



HAL
open science

Exploration des habiletés de compréhension de textes de sujets cérébrolésés droits

Aurore Dubos, Géraldine Marc-Vernet

► **To cite this version:**

Aurore Dubos, Géraldine Marc-Vernet. Exploration des habiletés de compréhension de textes de sujets cérébrolésés droits. Sciences cognitives. 2016. dumas-01375427

HAL Id: dumas-01375427

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01375427>

Submitted on 3 Nov 2016

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

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

ACADEMIE DE PARIS
UNIVERSITÉ PARIS VI PIERRE et MARIE CURIE
MÉMOIRE POUR LE CERTIFICAT DE CAPACITÉ
D'ORTHOPHONISTE

**EXPLORATION DES HABILITÉS DE COMPRÉHENSION
DE TEXTES DE SUJETS CÉRÉBROLÉSÉS DROITS**

SOPHIE CHESNEAU, SOPHIE FERRIEUX, MARIE NOGUES-
LASSIAILLE

ANNEE 2015/2016

DUBOS
AURORE
25/09/1992

MARC-VERNET
GÉRALDINE
05/08/1992

REMERCIEMENTS

Nous tenons à exprimer notre reconnaissance à Sophie Chesneau, pour son implication tout au long de notre mémoire, ses conseils avisés, le partage de ses connaissances et sa vitesse de correction incomparable. Son soutien et sa tolérance nous ont été indispensables.

Nous souhaitons également remercier Sophie Ferrieux et Marie Nogues-Lassiaille. Leurs connaissances en neurologie, leurs corrections et leur prêt de matériel nous ont grandement aidé dans la construction de notre réflexion et du mémoire. Merci aussi pour nous avoir permis de rencontrer autant de participants : notre étude n'aurait pas été la même sans votre implication dans leur recherche.

Merci aussi à toutes les autres personnes qui nous ont permis de réaliser ce mémoire de fin d'année : le Dr. Florence Colle, Laetitia de Castera, le Dr. Sonia Hamdoun, Aurore Lapauze et tous nos participants qui se sont volontiers prêtés à l'expérience.

Nous remercions aussi Odile Rigaux-Viodé, qui a chaleureusement accepté d'être notre rapporteur.

Remerciements personnels de Géraldine :

Je tiens à remercier tous mes maîtres de stages, qui m'ont transmis leur passion et qui m'ont enrichie autant de leurs connaissances théoriques et cliniques que de leur art, toujours différent et personnel, de la pratique orthophonique.

Je voudrais aussi embrasser tous les membres de ma famille, surtout proche, qui m'ont toujours écoutée avec intérêt et soutenue avec ferveur.

Enfin, je remercie tous mes amis, d'orthophonie ou d'ailleurs, mes proches et connaissances, qui ont rendu ma vie plus fascinante et amusante. Et merci Aurore, pour ton amitié sans bornes, ton énergie débordante, et tes pâtisseries. Je ne pouvais rêver de meilleure binôme pour ce mémoire, et pour ma vie professionnelle.

Remerciements personnels d'Aurore :

Je tiens à remercier en premier ma famille, surtout mes parents, sans qui je n'aurais pas pu suivre ces études. Ils m'ont fait confiance et m'ont toujours encouragée.

Merci de tout cœur à Fabien pour m'avoir écoutée, épaulée, parfois réconfortée ou conseillée pendant mon parcours. Tu es un soutien indispensable.

Merci à mes amis, toujours présents et avec lesquels j'ai passé de bons moments.

Merci à mes maîtres de stages pour m'avoir guidée en me transmettant leur expérience clinique ainsi que leurs connaissances théoriques. J'ai appris beaucoup auprès d'eux et pu découvrir la diversité et la richesse de l'orthophonie.

Et bien sûr, merci à toi, Géraldine, tu m'as supportée tout au long de ces années, nous avons passé des moments inoubliables ensemble. Je ne peux imaginer ce qu'auraient été mes années d'études ou ce mémoire sans toi. Je suis impatiente que nous commencions notre vie palpitante d'orthophoniste ensemble.

ENGAGEMENT DE NON-PLAGIAT

Je soussigné(e) AURORE DUBOS, déclare être pleinement conscient(e) que le plagiat de documents ou d'une partie d'un document publiés sur toutes formes de support, y compris l'Internet, constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée. En conséquence, je m'engage à citer toutes les sources que j'ai utilisées pour écrire ce mémoire.

Signature :

Je soussigné(e) GÉRALDINE MARC-VERNET, déclare être pleinement conscient(e) que le plagiat de documents ou d'une partie d'un document publiés sur toutes formes de support, y compris l'Internet, constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée. En conséquence, je m'engage à citer toutes les sources que j'ai utilisées pour écrire ce mémoire.

Signature :

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION.....	1
PARTIE THÉORIQUE.....	3
I. LA COMPRÉHENSION DE TEXTES (AURORE DUBOS)	3
I.1. Le modèle de construction-intégration (Kintsch)	3
I.1.1. Niveaux de représentation de la compréhension	3
I.1.2. Cycles de construction-intégration	5
I.1.3. Évolution du modèle de Kintsch.....	7
I.2. Neuro-anatomie et compréhension de textes	9
I.2.1. Réseau bilatéral et implication de l'hémisphère droit	9
I.2.2. Rôle et connectivité des aires cérébrales de la compréhension de textes	10
I.2.3. Possibles mécanismes/processus sous-tendant l'implication de l'HD.....	12
I.3. Fonctions cognitives et compréhension de textes	15
I.3.1. Mémoires et compréhension de textes	15
I.3.1.a. Spécification des différentes mémoires.....	15
I.3.1.b. Rôle de chaque mémoire.....	17
I.3.1.c. Lien entre MDT et MLT	18
I.3.2. Fonctions exécutives et compréhension de textes	19
I.3.3. Attention et compréhension de textes	19
II. LÉSION DE L'HÉMISPHERE DROIT (GÉRALDINE MARC-VERNET).....	21
II.1. Troubles non-communicationnels	21
II.1.1. Syndromes majeurs de l'hémisphère droit.....	21
II.1.2. Troubles des fonctions cognitives.....	22
II.2. Troubles prosodiques et pragmatiques	22
II.3. Troubles lexico-sémantiques	23
II.3.1. Trouble de dénomination et d'évocation.....	23
II.3.2. Défaut de compréhension des ambiguïtés lexicales en contexte.....	24
II.3.3. Déficit de codage grossier	25
II.4. Les troubles discursifs.....	26
II.4.1. Les troubles expressifs.....	26
II.4.2. Les troubles réceptifs.....	27
II.4.2.a. Macrostructure, microstructure et scripts	27
II.4.2.b. Effet lié à l'intérêt de l'histoire	28
II.4.2.c. Inférences	28
II.4.2.d. Atteinte lexico-sémantique et compréhension de textes.....	29
II.4.2.e. Déficit cognitif et compréhension de texte	30
PROBLÉMATIQUE, OBJECTIFS ET HYPOTHÈSES (PARTIE COMMUNE).....	31
I. PROBLÉMATIQUE ET OBJECTIFS.....	31
II. HYPOTHÈSES	32
II.1. Hypothèses concernant les niveaux de compréhension de texte	32
II.2. Hypothèses concernant les fonctions linguistiques et cognitives associées....	32
PARTIE PRATIQUE (PARTIE COMMUNE)	33
I. MÉTHODOLOGIE.....	33
I.1. Présentation de la population.....	33
I.1.1. Critères d'inclusion	33
I.1.2. Critères d'exclusion.....	33
I.1.3. Description des participants.....	33
I.2. Présentation du matériel	36

I.2.1. Épreuves évaluant la compréhension et l'influence de la charge sémantique..	36
I.2.2. Épreuves évaluant les compétences lexico-sémantiques	36
I.2.3. Épreuves évaluant les fonctions exécutives et la mémoire	37
I.3. Procédure	38
II. RÉSULTATS	39
II.1. Compréhension de textes	39
II.1.1. Aspect quantitatif	39
II.1.2. Aspect qualitatif	40
II.2. Sémantique	43
II.3. Mémoire	44
II.4. Épreuves exécutives	46
II.5. Ensemble des résultats quantitatifs	48
II.6. Impression clinique concernant les participants	48
III. DISCUSSION	49
III.1. Niveaux de représentation de la compréhension de textes	49
III.2. Compréhension de textes, sémantique, mémoire et fonctions exécutives	51
III.3. Biais et limites	53
III.3.1. Concernant la population	53
III.3.2. Concernant le protocole	54
CONCLUSION	55
BIBLIOGRAPHIE	56
ANNEXES	62

LISTE DES ABRÉVIATIONS

CLD : cérébrolésé droit

HD : hémisphère droit

HG : hémisphère gauche

MDS : modèle de situation

AVC : accident vasculaire cérébral

AIC : accident ischémique cérébral

MDT : mémoire de travail

MDT-LT : mémoire de travail à long terme

MLT : mémoire à long terme

CE : compréhension écrite

TCT : Test de compréhension de textes

TMT : Trail Making Test

TLE : Test de langage élaboré pour les adultes

MEC : Protocole Montréal d'Évaluation de la Communication

PPTT : Pyramid and Palm Tree Test

RL/RI 16 : Rappel Libre/Rappel Indiqué 16

HDJ : hôpital de jour

DS : déviation standard

PC : percentile

LISTE DES FIGURES ET TABLEAUX

<u>Figure 1</u> : Exemple de portion de réseau sémantique.....	6
<u>Figure 2</u> : Régions cérébrales externes intervenant dans la compréhension de textes.....	12
<u>Figure 3</u> : Régions cérébrales internes intervenant dans la compréhension de textes.....	12
<u>Tableau 1</u> : Description des participants.....	35
<u>Tableau 2</u> : Temps de lecture, pourcentages de réponses correctes à la macrostructure et à la microstructure des textes (TCT1, TCT2, TCT3) et réussite ou échec de la mise à jour du modèle de situation (TCT1, TCT3) des participants CLD (TCT).....	42
<u>Tableau 3</u> : Résultats des participants CLD aux épreuves sémantiques (DO80, PPTT, Synonymie et Polysémie du TLE).....	43
<u>Tableau 4</u> : Résultats des participants CLD aux épreuves neuropsychologiques de mémoire (RL/RI16, empans arithmétiques de la WAIS).....	45
<u>Tableau 5</u> : Résultats des participants CLD aux épreuves neuropsychologiques de fonctions exécutives (Évocations du MEC, STROOP Victoria, TMT).....	47

INTRODUCTION

La compréhension de textes est une activité quotidienne et automatique mais aussi complexe. En effet, un certain nombre de fonctions, autant linguistiques que cognitives, sont nécessaires à son bon fonctionnement. Pour comprendre un texte, nous construisons une représentation mentale à partir des données du texte mais également en nous aidant de nos connaissances du monde.

Plusieurs chercheurs ont tenté de modéliser les processus intervenant pendant la compréhension de textes. La plupart d'entre eux, en reprenant en partie le modèle cognitif de compréhension du discours de Kintsch (Kintsch et Van Dijk, 1978) [42], supposent que la compréhension est dissociable en plusieurs niveaux de représentation : la structure de surface, le niveau sémantique, le modèle de situation et le niveau organisationnel.

En clinique, la compréhension de textes peut être évaluée par le biais de batteries d'aphasiologie. Toutefois, ces batteries possèdent souvent un seul texte ou plusieurs paragraphes isolés ne permettant pas d'évaluer chaque niveau de représentation. Ainsi, les patients peuvent réussir la partie compréhension de textes de ces batteries tout en continuant à se plaindre de difficultés de compréhension dans leurs activités quotidiennes (notamment lecture du journal, émission de télévision, conversation). Ces difficultés de compréhension touchent différentes populations. Les sujets cérébrolésés droits (CLD), notamment, peuvent présenter des troubles communicationnels et cognitifs susceptibles d'affecter leur compréhension de textes. Les études explorant les capacités de compréhension de textes des sujets CLD sont peu nombreuses, pourtant, il semble important de pouvoir décrire ces capacités afin d'envisager la prise en charge orthophonique.

En 2012, Sophie Chesneau, en se basant sur l'apport théorique du modèle de Kintsch, a élaboré le Test de Compréhension de Textes (TCT) (Chesneau, 2012) [12]. Il est composé de 3 séries de 3 textes dont le contenu et la charge sémantique (nombre de détails) ont été contrôlés, permettant ainsi d'évaluer les différents niveaux de représentation (microstructure, macrostructure, modèle de situation). Ce test a déjà permis de décrire plus précisément les troubles de compréhension de textes présentés par des sujets âgés (Chesneau et coll., 2007) [13], des sujets cérébrolésés gauches ayant récupéré (Chesneau et coll., 2015) [15], des sujets avec un déficit cognitif léger (Chesneau et coll., 2016) [14] et des sujets traumatisés crâniens (Mémoire Lubineau-Bigot et Schoukroun, 2008) [52].

L'objectif de notre mémoire a été d'explorer les capacités de compréhension de textes de sujets CLD à l'aide du TCT ainsi que d'étudier l'influence des connaissances sémantiques et des fonctions cognitives (mémoire et fonctions exécutives) sur la compréhension de textes.

PARTIE THÉORIQUE

I. LA COMPRÉHENSION DE TEXTES (AURORE DUBOS)

La compréhension de textes est une activité complexe pendant laquelle le lecteur crée une représentation mentale à partir des éléments du texte et de ses propres connaissances conceptuelles. Cette représentation est construite de manière dynamique en intégrant chaque nouvel élément du texte à ceux stockés antérieurement. Plusieurs modèles tentent d'illustrer la complexité des processus réalisés lors de la compréhension de textes. Parmi les modèles cognitifs, nous avons choisi de nous baser sur le modèle de Kintsch (Kintsch, 1988) [40], qui a été l'objet de nombreuses validations (Chapman et coll., 2002 ; Radvansky, 1999 ; Welland et coll., 2002) [11] [60] [78]. Il prend en compte tous les niveaux de la compréhension, de la forme au contexte, et permet également l'étude des traitements cognitifs qui interviennent dans le passage d'un niveau à l'autre. Ainsi, par le biais de ce modèle, nous pouvons analyser la qualité de la compréhension de textes à chaque niveau et émettre des hypothèses sur les traitements cognitifs atteints en cas de trouble de la compréhension.

Dans cette partie, nous présenterons le modèle de construction-intégration de Kintsch sur lequel nous nous appuyerons dans notre partie pratique. Ensuite, nous synthétiserons les résultats de diverses recherches en « neuro-anatomie et compréhension de textes ». Enfin, nous spécifierons le rôle des fonctions cognitives pendant la compréhension de textes.

I.1. Le modèle de construction-intégration (Kintsch)

I.1.1. Niveaux de représentation de la compréhension

Van Dijk et Kintsch (1978 ; 1983) [42] [74] décrivent quatre niveaux de représentation de la compréhension lors du traitement d'un texte : le niveau de surface, le niveau sémantique, le niveau du modèle de situation et le niveau organisationnel. Ces auteurs supposent que la compréhension de texte nécessite une multiplicité de processus qui peuvent apparaître de façon parallèle ou séquentielle et qui interagissent.

Le premier niveau définit la structure de surface du texte correspondant à sa forme linguistique indépendamment de son contenu. Elle comporte les aspects phonologiques, morphologiques et syntaxiques du texte.

Le deuxième niveau correspond au niveau sémantique, composé de la microstructure et la macrostructure qui forment la base de texte. À ce niveau, le lecteur construit le sens des éléments du texte et leurs relations. La microstructure représente la signification locale du texte. Elle correspond à une liste structurée et hiérarchisée de propositions sémantiques (micropropositions) extraites de la surface du texte. Chaque proposition renvoie à un état, un évènement ou une action et se compose à la fois d'un prédicat et d'un ou plusieurs arguments :

- Exemple 1 : (le chat miaule) => MIAULER [Ag CHAT], est une proposition sémantique avec « miauler » comme prédicat et « chat » comme argument ayant une fonction d'agent.

- Exemple 2 : (la fille mange une pomme) => MANGER [Ag FILLE Obj POMME], est une proposition sémantique avec « manger » comme prédicat ainsi que « fille » et « pomme » comme arguments ayant respectivement une fonction d'agent et d'objet.

Les propositions d'une même séquence entrent dans le « *buffer* » de la mémoire à court terme (MCT) [42] et sont reliées entre elles par le critère de répétition d'argument(s). Ensuite, d'autres propositions entrent dans le *buffer*, sont reliées entre elles puis intégrées au réseau de propositions préexistant. Le réseau est mis à jour à chaque cycle de compréhension. La répétition d'arguments assure la cohérence locale qui est principalement référentielle.

La macrostructure correspond à l'information globale du texte nécessaire à une compréhension complète. Elle est également constituée de propositions sémantiques (macropropositions) qui sont élaborées en réduisant et en organisant l'information plus détaillée des micropropositions. Les macropropositions sont obtenues grâce aux macroopérateurs qui transforment les micropropositions via des macrorègles qui sont :

- La déletion : suppression d'une proposition qui n'est pas une condition d'interprétation directe ou indirecte d'une autre proposition.

- La généralisation : substitution d'une séquence de propositions par une macroproposition générale désignant un super-concept.

- La construction : substitution d'une séquence de propositions par une macroproposition donnant une description générale de plusieurs micropropositions ou désignant une cause ou une conséquence particulière.

L'application des macrorègles est contrôlée par un schéma représentant les buts du lecteur. L'utilisation des macrorègles dépend également des connaissances du lecteur et de la situation de la tâche réalisée.

Le troisième niveau de représentation est le modèle de situation. Il détermine la compréhension dans sa totalité et la production d'inférences par le lecteur. C'est la représentation mentale de la situation que le lecteur va inférer en intégrant les informations du texte à sa propre connaissance du monde. Le modèle de situation est construit progressivement grâce à une mise à jour régulière de ses informations jusqu'à la fin du texte. Ainsi, le modèle de situation est « une représentation cognitive des événements, des actions, des individus et de la situation générale évoquée par le texte » (Van Dijk et Kintsch, 1983, p.11-12) [74]. Il permet de dissocier le contenu sémantique et le contenu situationnel du texte et d'accorder une place importante aux connaissances du lecteur et aux inférences.

Le quatrième niveau représente le niveau organisationnel du texte, indépendant du contenu. Il désigne la « superstructure » du texte, c'est-à-dire une structure conventionnelle du discours dont la connaissance est universelle. Les exemples typiques sont la structure d'une histoire ou d'un article scientifique. Selon les auteurs, ces structures sont importantes pour la compréhension car elles guident le lecteur pour la formation des niveaux précédents [42] [74].

