



AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact : ddoc-memoires-contact@univ-lorraine.fr

LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10

http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php

<http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm>



MEMOIRE présenté pour l'obtention du
CERTIFICAT DE CAPACITE D'ORTHOPHONISTE

Par

SERAUT Maëline
THIRION Séverine

**ETUDE DES LIENS ENTRE FONCTIONS EXECUTIVES ET
HABILETES SYNTAXIQUES**

*L'agrammatisme peut-il être interprété comme un syndrome
dysexécutif du langage ?*

Directeur de Mémoire

HOEN Michel

Membres du Jury

RODE Gilles
LESOURD Mathieu
LAFAY GARCIA Frédérique

Date de Soutenance
25 Juin 2015

ORGANIGRAMMES

1 Université Université Claude Bernard Lyon1

Président
Pr. GILLY François-Noël

Vice-président CA
M. BEN HADID Hamda

Vice-président CEVU
M. LALLE Philippe

Vice-président CS
M. GILLET Germain

Directeur Général des Services
M. HELLEU Alain

1.1 Secteur Santé :

U.F.R. de Médecine Lyon Est
Directeur Pr. ETIENNE Jérôme

U.F.R de Médecine et de maïeutique -
Lyon-Sud Charles Mérieux
Directeur Pr. BURILLON Carole

Comité de Coordination des Etudes
Médicales (C.C.E.M.)
Pr. GILLY François Noël

U.F.R d'Odontologie
Directeur Pr. BOURGEOIS Denis

Institut des Sciences Pharmaceutiques et
Biologiques

Directeur Pr. VINCIGUERRA Christine

Institut des Sciences et Techniques de la
Réadaptation

Directeur Pr. MATILLON Yves

Département de Formation et Centre de
Recherche en Biologie Humaine

Directeur Pr. SCHOTT Anne-Marie

1.2 Secteur Sciences et Technologies :

U.F.R. de Sciences et Technologies
Directeur M. DE MARCHI Fabien

U.F.R. de Sciences et Techniques des
Activités Physiques et Sportives
(S.T.A.P.S.)

Directeur M. VANPOULLE Yannick

Institut des Sciences Financières et
d'Assurance (I.S.F.A.)

Directeur M. LEBOISNE Nicolas

Observatoire Astronomique de Lyon
Directeur M. GUIDERDONI Bruno

Ecole Supérieure du Professorat et de
l'Education

Directeur M. MOUGNIOTTE Alain

POLYTECH LYON

Directeur M. FOURNIER Pascal

IUT LYON 1

Directeur M. VITON Christophe

2 Institut Sciences et Techniques de Réadaptation FORMATION ORTHOPHONIE

Directeur ISTR
Yves MATILLON
Professeur d'épidémiologie clinique

Directeur de la formation
Agnès BO, Professeur Associé

Directeur de la recherche
Agnès WITKO
M.C.U. en Sciences du Langage

Responsables de la formation clinique
Claire GENTIL
Fanny GUILLON

Chargées de l'évaluation des aptitudes aux études
en vue du Certificat de Capacité en Orthophonie
Anne PEILLON, M.C.U. Associé
Solveig CHAPUIS

Secrétariat de direction et de scolarité
Stéphanie BADIOU
Corinne BONNEL
Emmanuelle PICARD

SOMMAIRE

ORGANIGRAMMES	2
1 Université Claude Bernard Lyon1	2
2 Institut Sciences et Techniques de Réadaptation FORMATION ORTHOPHONIE	3
REMERCIEMENTS.....	4
SOMMAIRE.....	5
INTRODUCTION	9
PARTIE THEORIQUE.....	10
I. Evolution des études de la compréhension syntaxique	11
1 Modèle générativiste de Chomsky	11
2 Modèles psycholinguistiques	11
3 Séquentialité et compréhension syntaxique.....	14
II. Compréhension syntaxique et fonctions cognitives	16
1 Liens neuroanatomiques entre fonctions exécutives et langage.....	16
2 Mémoire de travail et langage	18
III. Pathologie de la compréhension syntaxique et cognition	19
1 Définition du cadre : de l'aphasie non fluente à l'aphasie de Broca.....	19
2 Agrammatisme	21
PROBLEMATIQUE ET HYPOTHESES	24
I. Problématique	25
II. Hypothèses et variables	26
1 Hypothèse générale – variable indépendante	26
2 Hypothèses opérationnelles – variables dépendantes	26
PARTIE EXPERIMENTATION	27
I. Population	28
1 Critères de sélection	28
2 Participants aphasiques.....	29
3 Appariement aux participants contrôles.....	29
II. Matériel.....	30
1 Epreuves fondamentales	30
2 Epreuve contrôle	33

3	Epreuve supplémentaire	34
4	Déroulement des séances	34
III.	Procédure.....	35
	PRESENTATION DES RESULTATS	36
I.	Analyses statistiques réalisées	37
II.	Description des résultats obtenus	37
1	Statistiques descriptives et effets de Groupe	37
2	Analyse des corrélations chez les participants aphasiques.....	45
	DISCUSSION DES RESULTATS	47
I.	Discussion des analyses statistiques	48
1	Statistiques descriptives et effets de Groupe	48
2	Analyse de corrélations	55
3	Conclusion	57
II.	Discussion de la méthodologie	58
1	Population.....	58
2	Méthode	59
III.	Ouverture.....	62
	CONCLUSION	64
	REFERENCES	65
	ANNEXES	69
	Annexe I : Schéma des zones cérébrales.....	70
	Annexe II : Questionnaire préalable	71
	Annexe III : Descriptif des participants	74
	Annexe IV : Planche réponse pour un item « phrase affirmative réversible »	75
	Annexe V : Planche de réponse pour l'item « phrase affirmative réversible non plausible »	76
	Annexe VI : Planche réponse pour un item phrase passive.....	77
	Annexe VII : Planche réponse pour un item phrase négative simple.....	78
	Annexe VIII : Item congruent et non congruent de l'adaptation de la Simon Task (Simon et Rudell, 1967)	79
	Annexe IX : Planches de réponse pour la tâche « Cubes »	80
	Annexe X : Planches examinateur pour la tâche « Cubes ».....	81

Annexe XI : Planche de réponse pour la tâche « Empans fruités »	82
Annexe XII : Un item du Test d'Expression Morpho-syntaxique Fine (TEMF ; Bernaert-Paul et Simonin, 2011).....	83
Annexe XIII : Données brutes	84
1. Résultats des participants contrôle en compréhension orale de phrases	84
2. Résultats des participants contrôle aux tâches concernant les fonctions exécutives ..	85
3. Résultats des participants contrôles en production orale de phrases complexes	86
4. Résultats des participants aphasiques en compréhension orale de phrases.....	87
5. Résultats des participants aphasiques aux tâches concernant les fonctions exécutives	88
6. Résultats des participants aphasiques en production orale de phrases complexes	89
Annexe XIV : Index des abréviations.....	90
Annexe XV : Données qualitatives	91
TABLE DES ILLUSTRATIONS.....	92
I. Liste des figures	92
II. Liste des tableaux	92
TABLE DES MATIERES	93

SUMMARY

Syntactic comprehension tends to mobilize several abilities. Ferreira (2003) stressed out that even regular participants make mistakes in interpreting complex sentences. However, she pointed that canonical structures (agent – action – patient) imply easier and faster understanding. This type of interpretation requires no other cognitive supplies than linguistic ones. It has been proved that executive functions and sequential memory are committed in linguistic processing (Caplan, 2006; Hoen & al., 2003). People with non fluent aphasia associated with agrammaphasia show low syntactic abilities and an executive deficit. Hence, we aimed to know more about the links between these executive functions and syntactic processing. In order to point out these links, we conducted a study with eight aphasic subjects and compared their results with control subjects' (matched according to their age, gender, study level and quotient of laterality). We tested their syntactic and executive capacities with some tasks we created and some existing tests we modified. Then, we ran statistic measures on the results to reveal deficits in the aphasic subjects group. Next, we analyzed the correlations between the scores in the syntactic comprehension task and those in executive functions tests. Statistic analysis revealed both deficits we were expecting. However, the relationships between those gaps cannot be precisely defined for the aphasic participants group. Yet, several correlations between auditory-verbal memory processing and some of complex sentences have been noticed. Eventually, our work could be used as a support for researchers to lead wider investigations in order to specify the cognitive processing that leads to syntactic understanding.

KEY-WORDS

Agrammaphasia – syntactic processing – thematic roles – canonical structure – executive functions – sequential memory

INTRODUCTION

« Vous pouvez tromper quelques personnes tout le temps et tout le monde quelques fois, mais vous ne pouvez pas tromper tout le monde tout le temps » [traduction libre] (citation imputée à Abraham Lincoln en 1886 mais dont l'origine reste incertaine).

Vous conviendrez qu'il n'est pas aisé de comprendre cette phrase : plusieurs répétitions de formes phonétiquement proches, des répétitions de mots, etc. Même pour un interlocuteur performant et maîtrisant la langue française, ce n'est pas facile.

Différents mécanismes nous permettent de la comprendre. D'abord, plusieurs lectures ou écoutes sont souvent indispensables. Mais surtout, nous mettons en jeu nos habiletés, nos connaissances syntaxiques, les règles formelles qui nous ont été apprises et que nous avons aujourd'hui automatisées. Ainsi, nous arrivons à comprendre la phrase morceau par morceau, puis dans son ensemble, en associant un sujet avec le verbe qui lui correspond, le complément associé, le cas échéant la négation, etc.

Si nous-mêmes, locuteurs performants, rencontrons des difficultés à comprendre ce type de phrase complexe, l'ampleur de la tâche implique une charge cognitive supplémentaire pour une personne souffrant d'un trouble des habiletés syntaxiques. De fait, les patients aphasiques non fluents présentant un agrammatisme, montrent des déficits dans la compréhension syntaxique, notamment dans la compréhension des phrases complexes, comme les phrases passives par exemple. C'est dans cette optique que nous avons choisi de nous intéresser aux processus mis en œuvre dans ce mécanisme, notamment à la capacité des personnes aphasiques à attribuer des rôles thématiques aux éléments de l'énoncé oral.

Par ailleurs, pour comprendre notre exemple, nous engageons également nos fonctions exécutives. Par exemple, nous devons interpréter la première partie de la phrase, puis la seconde tout en gardant la première en mémoire. Cela fait donc intervenir la mémoire de travail, parmi d'autres fonctions exécutives, telles que la flexibilité mentale et l'inhibition. Divers auteurs ont mis en lumière des déficits exécutifs significatifs chez des personnes souffrant d'agrammatisme suite à un Accident Vasculaire Cérébral (AVC). Nous nous sommes donc demandé si ces déficits exécutifs avaient une incidence sur les difficultés syntaxiques des personnes agrammatiques.

Actuellement, la demande des orthophonistes est importante en matière d'outils diagnostiques concernant la compréhension syntaxique de leurs patients aphasiques. Des études neuroscientifiques récentes soulèvent des questionnements sur les liens entre les fonctions exécutives et les capacités langagières. Partant du postulat que les avancées en matière de diagnostic et de rééducation orthophonique nécessitent, en amont, des avancées en recherche fondamentale, nous avons choisi d'orienter notre mémoire de recherche dans cette direction.

En partenariat avec Michel HOEN, chercheur à l'Institut des Sciences Cognitives de Lyon, nous avons donc élaboré un protocole de recherche destiné à des participants aphasiques non fluents. L'objectif est de tester les habiletés syntaxiques et les fonctions exécutives de ces participants, et de les comparer à des participants contrôle, ne souffrant pas de pathologie neurologique.

Dans un premier temps, nous aborderons les différentes recherches qui ont étayé notre réflexion, puis nous présenterons nos différentes hypothèses et la méthodologie de notre recherche. Nous aborderons ensuite les résultats des participants aux épreuves que nous leur avons soumis, ainsi que les réponses à nos questionnements et leurs éventuelles implications pratiques. Enfin, nous parlerons des évolutions possibles de cette recherche.

Chapitre I

PARTIE THEORIQUE

I. Evolution des études de la compréhension syntaxique

1 Modèle générativiste de Chomsky

Le premier modèle dont s'inspire cette étude est celui de la grammaire générative, développé par Noam Chomsky en 1957, en réponse aux théories behavioristes et aux approches structuralistes.

Chomsky (1957) développe la théorie d'une grammaire universelle, commune à toutes les langues, basée sur un ensemble de règles génératives présentes de façon innée et inconsciente dans le cerveau humain. Il postule que ces règles syntaxiques ne peuvent être apprises. Le langage est génératif, né de l'association d'unités significatives, les mots, grâce aux règles syntaxiques antérieurement connues. Ainsi, les possibilités de combinaisons sont infinies, le locuteur peut « comprendre ou produire des phrases qu'il n'a jamais entendues ou produites auparavant » et « le nombre de phrases qu'il est possible de produire pour un individu possédant une langue est virtuellement infini » (Hoen, 2003, p.16). Chomsky (1957) affirme également que le langage est une capacité spécifique à l'être humain et postule que la syntaxe est une entité distincte du langage : c'est une structure cognitive séparée de la fonction langagière, mais les deux systèmes interagissent.

Les théories chomskiennes prennent donc une place majeure dans l'étude du langage et plus particulièrement de la syntaxe. Elles restent une référence en la matière, de leur apparition en 1957 jusque dans les années 1980, période pendant laquelle d'autres théories de la compréhension syntaxique émergent, dans un courant psycholinguistique. Les théories psycholinguistiques rejettent notamment le caractère inné des connaissances syntaxiques décrites par Chomsky. De plus, les psycholinguistes développent l'aspect interactif du langage et de la compréhension syntaxique : ils mettent en avant la modularité du système. En d'autres termes, cela signifie que la compréhension de phrases résulte de l'interaction de modules sémantiques, syntaxiques, pragmatiques etc., qui s'activent et s'inhibent successivement.

