

Université de Montréal

Dynamique interhémisphérique  
dans le traitement du sens métaphorique des mots

par  
Evelyne Mercure

Département de physiologie  
Faculté de médecine

Mémoire présenté à la Faculté des études supérieures  
en vue de l'obtention du grade de M.Sc.  
en sciences neurologiques

Mai 2004  
© Evelyne Mercure, 2004



W

4

V58

2004

V.077

**Direction des bibliothèques**

**AVIS**

L'auteur a autorisé l'Université de Montréal à reproduire et diffuser, en totalité ou en partie, par quelque moyen que ce soit et sur quelque support que ce soit, et exclusivement à des fins non lucratives d'enseignement et de recherche, des copies de ce mémoire ou de cette thèse.

L'auteur et les coauteurs le cas échéant conservent la propriété du droit d'auteur et des droits moraux qui protègent ce document. Ni la thèse ou le mémoire, ni des extraits substantiels de ce document, ne doivent être imprimés ou autrement reproduits sans l'autorisation de l'auteur.

Afin de se conformer à la Loi canadienne sur la protection des renseignements personnels, quelques formulaires secondaires, coordonnées ou signatures intégrées au texte ont pu être enlevés de ce document. Bien que cela ait pu affecter la pagination, il n'y a aucun contenu manquant.

**NOTICE**

The author of this thesis or dissertation has granted a nonexclusive license allowing Université de Montréal to reproduce and publish the document, in part or in whole, and in any format, solely for noncommercial educational and research purposes.

The author and co-authors if applicable retain copyright ownership and moral rights in this document. Neither the whole thesis or dissertation, nor substantial extracts from it, may be printed or otherwise reproduced without the author's permission.

In compliance with the Canadian Privacy Act some supporting forms, contact information or signatures may have been removed from the document. While this may affect the document page count, it does not represent any loss of content from the document.

Université de Montréal  
Faculté des études supérieures

Ce mémoire intitulé :  
  
Dynamique interhémisphérique  
dans le traitement du sens métaphorique des mots

présenté par :

Evelyne Mercure

a été évalué par un jury composé des personnes suivantes :

Natacha Trudeau Ph.D.  
Président-rapporteur

Bernadette Ska Ph.D.  
directrice de recherche

Yves Joanette Ph.D.  
co-directeur de recherche

Maryse Lassonde Ph.D.  
membre du jury

## RÉSUMÉ

Le but de cette étude est de déterminer si l'hémisphère droit contribue de façon spécifique au traitement du sens métaphorique ou encore du sens alternatif (métaphorique et non métaphorique) des mots. Cette étude utilise une tâche d'amorçage en champ visuel divisé, dans laquelle l'amorce et la cible sont latéralisées. Les paires de mots sont liées selon le sens premier, le sens second métaphorique, le sens second non métaphorique ou aucun lien. Les participants exécutent une tâche de décision lexicale. Trente-cinq participants ont participé à l'étude. Les résultats présentent un effet d'amorçage limité qui peut s'expliquer par la présence de liens uniquement associatifs entre plusieurs paires de mots. Peu d'information a été obtenue sur la dynamique interhémisphérique et certaines modifications à la tâche sont suggérées afin de combler ce manque. Les résultats montrent également que les sens seconds métaphoriques et non métaphoriques semblent être traités selon des stratégies différentes, sans nécessairement différer en complexité.

**MOTS CLÉS :** hémisphère droit, langage, sens alternatif, mot polysémique, champ visuel divisé, amorçage sémantique.

## ABSTRACT

The goal of this study is to ascertain if the right hemisphere has a specific contribution to the processing of metaphoric meaning or alternative meaning (metaphoric and nonmetaphoric) of words. This study uses a semantic priming task, as well as a divided visual field presentation, in which primes and targets are lateralized. Dominant meaning, alternative metaphoric meaning, alternative nonmetaphoric meaning or no link relates the selected pairs of words. Participants perform a lexical decision task. Thirty-five participants took part in this study. Results show a limited priming effect, which can be explained by the presence of only associative links between several pairs of words. Little information was obtained on interhemispheric dynamism. A few modifications of the task are suggested in order to remedy this deficiency. Results also suggest that alternative metaphoric and nonmetaphoric meanings are processed with different strategies, but do not necessarily differ in complexity.

**KEY WORDS :** right hemisphere, language, alternative meaning, ambiguous word, divided visual field, semantic priming.

## TABLE DES MATIÈRES

Identification du jury.....	ii
Résumé.....	iii
Abstract.....	iv
Liste des figures.....	vii
Liste des sigles.....	viii
Remerciements.....	ix
CONTEXTE THÉORIQUE.....	1
Un rôle équivalent pour les hémisphères cérébraux?.....	2
Un rôle de l'hémisphère droit pour le langage?.....	3
L'hémisphère droit et le traitement métaphorique.....	6
L'hémisphère droit et le traitement des sens seconds métaphoriques et non métaphoriques.....	11
L'hémisphère droit et le traitement des sens alternatifs.....	15
Position du problème, objectif et hypothèses.....	21
METHODOLOGIE.....	25
Participants.....	26
Tâche.....	26
Stimuli.....	27
Matériel.....	31
Procédure.....	32
RÉSULTATS.....	35
Contrôle du mouvement des yeux.....	36

Analyse des temps de réponse.....	37
Analyse des taux d'erreurs.....	40
Analyse du ratio D/D+G.....	44
DISCUSSION.....	45
Pourquoi l'effet d'amorçage s'est-il fait si timide?.....	48
Pourquoi les données ne démontrent-elles pas de spécialisation hémisphérique?.....	53
Le traitement métaphorique : un traitement de type hiérarchique?.....	57
Une confirmation de la supériorité de l'hémisphère gauche en décision lexicale.....	60
Une différence entre les hommes et les femmes en décision lexicale?.....	60
CONCLUSION.....	63
RÉFÉRENCES.....	69

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Représentation schématique des résultats rapportés par Collins (2002)..	20
Figure 2 : Temps de réponse pour les femmes versus les hommes.....	38
Figure 3 : Temps de réponse par type de paires.....	39
Figure 4 : Temps de réponse par type de présentation visuelle.....	40
Figure 5 : Taux d'erreurs pour les femmes versus les hommes.....	42
Figure 6 : Taux d'erreurs par type de paires.....	43
Figure 7 : Taux d'erreurs par type de présentation visuelle.....	43

## LISTE DES SIGLES

CLD :	Cérébrolésé droit
CLG :	Cérébrolésé gauche
CVD :	Champ visuel droit
CVG :	Champ visuel gauche
SOA :	« Stimulus onset asynchrony »

## REMERCIEMENTS

Je tiens tout d'abord à remercier ma directrice de recherche, **Bernadette Ska**, pour m'avoir encouragée dans la réalisation de tous mes projets. Je la remercie pour sa disponibilité et son efficacité. Et surtout pour m'avoir donné le goût de faire de la recherche!

Merci également à **Yves Joanette**, mon co-directeur. J'ai grandement apprécié son accueil chaleureux au Centre de recherche et la richesse de ses commentaires. Merci aussi pour avoir prononcé, lorsque j'étais en première année de bac, une toute petite phrase: «Quand vous ferez votre doctorat...», qui m'a permis de croire que rien n'était impossible!

Je désire aussi souligner le support financier offert par le **REPAR** lors de ma première année et par le **FRSQ** lors de ma seconde année de maîtrise.

Je tiens à exprimer toute ma gratitude à tous ceux qui ont offert leur temps comme **participants** lors de ce projet de recherche, y compris lors des pré-tests.

Il est également important pour moi de souligner l'aide fort précieuse de **Francine Giroux** pour les analyses statistiques. Un gros merci aussi à **Laura Monetta** et **Tania Tremblay** pour leurs judicieux commentaires sur les premières versions de mon texte. Merci aussi à **Marisol Lévesque** pour la révision et à **Martin Goulet** pour la révision anglaise.

J'ai envie d'ajouter un petit mot tout spécial pour **Nathalie Walter**. Nathalie qui a répondu à mes questions avec une patience en or. Nathalie qui m'a «réenlignée» autant dans mon projet que dans mes présentations Power Point! Je lui fais un gros câlin québécois!

Merci encore aux étudiants et stagiaires du Centre de recherche de l'Institut universitaire de gériatrie, qui ont nourri mon projet de leurs idées et rendu le travail plus agréable par leur présence amicale : **Beatriz, Caroline H., Caroline B.G., Caroline P., Clairéline, Elisabeth, Hélène, Isabelle, Karine L., Laura, Marie-Catherine, Marisol, Maud, Nathalie A., Nathalie W., Paolo, Shirley, Sophie, Tania, Vivianne.**

Je tiens aussi témoigner ma gratitude à ma «vieille» amie **Marie-Pierre** pour m'avoir écoutée et encouragée et pour avoir généreusement joué le rat de labo!

Merci à ma famille, **Philippe, Yolande et Marcel**. Je vous serai toujours reconnaissante de m'avoir transmis le goût de savoir! Votre support est toujours grandement apprécié...

Finalement, merci à **Alexandre**. Merci de croire en moi. Merci d'être si curieux. Merci d'être auprès de moi. Surtout.

## **CONTEXTE THÉORIQUE**

## Un rôle équivalent pour les hémisphères cérébraux?

C'est au II<sup>e</sup> siècle, dans l'empire romain, que le cerveau fut fermement reconnu comme responsable des fonctions intellectuelles, au détriment du cœur à qui l'on avait auparavant dédié ces fonctions (voir Finger, 1994). Toutefois, pendant les nombreux siècles qui suivirent, les deux hémisphères cérébraux furent considérés comme fonctionnellement égaux, sans doute en raison de leur apparence fort similaire. Cette idée qui émergeait beaucoup plus de la philosophie que de l'observation scientifique, stipulait que la représentation des fonctions cérébrales était dédoublée dans les deux hémisphères cérébraux. À ce titre, on expliquait les symptômes associés aux lésions unilatérales comme le résultat d'un débalancement dans l'équilibre interhémisphérique (voir Finger, 1994).

Il fallut attendre le XIX<sup>e</sup> siècle pour que Marc Dax et Paul Broca observent que les pertes de langage faisant suite à une lésion cérébrale, résultent, dans la très grande majorité des cas, d'une lésion à l'hémisphère gauche plutôt que droit. Bien qu'à des moments et lieux différents, ces deux précurseurs en conclurent que l'hémisphère gauche avait un rôle particulier dans le traitement du langage. Pendant le siècle qui suivit, le langage fut considéré comme « localisé » dans l'hémisphère gauche et l'on ne reconnût plus aucun rôle communicationnel à l'hémisphère droit.

### Un rôle de l'hémisphère droit pour le langage?

Une centaine d'années après les contributions princeps de Dax et de Broca, des cliniciens tels Edwin A. Weinstein et Jon Eisenson observent que les patients avec lésion à l'hémisphère droit, ou cérébrolésés droits (CLD), présentent également certains déficits communicationnels. Weinstein (1969) a ainsi observé que les CLD éprouvent certaines difficultés pour la dénomination d'objets, les portant à produire de nombreuses circonlocutions (ex. : « *carrier for injured people* » ; « transport pour personne handicapée », pour « chaise roulante »). Eisenson (1962), quant à lui, conclut à des atteintes des fonctions langagières supra ou extraordinaires chez les CLD. Plus précisément, il note que les CLD éprouvent des difficultés lors du traitement des aspects les plus abstraits du langage. Par exemple, il observe que les CLD ont nettement plus de difficulté que les individus neurologiquement sains à compléter une phrase lorsque celle-ci exige un mot abstrait, mais que leurs performances se rapprochent de celles des normaux lorsque la phrase requière un mot concret.

Depuis, plusieurs études se sont intéressées à préciser la nature des atteintes des CLD dans le domaine de la communication. On soupçonne aujourd'hui qu'environ 50% des CLD présentent des déficits communicationnels, qui affectent principalement les aspects prosodiques, lexico-sémantiques, pragmatiques et discursifs du langage (Joanette, Goulet et Hannequin, 1990; Joanette, Goulet et Daoust, 1991).

Outre l'étude des cérébrolésés droits, d'autres méthodes ont été utilisées pour étudier les rôles respectifs des deux hémisphères. L'étude des patients commissurotomisés s'est avérée précieuse afin d'estimer le potentiel minimal de l'hémisphère droit lorsqu'il est intact. Le plus souvent dans le but de contrôler une épilepsie résistante aux traitements, ces individus dits commissurotomisés ont subi une section chirurgicale du corps calleux ainsi que des commissures antérieures et hippocampales. Bien qu'aucune altération majeure de la personnalité ou des fonctions mentales ne soit observée, il existe alors une véritable déconnexion des deux hémisphères cérébraux. L'étude de ces patients a donc fourni de précieux renseignements sur les capacités intrinsèques à chacun des hémisphères (Sperry, 1968).

Autant chez les participants normaux que commissurotomisés, le paradigme de champ visuel divisé a souvent été utilisé dans l'étude de la latéralisation cérébrale. En effet, ce paradigme permet d'étudier la latéralisation fonctionnelle du cerveau en présentant des stimuli brefs dans le champ visuel droit (CVD) ou le champ visuel gauche (CVG). En raison de la décussation des voies visuelles, les stimuli présentés d'un côté du point central, sont projetés directement dans l'hémisphère controlatéral. Chez l'individu normal, les mesures portent sur la rapidité et l'exactitude du traitement fait par un hémisphère par rapport à l'autre, afin d'en extraire des renseignements précieux sur la latéralisation fonctionnelle (Faure, 2003). Chez les commissurotomisés, la séparation chirurgicale des deux hémisphères assure qu'il n'y a pas de transfert d'information d'un hémisphère à l'autre via le corps calleux.

Les études en champ visuel divisé auprès d'individus commissurotomisés révèlent que, bien que l'hémisphère gauche soit celui qui « parle » et manipule le langage le plus aisément, l'hémisphère droit n'est pas totalement dépourvu de capacités langagières. En effet, l'hémisphère longtemps qualifié de « mineur » est tout de même capable, dans une certaine mesure, de comprendre des mots, aussi bien écrits qu'oraux. Par exemple, un individu commissurotomisé est capable, après s'être vu présenté le mot « crayon » dans son champ visuel gauche (CVG) (donc traité par l'hémisphère droit), de choisir avec la main gauche (hémisphère droit) un crayon parmi une série d'objets. Il ne peut toutefois pas nommer cet objet qu'il tient alors dans sa main. L'individu est également capable de choisir l'objet approprié avec sa main gauche (hémisphère droit) suite à une énonciation orale d'un mot par l'expérimentateur. Ces études ont également démontré une capacité de l'hémisphère droit à comprendre de courtes définitions de mots (Sperry, 1968). Toutefois, il faut garder en tête qu'un hémisphère intact dans un cerveau lésé (chirurgicalement) ne fonctionne pas nécessairement comme un hémisphère intact dans un cerveau intact (Sergent, 1994). De plus, chez les commissurotomisés, le recours à une telle chirurgie pour contrôler une condition neurologique sévère, ne permet pas d'être assuré que leur cerveau était «intact» avant la chirurgie. C'est pourquoi il faut rester prudent lorsqu'on interprète les résultats d'études auprès des commissurotomisés.