I.1.2. Cycles de construction-intégration

Selon Kintsch [40], la construction de la représentation du texte se fait par cycle de traitement en raison des limitations de capacité de la mémoire de travail (MDT). Chaque cycle est décomposé en deux phases : une phase de construction et une phase d'intégration. Cet auteur propose ainsi le modèle de construction-intégration (modèle CI), un modèle cognitiviste et connexionniste qui est assez puissant pour prendre les bonnes décisions mais aussi assez flexible pour générer une interprétation correcte.

Ce modèle est basé sur l'utilisation des connaissances. L'organisation des connaissances a pu être modélisée sous forme de réseaux sémantiques, de cadres, de scripts ou de schémas (voir détails dans la partie I.3.1.a.). Toutefois, les auteurs considèrent ces structures trop inflexibles et proposent un système de connaissance minimal généré dans le contexte de tâche où il est nécessaire et ne possédant pas une structure pré-enregistrée. Ce système de connaissance est illustré par un réseau associatif composé de nœuds représentant des concepts ou des propositions. Ces nœuds sont interconnectés par des valeurs de forces positives, négatives ou nulles. Les nœuds du réseau de connaissances sont équivalents en

forme à une proposition de la base de texte (Kintsch, 1974) [39]. Kintsch propose donc un format commun aux connaissances et à la représentation du texte. Le sens complet d'un mot est obtenu en prenant en compte ses relations avec tous les autres nœuds du réseau. Cependant, il est impossible d'activer tout le réseau en une seule fois. En effet, à un instant "t", seule une petite fraction du réseau est activée. Le sens du concept est donc spécifique à une situation et à un contexte. Dans son article, Kintsch donne un exemple de portion de réseau qui peut être activée avec la proposition « Une personne cuit un gâteau ». Cette proposition active plusieurs sortes de connexions : des positives indiquées avec des flèches, des négatives indiquées avec des cercles et des non-spécifiées indiquées avec un astérisque. Une autre proposition contenant le mot « cuire » (*bake*) activerait une autre portion du réseau, spécifique à ce contexte.

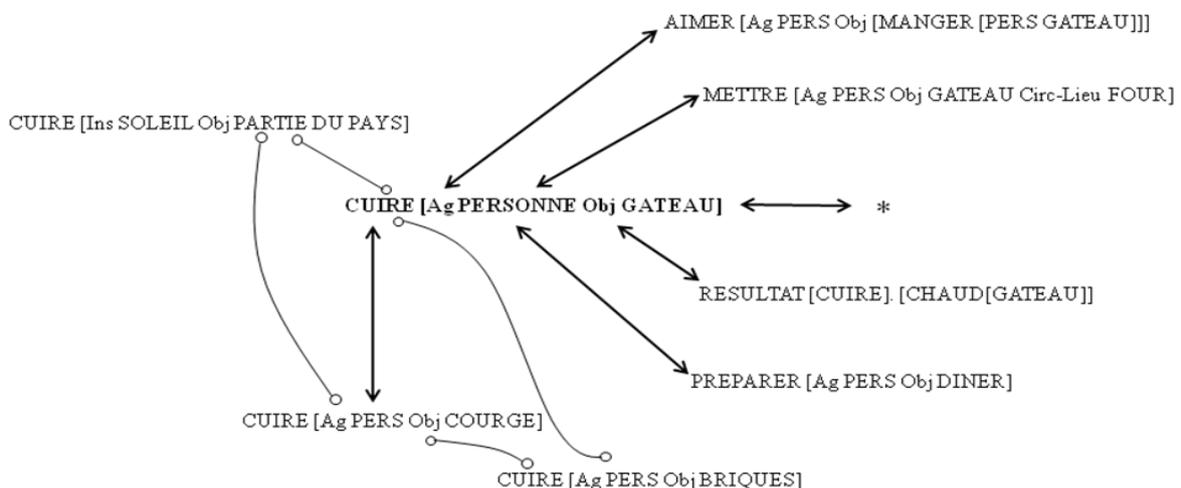


Figure 1 : Exemple de portion de réseau sémantique

D'après Kintsch [40].

La phase de construction (processus cognitiviste) est un système de production jugé juste assez puissant par l'auteur pour générer les bons éléments en rapport avec le contexte parmi d'autres éléments. Cette phase permet de construire la base de texte selon les étapes suivantes :

- Formation des concepts et de la représentation propositionnelle à partir des entrées linguistiques.
- Sélection des nœuds voisins associés aux concepts dans le réseau de connaissances, indépendamment du contexte. Chaque concept représente un indice indépendant de récupération des nœuds associés.

À la fin de cette étape, chaque ensemble concept-noeuds voisins forme une inférence plausible mais dont on ne peut pas connaître la pertinence car à ce stade du processus, le contexte n'est pas pris en compte (des inférences sont donc envisagées mais peuvent ne pas être utiles ensuite).

- Production d'inférences supplémentaires indispensables à la compréhension avec des processus de résolution de problèmes. Élaboration d'inférences spécifiques : inférences-ponts et macropropositions.

- Spécification des liens avec assignation des forces de connexion.

Il en résulte une base de texte enrichie sous forme de réseau ou de matrice de connexité mais qui est incohérente et possiblement contradictoire. Elle est donc soumise à un processus d'intégration afin d'obtenir une structure cohérente.

La phase d'intégration (processus connexionniste) est un ensemble de procédures de relaxation (Rumelhart et coll., 1986) [65] ou d'intégration des contraintes utilisant des liens excitateurs ou inhibiteurs entre les nœuds. Cette phase supprime les propositions inappropriées ou contradictoires avec le contexte et renforce les propositions pertinentes avec celui-ci. Cela se traduit par une diffusion de l'activation (excitatrice ou inhibitrice) jusqu'à stabilisation du système. La valeur initiale d'activation de chaque nœud est représentée par un vecteur d'activation qui est multiplié à plusieurs reprises avec la matrice de connexion afin d'obtenir un vecteur final d'activation. Ces vecteurs finaux d'activation indiquent les hautes ou les faibles valeurs d'activation pour chaque nœud du réseau. Seuls les nœuds hautement activés forment la représentation du discours pour chaque cycle.

I.1.3. Évolution du modèle de Kintsch

Le modèle de Kintsch est un modèle qui s'est construit progressivement et continue à évoluer avec les conceptions de ses auteurs et les différentes découvertes scientifiques.

En 1978, Kintsch et van Dijk [42] décrivent les structures sémantiques des textes composées d'un micro-niveau local et d'un macro-niveau global respectivement nommés microstructure et macrostructure. Ils rappellent ainsi la notion de base de texte (qu'ils avaient décrite dans des travaux antérieurs) et en exposent les opérations mentales. Les processus qui sous-tendent la compréhension de textes sont définis comme cycliques car contraints par les limitations de la MDT. Les auteurs énoncent l'importance des connaissances dans le processus d'inférence, mais ils ne détaillent pas leur application.

C'est en 1983 que Van Dijk et Kintsch introduisent la notion de modèle de situation [74]. Il comprend les expériences antérieures (dont bases de textes déjà rencontrées) et les connaissances générales du lecteur afin qu'il puisse interpréter le texte et en inférer le sens. Toutefois, le modèle de situation n'est pas clairement différencié de la macrostructure, où les connaissances peuvent aussi intervenir pour maintenir la cohérence.

En 1988, Kintsch [40] présente le modèle CI composé d'une phase de construction et d'une phase d'intégration. Il insiste sur les processus permettant la création d'un réseau de propositions/concepts reliés entre eux par des forces de connexion. Chaque proposition/concept est un indice de récupération de propositions/concepts voisins associés en mémoire à long terme (MLT). L'auteur ne parle plus de microstructure et macrostructure mais plutôt de cohérences locale et globale. La représentation sémantique (réseau de propositions) et le modèle de situation se construisent en parallèle avec une succession de mises à jour à travers les cycles de compréhension. Le modèle de situation représenterait donc la macrostructure du texte (ensemble des macropropositions) intégrant la notion de cohérence globale et les connaissances du monde.

Par la suite, une extension du modèle est proposée par Ericsson et Kintsch avec l'introduction du concept de mémoire de travail à long terme (MDT-LT) (Ericsson et Kintsch, 1995) [19], extension de la MDT par l'utilisation de la MLT (voir détails partie I.3.1.c.). Cette MDT-LT permettrait un temps de stockage plus long des indices de récupération de la MDT guidant la récupération des informations en MLT. Les informations pertinentes de la représentation en MLT seraient donc maintenues actives par la MDT-LT. Cette mémoire serait utilisable dans des activités particulières ou domaines particuliers après une pratique et un entraînement suffisants. Ainsi, le modèle CI ne se situe plus dans une approche minimaliste du processus de compréhension (l'établissement de la cohérence globale s'établirait lorsque les connexions locales échouent ou lorsque les informations globales sont actives en MDT) mais plutôt maximaliste (cohérence globale et locale maintenues parallèlement) grâce au maintien de la disponibilité des informations pertinentes des cycles précédents en MLT.

Enfin, en 2011, Mangalath et Kintsch exposent le modèle CI-II en prenant en compte l'apport des modèles sémantiques statistiques (Kintsch et Mangalath, 2011) [41]. Ces modèles tels que la LSA (*Latent Semantic Analysis*) (Landauer et Dumais, 1997) [46] et le *Topic Model* (Griffiths et Steyvers, 2004 ; Griffiths et coll., 2007) [29] [30] permettent l'extraction des informations sémantiques à partir d'un large corpus de textes. Ces

informations sémantiques représentent le sens du mot stocké en MLT à travers les diverses expériences vécues avec ce mot par le sujet. Toutefois, Barsalou (1987) [3], Kintsch et Mangalath [41] affirment que les informations en MLT ne sont pas toujours toutes pertinentes et que la prise en compte du contexte permet de juger lesquelles sont utiles. Ainsi, lorsque qu'un mot est rencontré, on construirait son sens en MDT en nous aidant du contexte et des informations en MLT. Le modèle CI-II serait une modélisation de ce processus de construction en expliquant notamment comment les sens appropriés au contexte sont conservés et comment les sens non pertinents sont supprimés. Ce modèle est appliqué à la phrase mais des études futures devront étendre son application aux textes.

Ainsi, au cours des années, le modèle CI s'est enrichi des nouvelles avancées scientifiques et a connu certaines modifications. Malgré cette évolution, bon nombre d'auteurs continuent à se référer à la version initiale du modèle et à parler encore en termes de « microstructure » et « macrostructure » (AbdulSabur et coll., 2014 ; Chesneau et coll., 2012 ; Ferstl et coll., 2005 ; Graesser et coll., 1994 ; Johnson-Laird, 1983 ; Just et Carpenter, 1992 ; Kintsch, 1988) [1] [12] [23] [27] [36] [38] [40].

I.2. Neuro-anatomie et compréhension de textes

Un certain nombre de chercheurs ont tenté de déterminer les aires cérébrales impliquées dans la compréhension narrative auditive et/ou écrite. Nous allons nous appuyer sur ces différentes études afin de synthétiser leurs différents résultats. En effet, les chercheurs considèrent que l'interprétation du langage procède d'une manière similaire, indépendamment de la modalité de l'input [23]. Même si lire un discours écrit et écouter un discours oral imposent des stratégies différentes, les processus d'inférence et de construction du modèle de situation se manifestent dès que l'interprétation du langage est tentée.

I.2.1. Réseau bilatéral et implication de l'hémisphère droit

Les recherches auprès de patients cérébrolésés de même que certaines recherches en neuro-imagerie montrent que les deux hémisphères cérébraux semblent impliqués dans la compréhension du langage à différents degrés selon les niveaux linguistiques (Jung-Beeman, 2005 ; St George et coll. 1999) [37] [67]. Toutefois, la dominance de l'hémisphère

gauche (HG) dans le traitement du langage est incontestable et la participation de l'hémisphère droit (HD) consisterait majoritairement en des co-activations des aires homotopiques gauches (Ferstl, 2010 ; Vigneau et coll., 2011) [22] [75]. En effet, concernant la compréhension de textes, Mar (2004) [54], dans sa synthèse qualitative d'articles de neuro-imagerie et d'études explorant la théorie de l'esprit et la compréhension narrative, relève également des activations principalement bilatérales. De même, Abdulsabur et coll. [1] ont relevé de fortes activations bilatérales lors d'une tâche de compréhension narrative orale (écoute d'une histoire) alors qu'une tâche de production narrative (produire un récit à partir d'images) activait essentiellement l'HG. Vigneau et coll. [75] ont étudié 128 articles de neuro-imagerie afin de regrouper l'ensemble des activations cérébrales pendant les processus langagiers (traitements phonologique et sémantique ; traitement des phrases et des textes). Contrairement aux auteurs précédents, Vigneau et coll. [75] ont observé une grande proportion d'activations unilatérales droites dans le lobe temporal pendant le traitement des phrases et des textes faisant intervenir la prise en compte du contexte. Ces chercheurs en concluent que l'HD semble jouer un rôle dans la compréhension de phrases/textes et dans le traitement du contexte [75]. Ainsi, malgré la dominance de l'HG, l'HD serait particulièrement impliqué dans des tâches langagières de haut niveau, notamment dans la compréhension discursive et de textes (Ben-Artzi et coll., 2009 ; Ferstl, 2010 ; Jung-Beeman, 2005 ; St George et coll., 1999 ; Vigneau et coll., 2011) [7] [22] [37] [67] [75].

Plus spécifiquement pour la compréhension de textes, un large réseau a souvent été identifié dans les études de neuro-imagerie. Ferstl [22] a proposé de le nommer « réseau étendu du langage » (en anglais « *Extended Language Network* »). Ce réseau comprendrait notamment les aires périsylviennes gauches classiquement décrites dans les processus langagiers ainsi que d'autres aires cérébrales gauches et droites comprenant des activations bilatérales. Par ailleurs, des études de connectivité appuient l'hypothèse selon laquelle les aires impliquées dans la construction de la cohérence seraient connectées aux réseaux supportant des processus mnésiques ou de "mentalisation" (théorie de l'esprit) (Moss et Schunn, 2015) [58].

I.2.2. Rôle et connectivité des aires cérébrales de la compréhension de textes

Grâce à diverses études de neuro-imagerie, plusieurs régions cérébrales ont pu être identifiées comme intervenant dans la compréhension de textes. Moss et Schunn [58] en

utilisant des textes scientifiques ont essayé de déterminer quelles étaient les régions cérébrales spécifiques de la construction de la cohérence puis quelles étaient les relations de ces régions avec les autres régions neuronales. Selon eux, le cortex cingulaire postérieur (CCP), le gyrus angulaire, le gyrus frontal supérieur, le cervelet, ainsi que les régions homologues droites constitueraient le réseau de la construction de la cohérence (RCC). Une autre étude a aussi décrit le rôle du CCP comme crucial pendant la construction et la mise à jour du modèle de situation [22]. Le gyrus angulaire a fréquemment été associé à l'allocation *top-down* de l'attention pour la mémoire sémantique incluant l'utilisation de contraintes sémantiques [58]. Le RCC interviendrait dans les composantes routinières et automatiques des processus de construction de la cohérence (exemples : compréhension de situations sociales ou des textes narratifs) [58]. Lors d'un effort de construction de nouvelles inférences (exemple : dans les textes scientifiques), les processus de construction de la cohérence engageraient, en plus du RCC, un ensemble de régions impliquées dans le contrôle de la récupération et de la sélection des représentations en mémoire sémantique. Cet ensemble de régions est composé du cortex insulaire supérieur, du gyrus frontal inférieur (GFI), de la jonction frontale inférieure, du cervelet et du cortex préfrontal dorso-latéral. Le GFI participe aux processus basiques du traitement du langage (aire de Broca), mais son activation croissante pendant la compréhension de textes peut aussi montrer son implication dans des processus de haut-niveau. En effet, il a été relié à la sélection lexicale sémantiquement adéquate pendant la compréhension narrative [1]. Selon Beeman [37], les GFI bilatéraux participeraient à la sélection sémantique bien qu'il soit probable que le GFI gauche supporte de multiples fonctions. Le cervelet, quant à lui, émettrait des signaux d'erreurs permettant un contrôle du traitement [58].

D'autres études ont également recensé une large activation des régions temporales [1] [54] [67], notamment celle des pôles temporaux pendant la compréhension de textes narratifs [1] [54]. Ces pôles pourraient participer à une variété de processus dont les processus de théorie de l'esprit (Mar, 2011) [55], le traitement complexe des connaissances sémantiques [1] et/ou la concaténation de phrases ou de propositions (fixer ensemble des phrases/propositions connectées) [54].

Enfin, Mar [55] a montré que la compréhension narrative partage plusieurs régions d'activation avec le « réseau de mentalisation » (gérant les processus de théorie de l'esprit). Parmi ces régions, l'implication du cortex préfrontal dorso-médian (CPFdm) est appuyée par un certain nombre de données [1] [22] [54] [55]. En plus de sa participation pour les

processus de théorie de l'esprit, cette région jouerait également un rôle dans la construction de la cohérence en permettant la création d'inférences [1] [22] [55] qui seraient plutôt conscientes et stratégiques [22].

Ainsi, malgré une hétérogénéité des études de neuro-imagerie de la compréhension de textes, des données convergentes peuvent être relevées. Les principales régions identifiées précédemment ont été reportées sur la figure 1 et la figure 2. La compréhension de textes recrute un large réseau de régions bilatérales représentant un réseau de construction de la cohérence interconnecté avec des régions probablement spécialisées dans le contrôle et la manipulation des représentations sémantiques [58] ainsi qu'aux régions supportant les processus de mentalisation [1] [55] [58].

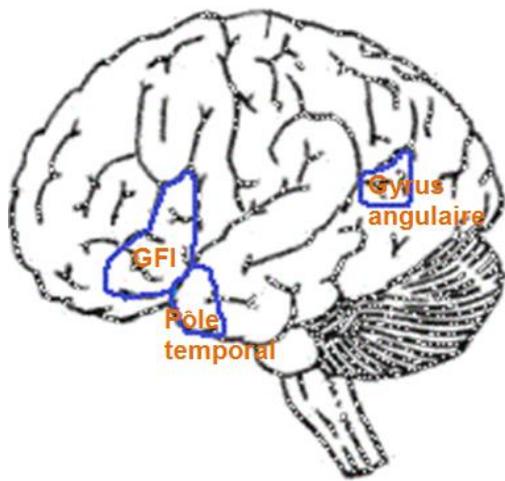


Figure 2 : Régions cérébrales externes intervenant dans la compréhension de textes

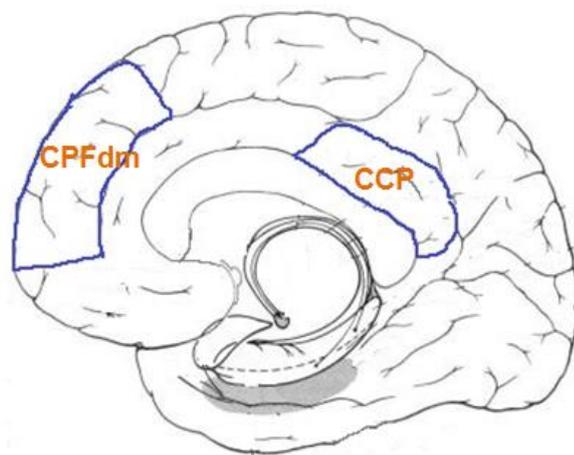


Figure 3 : Régions cérébrales internes intervenant dans la compréhension de textes

I.2.3. Possibles mécanismes/processus sous-tendant l'implication de l'HD

Plusieurs chercheurs ont tenté d'expliquer le rôle de l'HD dans le traitement du discours et de la compréhension de textes.

