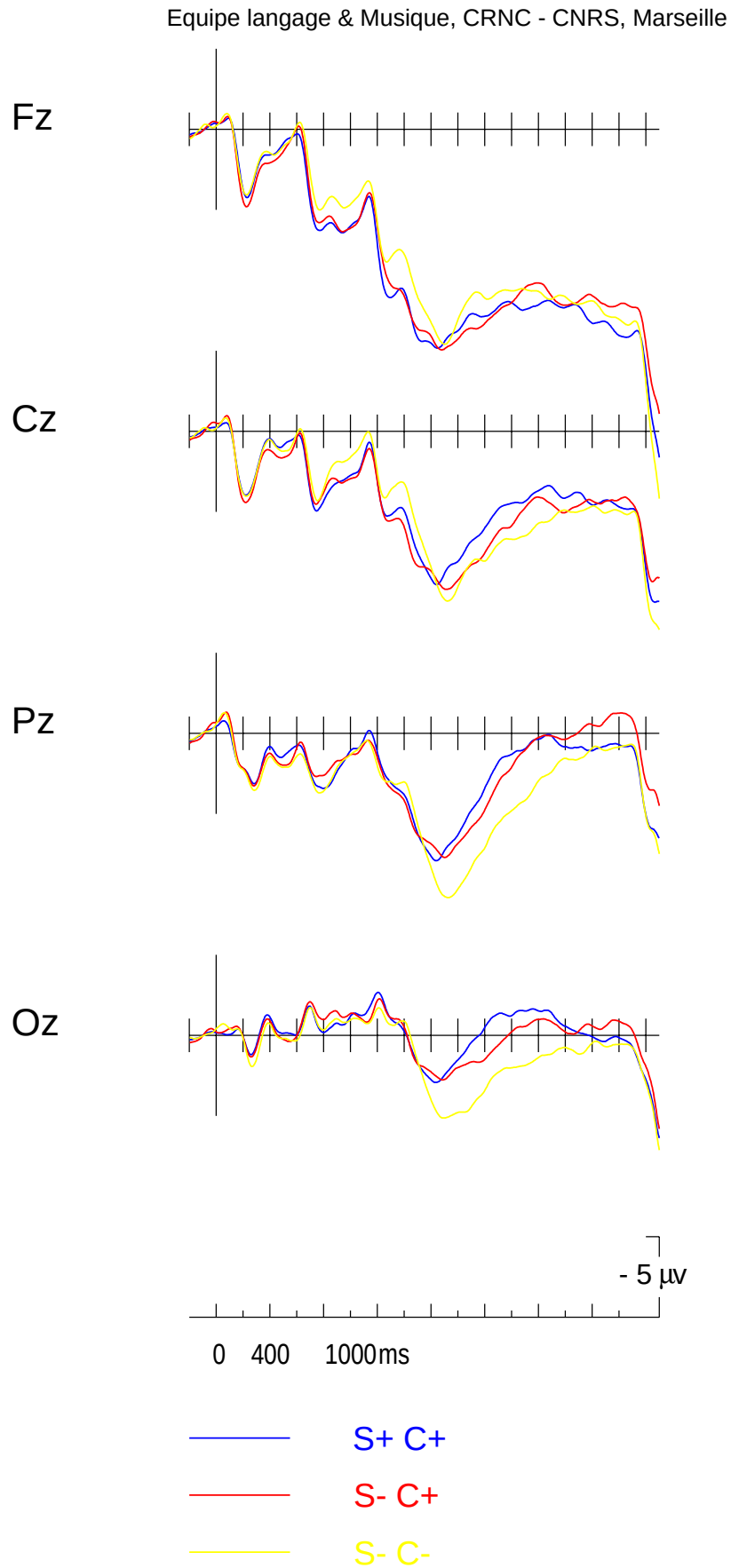
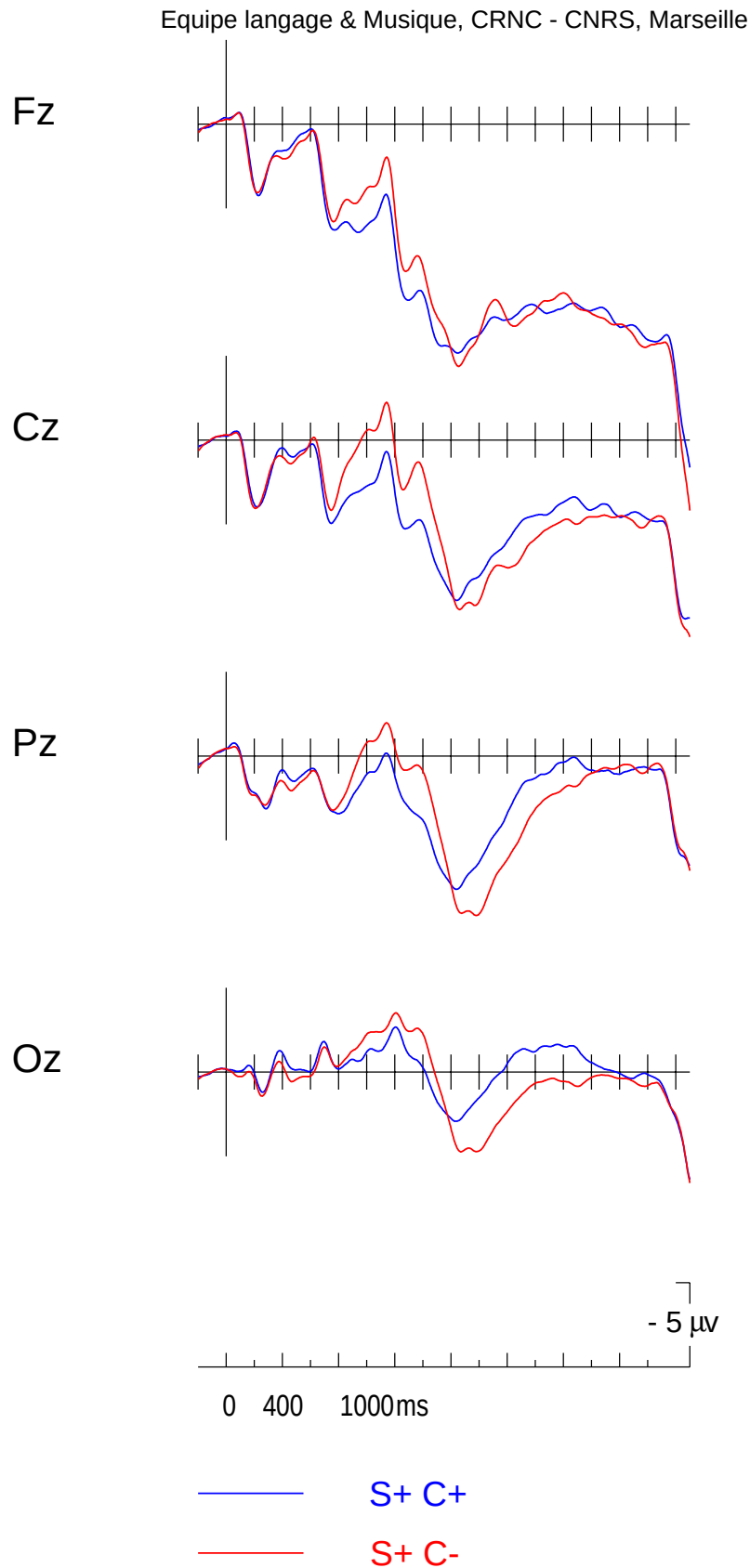


Figure 2 : Potentiels évoqués dans les conditions de complète congruence (S+C+) et de simple incongruité sémantique (S+C-)



## Résultats

Comme on peut le voir ces tracés, au niveau des Potentiels Evoqués, on n'observe pas de différence significative entre les conditions 1 (S+C+) et 2 (S-C+) mais une différence significative entre les conditions 2 (S-C+) et 4 (S-C-) : la composante P600, qui manifeste la détection d'une incongruité syntaxique, est nettement plus faible dans le cas d'une simple incongruité syntaxique. Ceci montre que lorsque le contexte sémantique aide à résoudre le problème posé par la violation de construction des verbes, on n'observe pas de différence significative par rapport à la condition de contrôle où tout est congruent ; en revanche on observe une différence significative par rapport à la condition dans laquelle la sémantique n'aide pas à pallier le problème posé par la violation syntaxique. Ces résultats indiquent que le traitement de l'information sémantique interagit fortement avec le traitement syntaxique de la phrase. Ils vont donc à l'encontre de l'idée classique d'un traitement indépendant de la syntaxe et de la sémantique posé par les modèles autonomistes et s'accordent bien avec l'hypothèse d'interaction entre composants qui était la nôtre.