Même s'il apparaît maintenant indiscutable que l'hémisphère droit joue un rôle permettant une communication verbale normale, la nature de ce rôle reste toujours

méconnue. À ce titre, deux principales hypothèses sont débattues. La première stipule que l'hémisphère droit fournit une contribution complémentaire à celle de l'hémisphère gauche. Autrement dit, il existerait des composantes de la cognition nécessaires pour une communication verbale normale, qui seraient spécifiquement supportées par des réseaux neuronaux de l'hémisphère droit. Alternativement, une seconde hypothèse propose que l'hémisphère droit joue un rôle cognitif de type « additif » à celui de l'hémisphère gauche. L'hémisphère droit interviendrait alors pour appuyer l'hémisphère gauche dans la réalisation des tâches langagières les plus complexes.

### L'hémisphère droit et le traitement métaphorique

Afin de départager ces deux hypothèses, de nombreux travaux ont tenté de découvrir une composante langagière qui soit spécifiquement traitée par l'hémisphère droit. La découverte d'une telle composante supporterait la première hypothèse, celle d'un rôle complémentaire de l'hémisphère droit. Le traitement métaphorique du langage a souvent été pointé du doigt comme étant une composante langagière qui nécessite une contribution spécifique de l'hémisphère droit. Les raisons qui ont porté cette composante langagière à l'avant-scène sont d'abord liées à l'observation de l'impact d'une lésion acquise à l'hémisphère droit sur ce type de comportement de communication.

Dès 1977, une étude de Winner et Gardner montre que les individus avec lésion cérébrale droite, ou CLD, font plus d'erreurs que les CLG et normaux,

lorsqu'on leur demande de choisir une image qui illustre une expression métaphorique. De plus, les erreurs des CLD consistent le plus souvent à choisir une illustration du sens littéral des expressions métaphoriques, une tendance qui n'est pas présente chez les CLG et les normaux. Par exemple, à la métaphore « *heavy heart* » (« coeur lourd »), les CLD choisissent dans environ 50% des cas, une image illustrant une personne qui transporte un coeur rouge de grande dimension (soit l'interprétation littérale erronée) et dans environ 50% des cas, une image d'une personne qui pleure (soit l'interprétation métaphorique correcte). Dans cette étude, deux autres illustrations alternatives au sens métaphoriques sont utilisées. Ainsi, pour la métaphore « *heavy heart* » (« coeur lourd »), une illustration d'un coeur rouge et celle d'un poids de 500 livres étaient également présentées. Ces distracteurs étaient peu choisis par les CLD, ce qui démontre que leurs réponses n'étaient pas simplement aléatoires. De façon surprenante, les auteurs ont observé que ces mêmes CLD sont capables de fournir verbalement une juste interprétation des expressions métaphoriques pour lesquelles ils avaient choisi une illustration littérale. Cette dissociation entre les performances à la tâche visuo-verbale et à la tâche verbale, --- dissociation également rapportée par Rinaldi, Marangolo et Baldassarri (2002) --- laisse à penser que les CLD présentent un trouble d'interprétation visuelle des images. Une seconde explication de cette apparente contradiction pourrait être que les CLD sont attirés par le sens littéral lorsqu'on leur présente un choix de réponses, bien qu'ils comprennent également les autres sens possibles de l'expression.

Une étude réalisée par Myers et Linebaugh (1981), rapporte des résultats semblables à ceux de Winner et Gardner (1977). Cette étude s'intéresse aux capacités des individus cérébrolésés à traiter des expressions idiomatiques illustrées à l'aide d'images. Les résultats montrent que les CLD choisissent plus souvent que les CLG et normaux, une image interprétant de façon littérale l'expression idiomatique.

Or, l'utilisation des images auprès des CLD apparaît controversée en raison de la forte incidence de troubles du traitement visuel chez ce groupe d'individus cérébrolésés (par exemple l'héminégligence). C'est pour cette raison que d'autres méthodologies de recherche ont été élaborées dans le but d'étudier le traitement des métaphores par les CLD. Brownell, Potter et Michelow (1984) ont effectué une étude sur les sens dénotatifs et connotatifs de mots isolés, en utilisant des triades de mots. Les mots qui forment ces triades peuvent être liés par six types de relations :

- 1- Antonymie : mots qui s'opposent par le sens (ex. : « *cold – warm* » ; « chaud – froid »)
- 2- Domaine : mots qui sont principalement applicables au même domaine, soit humain ou encore physique (ex. : « *foolish – loving* » ; « fou – amoureux » ou « *cold – deep* »; « froid – profond »)
- 3- Métaphore : mots qui sont liés par le sens métaphorique de l'un des mots (« *loving – warm* »; « amoureux – chaud »)
- 4- Polarité : mots qui partagent une connotation positive ou négative (ex. : « *warm – wise* »; « chaud – intelligent »)

5- Domaine et polarité : mots qui s'appliquent principalement au même domaine (humain ou physique) et qui partagent la même polarité (positive ou négative) (« *loving – wise* »; « amoureux – intelligent »)

6- Aucune relation (ex. : « *warm – hateful* »; « chaud – haineux »).

On remarque que les liens d'antonymie et de domaine sont liés à la dénotation du mot, soit sa définition telle que donnée par le dictionnaire. Au contraire, les relations de métaphore et de polarité se situent au niveau de la connotation des mots, soit les aspects associatifs ou implicatifs des mots. La tâche consiste à présenter aux participants des triades de mots dans lesquelles deux types de relations pouvaient être extraites. On demande alors au participant de choisir les deux mots qui vont le mieux ensemble selon eux. Par exemple, dans la triade « *warm – wise – shallow* » (« chaud – intelligent – peu profond »), un participant pouvait choisir de lier « *warm* » et « *wise* » parce qu'ils partagent une polarité positive (connotation), ou encore « *warm* » et « *shallow* » parce qu'ils sont tous deux principalement applicables au domaine physique (dénotation).

Dans cette tâche, les CLD ont eu tendance à choisir principalement des relations de domaine et d'antonymie, soient des relations de dénotation, tandis que les CLG ont plutôt choisi des liens de métaphore, étant liés à la connotation des mots. Les normaux ont quant à eux choisi parmi les six types de liens, plus souvent les relations d'antonymie et de métaphore, ne démontrant ainsi aucune préférence ni pour la connotation, ni pour la dénotation des mots. Cette double dissociation dans les résultats permet de suggérer que dans le cerveau intact, l'hémisphère gauche serait

plus lié aux aspects dénotatifs des mots, alors que l'hémisphère droit aurait un rôle plus important dans le traitement des aspects connotatifs des mots, dont la métaphore. De plus, ces résultats confirment ceux obtenus précédemment, selon lesquels les CLD auraient tendance à préférer le sens littéral.

Plus récemment, la recherche du rôle de l'hémisphère droit pour le traitement métaphorique du langage s'est poursuivie par l'étude des individus neurologiquement sains. Dans une étude utilisant le paradigme de la tomographie par émission de positons, Bottini, Corcoran, Sterzi, Paulesu, Schenone, Scarpa, Frackowiak et Frith (1994) ont présenté à des participants normaux des phrases métaphoriques ou littérales. La tâche du participant était de dire si la phrase était plausible ou non. L'analyse des patterns d'activation en neuroimagerie fonctionnelle a permis de mettre en évidence le caractère multiple et distribué des zones impliquées. Ainsi, plusieurs régions de l'hémisphère droit (le cortex préfrontal, le gyrus temporal médian, le précunéus et le gyrus cingulaire postérieur) semblent impliquées dans le traitement de phrases métaphoriques, mais non dans le traitement de phrases littérales. On peut donc interpréter ces résultats comme un argument de plus en faveur d'un rôle spécifique de l'hémisphère droit pour l'interprétation du sens métaphorique.

## L'hémisphère droit et le traitement des sens seconds métaphoriques et non métaphoriques

Les études précédentes ont permis de déterminer que l'hémisphère droit est impliqué dans le traitement du sens métaphorique des mots. Cependant, ces études suscitent une autre question sur la spécificité de cette implication. Car, il est important de le noter, le sens métaphorique correspond au sens second d'un mot ou d'une expression. Par exemple, le mot « chaleur » comporte un sens premier littéral qui signifie la haute température. Il possède également un sens second de nature métaphorique qui signifie l'amour ou la passion. De la même façon, le mot « avocat » comporte un sens premier littéral (la profession), ainsi qu'un sens second (le fruit). Toutefois, dans ce dernier cas (avocat), le sens second est de nature non métaphorique. Notons au passage que la détermination des sens premier et second non métaphorique est largement déterminé par la fréquence d'utilisation des différents sens dans la langue. Ainsi, si l'hémisphère droit est suspecté d'être important pour le traitement des sens seconds métaphoriques, tel « chaleur » dans le sens de « passion », cette contribution de l'hémisphère droit est-elle déterminée par le fait que le sens second est métaphorique, ou simplement parce qu'il s'agit d'un sens second? Se référant à cette question, le rôle de l'hémisphère droit dans le traitement des sens seconds de nature non métaphorique --- tel « avocat » dans le sens « fruit » --- reste à démontrer.

C'est pour répondre à cette question que Brownell, Simpson, Bihrlé, Potter et Gardner (1990) ont proposé une tâche de triades comparant des sens seconds

métaphoriques et non métaphoriques. Les triades utilisées sont composées d'une cible polysémique (mot pouvant avoir plus d'un sens), d'un mot associé au sens premier ainsi que d'un synonyme du sens second. Deux types de triades sont présentes dans la tâche : des triades métaphoriques et des triades non métaphoriques. Le participant doit choisir les deux mots de la triade qui sont les plus fortement liés selon lui. Par exemple, dans la triade métaphorique « *warm – loving – summer* » (« chaud – amoureux – été »), un participant peut choisir d'associer « *warm* » et « *summer* » selon le sens premier littéral, ou encore « *warm* » et « *loving* » selon le sens second métaphorique. Il peut également choisir d'associer « *loving* » et « *summer* », ce qui constitue dans cette tâche, une erreur. Dans la triade non métaphorique « *letter – symbol – signature* » (« lettre – symbole – signature), le participant peut associer « *letter* » et « *signature* » selon le sens premier, ou encore « *letter* » et « *symbol* » selon le sens second non métaphorique. Il peut également faire l'association « *symbol* » et « *signature* », considérée ici comme erronée.

Des individus CLD, CLG et normaux ont été soumis à cette tâche. Les réponses considérées comme erronées ont été très peu choisies par les trois groupes de participants. Bien que les deux groupes de participants cérébrolésés aient choisi les sens seconds moins souvent que les normaux pour les triades métaphoriques et non métaphoriques, les résultats des CLD et CLG diffèrent qualitativement. En effet, on observe chez les CLD un écart entre les performances aux triades métaphoriques et aux triades non métaphoriques, avec une tendance plus forte à choisir le sens premier dans les triades métaphoriques. Au contraire, chez les CLG, la tendance à choisir le

sens premier n'était pas plus grande dans les triades métaphoriques que dans les triades non métaphoriques. On peut donc conclure de ces résultats que le fait d'avoir deux hémisphères cérébraux intacts facilite le traitement des sens seconds et que l'hémisphère droit serait impliqué spécifiquement dans l'appréciation des sens seconds de nature métaphorique.

Les résultats précédents illustrent une tendance des CLD à choisir le sens premier au détriment du sens second, et plus particulièrement du sens second métaphorique. Toutefois, rien ne permet de conclure à une difficulté spécifique à traiter le sens second métaphorique. On peut en effet penser, de façon tout à fait légitime, que les résultats obtenus par Brownell et al. (1990), s'expliquent par une attraction des CLD vers le sens littéral, plutôt qu'une difficulté à traiter le sens second métaphorique. Afin de vérifier cette hypothèse, Gagnon, Goulet, Giroux et Joanne (2003), ont répliqué la tâche de triade de Brownell et al. (1990), en y ajoutant une tâche de dyade visant à déceler un véritable déficit dans le traitement des sens seconds. Cette tâche de dyade repose sur la présentation de paires de mots à propos desquels le participant doit indiquer s'il perçoit ou non un lien sémantique. Les paires de mots sont soit des associés au sens premier (« venimeux – poison » ou « timbre – enveloppe »), soit des synonymes du sens second métaphorique (« venimeux – méchant »), ou encore des synonymes du sens second non métaphorique (« timbre – sonorité »). Des paires sans lien sémantique sont également présentées comme distracteurs.

De façon surprenante, les résultats de la tâche de triades de Gagnon et al. (2003) ne sont pas compatibles avec ceux de la même tâche réalisée par Brownell et al. (1990). En effet, l'étude de Gagnon et al. (2003) montre que les CLD et les CLG ont des performances similaires pour les triades non métaphoriques, les CLD étant également comparables aux normaux. Par contre, dans les triades métaphoriques, les participants CLD et CLG démontrent tous deux une tendance à choisir plus souvent le sens premier que les normaux. Ainsi, l'écart de performance entre les triades métaphoriques et non métaphoriques est présent chez les deux groupes de patients et non seulement chez les CLD, comme le rapporte Brownell et al. (1990). Les résultats de Gagnon et al. (2003) semblent donc plaider en faveur d'un effet aspécifique de la lésion : une lésion cérébrale, peu importe sa latéralisation, entraînerait une tendance à choisir le sens premier au détriment du sens second métaphorique.

Quant à la tâche de dyade, les résultats obtenus indiquent la présence d'un déficit du traitement des sens seconds métaphoriques, à la fois chez les CLD et les CLG. En effet, les CLD montrent des performances inférieures aux normaux, mais égales aux CLG dans le traitement des sens seconds métaphoriques. Toutefois, les CLD, contrairement aux CLG, montrent des capacités comparables aux participants normaux pour le traitement des sens seconds non métaphoriques et des sens premiers. Pris ensemble, les résultats à ces deux tâches suggèrent une participation aspécifique de l'hémisphère droit au traitement des sens seconds métaphoriques. Ils suggèrent également que le traitement des sens seconds métaphoriques pourrait être un traitement plus complexe que le traitement des sens premiers ou des sens seconds non

métaphoriques. Ainsi, ce traitement plus complexe nécessiterait la contribution des deux hémisphères, alors que le traitement des sens premiers ou seconds non métaphoriques impliquerait l'hémisphère gauche seul.