Certains ont essayé de relier les régions observées en neuro-imagerie avec les processus proposés par les modèles cognitifs. Mar [54] montre que les modèles cognitifs de la compréhension narrative décrivent des processus pouvant correspondre à 3 catégories : (1) mémoire, encodage et récupération ; (2) intégration ; (3) élaboration ou simulation. Selon l'auteur, il est difficile d'accepter ou de refuser de manière univoque les modèles cognitifs présentés (dont celui de construction-intégration) avec les données de neuro-imagerie. En effet, plusieurs modèles sont soutenus par ces données notamment ceux proposant un rôle

important de la mémoire de travail avec l'observation d'une large activation des régions préfrontales.

En 1993, Beeman [6] décrit la théorie du codage grossier (« *coarse coding* ») en proposant que l'HG et l'HD ne traitent pas l'information sémantique de la même façon. A la présentation de mots, l'HD associerait chaque mot à un champ sémantique large et diffus alors que l'HG les associerait à un champ sémantique plus précis et restreint (voir détails dans la partie II.3.3.). Cette hypothèse a été appuyée par un certain nombre de données. St George et coll. [67] ont présenté des textes avec titre ou sans titre auprès de sujets sains tout en observant les différents patterns d'activation cérébrale avec l'IRM fonctionnelle. La condition sans titre augmentait l'activité des deux hémisphères et particulièrement dans le lobe temporal droit. Selon eux, les résultats montrent que l'HD ne serait pas spécialisé dans le traitement des aspects figuratifs du langage (comme le suggéraient certaines données qu'ils avaient étudiées) mais plutôt engagé dans un phénomène plus général intervenant quand le lecteur tente de construire un modèle cohérent unitaire du discours. Ce phénomène serait expliqué par la théorie du codage grossier, en effet, le large champ sémantique de l'HD permettrait le chevauchement de beaucoup de concepts distants mais reliés sémantiquement. Or, l'accès à ces concepts distants semble nécessaire pour traiter le langage figuratif et pour créer des inférences. Ainsi, selon les auteurs, le codage grossier expliquerait les activations bilatérales observées devant la présentation d'un matériel discursif. En 2005, Beeman [37] présente de nouvelles données en accord avec sa théorie et ajoute que des asymétries hémisphériques au niveau micro-anatomique pourraient supporter des traitements différents et complémentaires notamment au niveau de l'activation sémantique. Plus récemment, Ben-Artzi et coll. [7], en rappelant que des évidences ont montré que l'activation sémantique de l'HG et de l'HD diffèrent aussi d'un point de vue temporel (l'HD active l'information plus lentement et la maintient plus longtemps que l'HG), ont voulu confirmer cette hypothèse en utilisant le paradigme des faux souvenirs composé de listes de mots induisant de fausses reconnaissances. Leurs résultats montrent bien que l'HD active et maintient, pendant une période relativement longue, un large éventail de mots sémantiquement reliés, incluant des mots n'apparaissant pas dans les listes. Cela pourrait permettre à l'HG d'exploiter l'information toujours disponible dans l'HD au lieu de réinterpréter les mots associés activés ou désactivés. Ainsi, les différences hémisphériques seraient complémentaires pour le traitement du discours et des textes au lieu d'induire des fonctions redondantes.

Les études de Long et coll. [50] [51] complètent les interprétations précédentes concernant les différences mnésiques entre les hémisphères. Ces auteurs se sont intéressés à la façon dont les deux hémisphères stockent la représentation propositionnelle (explicite) d'un discours. Ils ont utilisé un paradigme de reconnaissance en amorçage d'items (« *item-priming-in-recognition* ») combiné à une manipulation latéralisée par champ visuel. Leurs résultats montrent que les deux hémisphères stockent les concepts explicites d'un discours, mais leurs concepts sont organisés différemment (Long et coll., 2005 ; Long et coll., 2012) [50] [51]. L'HG conserverait l'information structurelle concernant « qui fait quoi à qui » (information prédicat-argument). L'HD, quant à lui, semble sensible à l'information temporo-spatiale en regroupant les concepts proches présentés simultanément. Afin d'expliquer leurs résultats, les auteurs notent qu'il faut distinguer les inférences basées sur l'activation de concepts dans un réseau sémantique et les inférences demandant une connaissance des liens entre prédicat et argument. Par exemple, dans la phrase « Martin vit Vincent tomber des escaliers. Il courut chercher de l'aide. » :

- Des informations sont disponibles en activant des réseaux sémantiques, en effet, le verbe « tomber » peut être relié sémantiquement à « blesser ».

- De plus, il est essentiel d'inférer *qui* est tombé pour savoir *qui* est parti chercher de l'aide. Il est donc nécessaire de se représenter « Vincent » comme agent de « tomber » pour comprendre que « Martin » est l'agent de « courir ». Cette inférence est complétée par la connaissance générale que la personne qui est tombée n'est probablement pas celle qui est partie chercher de l'aide.

Pour les inférences basées sur l'activation de concepts, l'HD aurait l'avantage d'activer un large champ sémantique (théorie du codage grossier) qui procurerait une information essentielle pour se représenter le discours ou pour réinterpréter une analyse inappropriée. Pour le deuxième type d'inférences, l'information stockée dans l'HG serait cruciale. Par ailleurs, les auteurs rappellent que des études ont montré que l'HD jouerait un rôle dans la réinterprétation du discours lorsque les interprétations initiales sont inappropriées avec l'information traitée. La mémoire de l'ordre temporel des informations dans l'HD pourrait donc aider à la révision d'une interprétation erronée.

Ainsi, le rôle de l'HD pour le traitement du discours et donc pour la compréhension de texte est encore en débat mais certaines théories semblent appuyées par des données cliniques.

I.3. Fonctions cognitives et compréhension de textes

Afin de comprendre un texte, le lecteur construit une représentation mentale des informations du texte, appelée aussi modèle de situation. Or, une représentation mentale est un acte de pensée et donc une activité cognitive (Rossi, 2009) [62]. Il paraît donc important de prendre en compte le rôle des fonctions cognitives dans la compréhension de textes.

I.3.1. Mémoires et compréhension de textes

Pendant la compréhension de textes, plusieurs mémoires vont entrer en jeu : la mémoire à court terme ou mémoire de travail (MDT) et la mémoire à long terme (MLT) comprenant la mémoire sémantique et la mémoire épisodique.

I.3.1.a. Spécification des différentes mémoires

La MDT maintient l'information en cours d'analyse pendant un temps relativement court. Elle assure également un traitement de cette information, elle possède donc une fonction active (Gineste et Le Ny, 2002) [25].

Le modèle de la MDT le plus influent en clinique est celui de Baddeley proposé initialement en 1986 (cité dans Was et Woltz, 2007) [74]. Avec ce modèle, Baddeley fait un lien entre l'attention et la mémoire. Il décrit un administrateur central amodal ayant une capacité attentionnelle limitée et un rôle de contrôle sur deux systèmes "esclaves", la boucle phonologique et le calepin visuo-spatial. La boucle phonologique représente la modalité auditivo-verbale et le calepin visuo-spatial concerne la modalité visuo-spatiale. Ces deux systèmes esclaves ont une capacité de stockage limitée. Ultérieurement, Baddeley ajoutera à son modèle la notion de *buffer* épisodique (voir détails dans la partie I.3.1.c).

La mémoire épisodique ou contextuelle est la mémoire des événements et des souvenirs autobiographiques [25]. Afin de récupérer les informations stockées dans cette mémoire, il est nécessaire de les associer à un endroit et un moment donné, c'est-à-dire avec leur contexte de survenue. Selon Rossi (2013) [63], il existerait un continuum entre mémoire sémantique et mémoire épisodique. En effet, la présentation de nouveaux faits pourrait être en premier lieu épisodique car systématiquement reliée à un contexte d'encodage.

La mémoire sémantique contient l'ensemble des connaissances générales que nous

possédons, c'est-à-dire nos connaissances sur le langage (mots et leurs concepts - unités de signification) et nos « connaissances du monde » [25]. Ces connaissances générales sont détachées de leur contexte d'encodage.

La plupart des modèles incluent maintenant l'idée que la mémoire sémantique est organisée en réseaux (Gineste et Le Ny, 2002 ; Rossi, 2009 et 2013) [25] [62] [63]. Par analogie avec l'activité cérébrale, ces réseaux possèdent un système de propagation de l'activation. Les divergences des modèles concernent les contenus, les systèmes de connexions, les principes d'organisation et les règles de propagation de l'activation de ces réseaux (Rossi, 2013) [63]. Rossi [63] rappelle que deux sortes de modèles de la mémoire sémantique peuvent s'opposer :

- Les modèles holistiques : composés de nœuds reliés entre eux dans des arbres taxonomiques (arbre hiérarchique avec notion d'inclusion).

- Les modèles de sens distribué : le sens est présent sous forme d'informations de natures diverses stockées dans différentes zones du cerveau, mais ces zones sont reliées entre elles. Les concepts liés aux mots ne peuvent être séparés des autres connaissances car, ensemble, ils constituent des structures hiérarchiques en partie emboîtées [63]. Par « connaissances », on désigne tout de ce qui est su et connu par une personne incluant les croyances et souvenirs [25] [63].

Les connaissances ont pu être modélisées sous forme de « schémas » qui sont des structures de représentation en MLT [25] [63]. Ces schémas vont représenter les propriétés générales, c'est-à-dire les invariants des objets d'une même classe ou catégorie. Contrairement aux concepts, les schémas de connaissances sont des structures qui représentent l'ordre séquentiel des éléments constitutifs d'un ensemble. Les schémas comprennent donc différents concepts s'enchaînant pour former un tout cohérent et spécifique (exemple : schéma du récit) [63]. Différentes catégories de schémas ont pu être proposées dans la littérature : schèmes, scripts, scénarios, *frames* (« cadres » en français), MOP (*Memory Organization Packet*).

I.3.1.b. Rôle de chaque mémoire

Lors de la compréhension de textes, la MDT va permettre la rétention temporaire des informations de la phrase en cours de lecture. Ces informations vont pouvoir être manipulées pour être intégrées à la représentation du texte en construction. Ces opérations vont permettre de conserver en mémoire la cohérence du texte. Carretti et coll. [10]

rappellent que les données de la littérature montrent bien que la MDT est reliée à la compréhension écrite (CE). Toutefois, son rôle pour expliquer les troubles de la CE demeure une question ouverte. Ces auteurs rappellent que la majorité des modèles théoriques distinguent les tâches de MDT soit en fonction de la modalité (verbal vs visuo-spatial), soit en fonction du besoin de contrôle attentionnel (stockage unique, tâches d'empans simples vs stockage avec traitement, tâches d'empans complexes). Avec leur méta-analyse de 18 articles étudiant la relation entre différentes mesures de la MDT et les performances de bon ou mauvais « compreneurs » enfants ou adultes, Carretti et coll. [10] confirment que les tâches de MDT nécessitant une grande demande de ressources attentionnelles/exécutives prédisent mieux les performances en compréhension que les tâches d'empans simples. Ils affirment ainsi que la MDT peut être un possible marqueur de difficultés en CE et que son évaluation est nécessaire pour spécifier le profil de déficit de compréhension.

Selon les chercheurs, lorsque nous écoutons ou lisons un énoncé ou un texte, le sens n'est pas directement donné et nous devons le construire. Le sens est donc toujours une interprétation de l'énoncé [25]. La construction de ce sens se fait à l'aide de deux sources : une source externe (l'énoncé ou le texte) et une source interne (la mémoire). La principale source interne utilisée pour la compréhension est la MLT du sujet. En effet, pendant sa lecture, le sujet doit activer les caractéristiques conceptuelles et les mettre en relation entre elles mais aussi avec ses autres connaissances sémantiques, schématiques et/ou autobiographiques.

Les schémas permettent de faciliter la reconnaissance, par exemple, posséder le schéma du récit facilitera sa reconnaissance. La reconnaissance du schéma favorise autant la compréhension que la production [63]. D'un même point de vue, il est considéré que les connaissances initiales d'un lecteur sur un thème familier peuvent favoriser l'intégration des informations rentrantes de ce thème. Sans ces connaissances initiales, les processus de compréhension demandent une plus grande allocation des ressources attentionnelles (Was et Woltz, 2007) [76]. Par ailleurs, le lecteur peut être amené à produire des inférences, c'est-à-dire utiliser ses connaissances pour expliciter ou compléter les informations qui ne sont pas présentes dans le texte ou pour construire des relations non formulées [25] [63]. Ainsi, toutes les connaissances sont nécessaires à la compréhension d'un texte pour en construire le sens et sa cohérence.

I.3.1.c. Lien entre MDT et MLT

Selon certains chercheurs, le modèle de Baddeley présentant une capacité limitée de la MDT ne semble pas expliquer les apprentissages complexes et les activités de compréhension [76]. Plusieurs ont ainsi proposé que la MDT puisse avoir un accès immédiat aux éléments de la MLT, qui sont disponibles pour le traitement mais non maintenus activement par les processus attentionnels.

Par exemple, selon Ericsson et Kintsch [19], après une pratique et un entraînement suffisants, un sujet serait capable d'utiliser la MLT comme une extension de la MDT, appelée « MDT-LT ». L'accès aux informations de la MLT serait temporairement maintenu par les « significations » des indices de récupération présents dans la MDT. La MDT-LT serait présente seulement dans les activités où l'individu aurait un « statut d'expert », elle serait donc spécifique à un ou plusieurs domaines et à l'individu (Ericsson et Kintsch, 1995) [19]. En 1998, Kintsch propose d'étendre le modèle CI en intégrant ce concept de MDT-LT. En effet, la représentation épisodique du texte (modèle de situation) construite au cours de la lecture serait une structure de récupération de la MDT-LT. Cette structure de récupération comprendrait l'ensemble des informations antérieures du texte et également les connaissances intégrées à la représentation lors des cycles de traitement précédents. Les indices de récupération guidant la MDT-LT correspondraient aux propositions dérivées de la phrase en cours de traitement. Ainsi, le lecteur pourrait réintégrer rapidement une information stockée en MLT nécessaire à la construction de la cohérence de la représentation.

Par ailleurs, nous devons noter que Baddeley lui-même a introduit des modifications à son modèle initial (cité dans Was et Woltz, 2007) [74]. A partir de 1999, il a conceptualisé la notion de « *buffer* épisodique ». Ce buffer serait un système à capacité limitée permettant le stockage temporaire des informations multimodales provenant des deux systèmes esclaves et de la MLT afin de les intégrer à la représentation épisodique. En 2001, Baddeley décrit comment comprendre un passage complexe et sa nouvelle version du modèle est similaire à la MDT-LT proposée par Ericsson et Kintsch [19].

Dans un article plus récent, Was et Woltz [76] ont tenté de décrire les relations entre les éléments disponibles en MLT, la compréhension orale et la MDT classique. Les analyses de leurs différentes mesures suggèrent que la MLT rendue disponible pour le traitement médiatise la relation entre la MDT et la compréhension orale. Cela soutiendrait les propositions affirmant que les capacités limitées de la MDT ne peuvent pas expliquer les

activités cognitives complexes.

I.3.2. Fonctions exécutives et compréhension de textes

Les fonctions exécutives sont un ensemble de fonctions cognitives élaborées intervenant dans le contrôle de comportements orientés vers un but et dans des situations nouvelles, non routinières. Les différentes composantes des fonctions exécutives qui ont été décrites dans la littérature sont : la stratégie, la planification, la flexibilité mentale, l'inhibition et la mise à jour.

Lubineau Bigot et Schoukroun rappellent dans leur mémoire [52] que les fonctions exécutives permettent la mise en place de processus contrôlés lors de la compréhension d'un textes (Mémoire Lubineau-Bigot et Schoukroun, 2008, 2009) [52]. Elles permettent d'établir un but au préalable de la lecture afin de sélectionner les informations pertinentes. Par ailleurs, la planification permet au lecteur d'adapter son comportement à la situation. Le contrôle exécutif par le biais de la flexibilité mentale et de l'inhibition assure les éventuelles corrections dans le cas d'erreurs de compréhension.

Certaines études auprès de patients cérébrolésés ont pu confirmer le lien entre les fonctions exécutives et la compréhension de texte. En effet, Chesneau et coll. [15] ont étudié la compréhension de texte et les fonctions cognitives de patients cérébrolésés gauches avec une aphasie résiduelle. Leurs résultats montrent qu'un déficit des fonctions exécutives influence les performances des patients en compréhension de textes. Plus spécifiquement, Ferstl et coll. [23] ont mené une étude similaire auprès de 109 patients d'étiologies cérébrales diverses et montré que les fonctions exécutives seraient particulièrement liées au traitement des idées principales implicites des textes.

I.3.3. Attention et compréhension de textes

L'attention permet le traitement de l'information de manière générale, elle est un pré-requis à l'accomplissement des activités cognitives quelles qu'elles soient (de bas niveau et a fortiori de haut niveau). Dans la littérature, l'attention n'est pas considérée comme un processus unitaire mais plutôt comme un ensemble de composantes cognitives dont l'intervention varie en fonction des situations. Les principales composantes définies dans la littérature sont : l'alerte phasique, l'alerte tonique, l'attention soutenue, la vigilance, l'attention focalisée ou sélective et l'attention divisée.

Pendant la lecture d'un texte, plus l'énoncé sera long et complexe, plus la demande attentionnelle sera grande. L'attention soutenue sera ainsi nécessaire afin de maintenir un niveau d'efficacité adéquat des autres processus cognitifs (Duchêne May-Carle, 2011) [18]. Par ailleurs, le lecteur doit sélectionner les informations pertinentes et inhiber les éléments non nécessaires pour maintenir la cohérence du texte ainsi que les possibles distracteurs environnementaux. L'attention sélective est donc en jeu pendant la compréhension d'un texte afin de focaliser l'attention sur les informations pertinentes. De même, le lecteur devra prendre en compte à la fois les éléments du texte et ses connaissances personnelles afin de créer une représentation mentale du texte en accord avec ces deux sources d'informations. C'est l'attention divisée qui permettra le traitement de plusieurs stimuli de façon simultanée. Les différentes composantes attentionnelles supervisent donc la construction de la cohérence globale d'un texte.