En outre, les données enregistrées dans la condition de double incongruité (C-S-) sont significativement différentes de celles que permet de prédire un modèle strictement additif, ce qui souligne encore une fois le fait que sémantique et syntaxe ne seraient pas traitées indépendamment mais en interaction. Enfin, conformément à nos prédictions, les temps de réaction sont identiques pour les conditions 1, 3 et 4 mais significativement plus longs pour la condition 2, ce qui montre que les sujets hésitent avant de catégoriser ces phrases comme inacceptables, dans la mesure où elles ont un sens.

Ces résultats expérimentaux nous ont amenés à développer différentes réflexions, actuellement en cours, d'une part sur le plan linguistique (explication des effets interprétatifs particuliers pour les verbes intransitifs de la condition 2 et de la "récupérabilité" sémantique de ces énoncés fondée essentiellement sur le modèle des « grammaires de construction », analyse du continuum transitif-intransitif révélé par l'expérience), d'autre part sur le plan des neurosciences (réflexion approfondie sur la manière dont les modèles théoriques dominants orientent les expériences et réflexion nouvelle sur la valeur à attribuer à ces composantes N400 et P600). Enfin, dans le domaine de la modélisation (formalisation des résultats de cette expérience avec des réseaux de neurones formels permettant d'allier une approche connexionniste à l'approche expérimentale classique). Ces analyses font l'objet d'articles collectifs en cours de rédaction (voir *infra* « production »).

**La 4<sup>ème</sup> année (actuellement en cours)** est consacrée, d'une part à la rédaction de plusieurs articles issus de ces travaux, d'autre part, à la passation de l'expérience Semtax IRMf.

Une première expérience IRMf a été réalisée à Marseille sur quatre sujets, par C. Magne sous la direction de M. Besson, en utilisant le même matériel linguistique que l'expérience de Potentiels Evoqués. Comme on peut le voir sur les figures ci-après<sup>1</sup>, elle montre l'activation des zones de Broca (classiquement considérée comme le site clef pour le traitement

---

<sup>1</sup> **La figure 3** illustre les régions significativement plus activées lorsque les phrases comprennent une simple incongruité syntaxique (C<sup>+</sup>S<sup>-</sup>) que lorsque elles comprennent une simple incongruité sémantique (C<sup>-</sup>S<sup>+</sup>). Les résultats du test T révèlent que dans le gyrus frontal inférieur, l'aire de Broca (BA 44) est significativement plus activée dans la condition C<sup>+</sup>S<sup>-</sup> que dans la condition C<sup>-</sup>S<sup>+</sup> [T(418)=4.57, p<.001]. **La figure 4** montre les régions significativement plus activées lorsque les phrases présentent une simple incongruité sémantique (C<sup>-</sup>S<sup>+</sup>) que lorsque elles présentent une simple incongruité syntaxique (C<sup>+</sup>S<sup>-</sup>). L'analyse statistique révèle que l'activation est plus forte dans le gyrus angulaire (BA 39) dans la condition « sémantique » que « syntaxique » [T(418)=3.68, p<.001].

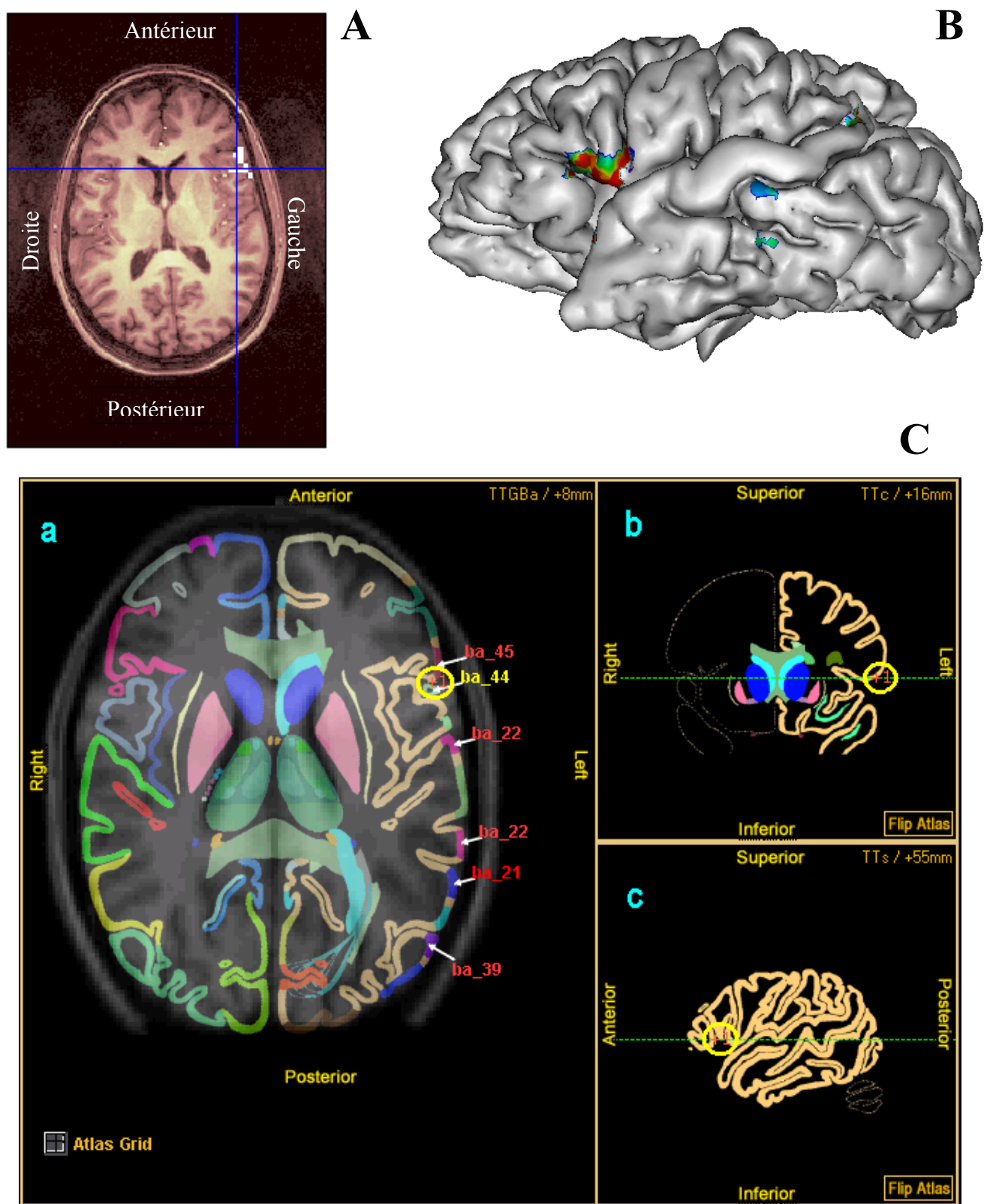
syntaxique) et du gyrus angulaire (impliqué dans le traitement sémantique), comme on pouvait s'y attendre, avec une activation plus forte dans le gyrus angulaire pour la condition de simple incongruité sémantique (S+C-) que pour la condition de simple incongruité syntaxique (S-C+). Mais elle révèle, en outre, deux points intéressants s'ils sont retrouvés sur un plus grand nombre de participants : (1) les conditions de simple incongruité sémantique (S+C-) et simple incongruité syntaxique (S-C+) suscitent la mise en jeu d'aires cérébrales *communes* (temporales et frontales), ce qui tend à montrer que des réseaux de structures corticales communes sont activés dans les deux cas ; (2) l'activité de certaines régions semble *spécifiquement modulée* par des traitements linguistiques particuliers (aire de Broca pour les violations syntaxiques, gyrus angulaire pour les violations sémantiques). Ces résultats préliminaires semblent donc indiquer qu'il existe des réseaux corticaux communs aux traitements syntaxiques et sémantiques, mais avec des régions plus spécifiquement impliquées que d'autres dans les différents types de traitement.

Cependant, le protocole qui a été utilisé est un protocole "événementiel lent", dans lequel un intervalle de 15 secondes sépare la présentation consécutive de 2 phrases afin de permettre à la réponse hémodynamique de retourner au niveau de base (repos). Ce type de protocole présente l'inconvénient de rallonger la durée de l'expérience et de la rendre pénible pour le sujet qui n'a rien à faire dans cet intervalle et voit son attention se relâcher. Nous essayons donc actuellement de mettre au point un protocole d'IRMf événementiel "rapide" dans lequel un intervalle de 3 à 6 secondes seulement sépare la présentation de 2 phrases.