2 Modèles psycholinguistiques

2.1 Assignation de rôles thématiques

Avant de développer les théoriques psycholinguistiques, il convient de définir le processus d'assignation de rôles thématiques, puisque les connexions établies entre les différents modules permettraient de saisir les fonctions syntaxiques des différents éléments de la phrase en assignant un rôle thématique à chacun d'entre eux.

Prenons l'exemple de la phrase *La dame nourrit le bébé*. L'élément *la dame* a la fonction syntaxique de sujet et détient le rôle thématique d'agent (c'est lui qui fait l'action). *Nourrit* est le verbe, il décrit l'action de l'agent. *Le bébé* est le bénéficiaire de l'action, il détient le rôle de patient. Cette phrase a une structure que l'on appelle « *canonique* » puisqu'elle présente en premier lieu l'agent, puis l'action et enfin le patient. C'est la structure syntaxique la plus fréquemment rencontrée.

En 1976, Caramazza et Zurif mettent en avant deux stratégies permettant d'accéder à une assignation de rôles thématiques, rendant alors plus accessible la compréhension d'une phrase. La première est la stratégie heuristique. Elle consiste à assigner les rôles thématiques selon l'hypothèse sémantique la plus probable, confrontée à la structure syntaxique la plus fréquemment rencontrée (soit la structure canonique). La seconde est l'utilisation des algorithmes syntaxiques, c'est-à-dire l'assignation de rôles thématiques en

se basant sur la structure syntaxique de la phrase confrontée aux connaissances syntaxiques que nous détenons.

Caramazza et Zurif (1976) mettent donc en évidence la nécessité d'utiliser plusieurs données langagières pour la compréhension de phrases, et non les seules connaissances syntaxiques. L'émergence des théories psycholinguistiques s'inscrit dans la lignée de ces deux auteurs : ils réfutent l'idée de Chomsky (1957) selon qui les habiletés syntaxiques reposent uniquement sur des connaissances innées de règles universelles et qui place la syntaxe isolément du centre du langage.

2.2 De la modularité du langage au modèle sériel

Dans les années 1980, nous assistons à l'essor de modèles modulaires, insufflés par les études de Fodor et Frazier. Elles postulent que les capacités cognitives sont organisées en modules relativement imperméables. Ainsi, pour accéder à la compréhension syntaxique, les divers modules du langage s'activent successivement (modules syntaxique, sémantique, pragmatique, etc.). La compréhension n'est alors accessible qu'une fois que tous les modules situés en amont ont été activés et ont montré leur efficience.

Ferreira (2003) s'intéresse aux processus de compréhension du langage oral grâce à une tâche d'assignation des rôles thématiques, de façon à déterminer quelle stratégie a la primauté sur l'autre. L'auteure souligne le fait que les phrases plausibles, donc à forte valeur sémantique, sont mieux comprises et plus rapidement que les phrases non plausibles (elle relève plus d'erreurs et un temps de réponse plus important). Cela laisse supposer que les indices sémantiques détiennent une place importante dans la tâche d'assignation des rôles thématiques.

La primauté est donc donnée à l'information lexicale, contrairement à la grammaire générative qui accorde cette place première à l'information structurelle.

Dans cette optique, différents types de modèles modulaires, dits « *sériels* » sont développés, comme le modèle « *sausage machine* » de Frazier et Fodor (Frazier et Fodor, 1978 ; Fodor et Frazier, 1980), ou encore le modèle « *race-based* » de McRoy et Hirst (1990). Ces modèles se basent sur une interprétation syntaxique en deux étapes. La première étape ne repose que sur une extraction rapide d'une information de catégorie lexicale, qui permet de mettre en lien le mot avec la structure syntaxique en cours d'élaboration. La seconde étape ajoute les informations lexicales et structurelles pour permettre une interprétation du mot en contexte.

Ainsi, comme le montre la Figure 1, les informations de structure syntaxique et les informations lexicales, qui s'activent au fur et à mesure du traitement, sont rassemblées pour opérer une assignation des rôles thématiques, et permettre une interprétation de la structure globale. La dimension de séquentialité du traitement est ici représentée par la flèche noire.

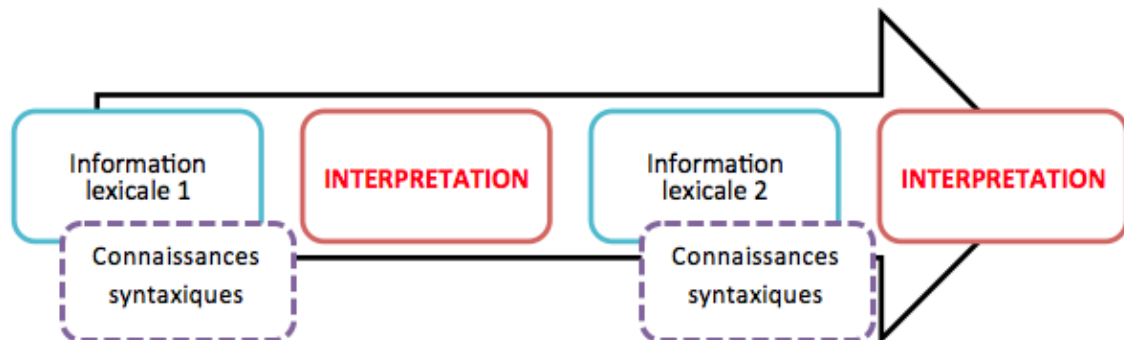


Figure 1 : Interprétation schématisée des modèles de type sériel

En résumé, dans le modèle sériel, les possibilités d'interprétations s'activent les unes après les autres, en commençant par les informations de catégorie lexicale, puis les nouvelles informations lexicales et structurelles invalident l'interprétation précédente, et une nouvelle interprétation est faite (Hoen, 2003). Cependant, le développement de nouvelles technologies informatiques va faire avancer les questionnements au sujet du langage. On se demande désormais si, à l'instar des processeurs des ordinateurs, le cerveau serait capable d'analyser différentes informations simultanément en connectant les différents modules, plutôt qu'en les activant successivement. Ces modules ne seraient donc pas aussi imperméables que l'affirment les partisans des modèles de type sériel.

2.3 Modèle parallèle

Les modèles du courant connexionniste montrent une avancée importante dans les théories de la compréhension syntaxique. En effet, dans ces modèles, l'interprétation ne se fait plus de manière successive, sérielle, grâce à de nouvelles informations provenant d'une seule source à la fois. Les possibilités y sont activées ou inhibées de façon simultanée, les informations à la fois sémantiques, syntaxiques, pragmatiques etc. sont interprétées en même temps, en parallèle. Chaque nouvelle information peut donc éliminer les hypothèses préalablement établies grâce à des informations provenant des différents canaux (Hoen 2003).

De fait, comme le montre la Figure 2, l'interprétation d'un énoncé passe par des informations de contenu (lexique, syntaxe, etc.), mais également de forme (données discursives, contextuelles, etc.), toutes analysées parallèlement (MacDonald, Pearlmutter et Seidenberg, 1994). Ainsi, la première information (en vert) active différentes interprétations de sens (en bleu clair). Celles-ci sont validées ou réfutées par de nouvelles informations (en orange), ce qui permet de conduire à de nouvelles interprétations etc. jusqu'à trouver la plus adéquate.

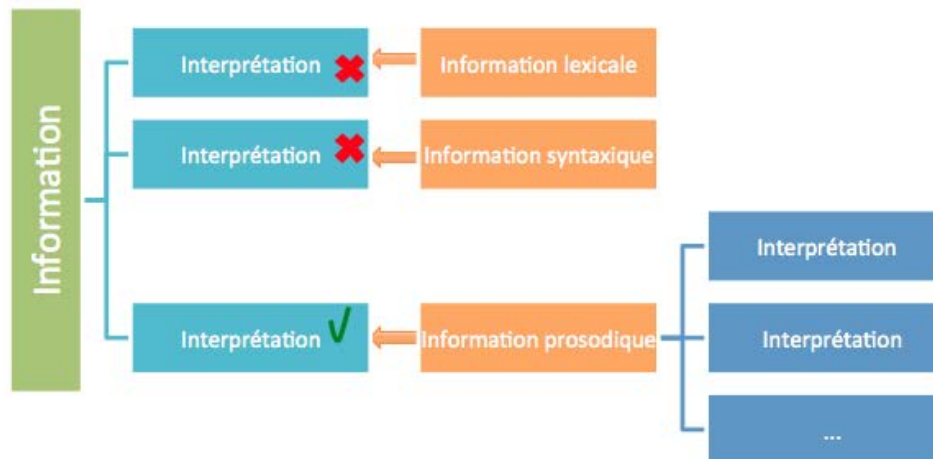


Figure 2 : Interprétation schématisée des modèles de type parallèle

3 Séquentialité et compréhension syntaxique

Des similitudes sont désormais mises en évidence entre le traitement informatique et le traitement langagier. Le cerveau est donc considéré sous différents angles. Dominey, Lelekov, Ventre-Dominey et Jeannerod (1998) apportent une nouvelle approche. S'appuyant sur les modèles psycholinguistiques du traitement du langage, ils ont élargi leur vision au fonctionnement cognitif global, s'interrogeant sur les capacités de séquentialité dans des tâches non linguistiques. Ils se basent sur l'ordre de présentation des différents éléments d'un énoncé et sur le traitement par séquences.

3.1 Importance de l'ordre pour l'interprétation syntaxique

En 1984, MacWhinney, Bates et Kliegl s'intéressent déjà à l'importance de l'ordre des mots. Ils montrent que lors de l'assignation des rôles thématiques en anglais, allemand et italien, le premier élément est en général considéré comme l'agent. Ils mettent donc en évidence l'importance de la « *canonicalité* » des énoncés, ceux-ci sont plus facilement et plus rapidement compris lorsque l'ordre le plus fréquent (le canonique) est respecté. Ils mettent également en évidence le rôle de l'accentuation, de la concordance et de l'état animé ou inanimé des objets, et affirment que l'importance des rôles de ces derniers varie d'une langue à une autre.

Ferreira soutient en 2003 cette idée, en démontrant que le locuteur tout-venant met plus de temps à comprendre une phrase non canonique, et fait plus d'erreurs d'interprétation. Elle parle donc d'une utilisation préférentielle de la stratégie heuristique « *agent-patient* » (Caramazza et Zurif, 1976), qui s'illustre particulièrement face à des phrases passives.

3.2 Séquentialité et langage : transfert de capacités

Dominey et al. (1998) présentent les séquences comme des ensembles, langagiers ou non, basés sur une « *structure temporelle* » (l'ordre des éléments des séquences) et une « *structure sérielle* » abstraite (les éléments qui constituent ces séquences). Si l'on parle de séquentialité en musique, la structure temporelle correspond au rythme, et la structure abstraite, aux notes. Dans la parole, le rythme correspond à l'accentuation, aux syllabes, et la structure sérielle est l'ensemble des éléments qui constituent l'énoncé et auxquels il faut attribuer un rôle thématique pour décoder le message.

Ils mettent ainsi en évidence deux systèmes cognitifs distincts, indépendants, et affirment que le traitement de la structure sérielle découle d'un apprentissage implicite, tandis qu'un apprentissage explicite supplémentaire est nécessaire pour intégrer la structure abstraite.

Dominey est ensuite le premier à s'intéresser à l'éventualité d'un transfert des capacités séquentielles non-verbales aux capacités linguistiques. Ses travaux, en collaboration avec Hoen (2003), ont d'ailleurs mené à plusieurs mémoires de recherche en orthophonie. Le premier est celui de Guyot et Golembiowski en 2001 (cité par Hoen, 2003 ; Hoen et al., 2003), qui ont mis en place un protocole d'entraînement sur des séquences abstraites, non-verbales, chez des patients agrammatiques. Elles ont démontré l'influence de leurs progrès avec les séquences non linguistiques sur leurs habiletés de compréhension syntaxique. Leur travail a été adapté à la rééducation orthophonique par Paul et Simonin en 2006, qui se sont penchées sur la création d'un matériel de rééducation basé sur des tâches non linguistiques et ont mesuré ses effets sur l'expression et la compréhension syntaxiques.

Les récentes études mènent à une conclusion : le langage n'est pas si isolé dans le fonctionnement cognitif que le pensaient certains auteurs. Il apparaît que si des processus sont spécifiques à la faculté de langage, d'autres sont sous-tendus par des capacités cognitives qui ne se limitent pas au traitement langagier. Ainsi, le traitement séquentiel non linguistique pourrait soutenir le langage.

Un parallèle peut être fait entre d'une part l'organisation du comportement, l'attention, la planification par les fonctions exécutives et d'autre part l'organisation des éléments de la phrase dans le temps, c'est-à-dire la syntaxe. Autrement dit, les fonctions exécutives semblent être au niveau du fonctionnement cognitif global ce que la syntaxe est au niveau du langage. La séquentialité serait donc le reflet d'un système, un ensemble de fonctions cognitives spécialisées pour le traitement des informations et leur organisation temporelle, qui s'appliquerait à plusieurs types de tâches. Celle qui nous intéresse dans cette étude est le langage.

Au fil des ans, nous observons donc un glissement dans la façon d'aborder le fonctionnement cérébral. L'imperméabilité préalablement évoquée à l'intérieur même du langage est par la suite relativisée au profit de théories qui font interagir les différents modules langagiers. Récemment, certains auteurs en sont même venus à évoquer des relations inter-fonctions cognitives.

II. Compréhension syntaxique et fonctions cognitives

Nous avons développé précédemment les théories de la compréhension syntaxique centrées sur le langage. Déjà, des liens avec les fonctions cognitives semblent apparaître. Si nous cherchons à approfondir ces liens, des études centrées sur la neuroanatomie, la neurobiologie, le fonctionnement exécutif et plus généralement la cognition viennent étayer notre réflexion.

1 Liens neuroanatomiques entre fonctions exécutives et langage

Nous proposons en annexe I un schéma pour illustrer les informations concernant les zones cérébrales citées dans cette partie.