Dans cette première partie, nous avons tenté de définir le cadre théorique du modèle de Kintsch afin d'illustrer les différents processus cognitifs pouvant entrer en jeu pendant la compréhension de textes. De plus, nous avons souhaité prendre en compte les données de la neuro-imagerie et l'intervention des fonctions cognitives afin de mieux souligner la complexité de la compréhension de textes.

Dans la deuxième partie, nous nous intéresserons davantage aux troubles pouvant être observés chez les patients cérébrolésés droits (CLD) en insistant sur leurs troubles discursifs et de compréhension de textes.

II. LÉSION DE L'HÉMISPHERE DROIT (GÉRALDINE MARC-VERNET)

Il existe une grande diversité de profils chez les patients CLD et, à l'heure actuelle, aucune classification proposée dans la littérature ne fait consensus. Ainsi, si des troubles non-communicationnels (neurovisuels ou cognitifs) sont les plus fréquemment observés, 50 % à 70 % des patients CLD sont également touchés par des difficultés communicationnelles (Ferré et coll., 2009) [20]. Celles-ci se distinguent des aphasies car elles altèrent rarement la structure des phrases et perturbent plutôt l'interaction au niveau suprasegmental. Elles concernent 4 domaines : la prosodie, la pragmatique, le lexico-sémantique et le discursif. Dans cette partie, nous évoquerons un certain nombre des troubles non-communicationnels et communicationnels décrits dans la littérature. Nous développerons plus précisément les atteintes exécutives, sémantiques et surtout discursives, qui constituent le sujet de cette étude.

II.1. Troubles non-communicationnels

II.1.1. Syndromes majeurs de l'hémisphère droit

Certains syndromes apparaissent de manière préférentielle après une lésion de l'hémisphère droit (Carota et coll., 2005 ; Lechevalier et coll., 2008) [9] [47]. En effet, l'HD joue un rôle essentiel dans les processus attentionnels et lors de l'intégration sensorielle polymodale nécessaire à la compréhension de soi (schéma corporel) et de l'environnement.

Parmi les troubles non-communicationnels fréquents, les auteurs citent l'héminégligence, les apraxies constructive et d'habillage, l'hypergraphie, les syndromes visuo-perceptifs (agnosie visuelle, prosopagnosie, désorientation topographique) et l'anosognosie. Plus rarement, ces patients peuvent aussi présenter des troubles psychologiques comme le délire d'identification : altération de l'identification des personnes, des lieux, des événements et des parties du corps associée à la conviction d'un dédoublement, d'une multiplication voire d'un remplacement de l'objet de l'altération identitaire ; ou présenter des comportements maniaques caractérisés par un état de surexcitation des fonctions psychiques (exaltation ludique de l'humeur, accélération désordonnée de la pensée et débordements instinctuels).

II.1.2. Troubles des fonctions cognitives

Les sujets CLD peuvent présenter des troubles mnésiques (difficultés pour rappeler des informations et recopier une figure de mémoire) (Tompkins, 2012) [69]. En effet, le cortex préfrontal droit et certaines zones pariétales droites gèrent la récupération d'informations en mémoire épisodique [47].

De plus, ces patients n'arrivent parfois pas à organiser correctement leur vie quotidienne (penser à prendre leurs médicaments ou des objets personnels), ni à s'adapter à un environnement nouveau ou changeant (trouver son chemin dans un lieu inconnu, suivre des directions multiples) [69]. Des auteurs soulignent aussi ce manque d'adaptation dans une expérience de jeu sur ordinateur (Danckert et coll., 2012) [16]. Les sujets ne souffrent pas d'un trouble de flexibilité (pas de persévération dans les réponses) mais plutôt d'une difficulté à construire de nouvelles stratégies en fonction de l'opposant. Ils sont gênés pour exploiter correctement l'environnement, même s'il est très inductif, et pour en déduire un comportement plus pertinent. Danckert et coll. [16] parlent de difficulté à construire et mettre à jour une représentation mentale. Ce trouble est également retrouvé lors de l'expression et de la compréhension de discours narratif (voir II.4.1. et II.4.2.). Les difficultés exécutives observées chez les sujets CLD s'accordent avec la littérature de neuropsychologie. En effet, les fonctions de mise à jour et de flexibilité activent de nombreuses régions frontales et pariétales droites (Meulemans et coll., 2004) [56]. Plus encore, le processus d'inhibition semble particulièrement dépendant de l'HD, notamment du cortex frontal inférieur droit (Aron et coll., 2014 ; Meulemans et coll., 2004) [2] [56].

Enfin, les sujets CLD présentent des troubles attentionnels [69]. Ils sont distractibles et gênés pour suivre une conversation. De plus, ils ne respectent pas toujours les tours de paroles et semblent souvent se précipiter dans leurs réponses. En effet, le réseau attentionnel est composé de manière bilatérale par le cortex préfrontal, certaines régions postérieures (notamment pariétales), les noyaux gris centraux et la formation réticulée [47].

II.2. Troubles prosodiques et pragmatiques

Concernant la prosodie, les auteurs rapportent que les sujets CLD modulent peu leur voix et utilisent un débit de parole parfois inadapté (trop rapide ou trop lent). En réception, ils

sont en difficulté pour interpréter les intentions à partir de la voix d'autrui (Ferré et coll., 2011 ; Tompkins, 2012) [21] [69].

D'un point de vue pragmatique [21] [69], ces patients expriment peu leurs émotions et ne semblent pas réagir à celles des autres. De plus, ils interprètent souvent les expressions idiomatiques de façon littérale. Au niveau réceptif, ils analysent mal les indices pragmatiques comme les expressions faciales, les humeurs ou le contexte de communication. Ils prennent peu en compte leur interlocuteur et/ou la situation et expriment par conséquent une communication souvent inadaptée. Ils sont également en difficulté dans la compréhension des actes de langage indirects, de l'humour, et du figuratif. Tompkins [69] suggère que les épreuves démontrant de tels troubles sont trop complexes (métacognition). Ces difficultés seraient donc induites par la difficulté de la tâche et moins présentes en clinique.

II.3. Troubles lexico-sémantiques

L'hémisphère gauche (HG) est l'hémisphère dominant dans le traitement lexico-sémantique chez les individus droitiers et la plupart des gauchers. Différentes études suggèrent cependant que l'hémisphère droit (HD) participe également de manière relativement spécifique à ce processus. Nous allons énoncer certains troubles présentés par les patients CLD dans le domaine lexico-sémantique et exposerons différentes théories explicatives formulées dans la littérature.

II.3.1. Trouble de dénomination et d'évocation

La plupart des auteurs s'entendent pour dire que les troubles lexico-sémantiques des sujets CLD n'apparaissent pas lors de la passation de batteries d'aphasiologie standardisées [21]. Cependant, certains affirment que ces patients peuvent être mis en difficulté sur des épreuves sémantiques lorsque des critères d'analyse stricts sont utilisés (temps et type de réponse imposés, grand nombre d'items, plusieurs catégories étudiées) (Krishnan et coll., 2015) [45]. Dans ces conditions, les sujets CLD sont susceptibles d'échouer dans la reconnaissance de concepts présentés sur entrée visuelle ou sur entrée verbale. En revanche, une présentation verbale progressive des traits sémantiques (évocation sur

définition) s'avère facilitatrice. Krishnan et coll. [45] précisent que les patients testés échouent davantage dans les épreuves utilisant un support visuel que dans celles qui se servent d'un support verbal, mais ils rejettent l'hypothèse d'une cause visuelle. En effet, sur stimulus visuel, les sujets peuvent fournir des informations sémantiques (ex : dire qu'une personne est un président), ce qui prouve que leurs traitements visuel et sémantique de l'image sont efficaces alors qu'ils n'arrivent pas à donner le nom de la célébrité. A partir de ces résultats, Krishnan et coll. [45] suggèrent que les difficultés observées ne sont ni visuelles, ni sémantiques mais lexicales pures.

II.3.2. Défaut de compréhension des ambiguïtés lexicales en contexte

D'autres études ont mis en valeur une difficulté spécifique des sujets CLD à résoudre les ambiguïtés lexicales (Tompkins et coll, 2000 ; Klepousniotou et Baum, 2005b ; Grindrod et Baum, 2003 ; Grindrod et Baum, 2005) [31] [32] [43] [70]. En effet, ceux-ci sont plus lents que les sujets contrôles pour déduire et activer la signification appropriée d'un mot polysémique (= ambigu) dans un contexte donné.

Selon plusieurs auteurs, les sujets CLD sont ralentis parce qu'ils ne prennent pas correctement en compte le contexte. Klepousniotou et Baum (2005a) [44] complètent cette affirmation en démontrant que la lenteur d'interprétation ne provient pas d'un trouble d'accès lexical isolé. Ces données, ensemble, correspondent aux résultats d'une étude de neuro-imagerie récente : l'HD joue un rôle prépondérant dans l'interprétation des informations contextuelles, alors qu'il intervient peu dans le traitement lexico-sémantique [75].

Plusieurs théories expliquant la difficulté d'utilisation du contexte et ses conséquences existent. Le premier courant se base sur le modèle de compréhension de Gernsbacher (Gernsbacher et coll., 1990) [24] et parle de « *suppression deficit* » (= déficit de refoulement) [43] [44]. Pour comprendre une phrase ou un texte, les sujets activent des sens directement reliés aux informations entrantes mais aussi des sens plus distants afin de construire différentes interprétations. La progression dans la lecture, donc la précision du contexte, mène à une diminution de l'activation des hypothèses devenues inappropriées (= refoulement). Cependant, ce processus de refoulement est retardé chez les patients CLD et entraîne un maintien des interprétations incohérentes, interférant avec la compréhension. Par ailleurs, cette théorie suggère que la difficulté de la tâche influence les performances

des sujets CLD puisque l'ambiguïté lexicale, en induisant des interprétations concurrentes, constitue une tâche complexe. Selon Krishnan et coll. [45], cette hypothèse explique les bons résultats de ces patients en évocation sur définition : la présentation progressive des traits sémantiques renforce le processus de refoulement et permet de sélectionner le bon mot.

En revanche, Grindrod et Baum [31] [32] discutent l'hypothèse du refoulement. Ils retrouvent chez leurs patients des activations préférentielles pour le sens le plus fréquent, qu'importe le biais provoqué par le contexte : les sujets CLD résolvent l'ambiguïté en optant plutôt pour le sens le plus fréquent d'un mot. Cette préférence est en opposition avec la théorie du refoulement qui présuppose que tous les sens du mot sont initialement activés. Pour tous ces auteurs, il paraît évident que le contexte et son appréciation jouent un rôle particulier dans les troubles lexico-sémantiques, mais leur intervention reste encore à définir.

II.3.3. Déficit de codage grossier

D'autres recherches, concernant les sujets sains, précisent la nature de la participation de l'HD dans le traitement lexico-sémantique. Celles-ci partagent l'idée que ce processus résulte d'une interaction inter-hémisphérique, avec dominance plus ou moins prononcée de l'HG. La théorie du « *coarse coding* » (= codage grossier) (Beeman, 1993 ; Jung-Beeman 2005) [6] [37] est souvent utilisée dans la littérature et explique, en partie, les difficultés des sujets CLD. Ainsi, Beeman [6] affirme que l'HD, lors de la compréhension, active et maintient une large gamme de concepts liés aux informations à intégrer mais ne participant pas à leur sens dominant ou littéral (sens secondaires ou figuratifs d'un mot polysémique, des associés distants de mots). Ces sens ne servent pas directement à la compréhension d'une phrase mais les activer permet de construire des inférences et s'avère très utile lorsqu'il faut réinterpréter une situation. De son côté, l'HG active peu de concepts mais avec beaucoup de précision (sens pertinents et dominants d'un mot). Ainsi, l'HG peut effectuer seul la plupart des traitements sémantiques grâce à son codage fin et précis mais le codage grossier de l'HD devient nécessaire lorsque la compréhension nécessite des inférences élaborées ou une réinterprétation.

Si la plupart des preuves sur cette différence inter-hémisphérique proviennent d'études sur les divisions de champ visuel (dont [6] [37]), des recherches plus récentes valident

également cette hypothèse avec d'autres paradigmes [7] et l'étendent même au traitement catégoriel (Passeri et coll., 2015) [59]. Des études ont exploré cette théorie chez la population CLD en postulant qu'une lésion droite entraîne un déficit de codage grossier ; c'est-à-dire qu'elle perturbe l'activation des sens distants et secondaires de mots (Beeman, 1993 ; Klepousniotou et Baum, 2005a et b ; Tompkins et coll, 2008a ; Tompkins et coll, 2008b) [6] [43] [44] [72] [73]. Beeman [6] valide ce trouble et suggère que les sujets CLD n'activent pas ou ignorent les sens distants et périphériques de mots. Tompkins trouve, dans deux études, des résultats contradictoires. La première [72] affirme qu'ils souffrent d'un défaut d'activation des sens distants (en accord avec Beeman, [6]) de mots tandis que l'autre [73] parle davantage d'une décadence de leur maintien à long terme. Klepousniotou et Baum [44], eux, ne trouvent aucune preuve permettant d'utiliser cette théorie pour justifier leurs difficultés. La littérature précise que les déficits postulés de « codage grossier » et de « refoulement » n'interviennent pas dans les mêmes conditions, ni forcément à la même phase de compréhension, ils ne sont donc pas contradictoires [69].

II.4. Les troubles discursifs

Le discours, en production comme en réception, peut être analysé à différents niveaux. On peut observer la construction des phrases qui le composent, sa cohésion (agencement des phrases entre elles, connecteurs, microstructure), sa cohérence (agencement des idées principales entre elles, compréhension globale, macrostructure) ou encore la dimension pragmatique (adaptation à la situation et à l'interlocuteur). Les troubles discursifs des CLD ont été documentés dans plusieurs types de discours (ex : narratif, conversationnel, procédural). Nous nous concentrerons ici sur les recherches qui étudient le discours narratif en expression et en compréhension, particulièrement en compréhension de textes. Elles révèlent des difficultés dans les aspects de cohérence et de pragmatique du discours : nous allons les développer plus précisément. Enfin, nous rapporterons les réflexions menées par plusieurs auteurs sur les possibles liens entre ces difficultés et les troubles lexico-sémantiques, mnésiques et cognitifs des sujets CLD.

II.4.1. Les troubles expressifs

Plusieurs études ont mis en évidence des troubles de la production du discours narratif chez

les sujets CLD (Lehman Blake, 2006 ; Marini, 2012 ; Sherratt et Bryan, 2012) [48] [53] [66]. Le discours de ces patients comporte de nombreux propos tangentiels, incohérents et/ou inadaptés (exemple : répétitions inadaptées, détails excessifs, commentaires souvent égocentriques), ce qui le rend peu informatif. Ils sont par ailleurs souvent décrits comme verbeux [48] [66]. De plus, les sujets CLD utilisent une syntaxe simplifiée (peu de connecteurs et de propositions subordonnées, sur-utilisation du « et ») ce qui traduit une difficulté à analyser et transmettre les liens entre les concepts. Ainsi, leur discours s'apparente souvent à une énonciation de type encyclopédique avec cohésion et syntaxe adéquates, mais pauvres [66]. Toutes ces modifications conduisent parfois à la production d'un discours globalement incohérent, d'autant plus que les référents qu'ils utilisent ne sont pas toujours spécifiques (en accord avec Tompkins [69]).

De même, Marini [53] observe un déficit dans l'expression de la cohérence globale d'un récit (macrolinguistique) alors que la cohésion et la cohérence locale (microlinguistique) sont respectées. Il suggère que les troubles de production de ces patients résident dans une difficulté générale à traiter l'information conceptuelle et à organiser le modèle narratif.

II.4.2. Les troubles réceptifs

II.4.2.a. Macrostructure, microstructure et scripts

Au niveau réceptif, plusieurs auteurs mettent en évidence, chez les sujets CLD, des troubles de traitement des informations permettant l'élaboration de la macrostructure (thèmes et idées principales) mais de bonnes compétences dans le traitement de la microstructure (détails) (Ferstl et coll., 2005 ; Hough, 1990 ; Rehak et coll., 1992 ; Titone et coll., 2001) [23] [33] [61] [68]. Ainsi, Ferstl et coll. [23] démontrent que ces patients présentent des difficultés dans le traitement de questions concernant les idées principales implicites d'un texte alors qu'ils sont très performants pour en rappeler les détails.

Hough [33] note qu'ils sont gênés pour comprendre un récit qui ne présente pas un format canonique (avec une présentation du thème retardé). D'autre part, Titone et coll. [68] démontrent que les sujets CLD ont du mal à assimiler les idées principales de textes lus en vitesse accélérée (rappel moins bon et vitesse d'encodage ralentie). Les deux études affirment que ces difficultés, apparaissant lors de tâches complexes (scores comparables aux contrôles pour un format canonique ou un texte prédictible lu à vitesse normale),

traduisent une faiblesse d'intégration des informations importantes en un tout cohérent, une perturbation du traitement de la macrostructure.

Rehak et coll. [61] affirment, eux, que les patients CLD répondent bien à des questions sur les idées principales de récits canoniques et non canoniques. Cependant, quand on leur demande de choisir parmi plusieurs résumés celui qui correspond le mieux aux récit lu, ils ne choisissent pas toujours le bon (qu'importe l'aspect canonique ou non du texte), ce qui traduit tout de même une difficulté à appréhender la macrostructure. D'autre part, ils peuvent se baser sur leurs connaissances conservées en scripts (histoire très simple, succession routinière d'événements dans lesquels les personnages suivent des rôles prédéterminés) pour deviner la fin d'une histoire, à condition que le récit soit au format canonique. Pour des récits plus complexes, (exemples : avec une chute, avec de nombreux détails) ces compétences ne suffisent plus et leur prédictions deviennent peu plausibles, ce qui suggère des possibilités d'anticipation du récit limitées.

En résumé, les sujets CLD ont des compétences conservées en microstructure et en connaissance de scripts mais ne réussissent pas toujours à traiter les idées principales et/ou à les organiser dans une macrostructure cohérente. Par conséquent, ils peuvent être en difficulté pour comprendre un récit, notamment quand la tâche est complexe.

II.4.2.b. Effet lié à l'intérêt de l'histoire

Rehak et coll. [61] soulignent un effet d'intérêt de l'histoire : les patients CLD obtiennent de meilleurs résultats dans toutes les tâches pour les histoires classées comme « intéressantes » par les sujets contrôles. Cependant, cet effet agit de manière inconsciente. Les performances des sujets de l'étude sont améliorées par les récits « intéressants » alors que ceux-ci n'arrivent pas consciemment à discriminer les histoires intéressantes de celles qui ne le sont pas.