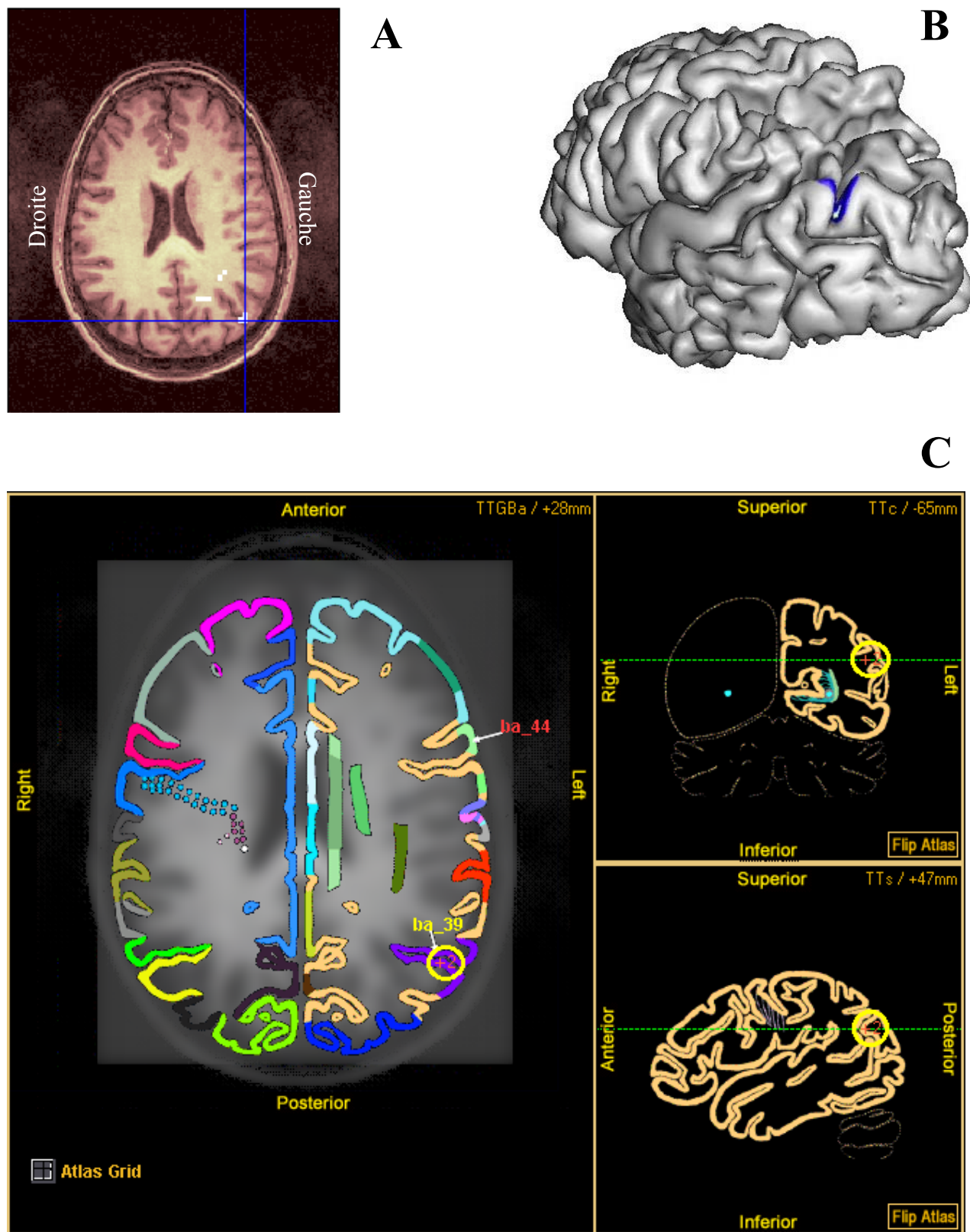
### Références bibliographiques

- Boons J. P., A. Guillet & C. Leclerc, 1976, *La structure des phrases simples en français*, I : *Constructions intransitives*. Genève, Droz.
- Charolles, M. (1988) : Les études sur la cohérence, la cohésion et la connexité textuelles depuis la fin des années 1960, *Modèles Linguistiques*, 2, pp. 45-66
- Charolles, M. (1994) : Cohésion, cohérence et pertinence du discours, *Travaux de Linguistique*, Gand, pp. 125-151
- Frazier, L. (1990). Exploring the architecture of the language system. In G. T. Altmann (Ed.). *Cognitive models of speech processing : Psycholinguistics and computational perspectives*, Cambridge Mass. : MIT Press, pp. 409-433.
- Friederici, A. (1998). Learning syntax : from syntactic Preferences to syntactic rules. In N. Dittmar & Z. Penner (Eds.) *Issues in the theory of language Acquisition*. Peter Lang, pp. 135-142.
- Kutas, M., & Hillyard, S.A., 1980, Reading senseless sentences : Brain potentials reflect semantic incongruity. *Science*, 207, 203-204.
- Mac Whinney, B., & Bates, E. (Eds.) (1989). *The crosslinguistic study of sentence processing*. Cambridge : Cambridge University Press.
- Osterhout, L., & Holcomb, P. J. (1992). Event-Related brain potentials elicited by syntactic anomaly. *Journal of Memory and Language*, 31, 785-804.

**Productions** : les travaux menés dans cette opération ont donné lieu à trois communications, deux articles parus ou sous presse et trois articles en préparation. Ces productions collectives montrent que le travail a été très intégré entre les membres de cette opération et les disciplines qu'ils représentent. Voir p.36-40.



**FIGURE 3.** Aires corticales significativement plus activées dans la condition « syntaxique » ( $C+S$ ) que dans la condition « sémantique » ( $C+S^+$ ). Les activations sont superposées sur la coupe anatomique correspondante.



**FIGURE 4.** Aires corticales significativement plus activées dans la condition « sémantique » ( $C^+ S^+$ ) que dans la condition « syntaxique » ( $C^+ S^-$ ). Les activations sont superposées sur la coupe anatomique correspondante.

## 2.3. Opération 3 : Modélisation sémantique

*Participants* : Bernard Victorri, Yves-Marie Visetti et Cyrille Magne, en interaction avec les participants des opérations 1 et 2.

Conformément au programme que nous nous étions fixé, nous avons travaillé au cours des quatre années du GDR dans trois directions :

### (1) Modélisation de la construction dynamique du sens

Nous avons essentiellement travaillé à l'élaboration d'un système automatique de calcul du sens d'une unité polysémique dans un énoncé donné, en utilisant le modèle théorique<sup>2</sup> et la méthode de construction automatique d'espaces sémantiques à partir d'un dictionnaire de synonymes<sup>3</sup> que nous avons développés antérieurement. Ce système permet de calculer dans l'espace sémantique associé à une unité polysémique la zone précise qui est pertinente dans un énoncé donné. Ce calcul se fait en fonction de la construction syntaxique de l'unité dans l'énoncé étudié (dans une perspective proche de la *Constuction Grammar* d'Adèle Goldberg<sup>4</sup>), et de la classe sémantique des actants (sujet et compléments) qui lui sont associés. Il utilise un gros corpus (la base Frantext) pour calculer le « degré d'affinité » des synonymes de l'unité étudiée avec d'une part les actants contextuels et d'autre part la construction syntaxique en question.

Ce travail, qui est toujours en cours, a déjà permis d'obtenir des résultats prometteurs sur un petit nombre d'unités polysémiques du français (quelques adjectifs comme *sec* et *curieux* et quelques verbes comme *filer* et *jouer*). Pour donner un exemple, nous avons pu, en utilisant cette méthode, désambiguïser automatiquement l'adjectif *sec* en fonction du nom qui le régit : le logiciel donne *foin desséché* comme synonyme acceptable de *foin sec*, *ton brusque* comme synonyme de *ton sec*, *homme décharné* ou *homme insensible* (ambiguïté résiduelle) comme synonymes de *homme sec*, et *cœur insensible* ou *cœur dur* (indétermination résiduelle) comme synonyme de *cœur sec*. On trouvera sur la figure<sup>5</sup> ci-dessous (voir figure 5) les fonctions associées à chacun de ces noms dans l'espace sémantique de *sec*.

### (2) Modélisation de systèmes de marqueurs à valeurs spatiales

En coordination avec l'opération 1 (catégorisation et grammaticalisation de l'espace), nous avons étudié le comportement sémantique de prépositions à valeurs spatiales du français (*sur*, *sous*, *dans* et *en*) ainsi que de verbes de mouvement (*passer*, *filer*, *suivre*) pour lesquels nous avons proposé des « formes schématiques » capables de rendre compte de leurs diverses significations (spatiales, mais aussi temporelles, notionnelles, etc.).