Il est difficile de trouver une explication à l'opposition dans les résultats de ces deux études. Parmi les explications les plus plausibles, on peut suggérer l'hypothèse que les CLG inclus dans l'étude de Gagnon et al. (2003) sont plus sévèrement aphasiques que ceux de l'étude de Brownell et al. (1990). La différence de sévérité expliquerait pourquoi les CLG de Gagnon et al. (2003) montrent des performances altérées dans tous les types de tâches y compris le traitement des sens métaphoriques, alors que ce traitement était relativement moins affecté chez les CLG de Brownell et al. (1990). L'hétérogénéité des profils des cérébrolésés rend également difficile l'obtention de résultats convergents auprès de cette population. Ainsi, il est important de trouver d'autres moyens d'arriver à une réponse. Pour ce faire, l'étude du traitement des mots par des participants neurologiquement sains semble être une avenue intéressante.

### L'hémisphère droit et le traitement des sens alternatifs

De nombreux auteurs se sont intéressés à comprendre comment le cerveau traite les ambiguïtés sémantiques, en utilisant les paradigmes d'amorçage sémantique et de champ visuel divisé chez des participants normaux. Cette méthodologie semble

intéressante puisqu'elle permet d'étudier les hémisphères cérébraux fonctionnellement isolés dans un cerveau intact.

Le paradigme d'amorçage sémantique stipule que le traitement d'un mot cible est facilité s'il est précédé d'une amorce qui lui est lié sémantiquement (Neely, 1977). La facilitation s'observe alors par une diminution du temps de traitement et du nombre d'erreurs dans la réalisation d'une tâche de base sur la cible. Par exemple, si on lui demande si la suite de lettres « C H I E N » constitue un mot de la langue française, un participant répondra plus rapidement et avec un taux d'erreur inférieur, si « C H I E N » est précédé de « A N I M A L » que s'il est précédé de « B A T E A U ». Ainsi, en combinant ce paradigme à celui de champ visuel divisé, il est possible d'étudier, auprès d'une population neurologiquement intacte, les différents rôles hémisphériques dans le traitement du sens des mots.

À ce stade-ci, le modèle de la latéralisation du traitement sémantique proposée par Chiarello (1988), ne peut être passé sous silence. Selon cette proposition, chacun des deux hémisphères utiliserait des modes de traitement différents pour traiter et résoudre des ambiguïtés sémantiques. L'hémisphère gauche fonctionnerait d'une façon focale, ne maintenant active que l'interprétation dominante et inhibant les interprétations alternatives. Quant à l'hémisphère droit, il fonctionnerait de façon non focale, activant sans sélectivité toutes les interprétations possibles du mot ou de l'expression. L'attrait de ce modèle réside dans le fait qu'il fournit une explication cohérente aux symptômes observés chez les CLD. Puisque l'hémisphère gauche est

celui qui sélectionne l'interprétation la plus appropriée et que l'hémisphère droit est celui qui maintient actives toutes les interprétations possibles, on peut prévoir qu'une lésion à l'hémisphère droit entraînerait une difficulté dans les situations où une réinterprétation est nécessaire. Effectivement, il a souvent été démontré que les CLD éprouvent des difficultés à comprendre l'humour (Gardner, Brownell, Wapner et Michelow, 1983), les actes de langage indirects (Foldi, 1987) et les métaphores (Winner et Gardner, 1977), traitements qui tous requièrent une réinterprétation d'un mot ou d'une expression.

La confirmation ou le rejet de ce modèle pourrait avoir une grande répercussion dans le débat entre un rôle spécifique de l'hémisphère droit pour les sens métaphoriques ou pour les sens alternatifs. Si le modèle de Chiarello (1988) s'avérait juste, il apparaîtrait alors indiscutable que l'hémisphère droit aurait un rôle spécifique dans le traitement des sens alternatifs en général et non seulement dans le traitement du sens métaphorique des mots.

Plusieurs études (Burgess et Simpson, 1988; Coney et Evans, 2000; Faust et Kahana, 2002), ont utilisé le paradigme de l'amorçage sémantique et une présentation des stimuli en champ visuel divisé afin d'étudier les rôles des hémisphères cérébraux dans le traitement des ambiguïtés sémantiques. Les résultats de ces études vont toutes dans le sens du modèle de Chiarello : suite à une amorce polysémique, l'interprétation dominante est activée dans l'hémisphère gauche, alors que toutes les interprétations sont activées dans l'hémisphère droit (l'interprétation dominante étant déterminée par

la fréquence d'utilisation dans la langue). Toutes ces études soutiennent donc l'hypothèse d'un rôle spécifique de l'hémisphère droit dans le traitement du sens alternatif des mots.

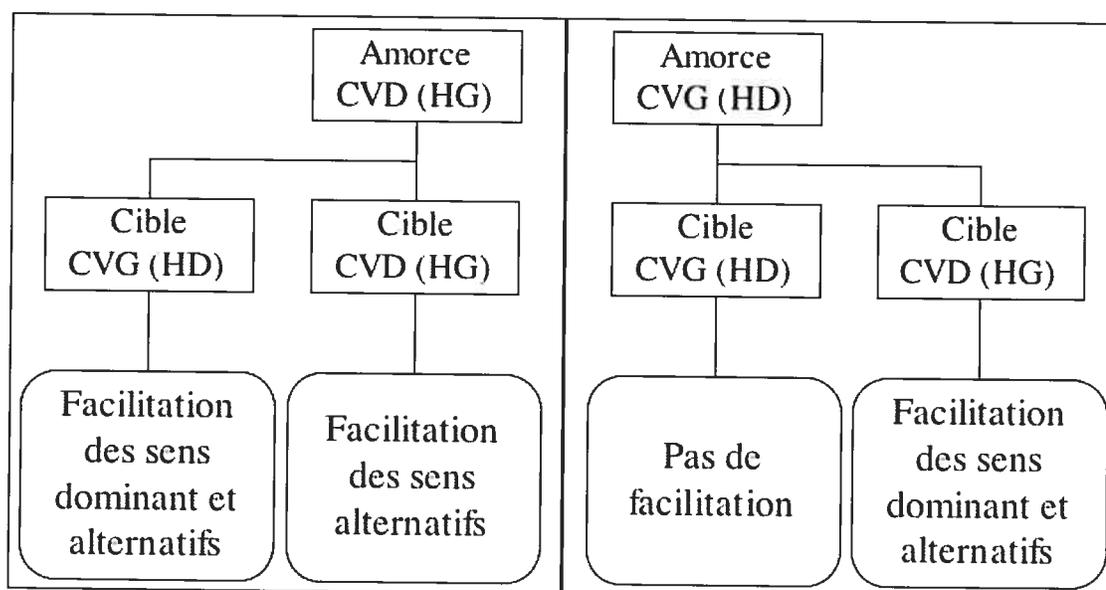
Une autre étude d'amorçage sémantique en champ visuel divisé, réalisée par Anaki, Faust et Kravetz (1998), utilise cette fois-ci des polysémiques de nature métaphorique. Les résultats obtenus vont également dans le sens de l'hypothèse de Chiarello. En effet, les auteurs rapportent que le sens dominant est activé à l'hémisphère gauche, alors que le sens métaphorique est activé à l'hémisphère droit. Cette étude soutient donc un rôle spécifique de l'hémisphère droit dans le traitement du sens alternatif (métaphorique dans ce cas-ci) des mots.

Par contre, une étude de Collins (2002) offre des résultats qui vont à l'encontre de ce rôle spécifique de l'hémisphère droit dans le traitement du sens alternatif des mots. Dans cette étude reposant sur l'utilisation d'amorçage sémantique en champ visuel divisé, Collins (2002) présente l'amorce et la cible de façon latéralisée. Ce faisant, cette étude diffère des études citées précédemment, puisque seule la cible y était présentée de façon latéralisée, alors que l'amorce était présentée au centre du champ visuel. La latéralisation de l'amorce est l'élément clé de cette étude, puisque, comme il sera discuté plus tard, elle a influencé les résultats de façon majeure. À la base, la principale raison de la latéralisation de l'amorce est que, tel qu'énoncé par Zaidel, White, Sakurai et Banks (1988), la présentation centrale de l'amorce s'avère problématique puisque l'hémisphère gauche, qui est supérieur dans le traitement du

langage, peut s'accaparer de la cible. D'autres études, comme celle de Collins et Coney (1998) et celle de Chiarello, Burgess, Richards et Pollock (1990), soutiennent que la présentation latéralisée de l'amorce peut faire ressortir des différences interhémisphériques de traitement, que la présentation centrale aurait cachées. Selon Chiarello et al. (1990), la présentation centrale de l'amorce permet à l'hémisphère le moins apte à la tâche de profiter de la facilitation fournie par l'hémisphère supérieur. En conséquence, la mesure la plus sensible des différences fonctionnelles interhémisphériques doit se faire avec l'amorce et la cible latéralisées.

Dans l'étude de Collins (2002), des amorces polysémiques (ayant un sens second non métaphorique) sont présentées dans le champ visuel droit (CVD) ou gauche (CVG), suivie d'une cible liée par le sens premier ou second, présentée dans le CVD ou le CVG. Les résultats obtenus démontrent qu'en projetant une amorce polysémique dans le CVD (hémisphère gauche), les sens dominant et alternatif sont facilités si présentés dans le CVG (hémisphère droit), alors que seul le sens alternatif est facilité lorsque présenté dans le CVD (hémisphère gauche). Donc, tel que l'aurait prédit le modèle de Chiarello (1988), l'ensemble des sens possibles est activé dans l'hémisphère droit lorsque le mot polysémique est présenté dans l'hémichamp droit (hémisphère gauche). Par contre, lorsqu'un polysémique est projeté au CVG (hémisphère droit), les sens dominant et alternatif sont facilités si présentés dans le CVD (hémisphère gauche), tandis qu'aucun sens n'est facilité lorsque présenté au CVG (hémisphère droit). Ainsi, il est aussi vrai que l'ensemble des sens possibles est activé à l'hémisphère gauche lorsque le mot polysémique est présenté à l'hémichamp

gauche (hémisphère droit), ce qui va à l'encontre du modèle de Chiarello (Figure 1). Ce qu'on doit retenir ici, c'est que l'ensemble des sens possibles est activé dans l'hémisphère opposé à celui qui reçoit la cible : ce rôle peut donc être dédié autant à l'hémisphère gauche qu'à l'hémisphère droit selon le lieu de présentation de l'amorce. Autrement dit, la clé de la résolution des ambiguïtés sémantiques réside, non pas dans l'hémisphère droit, mais dans la coopération interhémisphérique. Si on extrapolait, les troubles de la communication verbale des CLD s'expliqueraient, non pas par l'effet d'une lésion spécifique à l'hémisphère droit, mais par l'effet d'une rupture de la coopération interhémisphérique. Cette étude soutient donc l'hypothèse d'un rôle aspécifique de l'hémisphère droit dans le traitement des sens alternatifs. Elle laisse toutefois la porte ouverte à un rôle spécifique de l'hémisphère droit dans le traitement du sens métaphorique des mots. Il reste toujours à vérifier si des résultats semblables pourraient être obtenus avec des polysémiques ayant un sens second métaphorique.



**Figure 1 : Représentation schématique des résultats rapportés par Collins (2002)**

### Position du problème, objectif et hypothèses

La recherche du rôle de l'hémisphère droit dans le traitement du sens métaphorique des mots a généré à ce jour trois hypothèses principales. La première hypothèse postule un rôle spécifique de l'hémisphère droit dans le traitement du sens métaphorique des mots. Cette hypothèse est soutenue par plusieurs études qui analysent les capacités langagières des CLD. En effet, il a été observé que les CLD ont tendance à interpréter les métaphores de façon littérale (Winner et Gardner, 1977; Myers et Linebaugh, 1981) et qu'ils sont attirés vers le sens dénotatif des mots au détriment du sens connotatif (Brownell et al., 1984). Une étude d'imagerie cérébrale a également montré que l'hémisphère droit était impliqué spécifiquement dans le traitement d'énoncés au sens métaphorique (Bottini et al., 1994). Finalement, il a été observé que ce sont les CLD, et non les CLG, qui sont le plus fortement attirés par le sens premier dans le cas spécifique des triades métaphoriques (Brownell et al., 1990). Toutes ces études soutiennent donc un rôle spécifique de l'hémisphère droit dans le traitement du sens métaphorique.

La seconde hypothèse postule un rôle spécifique de l'hémisphère droit dans le traitement des sens alternatifs en général. Cette hypothèse est compatible avec le modèle de la latéralisation du traitement sémantique, proposé par Chiarello (1988). Elle est également appuyée par les résultats des études de Burgess et Simpson (1988), Coney et Evans (2000), Faust et Kahana (2002) qui ont observé, par l'amorçage

sémantique en champ visuel divisé, un rôle spécifique de l'hémisphère droit dans l'activation des sens alternatifs des polysémiques. L'étude de Anaki, Faust et Kravetz (1998) a vérifié que les mêmes résultats pouvaient être obtenus lorsque les sens alternatifs sont de nature métaphorique.

Finalement, la troisième hypothèse postule un rôle aspécifique de l'hémisphère droit dans le traitement des sens métaphoriques. Cette hypothèse est soutenue par les résultats de Gagnon et al. (2003), selon lesquels les CLD n'ont pas des performances inférieures aux CLG, ni dans le traitement des sens seconds de nature métaphorique (pour lesquels ils sont égaux aux CLG), ni dans le traitement des sens seconds de nature non métaphoriques (pour lesquels les CLG sont plus affectés). Cette hypothèse est également soutenue en partie par Collins (2002), à l'aide d'une étude d'amorçage sémantique en champ visuel divisé, avec latéralisation de l'amorce et de la cible. Les résultats de cette dernière étude montrent que l'hémisphère opposé à celui auquel était projetée l'amorce active l'ensemble des sens possibles d'un polysémique. Ainsi, selon cette étude, il n'existerait pas de rôle spécifique à l'hémisphère droit dans le traitement du sens alternatif des mots. Il n'a toutefois pas été démontré à ce jour que des résultats semblables pourraient être obtenus avec des amorces polysémiques ayant un sens second métaphorique.

Ainsi, chacune de ces trois hypothèses trouve des appuis. Cette divergence dans les résultats souligne que la question du rôle de l'hémisphère droit dans le traitement du sens métaphorique des mots n'est toujours pas réglée. En conséquence,

le but de ce projet de recherche est d'évaluer ces trois hypothèses, afin de déterminer si l'hémisphère droit a un rôle spécifique dans le traitement du sens métaphorique des mots, s'il a un rôle spécifique dans le traitement des sens alternatifs en général, ou s'il n'a pas de rôle spécifique dans ce domaine.