II.4.2.c. Inférences

Plusieurs auteurs ont montré que les patients présentant une lésion droite sont gênés pour comprendre les inférences [6] [23]. Beeman [6] suppose que ce trouble inférentiel est induit par une difficulté lexico-sémantique, particulièrement un déficit de codage grossier (développé en II.3.3.). Cependant, une étude plus récente démontre qu'ils peuvent tout à fait produire des inférences lors d'une tâche simple (Tompkins et coll., 2004) [71]. Cette

dernière étude suggère donc que le trouble inférentiel est conditionné par la difficulté de la tâche et qu'il est plus vraisemblablement provoqué par une réduction des ressources attentionnelles.

II.4.2.d. Atteinte lexico-sémantique et compréhension de textes

Des auteurs ont cherché à démontrer que les troubles observés au niveau lexico-sémantique (déficit de refoulement ou de codage grossier) pouvaient également perturber le niveau de la compréhension de texte (Tompkins et coll. 2000 ; Tompkins et coll., 2008b ; Beeman 1993) [6] [70] [73].

En réalité, l'hypothèse lexico-sémantique de déficit de codage grossier provient d'une expérience étudiant les inférences, donc la compréhension (Beeman, 1993)[6]. Beeman [6] observe que les sujets CLD sont en difficulté pour construire les inférences-ponts (permettant la cohérence globale du discours). Il suppose alors qu'une lésion droite altère la construction des inférences en perturbant l'accès au lexique étendu contenu dans l'HD ou son utilisation (= théorie du codage grossier). Ainsi, les sujets CLD n'activent pas ou ignorent les sens distants ou associés de mots. Ils n'ont donc pas une représentation complète des concepts et ne disposent pas de toutes les informations permettant la construction des inférences-ponts : ils échouent alors à la compréhension du discours. Toutefois, en 2008 (b), Tompkins et coll. n'ont pas trouvé d'association significative entre un déficit de codage grossier tel qu'il est défini par Beeman [6], c'est-à-dire un défaut d'activation initiale ou une ignorance des sens distants ou périphériques, et les performances en compréhension de texte. Ils remarquent cependant que les sujets en difficulté avec l'implicite activent mais maintiennent moins bien les traits sémantiques périphériques de mots (= sens distants). Cette découverte les amène à envisager le déficit de codage grossier de manière plus souple.

D'autre part, après avoir démontré que les sujets CLD souffrent d'un déficit de refoulement au niveau lexico-sémantique, Tompkins et coll. [70] corrèlent ces scores à ceux d'une épreuve de compréhension de texte. Ils prouvent que les performances d'un sujet lors de la résolution d'ambiguïtés lexicales (= performances de refoulement) peuvent prédire sa compréhension d'une histoire.

Ainsi, ces études suggèrent une possible influence du déficit de codage grossier « assoupli » ou du déficit de refoulement sur les compétences discursives des sujets CLD.

II.4.2.e. Déficit cognitif et compréhension de texte

Ferstl et coll. [23] mettent en lien les difficultés de compréhension objectivées chez les sujets CLD dans leur expérience et un déficit des habilités cognitives de haut niveau, c'est-à-dire des fonctions exécutives. Par ailleurs, Gernsbacher et coll. [24] affirment que le processus de refoulement ressemble beaucoup à l'inhibition. Aussi, la relation entre les scores déficitaires en compréhension de texte et le déficit du refoulement peut également sous-entendre une dépendance exécutif (ici inhibition)/compréhension [70]. Hough [33] avait déjà montré qu'une atteinte frontale droite entraînait des troubles discursifs plus sévères. Certaines études concernant la production du discours narratif chez les sujets CLD décrivent aussi un lien avec les fonctions exécutives (Marini, 2012 ; Bartels-Tobin et Hinckley, 2005) [4] [53].

D'autre part, Tompkins et son équipe associent des troubles discursifs réceptifs (déficit de refoulement [70] et difficultés inférentielles [71]) à des capacités réduites en mémoire de travail. Ferstl et coll. [23] rejettent cette corrélation puisque les résultats des patients aux tests neuropsychologiques ne révèlent pas de trouble mnésique.

Cette revue met en avant plusieurs théories concernant les sujets CLD mais il n'existe pas, à l'heure actuelle, de réel consensus dans la description des profils de ces patients. Certaines études suggèrent que la difficulté de la tâche induit de nombreuses différences inter-individuelles chez les sujets âgés [13] et chez les sujets cérébrolésés gauches [15]. On peut donc se demander s'il en va de même pour la population des sujets CLD : la difficulté de la tâche conditionnerait-elle aussi les performances des sujets CLD, notamment dans la compréhension de textes ? Les résultats des travaux de Titone et coll. [68] concordent avec cette hypothèse. Ils démontrent que ces patients sont plus en difficulté lors de la compréhension de récits fortement chargés au niveau cognitif (lecture accélérée).

PROBLÉMATIQUE, OBJECTIFS ET HYPOTHÈSES (PARTIE COMMUNE)

I. PROBLÉMATIQUE ET OBJECTIFS

50 à 70% de la population CLD a des troubles de communication [20], cependant ceux-ci ne sont pas systématiquement diagnostiqués. En effet, les difficultés rencontrées après une lésion droite en prosodie, traitement lexico-sémantique, pragmatique et discours sont subtiles et correspondent le plus souvent à des conditions linguistiques élaborées : elles n'apparaissent alors pas dans les épreuves typiques d'évaluation de l'aphasie. Il est donc primordial de proposer à ses patients des épreuves plus complexes [21]. De nombreux scientifiques s'affairent à décrire et classifier le plus exhaustivement possible les troubles communicationnels des sujets CLD. A notre connaissance, il existe peu d'études ayant exploré les capacités de compréhension de textes des sujets CLD et aucun consensus n'est établi dans ce domaine. D'autre part, on observe une pauvreté des données concernant les composantes linguistiques et cognitives susceptibles de sous-tendre des difficultés de compréhension de textes.

La présente étude portera sur l'analyse de la compréhension de texte de sujets CLD dans le cadre d'un modèle théorique [40]. Les objectifs seront les suivants :

- identifier le/les niveau(x) de représentation de la compréhension déficitaire(s) après la survenue d'une lésion cérébrale droite, grâce à des épreuves dans lesquelles la charge sémantique (le nombre de détails) varie.
- identifier les fonctions linguistiques (sémantiques) et cognitives (mémoire et fonctions exécutives) susceptibles de sous-tendre ces troubles.

II. HYPOTHÈSES

Les données de la littérature permettent d'émettre des hypothèses en lien avec les objectifs de l'étude :

II.1. Hypothèses concernant les niveaux de compréhension de texte

Hypothèse 1 : Les sujets CLD seront performants dans le traitement de la microstructure, quelle que soit la charge sémantique (TCT1, TCT2, TCT3).

Hypothèse 2 : Les sujets CLD seront gênés pour mettre à jour le modèle de situation d'un texte chargé modérément en informations sémantiques (TCT1).

Hypothèse 3 : Les sujets CLD seront en difficulté pour identifier la macrostructure dans les textes contenant des détails (TCT1 et TCT2).

II.2. Hypothèses concernant les fonctions linguistiques et cognitives associées

Hypothèse 4 : Les troubles d'identification de la macrostructure peuvent être induits ou majorés par une atteinte sémantique.

Hypothèse 5 : Les troubles d'identification de la macrostructure peuvent être induits ou majorés par une atteinte de la mémoire de travail.

Hypothèse 6 : Les troubles d'identification de la macrostructure peuvent être induits ou majorés par une atteinte des fonctions exécutives, notamment de l'inhibition.

PARTIE PRATIQUE (PARTIE COMMUNE)

I. MÉTHODOLOGIE

I.1. Présentation de la population

I.1.1. Critères d'inclusion

Tout sujet inclus dans notre étude doit :

- être âgé(e) de 20 à 80 ans
- avoir subi un AVC droit unique à un mois d'intervalle ou plus
- être de langue maternelle française
- être droitier(ière)
- posséder une vision et une audition normales ou corrigées

I.1.2. Critères d'exclusion

Tout sujet inclus dans notre étude ne doit pas :

- présenter des troubles neurovisuels (dont hémiparésie) sévères à moyens, susceptibles d'entraver la lecture
- posséder d'antécédents neurologiques, dyslexiques ou d'alcoolisme
- souffrir de troubles associés de type dégénératif, démentiel, psychiatrique
- montrer de troubles phonologiques, lexicaux ou morpho-syntaxiques sévères
- prendre de médicament pouvant agir sur la mémoire
- avoir subi d'intervention sous anesthésie générale dans les 6 derniers mois.

I.1.3. Description des participants

Notre population se compose de 8 participants. Le tableau 1 nous indique leur nom, leur

âge, leur sexe, leurs niveau scolaire et profession, des informations importantes concernant leur AVC ainsi qu'un résumé de leurs plaintes et/ou des séquelles observées par les soignants au niveau cognitif et langagier.

Tableau 1 : Descriptif des participants							
Nom	Age	H/F	Niveau scolaire Profession	AVC			Plainte du participant ou séquelles relevées par les soignants au niveau cognitif et langagier
				Date	Distance	Lésion	
MHP	70	F	12 (BAC) Retraitee assistante de direction	18/02/16	1 mois	AIC sylvien droit	- Pas de plainte cognitive, ni langagiere
SP	79	H	11 (CAP) Retraitee mecanicien	04/02/16	1 mois	AIC pontiforme jonctionnel entre artere moy. et artere post. droites	- Prise en charge en neuropsychologie - Pas de plainte cognitive, ni langagiere
JA	57	H	14 (BAC+2) Fonctionnaire en milieu hospitalier	15/06/13	2 ans et 10 mois	AIC profond droit	- Pas de plainte langagiere - Plainte de fatigabilite, troubles mnésiques, limitation des activites au quotidien et heminegligence résiduelle
JFG	61	H	17 (BAC+5) Professeur d'art et artiste	21/11/15	5 mois	AIC sylvien droit	- Héminegligence réduite - Pas de plainte langagiere - Plainte de limitation des activites au quotidien (difficultés à s'organiser), changement de voix
JD	64	H	14 (BAC+2) Retraitee cadre en comptabilite	11/04/16	1 mois	AIC sylvien droit	- Pas de plainte langagiere, ni cognitive
JPBa	70	H	17 (BAC+5) Retraitee ingénieur	08/04/16	1 mois	AIC choroïdien droit	- Pas de plainte cognitive, ni langagiere
JPBe	70	H	17 (BAC+5) Retraitee ingénieur	10/03/16	3 mois	AIC sylvien droit	- Pas de difficultés langagières - Héminegligence légère (en mouvement seulement), troubles attentionnels et exécutifs, fatigabilité
PB	56	H	17 (BAC+5) Vendeur d'actions	13/12/15	7 mois	AIC pontique droit	- Plainte d'une difficulté pour « aller chercher les mots », impression d'oubli rapide des choses apprises, limitation des activites au quotidien

I.2. Présentation du matériel

I.2.1. Épreuves évaluant la compréhension et l'influence de la charge sémantique

Afin d'explorer les différents niveaux de compréhension de textes et l'influence de la charge sémantique chez les sujets CLD, nous avons utilisé le Test de Compréhension de textes [12]. Il a été étalonné sur 181 sujets sains en prenant en compte le niveau socio-culturel (en années scolaires). Cette épreuve se compose de 3 types de textes (TCT1, TCT2, TCT3, trois versions par type de texte), plus ou moins chargés en détails, qui nécessitent ou non une mise à jour du modèle de situation (équivalent d'une inférence). Après la lecture silencieuse chronométrée de chaque texte, le sujet doit faire un résumé oral (macrostructure) et répondre à des questions concernant les détails (microstructure) et le modèle de situation (mise à jour du modèle). On présente d'abord un texte qui sert d'entraînement, il permet aux sujets de comprendre ce qu'on attend d'eux et d'ajuster leurs stratégies. On ne leur dit pas qu'il n'est pas noté. Le premier texte TCT1 (MICRO + MS, ici version Avion 1, voir annexe A) est chargé normalement en microstructure (90 micropropositions) et demande une mise à jour du modèle de situation, à savoir comprendre que le personnage principal de l'histoire fait un cauchemar. Le deuxième texte TCT2 (MICRO ++, ici version Auto 2, voir annexe A) est très chargé en détails (135 micropropositions) et lui ne demande pas de mise à jour du modèle de situation. Enfin, le dernier texte TCT3 (MICRO – MS, ici version Licenciement 3, voir annexe A) est faiblement chargé en détails (43 micropropositions) et demande une mise à jour du modèle situation. Dans chaque texte, la comparaison des performances d'un sujet sur les différents niveaux de représentation de la compréhension (microstructure, macrostructure et mise à jour du modèle de situation) permettra de mettre en valeur un niveau déficitaire, tout en prenant en compte l'influence de la charge sémantique sur les performances.

I.2.2. Épreuves évaluant les compétences lexico-sémantiques

Afin de vérifier que les patients disposent d'un bon accès lexico-sémantique et qu'ils peuvent retrouver à partir d'une image la cible phonologique correspondante, nous leur proposons une tâche de dénomination : la DO80 (Deloche et Hannequin, 1997) [17]. Ce type d'épreuve est généralement réussie par les sujets CLD mais nous la passons afin de nous assurer qu'il n'existe pas de difficulté lexicale importante susceptible de biaiser nos

résultats. Nous présentons, une par une, 80 images au patient que celui-ci doit dénommer.

Pour explorer plus précisément l'état/la qualité des représentations sémantiques des sujets CLD et de leurs relations, nous utilisons le Pyramid et Palm Tree Test, version image (PPTT, Howard et Goldblum, 1992 ; Callahan et coll., 2010) [8] [34]. Cette épreuve consiste à trouver parmi deux images celle qui correspond le mieux à l'image de référence, en haut. De plus, nous proposons deux épreuves de langage élaboré, avec des niveaux de difficulté variables : Polysémie et Synonymes dans le Test de Langage Élaboré chez l'adulte (TLE, Rousseaux et coll., 2012) [64]. Dans Polysémie, nous demandons au patient d'évoquer un maximum de sens possibles d'un mot polysémique présenté oralement. Dans Synonymes, le sujet doit évoquer au moins un terme synonyme d'un mot présenté oralement.

I.2.3. Épreuves évaluant les fonctions exécutives et la mémoire

Pour tester la mémoire épisodique, nous proposons le Rappel Libre/Rappel Indiqué 16 (RL/RI16, Linden et coll., 2004) [49], une traduction française étalonnée du Test de Grober et Bruschke. Lors de cette épreuve, nous aidons d'abord le patient à encoder 16 mots, à l'aide d'un indigage catégoriel. Puis nous lui demandons de rappeler à 3 reprises les items, seuls ou avec indigage. Tous les rappels sont séparés d'une tâche distractive. Ensuite, nous présentons au patient une tâche de reconnaissance écrite des items parmi 48 mots. Enfin, après 20 minutes sans tâche verbale, le sujet doit effectuer un rappel différé de 16 mots.

Pour évaluer la mémoire de travail, nous utilisons les empans endroit et envers de la Wechsler Adult Intelligence Scale III (WAIS III, Wechsler, 2000 ; Grégoire et Van Der Linden, 1997) [28] [77]. Le patient doit alors répéter à l'endroit et à l'envers des séries de chiffres de plus en plus longues.

Pour évaluer la fonction attentionnelle et inhibitrice, nous utilisons le STROOP Victoria (Bayard et coll., 2011 ; Moroni et Bayard, 2009) [5] [57]. Lors de l'épreuve, le sujet doit d'abord dénommer des points colorés, puis il doit donner la couleur de l'encre de mots écrits et enfin donner la couleur de l'encre de noms de couleurs écrits, en étant chronométré. La comparaison des temps et des erreurs retrouvées sur les différentes parties de l'épreuve nous permet de savoir si ce patient est en difficulté pour inhiber l'interférence et se montrer flexible. Afin de tester la fonction de flexibilité, nous proposons le Trail Making Test (TMT, Godefroy et GREFEX, 2008) [26]. Dans une première partie, le patient

doit relier par ordre croissant les chiffres d'une suite numérique jusqu'à 21. Puis, dans une deuxième partie, le sujet doit relier des points en alternant un chiffre, une lettre en respectant les ordres croissant et alphabétique. La différence entre les temps pour effectuer les deux tâches nous permet de savoir si le patient est perturbé dans sa flexibilité. Nous proposons aussi les évocations lexicales (fluences) libre, orthographique et sémantique du protocole Montréal d'Évaluation de la Communication (MEC, Joannette et coll., 2004) [35]. Lors de ces fluences, le patient a deux minutes pour dire le plus possible de vêtements (sémantique), ou de mots commençant par « p » (orthographique). Par ailleurs, il a deux minutes trente pour donner un maximum de mots (libre).

I.3. Procédure

Les participants ont été recrutés dans les services de soins de suites et réadaptation de l'hôpital de la Pitié-Salpêtrière et de l'hôpital Léopold Bellan (HDJ) et dans le service de médecine physique et réadaptation de l'hôpital de Sainte-Anne (HDJ). La durée du protocole était de 3 à 4h en fonction des capacités des participants. Le protocole a été effectué en deux sessions d'une heure et demie ou deux heures dans l'établissement référent de chaque participant ou à domicile. Pour les sessions à domicile, l'accord du participant a été demandé avant la rencontre et une lettre de consentement a été signée avant de commencer les épreuves.

L'épreuve de compréhension de textes est la première tâche réalisée dans le protocole. Les participants ont lu silencieusement le texte d'entraînement et les trois textes sélectionnés. Après chaque lecture, les participants ont dû répondre au questionnaire correspondant. Leur lecture a été chronométrée. Ils ont été préalablement prévenus qu'ils auraient quatre textes à lire et devraient répondre à un questionnaire après chaque lecture. Les tests sémantiques et neuropsychologiques ont été administrés selon la procédure standard prévue par les auteurs.

II. RÉSULTATS

Étant donné le faible nombre de participants, cette expérimentation est construite comme une étude de cas multiples. Les performances des participants seront comparées aux normes établies dans chaque test utilisé. Ainsi, le seuil de pathologie se situe à -1,65 DS/percentile 5 pour la plupart des tests (sauf le TCT, seuil à -1,5 DS). Pour le MEC, nous respectons le point d'alerte (environnant le percentile 10), qui « correspond au score à partir duquel l'évaluateur doit s'interroger et se montrer vigilant » (considéré comme équivalent au seuil pathologique dans cette étude). Par ailleurs, nous prendrons également en compte les seuils "limites" (scores au-dessus du seuil pathologique mais jugés faibles) établis dans le STROOP Victoria et le TLE (Synonymie et Polysémie). Les résultats quantitatifs et les impressions cliniques concernant les participants seront présentés par domaine étudié (compréhension de texte : qualitatif et quantitatif, sémantique, mémoire, exécutif, impression clinique). Dans les tableaux, les scores pathologiques sont indiqués en gras et les scores limites en italique. Ce code est également utilisé avec les initiales des patients afin de mettre en relief ceux ayant des scores pathologiques et/ou limites.