1.1 Proximité neuroanatomique entre cortex exécutif et aire de Broca

Caplan (2006) a pu conclure à l'implication de l'aire de Broca dans la compréhension syntaxique grâce à son organisation neuronale. En effet, Rizzolatti et Arbib (1998) soulignent le fait que l'aire de Broca est issue de l'évolution du cortex qui contient les neurones miroirs impliqués dans la production et la perception de certaines actions.

Caplan (2006) suggère donc d'appréhender l'utilité de ces neurones miroirs dans la syntaxe pour établir les liens entre agent et patient afin que l'action puisse exister. Le fait que les neurones miroirs de l'aire de Broca nous reflètent l'action que nous voyons pourrait aider l'individu à se figurer lui-même en tant que patient de l'action et ainsi à projeter le rôle d'agent sur la personne qui entreprend cette action. Ainsi, l'aire de Broca jouerait un rôle important dans la représentation des relations syntaxiques.

Dans cette même revue, Caplan (2006) s'interroge aussi sur les corrélats neuroanatomiques possibles entre le cortex préfrontal et l'aire de Broca. Cette dernière est située dans la zone périsylvienne de l'hémisphère gauche, et plus spécifiquement dans la partie dorsolatérale du cortex préfrontal.

Godefroy, Jeannerod, Allain et Le Gall (2008), évoquent que déjà en 1966, Luria étudiait les déficits issus d'une atteinte du lobe frontal et concluait que cette région du cerveau permettrait « un contrôle inhibiteur sur le reste de l'encéphale, particulièrement dans les situations nécessitant de spécifier le but, initier l'action et la pré-programmer, agencer les différentes séquences et vérifier que le but est atteint » (p.120). Au fil des années, les principales fonctions cognitives soutenues par le lobe frontal ont été nommées « *fonctions exécutives* » et définies selon deux critères : la nouveauté (les schèmes précédemment appris ne permettent pas de résoudre le problème que nous rencontrons) et le contrôle volontaire.

En 2013, Allain admet que c'est principalement le lobe frontal qui soutient les fonctions exécutives. Il évoque notamment la mémoire de travail (capacité de rétention d'une information en parallèle de son traitement cognitif menant à l'obtention d'une nouvelle information), l'inhibition (capacité à ne pas réagir à des distracteurs, se détourner d'une réponse « évidente ») et la flexibilité mentale (capacité à passer d'une action à une autre sans que la première ait une influence majeure sur la seconde). Ces fonctions de haut niveau permettent la planification, l'initiation, la régulation et la vérification des comportements.

Cette même année, Levy détaille les régions du cortex frontal et leur implication dans ces fonctions exécutives. Ainsi, le cortex préfrontal permettrait l'élaboration et le contrôle de l'action. Plus précisément encore, les régions dorsales de ce même cortex préfrontal auraient une importante implication dans le contrôle exécutif, alors que les régions ventrales soutiendraient la régulation des émotions et des états végétatifs ainsi que la valorisation affective du comportement et la cognition sociale.

En 2006, Caplan évoquait déjà d'éventuels liens entre l'aire de Broca et les régions dorsales du cortex préfrontal. Il poussait alors sa réflexion jusqu'à l'idée selon laquelle la proximité neuroanatomique entre l'aire de Broca et la région dorsale du cortex préfrontal pourrait prédire des liens étroits entre les fonctions exécutives et les habiletés syntaxiques.

1.2 Modèle neurobiologique du traitement langagier : MUC (Hagoort, 2007)

En 2012, Petersson et Hagoort postulent que le langage naturel est un système neurobiologique, un réseau d'aires du cerveau qui interagissent. Grâce à l'imagerie par Résonance Magnétique (IRM), ils approfondissent les études de Caplan (2006) basées sur la neuroanatomie et affirment que la syntaxe du langage naturel se situe dans le gyrus frontal inférieur gauche. Le cortex frontal inférieur gauche serait un processeur de séquences structurées qui unifie les informations provenant de différentes sources.

Petersson et Hagoort (2012), avancent donc que le cortex préfrontal inférieur gauche, qui soutient les habiletés syntaxiques, fait aussi figure de lien entre des informations de natures diverses pour ensuite les organiser en séquences. En 2013, Hagoort développe cette idée à partir de son modèle neurobiologique du traitement du langage (Hagoort, 2007). Pour ce faire, il réalise une synthèse de données expérimentales générées par un certain nombre de scientifiques depuis les débuts de l'étude du langage. Ce modèle comprend trois entités : la « *Mémoire* », l'« *Unification* » et le « *Contrôle* » (MUC).

La « *Mémoire* » correspond au processus d'encodage et de stockage des éléments du discours, c'est une composante spécifique au langage. Elle traite à la fois les informations phonologiques, morphologiques et syntaxiques. Elle est localisée dans le cortex temporal gauche ainsi que dans le gyrus angulaire pariétal gauche.

L'« *Unification* », qui dépend notamment du cortex frontal inférieur gauche, correspond au processus qui permet au locuteur de combiner les éléments stockés en mémoire. Ce processus s'opère à la fois au niveau syntaxique (plutôt latéralisé à gauche), et au niveau phonologique et sémantique (qui fait intervenir les deux hémisphères). L'« *Unification* » active les possibles réseaux associés à un item lexical. Ensuite, l'« *Unification sémantique* » se charge de sélectionner le sens de l'item (surtout quand celui-ci a plusieurs sens possibles). Plus l'énoncé présenté est complexe, ambigu sur le plan syntaxique ou sémantique, plus il y a de zones qui s'activent. L'« *Unification* » est donc un procédé dynamique, résultant de la mise en place simultanée de différents processus et donc de l'activation d'un certain nombre de zones qui interagissent.

La « *Mémoire* » et l'« *Unification* » sont en constante interaction grâce à un réseau d'activations cérébrales.

Enfin, le « *Contrôle* » correspond à une phase d'adaptation, permettant d'utiliser le langage en situation écologique, dans l'action et l'interaction. Il se situe dans les régions du cortex préfrontal dorsolatéral, ainsi que dans d'autres structures telles que le cortex cingulaire antérieur. Le « *Contrôle attentionnel* » permet d'ailleurs de comprendre un énoncé en n'en analysant qu'une partie, plus particulièrement les éléments doués d'une importante valeur sémantique (cette valeur peut être augmentée par un accent tonique, ou par des éléments grammaticaux).

Peter Hagoort (2013) développe son modèle de 2007. Il affirme que le traitement du langage par ces trois dimensions repose sur le fait qu'elles sont dynamiques, à travers un important réseau de connexions neuronales. Ce réseau se matérialise notamment par le faisceau arcué et d'autres éléments des voies dorsales, qui assurent le lien entre les régions frontales et temporales du cortex. Par ailleurs, Wilson et al. (2011) établissent le lien, à partir de la pathologie du langage, entre les diverses aires cérébrales qui

soutiennent la compréhension syntaxique et les fibres de matière blanche qui relient certaines de ces aires.

1.3 Corrélations neuroanatomiques à partir de la pathologie

Wilson et al. (2011) ont voulu déterminer quelles fibres de matière blanche, des voies ventrales et dorsales de l'hémisphère gauche, interviennent dans la compréhension et la production syntaxiques. Pour leur étude, ces auteurs se sont concentrés sur les patients atteints d'Aphasie Progressive Primaire (APP), dont les lésions des fibres de matière blanche sont très variables. Ainsi, ils ont pu observer une corrélation importante entre les processus de traitement syntaxique et la voie langagière dorsale qui relie les aires frontales et temporales du langage. Cependant, ils ne relèvent aucun lien entre les lésions de la voie ventrale et les déficits syntaxiques. Ils affirment donc que le faisceau arqué joue un rôle important dans la compréhension de phrases.

Plus tard, Wilson et al. (2014) ont comparé des patients atteints d'APP à des participants contrôles pour une tâche de compréhension de phrases canoniques et non canoniques. Ils ont mis en évidence que la complexité des phrases (leur non canonicalité) active le cortex frontal inférieur gauche et certaines régions temporales postérieures ; le cortex frontal ayant déjà été évoqué comme support éventuel des fonctions exécutives.

Les théories basées sur les observations neuroanatomiques confirment donc les liens entre certaines aires soutenant les fonctions exécutives et le traitement langagier. Les interactions entre les fonctions exécutives et les habiletés syntaxiques sont donc mises en évidence grâce aux technologies d'imagerie médicale. Cela s'inscrit dans la continuité des récentes théories linguistiques, qui concluaient que le langage n'était pas aussi isolé dans le fonctionnement cognitif que les approches précédentes l'affirmaient. Il reste encore à déterminer quelles fonctions cognitives pourraient influencer le fonctionnement langagier. Déjà en 2006, Renard étudiait les liens éventuels entre la mémoire de travail et le langage.

2 Mémoire de travail et langage

En 1974, Baddeley et Hitch développaient le fameux modèle du fonctionnement de la mémoire de travail (cité par Baddeley, 2003). Elle serait composée de l'« *administrateur central* » (« *central executive* »), soutenu par deux systèmes esclaves : la « *boucle phonologique* » (« *phonological loop* ») et le « *calepin visuo-spatial* » (« *visuospatial sketch pad* »).

Toutes ces composantes de la mémoire de travail et les liens qui les unissent sont illustrés par la Figure 3 (Baddeley, 1992, p.557). Un premier pas vers la mise en avant des liens entre mémoire de travail auditivo-verbale (soutenue par la boucle phonologique et l'administrateur central) et langage est alors franchi. En effet, Baddeley (2003) nous explique que la boucle phonologique s'intègre dans le système de perception et de compréhension du langage.

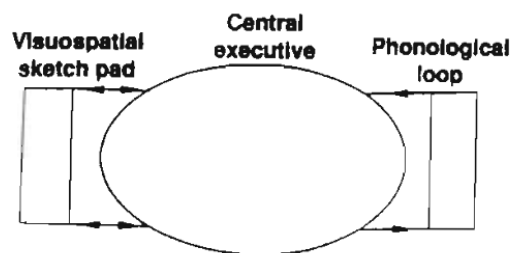


Figure 3 : Représentation simplifiée du modèle de Baddeley (Baddeley, 1992, p.557)

En 1994, Martin, Shelton et Yaffee évoquent l'idée d'un système sémantique à court terme au sein de la mémoire de travail auditivo-verbale. Ils observent que des faiblesses dans ces 3 systèmes (administrateur central, boucle phonologique et système sémantique à court terme) sont à l'origine d'un déficit spécifique de la compréhension syntaxique. Ils apportent alors un éclairage nouveau sur les composantes de la mémoire de travail auditivo-verbale pouvant être impliquées dans la compréhension orale de phrases.

Renard (2006) a expérimenté les liens entre la mémoire de travail et les mots ainsi que la mémoire de travail et les phrases dans une population de patients aphasiques de sémiologies diverses. Chez deux des patients rencontrés, il observe, en inter et intra-sujets, une double dissociation entre les performances de mémorisation à court terme du mot (difficultés de rétention d'informations phonologiques) et celles de mémorisation à court terme de la phrase (difficultés de rétention d'informations sémantiques). Une autre patiente, aphasique de Broca, montre un profil cognitif globalement altéré et ses résultats déficitaires en compréhension de phrases longues complexes sont largement imputables aux grandes difficultés rencontrées pour les tâches de mémoire de travail auditivo-verbale. Globalement, Renard (2006) retrouve que le tableau cognitif des patients rencontrés est le plus à-même de prédire leurs performances que la sémiologie de l'aphasie. Cela soutient l'idée selon laquelle le langage n'est pas une entité complètement indépendante et les capacités cognitives ont un rôle important dans les performances langagières.

Nous retenons donc que la syntaxe ne peut fonctionner seule. Déjà chez le sujet tout-venant, des liens ont été mis en évidence entre les fonctions exécutives et le fonctionnement langagier. Par la suite, quelques études portant sur des patients atteints de pathologies du langage acquises ont abouti à la mise en avant de relations notamment entre la mémoire de travail et les performances langagières. A ce stade de notre réflexion, nous proposons de nous pencher plus précisément à la fois sur la pathologie du langage et les fonctions exécutives qui pourraient être impliquées dans les performances langagières des patients aphasiques.

III. Pathologie de la compréhension syntaxique et cognition

Pour étudier le déficit de compréhension syntaxique, il paraît pertinent de se pencher sur l'agrammatisme. Récemment, certains auteurs se sont intéressés aux liens entre les fonctions exécutives et les habiletés de traitement syntaxique chez des patients aphasiques, agrammatiques, dans le cadre d'aphasies de type non fluentes. Désormais, la pathologie est au centre du questionnement et on cherche à mettre en évidence les spécificités du trouble au regard des connaissances acquises grâce aux études préalables.

1 Définition du cadre : de l'aphasie non fluente à l'aphasie de Broca

Nous avons abordé précédemment les mécanismes de compréhension syntaxique et les fonctions cognitives qui y sont associées. Il convient désormais d'apporter des précisions sur l'agrammatisme, au centre de notre étude. Dans cette optique, nous aborderons rapidement l'aphasie non fluente, et plus spécifiquement l'aphasie de Broca, puisqu'il est indispensable d'évoquer la pathologie pour se pencher sur le symptôme.

Depuis les premières recherches de Paul Broca et Carl Wernicke au XIX^e siècle, l'étude de l'aphasie s'est développée. Nous retenons aujourd'hui la définition de Damasio en 1991 (citée par Viader et al., 2002), qui aborde l'aphasie comme « la perturbation de la compréhension et de la formulation des messages verbaux qui résulte d'une affection nouvellement acquise du système nerveux central » (p.2). Mazaux (2008) y apporte

ensuite des précisions importantes concernant les conséquences sociales et psychologiques du trouble communicationnel, à la fois pour le patient et pour son entourage : « Elle représente un terrible drame psychologique et sociofamilial, qui altère gravement la communication du patient avec ses semblables, entraîne isolement, repli sur soi, frustration et dépression. » (p.1).

1.1 Aphasie non fluente

Une aphasie est dite « *fluente* » ou « *non fluente* » en fonction du nombre de mots émis par minute par le patient. Sans trouble, la parole est composée d'environ 90 mots par minute (Viader et al., 2002).