Pour ce faire, la méthodologie de Collins (2002) a été retenue, en y ajoutant des polysémiques ayant un sens second de nature métaphorique. Ainsi, une étude d'amorçage sémantique a été construite, les amorces étant des mots polysémiques ayant un sens second métaphorique ou non métaphorique. Les cibles sont des mots liés au sens premier ou second de l'amorce. Les amorces et les cibles sont présentées de façon latéralisée selon le paradigme de champ visuel divisé. L'analyse de l'effet d'amorçage sémantique devrait permettre de déterminer dans quels types de paires et dans quelles conditions de champ visuel, le participant a établi un lien entre l'amorce et la cible. En effet, si pour un groupe de paires liées, la vitesse de traitement et le nombre d'erreur est significativement plus bas que pour un groupe de paires non liées, alors les participants ont établi un lien entre les paires dites liées. Il existe trois scénarios probables, correspondant aux trois principales hypothèses.

- D'abord l'hypothèse d'un rôle spécifique de l'hémisphère droit pour le traitement des sens métaphoriques sera vérifiée s'il existe un effet d'amorçage pour les paires liées par le sens métaphorique, seulement dans la condition où l'amorce et la cible sont dans le CVG (CVG-CVG) et dans la condition où l'amorce est dans le CVD et la cible dans le CVG (CVD-CVG), soit les

conditions dans lesquelles l'hémisphère droit est celui qui fait le traitement métaphorique.

- La seconde hypothèse, celle présumant un rôle spécifique de l'hémisphère droit dans le traitement des sens alternatifs en général, sera vérifiée s'il existe un effet d'amorçage pour les paires liées par un sens second (métaphorique ou non métaphorique), seulement dans les conditions CVG-CVG et CVD-CVG, soit les conditions dans lesquelles l'hémisphère droit est celui qui fait le traitement des sens alternatifs.
- Finalement, la troisième hypothèse, celle d'un rôle aspécifique de l'hémisphère droit pour le traitement des sens métaphoriques, sera vérifiée s'il existe un effet d'amorçage pour les paires liées par le sens métaphorique dans des conditions autres que CVG-CVG et CVD-CVG, soit des conditions dans lesquelles l'hémisphère droit ne fait pas le traitement du sens métaphorique.

## **MÉTHODOLOGIE**

## Participants

Trente-cinq étudiants universitaires entre 19 et 29 ans (moyenne d'âge = 23,2 ans, moyenne de scolarité = 16,7 ans) ont été soumis à une tâche de décision lexicale utilisant les paradigmes d'amorçage et de champ visuel divisé. Trois participants ont dû être retirés parce qu'ils présentaient un taux d'erreur égal ou supérieur au niveau de la chance. En conséquence, trente-deux participants ont été retenus, seize femmes et seize hommes. Ces participants sont tous des droitiers ayant obtenu 78% ou plus (moyenne = 90,7%) de droiterie au test d'Édimbourg (Oldfield, 1971). Aucun des participants ne présente de trouble de lecture, de langage, trouble psychiatrique ou neurologique. Tous présentent une vision normale ou corrigée à la normale. Les participants retenus ont tous le français québécois comme langue maternelle. Ces participants ont été recrutés par annonces parmi les étudiants de l'Université de Montréal et de ses écoles affiliées.

## Tâche

La tâche utilisée est une tâche d'amorçage sémantique en paires, dans laquelle le participant doit dire si la cible est un véritable mot de la langue ou non (décision lexicale). Un mode de réponse GO/NOGO est utilisé : le participant doit presser deux touches d'un clavier (une avec l'index de chaque main) quand il reconnaît un véritable mot de la langue et ne pas fournir de réponse lorsqu'il identifie un stimulus comme étant un pseudo-mot.

Les stimuli sont présentés en champ visuel divisé avec l'amorce et la cible latéralisées. Quatre conditions de présentation visuelle sont utilisées : CVD-CVD, CVD-CVG, CVG-CVD, CVG-CVG (où le premier item représente la position de l'amorce et le second item, la position de la cible).

### Stimuli

Les paires de mots sont constituées d'un mot polysémique (amorce) ainsi que d'un mot qui lui est lié par le sens (cible). Il existe dans la tâche deux types de mots polysémiques : ceux dont le sens second est métaphorique et ceux dont le sens second est non métaphorique. Chaque polysémique est jumelé à un mot lié au sens premier et un mot lié au sens second pour former deux paires. Il existe donc trois types de paires liées :

- 1- Paires liées au sens premier (Ex : Avocat – Juge ou Chaleur – Four)  
(n=50)
- 2- Paires liées au sens second non métaphorique (Ex : Avocat – Poire)  
(n=25)
- 3- Paires liées au sens second métaphorique (Ex : Chaleur – Amour)  
(n=25)

Des paires non liées ont également été construites en interchangeant les mots liés à une amorce et ceux liés à une autre amorce à l'intérieur d'une même catégorie de liens. Au nombre de 100, ces paires de mots non liées servent de point de base pour évaluer l'effet d'amorçage.

Finalement, 200 paires de mot – pseudo-mot ont été construites en associant des mots de la langue française qui ne figurent pas dans les listes d'amorces et de cibles à des pseudo-mots. Ces pseudo-mots respectent les règles de base de l'orthographe française et sont prononçables en français. Ils sont construits en substituant des voyelles à partir de véritables mots français qui ne figurent pas dans les listes d'amorces et de cibles.

Notons que, contrairement à de nombreuses études d'amorçage sémantique, un stimulus neutre n'a pas été inclus dans cette expérimentation. Le stimulus neutre se veut sans associé sémantique. La suite de caractères XXXX ou encore le mot anglais BLANK ont souvent été utilisés comme stimuli neutre. Or, le fait que ces stimuli soient sans associé sémantique est controversé et le concept même de stimulus neutre est discutable (pour une revue, voir Neely, 1991). De plus, le but du stimulus neutre est de distinguer le calcul de l'effet d'activation (en soustrayant le temps de réponse aux paires liées du temps de réponse aux paires neutres), du calcul de l'effet d'inhibition (en soustrayant le temps de réponse aux paires neutres du temps de réponses aux paires non liées). Dans la présente étude, seule la facilitation est d'intérêt (la soustraction du temps de réponse aux paires liées du temps de réponse aux paires

non liées). C'est pourquoi l'emploi du stimulus neutre s'avère ici superflu, en plus d'être controversé.

Afin de faciliter la comparaison des résultats avec certaines études de la littérature, les stimuli ont été choisis à partir des listes de Gagnon et al. (2002), de Gingras et al. (1999), de même que de dictionnaires de langue française (Petit Larousse illustré, 1989; Petit Robert 1, 1990). Tous les stimuli sont des substantifs afin d'éviter les biais introduits par les différences possibles dans le traitement des mots de diverses natures grammaticales.

Pour chaque mot polysémique, le choix du type de sens second (métaphorique ou non métaphorique) a été confirmé par les résultats d'un pré-test mené auprès de quinze personnes des mêmes groupes d'âge et de scolarité que les participants de l'étude. Dans ce pré-test, des mots polysémiques ont été présentés, ainsi que les définitions de deux de leurs sens. On a alors demandé aux participants de décider si l'une des définitions du mot polysémique était de nature métaphorique ou si les deux définitions étaient non métaphoriques. Une définition de sens métaphorique et non métaphorique a été fournie en plus d'un exemple ne figurant pas sur la liste. Les polysémiques pour lesquels au moins dix des quinze participants étaient en accord ont été conservés pour être soumis aux pré-tests suivants.

Le choix des sens premiers et seconds des mots polysémiques a également été confirmé par les résultats d'un pré-test mené auprès de quinze participants. Ces

participants n'ont pas participé au pré-test précédent, mais figurent dans les mêmes groupes d'âge et de scolarité. La même liste de polysémiques a été présentée avec une définition pour chacun des deux sens des polysémiques. Les participants devaient juger pour chaque polysémique, quelle était la définition première et quelle était la définition seconde. Seuls les polysémiques pour lesquels au moins dix participants sur quinze étaient en accord ont été conservés pour la tâche. Cinquante items polysémiques, vingt-cinq ayant un sens second métaphorique et vingt-cinq ayant un sens second non métaphorique ont ensuite été choisis pour constituer la liste de base.

Chaque item polysémique a été jumelé à un mot lié à son sens premier et à un mot lié à son sens second. Ces mots liés sont, dans chacune des catégories de paires liées, parfois des associés sémantiques et parfois des synonymes de leur mot cible. Ils ont été choisis à l'aide de dictionnaire de la langue française (Petit Larousse illustré, 1989; Petit Robert 1, 1990) ainsi que d'un dictionnaire de synonymes (Du Chazaud, 1987). Les différentes catégories de mots cibles et de mots liés sont comparables en termes de fréquence d'utilisation dans la langue française, selon la liste de Baudot (1989). Les items de toutes les catégories sont également comparables en termes de longueur de mots.

Finalement, un dernier pré-test a été mené auprès de vingt participants dans le même groupe d'âge et de scolarité, mais n'ayant participé à aucun autre pré-test de cette étude. Ce pré-test visait à assurer le lien entre les paires dites liées et l'absence de lien entre les paires dites non liées. Toutes les paires de mots ont été présentées aux

participants et ceux-ci devaient dire s'ils voyaient ou non un lien de sens entre les paires de mots. Seules les paires pour lesquelles au moins onze des vingt participants ont rapporté un lien de sens ont été conservées comme paires liées. Les paires pour lesquelles seuls cinq participants ou moins ont rapporté un lien de sens ont été conservées comme paires non liées.

### Matériel

La présentation des items a été faite en utilisant le logiciel PsyScope (Cohen, MacWhinney, Flatt, Provost, 1993) sur un ordinateur Macintosh. Les stimuli sont présentés sur un écran à haute résolution en lettres noires sur un fond blanc. Un support pour le menton est utilisé pour stabiliser la tête du participant dans une position centrale et toujours à une distance de 60 cm de l'écran. Les stimuli sont présentés à 2° d'angle visuel à la gauche ou à la droite du point central de fixation. Le participant fournit sa réponse en pressant les deux seules touches d'un clavier qui n'ont pas été recouvertes d'une feuille de papier.

Les mouvements des yeux ont été contrôlés par observation directe. L'expérimentateur a monitoré les yeux du participant et a noté chaque saccade oculaire observable. Selon Young (1982), cette technique s'avère particulièrement efficace tout en étant beaucoup plus simple qu'une analyse formelle du mouvement des yeux.

## Procédure

Avant de débiter l'expérimentation, des consignes sont fournies au participant quant à sa tâche de décision lexicale. La consigne ne mentionne rien sur la présence de liens entre les mots. Le participant reçoit la directive de ne pas tenir compte de l'amorce. L'emphase est mise sur l'importance de fixer le regard en tout temps sur le point central de l'écran. Le participant positionne sa tête sur l'appui menton.

Avant de débiter l'expérience, le participant exécute un bloc de 80 items de pratique. Ces données ne seront pas analysées. Les stimuli compris sur cette liste de pratique ne sont présents en aucun cas dans les listes de stimuli utilisés pour l'expérimentation. On rappelle au participant de fixer le point central de l'écran si un trop grand mouvement des yeux est observé.

Pour chaque paire de stimuli présentée, l'item débute par la présentation du point de fixation central pendant 600ms. Ce point demeure présent durant toute la durée de l'item. Ensuite, l'amorce est présentée dans le CVD ou le CVG pendant 120ms. Après la disparition de l'amorce, le point central demeure seul pendant 230ms, puis apparaît la cible dans le CVD ou le CVG pendant 150ms. Il s'agit donc d'un SOA (*Stimulus Onset Asynchrony*; ou écart dans l'apparition amorce-cible) de 350ms. La cible apparaît toujours légèrement (environ l'équivalent d'une ligne de texte) sous l'emplacement où apparaît l'amorce afin d'éviter un effet de masquage. Après la disparition de la cible, un écran vide est présenté pendant 1500ms, temps durant lequel

le participant peut fournir sa réponse (GO). Après 1500ms, on considère l'absence de réponse comme une réponse négative (NOGO).

La réponse du participant (GO) doit être fournie sur un clavier où le participant doit enfoncer simultanément deux touches avec l'index de chaque main. Ce mode de réponse à deux mains vise à éliminer la variabilité causée par la main de réponse dans les différentes conditions hémisphériques (Sergent, 1994). Il peut également fournir un indice supplémentaire sur l'hémisphère qui a fait le traitement par l'analyse de la main qui a répondu le plus rapidement. Le délai entre la disparition de la cible et la pression de la plus rapide des deux touches est considéré comme le temps de réponse. Si la cible n'est pas un mot de la langue, on demande au participant de ne presser aucune touche du clavier (NOGO). Dans ce cas, l'item suivant démarre après 1500ms.

Le participant réalise quatre blocs expérimentaux de 200 items. Entre chaque bloc, le participant reçoit un feedback sur le mouvement de ces yeux qu'il est encouragé à garder au minimum.

Chaque participant ne répond qu'à une de deux listes de stimuli. Chacune de ces listes comprend toutes les paires présentées dans deux des quatre conditions de champ visuel (CVD-CVD, CVD-CVG, CVG-CVD, CVG-CVG) choisies aléatoirement. Toutefois, chaque liste comprend un même nombre de stimuli dans chacune des conditions de champ visuel. De plus, chaque paire est présentée dans les

quatre conditions de champ visuel si on additionne les deux listes. Les items sont présentés dans un ordre aléatoire dans chacune des listes.

## **RÉSULTATS**

### Contrôle du mouvement des yeux

Tel que décrit dans la méthodologie, le mouvement des yeux a été contrôlé par observation directe. Ainsi pour chaque participant, le total de saccades oculaires observées a été comptabilisé dans chacun des quatre blocs expérimentaux. Les participants ont effectué en moyenne 11,4 saccades lors du premier bloc; 8,1 lors du second bloc; 7,5 lors du troisième et 6,4 lors du dernier bloc. Or, 200 paires de stimuli (donc 400 stimuli) ont été présentés dans chacun des blocs, ce qui confirme que le pourcentage de stimuli pour lesquels un mouvement des yeux a pu être observé est faible. Ainsi, les yeux des participants étaient suffisamment fixes lors de la tâche pour que l'analyse en champ visuel divisé puisse être considérée valide.

Toutefois, trois participants présentent plus de mouvements oculaires que les autres participants lors du premier bloc expérimental (23, 29 et 30 saccades observées). Les analyses statistiques décrites subséquemment ont donc été effectuées dans des conditions incluant et excluant ces trois participants. Puisque aucune différence statistique n'a été observée entre ces deux conditions, les résultats décrits porteront sur les analyses réalisées auprès du total des 32 participants.