II.1. Compréhension de textes

II.1.1. Aspect quantitatif

Le tableau 2 présente les résultats bruts (rappel en microstructure et macrostructure, mise à jour du MDS) et les déviations standard des participants sur les textes du TCT, variant en charge sémantique et/ou en présence d'une mise à jour du MDS. En observant les résultats, nous pouvons conclure que :

- 2 participants n'ont pas réussi à mettre à jour un ou plusieurs MDS : MHP uniquement pour TCT1 (texte avec MDS le plus chargé en détails) ; JPBe pour TCT1 et TCT3 (les deux textes avec MDS).
- 7 participants ont rencontré des difficultés lors de la construction la macrostructure d'un ou plusieurs textes : MHP et SP seulement pour TCT1 (premier texte, texte avec MDS le plus chargé en détails), JD et PB pour seulement TCT2 (pas de MDS, fortement chargé en détails), JFG que pour TCT3 (allégé en détails, MDS), et JPBa et JPBe pour TCT1 et TCT3 (deux textes avec MDS).

- 3 participants ont été gênés pour traiter la microstructure d'un ou plusieurs textes : JFG pour TCT3 (allégé en détails, MDS), MHP pour TCT1 et TCT2 (deux textes chargés en détails), JPBe pour TCT1 (premier texte, texte avec MDS le plus chargé en détails).

- 5 participants ont présentés un ou plusieurs temps de lecture ralenti(s) : MHP pour les 3 textes, JA et PB pour TCT1 (premier texte, texte avec MDS le plus chargé en détails), JD et SP pour TCT1 et TCT2 (les deux textes chargés en détails).

II.1.2. Aspect qualitatif

Les résumés de MHP sont synthétiques, sauf pour TCT3 (énonciation). Elle ne tient pas de propos tangentiels.

Les résumés de SP sont longs et détaillés : ils se rapprochent d'une énonciation. Pendant le résumé du texte d'entraînement et lors de la passation des questionnaires, des propos tangentiels, parfois difficiles à canaliser, sont observés.

JA reste synthétique mais il adopte un style énonciatif pour TCT3. Par ailleurs, il se montre angoissé, précipité et s'inquiète d'oublier des informations. Il fait beaucoup de commentaires, parfois longs et difficiles à canaliser, concernant ses performances.

Les résumés de JFG sont de bonne qualité et synthétiques. Il fait plusieurs commentaires sur les textes et les situations des personnages. Pendant le questionnaire de TCT2, il tient un propos tangentiel.

JD reste synthétique pour TCT1 et TCT2 (juste quelques détails présents) mais il adopte un style énonciatif pour TCT3. Par ailleurs, il ne respecte pas l'ordre d'apparition des informations pour le résumé de TCT1. Lors de la passation, JD ne tient aucun propos tangentiel.

Les résumés de JPBa pour TCT1 et TCT3 évoquent uniquement la mise à jour du MDS (pas de description du rêve) et contiennent, en quantité excessive, des interprétations concernant ce MDS (exemple : Laura est dans l'eau froide dans le rêve parce que la tente est remplie d'eau). Il faut demander plusieurs fois à JPBa de décrire plus précisément le texte pour obtenir un meilleur rappel des idées principales (sans normaliser systématiquement les scores, possible pour TCT1 mais pas pour TCT3).

Les résumés de JPBe sont longs : il peut développer exagérément des informations ou tenir des propos tangentiels. De plus, il cherche à lier tous les textes entre eux et invente ainsi

certaines données pour rendre son récit final plus cohérent (exemple : Lors de TCT2, il suggère que Martin est le mari de Laura, personnage principal de TCT1 ; Il décide dans TCT3 que les histoires de TCT1 et TCT2 sont des cauchemars de Pierre, personnage principal de TCT3).

L'élaboration des résumés est lente pour PB, plusieurs pauses peuvent être relevées. Ses résumés sont longs et détaillés, se rapprochant d'une énonciation. Par ailleurs, PB peut rajouter certaines informations non présentes dans l'histoire. PB ne produit pas de propos tangentiels.

En conclusion, au niveau qualitatif, nous observons une forte tendance à l'énonciation (MHP, SP, JA, JD, JPBe, PB), surtout pour TCT3. De manière générale, l'ordre d'apparition des idées principales est respecté. Enfin, certains patients peuvent tenir des propos tangentiels (SP, JFG, JPBe) mais leur proportion reste moindre.

Participants	TCT1			TCT2			TCT3			MDS
	Temps lecture sec (DS)	Macrostructure % réussite (DS)	Microstructure % réussite (DS)	Temps lecture sec (DS)	Macrostructure % réussite (DS)	Microstructure % réussite (DS)	Temps lecture sec (DS)	Macrostructure % réussite (DS)	Microstructure % réussite (DS)	
MHP	141 (-4,46)	40 (-11,80)	50 (-1,82)	167 (-2,10)	100 (+0,22)	40 (-2,3)	91 sec (-3,01)	100 (+0,39)	75 (-0,72)	Oui
SP	176 (-1,51)	80 (-1,51)	50 (-1,26)	214 (-3,31)	100 (+0,45)	66,7 (+0,20)	85 (-1,26)	100 (+0,47)	75 (-0,63)	Oui
JA	103 (-1,89)	100 (+0,2)	55 (-1,44)	128 (-0,88)	100 (+0,22)	50 (-1,42)	65 (-1,41)	100 (+0,39)	91,67 (0,61)	Oui
JFG	79 (-0,27)	100 (0,2)	80 (+0,45)	74 (+0,93)	100 (+0,22)	70 (+0,36)	38 (+0,29)	80 (-2,24)	50 (-2,72)	Oui
JD	102 (-1,82)	100 (+0,2)	65 (-0,68)	156 (-1,82)	75 (-5,33)	56,6 (-0,84)	54 (-0,72)	100 (+0,39)	83,3 (-0,06)	Oui
JPBa	79 (-0,27)	60 (-7,8)	55 (-1,44)	101 (+0,02)	100 (+0,22)	50 (-1,42)	54 (-0,77)	60 (-4,87)	91,67 (-0,70)	Oui
JPBe	73 (+0,14)	40 (-11,8)	50 (-1,82)	90 (+0,39)	100 (+0,22)	66,7 (+0,06)	45 (-0,15)	60 (-4,87)	66,7 (-1,38)	Non
PB	108 (-2,23)	100 (+0,2)	75 (+0,2)	146 (-1,48)	75 (-5,33)	56,7 (-0,83)	47 (-0,27)	100 (+0,39)	75 (-0,72)	Oui

Notes : MDS = modèle de situation ; sec = secondes ; % réussite = pourcentage de réponses correctes. Scores pathologiques en gras.

II.2. Sémantique

Le tableau 3 présente les résultats quantitatifs de l'ensemble des participants aux épreuves sémantiques (DO80, PPTT, Polysémie et Synonymie du TLE).

Tous les participants ont montré des performances dans les normes pour la DO80, le PPTT et l'épreuve de synonymie du TLE. Cependant, *SP*, **JD** et **PB** sont gênés dans la tâche de polysémie. De plus, *SP* produit des temps de latences et des périphrases lors de la D080, *JD* produit tout au long du protocole quelques maladroresses lexicales (« un avarie », « la voiture a un incident », « il entend quelqu'un lui caresser la main ») tandis que *PB* se plaint d'une difficulté prégnante pour trouver ses mots (selon lui, il n'arrive pas à les faire sortir même s'ils sont là).

En conclusion, 3 participants (*SP*, **JD**, **PB**) semblent rencontrer des difficultés en polysémie. Les 5 autres participants présentent des résultats dans la norme.

Tableau 3. Résultats des participants CLD aux épreuves sémantiques (DO80, PPTT, Synonymie et Polysémie du TLE).

	DO80	PPTT	Synonymie	Polysémie
	score brut (DS)	score brut (DS)	score brut (Pc)	score brut (Pc)
MHP	80 (+1)	52 (+1,06)	6,5 (Pc40)	6,5 (Pc70)
SP	75 (-0,20)	51 (+0,97)	6,5 (Pc60-70)	2 (Pc10)
JA	80 (+0,7)	52 (+1,20)	8,5 (Pc80-90)	5 (Pc20)
JFG	80 (+1)	52 (+0,97)	8 (>Pc70)	7 (Pc80)
JD	80 (+1)	52 (+0,97)	7 (Pc20)	4 (Pc1)
JPBa	80 (+1)	52 (+1,60)	8,5 (Pc70-90)	8 (Pc90)
JPBe	79 (+0,55)	50 (+0,71)	7,5 (Pc30-50)	8 (Pc90)
PB	80 (+0,7)	52 (+1,5)	7,5 (>Pc50)	3,5 (<Pc1)

Notes : DS = déviation standard ; Pc = percentiles. Scores pathologiques en gras. Scores limites du TLE en italique.

II.3. Mémoire

Le tableau 4 présente les scores bruts et les déviations standard de l'ensemble des participants sur les épreuves mnésiques (RL/RI16, empans).

MHP, JPBa et PB ne présentent aucun trouble mnésique. De plus, aucun participant ne présente de difficulté à effectuer les empans droits. JFG, JPBe, SP et JD obtiennent des empans envers pathologiques. Parmi eux, JD nécessite des indices sémantiques afin de normaliser son premier rappel libre au RL/RI16. Enfin, JA ne rappelle jamais l'ensemble des mots, même avec l'aide de l'indigage, si bien que les résultats au troisième rappel total et au rappel total différé sont déficitaires. De plus, il introduit des intrus sémantiques (énonce lors de deux rappels indicés les items « tango » et « diabète ») et montre peu d'effet d'apprentissage. Pendant la reconnaissance, il accepte, en plus des 16 bons items, deux mots liés sémantiquement (« tango » et « mathématiques »).

Tableau 4. Résultats des participants CLD aux épreuves neuropsychologiques de mémoire (RL/R1, empan arithmétiques de la WAIS).

Participants	RL/R1														Empan arithmétique	
	RL1	RT1	RL2	RT2	RL3	RT3	RLD	RTD	Reconnaissance			Endroit	Envers			
	score brut (DS)	score brut (Pc)	score brut													
MHP	7 (-1,14)	15 (Pc50)	11 (-0,09)	16 (Pc50)	10 (-1,12)	16 (Pc50)	11 (-0,85)	16 (Pc50)	16 sans intrus			6	4			
SP	4 (-1,45)	15 (Pc50)	7 (-0,56)	16 (Pc50)	6 (-1,63)	15 (Pc25-50)	11 (-0,62)	16 (Pc50)	16 sans intrus			6	2			
JA	9 (-0,07)	15 (Pc25)	8 (-1,28)	15 (Pc25)	9 (-1,52)	14 (Pc5)	10 (-1,13)	13 (Pc1-5)	18 avec intrus			6	5			
JFG	12 (+1,30)	16 (Pc50)	15 (+1,80)	16 (Pc50)	14 (+0,72)	16 (Pc50)	13 (+0,23)	16 (Pc50)	15 sans intrus			5	2			
JD	5 (-1,91)	15 (Pc50)	8 (-1,28)	16 (Pc50)	10 (-1,07)	16 (Pc50)	9 (-1,58)	16 (Pc50)	15 sans intrus			5	3			
JPBa	8 (-0,71)	16 (Pc50)	10 (+0,02)	16 (Pc50)	11 (-0,18)	16 (Pc50)	12 (+0,27)	16 (Pc50)	16 sans intrus			9	5			
JPBe	9 (+0,29)	16 (Pc50)	8 (-0,86)	16 (Pc50)	12 (+0,27)	16 (Pc50)	10 (-0,64)	16 (Pc50)	16 sans intrus			7	3			
PB	12 (+1,30)	16 (Pc50)	12 (+0,48)	16 (Pc50)	12 (-0,17)	16 (Pc50)	15 (+1,14)	16 (Pc50)	16 sans intrus			7	7			

Notes : RL = rappel libre ; RT = rappel total (rappel libre + rappel indicé) ; RLD = rappel libre différé ; RTD = rappel total différé ; DS = déviation standard ; Pc = percentiles. Les scores pathologiques sont en gras.

II.4. Épreuves exécutives

Le tableau 5 présente les résultats quantitatifs (scores bruts et déviations standard) de l'ensemble des participants sur les épreuves exécutives (Évocations du MEC, STROOP Victoria, TMT). En prenant en compte les résultats, nous pouvons conclure que :

- 7 participants sont gênés pour générer un ou plusieurs types de fluences (MEC) : JPBe pour les 3 fluences, MHP et JA pour les fluences libre et orthographique, SP pour les sémantique et orthographique, JFG pour la libre, JD pour l'orthographique et PB pour la sémantique.

- 1 participant est trop ralenti lors du TMT (**SP**). En effet, le temps de passation pour SP est trop long (environ 10 minutes) pour être cotable.

- 4 participants montrent des performances limitées au STROOP Victoria (**SP, JPBe, JA, PB**). Ainsi, JA et SP produisent un nombre d'erreurs auto-corrigées élevé lors de la tâche d'interférence, ce qui est considéré comme une performance pathologique pour le test (3 erreurs pour JA avec remplacement de « bleu » par « marron », 8 pour SP). Par ailleurs, SP et PB présentent un indice limite pour l'interférence forte tandis que JPBe montre un indice limite pour l'interférence faible.

Tableau 5. Résultats des participants CLD aux épreuves neuropsychologiques de fonctions exécutives (Evocations du MEC, STROOP-Victoria, TMT).

Participants	Evocations										STROOP										TMT					
	Libres		Sémantiques		Orthographiques		Couleurs		Mots		Interférence		IF = M/C		IF = J/C		TMT A		TMT B		Temps B-A					
	score brut	sec	score brut	sec	score brut	sec	score brut	sec	score brut	sec	score brut	sec	score brut	sec	score brut	sec	Temps (DS)	Erreurs (DS)	Temps (DS)	Erreurs (DS)	sec	(DS)				
MHP	10	19	20	18	0	23	0	0	23	0	24	0	1,28	1,33	55 (-0,39)	0	143 (-0,49)	0	88 (-0,45)							
SP	30	12	8	25	0	34	0	0	34	0	99	8	1,36	3,96	Non cotable, temps trop long											
JA	49	32	18	12	0	16	0	0	16	0	31	3	1,33	2,58	27 (-0,64)	0	96 (-0,96)	0	69 (-1,5)							
JFG	45	34	29	15	0	19	0	0	19	0	28	1	1,27	1,87	27 (-1,22)	0	53 (-1,27)	0	26 (+1,08)							
JD	53	22	9	17	0	23	0	0	23	0	31	1	1,35	1,82	44 (-0,27)	0	132 (-0,27)	1 (-0,94)	88 (-0,48)							
JPBa	46	30	22	16	0	15	0	0	15	0	26	0	0,94	1,63	46 (-0,17)	0	85 (-0,65)	1 (-0,94)	39 (+0,75)							
JPBc	41	19	18	10	0	17	0	0	17	0	23	1	1,7	2,3	70 (-1,17)	0	102 (+0,31)	0	32 (+0,93)							
PB	52	19	27	12	0	15	0	0	15	0	35	0	1,25	2,92	41 (-0,36)	0	95 (-0,91)	0	54 (-0,81)							

Notes : IF = interférence faible ; M = mots ; C = couleurs ; IF = interférence forte ; I = interférence ; sec = secondes ; DS = déviation standard. Scores pathologiques en gras. Scores limites du STROOP-Victoria en italique.

II.5. Ensemble des résultats quantitatifs

Dans l'annexe B, nous avons reporté l'ensemble des déficits présents chez chaque patient, au niveau quantitatif, afin d'avoir un point de vue global sur nos résultats.

II.6. Impression clinique concernant les participants

Les performances de MHP, JD et JPBa sont globalement ralenties, sur l'ensemble du protocole.

SP, JA et JPBe peuvent être très difficiles à canaliser. En effet, il faut rappeler les consignes à SP ou le canaliser dans plusieurs épreuves (fluences, polysémie, tâche distractive du RL/RI16, TMT, TCT). De plus, JA se montre très précipité dans ses réponses pendant l'ensemble du protocole et ne respecte pas toujours les consignes. Enfin, JPBe respecte rarement les tours de parole, ses réponses sont précipitées et il passe beaucoup de temps à expliquer ses propos. De plus, sa voix est monotone, hypoarticulée et produite à un débit rapide. Ce comportement fluctue en fonction du moment de la journée et de sa fatigue.

Le comportement de JFG peut être désinhibé.

Au niveau qualitatif, 3 participants présentent un profil plutôt ralenti (MHP, JD et JPBa), et 4 participants montrent dans leur comportement un ou plusieurs symptômes dyséxécutifs (SP, JA, JFG, JPBe).

III. DISCUSSION

Cette étude de cas multiples visait à étudier la compréhension de textes ainsi que les compétences sémantiques, mnésiques et exécutives de sujets cérébrolésés droits.

Elle a démontré plusieurs points cruciaux. Premièrement, un test constitué de plusieurs textes permettant d'étudier chaque niveau de représentation et dont la charge sémantique varie permet de révéler des troubles de la compréhension de textes non-diagnostiqués auparavant. De plus, elle montre que les difficultés de compréhension de textes rencontrées par les sujets CLD diffèrent en fonction des participants, de leurs compétences cognitives, des caractéristiques du texte et qu'aucun profil « type » ne semble pouvoir être dressé.

III.1. Niveaux de représentation de la compréhension de textes

D'après la littérature, nous avons supposé que les participants CLD seraient performants dans le traitement de la microstructure quelle que soit la charge sémantique des textes (donc pour TCT1, TCT2 et TCT3). D'après nos résultats, 3 participants (MHP, JFG et JPBe) montrent une gêne dans l'analyse de la microstructure pour un ou plusieurs textes. Ces résultats sont donc en contradiction avec les données de la littérature [23] [61]. Cette divergence pourrait être expliquée par le fait que dans la plupart de ces études, les caractéristiques des textes utilisés ne varient pas. La charge sémantique et la présence ou non d'une mise à jour du MDS ne sont pas utilisées comme critères. Or, ces deux variables semblent influencer les performances des participants pour traiter la microstructure. En effet, MHP a échoué à la compréhension de la microstructure pour les textes contenant le plus de détails (TCT1 et TCT2) alors qu'elle a obtenu des scores dans la norme pour le texte avec une charge sémantique allégée (TCT3). Ainsi, nous pourrions supposer que cette participante a été surchargée cognitivement par le grand nombre de propositions sémantiques (détails) de TCT1 et TCT2. On peut d'ailleurs noter que JPBa et JA semblent aussi être gênés par ces deux textes (scores proches de -1,5 DS). Des résultats similaires ont déjà été observés chez des sujets âgés sains [13] et des sujets aphasiques [15]. Par ailleurs, JPBe présente un score pathologique sur TCT1 alors qu'il réussit très bien TCT2. Il semblerait donc qu'un autre facteur que la charge sémantique puisse influencer la microstructure. La présence de la mise à jour du MDS aurait pu surcharger cognitivement JPBe, limitant le traitement des différents niveaux de représentation (dont la

microstructure). Ceci pourrait correspondre aux faibles résultats de JPBe observés pour TCT3 en microstructure et aux troubles remarqués pour les autres niveaux de représentation (macrostructure et mise à jour du MDS). Ainsi, les déficits observés en microstructure pourraient être liés à la charge sémantique et/ou la présence d'une mise à jour du modèle de situation, rendant le traitement plus coûteux cognitivement.