L'évaluation du caractère « *fluente* » ou « *non fluente* » est réalisée par des épreuves de fluences verbales alphabétiques et de fluences verbales catégorielles. Chez les patients aphasiques non fluents, elles sont difficilement réalisables, particulièrement réduites ; le manque du mot étant un des éléments principaux de ce type d'aphasie. L'anomie se ressent dans le discours spontané, lorsque la recherche du mot est intentionnelle, dirigée. Elle s'exprime de façon nettement moins importante dans le discours automatique (Viader et al., 2002).

La fluence de la parole est étroitement liée au système exécutif. Ye et Zhou (2009) ont rassemblé différentes théories et postulent que nos différentes fonctions exécutives (stratégie, planification, inhibition, flexibilité mentale, attention), et plus généralement cognitives (puisque la mémoire de travail est à prendre en compte) interviennent dans la production de nos énoncés. Ceux-ci suivent une stratégie élaborée au préalable. Ils sont ensuite mis en forme grâce aux capacités de planification et les items sont sélectionnés en fonction de l'environnement grâce à la flexibilité mentale. Le maintien de l'attention permet de les garder actifs, et les items qui ne répondent pas aux règles imposées (par la syntaxe entre autres) doivent être inhibés.

1.2 Aphasie de Broca

L'aphasie de Broca résulte d'une lésion de l'aire de Broca, dont la localisation a été abordée précédemment (zone périsylvienne de l'hémisphère gauche).

Elle est en général associée à un certain nombre de troubles :

- Sur le plan neurologique, une hémiparésie droite ou une hémiparésie brachiofaciale sensitivo-motrice droite, une apraxie bucco-faciale ;
- Sur le plan psychologique, un état dépressif variable lié à la conscience du trouble.

Selon Viader et al. (2002), ce type d'aphasie débute souvent par un mutisme dit « *initial* ». L'aphasie est ensuite caractérisée par une très forte réduction de l'expression orale spontanée et un manque du mot. L'aphasie de Broca est donc dite « *non fluente* » car la réduction du discours est importante, tant sur le plan quantitatif que qualitatif. Les énoncés comportent donc moins de 90 mots par minute, l'élocution est moindre, notamment au niveau syntaxique. En effet, l'acte de parole est coûteux sur le plan cognitif, et la personne aphasique peut se limiter à l'essentiel dans les messages à transmettre. Toutefois, son discours reste généralement informatif.

Il existe une importante dissociation automatico-volontaire chez ces patients, ce qui signifie que les séries automatiques (énonciation des jours de la semaine, comptage etc.) seront plus facilement réalisées que la parole spontanée.

L'aphasie de Broca est également caractérisée par des troubles arthriques, qui entraînent des déformations phonétiques importantes. C'est un trouble de la troisième

articulation du langage, c'est-à-dire une atteinte de la programmation des schèmes moteurs.

2 Agrammatisme

2.1 Caractéristiques générales

Sur le plan de la syntaxe, les performances des patients atteints d'aphasie de Broca sont meilleures lorsqu'ils sont confrontés à des énoncés simples. Face à des structures plus complexes, d'importantes difficultés apparaissent. Ce sont des signes d'un trouble appelé « *agrammatisme* ».

Selon Viader et al. (2002), l'agrammatisme se définit comme « un trouble de l'agencement syntaxique et de la morphologie des phrases dû à une utilisation insuffisante ou défectueuse des morphèmes grammaticaux libres (articles, prépositions, pronoms) ou liés (flexions concernant le genre, le nombre, le temps). » (p.4).

Sur le plan expressif, le discours est réduit quantitativement (cela s'apparente à de la non fluence), avec une sur-utilisation de la structure canonique et un manque de maîtrise des unités non signifiantes. Les troubles se manifestent donc face à des structures syntaxiques complexes, telles que les phrases passives, pseudo-clivées objet, relatives, etc. La personne atteinte d'agrammatisme privilégiera donc une structure de type *La dame regarde le chien.*, formulation active, à *Le chien est regardé par la dame.*, formulation passive ou encore *C'est le chien que la dame regarde.* (pseudo-clivée objet).

Les manifestations relevées sur le versant expressif se traduisent de la même façon sur le versant de la compréhension. Ainsi, les patients agrammatiques présentent des difficultés plus importantes sur les unités non signifiantes des énoncés (erreurs sur les déterminants, les flexions verbales etc.). Il leur est moins aisé de traiter les phrases de façon fine, surtout si la structure de ces dernières n'est pas canonique (« *sujet-verbe-objet* »). De fait, la formulation passive (*Le chien est regardé par la dame.*), la version pseudo-clivée objet (*C'est le chien que la dame regarde.*) et la forme relative (*Le chien que la dame regarde est marron.*) posent plus de difficultés.

Toutefois, ces patients agrammatiques s'avèrent plutôt performants pour des tâches de jugement de grammaticalité (Linebarger, Schwartz et Saffran, 1983) ; ceci pourrait présager d'une intuition syntaxique relativement préservée.

Les phénomènes observés en langage écrit sont assez proches de ceux relevés en langage oral : l'expression est réduite mais informative. La compréhension écrite suit le même schéma : les mots lexicaux isolés sont plus facilement lus et écrits que les phrases complexes.

Notre réflexion s'axera plus particulièrement sur les symptômes observés en compréhension orale chez les patients atteints d'agrammatisme.

2.2 Premiers liens entre agrammatisme et fonctions cognitives

Nous avons vu que l'agrammatisme est l'un des symptômes de l'aphasie non fluente. Il a aussi été démontré que la fluence est fortement impactée par les fonctions exécutives (Ye et Zhou, 2009). Dans quelle mesure l'agrammatisme lui-même peut-il aussi être influencé par ces mêmes fonctions non langagières ?

En 2007, Caplan, Waters, DeDe, Michaud et Reddy mènent une étude sur les patients aphasiques non fluents et s'interrogent sur l'origine de leurs difficultés de compréhension syntaxique. Ils les placent en parallèle de la « *réduction des ressources* » (« *resource reduction* », Haarman Just et Carpenter, 1997 ; Miyake, Carpenter et Just, 1994, voir partie III.2.3).

S'appuyant d'une part sur les résultats issus des études menées par Grodzinsky (1995 ; 2000), ils justifient les difficultés chez les patients aphasiques non fluents à comprendre les phrases dont l'ordre n'est pas canonique par la Trace Deletion Hypothesis (TDH). Il s'agirait alors de difficultés à mettre en place un lien entre le sujet et le verbe à cause d'un déficit dans la construction de la « *trace* ». Les rôles thématiques ne sont pas assignés de façon correcte et il en résulte que le verbe détient deux agents. Le patient déduit alors l'assignation des rôles thématiques par le sens global de la phrase ou bien attribue le rôle de patient au hasard. Seul un déficit sélectif spécifique à la compréhension syntaxique pourrait expliquer ce procédé et cela paraîtrait possible seulement dans le cas d'une lésion d'une région cérébrale bien spécifique et dévolue à cette tâche.

D'autre part, Caplan et al. (2007) évoquent l'idée d'une réduction des réserves cognitives et notamment des difficultés à poursuivre plusieurs tâches en même temps. Cela pourrait affecter la compréhension syntaxique de certains types de phrases complexes. Chez les patients aphasiques non fluents qu'ils ont rencontrés, ils ont pu observer effectivement des faiblesses concernant soit les phrases passives, soit les pseudo-clivées objets soit ces deux types de phrases complexes. Ainsi, les erreurs de compréhension (définition de la structure syntaxique et obtention du sens) seraient bien plus nombreuses lorsque les structures utilisées nécessitent des ressources cognitives importantes.

Cette théorie des ressources s'intégrerait tout à fait dans un mouvement évoquant l'idée d'une architecture cognitive non spécifique sous-jacente au fonctionnement de toutes les opérations cognitives et notamment au langage. Caplan et al. (2007) ouvrent alors dans cet écrit la porte d'un déficit non spécifique au langage chez les patients aphasiques non fluents montrant un trouble de compréhension des structures syntaxiques complexes. Cependant, ils n'ont pas objectivé les fonctions pouvant appartenir à cette architecture cognitive non spécifique.

2.3 Liens entre compréhension de phrases complexes et mémoire de travail

En 2005, Baudiffier recherche alors une explication des difficultés de compréhension pour tous les types de phrases complexes chez les patients aphasiques en termes de restriction de la mémoire de travail.

Cette idée a auparavant été évoquée par Miyake, Carpenter et Just en 1994, puis en 1997 par Haarman Just et Carpenter. Ces auteurs ont par ailleurs observé chez les patients aphasiques de Broca des patterns de compréhension objectivables en fonction de leurs ressources en mémoire de travail. En outre, les phrases complexes sont les plus difficiles à comprendre pour ces patients. Ils en ont donc tiré la conclusion que les phrases complexes demandent plus de ressources de traitement et ce serait ce déficit de traitement qui empêcherait la bonne compréhension de ces dernières.

Baudiffier (2005) a donc étudié les performances de patients aphasiques fluents et non fluents pour la compréhension de phrases complexes selon deux types de verbes : « *sujet animé* » versus « *objet animé* ». Finalement, les phrases demandant un traitement moins coûteux n'apportent aucun soutien à la compréhension pour les patients aphasiques non fluents, contrairement aux patients aphasiques fluents. Baudiffier (2005) en déduit alors que la restriction de la mémoire de travail ne serait pas le seul facteur de difficultés de compréhension.

2.4 Liens entre fonctions cognitives et récupération des patients aphasiques

Brownsett et al. (2014) ont mené à bien une étude reliant les fonctions exécutives et les capacités de récupération chez des patients aphasiques. Cette équipe a comparé les résultats de deux groupes : des patients aphasiques post-AVC (Accident Vasculaire Cérébral) et des participants sans antécédent de pathologie neurologique. Grâce à plusieurs IRM fonctionnelles, ils ont mis en évidence l'activation de domaines exécutifs non-spécifiques au langage dans une tâche de répétition de phrases présentées oralement, la difficulté étant adaptée au niveau des participants : chez les patients aphasiques, le réseau langagier par défaut est inactivé au profit des réseaux exécutifs pour des phrases présentées de façon normale. Ce même processus est observé chez les participants sains quand les phrases sont présentées en « *noise-vocoded speech* », c'est-à-dire dans une situation bruyante. Ils n'ont pas noté de modifications anatomiques dans les régions spécifiques au langage.

Brownsett et al. (2014) ont ainsi montré que les zones corticales liées aux fonctions exécutives s'activent lors du traitement des phrases, à la fois chez les participants aphasiques et les participants contrôles. Proportionnellement, on observe une désactivation des zones langagières chez les deux groupes. En d'autres termes, plus le traitement est complexe, plus les fonctions exécutives sont utilisées, la difficulté apparaissant plus précocement chez les patients que chez les participants sans pathologie.

En se penchant sur le domaine de la pathologie, nous observons donc que plusieurs auteurs ont déjà mis en lien l'agrammatisme avec les fonctions cognitives en général. Plus particulièrement, certains (Renard, 2006 ; Caplan et al., 2007) ont pu souligner que les réserves cognitives disponibles après un AVC pouvaient présager des capacités langagières des patients aphasiques non fluents. Les fonctions exécutives ont souvent été évoquées chez les individus tout-venants comme étroitement liées aux autres fonctions cognitives (dont le langage, qui nous importe plus particulièrement, Luria, 1966 ; Renard, 2006). Nous nous demandons encore quelles fonctions exécutives pourraient alors entrer en jeu dans la compréhension syntaxique. Croiser ce questionnement avec l'étude de la pathologie de la compréhension de phrases complexes (l'agrammatisme) paraît d'autant plus intéressant que des études et avancées récentes sont constatées dans ce domaine.

Chapitre II

PROBLEMATIQUE ET HYPOTHESES

I. Problématique

Notre questionnement part du postulat selon lequel l'attribution de rôles thématiques aux différents éléments d'une phrase complexe, présentée en modalité orale, est indispensable pour accéder à sa compréhension.

En 1998, Dominey et al. évoquaient aussi la capacité à retenir des séquences. En effet, pour attribuer des rôles thématiques aux différents éléments de la phrase à comprendre, encore faut-il retenir tous ces éléments dans leur ordre d'apparition. C'est là qu'interviendrait l'empan mnésique séquentiel.

En 2007, s'appuyant sur la théorie de la « Resource reduction », Caplan et al. évoquaient à leur tour la nécessité de solides ressources cognitives pour accéder à la compréhension orale de phrases complexes. Il convient donc de s'interroger plus précisément sur la nature desdites solides bases cognitives.

Ainsi, au-delà de la rétention mnésique séquentielle des éléments de la phrase, nous supposons qu'il faut pouvoir les manipuler tout en les conservant en mémoire à court terme. En d'autres termes, les capacités de mémoire de travail auditivo-verbale seraient engagées.

Cependant, si les patients aphasiques présentent des difficultés particulières à manipuler du matériel verbal, peut-être ont-ils moins de difficultés avec du matériel présenté et restitué de façon non-verbale. Un intérêt particulier peut donc être porté sur les ressources de mémoire de travail en présentation visuelle et restitution par pointage.

Enfin, les tâches de manipulation à effectuer sur les différents items présentés au patient en compréhension orale de phrases complexes pourraient être assimilées à des tâches d'inhibition et de flexibilité mentale ; au-delà des capacités linguistiques engagées.

Ainsi, nous nous demandons si un lien pourrait être établi entre les aptitudes de mémoire séquentielle, les capacités exécutives (mémoire de travail auditivo-verbale, mémoire de travail visuelle, inhibition et flexibilité mentale) et les habiletés de compréhension orale syntaxique.

II. Hypothèses et variables

1 Hypothèse générale – variable indépendante

Les difficultés de compréhension syntaxique de certaines phrases complexes seraient corrélées à un déficit des fonctions exécutives et de la mémoire de travail séquentielle chez les personnes atteintes d'aphasie non fluente. Pour mettre en évidence ces déficits, nous comparerons les résultats à nos tests de personnes atteintes d'aphasie non fluente à ceux de personnes ne présentant pas de pathologie neurologique avérée.