Nous n'avons pas cependant pu remplir entièrement le programme que nous nous étions fixés au début du GDR sur cet axe de travail. En effet, il est apparu plus difficile que nous ne l'escomptions d'élaborer un cadre de travail commun avec les psycholinguistes qui nous aurait permis de réaliser des outils de modélisation adaptés à leurs préoccupations. L'obstacle

<sup>2</sup> cf. Victorri B. et Fuchs C., *La polysémie, construction dynamique du sens*, Paris, Hermès, 1996.

<sup>3</sup> cf. Ploux S. et Victorri B., Construction d'espaces sémantiques à l'aide de dictionnaires de synonymes, *Traitement automatique des langues*, 39, n°1, 1998, pp.161-182.

<sup>4</sup> Goldberg A., *Constructions - a Construction Grammar Approach to Argument Structure*, University of Chicago Press, 1995.

<sup>5</sup> Cette figure est reproduite de l'article Victorri B., François J., Manguin J.L.(à paraître), Dynamical construction of meaning in polysemic units, in Willems D. (ed.), *Points of comparison in linguistic theory: from morphology to discourse*.

essentiel a résidé dans le fait que les expériences psycholinguistiques étaient centrées sur des situations spatiales très concrètes pour lesquelles nos outils de modélisation, qui visent plus à rendre compte de la polysémie générale des marques linguistiques, n'étaient pas vraiment adéquats.

### **(3) Modélisation de l'incongruité**

Comme nous le pensions, les recherches menées dans le cadre de l'opération 2 (traitement cognitif des incongruités linguistiques) ont permis une interaction très fructueuse du point de vue de la modélisation. Nous avons pleinement participé à la mise au point des expérimentations qui ont été menées dans cette opération, et à la discussion sur les résultats obtenus. Notamment, nous avons contribué à l'élaboration d'un modèle de compréhension des énoncés incongrus, basé sur la notion de boucle « d'anticipation-intégration » qui semble à même de rendre compte des principaux effets de la présence d'incongruités dans un énoncé sur les sujets, tels qu'on peut les mesurer par la méthode des potentiels évoqués (N400 et P600). L'idée générale est que la N400 correspond à l'effort plus ou moins important que doit faire le sujet pour intégrer le groupe de mots qu'il est en train de lire suivant que ce nouvel input correspond ou non à un sens qu'il a pu anticiper. Quant à la P600, elle serait la manifestation d'un « retour sur la forme » : une fois construite la « scène verbale » globale correspondant au sens de l'énoncé, le sujet recomparerait ce sens avec la forme de l'énoncé en question.

Un tel modèle se prête à une simulation informatique par réseaux connexionnistes récurrents, dans la lignée des travaux de Elman, Hinton et Shallice, et St John et Mc Clelland<sup>6</sup>. Le travail de réalisation de ce système de simulation est actuellement en cours (comme prévu, il n'a véritablement commencé qu'après la réalisation de l'expérimentation). Une maquette, très simplifiée, a été réalisée au printemps de cette année. Dans cette maquette, la boucle anticipatrice est implémentée sous la forme d'un réseau de Elman (cf. figure 6 ci-dessous : Schéma d'un réseau de Elman). Après apprentissage, on peut montrer qu'un tel réseau permet effectivement d'anticiper la classe syntaxique et sémantique d'un mot en fonction des mots qui l'ont précédé. Aussi simplifié soit-il, ce réseau permet donc de rendre compte des phénomènes d'anticipation et donc de la N400 observée lorsqu'il n'y a pas adéquation entre les classes (syntaxique et/ou sémantique) du mot présenté et du mot attendu.

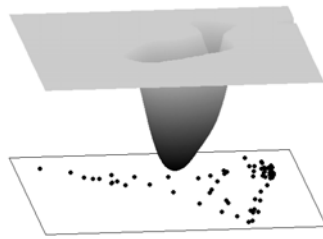
Ce travail doit se poursuivre dans le cadre de la thèse que Cyrille Magne a entamée cette année sous la direction de Mireille Besson et la co-direction de Bernard Victorri. Le réseau sera complexifié de façon à prendre en compte l'ensemble des mécanismes postulés dans le modèle. Nous espérons ainsi pouvoir rendre compte des deux phénomènes observés (N400 et P600) lors de la présentation d'un énoncé incongru. Un premier système opérationnel devrait être réalisé au cours de l'automne.

*(Rédaction Bernard Victorri)*

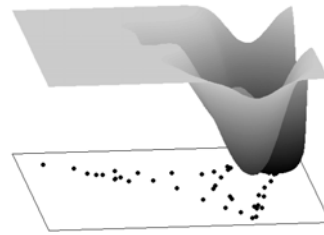
**Productions :** Outre la co-direction de thèse actuellement en cours et qui pourra être comptée parmi les produits de cette opération du GDR, l'opération « Modélisation sémantique » a donné lieu à trois articles. Voir p.38.

---

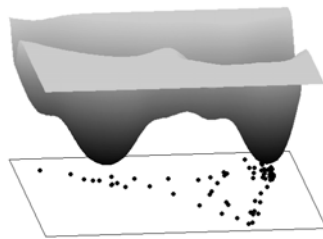
<sup>6</sup> Elman J.L. (1990), Finding structure in time, *Cognitive Science*, 14, 179-211. Hinton G.E. et Shallice T. (1991), Lesioning an attractor network : investigations of acquired dyslexia, *Psychological Review*, 98 ; St John M.F. et McClelland J.L. (1990), Learning and applying contextual constraints in sentence comprehension, *Artificial Intelligence*, 46, 217-256.



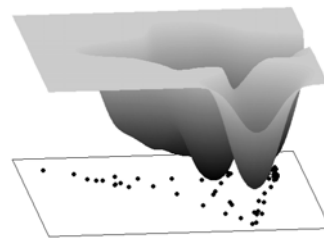
(5a) *foin sec*



(5b) *ton sec*

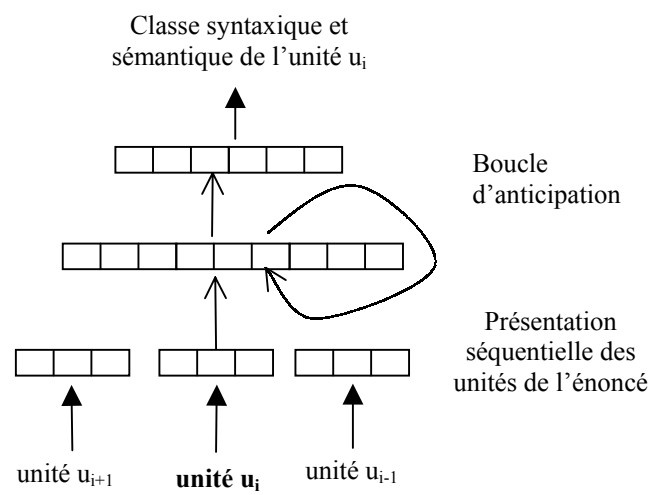


(5c) *homme sec*



(5d) *cœur sec*

**Figure 5:** Potential functions associated to several nouns



**Figure 6 :** Schéma d'un réseau de Elman

## 2.4. Opération 4 : Modélisation des processus de phonologisation

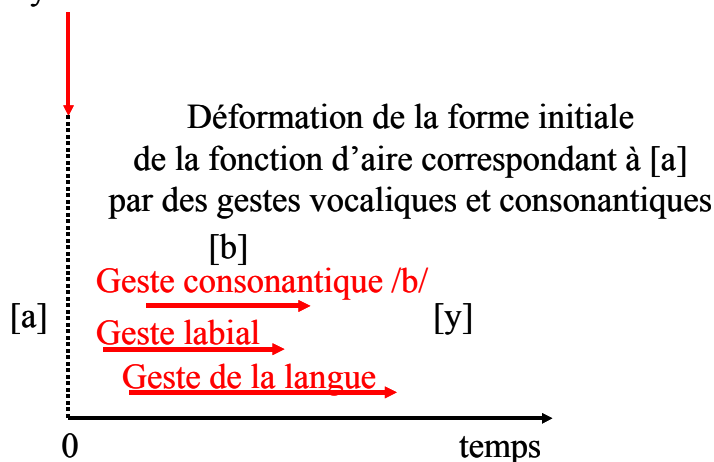
*Participants* : R.Carré, J.M. Hombert

Nous avons tout d'abord développé une approche théorique faisant la synthèse de trois propositions :

- 1) la phonologie décrite en gestes articulatoires (Browman and Goldstein, 1989; Browman and Goldstein, 1992). Il s'agit d'une approche dynamique : les éléments du code sont constitués de variations, de passages d'un son à un autre.
- 2) La coproduction syllabique (Kozhevnikov and Chistovich, 1965; Fowler, 1980). Les gestes articulatoires précédents peuvent être coproduits en parallèle pour réaliser des syllabes unités de base intégrant les aspects dynamiques précédents.
- 3) Le modèle acoustique théorique DRM (Distinctive Region Model :modèle en régions distinctives) (Mrayati, et al., 1988; Carré, à paraître). Ce modèle propose théoriquement des gestes de déformation du tube acoustique qui correspondent tout à fait aux gestes articulatoires observés en 1). Un tube acoustique dispose donc d'une phonologie intrinsèque permettant la production de voyelles et de consonnes.