Concernant la mise à jour du modèle de situation, nous avons prédit que les participants seraient gênés avec celle-ci pour un texte contenant une charge sémantique modérée (TCT1). Toutefois, seuls deux participants n'ont pas mis à jour le MDS (JPBe pour TCT1 et TCT3, MHP pour TCT1). Nos données ne sont pas en accord avec celles de Beeman [6] supposant que tous les sujets CLD souffrent de difficultés d'inférences. Cependant, nous pouvons constater que MHP réussit mieux la mise à jour de TCT3 (texte non chargé sémantiquement) que celle de TCT1 (texte modérément chargé en détails). De plus, même si JPBe n'effectue pas la mise à jour des deux textes, nous pouvons observer une différence qualitative. En effet, dans son résumé de TCT3, JPBe mentionne l'idée de rêve (même s'il ne fait pas la mise à jour) alors qu'elle n'est pas présente pour TCT1. En considérant que la lecture d'un texte avec plus de détails (TCT1) constitue une tâche plus complexe, ces observations seraient en accord avec Tompkins et coll. [71] : la difficulté de la tâche conditionnerait les performances inférentielles des sujets CLD, en lien avec leurs ressources cognitives. Toutefois, certains de nos participants réussissent la mise à jour du MDS malgré une possible limitation de leurs ressources cognitives (SP, JD, JA). Par ailleurs, ces résultats sont en désaccord avec les affirmations de Chesneau concernant les sujets aphasiques [15] et âgés [13] puisque le manque de redondance de TCT3 ne semble pas affecter les compétences de mise à jour du MDS de nos participants.

En troisième hypothèse, nous avons supposé que les sujets CLD seraient en difficulté pour identifier la macrostructure des textes contenant des détails (TCT1 et TCT2). 7 de nos participants (MHP, SP, JFG, JD, JPBa, JPBe, PB) ont rencontré des difficultés à traiter la macrostructure d'un ou plusieurs textes. Cela reproduit en partie les résultats obtenus dans d'autres études auprès de sujets CLD [23] [33] [68]. Parmi nos participants, beaucoup échouent sur TCT1 ou TCT2 mais réussissent TCT3. Le traitement de la macrostructure pourrait donc dépendre de la charge sémantique du texte. Toutefois, aucun de nos participants n'a obtenu de score pathologique pour TCT1 et TCT2 simultanément (comme nous l'avions supposé) : la charge sémantique ne semblerait donc pas être la seule caractéristique du texte pouvant influencer les performances. En effet, 2 des 7 participants

(JPBa, JPBe) ont obtenu des scores pathologiques en macrostructure pour les deux textes avec une mise à jour du MDS. La présence du MDS aurait pu les surcharger et limiter leurs ressources attribuées au traitement de la macrostructure. L'effet de la charge sémantique et/ou du MDS pourrait être en accord avec Titone et coll. [68] et Hough [33] supposant que les performances des sujets CLD en macrostructure dépendraient de la difficulté de la tâche à effectuer.

Contrairement à nos différentes prédictions, un participant (JFG) a présenté des difficultés dans le traitement de la microstructure et de la macrostructure du TCT3, le texte le plus court. Un manque de redondance du texte pourrait expliquer qu'il n'ait pas réussi à en extraire différentes informations. Cette hypothèse a été proposée dans des études auprès de participants âgés sains [13] ou aphasiques [15].

III.2. Compréhension de textes, sémantique, mémoire et fonctions exécutives

Nous avons supposé que les troubles d'identification de la macrostructure des sujets CLD pouvaient être induits ou majorés par une atteinte sémantique. Dans notre étude, 3 participants présentent des scores pathologiques (JD, PB) ou limites (SP) à l'épreuve de polysémie, ce qui pourrait correspondre aux difficultés de résolution de l'ambiguïté observées par Tompkins et coll. [70] et Grindrod et Baum [31] [32]. En revanche, ceci ne s'accorderait pas avec les résultats de Klepousniotou et Baum [43] qui suggèrent que les CLD n'ont pas de difficultés à traiter la polysémie hors contexte (le mot seul). De plus, ces trois sujets présentent tous une gêne au niveau de la macrostructure, mais pas sur les mêmes textes. La présence de difficultés sémantiques chez ces 3 participants répondrait en partie aux prédictions de Beeman [6] ou de Tompkins et coll. [70]. Cependant, SP, JD et PB présentent des scores pathologiques ou limites à d'autres épreuves cognitives tandis que nos 5 autres participants n'ont aucune difficulté sémantique. Il semble donc difficile de considérer une atteinte sémantique comme cause prépondérante et unique aux troubles de la compréhension observés chez les CLD, en contradiction avec Beeman [6].

Nous avons également proposé que les troubles du traitement de la macrostructure pouvaient être liés à une atteinte de la MDT. Aucun patient n'a d'empans endroits pathologiques. En revanche, 4 patients présentent des empans envers hors normes. Ils semblent donc présenter un trouble centré sur la manipulation des informations en MDT.

Tompkins et coll. [70] suggèrent que les difficultés en compréhension de textes peuvent être corrélées à des compétences déficitaires en MDT. Nos données pourraient être en accord avec cette théorie. Cependant, aucun de nos participants ne présente de trouble de la MDT isolé (d'autres déficits observés aux autres épreuves neuropsychologiques) et le déficit en MDT n'est pas systématique chez tous les participants. Par ailleurs, contrairement à nos attentes, un de nos participants (JA) semble présenter un trouble de la mémoire épisodique (scores pathologiques aux rappels totaux du RL/RI16). En somme, une atteinte de la MDT semblerait pouvoir être liée à une altération du traitement de la macrostructure mais pas de manière systématique, ni isolée.

Dans une dernière hypothèse, nous avons suggéré que l'atteinte d'identification de la macrostructure pouvait être induite ou majorée par un trouble des fonctions exécutives dont l'inhibition. 7 de nos participants (MHP, SP, JA, JFG, JD, JPBe, PB) ont des scores au point d'alerte et/ou en dessous à une ou plusieurs fluences. Parmi eux, 1 participant (SP) est ralenti lors du TMT et obtient des temps de passation hors normes pouvant présupposer un manque de flexibilité. De même, parmi ces 7 participants, 4 (SP, JA, JPBe, PB) semblent avoir des capacités d'inhibition limitées comme en témoignent leurs résultats au STROOP Victoria. Ces données sont en accord avec celles de Ferstl et coll. [23] et celles de Marini (pour l'expression) [53] qui dans leurs études sur le discours des sujets CLD suggèrent un lien entre les fonctions exécutives et la compréhension de textes. De tels liens entre profil cognitif et compréhension de textes ont déjà été proposés chez d'autres populations [13] [14] [15]. Toutefois, les possibles atteintes des fonctions exécutives observées chez ces participants ne semblent pas systématiquement entraîner de trouble de la compréhension de textes (voir JA, pas de score pathologique en macrostructure, microstructure et mise à jour du MDS). De plus, un sujet (JPBa) obtient des scores pathologiques au TCT mais possède des résultats dans les normes pour l'ensemble des autres épreuves de notre protocole. Une atteinte des fonctions exécutives ne semblerait donc pas être une cause isolée des troubles de la compréhension de textes.

L'utilisation du TCT a permis de montrer qu'en plus des ressources cognitives, les caractéristiques du texte (charge sémantique et MDS) peuvent également influencer les performances des participants CLD en compréhension de textes. Un constat similaire a également été observé dans une étude auprès de personnes âgées saines [13], de personnes aphasiques [15] et de sujets avec troubles légers de la cognition [14]. Par ailleurs, nos

participants ont obtenus des scores hétérogènes aux épreuves neuropsychologiques et sémantiques de notre protocole, manifestant des ressources cognitives variables. Une association de déficits semblerait donc plutôt expliquer les troubles de la compréhension de textes des participants CLD qu'un déficit linguistique ou cognitif particulier. Cette conclusion a aussi été proposée dans des études auprès d'autres populations [13] [14] [15]. Toutefois, dans ces études, l'établissement de corrélations entre certaines fonctions cognitives et la compréhension de textes [13] [14] ou l'observation de différents profils [14] a été possible. Dans le cas de notre étude, nos données semblent trop hétérogènes pour distinguer un ou plusieurs profils. Ainsi, malgré notre faible échantillon, nos résultats renforcent le consensus de la littérature concernant l'hétérogénéité des performances des sujets CLD, rendant difficile l'établissement de profils « types » de leurs troubles (Ferré et coll., 2011) [21]. Malgré cette impossibilité, nous avons pu obtenir, grâce au TCT, des données détaillées de la compréhension de nos participants. La mise en évidence de ces profils spécifiques pourrait permettre aux orthophonistes de savoir à quel niveau de compréhension intervenir et avec quel type de textes. Les résultats du TCT permettraient donc d'adapter les axes de rééducation en fonction du profil de chaque patient.

III.3. Biais et limites

III.3.1. Concernant la population

Premièrement, l'aspect très spécifique de notre population a limité le recrutement de nos participants. En effet, peu de centres rencontrent des patients CLD, et parmi ceux-ci, la plupart les rencontrent en stade aigu. Aussi, bon nombre de nos participants ont un délai court depuis leur AVC et sont testés dans leur période de récupération spontanée (6 mois). De plus, nous proposons des critères de sélection très restrictifs (pas d'héminégligence), ce qui a d'autant plus gêné notre recrutement.

Ainsi, nous disposons pour ce mémoire de seulement 8 participants. Étant donné ce faible échantillon, nos observations n'ont pas de valeur statistique et ne peuvent être généralisées à la population CLD. De plus, les résultats très hétérogènes de nos participants (typique des sujets CLD selon Ferré et coll. [21]) empêchent également de dresser des profils prototypiques. Il en ressort que l'évaluation et la prise en charge des sujets CLD semble devoir s'effectuer au cas par cas.

Cette étude pilote démontre cependant certaines tendances concernant les sujets CLD et leur compréhension de texte et peut servir à orienter des études futures, regroupant un nombre assez significatif de participants.

III.3.2. Concernant le protocole

La durée complète de passation du protocole était de 3 à 4 heures selon les performances du sujet (en deux séances d'une heure et demie ou de deux heures). Si cette durée nous permet d'explorer un peu plus précisément la compréhension de textes et ses domaines associés, elle nous expose à plusieurs biais concernant les ressources cognitives des participants. En effet, le moment de la journée, la fatigabilité du sujet et le lieu sont susceptibles d'avoir influencé les performances de nos participants.

Dû à des contraintes de temps notamment, nous avons parfois choisi de proposer des épreuves plus courtes mais moins sensibles (STROOP Victoria, empans, TMT), afin de dépister des troubles de MDT ou des fonctions exécutives. Devant nos résultats (troubles exécutifs observés dans les épreuves ou avec nos impressions cliniques), il apparaît que notre protocole pourrait grandement bénéficier de l'introduction de tâches exécutives, mnésiques et attentionnelles beaucoup plus complexes. Celles-ci nous auraient probablement permis de révéler objectivement des troubles plus subtils et de les préciser.

CONCLUSION

L'objectif de ce mémoire était d'explorer les capacités de compréhension de textes de participants CLD et de proposer des épreuves complémentaires sémantiques et cognitives afin d'étudier leur implication dans les troubles observés.

7 de nos 8 participants ont présenté des troubles avérés de la compréhension de textes et des atteintes sémantiques et/ou cognitives. Nos résultats montrent donc que les sujets CLD peuvent présenter des troubles de la compréhension de textes, cependant, les résultats étant très hétérogènes, aucun profil spécifique n'a pu être distingué. Leurs performances peuvent dépendre de leur profil cognitif mais aussi des caractéristiques du texte (charge sémantique, mise à jour du MDS). Les troubles de compréhension observés ne semblent pas être induits par un déficit linguistique ou cognitif unique mais plutôt par un ensemble de déficits.

Malgré notre faible échantillon, notre étude a permis d'apporter davantage de données cliniques concernant l'évaluation orthophonique et cognitive de sujets ayant subi un AVC droit. L'utilisation du TCT a montré l'intérêt d'évaluer la compréhension de textes à l'aide de textes possédant des caractéristiques différentes. De plus, nous avons, grâce à cet outil, établi des profils détaillés des capacités de compréhension de nos différents participants. Ainsi, l'utilisation d'outils tels que le TCT pourrait permettre aux orthophonistes de déceler et spécifier les troubles de la compréhension de textes de patients CLD pour adapter leur intervention et leur projet thérapeutique.

Notre étude ouvre certaines perspectives cliniques et a permis d'en apprendre davantage sur les troubles rencontrés par les sujets CLD. Toutefois, il serait intéressant de mener une étude similaire sur un échantillon plus grand afin d'obtenir des résultats avec une plus grande puissance statistique. De plus, en raison d'une limitation temporelle et d'une volonté de ne pas alourdir notre protocole, nous n'avons pas pu intégrer des épreuves attentionnelles ou exécutives plus sensibles. Il pourrait être intéressant d'explorer plus précisément leur lien avec les troubles de compréhension de textes, chez les sujets CLD.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] AbdulSabur, N. Y., Xu, Y., Liu, S., Chow, H. M., Baxter, M., Carson, J., et Braun, A. R. (2014). Neural correlates and network connectivity underlying narrative production and comprehension: A combined fMRI and PET study. *Cortex*, 57, 107-127.
- [2] Aron, A. R., Robbins, T. W., et Poldrack, R. A. (2014). Inhibition and the right inferior frontal cortex: one decade on. *Trends in Cognitive Sciences*, 18(4), 177-185.
- [3] Barsalou, L. W. (1987). Are there static category representations in long-term memory?, (9), 651-652.
- [4] Bartels-Tobin, L. R., et Hinckley, J. J. (2005). Cognition and discourse production in right hemisphere disorder. *Journal of Neurolinguistics*, 18(6), 461-477.
- [5] Bayard, S., Erkes, J., Moroni, C., et Collège des Psychologues Cliniciens spécialisés en Neuropsychologie du Languedoc Roussillon (CPCN Languedoc Roussillon). (2011). Victoria Stroop Test: normative data in a sample group of older people and the study of their clinical applications in the assessment of inhibition in Alzheimer's disease. *Archives of Clinical Neuropsychology: The Official Journal of the National Academy of Neuropsychologists*, 26(7), 653-661.
- [6] Beeman, M. (1993). Semantic processing in the right hemisphere may contribute to drawing inferences from discourse. *Brain and Language*, 44(1), 80-120.
- [7] Ben-Artzi, E., Faust, M., et Moeller, E. (2009). Hemispheric asymmetries in discourse processing: Evidence from false memories for lists and texts. *Neuropsychologia*, 47(2), 430-438. <http://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2008.09.021>
- [8] Callahan, B. L., Macoir, J., Hudon, C., Bier, N., Chouinard, N., Cossette-Harvey, M., ... Potvin, O. (2010). Normative Data for the Pyramids and Palm Trees Test in the Quebec-French Population. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 25(3), 212-217.
- [9] Carota, A., Annoni, J. M., Piccardi, L., et Bogousslavsky, J. (2005). Syndromes majeurs de l'hémisphère mineur. *Neurologie*, 17-022-E-10.
- [10] Carretti, B., Borella, E., Cornoldi, C., et De Beni, R. (2009). Role of working memory in explaining the performance of individuals with specific reading comprehension difficulties: A meta-analysis. *Learning and Individual Differences*, 19(2), 246-251.
- [11] Chapman, S. B., Zientz, J., Weiner, M., Rosenberg, R., Frawley, W., et Hope Burns, M. (2002). Discourse changes in early Alzheimer disease, mild cognitive impairment, and normal aging. *Alzheimer Disease and Associated Disorders*, 16(3), 177-186.

- [12] Chesneau, S. (2012). *TCT : Test de compréhension de textes. Mot à Mot*.
- [13] Chesneau, S., Jbabdi, S., Champagne-Lavau, M., Giroux, F., et Ska, B. (2007). Text comprehension, cognitive resources and aging. *Psychologie et Neuropsychiatrie Du Vieillessement*, 5(1), 47-64.
- [14] Chesneau, S., Lepage, E., Giroux, F., et Belleville, S. (2016). Mild cognitive impairment: varied texts comprehension profiles. *Canadian Journal of Speech-Language Pathology and Audiology*, 40(1), 51–65.
- [15] Chesneau, S., et Ska, B. (2015). Text comprehension in residual aphasia after basic-level linguistic recovery: a multiple case study. *Aphasiology*, 29(2), 237-256.
- [16] Danckert, J., Stottinger, E., Quehl, N., et Anderson, B. (2012). Right Hemisphere Brain Damage Impairs Strategy Updating. *Cerebral Cortex*, 22(12), 2745-2760.
- [17] Deloche, G., et Hannequin, D. (1997). *DO 80 : épreuve de dénomination orale d'images*. ECPA.
- [18] Duchêne May-Carle, A. (2011). *Compréhension de texte*. (Orthoéditions).
- [19] Ericsson, K. A., et Kintsch, W. (1995). Long Term Working Memory.
- [20] Ferré, P., Clermont, M. F., Lajoie, C., Côté, H., Ferreres, A., Abusamra, V., ... Joannette, Y. (2009). Identification de profils communicationnels parmi les individus cérébrolésés droits: Profils transculturels pp. 32-40. *Neuropsychologia Latinoamericana*, 1(1).
- [21] Ferré, P., Ska, B., Lajoie, C., Bleau, A., et Joannette, Y. (2011). Clinical Focus on Prosodic, Discursive and Pragmatic Treatment for Right Hemisphere Damaged Adults: What's Right? *Rehabilitation Research and Practice*, 2011, 1-10.
- [22] Ferstl, E. C. (2010). Neuroimaging of text comprehension: Where are we now? *Italian Journal of Linguistics*, 22(1), 61–88.
- [23] Ferstl, E. C., Walther, K., Guthke, T., et von Cramon, D. Y. (2005). Assessment of story comprehension deficits after brain damage. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 27(3), 367-384.
- [24] Gernsbacher, M. A., Varner, K. R., et Faust, M. E. (1990). Investigating differences in general comprehension skill. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 16(3), 430.
- [25] Gineste, M.-D., et Le Ny, J.-F. (2002). *Psychologie cognitive du langage*. Dunod.
- [26] Godefroy, O., et GREFEX. (2008). *Fonctions exécutives et pathologies neurologiques et psychiatriques : Evaluation en pratique clinique*. Marseille: Solal.
- [27] Graesser, A., Singer, M., et Trabasso, T. (1994). Constructing Inferences During

Narrative Text Comprehension. *Psychological Review*, 101(3), 371-395.