2 Hypothèses opérationnelles – variables dépendantes

Nous nous intéressons aux scores au test de compréhension orale de phrases, aux tests de mémoire séquentielle et aux tests de fonctions exécutives.

Nous postulons donc que les résultats des participants aphasiques non fluents seront globalement plus faibles que ceux des participants contrôle, excepté en compréhension orale de phrases simples (pour laquelle nous attendons des résultats équivalents).

De plus, les résultats des participants aphasiques montreront des déficits en compréhension orale de phrases complexes qui seront corrélés aux déficits des fonctions exécutives (mémoire de travail auditivo-verbale, mémoire de travail visuelle, inhibition et flexibilité mentale) et de la mémoire séquentielle.

Plus précisément, nous attendons d'une part des résultats chez les participants aphasiques non fluents inférieurs à ceux des participants contrôle dans les épreuves de compréhension orale de phrases complexes, c'est-à-dire pour les phrases passives, les phrases contenant un participe présent, les phrases relatives (introduites par « qui », « que » et « dont ») et les phrases négatives (simples comme complexes).

Nous attendons également des résultats déficitaires concernant les phrases affirmatives réversibles.

D'autre part, nous attendons des résultats plus faibles pour les personnes aphasiques aux tests de mémoire séquentielle, de mémoire de travail auditivo-verbale et de mémoire de travail visuelle, se traduisant par des empiètements réduits par rapport à ceux des participants contrôle. Les résultats aux tests d'inhibition et de flexibilité mentale devraient aussi montrer un déficit de ces fonctions pour nos participants aphasiques. Plus précisément, nous nous attendons à ce que les items non congruents de la tâche d'inhibition soient échoués de façon significative pour les participants aphasiques. Pour la tâche de flexibilité mentale, le temps de réalisation de la planche B ainsi que le calcul de la différence de temps entre les planches B et A seront aussi significativement plus importants chez ces mêmes participants.

Nous proposons une tâche contrôle de dénomination d'images et attendons des résultats déficitaires chez nos participants aphasiques, corrélés avec les résultats aux tâches qui font intervenir les fonctions exécutives.

Chapitre III

PARTIE EXPERIMENTATION

I. Population

Notre échantillonnage a été constitué grâce à sept orthophonistes, qui exercent notamment à Saint Etienne. Nous avons commencé par contacter nos anciens maîtres de stage, puis nous avons élargi nos recherches à leurs connaissances, ainsi que par les réseaux sociaux.

1 Critères de sélection

Afin de nous assurer de la compatibilité des participants aphasiques avec nos critères de sélection, nous leur soumettons un questionnaire préalable, administratif d'une part, et médical de l'autre (cf. annexe II). Une fois ce questionnaire rempli, les pages de données médicales sont séparées des données administratives.

1.1 Critères d'inclusion

Notre population se compose de huit patients aphasiques, âgés de 18 à 80 ans. Leur aphasie fait suite à un Accident Vasculaire Cérébral (AVC) ischémique ou hémorragique, survenu au moins six mois avant notre période de passation.

1.2 Critères d'exclusion

Nous éliminons les candidats souffrant d'un déclin constaté de leurs fonctions cognitives. Ainsi, les personnes atteintes de démence, d'un trouble frontal non imputables à l'AVC et de déficience intellectuelle ne peuvent être incluses. Nous excluons également de notre population les individus ayant des antécédents de troubles psychotiques ou dépressifs importants, les conséquences cognitives n'étant pas quantifiables dans notre étude.

Les aphasies de type progressif, les atteintes linguistiques nées de pathologies neuro-dégénératives et les déclin langagiers dus au vieillissement physiologique ne peuvent être inclus dans notre recueil de population.

Nous ne pouvons soumettre notre protocole à des personnes atteintes de troubles sensoriels de type cécité, ou de troubles visuo-attentionnels trop importants, tels qu'une hémianopsie latérale homonyme.

Nous sélectionnons des participants dont les capacités mnésiques à court terme sont suffisantes pour mener à bien les tests.

1.3 Critères de vigilance

Nous avons également établi certains critères qui n'entraînent pas obligatoirement une exclusion de l'étude mais qui peuvent nécessiter certains ajustements pour mener à bien la passation.

Nous avons donc interrogé chaque patient et son orthophoniste sur l'utilisation du matériel de rééducation « RééduCoS » (Leblanc, 2006). Si ce matériel a été présenté au patient lors de sa rééducation, ce doit être depuis plus de deux ans, pour limiter les biais.

Certaines de nos tâches incluent des items colorés, notamment l'adaptation de la Simon Task (Simon et Rudell, 1967), les empan séquentiels et certains items du test de compréhension syntaxique. Ainsi, les participants atteints de troubles de la vision des couleurs, du type daltonisme, doivent pouvoir faire la distinction entre différentes couleurs, même si la couleur en elle-même ne peut être nommée.

Enfin, les troubles de l'audition nécessitent des ajustements de notre part, notamment le volume sonore de présentation des phrases pour la compréhension orale.

2 Participants aphasiques

Notre objectif de départ est de proposer notre protocole à douze personnes atteintes d'aphasie non fluente, ainsi qu'à douze participants contrôle appariés (les critères d'appariement seront développés ci-après).

Nous avons contacté sept orthophonistes qui nous ont permis de rencontrer huit patients. Cinq de ces participants aphasiques ont été soumis aux modalités « empanus fruités envers » et à l'adaptation de la Simon Task telle qu'elle sera décrite dans la partie 1.2.1. du II.

Notre population est ainsi composée de cinq femmes et de trois hommes âgés de 25 à 63 ans. La moyenne d'âge est de 52 ans, avec un écart-type estimé à 12,2.

Leurs niveaux scolaires sont variables et détaillés dans le Tableau 1.

Tableau 1 : Répartition des participants aphasiques selon leur niveau scolaire

	« n'a pas obtenu le baccalauréat »	« a obtenu le baccalauréat »	« a fait des études supérieures »
Nombre de participants aphasiques	3	1	4

Tous nos participants sont estimés « droitiers » grâce au calcul du quotient de latéralité obtenu avec le Questionnaire d'Edimbourg (« droitier » pour un quotient de latéralité supérieur à 50% vs « gaucher » pour un quotient de latéralité inférieur à 50%). Le Tableau 2 recense les quotients de latéralité obtenus auprès des participants aphasiques. Le Tableau 3 recense ceux obtenus auprès des participants contrôle appariés à ces derniers.

Tableau 2 : Quotients de latéralité des participants aphasiques (PA)

	PA1	PA2	PA3	PA4	PA5	PA6	PA7	PA8
Quotient de latéralité	90%	100%	87%	80%	100%	100%	100%	100%

Tableau 3 : Quotients de latéralité des participants contrôles (PC) appariés aux participants aphasiques

	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5	PC6	PC7	PC8
Quotient de latéralité	100%	100%	100%	89%	58%	100%	100%	100%

La distance à l'AVC de nos participants varie de 1 an et 4 mois à 21 ans et 8 mois (en mois : $moy=87,38$; $méd=50$; $\sigma=88,28$).

3 Appariement aux participants contrôles

Nous avons apparié nos participants selon différents critères : l'âge, le sexe, le quotient de latéralité et le niveau scolaire.

Ainsi, chaque participant aphasique est associé à un participant contrôle de même sexe, de même âge à plus ou moins cinq ans de différence, avec un quotient de latéralité

équivalent et un niveau scolaire relativement égal : « n'a pas obtenu le baccalauréat », « a obtenu le baccalauréat », « a fait des études supérieures ».

Pour les sujets ayant suivi des formations d'enseignement supérieur, le niveau est équivalent, à plus ou moins un an. Cette condition n'a pas pu être respectée pour l'un de nos patients ayant suivi une formation de médecin généraliste : estimant le volume et la nature des connaissances exigées dans les deux professions suffisamment équivalents pour les besoins de notre étude, nous l'avons apparié avec un participant contrôle qui détient un diplôme d'ingénieur.

L'annexe III rassemble des informations plus détaillées concernant l'ensemble des participants à notre étude.

II. Matériel

Nos tests s'organisent en trois niveaux.

Le premier niveau est celui des épreuves que nous appelons « fondamentales ». Elles s'articulent en deux types : la langagière et les non langagières.

Le deuxième niveau est celui de l'épreuve que nous avons choisi de nommer « contrôle ». Cette épreuve correspond à une tâche de dénomination orale de mots isolés.

Le troisième niveau est l'épreuve dite « supplémentaire » : une partie du Test d'Expression Morpho-syntaxique Fine (TEMF ; Bernaert-Paul et Simonin, 2011).

1 Épreuves fondamentales

1.1 Tâche langagière

Nous avons fait le choix d'élaborer une tâche de désignation d'images sur présentation orale de phrases afin de tester les compétences de nos participants en compréhension orale syntaxique, à partir du matériel « RééduCoS » (Leblanc, 2006), en respectant certaines contraintes.

Nous avons élaboré plusieurs items de présentation de Phrases Affirmatives Simples (PAS), Phrases Affirmatives Réversibles (PAR), Phrases introduites par un Participe Présent (PPP), Phrases Négatives Simples (PNS), Phrases Négatives Complexes (PNC), Phrases Passives (PP), relatives introduites par « qui » (QUI), « que » (QUE) et « dont » (DONT). Toutes les abréviations introduites ici sont indexées en annexe XIV pour plus de clarté.

A cause de contraintes matérielles, nous n'avons malheureusement pas pu proposer le même nombre d'items pour chacun de ces types de phrases. Il convient aussi de préciser que les conditions sont propres à chaque type de phrase. Ainsi, les phrases passives ne peuvent être des phrases négatives, par exemple.

Nous présenterons d'abord les différents types de phrases proposées à nos participants et le nombre d'items correspondant. Puis nous expliciterons les critères établis pour choisir les distracteurs.

1.1.1 Types de phrases

a Phrases Affirmatives Simples

Une tâche de compréhension de cinq PAS est d'abord proposée (par exemple *La fille lit*) pour établir une base de comparaison avec la compréhension de phrases plus complexes pour nos participants aphasiques.

b Phrases Affirmatives Réversibles

Six items de PAR (ex : *Le monsieur regarde le bébé*, cf. annexe IV) nous permettent d'étudier rigoureusement la capacité d'assignation des rôles thématiques. Un item « phrase affirmative réversible non plausible » (*Le bébé nourrit la dame*, cf. annexe V) y a été intégré de façon à vérifier la transposition, dans une moindre mesure, des résultats obtenus par Ferreira (2003) auprès de participants non aphasiques, dans une population aphasique.

c Phrases contenant un Participe Présent

Nous proposons aussi à nos participants dix PPP (ex : *La robe de la fille roulant en trottinette est violette*).

d Phrases Négatives Simples et Phrases Négatives Complexes

L'étude de la compréhension de cinq PNS (ex : *Les filles ne cueillent pas de fleurs*) nous paraît pertinente pour vérifier les capacités à inhiber l'idée que le sujet est celui qui fait l'action. Les cinq PNC (ex : *Ni la dame, ni l'enfant ne sont assis dans le fauteuil gris*) sont censées simplement ajouter une charge cognitive supplémentaire.

e Phrases Passives

Notre protocole d'évaluation de la compréhension orale de phrases contient dix items formulés en tournure passive (ex : *La dame est photographiée par le monsieur*, cf. annexe VI). Ainsi, nous évaluons la capacité à assigner des rôles thématiques lorsque les éléments de la phrase ne sont pas présentés dans l'ordre canonique.

f Phrases Relatives : QUI, QUE et DONT

Neuf phrases relatives ont enfin été intégrées au test :

- Trois introduites par « qui » (ex : *Le garçon qui lance le ballon à la fille porte un pull bleu*) ;
- Trois introduites par « que » (ex : *Le bébé que la dame porte a des chaussures vertes*) ;
- Trois introduites par « dont » (ex : *La dame dont les cheveux sont blonds écoute l'homme jouer de la musique*).

Notre objectif est ici de vérifier l'efficacité de la tâche d'assignation des rôles thématiques lorsque le sujet effectue plusieurs actions.

1.1.2 Distracteurs

Notre tâche de désignation d'images sur présentation orale de phrases est aussi présentée de façon à ce que les distracteurs soient contrôlés.

Pour les phrases passives, notre planche contient toujours une image proposant l'interprétation canonique de la phrase. Par exemple, pour la phrase *La dame est photographiée par le monsieur*, l'item correspondant à l'interprétation canonique est l'image où l'on voit *La dame photographie le monsieur* (cf. annexe VI).

Pour l'item *Le bébé nourrit la dame*, l'un des distracteurs est l'interprétation la plus plausible sémantiquement (*La dame nourrit le bébé*, cf. annexe V).

Concernant les phrases réversibles, nous proposons toujours une image correspondant à l'attribution des rôles thématiques dans l'ordre inverse. Par exemple, pour *Le monsieur regarde le bébé*, l'un des distracteurs est l'image *Le bébé regarde le monsieur* (cf. annexe IV).

En ce qui concerne les PNS, un des distracteurs correspond à l'interprétation par l'affirmative. Par exemple, pour l'item *La fille ne lit pas*, nous proposons l'image *La fille lit* (cf. annexe VII).

Tous ces éléments concernant les distracteurs nous permettront, par la suite, de faire une analyse des types d'erreurs de nos participants.

1.2 Tâches non langagières

Les épreuves non langagières ont pour but d'évaluer les fonctions exécutives et les capacités de mémoire séquentielle des participants. Ces tâches ont été élaborées de façon à ce que le protocole entier réponde au critère de contrainte temporelle de maximum quarante-cinq minutes que nous nous sommes imposé et à s'adapter aux capacités linguistiques de nos participants aphasiques.

Les abréviations que nous nous apprêtons à introduire sont indexées en annexe XIV.