Avec ces 3 propositions, nous décrivons la production d'ensembles Consonne-Voyelle (par exemple, passage de [a] à [by]) de la façon suivante :

De /a/ à /by/: 3 commandes



Pour passer de [a] à [by], 3 commandes intentionnelles pour produire la syllabe [by] sont délivrées par le niveau central au temps 0 : deux pour la production vocalique /y/ et une pour la production consonantique /b/. Comme indiqué sur le schéma, la réalisation de ces commandes n'implique pas une synchronisation dans le temps exacte de ces 3 commandes : elles sont déphasées les unes par rapport aux autres, leurs débuts de réalisation ne commencent pas au temps 0, elles ne sont pas de durées égales. Cette liberté de réalisation, corrélative à l'existence autonome de chacun des gestes éléments du code, permet d'obtenir de nombreux allophones de [aby] comme par exemple [abiy], [aæbi], [abeɪ], [aæbi]. Ces réalisations phonétiques qui varient avec les stratégies des locuteurs font apparaître de nouveaux sons lesquels peuvent être phonologisés.

Nous pensons que c'est dans le contact entre un sujet prononçant de tels allophones et un auditeur n'ayant pas de représentation perceptive correspondante que cette phonologisation peut s'effectuer. Nous étudions ces hypothèses pour différentes langues possédant un nombre varié de voyelles : le français (15 voyelles) avec les dialectes du nord et du sud de la France,

l'italien (5 ou 7 voyelles) avec deux dialectes, et l'arabe (3 voyelles). On a déjà pu constater que les systèmes vocaliques de production représentés dans le plan F1/F2 varient notablement d'un locuteur à un autre alors que leurs représentations perceptives pour les mêmes sujets sont beaucoup plus invariantes et s'inscrivent dans un grand triangle vocalique (Hombert and Carré, 1999; Hombert and Carré, à paraître). Par ailleurs, nous avons noté que les plages d'identification des voyelles varient d'un sujet à un autre. On peut penser que ces variations dépendent de l'histoire linguistique du sujet. Notre programme de recherche qui a pu être initialisé grâce au GDR se développe aujourd'hui dans le cadre du programme Cognitique du Ministère de la Recherche.

### ***Références bibliographiques***

- Kozhevnikov, V. A. and Chistovich, L. A. (1965) "Speech, articulation, and perception," JPRS-30543. NTIS, US Dept. of Commerce.
- Fowler, C. (1980). "Coarticulation and theories of extrinsic timing," J. of Phonetics 8, 113-133.
- Mrayati, M., Carré, R. and Guérin, B. (1988). "Distinctive region and modes: A new theory of speech production," Speech Communication 7, 257-286.
- Browman, C. P. and Goldstein, L. (1989). "Articulatory gestures as phonological units," Phonology 6, 201-252.
- Browman, C. P. and Goldstein, L. (1992). "Articulatory phonology: An overview," Phonetica 49, 155-180.
- Hombert, J. M. and Carré, R. (1999). "Correlation between vowel production and perception for a given speaker," J. Acoust. Soc. Am. 106, S2152.
- Carré, R. (à paraître). "Emergence des systèmes phonologiques," Language.
- Hombert, J. M. and Carré, R. (à paraître). "Variabilité phonétique en production et perception de parole : stratégies individuelles," in *Invariants et Variabilité dans les Sciences Cognitives*, edited by J. Lautrey, B. Mazoyer and P. van Geert (Presses de la Maison des Sciences de l'Homme, Paris).

**Productions :** Cette opération a donné lieu à 2 communications et 2 articles. Voir p.36-39.

### 3. LISTE DES PRODUCTIONS DU GDR : PUBLICATIONS ET COMMUNICATIONS<sup>7</sup>

#### 3.1. Communications

##### *Opération Espace*

1. Cadiot, P., 2001, 2000, " Schémas et Motifs en sémantique prépositionnelle : vers une description renouvelée des prépositions dites *spatiales* ", Colloque *La préposition dans tous ses états*, Septembre 2000, Université de Tel-Aviv.
2. Grinevald, C. (2002a), "Typological variety of nominal classification systems", *Categorization of Spatial Entities in Language and Cognition*. 10 janvier 2002. Université de Toulouse.(invited speaker)
3. Grinevald, C. (2002b) "Directionals do it because prepositions don't", *International Conference on Adpositions of Movement*, 14-16 janvier 2002, Leuven, Belgique. (keynote speaker)
4. Hickmann, M. (2000). Espace, langage et catégorisation : le problème de la variabilité inter-langues. Colloque *Invariants et variabilité dans les Sciences de la Cognition*, Programme "Cognitique", Ministère de la Recherche, Paris, 27-28 Novembre 2000.
5. Hickmann, M. (2000). Cognition and language in child development : old questions, new directions. Communication invitée en séance plénière, *VIIIth International Pragmatics Conference*, Budapest, 9-14 Juillet 2000.
6. Hickmann, M. (2000). Langage et cognition spatiale chez l'enfant : perspectives inter-langues. Laboratoire *Langage et Cognition*, Université de Poitiers.
7. Hickmann, M. (2000). L'expression de la localisation et du mouvement chez l'enfant. Laboratoire *Cognition et Communication: développement, fonctionnement, dysfonctionnement*, Université René Descartes, Paris V.
8. Hickmann, M. (2002). Motion and location in French: a developmental and crosslinguistic perspective. International conference *The categorization of spatial entities in language and cognition*, Université Paul Sabatier, IRIT. Toulouse 10-12 Janvier.
9. Kopecka, A. (2001) : « How in spatial language », *7<sup>th</sup> International Cognitive Linguistics Conference*, 22-27 juillet 2001. Santa Barbara, USA.
10. Kopecka, A. (2002a) : « The use of spatial grams in Polish », *International Conference on Adposition of Movement*, 14-16 janvier 2002, Leuven, Belgique.
11. Kopecka, A. (2002b) : « The linguistic construction of space in French and Polish », *International Linguistics Conference Reviewing Linguistic Thought: Perspectives into the 21<sup>st</sup> Century*, 21-24 mai 2002, Athènes, Grèce.
12. Kopecka, A. (2002c) : « Que dénote le verbe ? Quelques aspects de la sémantique spatiale en français et en polonais », *7<sup>ième</sup> Rencontre des Doctorants*, 28-31 mai 2002, Paris, France.
13. Kopecka, A. (à venir) : « The semantics of accusative and locative case markers in the expression of goal-oriented motion », *Cognitive Conference of East of Eden*, 14-16 septembre 2002, Turku, Finlande (communication acceptée par la comité de lecture).
14. Kopecka, A. & C. Grinevald (2000) : « Static Location in French Revisited », *7<sup>th</sup> International Pragmatics Conference*. 9-14 juillet 2000. Budapest, Hongrie.
15. Marchello-Nizia, C., (14-16 janvier 2002), « Prépositions françaises en diachronie : une catégorie en question ». International conference on Adpositions of movement », Katholieke Universiteit Leuven (conférence invitée).

---

<sup>7</sup> Il ne s'agit évidemment pas de l'ensemble des productions des membres du GDR mais seulement des productions (individuelles ou collectives) qui sont issues des travaux menés au sein du GDR.

16. Peyraube, A., 12-13 janvier 2002 : « Origin and evolution of question-words in Archaic Chinese : a cognitive approach ». *1<sup>st</sup> International Cognitive Conference*. Taipei, National Chengchi University.
17. Peyraube, A., 14 janvier 2002 : « On the mechanisms and motivations in Chinese Grammatical Change ». *Chung-chen University, Jiayi, Taiwan*
18. Peyraube, A., 1-4 avril 2002 : « On adverbs in Medieval Chinese : a cognitive approach ». *Third Franco-Chinese Symposium on Language, Culture and Cognition*. Shangri-la, Yunnan (Chine).
19. Victorri B., décembre 2000, conférence dans le cadre de l'atelier *La représentation de l'espace* du réseau de sciences cognitives d'Ile-de-France, (resp. Maya Hickmann et Michel Denis) intitulé « La polysémie des verbes de mouvement ».
20. Victorri B., juin 2000, conférence dans le cadre de PRESCOTT (Réseau toulousain des sciences cognitives) intitulé « De l'expression des relations spatiales dans la langue à la topologie des scènes verbales ».