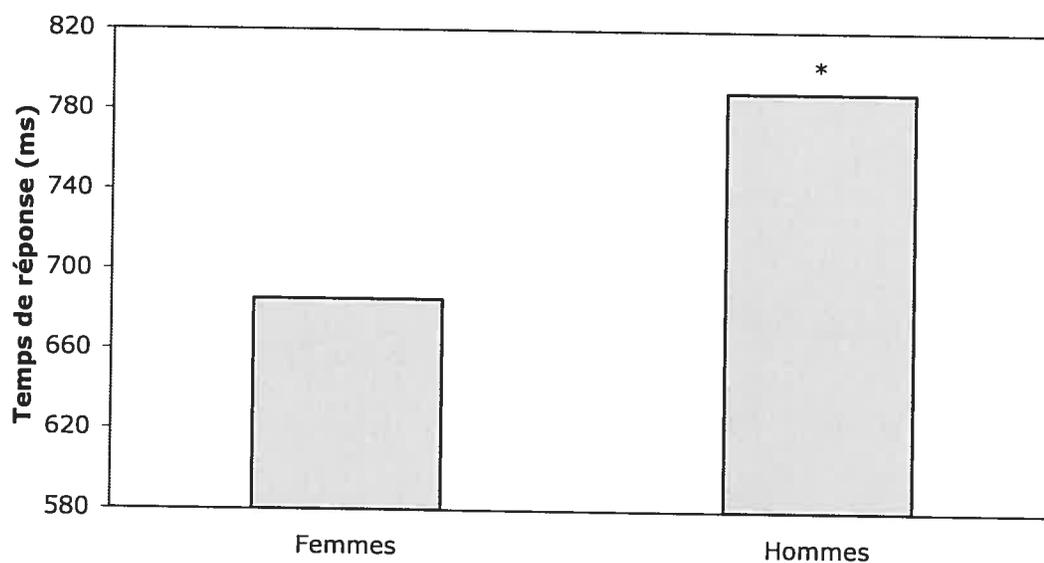
### Analyse des temps de réponse

La moyenne des temps de réponse a été calculée pour chaque participant, dans chaque catégorie de paire et pour chacune des présentations visuelles. C'est à partir de ces moyennes que les analyses statistiques des temps de réponse ont été effectuées.

Tout d'abord, afin de s'assurer que les deux listes de stimuli pouvaient être considérées équivalentes, la moyenne des temps de réponse pour tous les participants a été calculée pour chacune des seize catégories de stimuli (4 types de paires x 4 conditions de présentation). Des tests de Student pour échantillons indépendants ont alors comparé les résultats obtenus pour les listes A et B. Pour les seize catégories de stimuli, les moyennes des temps de réponse ne diffèrent pas entre les deux listes. Ainsi, ces deux listes sont considérées équivalentes et les analyses subséquentes sont réalisées sur l'ensemble des résultats des deux listes.

Une ANOVA à trois facteurs (2 x 4 x 4) a été effectuée sur les facteurs *genre* (féminin et masculin), *type de paire* (liées au sens métaphorique, liées au sens second non métaphorique, liées au sens premier, non liées) et *présentation visuelle* (CVD-CVD, CVD-CVG, CVG-CVD, CVG-CVG). D'abord, le facteur *genre* montre un effet significatif [ $F(1, 28) = 8,764$ ;  $p < 0,01$ ], les femmes étant plus rapides que les hommes (voir Figure 2). Ce facteur n'entre pas en interaction double significative : *type de paire* x *genre* [ $F(3, 84) = 2,126$ ;  $p = 0,103$ ], *présentation visuelle* x *genre* [ $F(3, 84) = 3,136$ ;  $p = 0,938$ ]. Toutefois, une interaction triple produit un effet

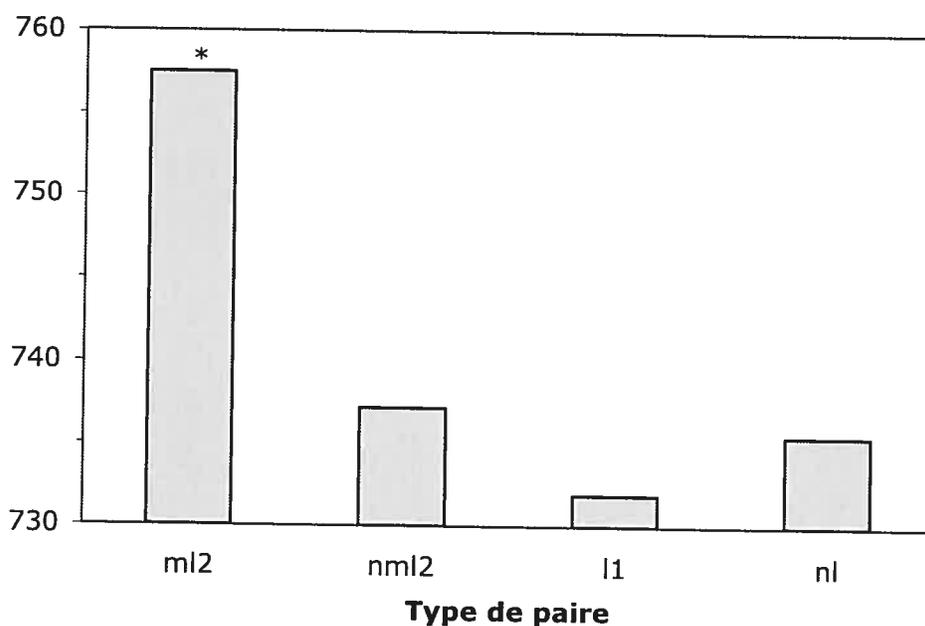
significatif : *type de paire* x *présentation visuelle* x *genre* [ $F(9, 252) = 2,155$ ;  $p < 0,05$ ]. Cette interaction est difficilement explicable. Ainsi, puisque le facteur *genre* ne fait pas partie des hypothèses de base, il a été éliminé pour les analyses subséquentes. Les facteurs *type de paire* [ $F(3, 84) = 11,428$ ;  $p < 0,01$ ] et *présentation visuelle* [ $F(3, 84) = 21,041$ ;  $p < 0,01$ ] montrent également un effet significatif. Toutefois, ces deux derniers facteurs ne montrent pas une interaction double significative [ $F(9, 252) = 1,329$ ;  $p = 0,222$ ].



**Figure 2 : Temps de réponse pour les femmes versus les hommes**

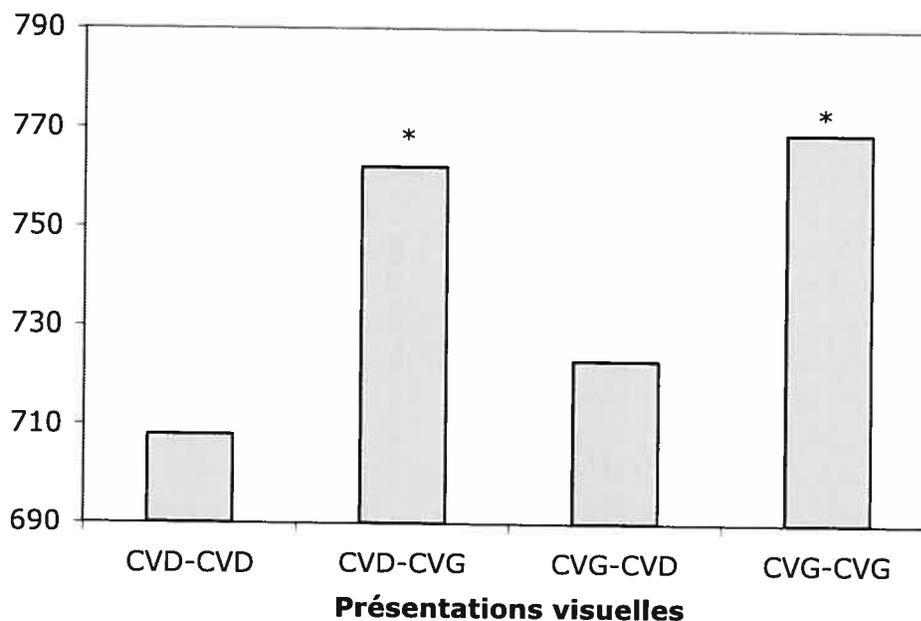
Une seconde ANOVA à deux facteurs (4 x 4) a été effectuée sur les facteurs qui nous intéressent principalement : *type de paire* (liées au sens métaphorique, liées au sens second non métaphorique, liées au sens premier, non liées) et *présentation visuelle* (CVD-CVD, CVD-CVG, CVG-CVD, CVG-CVG). Le facteur *type de paire* montre un effet significatif [ $F(3, 87) = 6,101$ ;  $p < 0,01$ ]. Les contrastes a posteriori selon la méthode de Tuckey(a) montrent que les paires liées par le sens métaphorique

présentent des temps de réponse significativement plus longs que les trois autres types de paires (liées au sens second non métaphorique, liées au sens premier et non liées) avec un  $\alpha = 0,05$  (voir Figure 3). Puisque les temps de réponse aux paires non liées ne sont pas significativement plus longs que les temps de réponse aux différents types de paires liées, les temps de réponse ne montrent pas d'effet d'amorçage. Quant au facteur *présentation visuelle*, son effet s'est révélé significatif [ $F(3, 87) = 16,941$ ;  $p < 0,01$ ]. Les contrastes a posteriori selon la méthode de Tuckey(a) montrent que les conditions de présentation visuelle CVD-CVD et CVG-CVD bénéficient de temps de réponse inférieurs aux conditions de présentation visuelle CVD-CVG et CVG-CVG avec un  $\alpha = 0,05$  (voir Figure 4). L'interaction entre les facteurs *type de paire* et *présentation visuelle* s'est révélée non significative [ $F(9, 261) = 0,929$ ;  $p = 0,500$ ].



ml2 : paires liées au sens métaphorique; nml2; paires liées au sens second non métaphorique; l1 : paires liées au sens premier; nl; paires non liées

**Figure 3 : Temps de réponse par type de paires**



**Figure 4 : Temps de réponse par type de présentation visuelle**

#### Analyse des taux d'erreurs

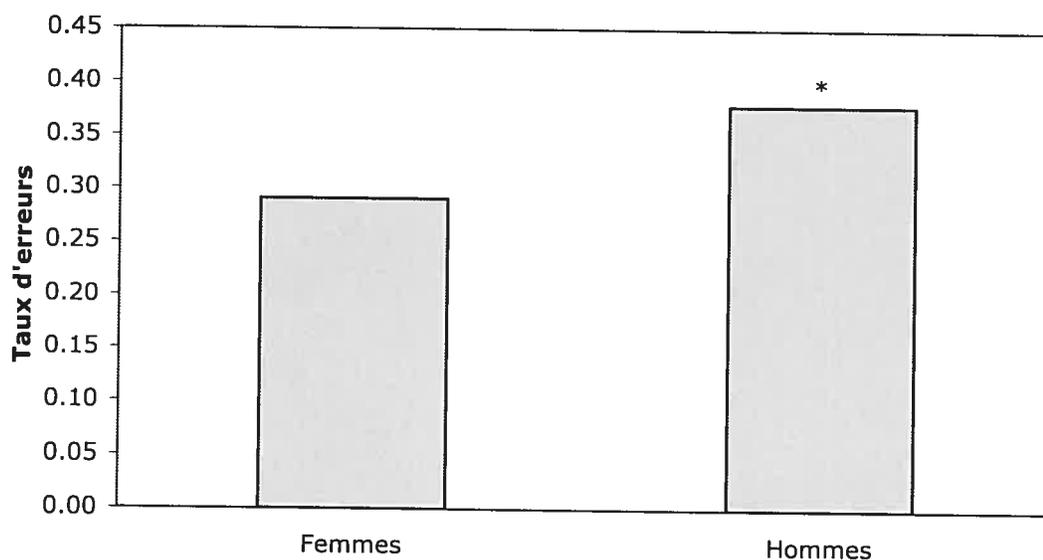
Les taux d'erreurs ont été calculés pour chaque participant, dans chaque catégorie de paire et pour chacune des présentations visuelles. C'est à partir de ces taux d'erreurs que les analyses statistiques décrites ci-après ont été effectuées.

Tout d'abord, afin de s'assurer que les deux listes de stimuli pouvaient être considérées équivalentes, la moyenne des taux d'erreurs pour tous les participants a été calculée pour chacune des seize catégories de stimuli (4 types de paires x 4 conditions de présentation). Des tests de Student pour échantillons indépendants ont alors été effectués afin de comparer les résultats obtenus pour les listes A et B. La moyenne des taux d'erreurs diffère entre les listes A et B pour une seule des seize

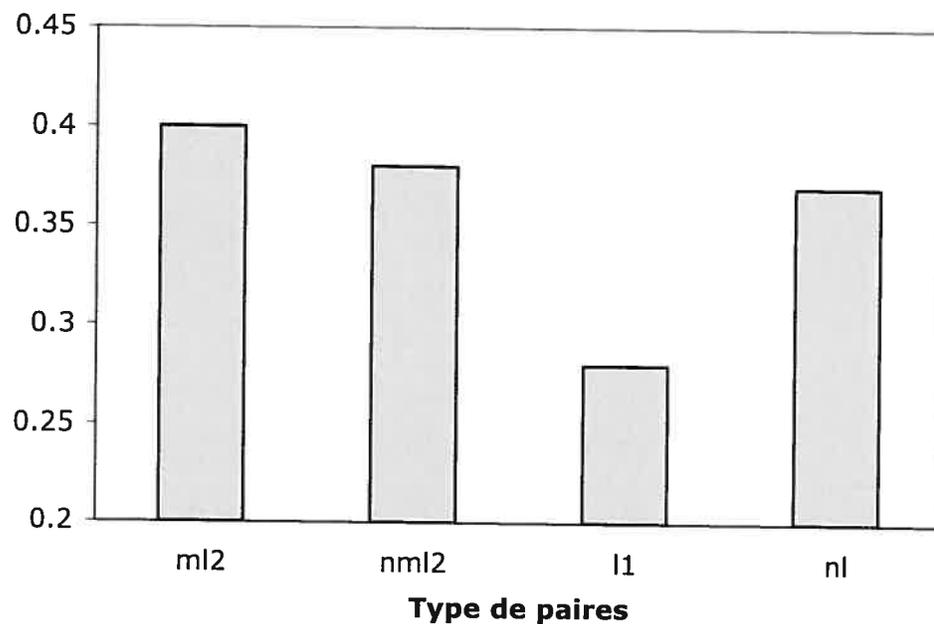
catégories de stimuli (les paires liées par le sens second non métaphorique, présentées en condition CVD-CVD) [ $t(30) = 1,342; p < 0,01$ ]. Puisqu'une seule catégorie de stimuli sur les seize diffère d'une liste à l'autre en ce qui concerne les taux d'erreurs, cette différence peut être considérée comme due au hasard (vu le peu de stimuli dans chaque catégorie). En conséquence, les listes ont été jugées globalement équivalentes et les analyses subséquentes ont été réalisées sur l'ensemble des taux d'erreurs.