1.2.1 Inhibition (cf. annexe VIII)

L'inhibition est testée grâce notre adaptation de la Simon Task (Simon et Rudell, 1967), en se penchant plus particulièrement sur les résultats obtenus pour les items non-congruents (ST NC).

Le principe est le suivant : le participant dispose devant lui d'une feuille blanche séparée en deux par un trait vertical noir. Un rond apparaît sur l'écran d'ordinateur à droite ou à gauche d'un point de fixation. Quelle que soit la position du rond par rapport au point de fixation, le participant doit taper à droite du trait vertical si le rond est rose, à gauche si le rond est vert.

Tous les participants sont soumis aux mêmes contraintes temporelles : le point de fixation apparaît sur l'écran d'ordinateur pendant 500 ms. Ensuite, pendant 2 s, le rond est présenté. Enfin, l'écran devient blanc pendant 2 s.

Quarante items sont présentés à l'écran et contiennent autant de ronds verts que de roses. Parmi ces quarante items, vingt sont congruents et vingt sont non-congruents :

- Les items congruents sont ceux dont la position du rond par rapport au point de fixation correspond au type de réponse que le participant doit donner. Par exemple, lorsque le rond vert est positionné à gauche du point de fixation, l'item est dit « congruent » puisque le patient doit taper à gauche du trait vertical.
- Les items non-congruents sont ceux, au contraire, dont la position par rapport au point de fixation ne correspond pas au type de réponse attendu (par exemple, lorsque le rond vert est présenté à droite du point de fixation). Dans ces conditions, seuls les items non-congruents font appel aux capacités d'inhibition.

1.2.2 Flexibilité mentale

Pour évaluer les capacités de flexibilité mentale, nous avons choisi d'utiliser le Trail Making Test (TMT ; Reitan, 1958).

Le participant doit tout d'abord relier des chiffres de 1 à 25, au crayon, sur une planche de passation (planche A). Le testeur recueille le temps d'élaboration ainsi que le nombre d'erreurs du participant. Ensuite, il est demandé au participant de relier alternativement un chiffre et une lettre de l'alphabet (« 1-A-2-B » jusqu'à « 12-L-13 », planche B). L'expérimentateur établit la différence de temps entre la tâche demandée sur la première planche et sur la seconde planche (TMT B-A). Nous avons fait le choix de pallier toute difficulté motrice pour nos participants aphasiques (qui sont bien souvent hémiparétiques du côté droit) en tenant leur feuille lors de la passation de cette épreuve.

Seuls les résultats obtenus au TMT B (temps d'élaboration de la planche B) et au calcul TMT B-A (différence entre les temps d'élaboration des planches B et A) permettent d'apprécier les capacités de flexibilité mentale des participants.

1.2.3 Mémoire séquentielle (cf. annexe IX)

L'empan séquentiel (Emp séq) est mesuré grâce à la tâche « Cubes ».

Neuf carrés sont répartis sur une planche de passation de façon aléatoire (cf. annexe IX). Le testeur pointe une séquence de carrés et demande au participant de la reproduire. Puisque l'objectif est de recueillir l'empan séquentiel du participant, l'examineur lui propose une séquence de plus en plus grande jusqu'à observer un échec. A ce moment, le testeur propose de nouveau une séquence de carrés inférieure pour valider l'empan. L'empan séquentiel correspond au dernier item réussi.

Cette épreuve contient différentes modalités de présentation : nous avons réalisé une planche de carrés verts et une autre de carrés violets disposés différemment de façon à éviter un effet de répartition des carrés sur la planche. Une planche de cubes numérotés est à disposition de l'examineur pour qu'il contrôle la séquence proposée au participant et celle que ce dernier restitue (cf. annexe X pour illustration).

1.2.4 Mémoire de travail auditivo-verbale

Pour mesurer les empan de chiffres endroit (Emp chiffres end) et envers (Emp chiffres env), nous avons établi deux listes de chiffres différentes respectivement pour le premier et pour le deuxième type d'empan.

Dans un premier temps, il est demandé au participant de répéter une série de chiffres de plus en plus longue. Cette tâche permet de recenser l'empan de chiffres endroit, qui illustre les capacités de mémoire à court terme auditivo-verbale des participants. Dans un second temps, le participant doit restituer la série de chiffres, toujours de plus en plus longue, à l'envers. On obtient alors l'empan de chiffres envers, qui, quant à lui, révèle les capacités de mémoire de travail auditivo-verbale.

Il est établi que nous allons comparer les résultats des participants aphasiques avec ceux des participants contrôle, il n'y a donc pas d'intérêt à faire usage de listes de chiffres normalisées et standardisées.

1.2.5 Mémoire de travail visuelle (cf. annexe XII)

Nous relevons les empan visuels de nos participants grâce à notre tâche « Empans fruités ».

Le participant dispose d'une planche sur laquelle figurent 12 photographies de fruits différents (abricot – banane – cerises – fraise – framboise – kiwi – mangue – melon – orange – poire – pomme – raisin). L'expérimentateur détient ces 12 mêmes photographies, sous forme de cartes individuelles. Il présente d'abord une série de cartes une à une au participant, qui doit ensuite pointer les mêmes photographies sur la planche. L'examineur recueille alors l'empan fruité endroit (Emp fruité end) du participant, caractéristique de ses capacités de mémoire à court terme visuelle. Ensuite, le participant devra pointer la série à l'envers, en commençant par le dernier item proposé. Grâce à cette deuxième modalité, nous obtenons l'empan fruité envers (Emp fruité env), qui illustre les capacités de mémoire de travail visuelle du participant.

A l'issue de la passation de cette épreuve, il est intéressant de demander au participant la stratégie qu'il a adoptée, de façon à objectiver qualitativement les résultats obtenus.

2 Epreuve contrôle

La tâche de dénomination est aujourd'hui reconnue pour être en lien avec les fonctions exécutives. Il faut en effet être capable de choisir et de suivre une stratégie. L'inhibition entre aussi en jeu : faire le tri dans les informations évoquées.

Utiliser une courte épreuve de dénomination nous paraît donc être un bon moyen de contrôler les résultats obtenus dans les autres épreuves proposées à nos participants.

Dans cette optique, nous avons rigoureusement sélectionné dix images de l'épreuve de désignation du MT86 (Nespoulous et al., 1986) qui n'utilisent pas les mêmes items lexicaux que nos tâches de compréhension. Pour plus de confort et pour éviter de biaiser les résultats, les dessins sont choisis pour leur caractère évocatif fort. L'objectif n'étant pas ici de souligner un éventuel trouble phonologique pour nos participants aphasiques, nous avons minimisé les éventualités d'obtenir des paraphasies en évitant de mêler des images correspondant à des items lexicaux dont les formes phonologiques sont proches.

3 Epreuve supplémentaire

Nous avons élargi notre recherche à la production orale de phrases complexes, dans une démarche exploratoire. Pour cela, nous avons utilisé une partie du Test d'Expression Morphosyntaxique Fine (TEMF, Bernaert-Paul et Simonin, 2011, cf. annexe XII).

Nous avons sélectionné cinq items à la voie passive (qui constituent ProdPP) ainsi que cinq autres items comportant une proposition relative (trois items avec « qui » constituent ProdQUI et deux items avec « que » constituent ProdQUE).

Le test consiste à présenter au participant une photographie et une planche « mots ». Cette planche regroupe différents mots écrits que le participant doit utiliser, dans l'ordre de présentation, pour construire la phrase qui décrit la photographie. Sur la photographie, des indices visuels le guident : les flèches désignent les agent et patient, la flèche surmontée d'un point rouge désigne le terme à utiliser en premier.

4 Déroulement des séances

Nous avons divisé nos épreuves en deux séances de quarante-cinq minutes. Le Tableau 4 expose l'ordre de présentation des tâches dans les séances A et B.

Tableau 4 : Répartition des épreuves dans les séances A et B

Séance A	Séance B
11 phrases affirmatives	Questionnaire d'Edimbourg
Simon Task	TEMF
5 items de dénomination	Cubes
Empans de chiffres endroit et envers	5 items de dénomination
10 phrases au participe présent	10 phrases passives
10 phrases négatives	9 phrases relatives
TMT	Empans fruités

Par commodité, les scores des participants sont relevés dans l'outil « livret de passation » que nous avons élaboré.

III. Procédure

La passation est adaptée à chaque participant : en fonction de ses disponibilités, des attentes de son orthophoniste, etc. Elle est donc réalisée parfois à son domicile, parfois au cabinet de l'orthophoniste, aux horaires de séances ou bien juste avant la séance. Nous avons choisi de ne pas soumettre notre passation en fin de séance avec l'orthophoniste, afin d'éviter un effet de fatigue cognitive.

La passation est divisée en deux séances, et la durée en est limitée au maximum pour prévenir la fatigabilité des personnes aphasiques. Chaque séance dure environ 45 minutes, soit la durée conventionnelle d'une séance d'orthophonie pour la « Rééducation de la communication et du langage dans les aphasies » (d'après la Nomenclature Générale des Actes Professionnels parue au Journal Officiel le 24 septembre 2014).

L'espacement des séances doit être d'une journée au minimum, et de sept jours au maximum. Ainsi, la fatigabilité est réduite, mais la tâche reste familière pour le participant.

Nos deux séances ne sont pas toujours réalisées dans le même ordre, pour éviter que cet ordre ait un effet sur nos résultats. Nous présentons donc les tâches de la séance A, puis celles de la séance B à certains individus, et l'ordre inverse à d'autres. En revanche, le participant contrôle se voit obligatoirement proposer les séances dans le même ordre que le participant aphasique avec lequel il est apparié.

De même, les participants contrôle et aphasique appariés effectuent la tâche d'empan séquentiel avec la même planche de cubes colorés. Les planches verte et violette sont réparties selon les paires d'individus pour être présentées autant de fois l'une que l'autre.

Les participants sont répartis de manière équivalente entre les deux expérimentateurs pour limiter l'apparition d'un « effet-testeur ».

Enfin, pour augmenter la motivation des orthophonistes qui acceptent de nous présenter à leurs patients, nous proposons des courriers de présentation de nos résultats aux soignants, et aux participants qui le souhaitent.

Chapitre IV

PRESENTATION DES RESULTATS

Nous choisissons de présenter nos résultats en deux parties. La première traitera de l'analyse des effets de Groupe. Nous y détaillerons, tâche par tâche, les résultats obtenus au test de Wilcoxon. Dans la seconde partie, nous présenterons les résultats de l'analyse de corrélations par calcul du coefficient de corrélation r de Bravais-Pearson.

I. Analyses statistiques réalisées

Nous avons réalisé deux types d'analyses statistiques.

Dans un premier temps, nous avons analysé les éventuels effets de Groupe avec le test de Wilcoxon. Les résultats de nos participants ne suivent pas une loi normale et notre échantillon est très restreint pour certaines épreuves (N=3 au Trail Making Test, par exemple). Nous n'avons donc pas trouvé pertinent de réaliser un test-t de Student pour groupes appariés (équivalent paramétrique du test de Wilcoxon).

Le test de Wilcoxon est, de surcroît, un test configuré pour comparer les résultats des Participants Aphasiques (PA) et des Participants Contrôles (PC) par paires selon les critères que nous avons préalablement fixés (sexe, âge, niveau d'étude et latéralité manuelle). Notre variable indépendante est donc le groupe (PA versus PC).

Ainsi, nous commencerons par présenter les effets de Groupe obtenus après application de ce test.

Dans un second temps, pour tester notre hypothèse d'un lien entre agrammatisme et déficit exécutif chez les patients aphasiques, nous avons soumis un test de corrélation de Bravais-Pearson aux résultats obtenus aux tâches exécutives et langagières de cinq des PA.

Nous terminerons donc cette partie par la présentation des corrélations significatives observées entre tâches exécutives et tâches de compréhension syntaxique chez ces cinq PA.

II. Description des résultats obtenus

1 Statistiques descriptives et effets de Groupe

Comme exposé précédemment, nous présenterons les résultats obtenus par analyse des effets simples tâche par tâche pour les deux groupes de participants (PA et PC). Les variables dépendantes sont donc les types de tâches : langagières (dont les sous-types sont PAS, PAR, PPP, PNS, PNC, PP, QUI, QUE, DONT, ProdPP, ProdQUI, ProdQUE et dénomination) et exécutives (avec les sous-types : ST NC, TMT A et B, TMT B-A, Emp séq, Emp chiffres, Emp fruité). Un index est proposé en annexe XIV pour rappel des différentes abréviations concernant les tâches.

Dans un souci de clarté par rapport à la formulation de nos hypothèses, les résultats aux épreuves de dénomination (épreuve contrôle) ainsi que ceux obtenus en production orale de phrases complexes (épreuve supplémentaire) seront exposés à la fin de cette partie.