### ***Opération Incongruïtés***

21. Magne, C., Besson, M., Robert, S., & Charolles, M., 25-27 mars 2001, "Semantics and Syntax : An ERPs study". *Cognitive Neuroscience Society*, New York.
22. Besson, M., Robert, S., & Charolles, M., 22-27 juillet 2001, "Do Syntactic Constructions Have a Meaning ? An Electrophysiological Study of Semantic and Syntactic Incongruities' Processing", communication à la 7<sup>th</sup> ICLC (International Cognitive Linguistics Conference), Université de Californie à Santa-Barbara (USA).
23. Besson, M., « Interactions between semantics and syntax ? An Event-Related brain Potential approach », Conférence invitée au Department of Cognitive Science, University of California, San Diego.

### ***Opération Modélisation des processus de phonologiques***

24. Hombert, J. M. and Carré, R., 1999, "Correlation between vowel production and perception for a given speaker," *Annual Conference of the Acoust. Soc. Am.*
25. Hombert, J. M. and Carré, R., 2001, "Variabilité phonétique en production et perception de parole : stratégies individuelles," Communication au colloque *Invariants et Variabilité dans les Sciences Cognitives*, Paris.

## **3.2. Publications**

### ***Opération Espace***

1. **Livre collectif**, en préparation, *Space in languages : linguistic systems and cognitive categories*, sera soumis à John Benjamins (coll. Human Cognitive Processing).

### **Articles**

2. Cadiot, P., 2001a, "Eléments d'une critique de la notion de préposition spatiale", *Syntaxe et Sémantique* n°3, Presses Universitaires de Caen : 117-131.
3. Cadiot, P., 2001b, "Schémas et Motifs en sémantique prépositionnelle : vers une description renouvelée des prépositions dites *spatiales*", Actes du Colloque « La préposition dans tous ses états », Septembre 2000, Université de Tel-Aviv, *Travaux de Linguistique* n° 44, Katholieke Universiteit Leuven : 9-25.
4. Cadiot, P., à paraître, "Schemas and Motifs in the Semantics of Prepositions". In *Proceedings of the International Conference Haifa 2001*, Amsterdam : J. Benjamins.

5. Cadiot, P., 2002, en préparation, " *Monter et Descendre : forces, aspects, intentions* ", *Langages*.
6. Cadiot P. & Y.M. Visetti, 2001, *Pour une théorie des formes sémantiques: motifs, profils, thèmes*, Paris, Presses Universitaires de France.
7. Cadiot P. & Y.M. Visetti, 2002. "Motifs linguistiques et construction des formes sémantiques. Schématicité, généricité, figuralité". Actes du colloque *Representations du Sens linguistique*, LINCOM Europa, LINCOM Studies in Theoretical Linguistics.
8. Cadiot P. & Y.M. Visetti, à paraître 2002, " Motifs, profils, thèmes : une approche globale de la polysémie ». In revue *Cahiers de Lexicologie*.
9. Grinevald, C., 2000, "A morpho-syntactic typology of classifiers", in *System of Nominal Classification*, G. Stenft (ed), Cambridge University Press, Cambridge, pp. 50-92
10. Grinevald, C. 2002, "Directionals do it because prepositions don't", communication au colloque *International Conference on Adpositions of Movement*, 14-16 janvier 2002, Leuven, Belgique.
11. Grinevald, C., à paraître, "Linguistics of classifiers", in *Encyclopedia of the Social and Behavioral Sciences*, B. Comrie (ed), Elsevier Science Ltd.
12. Hickmann, M. (2000). Linguistic relativity and linguistic determinism: some new directions. *Linguistics* 38(2), 409-434.
13. Hickmann, M. (2001). Language and cognition in development: old questions, new directions. *Pragmatics* 11:2, 105-126.
14. Hickmann, M. (sous presse 2002). Espace et sémantique des verbes : perspectives cognitive et inter-langues. Prochain n° *Verbum*, numéro spécial sur *La sémantique des verbes* (J-E. Tyvaert, Ed.).
15. Hickmann, M. (sous presse 2002). Espace, langage et catégorisation : le problème de la variabilité inter-langues. In J. Lautrey, B. Mazoyer & P. van Geert (Eds.), *Invariants et variabilité dans les sciences cognitives*. Paris : Presses Universitaires de la MSH.
16. Hickmann, M. (à paraître). Motion and location in French : a developmental and crosslinguistic perspective. In M. Aurnague, M. Hickmann & L. Vieu (Eds.), *The categorization of spatial entities in language and cognition*. Oxford University Press.
17. Hickmann, M., en préparation, *French children's expression of spatial relations: a crosslinguistic perspective*. Article à soumettre en 2002.
18. Hickmann, M., en préparation, *Children's expression of motion in French and English*. Article à soumettre en 2002.
19. Marchello-Nizia, C., (à paraître), « *TRES* : du multi-catégoriel au mono-catégoriel, de *tresoblîer trestot* à *sa tres chiere amie* ». In *Mélanges offerts à Michèle Perret*.
20. Marchello-Nizia, C., (à paraître), « Prépositions françaises en diachronie : une catégorie en question ». In *Actes du Colloque « Adpositions of movement »*, Katholieke Universiteit Leuven (14-16 janvier, 2002).
21. Peyraube A., « Les déplacements de constituants en syntaxe historique du chinois », A. Peyraube and C. Sun eds, *In Honor of Mei Tsu-lin – Studies on Chinese Historical Syntax and Morphology*. Paris : EHESS, 1999. 131-145
22. Peyraube A., « Historical Change in Chinese Grammar », *Cahiers de Linguistique Asie Orientale* 28-2, 1999. 177-226
23. Peyraube A., « On the history of place words and localizers in Chinese – a cognitive approach », C.N. Li and A. Peyraube eds. *Studies in Chinese Historical Morphology and Syntax*. Amsterdam : John Benjamins, forthcoming.
24. Visetti, Y.-M. à paraître 2002, « Language, Space and the theory of Semantic Forms ». In *Seeing and Thinking* (A. Carsetti, ed.). Kluwer.

25. Visetti Y.M. & P. Cadiot, 2000, "Instabilité et théorie des formes en sémantique : pour une notion de 'motif linguistique'", in *TLE (Théorie, Littérature, Enseignement)*, 18, Vincennes/Paris, Presses Universitaires de Vincennes : 137-169.
26. Visetti, Y.-M. & P. Cadiot, à paraître (2002), "Instability and Theory of Semantic Forms.". In *Prepositions in their syntactic, Semantic and Pragmatic Context*, S. Feigenbaum and D. Kurzon (eds). Amsterdam, John Benjamins.

#### **Opération incongruités :**

27. Besson, M., Magne, C., Robert, S., & Charolles, M., mai 2001, " Semantics and Syntax : An ERPs study ". *A supplement of the Journal of Cognitive Neuroscience* (résumé de communication).
28. Magne, C., Besson, M., Robert, S., & Charolles, M., (sous presse), " Semantic and syntax: a combined ERPs and fMRI approach ", *NeuroImage*.
29. Robert, S., Charolles, M., Nespoulous J.L. & Pachoud B., en préparation , " Do Syntactic Constructions Have a Meaning ? An Electrophysiological Study of Semantic and Syntactic Incongruities' Processing ", sera soumis à *Cognitive Linguistics*.
30. Magne, C., Besson, M., Robert, S., & Charolles, M., en préparation, " Interactions between semantics and syntax : An ERPs study " (sera soumis à une revue de neurosciences).
31. Magne, C., Visetti Y.M. & M. Besson, en préparation, " Some reflexions on the functional significance of language-related ERPs components ".

#### **Opération Modélisation sémantique**

32. Victorri B., 2000, « Modeling the dynamical construction of meaning in language with recurrent neural networks », *Proceedings of DYN 2000* (Bielefeld).
33. Victorri B., sous presse, « Catégorisation et polysémie », in Cordier F. et François J. (éds.), *Catégorisation et Langage*, Hermès.
34. Victorri B., « Langage et géométrie : l'expression langagière des relations spatiales », *Revue de Synthèse*, Albin Michel (soumis).

#### **Opération Modélisation des processus phonologiques**

35. Carré, R., à paraître, "Emergence des systèmes phonologiques", *Language*.
36. Hombert, J. M. and Carré, R., à paraître, « Variabilité phonétique en production et perception de parole : stratégies individuelle ». In *Invariants et Variabilité dans les Sciences Cognitives*, edited by J. Lautrey, B. Mazoyer and P. van Geert, Presses de la Maison des Sciences de l'Homme, Paris.