Une ANOVA à trois facteurs (2 x 4 x 4) a été effectuée sur les facteurs *genre* (féminin et masculin), *type de paire* (liées au sens métaphorique, liées au sens second non métaphorique, liées au sens premier, non liées) et *présentation visuelle* (CVD-CVD, CVD-CVG, CVG-CVD, CVG-CVG). D'abord, le facteur *genre* montre un effet significatif [ $F(1, 30) = 5,947; p < 0,05$ ], les femmes ayant des taux d'erreurs inférieurs aux hommes (voir Figure 5). Ce facteur n'entre pas en interaction double significative : *type de paire* x *genre* [ $F(3, 90) = 0,893; p = 0,448$ ], *présentation visuelle* x *genre* [ $F(3, 90) = 0,350; p = 0,789$ ]. Il n'entre pas non plus en interaction triple significative : *type de paire* x *présentation visuelle* x *genre* [ $F(9, 270) = 1,157; p = 0,323$ ]. Le facteur *type de paire* montre également un effet significatif [ $F(3, 90) = 44,130; p < 0,01$ ]. Les contrastes a posteriori selon la méthode de Tuckey(a) (voir Figure 6) montrent que les paires liées par le sens métaphorique présentent un taux d'erreurs significativement plus grand que les paires liées au sens premier et non liées avec un  $\alpha = 0,05$ . Toutefois, la différence entre les paires liées au sens métaphorique et les paires liées au sens second non métaphorique n'est pas significative avec un  $\alpha = 0,05$ . De plus, les paires liées au sens premier présentent un taux d'erreur inférieur à

tous les autres types de paires, incluant les paires non liées. Ainsi, ces résultats montrent qu'en ce qui concerne les taux d'erreurs, l'effet d'amorçage est observé pour les paires liées au sens premier et non pas pour les paires liées aux sens alternatifs (métaphorique et non métaphorique). Quant au facteur *présentation visuelle*, il montre un effet significatif [ $F(3, 90) = 204,058; p < 0,01$ ]. Les contrastes a posteriori selon la méthode de Tuckey(a) montrent que les conditions de présentation visuelle CVD-CVD et CVG-CVD sont accompagnées d'un taux d'erreurs inférieur aux conditions de présentation visuelle CVD-CVG et CVG-CVG avec un  $\alpha = 0,05$  (voir Figure 7). Toutefois, les facteurs *type de paire* et *présentation visuelle* ne montrent pas d'interaction double significative [ $F(9, 270) = 1,463; p = 0,162$ ].

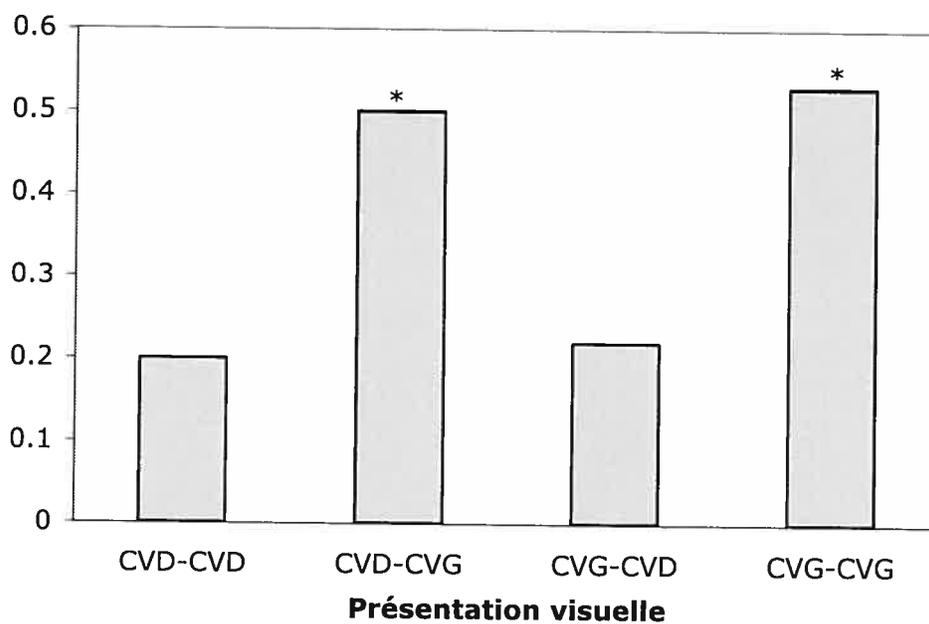


**Figure 5 : Taux d'erreurs pour les femmes versus les hommes**



ml2 : paires liées au sens métaphorique; nml2; paires liées au sens second non métaphorique; l1 : paires liées au sens premier; nl; paires non liées

**Figure 6 : Taux d'erreurs par type de paires**



**Figure 7 : Taux d'erreurs par type de présentation visuelle**

Il a également été vérifié que la corrélation entre les temps de réponse et les taux d'erreurs n'était pas significative ( $r = 0,288$ ;  $p = 0,110$ ), indiquant que les participants plus rapides n'ont pas nécessairement fait plus d'erreurs que les plus lents.

#### Analyse du ratio D/D+G

Tel que décrit dans la section méthodologie, les réponses étaient données simultanément par l'index de chaque main. Seule la première des deux réponses a été utilisée dans les analyses statistiques précédentes. Le ratio des items pour lesquels la première réponse a été fournie par la main droite par rapport au nombre total d'items, a été calculé pour chaque participant, dans chaque catégorie de paire et pour chacune des présentations visuelles.

Une ANOVA à deux facteurs ( $4 \times 4$ ) a été effectuée sur les facteurs d'intérêt de cette étude : *type de paire* (liées au sens métaphorique, liées au sens second non métaphorique, liées au sens premier, non liées) et *présentation visuelle* (CVD-CVD, CVD-CVG, CVG-CVD, CVG-CVG). Aucun effet et aucune interaction d'effets ne sont révélés significatifs. Le mode de réponse manuelle semble donc dépendre de stratégies personnelles.

## **DISCUSSION**

Le but de cette étude était de déterminer si l'hémisphère droit contribue spécifiquement au traitement du sens métaphorique des mots ou encore au traitement du sens alternatif en général des mots. Une étude de champ visuel divisé utilisant le paradigme de l'amorçage sémantique a été menée afin d'étudier les hémisphères cérébraux fonctionnellement isolés.

Les hypothèses envisageaient trois scénarios probables. Le premier était celui d'un rôle spécifique de l'hémisphère droit dans le traitement des sens métaphoriques. Il aurait pu être observé s'il y avait eu effet d'amorçage pour les paires liées par le sens métaphorique, seulement dans les conditions CVG-CVG et CVD-CVG, soit les conditions dans lesquelles l'hémisphère droit est celui qui fait le traitement métaphorique.

Le second scénario était celui d'un rôle spécifique de l'hémisphère droit dans le traitement des sens alternatifs en général. Il aurait été vérifié s'il y avait eu effet d'amorçage pour les paires liées par un sens second (métaphorique ou non métaphorique), seulement dans les conditions CVG-CVG et CVD-CVG, soit les conditions dans lesquelles l'hémisphère droit est celui qui fait le traitement des sens alternatifs.

Le troisième scénario était celui d'un rôle aspécifique de l'hémisphère droit pour le traitement des sens métaphoriques. Il aurait été vérifié s'il y avait eu effet

d'amorçage pour les paires liées par le sens métaphorique dans des conditions autres que CVG-CVG et CVD-CVG, soit des conditions dans lesquelles l'hémisphère droit ne fait pas le traitement du sens métaphorique.

La confirmation de l'un ou l'autre de ces trois scénarios exigeait la présence d'un effet d'amorçage ainsi que d'une interaction statistique entre l'effet des différents types de paires et l'effet des conditions de présentation visuelle. Or, ces deux conditions n'ont pas été observées tel que prévu rendant impossible l'évaluation stricte des hypothèses formulées ci-dessus. En effet, en ce qui a trait à l'effet d'amorçage, il n'a été observé que par l'analyse du taux d'erreur et seulement pour les paires liées par le sens premier. Les analyses du temps de réponse n'ont pas pu démontrer de différence entre le temps de réponse aux paires liées et le temps de réponse aux paires non liées, révélant par le fait même une absence de l'effet d'amorçage. De plus, l'interaction entre les différents types de paires et les conditions de présentation visuelle n'était pas significative ni pour les temps de réponse, ni pour les taux d'erreurs.

Par contre, certains résultats intéressants ont été obtenus et méritent d'être considérés. D'abord et avant tout, il a été observé que les paires liées par le sens métaphorique étaient significativement plus longues à traiter que tous les autres types de paires. Le traitement de ces paires liées par le sens métaphorique était également accompagné d'un taux d'erreur significativement plus grand que pour les paires liées par le sens premier et les paires non liées. De plus, un effet simple des conditions de

présentation visuelle a été observé. En effet, les temps de réponse et les taux d'erreurs se sont révélés inférieurs dans les conditions CVD-CVD et CVG-CVD (soient les conditions où le traitement est attribué à l'hémisphère gauche) par rapport aux conditions CVD-CVG et CVG-CVG (soient les conditions où le traitement est attribué à l'hémisphère droit). Finalement, un effet du genre a pu être observé, les femmes répondant plus rapidement et avec un taux d'erreur inférieur aux hommes.

Toutefois, avant de traiter plus en profondeur ces trois résultats intéressants (effet du traitement métaphorique, effet de la condition de présentation visuelle et effet du genre), il importe d'abord de discuter les raisons qui pourraient avoir fait en sorte que les deux résultats attendus (effet d'amorçage et interaction entre le type de paire et les conditions de présentation visuelle) ne se sont pas matérialisés dans cette étude.

#### Pourquoi l'effet d'amorçage s'est-il fait si timide?

Tel qu'énoncé précédemment, l'effet d'amorçage ne s'est pas révélé significatif en ce qui a trait aux temps de réponse et n'a été observé que pour les sens premiers en ce qui a trait aux taux d'erreurs. Cette présence partielle de l'effet d'amorçage uniquement pour le traitement des sens premiers est facilement explicable. Le lien au sens premier est le lien sémantique le plus fortement associé à l'amorce. Ainsi, il est tout à fait normal que lorsque l'effet d'amorçage est faible, qu'il ne soit décelable que pour les paires liées au sens premier et non pour les paires liées par un

sens alternatif. Toutefois, il est curieux que les temps de réponse n'aient pas révélé le même patron.

La faiblesse générale de l'effet d'amorçage dans cette tâche est au premier abord bien difficile à expliquer puisque la méthodologie de la présente étude a été fortement inspirée de celle de Collins (2002) qui avait obtenu un robuste effet d'amorçage. Or, certaines différences entre la présente étude et celle de Collins (2002) peuvent fournir des éléments de réponse.

La principale différence est celle de la langue utilisée pour l'étude. En effet, l'étude de Collins (2002) s'est réalisée en anglais alors que celle-ci a été effectuée en français. Par conséquent, les listes de mots n'ont évidemment pas été reprises textuellement. Il semble donc logique de chercher l'explication à la faiblesse de l'effet d'amorçage dans les listes de mots élaborées pour la présente étude. En particulier, un examen du lien entre les mots révèle que plusieurs des liens utilisés dans cette tâche sont de nature associative et non de similarité sémantique ou synonymie. Par exemple, pour des paires comme « lueur – espoir » ou « cellule – biologie », le lien réside seulement dans l'association entre ces mots et non dans la similarité sémantique. D'un autre côté, pour des paires comme « centre – milieu » ou « numéro – chiffre », le lien réside dans la similarité sémantique et non dans l'association entre les deux mots. Dans la présente étude, environ 50% des paires étaient liées par association et 50% par similarité sémantique.

Or, une étude de Chiarello, Burgess, Richards et Pollock (1990) souligne un phénomène fort intéressant concernant les paires de mots entre lesquels existe un lien exclusivement de nature associative. En effet, pour un tel type de paires, un solide effet d'amorçage est démontré lorsque l'amorce est présentée en position centrale et la cible en position latérale. Par contre, pour les mêmes paires, l'effet d'amorçage est totalement absent lorsque l'amorce et la cible sont présentées en position latérale. Cette observation, quoique inattendue, se révèle stable, à la fois dans les tâches de décision lexicale et d'énonciation.

Ainsi, dans la tâche qui nous intéresse, l'amorce et la cible sont présentées de façon latéralisée. Si on en croit l'étude de Chiarello et al. (1990), il ne devrait donc pas y avoir d'effet d'amorçage pour les paires entre lesquelles le lien est uniquement de nature associative. Puisque dans la présente étude environ 50% des paires sont de cette nature, on peut croire que cette abondance de paires associatives a amoindri l'effet d'amorçage jusqu'à ce qu'il ne soit plus décelable. Quant à l'étude de Collins (2002), les stimuli n'étant pas fournis, on ne peut pas savoir quel type de lien existait entre les paires de mots. Toutefois, puisque cette étude démontre un robuste effet d'amorçage avec une amorce et une cible latéralisée, on peut émettre l'hypothèse que la majorité des paires utilisées étaient liées par un lien de similarité sémantique.

Chiarello et al. (1990) avancent deux hypothèses pour expliquer ce phénomène inattendu. La première est qu'un partage interhémisphérique de l'information de l'amorce doit exister afin de permettre un amorçage qui puisse s'étendre aux liens

associatifs. L'effet d'amorçage pour les liens associatifs ne serait donc créé que par une jonction des forces des deux hémisphères. La seconde hypothèse propose que le traitement de l'amorce doit atteindre un seuil assez élevé de traitement afin que l'activation atteigne les éléments associatifs. Puisque la latéralisation provoque une limitation dans le traitement perceptuel de l'amorce, cette latéralisation empêche par le fait même la facilitation des éléments associatifs. Les auteurs croient donc qu'on obtiendrait la même absence d'amorçage si on utilisait une amorce centrale qui soit masquée ou brouillée, donc limitée dans son traitement perceptuel. Même si on ne peut pas pour le moment trancher entre ces deux explications, il est toutefois clair que ce phénomène a joué un rôle important dans l'anéantissement de l'effet d'amorçage dans la présente étude.

D'autres facteurs ont également pu contribuer à diminuer l'effet d'amorçage dans cette étude. Le haut taux de répétition des amorces et des cibles pourrait être l'un de ces facteurs. En effet, une même amorce est associée à quatre cibles différentes, chaque paire étant présentée dans les quatre conditions de présentation visuelle. Ainsi, chaque amorce est présentée seize fois. Toutefois, comme chaque participant n'est exposé qu'à une seule de deux listes, il devait traiter chaque amorce huit fois. Quant aux cibles, chacune d'elles est associée à deux amorces différentes, dans les quatre conditions de présentation visuelle. Ainsi, chaque cible est présentée huit fois au total des listes A et B et chaque participant la voit apparaître quatre fois. Ce haut taux de répétition des amorces et des cibles est bien connu comme un facteur qui diminue la force de l'effet d'amorçage (Neely, 1991). Dans une prochaine étude, la répétition des

amorces et des cibles devrait être limitée, par exemple en présentant 50% moins de paires non liées. Cette mesure diminuerait la répétition des amorces et des cibles du quart.