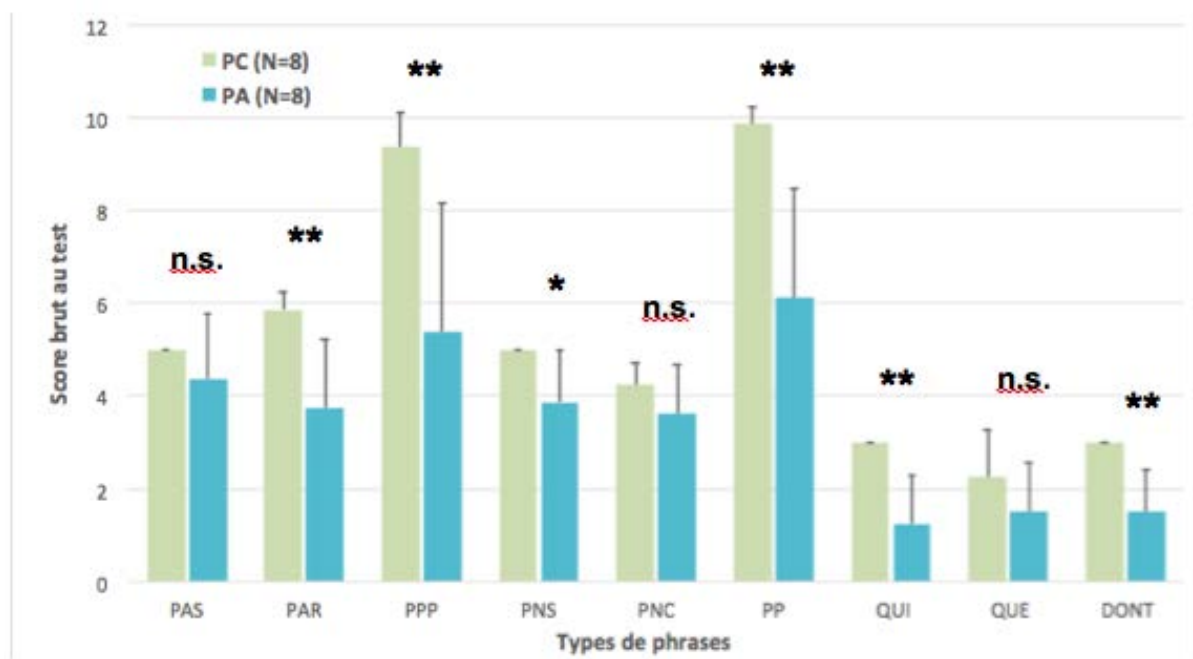


Figure 4 : Représentation des résultats obtenus en compréhension orale de phrases chez les PC et les PA (VI) en fonction du type de phrases (VD)

Légende :
 n.s. : non significatif
 * : $.01 < p < .05$;
 ** : $.001 < p < .01$;
 *** : $p < .001$.

1.1 Epreuves fondamentales

1.1.1 Tâches linguistiques : désignation d'images en présentation orale de phrases

La Figure 4 renseigne l'ensemble des statistiques descriptives obtenues sur les résultats en compréhension orale de phrases pour les huit PA et huit PC appariés en sexe, âge, latéralité et niveau d'études.

a Compréhension orale de Phrases Affirmatives Simples

Pour cette épreuve, cinq items ont été présentés à tous les participants. Nous n'obtenons pas d'effet de Groupe.

b Compréhension orale de Phrases Affirmatives Réversibles

Six items ont été présentés aux PA et aux PC pour la modalité PAR. Nous observons un effet de Groupe ($W=58.5$; $p=.003$).

Parmi les erreurs relevées chez les PA, cinq correspondent au pointage du distracteur « interprétation inversée des rôles d'agent et de patient » par quatre d'entre eux (cf. annexe XV). Pour l'item *Le bébé nourrit la dame*, cinq PA ont pointé l'image correspondant à l'interprétation inverse parce qu'elle était plus plausible au niveau sémantique (*La dame nourrit le bébé*, cf. annexe V pour illustration). Nombre de nos participants ont réagi à l'absurdité de cet item.

c Compréhension orale de Phrases contenant un Participe Présent

Afin d'étudier la compréhension orale de PPP, nous avons élaboré dix items contenant cet élément. Nous obtenons un effet de Groupe pour cette tâche ($W=61$; $p=.002$).

d Compréhension orale de Phrases Négatives

L'étude de la compréhension orale de phrases négatives se précise en observant les résultats obtenus en compréhension orale de PNS et de PNC. Les résultats pour ces différentes modalités sont présentés dans le Tableau 5.

Tableau 5 : Résultats des participants pour la tâche de désignation en compréhension orale de Phrases Négatives Simples et Complexes

	PNS*			PNC		
<i>Nb items</i>	5			5		
	<i>N</i>	<i>moy</i>	σ	<i>N</i>	<i>moy</i>	σ
PA	8	3,88	1,13	8	3,88	1,06
PC	8	5	0	8	4,25	0,46

Légende :

* : $.01 < p < .05$;

** : $.001 < p < .01$;

*** : $p < .001$.

Nous observons un effet de Groupe ($W=52$; $p=.013$) pour la tâche de désignation d'images en compréhension orale de PNS. Cet effet n'est pas retrouvé en compréhension orale de PNC.

Parmi les erreurs relevées chez les PA, une correspond au pointage de l'image reflétant l'interprétation par l'affirmative d'une PNS (cf. annexe VII pour illustration et annexe XV pour un tableau des résultats de l'analyse qualitative).

e Compréhension orale de Phrases Passives

Dix items PP ont été présentés aux participants. Nous obtenons un effet de Groupe ($W=59$; $p=.003$).

Parmi les erreurs relevées chez les PA, 22 correspondent au pointage de l'image reflétant l'interprétation canonique de la phrase (cf. annexe VI pour illustration et annexe XV pour un tableau des résultats à l'analyse qualitative).

f Compréhension orale de Phrases Relatives

L'étude de la compréhension orale de phrases relatives a été réalisée en observant les résultats obtenus en QUI, QUE et DONT. Les statistiques descriptives relevées sont présentées dans le Tableau 6.

Tableau 6 : Résultats des participants pour la tâche désignation en compréhension orale de Phrases Relatives

	QUI**			QUE			DONT***		
<i>Nb items</i>	3			3			3		
	<i>N</i>	<i>moy</i>	<i>σ</i>	<i>N</i>	<i>moy</i>	<i>σ</i>	<i>N</i>	<i>moy</i>	<i>σ</i>
PA	8	1,25	1,04	8	1,5	1,07	8	1,5	0,93
PC	8	3	0	8	2,25	1,04	8	3	0

Légende :

* : $.01 < p < .05$;

** : $.001 < p < .01$;

*** : $p < .001$.

Nous observons un effet de Groupe seulement pour les modalités QUI ($W=60$; $p=.001$) et DONT ($W=63.5$; $p<.001$). Le score obtenu en modalité QUE ne révèle pas de différence entre les PA et les PC.

1.1.2 Tâches concernant les fonctions exécutives

La figure 5 renseigne les empan relevés chez les PC et les PA dans toutes les modalités : auditivo-verbale (Emp chiffres endroit et envers), visuelle (Emp fruités endroit et envers) et séquentielle (Emp séq).

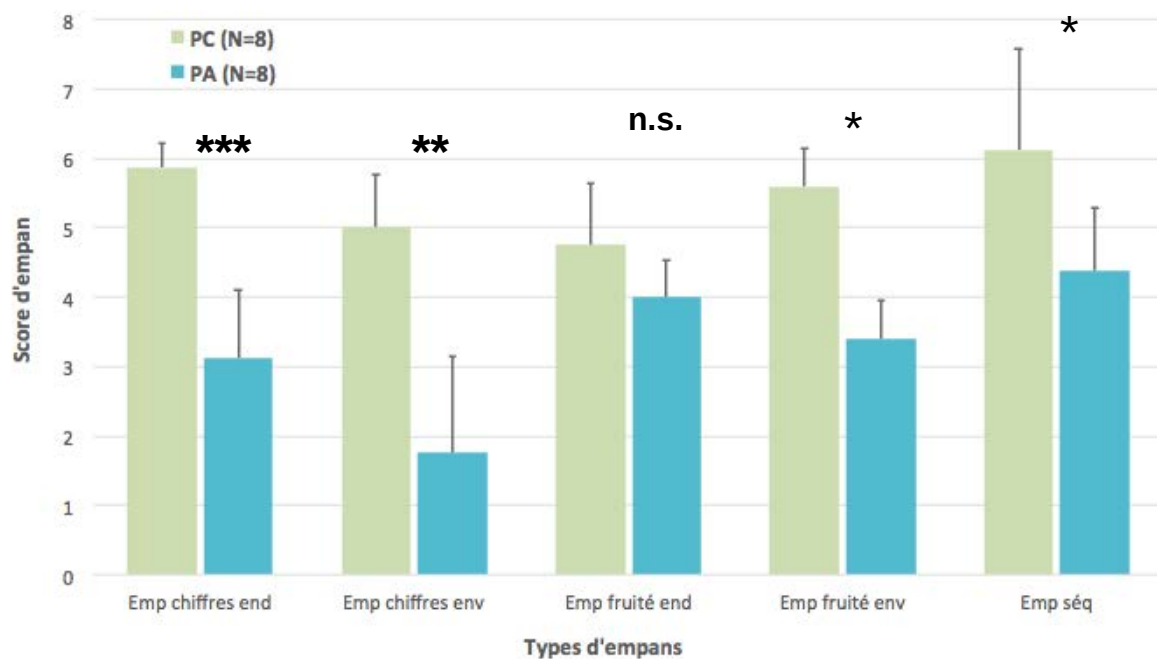


Figure 5 : Représentation des empans des PC et PA (VI) dans les différentes modalités de présentation et de restitution

Légende :
n.s. : non significatif
* : $.01 < p < .05$;
** : $.001 < p < .01$;
*** : $p < .001$.

a Inhibition : adaptation de la Simon Task (Simon et Rudell, 1967)

L'analyse des résultats obtenus pour les ST NC (cf. annexe VIII pour explication) révèle le niveau d'inhibition des participants. Les résultats pour les statistiques descriptives sont représentés dans le Tableau 7.

Tableau 7 : Résultats des PA et des PC pour les items non-congruents de l'adaptation de la Simon Task (Simon et Rudell, 1967)

	ST NC		
	<i>N</i>	<i>moy</i>	σ
PA	5	19,6	0,89
PC	5	18,8	2,17

Légende :

* : $.01 < p < .05$;

** : $.001 < p < .01$;

*** : $p < .001$.

Nous n'observons pas d'effet de Groupe pour cette tâche.

b Flexibilité mentale : Trail Making Test A et B (Reitan, 1958) et TMT B-A

Le Tableau 8 détaille les statistiques descriptives réalisées auprès de notre échantillon.

Tableau 8 : Résultats des participants au Trail Making Test (Reitan, 1958)

	Temps TMT A			Temps TMT B*			TMT B-A*		
	<i>N</i>	<i>moy (s)</i>	σ	<i>N</i>	<i>moy (s)</i>	σ	<i>N</i>	<i>moy (s)</i>	σ
PA	3	44,33	5,03	3	203,33	43	3	159	39,35
PC	3	31,33	17,01	3	47	13	3	15,67	9,61

Légende :

* : $.01 < p < .05$;

** : $.001 < p < .01$;

*** : $p < .001$.

Nous relevons un effet de Groupe pour le score temps obtenu au TMT B ($W=0$; $p=.012$) ainsi que pour le calcul du TMT B-A ($W=0$; $p=.012$). Le score temps obtenu au TMT A ne montre pas de différence entre les PA et les PC.

c Mémoire séquentielle : Empan séquentiel

L'Empan séquentiel est calculé à partir des résultats obtenus pour la tâche « Cubes » (cf. annexe IX pour illustration de la tâche). Le Tableau 9 recense ces résultats.

Tableau 9 : Résultats des participants à la tâche "Cubes"

	Emp séq*		
	<i>N</i>	<i>moy</i>	σ
PA	8	4,38	0,92
PC	8	6,13	1,46

Légende :

* : $.01 < p < .05$;

** : $.001 < p < .01$;

*** : $p < .001$.

Un effet de Groupe est observé pour cette tâche ($W=54$; $p=.02$).

d Mémoire auditivo-verbale : Empans de chiffres

Les résultats obtenus après analyse statistique descriptive des participants en matière d'Empans de chiffres endroit et envers figurent dans le Tableau 10.

Tableau 10 : Résultats des participants en répétition de chiffres endroit et envers

	Emp chiffres end***			Emp chiffres env**		
	<i>N</i>	<i>moy</i>	σ	<i>N</i>	<i>moy</i>	σ
PA	8	3,13	0,99	8	1,75	1,39
PC	8	5,88	0,35	8	5	0,76

Légende :

* : $.01 < p < .05$;

** : $.001 < p < .01$;

*** : $p < .001$.

Nous relevons un effet de Groupe pour l'Empan de chiffres endroit ($W=63,5$; $p<.001$) ainsi que l'Empan de chiffres envers ($W=63$; $p=.001$).

e Mémoire visuelle : Empans fruités (cf. annexe XI)

Dans le Tableau 11 figurent les résultats obtenus après analyse statistique descriptive pour les tâches de mémoire à court terme et de mémoire de travail visuelles.

Tableau 11 : Résultats des participants pour la tâche de mémoire visuelle

	Emp fruité end			Emp fruité env*		
	<i>N</i>	<i>moy</i>	σ	<i>N</i>	<i>moy</i>	σ
PA	8	4	0,54	5	3,4	0,55
PC	8	4,75	0,89	5	5,6	0,55

Légende :

* : $.01 < p < .05$;

** : $.001 < p < .01$;

*** : $p < .001$.

Nous observons un effet de Groupe seulement pour les résultats obtenus en Empan fruité envers ($W=36.5$; $p=.015$). L'Empan fruité endroit ne montre pas d'effet de Groupe.

1.2 Epreuve contrôle : tâche de dénomination

Les statistiques descriptives correspondant aux dix items de la tâche de dénomination sont illustrées par le Tableau 12.

Tableau 12 : Représentation des résultats obtenus par les participants en dénomination

	Dénomination		
	<i>N</i>	<i>moy</i>	σ
PA	8	8,63	1,41
PC	8	9,88	0,35

Légende : ici, l'absence de « * » n'indique pas l'absence de significativité, le manque de sensibilité du test n'ayant pas permis de mener une analyse statistique des données brutes.

Les données brutes obtenues auprès des PA et des PC pour cette tâche sont présentées en annexe XIII. Elles nous ont permis d'apprécier un certain manque de sensibilité pour notre tâche de dénomination orale sur présentation d'images. Cette impression est corroborée par les statistiques descriptives réalisées. Nous avons donc choisi de ne pas appliquer le test de Wilcoxon à ces résultats.

1.3 Epreuve supplémentaire : Test d'Expression Morpho-syntaxique Fine (Bernaert-Paul et Simonin, 2011)

Les statistiques descriptives réalisées sur les résultats au TEMF pour les tâches de ProdPP (5 items), PrdoQUI (3 items) et ProdQUE (2 items) figurent dans le Tableau 13.