### **3.3. Productions annexes (non liées aux opérations du GDR mais issues de ses collaborations)**

Les travaux menés au sein du GDR ont, en outre, donné lieu à différentes productions collectives ou individuelles (articles, conférences, séminaires...) qui n'étaient pas le produit des opérations en cours dans le GDR mais qui sont clairement issues des collaborations qui s'y étaient nouées et n'auraient pas existé sans l'énorme travail de formation mutuelle qui s'y est déroulé. Ces productions manifestent l'ouverture interdisciplinaire qu'a permis ce groupement de recherche, pour ses différents participants. Nous les mentionnerons ici, au titre des bénéfices de ce GDR :

### **Articles :**

1. Besson, M. & S. Robert, 2000, « Musique et langage : une même origine? », *La Recherche* (novembre 2000), numéro spécial sur L'origine de l'art.
2. Charolles, M. & Pachoud, B., 2001, "Si la Lorpailleuse est folle ..." et si le plus fou n'était pas celle que l'on croit ? In : *Actes du 8ème colloque de pragmatique (colloque Charles Bally)*. Champoussin, 14-16 juin 2000, Presses Universitaires de Nancy (à paraître).
3. Robert, S. 2002, « Modèles linguistiques de production », in M. Fayol (éd), *Traité des Sciences Cognitives*, volume « Production du langage », Paris : Hermès, 66-86.
4. Victorri B., sous presse, « Langage et cognition : le malentendu cognitiviste », *Des lois de la pensée au constructivisme*, M.J. Durand Richard éd., Editions de la Maison des Sciences de l'Homme.
5. Victorri B., sous presse, « Le connexionnisme », *Traité de Neuropsychologie Clinique*, B. Lechevalier, F. Eustache et F. Viader eds., Bruxelles, De Boeck.

### **Communications et conférences**

6. Robert, S., 6 décembre 2000, conférence au séminaire de l'ITEM, « Un point de vue linguistique sur les débats actuels dans les sciences cognitives : quelques repères et questions ».
7. Robert, S. juillet 2001, communication au congrès EPIC XIII (*Evoked Potentials International Conference*), dans le cadre du Symposium « Language and other cognitive functions », Université Paris 5, 9-13 juillet 2001 : « Language specificity: views from different linguistic theories ».
8. Victorri B., juillet 2001, communication au congrès EPIC XIII (*Evoked Potentials International Conference*), dans le cadre du Symposium « Language and other cognitive functions », Université Paris 5, 9-13 juillet 2001 : « The problem of the origin of language as a cognitive issue ».

### **Enseignement et encadrement de la recherche :**

9. Robert, S. 2001-..., Séminaire post-DEA, « Théories linguistiques et cognition », Ecole Doctorale de l'Université Paris 7.
10. Co-direction de la thèse de C. Magne (Université d'Aix-Marseille III) : Directeur : Mireille Besson, Codirecteur : Bernard Victorri, « Etude des relations entre prosodie, syntaxe et sémantique au moyen des méthodes des Potentiels Evoqués, de l'Imagerie par Résonance Magnétique fonctionnelle et de modélisation ».

### III. Rapport financier (1999-2002)

Le soutien de base accordé par le département SHS, complété par le département SDV ainsi que par des crédits exceptionnels du département SHS, ont permis au GDR de fonctionner harmonieusement et d'équilibrer ses comptes. Comme on peut le voir ci-dessous (cf 3. Dépenses par poste), les frais se sont répartis principalement dans deux grands postes, les déplacements pour réunions communes et les frais d'expérimentation et vacations pour expérimentation (respectivement 35% et 31% des dépenses). Viennent ensuite deux autres postes, l'équipement (13%) et les frais d'organisation et de publication liés au colloque final de l'opération Espace (13%). Enfin, 5% du budget a été consacré au fonctionnement (frais de poste, photocopies...) et 3% à la documentation (achat de livres). Pour ce qui est de la répartition des crédits entre les équipes, hors frais communs et déplacements pour réunions de groupe dont toutes les équipes ont bénéficié, on voit apparaître (cf 4. Dépenses par équipe) une répartition entre 2 séries d'équipes, très fortement en faveur de la seconde (3 de SHS et 3 de SDV) qui s'explique par le fait que ces trois unités SDV sont celles qui ont menés les expérimentations, en particulier le CRNC de Marseille qui a assumé les expériences de Potentiels Evoqués et d'Imagerie cérébrale ; l'ensemble de frais d'expérimentation a d'ailleurs été pratiquement entièrement subventionné par le soutien accordé par le département SDV, qui a été viré directement aux unités en question (CRNC, LCD, Laboratoire J. Lordat), à cette fin.

#### 1. COMPTES GENERAUX (détails pages suivantes)

|                                 | Francs     | Euros          |
|---------------------------------|------------|----------------|
| <b>Comptes 1999 - 2002</b>      |            |                |
| Crédits                         | 680 224 F  | 103 693 Euros  |
| Dépenses au 6 juin 2002         | 530 426 F  | 80 858 Euros   |
| Dépenses prévues fin 2002       | 149 798 F  | 22 835 Euros   |
| <b>TOTAL Crédits - Dépenses</b> | <b>0 F</b> | <b>0 Euros</b> |

#### 2. CREDITS ET DEPENSES

| CREDITS                          |                  |                        |
|----------------------------------|------------------|------------------------|
| Nature                           | Montants         | Sous-total             |
| Soutien de base SHS 1999         | 100 000 F        |                        |
| Soutien de base SHS 2000         | 115 000 F        |                        |
| Soutien de base SHS 2001         | 120 000 F        |                        |
| Soutien de base SHS 2002         | 99 712 F         | = 15 200 Euros         |
| Crédit Equipement excep.SHS 1999 | 30 000 F         |                        |
| Crédits Documentation 1999       | 10 000 F         |                        |
| Crédits Documentation 2000       | 20 000 F         |                        |
| <i>sous-total SHS</i>            |                  | <i>494 712 F</i>       |
| Soutien SDV 1999                 | 35 000 F         |                        |
| Soutien SDV 2000                 | 50 000 F         |                        |
| Soutien SDV 2001                 | 50 000 F         |                        |
| Soutien SDV 2002                 | 50 512 F         | = 7 700 Euros          |
| <i>sous-total SDV</i>            |                  | <i>185 512 F</i>       |
| <b>TOTAL</b>                     | <b>680 224 F</b> | <b>= 103 693 Euros</b> |

### DETAIL DES DEPENSES (Arrêtées au 6 juin 2002)

| Poste de dépense                                                                       | Total            | Détails                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Opérations de recherche<br>(frais de missions pour les réunions<br>des membres du GDR) | 189 314 F        | 1999 :<br>2000 :<br>2001 :<br>2001 : réception Talmy<br>2002 :<br>2002 : au 6 juin                                                                                                                          | 44 104 F<br>62 968 F<br>46 596 F<br>1 920 F<br>2570 Euros = 16 860 F<br>2571 Euros = 16 866 F                |
| Participation à des colloques et<br>formation (école IRMf)                             | 4 305 F          | 1999 : IRMf 1600 chacun :<br>DDL + LATTICE<br>2002 : E. Samain                                                                                                                                              | 3800 F<br>77 Euros = 505 F                                                                                   |
| Missions travail individuel                                                            | 5 487 F          | Hickmann 2000 :<br>Samain 2001 :                                                                                                                                                                            | 977 F<br>4510 F                                                                                              |
| Equipement                                                                             | 88 586 F         | 1999 : ZIP LATTICE<br>direct CRNC<br>2000 : LCD dictaphone<br>DDL ordin.<br>LLACAN scanner<br>2001 : logiciel<br>LCD écran (Hickmann)<br>LATTICE ordin(virmt)<br>LLACAN ordin (virmt)<br>LLACAN ordin suppl | 1 344 F<br>30 000 F<br>2 599 F<br>12 924 F<br>1 558 F<br>661 F<br>11 500 F<br>9 000 F<br>9 000 F<br>10 000 F |
| Documentation (achat livres)                                                           | 18 535 F         | 1999 :<br>2000 :<br>2001 :<br>2002 :                                                                                                                                                                        | 4 260 F<br>3 981 F<br>4 902 F<br>822 Euros = 5 392 F                                                         |
| Frais expérimentation ERP et IRMf                                                      | 100 000 F        | CRNC versé directement:<br>2000<br>2001                                                                                                                                                                     | 50 000 F<br>50 000 F                                                                                         |
| Vacations pour dépouillement<br>corpus                                                 | 98 400 F         | Lab Lordat (Nespoulous)<br>LCD (Hickmann)                                                                                                                                                                   | 7500 Euros = 49 200 F<br>7500 Euros = 49 200 F                                                               |
| Courrier                                                                               | 7 363 F          | 1999 :<br>2000 :<br>2001 :<br>2002 :                                                                                                                                                                        | 1 250 F<br>3 420 F<br>2 575 F<br>18 Euros = 118 F                                                            |
| Photocopies, téléphone, petites<br>fournitures                                         | 18 111 F         | 1999 :<br><br>2000 :<br>2001 : (virmt LLACAN)<br>2002 : virmnt LLACAN                                                                                                                                       | 304 F<br>1575 F<br>360 F<br>8 000 F<br>1200 Euros : 7 872 F                                                  |
|                                                                                        |                  |                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                              |
| <b>TOTAL :</b>                                                                         | <b>530 101 F</b> |                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                              |
| Ajustement calculs <sup>8</sup>                                                        | 425 F            |                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                              |
| <b>TOTAL corrigé</b>                                                                   | <b>530 426 F</b> |                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                              |

<sup>8</sup> Cet ajustement correspond au léger décalage (0,006%) qui a été engendré par la conversion des euros en francs et l'ensemble des arrondissements des sommes en éliminant les centimes.