De plus, une étude subséquente devrait s'assurer de limiter au minimum les mots se ressemblant beaucoup visuellement. En effet, cette tâche présentait plusieurs mots orthographiquement très proches comme cibles : « passion », « poisson », « poison » et « prison ». Il est possible qu'en raison de la rapidité de présentation des cibles, certains de ces mots aient été pris les uns pour les autres, augmentant ainsi l'apparence de répétition des mêmes mots. En ayant des cibles plus distinctes, l'effet d'amorçage pourrait être plus fort. Également, dans une prochaine étude, les items devraient être présentés, non pas dans un ordre aléatoire pur, tel qu'il a été fait dans cette étude, mais plutôt dans un ordre pseudo-aléatoire qui minimiserait la proximité des amorces et des cibles semblables. Ce réarrangement de l'ordre des items dans les listes contribuerait sans doute à renforcer l'effet d'amorçage par la diminution de l'apparence de répétition des mêmes mots.

La proportion de mots liés par rapport aux mots non liés est un autre facteur qui a pu jouer en défaveur de l'effet d'amorçage. Il est bien connu que plus la proportion de mots liés par rapport aux mots non liés est élevée, plus l'effet d'amorçage est robuste (Neely, 1991). Dans cette tâche, cette proportion est de 25%, alors qu'elle est de 16% dans la tâche de Collins (2002). La proportion est plus grande dans cette étude puisqu'il a été décidé de ne pas utiliser le stimulus neutre (du type

« BLANK – cible »), qui est compté comme un item non lié. Ainsi, puisque notre étude utilise un ratio lié – non lié plus élevé que celle de Collins (2002), l'absence de l'effet d'amorçage dans notre étude ne peut être attribuée à ce ratio. Toutefois, un ratio de 25% est encore faible et une augmentation de ce ratio permettrait d'amplifier la force de l'effet d'amorçage. Si le nombre de paires non liées était diminué de 50% tel que proposé au paragraphe précédent, le ratio lié – non lié serait augmenté du même coup à 33%, ce qui devrait permettre un effet d'amorçage plus puissant.

En résumé, différents facteurs dans cette étude ont contribué à abaisser la force de l'effet d'amorçage jusqu'à ce qu'il ne soit décelable que pour les sens premiers et seulement par l'analyse des taux d'erreurs. Le principal facteur explicatif de ce phénomène est sans doute la présence de liens de nature associative, connus pour anéantir l'effet d'amorçage lorsque l'amorce est latéralisée (Chiarello et al., 1987). Le taux de répétition et d'apparence de répétition des mêmes mots, ainsi que la faiblesse du ratio de mots liés par rapport aux mots non liés ont sans doute aussi contribué à diminuer la force de l'effet d'amorçage.

#### Pourquoi les données ne démontrent-elles pas de spécialisation hémisphérique?

L'effet d'amorçage représente la première attente de cette tâche qui ne s'est pas réalisée. L'interaction statistique entre les différents types de paires et les conditions de présentation visuelle est la seconde attente non réalisée de cette tâche.

La discussion qui suit traitera de l'impact de la non réalisation de cette seconde attente ainsi que des raisons qui ont pu contribuer à ce résultat.

Rappelons tout d'abord que pour appuyer l'une des trois hypothèses alternatives, les résultats devaient d'abord démontrer que les différents types de paires n'étaient pas traités aussi efficacement dans les différentes conditions de présentation visuelle. Ces hypothèses étaient basées sur la présomption que l'hémisphère droit et l'hémisphère gauche ont des rôles différents quant à l'interprétation des différents sens des mots polysémiques. L'analyse de l'interaction entre le facteur « type de paire » et le facteur « condition de présentation visuelle » visait à révéler les avantages de chaque hémisphère dans le traitement des différentes interprétations des mots polysémiques. Cependant, cette interaction statistique ne s'est pas révélée significative rendant impossible l'analyse des hypothèses formulées pour cette étude. Pourquoi l'interaction attendue n'a-t-elle pu être démontrée? Il existe trois explications possibles en réponse à cette question.

La première explication est qu'il n'existe tout simplement pas de rôles particuliers des hémisphères cérébraux dans le traitement des sens premiers, des sens seconds métaphoriques et des sens seconds non métaphoriques. Ainsi, chacune des interprétations de mots polysémiques seraient traitées de la même façon par les deux hémisphères, excepté que l'hémisphère droit travaillerait plus lentement et produirait plus d'erreurs que le gauche. Dans l'hémisphère droit comme dans le gauche, les sens premiers sont les plus faciles à traiter (temps de réponse et taux d'erreur plus faibles),

suivis des sens seconds non métaphoriques, alors que les sens seconds métaphoriques sont les interprétations les plus difficiles à traiter par les deux hémisphères. On peut voir ces résultats comme le reflet d'une absence de rôles hémisphériques prédéterminés pour le traitement des mots polysémiques. Cette explication est toutefois rendue moins plausible par le fait qu'elle contredit l'ensemble de la littérature présentée dans le contexte théorique de cette étude. En effet, même l'étude de Collins (2003), qui soutenait des rôles aspécifiques des hémisphères cérébraux dans le traitement des mots polysémiques, démontrait tout de même des rôles hémisphériques prédéterminés par le type de paires de mots ainsi que par la position de l'amorce et de la cible.

Il existe d'autres explications à ce phénomène qui se concilient plus facilement avec la littérature étudiée. Par exemple, il est possible que l'écart temporel entre le début de la présentation de l'amorce et le début de présentation de la cible (mieux connu sous le nom de *stimulus onset asynchrony* ou SOA) ait été trop court pour permettre de mesurer une spécialisation hémisphérique. En effet, une étude réalisée par Burgess et Simpson (1988) a démontré que des rôles hémisphériques distincts existaient à un SOA de 750 ms et non à un SOA de 35 ms pour le traitement des mots polysémiques. Les auteurs soutiennent que toutes les interprétations (mais particulièrement l'interprétation dominante) sont d'abord activées dans les deux hémisphères. Dans un deuxième temps, l'hémisphère droit diminue la facilitation des sens premiers et augmente la facilitation des sens seconds. Au même moment, l'hémisphère gauche diminue la facilitation des sens seconds tout en conservant la

facilitation des sens premiers. En d'autres termes, c'est le temps qui fait apparaître les différences interhémisphériques dans le traitement des mots polysémiques.

La présente étude utilise un SOA de 350 ms, donc un temps intermédiaire entre celui où Burgess et Simpson (1988) ont observé des rôles équivalents pour les deux hémisphères et le temps où ils ont vu émerger les spécialisations hémisphériques. Il est donc tout à fait légitime de poser l'hypothèse que dans la présente étude (en tenant compte de la longueur et de la fréquence des mots), le SOA n'ait pas été assez long pour démontrer des différences interhémisphériques. Il reste à démontrer qu'avec un SOA plus grand on aurait pu voir émerger l'interaction entre les types de paires et les conditions de présentation visuelle, tel qu'attendue.

Une troisième et dernière explication possible à l'absence de spécialisation hémisphérique mérite d'être mentionnée. La différence entre les conditions où la cible est présentée dans le champ visuel droit (CVD-CVD et CVG-CVD) par rapport aux conditions dans lesquelles la cible est présentée dans le champ visuel gauche (CVD-CVG et CVG-CVG) est tellement marquée qu'elle a pu faire de l'ombre aux différences plus subtiles qui interagissent entre les différents types de paires et les conditions de présentation visuelle. Ainsi, les différences attendues passent peut-être inaperçues à cause de différences statistiquement beaucoup plus importantes qu'elles.

### Le traitement métaphorique : un traitement de type hiérarchique?

Malgré la non-réalisation de résultats attendus (l'effet d'amorçage et l'interaction entre le type de paires et les conditions de présentation visuelle), certains résultats intéressants ressortent de la présente étude. Le plus important de ces résultats est sans aucun doute l'observation que les paires liées par le sens métaphorique ont exigé un temps de traitement supérieur à tous les autres types de paires. De plus, ces mêmes paires métaphoriques sont associées à un taux d'erreur significativement plus grand que pour les paires liées par le sens premier et les paires non liées. Il n'existe toutefois pas de différence statistique entre les taux d'erreurs aux paires liées par le sens second métaphorique et les paires liées par le sens second non métaphorique. Ces résultats permettent d'inférer des informations précieuses quant aux différences entre le traitement métaphorique et les autres types de traitement sémantique.

Tel que décrit par Pynte, Besson, Robichon et Poli (1996), il existe trois principales hypothèses pour expliquer le traitement métaphorique. La première hypothèse, celle d'un traitement hiérarchique, stipule que lors du traitement métaphorique, le sens littéral est d'abord accédé et rejeté, puis le sens métaphorique est accédé. La seconde hypothèse, celle d'un traitement parallèle soutient que le sens littéral n'a pas besoin d'être rejeté afin de laisser place au sens métaphorique. Les deux sens possibles sont activés au même moment. Finalement, l'hypothèse de l'influence du contexte affirme que l'interprétation la plus appropriée en fonction du

contexte est la première accédée. Ainsi, si l'interprétation métaphorique est la seule appropriée au contexte, elle est la seule activée.

À la lumière des résultats obtenus dans cette étude, c'est l'hypothèse hiérarchique du traitement des sens métaphoriques qui semble recevoir un appui. En effet, l'analyse des temps de réponse montre que les paires liées par le sens premier sont traitées 25ms plus rapidement que les paires liées par le sens métaphorique (cette différence étant significative). Ainsi, dans les paires liées par le sens métaphorique, l'amorce est d'abord projetée, puis le sens premier serait activé (et probablement inhibé), avant l'activation du sens métaphorique, ce qui expliquerait le délai de réponse entre les paires liées par le sens premier et les paires liées par le sens métaphorique. Ces résultats supportent donc l'hypothèse du traitement hiérarchique. Quant à l'hypothèse du traitement parallèle, elle n'est pas soutenue par ces résultats : si les sens littéral et métaphorique avaient été accédés simultanément, il n'y aurait pas eu de délai entre les temps de réponse aux paires liées par le sens premier et les temps de réponse aux paires liées par le sens métaphorique. La présence même de cet intervalle dans les temps de réponse signifie que les deux interprétations n'ont pas été traitées en parallèle. Finalement, pour la troisième hypothèse, puisque cette étude sur les mots isolés présente un contexte fort limité, un test formel de cette hypothèse demeure impossible. Toutefois, on peut affirmer que dans l'absence de contexte aidant, le sens métaphorique semble être traité de façon hiérarchique, allant du littéral au métaphorique.

Il est également intéressant de souligner que les paires liées par le sens métaphorique exigent un temps de traitement plus long que les paires non liées. Ainsi, pour les paires liées par le sens métaphorique, l'amorce ne crée pas une activation qui *aide* au traitement de la cible, mais crée plutôt une interférence qui *ralentit* le traitement de la cible. Ce phénomène étrange peut s'expliquer par le fait que, tel que décrit au paragraphe précédent, l'amorce active d'abord le sens premier et devrait probablement l'inhiber avant d'activer le sens métaphorique. Ce mécanisme d'activation hiérarchique prend donc plus de temps que la simple sélection dans le lexique mental d'un mot non lié à l'amorce.

Si on compare maintenant le traitement des sens seconds de nature métaphorique et non métaphorique, on réalise que le traitement de ces deux types de sens seconds ne se fait pas selon le même mode. En effet, le temps de réponse aux paires liées par le sens second non métaphorique est statistiquement équivalent aux temps de réponse aux paires liées par le sens premier. Ainsi, dans le cas des ambiguïtés sémantiques non métaphoriques, il semble que toutes les interprétations soient activées de façon parallèle. De plus, le traitement des sens seconds non métaphoriques est significativement plus court que le traitement des sens seconds métaphoriques, ce qui confirme un mode de traitement différent pour ces deux catégories de mots.

Si on observe maintenant les taux d'erreur, on observe que les paires liées par le sens métaphorique entraînent un taux d'erreur plus grand que les paires liées par le

sens premier et que les paires non liées. Le taux d'erreur aux paires liées par le sens métaphorique n'est toutefois pas statistiquement différent du taux d'erreurs aux paires liées par le sens second non métaphorique. Cette observation ne supporte pas l'hypothèse selon laquelle le traitement des sens seconds métaphoriques est simplement plus complexe que le traitement des sens seconds non métaphoriques. Il semble donc que ces deux types de sens seconds suivent des modes de traitement différents (hiérarchique pour les sens métaphoriques et parallèle pour les sens seconds non métaphoriques), sans nécessairement différer en complexité.

#### Une confirmation de la supériorité de l'hémisphère gauche en décision lexicale

Un second résultat intéressant ressort de ces données : la tâche de décision lexicale est exécutée plus rapidement et avec un taux d'erreurs inférieur dans les conditions CVD-CVD et CVG-CVD que dans les conditions CVD-CVG et CVG-CVG. Ce résultat confirme la supériorité de l'hémisphère gauche dans les tâches de décision lexicale. Il est également en convergence avec les résultats obtenus par Burgess et Simpson (1988), Chiarello et al. (1990), Collins et Coney (1998), Coney et Evans (2000), Faust et Kahana (2002).

#### Une différence entre les hommes et les femmes en décision lexicale?

Le dernier résultat observé est plutôt surprenant. Un robuste effet de genre a été observé dans toutes les analyses statistiques exécutées. Il est indiscutable que dans

la présente étude, les femmes ont effectué la tâche plus rapidement et avec un taux d'erreurs inférieur aux hommes. De plus, cet effet de genre n'interagit avec aucun autre facteur, signifiant que globalement, le groupe des femmes a répondu plus efficacement à la tâche de décision lexicale.

Cet effet de genre est-il attribuable à la seule différence de genre entre les deux groupes? Ou encore existe-il un autre facteur qui diffère entre ces deux groupes, et qui pourrait mieux expliquer les différences obtenues? Afin de répondre à cette question, les groupes ont été comparés en terme d'âge, de scolarité et de coefficient de droiterie tel qu'obtenu au test d'Édimbourg. Ces trois facteurs se sont révélés égaux pour les deux groupes. Seul le facteur scolarité approche la différence significative, mais il est à noter que les hommes sont dans ce cas plus scolarisés que les femmes, rendant cette hypothèse moins plausible comme explication de l'avantage des femmes dans cette étude.

En ce qui concerne la latéralisation cérébrale, on considère en général que les femmes ont une moins grande asymétrie fonctionnelle que les hommes (Sergent, 1994). Ainsi, on aurait pu s'attendre à ce que les femmes soient supérieures aux hommes pour les présentations en champ visuel gauche (hémisphère droit), alors qu'elles auraient été inférieures ou égales aux hommes pour les présentations en champ visuel droit (hémisphère gauche). Or, on observe plutôt une supériorité des performances féminines dans toutes les conditions de présentation visuelle. Ce résultat est probablement attribuable à l'avantage général des femmes dans les tâches verbales

(Sergent, 1994), plutôt qu'aux différences de latéralisation cérébrale entre les hommes et les femmes.