- [28] Grégoire, J., et Van Der Linden, M. (1997). Effect of age on forward and backward digit spans. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, 4(2), 140-149.
- [29] Griffiths, T. L., et Steyvers, M. (2004). Finding scientific topics., (101), 5228-5235.
- [30] Griffiths, T. L., Steyvers, M., et Tenenbaum, J. B. (2007). Topics in semantic representation., (114), 211-244.
- [31] Grindrod, C. M., et Baum, S. R. (2003). Sensitivity to local sentence context information in lexical ambiguity resolution: Evidence from left- and right-hemisphere-damaged individuals. *Brain and Language*, 85(3), 503-523.
- [32] Grindrod, C. M., et Baum, S. R. (2005). Hemispheric contributions to lexical ambiguity resolution in a discourse context: Evidence from individuals with unilateral left and right hemisphere lesions. *Brain and Cognition*, 57(1), 70-83.
- [33] Hough, M. S. (1990). Narrative comprehension in adults with right and left hemisphere brain damage, theme organisation. *Brain and Language*, 38, 253-277.
- [34] Howard, D., et Goldblum, K. (1992). *Pyramids and Palm Trees Test: a test for semantic acces from words and pictures* (Bury St Edmunds : Thames Valley Test Compagny).
- [35] Joannette, Y., Ska, B., et Côté, H. (2004). *MEC : Protocole Montréal d'Évaluation* (Isbergues, France : Ortho Edition).
- [36] Johnson-Laird, P. N. (1983). *Mental models*. Cambridge University Press. Cambridge.
- [37] Jung-Beeman, M. (2005). Bilateral brain processes for comprehending natural language. *Trends in Cognitive Sciences*, 9(11), 512-518.
- [38] Just, M. A., et Carpenter, P. A. (1992). A capacity theory of comprehension : individual differences in working memory. *Psychological Review*, 99(1), 122-149.
- [39] Kintsch, W. (1974). *The representation of meaning in memory* (Vol. vii). Oxford, England: Lawrence Erlbaum.
- [40] Kintsch, W. (1988). The role of knowledge in discourse comprehension: a construction-integration model. *Psychological review*, 95(2), 163.
- [41] Kintsch, W., et Mangalath, P. (2011). The Construction of Meaning: Topics in Cognitive Science (2010). *Topics in Cognitive Science*, 3(2), 346-370.
- [42] Kintsch, W., et Van Dijk, T. A. (1978). Toward a model of text comprehension and production. *Psychological review*, 85(5), 363.
- [43] Klepousniotou, E., et Baum, S. R. (2005b). Processing homonymy and polysemy: Effects of sentential context and time-course following unilateral brain damage.

Brain and Language, 95(3), 365-382.

- [44] Klepousniotou, E., et Baum, S. R. (2005a). Unilateral brain damage effects on processing homonymous and polysemous words. *Brain and Language*, 93(3), 308-326.
- [45] Krishnan, G., Bellur, R., et Karanth, P. (2015). Lexico-semantic deficits in people with right hemisphere damage: Evidence from convergent naming tasks. *Journal of Neurolinguistics*, 35, 13-24.
- [46] Landauer, T. K., et Dumais, S. T. (1997). A solution to Plato's problem: The Latent Semantic Analysis theory of acquisition, induction and representation of knowledge., (104), 211-240.
- [47] Lechevalier, B., Eustache, F., et Viader, F. (2008). *Traité de neuropsychologie clinique*. De Boeck Supérieur.
- [48] Lehman Blake, M. (2006). Clinical Relevance of Discourse Characteristics After Right Hemisphere Brain Damage. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 15(3), 255.
- [49] Linden, M. V. der, et coll. (2004). *L'évaluation des troubles de la mémoire : Présentation de quatre tests de mémoire épisodique*. Marseille: Solal.
- [50] Long, D. L., Baynes, K., et Prat, C. S. (2005). The propositional structure of discourse in the two cerebral hemispheres. *Brain and Language*, 95(3), 383-394.
- [51] Long, D. L., Johns, C. L., et Jonathan, E. (2012). Hemispheric differences in the organization of memory for text ideas. *Brain and Language*, 123(3), 145-153.
- [52] Lubineau-Bigot, M.-H., Schoukroun, G., Baudelle, E., Chesneau-Faure, S., et Rigaux-Viode, O. (2008, 2009). *Etalonnage d'un test de compréhension de textes. Etudes de cas de 6 traumatisés crâniens*. (Mémoire pour le certificat de capacité d'orthophoniste). Paris VI, Pierre et Marie Curie.
- [53] Marini, A. (2012). Characteristics of Narrative Discourse Processing after Damage to the Right Hemisphere. *Seminars in Speech and Language*, 33(01), 68-78.
- [54] Mar, R. A. (2004). The neuropsychology of narrative: story comprehension, story production and their interrelation. *Neuropsychologia*, 42(10), 1414-1434.
- [55] Mar, R. A. (2011). The Neural Bases of Social Cognition and Story Comprehension. *Annual Review of Psychology*, 62(1), 103-134. <http://doi.org/10.1146/annurev-psych-120709-145406>
- [56] Meulemans, T., Collette, F., et Linden, M. V. der. (2004). *Neuropsychologie des fonctions exécutives*. Solal.

- [57] Moroni, C., et Bayard, S. (2009). Processus d'inhibition : quelle est leur évolution après 50 ans ? *Psychologie et NeuroPsychiatrie du vieillissement*, 7(2), 121-129.
- [58] Moss, J., et Schunn, C. D. (2015). Comprehension through explanation as the interaction of the brain's coherence and cognitive control networks. *Frontiers in Human Neuroscience*, 9. <http://doi.org/10.3389/fnhum.2015.00562>
- [59] Passeri, A., Capotosto, P., et Di Matteo, R. (2015). The right hemisphere contribution to semantic categorization: A TMS study. *Cortex*, 64, 318-326.
- [60] Radvansky, G. A. (1999). Aging, memory, and comprehension. *Current Directions in Psychological Science*, 8(2), 49-53.
- [61] Rehak, A., Kaplan, J. A., Weylman, S. T., Kelly, B., Brownell, H. H., et Gardner, H. (1992). Story processing in right-hemisphere brain-damaged patients. *Brain and Language*, 42(3), 320-336.
- [62] Rossi, J.-P. (2009). *Psychologie de la compréhension du langage*. De Boeck.
- [63] Rossi, J.-P. (2013). *Psycho-neurologie du langage : Le sens du langage et des objets du monde*. De Boeck.
- [64] Rousseaux, M., Dei Cas, P., Barbaut-Lapière, J., Level, L., Emery, C., Gossery, S., ... Tillard, A. (2012). *TLE : Test de langage élaboré pour adultes* (Isbergues, France : Ortho Edition).
- [65] Rumelhart, D. E., McClelland, J. L., et the PDP research group. (1986). *Parallel distributed processing: Explorations in the microstructure of cognition. Volume I*. (Cambridge, MA: MIT Press.).
- [66] Sherratt, S., et Bryan, K. (2012). Discourse production after right brain damage: Gaining a comprehensive picture using a multi-level processing model. *Journal of Neurolinguistics*, 25(4), 213-239.
- [67] St George, M., Kutas, M., Martinez, A., et Sereno, M. I. (1999). Integration in reading : engagement of the right hemisphere during discourse processing. *Brain*, 122, 1317-1325.
- [68] Titone, D., Wingfield, A., Caplan, D., Waters, G., et Prentice, K. (2001). Memory and Encoding of Spoken Discourse Following Right Hemisphere Damage: Evidence from the Auditory Moving Window (AMW) Technique. *Brain and Language*, 77(1), 10-24.
- [69] Tompkins, C. A. (2012). Rehabilitation for Cognitive-Communication Disorders in Right Hemisphere Brain Damage. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 93(1), S61-S69.

- [70] Tompkins, C. A., Baumgaertner, A., Lehman, M. T., et Fassbinder, W. (2000). Mechanisms of discourse comprehension impairment after right hemisphere brain damage: suppression in lexical ambiguity resolution. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research: JSLHR*, 43(1), 62-78.
- [71] Tompkins, C. A., Fassbinder, W., Blake, M. L., Baumgaertner, A., et Jayaram, N. (2004). Inference Generation During Text Comprehension by Adults With Right Hemisphere Brain Damage: Activation Failure Versus Multiple Activation. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 47(6), 1380–1395.
- [72] Tompkins, C. A., Fassbinder, W., Scharp, V. L., et Meigh, K. M. (2008a). Activation and maintenance of peripheral semantic features of unambiguous words after right hemisphere brain damage in adults. *Aphasiology*, 22(2), 119-138.
- [73] Tompkins, C. A., Scharp, V. L., Meigh, K. M., et Fassbinder, W. (2008b). Coarse coding and discourse comprehension in adults with right hemisphere brain damage. *Aphasiology*, 22(2), 204-223.
- [74] Van Dijk, T. A., et Kintsch, W. (1983). *Strategies of Discourse Comprehension* (New York: Academic Press).
- [75] Vigneau, M., Beaucousin, V., Hervé, P.-Y., Jobard, G., Petit, L., Crivello, F., ... Tzourio-Mazoyer, N. (2011). What is right-hemisphere contribution to phonological, lexico-semantic, and sentence processing? *NeuroImage*, 54(1), 577-593.
- [76] Was, C. A., et Woltz, D. J. (2007). Reexamining the relationship between working memory and comprehension: The role of available long-term memory. *Journal of Memory and Language*, 56(1), 86-102.
- [77] Wechsler, D. (2000). *WAIS-III : échelle d'intelligence pour adultes - troisième édition*. (ECPA).
- [78] Welland, R. J., Lubinski, R., et Higginbotham, D. J. (2002). Discourse comprehension test performance with dementia of the Alzheimer type. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 45, 1175-1187.

ANNEXES

ANNEXE A : Exemples utilisés pour TCT1, TCT2 et TCT3

ANNEXE B : Déficiences des participants CLD aux épreuves de compréhension de textes (TCT), sémantiques (D080, PPTT, Polysémie et synonymie du TLE) et neuropsychologiques (RL/RI, Empans, STROOP Victoria, TMT, Fluences du MEC).

ANNEXE A : Exemples utilisés pour TCT1, TCT2 et TCT3

TCT1 : MICRO + MS, version Avion 1

Laura sentit l'avion s'élever rapidement. C'était une magnifique journée ensoleillée, un vent léger finissait de disperser la brume qui couvrait la ville plus tôt en matinée. Le pilote annonça que l'avion se dirigeait vers le nord-ouest pour contourner ensuite l'Angleterre en direction du Groenland. De là, il ne restait que quelques heures pour atteindre sa destination : New York.

Puis un bruit terrifiant ressemblant à une explosion retentit. Stupéfaite, Laura regarda à travers le hublot. Elle pouvait entendre la pluie s'abattre sur la fenêtre et voir les arbres plier sous la force du vent. Horreur, le feu semblait s'être emparé de l'engin. Elle sentit l'avion chuter à une vitesse incroyable. Quelques passagers criaient et d'autres avaient été projetés dans l'allée centrale.

La peur frappant et, ignorant ce qui se passait, Laura tenta désespérément de se lever. Mais c'était trop tard. Des parties du toit s'étaient effondrées : elle se sentait suffoquer. Soudainement son corps baignait dans l'eau glacée. Quelqu'un criait et tentait de la tirer des eaux. Laura luttait pour reprendre conscience. Elle savait que si elle voulait survivre, elle devait comprendre ce qui se passait.

« Réveille-toi, réveille-toi », lui criait son mari, « tu rêves ». Le mari de Laura l'appelait de l'extérieur de la tente : « Nous ne passerons pas la nuit avec cette tempête ». En la tirant par le bras, il hurlait : « La tente s'est affaissée et l'eau pénètre à l'intérieur. Nous devons nous dépêcher car le vent nous emporte vers la falaise ».

Martin sentit avec joie l'auto prendre de la vitesse. Cette nouvelle voiture achetée depuis 13 jours répondait parfaitement bien aux sollicitations du chauffeur. Il faisait un temps splendide, idéal pour rouler, une petite brise allait finir de dégager le ciel qui s'était légèrement couvert dans la journée. C'était le 7 juillet 1997 en fin d'après-midi. Sa voisine, qui connaissait le chemin pour l'avoir fait régulièrement pendant une année, annonça qu'il faudrait contourner la ville par le nord pour éviter la circulation puis se diriger vers l'est de la province pour enfin prendre la direction du sud. Alors, il ne resterait que peu de route à faire avant d'arriver sur leur lieu de vacances bien méritées : Boston.

Tout à coup de surprenantes vibrations secouèrent violemment les passagers. Inquiet de la drôle de réaction de son auto, Martin pensa tout d'abord à une mauvaise qualité de la route et il se concentra sur sa conduite. Il sentait le volant trembler sous ses mains et la direction se durcir. L'inquiétude du début se transforma progressivement en véritable affolement. Peu à peu, Martin sembla perdre le contrôle des commandes, et les freins ne répondaient plus non plus. La voiture quitta la route, heurta une pierre et se mit à faire des tonneaux dans un bruit assourdissant. Les deux passagers maintenus par leur ceinture de sécurité se retrouvèrent la tête en bas, ils hurlaient.

Cédant à la panique et ne comprenant pas ce qui arrivait, Martin essaya de bouger. Il avait peur que la voiture prenne feu. Il devait se détacher et sortir du véhicule, mais son corps ne répondait plus. Il éprouvait une étrange sensation : chacun de ses membres semblait peser une tonne. L'espace autour de lui s'était restreint, le toit de l'auto s'était peut-être enfoncé : il avait l'impression d'étouffer. Il avait des bouffées de chaleur. Quelqu'un lui parlait et lui caressait les mains. Qui était-ce ? Et où était sa compagne de route ? Martin luttait pour reprendre conscience. Il savait que s'il voulait vivre, il devait faire l'effort de revenir à la réalité.

Pierre travaillait dans une compagnie qui avait de moins en moins de contrats. Trente pour cent des employés allaient être licenciés. Embauché depuis peu, il ferait donc partie de ceux-là.

Quelque temps plus tard, Pierre alla chez son banquier. « J'ai étudié votre situation financière », expliqua celui-ci à Pierre, « que pensez-vous faire maintenant ? »

« Je n'ai encore rien décidé à propos de mon avenir. Je vais déjà me débarrasser de ma voiture et déménager », répliqua Pierre. Le directeur de la banque proposa alors à Pierre de ne pas prendre de décisions trop hâtives.

« Tu as parlé de déménager en dormant », s'étonna la conjointe de Pierre. Ils étaient sur la route des vacances et Pierre, profitant de sa position de passager, s'était assoupi. Pierre se souvint alors de son cauchemar.

ANNEXE B : Déficiences des participants CLD aux épreuves de compréhension de textes (TCT), sémantiques (D080, PPTT, Polysémie et synonymie du TLE) et neuropsychologiques (RL/RI, Empans, STROOP Victoria, TMT, Fluences du MEC).

ANNEXE 2. Déficiences des participants CLD aux épreuves de compréhension de textes (TCT), sémantiques (DO80, PPTT, Polysémie et synonymie du TLE) et neuropsychologiques (RL/R116, Empans, STROOP-Victoria, TMT, Fluences du MEC).

Participants	TCT1		TCT2		TCT3		MDS		DO80	PPTT	Synonymes	Polysémie	Endroit	Mémoire		Inhibition/Flexibilité			TMT		
	Macro	Micro	Macro	Micro	Macro	Micro	Macro	Micro						RL/R116	Envers	F. Lib.	F. Sem.	F. Ortho.		STROOP	
MHP	*	*		*				*								*					
SP	*											!			*	*	*	*	*	*	*
JA																	*	*	*	*	*
JFG					*	*	*								*	*	*	*	*	*	*
JD											*	*			*	*	*	*	*	*	*
JPBa	*														*	*	*	*	*	*	*
JPBe	*	*			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
PB				*							*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

Notes : Macro = macrostructure ; Micro = microstructure ; MDS = modélisation de situation ; F. Sem. = fluence sémantique ; F. Lib. = fluence libre ; F.Ortho. = orthographe ; * = score pathologique, au point d'alerte ou après celui-ci au MEC ; ! = score limite au TLE, au STROOP-Victoria ; E = erreurs du participant à l'interférence du STROOP

Exploration des habiletés de compréhension de textes de sujets cérébrolésés droits

Résumé :

La compréhension de textes est une activité complexe faisant intervenir différents processus linguistiques et cognitifs. Ces deux domaines peuvent être atteints après une lésion droite et sont susceptibles d'induire des troubles en compréhension de textes. L'objectif de cette étude est, premièrement, d'observer l'impact d'une lésion droite sur la compréhension écrite en fonction de la demande cognitive des textes, puis, d'étudier les possibles liens entre la compréhension de textes, les compétences sémantiques, la mémoire et les fonctions exécutives. 9 épreuves ont permis de décrire les capacités cognitives et sémantiques de 8 participants cérébrolésés droits (CLD). Leurs compétences en compréhension écrite ont été évaluées avec le Test de Compréhension de Textes (TCT), dont la charge sémantique des textes (nombre de détails) varie. Les résultats ont été analysés de façon descriptive et qualitative. Les troubles de la compréhension écrite semblent dépendre des caractéristiques des textes (charge sémantique et/ou besoin de mettre à jour le modèle de situation). De possibles liens avec les compétences en polysémie et surtout le profil cognitif (mémoire de travail, fonctions exécutives) ont été établis. Cette étude fournit davantage de données cliniques concernant les sujets CLD et démontre que l'utilisation d'outils tels que le TCT pourrait améliorer les interventions en orthophonie.

Mots clés : adulte, cérébrolésé droit, compréhension de texte, cognition, sémantique

55 pages + 5 annexes, 78 références

Abstract :

Text comprehension is a complex task involving various linguistic and cognitive processes which may be impaired by right hemisphere damage (RHD) and may induce reading comprehension disorders. The aim of this study was, first, to examine the impact of RHD on reading comprehension skills according the cognitive load of texts, and second, to study the possible links between text comprehension, semantic abilities, memory and executive functions. Nine tasks have allowed us to describe the semantic and cognitive skills of 8 participants with RHD. Their text comprehension skills were assessed with the French TCT reading comprehension test, including texts with varied semantic load. Results have been analyzed in a descriptive and qualitative way. Text comprehension impairments seem to depend on the text characteristics (semantic load and/or need to update situation models). Possible links with the ability to use polysemy and mostly with cognitive profile (working memory, executive functions) were established. This study provides more clinical data about individuals with RHD and demonstrates that using tests like TCT may improve speech language interventions.

Keywords: adult, right hemisphere damage, text comprehension, cognition, semantics