### Etat des comptes au 6 juin 2002

|                                |                  |              |
|--------------------------------|------------------|--------------|
| Crédits                        | <b>680 224 F</b> |              |
| Dépenses                       | <b>530 426 F</b> |              |
| Crédits restant au 6 juin 2002 | <b>149 798 F</b> | 22 835 Euros |

### Dépenses prévues pour fin 2002 (7 juin-31 décembre 2002)

| Dépenses                           | Euros           | Francs             |
|------------------------------------|-----------------|--------------------|
| Déplacements GDR                   | 5 600           |                    |
| Colloque Espace                    | 10 000          |                    |
| Publication livre et mise en forme | 3 500           |                    |
| Mission Guatemala Grinevald        | 2 300           |                    |
| Fonctionnement                     | 900             |                    |
| Bibliothèque                       | 535             |                    |
| <b>TOTAL 2002</b>                  | <b>22 835 €</b> | <b>= 149 798 F</b> |

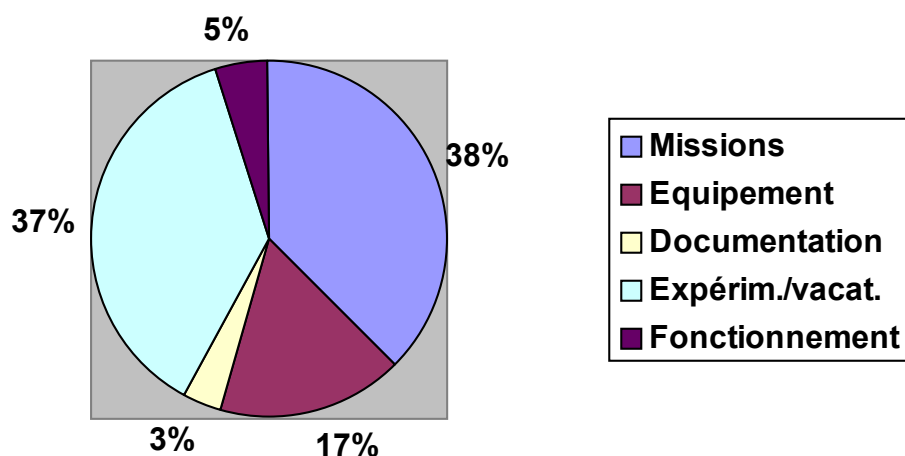
### Budget fin exercice 2002 (juin - décembre 2002)

|                  |              |             |
|------------------|--------------|-------------|
| Crédits restant  | 22 835 Euros | = 149 798 F |
| Dépenses prévues | 22 835 Euros | = 149 798 F |
| <b>TOTAL</b>     | <b>0</b>     | <b>0</b>    |

### 3. DEPENSES PAR POSTES

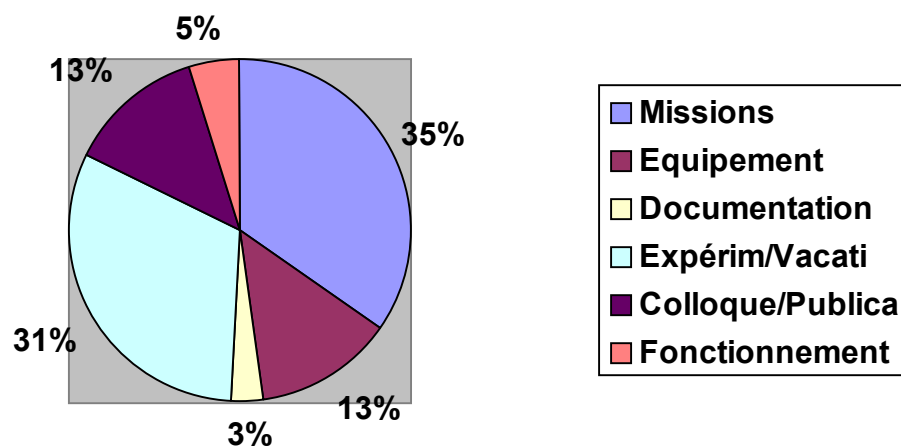
Graphique des dépenses totales du GDR 1955 à ce jour 06/06/02 (les montants sont en francs)

| Missions | Equipement | Documentation | Expérим./vacat. | Fonctionnement |
|----------|------------|---------------|-----------------|----------------|
| 199106   | 88586      | 18535         | 198400          | 25473          |



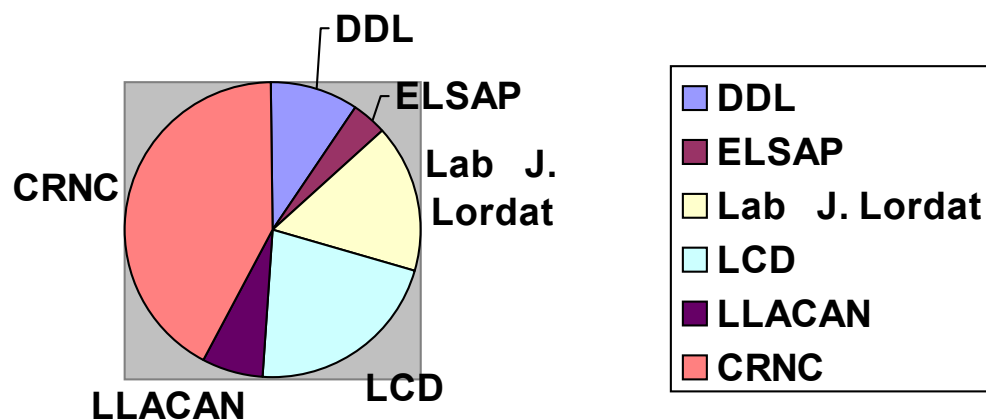
Graphique des dépenses du GDR 1955 sur les 4 années y compris les prévisions de dépenses d'ici à la fin 2002 (les montants sont en francs)

| Missions | Equipement | Documentation | Expérим/Vacati | Colloque/Publicat | Fonctionnement |
|----------|------------|---------------|----------------|-------------------|----------------|
| 235834   | 88586      | 22044         | 213488         | 88559             | 31376          |



#### 4. DEPENSES PAR EQUIPES

(hors frais communs et déplacements pour réunions de groupe)



**NB. Les crédits affectés au CRNC correspondent aux dépenses pour les expériences ERPs et IRMf.**

*Unités :*

|               |                                                                            |           |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------|-----------|
| ACL           | Analyse des corpus linguistiques : usages et traitements                   | 0 F       |
| CRNC          | Centre de Recherche en Neurosciences Cognitives                            | 130 000 F |
| CRLAO         | Centre de Recherche sur les Langues d'Asie Orientale                       | 0 F       |
| DDL           | Dynamique du Langage                                                       | 29 612 F  |
| ELSAP         | Étude Linguistique de la Signification, des Ambiguïtés et de la Paraphrase | 11 944 F  |
| (>LATTICE)    |                                                                            |           |
| LAB J. LORDAT | Laboratoire de Neuropsycholinguistique Jacques Lordat                      | 49 861 F  |
| LCD           | Laboratoire Cognition et Développement                                     | 64 576 F  |
| LLACAN        | Langage, Langues et Cultures d'Afrique Noire                               | 20 558 F  |
| LENA          | Neurosciences Cognitives et Imagerie Cérébrale                             | 0 F       |
| LPCA (>CREA)  | Laboratoire Personnalité et Conduites adaptatives                          | 0 F       |
| TCI           | Traitement et Communication de l'Information                               | 0 F       |

| ACL | CRLAO | LENA | LPCA | TCI | DDL   | ELSAP | Lab J. Lordat | LCD   | LLACAN | CRNC   |
|-----|-------|------|------|-----|-------|-------|---------------|-------|--------|--------|
| 0   | 0     | 0    | 0    | 0   | 29612 | 11944 | 49861         | 64576 | 20558  | 130000 |