## **CONCLUSION**

En résumé, cette étude a permis de déterminer que le traitement du sens métaphorique des mots représente un traitement différent de celui du sens second non métaphorique. En effet, les résultats de l'analyse des temps de réponse indiquent que les mots ayant un sens métaphorique sont traités de façon hiérarchique (le sens littéral étant activé avant le sens métaphorique) tandis que les mots polysémiques non métaphoriques sont traités de façon parallèle (les sens premiers et seconds étant accédés en même temps). L'absence de différence dans les taux d'erreurs entre les sens seconds métaphoriques et non métaphoriques nous permet de conclure que ces deux traitements suivent des modes différents sans nécessairement différer en complexité. Cette étude a également confirmé que l'hémisphère gauche est supérieur à l'hémisphère droit dans les tâches de décision lexicale. Finalement, les résultats ont révélé une supériorité des performances féminines en décision lexicale.

Par contre, le but de la présente étude était de déterminer si l'hémisphère droit a un rôle spécifique dans le traitement du sens métaphorique des mots ou encore dans le traitement du sens alternatif des mots. Or, la tâche a fourni bien peu de renseignements sur la dynamique interhémisphérique dans le traitement des différentes interprétations des mots polysémiques. Certaines modifications pourraient être apportées à la tâche afin de mieux répondre à la question initiale.

Tout d'abord, l'utilisation de SOA variés est un exemple de modifications à la tâche, visant à obtenir plus d'information sur la dynamique interhémisphérique. Tel

que soulevé précédemment, il est possible que l'intervalle entre l'amorce et la cible ait été trop court dans la présente étude pour révéler une spécialisation hémisphérique. L'utilisation d'un SOA plus long permettrait de vérifier si la spécialisation hémisphérique apparaît plus tard dans le temps. Cet aspect temporel de la dynamique interhémisphérique pourrait faire l'objet d'une étude subséquente fort intéressante.

De plus, tel que discuté, la tâche d'amorçage s'est révélée problématique. Si l'effet d'amorçage avait été plus robuste, les variations de cet effet d'amorçage auraient sans doute pu fournir plus d'information sur le traitement des différents sens par les différents hémisphères. Plusieurs suggestions ont été formulées afin de renforcer l'effet d'amorçage : (1) utiliser des liens de similarité sémantique et non des liens associatifs entre les mots, (2) limiter le nombre de paires non liées, ce qui aurait le double effet de réduire la répétition des mots et de renforcer le ratio mot lié – mot non lié, (3) limiter l'utilisation de cibles orthographiquement similaires et (4) contrôler l'ordre de présentation des stimuli afin d'éviter que des mots identiques soient présentés les uns à la suite des autres. La mise en application de ces quatre mesures permettrait sans doute de créer un solide effet d'amorçage et de faire ressortir des variations de cet effet d'amorçage entre les différents types de paire et les différentes conditions de présentation visuelle.

Une autre suggestion pour obtenir plus d'information sur la dynamique interhémisphérique serait de remplacer la tâche d'amorçage sémantique et de décision lexicale. Une tâche de jugement sémantique pourrait permettre de contourner les

difficultés associées à la tâche d'amorçage. En effet, dans la tâche de jugement sémantique, le participant doit dire si les deux mots de la paire qui lui est présentée sont liés ou non. De ce fait, le participant fournit directement l'information qu'on recherche : a-t-il fait, oui ou non, le lien entre les deux mots? Ainsi, cette information ne doit pas être déduite des temps de réponse et des taux d'erreurs comme dans la tâche d'amorçage. En conséquence, cette tâche est moins sensible aux différents paramètres de la tâche (SOA, répétition des mots, type de lien entre les mots, ratio lié – non lié, etc) que la tâche d'amorçage. De plus, contrairement à la tâche d'amorçage, la tâche de jugement sémantique étudie un traitement tout à fait conscient des mots. Présentée en champ visuel divisé, elle permettrait de révéler des informations sur la dynamique interhémisphérique dans le traitement conscient des différents sens des mots polysémiques. Ainsi, en plus de contourner les difficultés associées à la tâche d'amorçage, la tâche de jugement sémantique pourrait fournir une information complémentaire à cette dernière.

Aussi, afin d'obtenir plus d'information sur les rôles hémisphériques, il peut s'avérer fort profitable d'utiliser la tâche de jugement sémantique en observant systématiquement les zones cérébrales activées et la relation temporelle de leur mise en œuvre, par une technique d'imagerie cérébrale. Que ce soit l'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle (IRMf) ou encore les potentiels évoqués cognitifs, l'imagerie cérébrale pourrait révéler les patrons d'activation cérébraux associés au traitement des différents types d'interprétations des mots polysémiques. La tâche de jugement sémantique permettrait d'analyser seulement les conditions où le participant

a bien établi le lien entre les mots, réduisant ainsi le bruit dans les données. Cette analyse pourrait révéler des différences dans les patrons d'activation interhémisphériques associés aux différents types de liens, que les tâches comportementales auraient pu cacher. Ainsi, l'utilisation de l'imagerie cérébrale est une très bonne piste pour une étude future sur le dynamique interhémisphérique dans le traitement du sens métaphorique des mots.

Enfin, il est important de rappeler que cette étude avait également un objectif plus général : déterminer si la contribution de l'hémisphère droit à la communication verbale est complémentaire ou additive à celle de l'hémisphère gauche. Ici, le traitement du sens alternatif des mots (métaphorique et non métaphorique) était utilisé comme exemple d'une composante communicationnelle soupçonnée de requérir une contribution spécifique de l'hémisphère droit. La démonstration d'une contribution spécifique de l'hémisphère droit dans le traitement du sens métaphorique (ou encore alternatif) des mots aurait permis de pencher en faveur de l'hypothèse d'une contribution complémentaire de l'hémisphère droit à la communication verbale. Alternativement, la démonstration d'une contribution aspécifique de l'hémisphère droit dans le traitement du sens métaphorique (ou encore alternatif) des mots aurait permis d'éliminer un argument en faveur de l'hypothèse d'une contribution complémentaire, sans toutefois appuyer directement l'hypothèse d'une contribution additive de l'hémisphère droit à la communication verbale.

Vu le peu d'information obtenue sur la dynamique interhémisphérique, cette étude n'a pas pu trancher la question de la contribution de l'hémisphère droit à la communication verbale. Les modifications à la tâche suggérées pourraient permettre de faire avancer la question en étudiant mieux le traitement du sens alternatif des mots. Cependant, une réponse plus complète à cette question générale requiert l'étude de la dynamique interhémisphérique, non seulement dans le traitement du sens alternatif des mots, mais également dans le traitement d'autres composantes langagières traditionnellement associées à l'hémisphère droit. Parmi ces composantes, l'observation des CLD a pu souligner la conséquence d'une lésion droite sur les aspects prosodiques, pragmatiques et discursifs du langage (Joanette, Goulet et Hannequin, 1990; Joanette, Goulet et Daoust, 1991). L'utilisation de l'imagerie cérébrale pourrait permettre de mieux connaître les zones cérébrales associées à ces traitements communicationnels et ainsi mieux comprendre la dynamique interhémisphérique impliquée dans la communication verbale.

## **RÉFÉRENCES**

Anaki, D., Faust, M., Kravetz, S. (1998). Cerebral Hemispheric Asymmetries in Processing Lexical Metaphors. *Neuropsychologia*, **36** (7), 691-700.

Baudot, J. (1989). Fréquence des mots en français. Ordre alphabétique. Montréal, Université de Montréal. 194 pp. (pré-publication).

Bottini, G., Corcoran, R., Sterzi, R., Paulesu, E., Schenone, P., Scarpa, P., Frackowiak, R.S.J., Frith, C.D. (1994). The Role of the Right Hemisphere in the Interpretation of Figurative Aspects of Language: A Positron Emission Tomography Activation Study. *Brain*, **117**, 1241-1253.

Brownell, H.H., Potter, H.H., Michelow, D., Gardner, H. (1984). Sensitivity to Lexical Denotation and Connotation in Brain-Damaged Patients: A Double Dissociation? *Brain and Language* **22**, 253-265.

Brownell, H.H., Simpson, T.L., Bihre, A.M., Potter, H.H., Gardner, H. (1990). Appreciation of Metaphoric Alternative Word Meanings by Left and Right Brain-damaged Patients. *Neuropsychologia*, **28** (4), 375-383.

Burgess, C., Simpson, G.B. (1988). Cerebral Hemispheric Mechanisms in the Retrieval of Ambiguous Word Meanings. *Brain and Language* **33**, 86-103.

Chiarello, C. (1988). Semantic Priming in the Intact Brain : Separate roles for the Right and Left Hemispheres? In Chiarello, C. (Editor) *Right Hemisphere Contributions to Lexical Semantics*. Heidelberg: Springer Verlag. 100pp.

Chiarello, C., Burgess, C., Richards, L., Pollock, A. (1990). Semantic and Associative Priming in the Cerebral Hemispheres: Some Words Do, Some Words Don't... Sometimes, Some Places. *Brain and Language* **38**, 75-104.

- Cohen, J.D., MacWhinney, B., Flatt, M., Provost, J., (1993). PsyScope: A New Graphic Interactive Environment for Designing Psychology Experiments. *Behavioral Research Methods, Instruments, and Computers*, **25**(2), 257-271.
- Collins, M. (2002). Interhemispheric Communication via Direct Connections for Alternative Meanings of Ambiguous Words. *Brain and Language* **80**, 77-96.
- Collins, M., Coney, J. (1998). Interhemispheric Communication Is Via Direct Connections. *Brain and Language* **64**, 28-52.
- Coney, J., Evans K.D. (2000). Hemispheric Asymmetries in the Resolution of Lexical Ambiguity. *Neuropsychologia* **38**, 272-282.
- Du Chazaud. H.B. (1987). *Dictionnaire des Synonymes*. Paris: Édition Robert. 516 pp.
- Eisenson, J. (1962). Language and Intellectual Modifications Associated with Right Cerebral Damage. *Language and Speech*, **5**, 49-53.
- Faure, S. (2003). Analyses en champ visuel divisé. *Atelier de formation INSERM «Méthodes en neuropsychologie: application à l'étude de la mémoire et du langage»*, 17-18 mars 2003, Montpellier.
- Faust, M., Kahana, A. (2002). Priming Summation in the Cerebral Hemispheres : Evidence from Semantically Convergent and Semantically Divergent Primes. *Neuropsychologia* **40**, 892-901.
- Finger, Stanley (1994). *Origins of Neuroscience*. Oxford : Oxford University Press. 462 pp.

Foldi, N.S. (1987). Appreciation of Pragmatic Interpretations of Indirect Commands: Comparison of Right and Left Hemisphere Brain-Damaged Patients. *Brain and Language*, **31**, 88-108.

Gagnon, L., Goulet, P., Giroux, F., Joannette, Y. (2003). Processing of Metaphoric and Non-Metaphoric Alternative Meanings of Words after Right- and Left-Hemisphere Lesion. *Brain and Language*, **87**, 217-226.

Gardner, H., Brownell, H.H., Wapner, W., Michelow, D. (1983). Missing the Point : The Role of the Right Hemisphere in the Processing of Complex Linguistic Materials. In Perecman, E. (Editor). *Cognitive Processing in the Right Hemisphere*. New York : Academic Press. 169-191.

Gingras, C., Ska, B. (1999). Compréhension des mots métaphoriques chez les patients cérébrolésés droits: validation d'un outil d'évaluation. *Rapport de stage Centre de recherche de l'Institut universitaire de gériatrie de Montréal*.

Joannette, Y., Goulet, P., Daoust, H. (1991). Incidences et profils des troubles de la communication verbale chez les cérébrolésés droits. *Revue de neuropsychologie*, **1** (1), 3-27.

Joannette, Y., Goulet, P., Hannequin, D. (1990). *Right Hemisphere and Verbal Communication*. New York: Springer Verlag.

Myers, P.S., Linebaugh, C.W. (1981). Comprehension of Idiomatic Expressions by Right-Hemisphere-Damaged Adults. In Brookshire, R.H. (Editor). *Clinical Aphasiology: Conference Proceedings*. BRK Publishers, Minneapolis. 254-261.

Neely, J.H. (1977). Semantic Priming and Retrieval from Lexical Memory: Roles of Inhibitionless Spreading Activation and Limited-Capacity Attention. *Journal of Experimental Psychology: General*, **106** (3), 226-254.

Neely, J.H. (1991). Semantic Priming Effects in Visual Word Recognition: A Selective Review of Current Findings and Theories. In Besner, D., Humphreys, G. W. (Editors). *Basic Processes in Reading: Visual Word Recognition*. Hillsdale, N.J.: L. Erlbaum Associates. 264-336.

Oldfield, O.D. (1971). The Assessment and Analysis of Handedness: The Edinburgh Inventory. *Neuropsychologia*, **9**, 97-113.

*Petit Larousse illustré* (1989). Paris: Larousse. 1679 pp.

*Petit Robert 1* (1990). Paris: Le Robert. 2171 pp.

Pynte, J., Besson, M., Robichon, F-H., Poli, J. (1996). The Time-Course of Metaphor Comprehension : An Event-Related Potential Study. *Brain and Language*, **55**, 293-316.

Rinaldi, M.C., Marangolo, P., Baldassarri, F. (2002). Metaphor Comprehension in Right-Brain-Damaged Subjects with Visuo-verbal and Verbal Material: A Dissociation (Re)Considered. *Cortex*, **38** (5), 903-907.

Sergent, J. (1994). Spécialisation fonctionnelle et coopération des hémisphères cérébraux. In Seron, X., Jeannerod, M. *Neuropsychologie humaine*. Liège: Mardaga. 105-125.

Sperry, R.W. (1968). Hemisphere Deconnection and Unity in Conscious Awareness. *American Psychologist*, **23**, 723-733.

Weinstein, E.A. (1969). Affections of Speech with Lesions of the Non-dominant Hemisphere. *Research Publication of the Association of Research in Nervous and Mental Disease*, **42**, 220-228.

Winner, E., & Gardner, H. (1977). The Comprehension of Metaphor in Brain-Damaged Patients. *Brain*, **100**, 717-729.

Young, A. (1982). Methodological and Theoretical Basis of Visual Hemifield Studies. In Beaumont, J.G. (Editor). *Divided Visual Field Studies of Cerebral Organization*. New York: Academic Press. 305 pp.

Zaidel, E., White, H., Sakurai, E., Banks, W. (1988). Hemispheric Locus of Lexical Congruity Effects: Neuropsychological Reinterpretation of Psycholinguistic Results. In Chiarello, C. (Editor) *Right Hemisphere Contributions to Lexical Semantics*. Heidelberg: Springer Verlag. 100pp.