Tableau 13 : Représentation des résultats obtenus en Production orale de Phrases Passives et Relatives introduites par « qui » et « que »

	ProdPP			ProdQUI			ProdQUE		
<i>Nb items</i>	5			3			2		
	<i>N</i>	<i>moy</i>	σ	<i>N</i>	<i>moy</i>	σ	<i>N</i>	<i>moy</i>	σ
PA	8	0,63	1,77	8	0,13	0,35	8	0	0
PC	8	5	0	8	2,75	0,71	8	1	1,07

Légende : ici, l'absence de « * » n'indique pas l'absence de significativité, le Wilcoxon n'ayant pas été appliqué. Les différences entre les scores des PA et des PC sont marquées, mais plafonnent dans les deux sens.

Nous avons fait le choix, au regard des données brutes (cf. annexe XIII), de ne pas appliquer le test de Wilcoxon à cette épreuve. En effet, de la même façon que pour la tâche de dénomination, nous attribuons un réel manque de sensibilité à cette tâche de production orale de phrases complexes.

2 Analyse des corrélations chez les participants aphasiques

Nous allons à présent nous pencher sur les analyses des corrélations entre les tâches linguistiques et exécutives, réalisées auprès des PA. Nous n'avons pu mener toutes nos épreuves qu'auprès de cinq d'entre eux, notre groupe de PA est donc ici restreint. En outre, nous n'avons pas pu réaliser l'analyse de corrélations pour le Trail Making Test. Pour notre analyse, une corrélation entre deux variable ne sera significative qu'à partir de $r > .878$ ou $r < -.878$.

Les coefficients de corrélation (r) entre les résultats pour les tâches linguistiques et ceux des tâches exécutives chez les PA figurent dans le Tableau 14.

Tableau 14 : Représentation de l'analyse de corrélations entre les tâches linguistiques et les tâches exécutives pour les participants aphasiques

	ST NC	Emp séq	Emp chiffres end	Emp chiffres env	Emp fruité end	Emp fruité env
PAS	.00	-.76	-.83	-.57	-.82	-.53
PAR	.47	.55	.98**	.95*	.63	.87
PPP	-.04	-.11	.66	.70	.77	.89*
PNS	.29	.54	.90*	.93*	.31	.72
PNC	.29	.73	.18	-.05	-.31	-.48
PP	.54	.64	.90*	.75	.78	.72
QUE	-.29	-.54	-.90*	-.93*	-.31	-.72
DONT	.54	.63	.98**	.97**	.42	.76

Légende :

* : $.01 < p < .05$;

** : $.001 < p < .01$;

*** : $p < .001$.

Nous n'obtenons pas de corrélation significative entre le ST NC et la compréhension syntaxique. De même, l'Empan séquentiel ne se corrèle avec aucun type de phrase complexe.

Néanmoins, nous observons une corrélation significative forte entre l'Empan de chiffres endroit et la compréhension orale de PAR ($r=.98$; $p<.01$) et de DONT ($r=.98$; $p<.01$). Une corrélation significative, moins forte, est aussi obtenue pour ce même empan avec la compréhension orale de PNS ($r=.90$; $p<.05$) et de PP ($r=.90$; $p<.05$). L'Empan de chiffres endroit se corrèle négativement avec la compréhension orale de QUE ($r=-.90$; $p<.05$).

L'Empan de chiffres envers, quant à lui, est corrélé de façon significative avec les résultats obtenus aux tâches de compréhension orale de PAR ($r=.95$; $p<.05$) et de PNS ($r=.93$; $p<.05$). Il se corrèle négativement avec la compréhension orale de QUE ($r=-.93$; $p<.05$). Nous observons aussi une corrélation significative forte entre ce résultat et celui obtenu en compréhension orale de DONT ($r=.97$; $p<.01$).

Pour les tâches faisant intervenir la mémoire à court terme et la mémoire de travail en modalité visuelle, nous obtenons une corrélation significative entre l'Empan fruité envers et la compréhension orale de PPP ($r=.89$; $p<.05$).

Chapitre V

DISCUSSION DES RESULTATS

Diverses études ont déjà mis en évidence des liens entre les capacités langagières et les capacités exécutives, chez des sujets sains (Caplan, 2006 ; Hagoort, 2007), et d'autres entre l'agrammatisme et les capacités exécutives (Baudiffier, 2005 ; Caplan et al., 2007 ; Renard, 2006 ; Ye et Zhou, 2009). Dans cette optique, nous nous sommes intéressées aux habiletés syntaxiques dans le cadre d'une aphasie non fluente pour tenter de mettre en lumière les relations entre celles-ci et les fonctions cognitives.

Nous avons donc créé un protocole d'évaluation, composé de tâches langagières (une épreuve de compréhension de phrases présentées oralement et de difficulté variable) et exécutives, visant à tester la flexibilité mentale, l'inhibition, la mémoire séquentielle et la mémoire de travail en modalités auditivo-verbale et visuelle. L'objectif était de comparer les résultats de Participants Aphasiques (PA) et de Participants Contrôle (PC) sans pathologie neurologique, appariés en âge, sexe, quotient de latéralité et niveau scolaire.

La discussion des résultats de notre étude s'effectuera en deux temps : nous commencerons par analyser nos données statistiques, descriptives et inférentielles, et déterminer quelles hypothèses sont validées, puis nous justifierons nos choix méthodologiques et en ferons la critique.

I. Discussion des analyses statistiques

Nous attirons votre attention sur le fait que la faiblesse numérique de nos échantillons ne nous permet pas de généraliser nos résultats à l'ensemble des populations des personnes aphasiques et personnes non aphasiques.

Nous avons émis l'hypothèse de résultats globalement plus faibles chez les PA que chez les PC, sauf pour la compréhension orale de Phrases Affirmatives Simples (PAS), pour laquelle nous attendions des résultats équivalents. Cette hypothèse est validée, puisque tous les types de phrases montrent un effet de Groupe sauf les PAS.

D'autre part, nous nous sommes interrogées sur l'existence d'un lien entre les résultats aux épreuves de mémoire séquentielle, aux tâches exécutives et à la tâche de compréhension orale syntaxique. Cette seconde hypothèse n'est, quant à elle, pas validée : tous les résultats ne montrent pas de corrélations entre les scores aux différentes épreuves.

La discussion de nos résultats sera faite tâche par tâche, puis nous discuterons le tableau de corrélations présenté dans la partie « Résultats ».

1 Statistiques descriptives et effets de Groupe

1.1 Compréhension orale de phrases

Nous avons proposé les mêmes épreuves à nos huit PA et huit PC. En compréhension syntaxique, ils devaient pointer l'image correspondant à une phrase présentée oralement. Nous leur avons présenté différents types de phrases, dont le niveau de difficulté est variable.

Pour cette tâche, nous attendions des résultats plus faibles chez les PA que chez les PC pour les phrases complexes : Phrases Affirmatives Réversibles (PAR), Phrases Passives (PP), Phrases contenant un Participe Présent (PPP), Phrases Négatives Simples (PNS) et Complexes (PNC) et Phrases Relatives introduites par « qui » (QUI), « que » (QUE) et « dont » (DONT). Pour les Phrases Affirmatives Simples (PAS), nous prévoyions des résultats équivalents entre les PA et les PC.

Ces hypothèses ne sont pas toutes validées. Les résultats seront repris ici par type de phrase. Nous veillerons à les nuancer, du fait du faible échantillonnage et du petit nombre

d'items proposé pour chaque type de phrase (5 PAS, 6 PAR, 10 PPP, 5 PNS, 5 PNC, 10 PP, 3 QUI, 3 QUE, 3 DONT).

Les résultats suggèrent des déficits importants dans les stratégies d'attribution des rôles thématiques chez les PA. Cela corrobore les études de Grodzinsky (1995 ; 2000) qui affirme que les personnes souffrant d'aphasie non fluente éprouvent des difficultés à assigner les rôles thématiques. Un parallèle peut également être établi avec la définition de Viader et al. (2002), qui affirment que les personnes agrammatiques ont plus de difficultés à comprendre les phrases non canoniques.

Cependant, nous n'avons pu prendre en compte la part de « réponses au hasard » de nos participants, qui aurait pu également constituer un indice supplémentaire concernant leurs capacités syntaxiques.

Nous tenons à préciser que nous avons choisi de séparer les PNS et les PNC, ainsi que les QUI, QUE et DONT dans nos analyses. Malheureusement, après réflexion, nous réalisons que le faible nombre d'items pour chaque type de phrase rend les résultats très discutables. Il aurait peut-être été préférable de favoriser une analyse prenant en compte l'ensemble des phrases relatives et des phrases négatives.

1.1.1 Phrases Affirmatives Simples

Nous attendions des résultats équivalents pour les PA et les PC dans la tâche de compréhension de PAS. Cette hypothèse est validée puisque nous n'observons aucun effet de Groupe.

Cela soutient les théories de MacWhinney, Bates et Kliegl (1984), qui affirment que la formulation canonique est la plus simple à interpréter par les personnes agrammatiques puisqu'elles obtiennent les mêmes résultats que les PC dans cette tâche.

D'un point de vue pratique, cela montre pourquoi il est judicieux, en communication spontanée avec un interlocuteur aphasique non fluent, de formuler des phrases simples, canoniques, pour s'assurer de sa compréhension.

1.1.2 Phrases Affirmatives Réversibles

En ce qui concerne les PAR, nous postulons l'existence d'un déficit de compréhension chez les PA par rapport aux PC. Cette hypothèse est validée, nous observons un effet de Groupe important.

De plus, il est intéressant de noter que cinq interprétations inversées des rôles d'agent et de patient ont été relevées, ce qui renforce l'idée d'un déficit d'attribution des rôles thématiques chez les personnes souffrant d'agrammatisme.

Nous avons intégré à cette tâche une phrase « non plausible » : *Le bébé nourrit la dame*. Dans les distracteurs, nous avons intégré l'interprétation inverse, plus plausible au niveau sémantique : *La dame nourrit le bébé*. Pour cet item, nombre de nos participants ont noté l'absurdité, et cinq de nos PA ont pointé ce distracteur (cf. annexe XV). Selon Caramazza et Zurif (1976), cela correspond à la stratégie heuristique, qui consiste à effectuer l'assignation des rôles thématiques selon l'hypothèse sémantique la plus probable. Nous pouvons ici nous interroger sur les liens entre, d'une part, l'utilisation préférentielle de cette stratégie heuristique (Ferreira, 2003) et d'autre part l'action du « *Contrôle attentionnel* » décrit par Hagoort dans son modèle MUC (2007). En effet, ce dernier permet de comprendre un énoncé en n'en analysant qu'une partie à valeur sémantique forte.

Au niveau clinique, ces résultats peuvent suggérer l'intérêt de développer les phrases affirmatives réversibles en rééducation et de mesurer les difficultés des patients avec ce type de phrases avant de passer à un niveau de complexité supérieur.

1.1.3 Phrases contenant un Participe Présent

Nous attendions des résultats déficitaires chez les PA en compréhension de PPP. Cette hypothèse est validée, nous observons un effet de Groupe important.

Nous ne disposions pas d'études sur la compréhension de ce type de phrases, ni par des participants sains, ni par des participants atteints d'aphasie. Cependant, l'attribution des rôles thématiques nous paraissait complexe avec le participe présent, nous avons donc choisi de proposer cette tâche pour explorer les difficultés rencontrées. Comme pour les PAR, les résultats sont donc en faveur d'un déficit dans l'attribution des rôles thématiques.

1.1.4 Phrases Négatives

En ce qui concerne les phrases négatives, nous avons postulé l'existence d'un déficit de compréhension des PNS et des PNC par les PA.

Tout comme les PPP, cette tâche a été mise en place de façon exploratoire.

a Phrases Négatives Simples

En ce qui concerne les PNS, l'hypothèse de résultats plus faibles chez les PA que les PC est validée.

Nous sommes parties de l'idée qu'il pouvait être difficile d'inhiber le fait que le sujet fasse l'action. Nous avons donc prévu un distracteur « interprétation par l'affirmative » mais cette réponse n'a été plébiscitée que par l'un des PA (cf. annexe XV).

D'un point de vue méthodologique, cette épreuve était proposée en fin de séance A. De fait, nos participants les plus fatigables étaient peut-être moins disponibles pour mener à bien cette tâche.

Il paraît néanmoins important de noter que les PA ont également des difficultés avec ce type de phrases. Elles présentent donc un intérêt en rééducation orthophonique.

b Phrases Négatives Complexes

En revanche, l'hypothèse de résultats déficitaires chez les PA en compréhension orale de PNC est invalidée, nous n'observons aucun effet de Groupe.

Nous considérons ces cinq items comme plus complexes que les phrases précédentes par effet de longueur, et par l'utilisation d'unités telles que « non seulement » et « ni ... ni ».

Nous nous interrogeons particulièrement sur l'invalidation de cette hypothèse. Nous n'avons pas de réponse précise, mais nous pouvons nous demander si l'utilisation de ce type d'unités est en réalité facilitante pour la compréhension de la négation. Il convient de faire un parallèle avec la définition de l'agrammatisme de Viader et al. (2002), qui parlent d'« une utilisation insuffisante ou défectueuse des morphèmes grammaticaux libres (articles, prépositions, pronoms) ou liés (flexions concernant le genre, le nombre, le temps). » (p.4). « Ni ... ni » et « non seulement » peuvent-ils à ce titre être considérés comme des unités signifiantes, au même titre que n'importe quel autre morphème lexical ?

1.1.5 Phrases Passives

Nous attendions un déficit marqué des résultats des PA sur cette épreuve. Cette hypothèse est validée.

En outre, l'analyse des réponses données montre une part importante d'interprétations canoniques des items (cf. annexe XV).

Cela soutient les idées d'un certain nombre d'auteurs cités dans les éléments théoriques de notre mémoire. Plusieurs d'entre eux ont mené des études auprès de sujets sains et ont déjà mis en évidence l'importance de la « *canonicalité* » des énoncés

(MacWhinney et al., 1984), dont l'interprétation est plus aisée et plus rapide (Ferreira, 2003). Nos résultats vont dans le sens de ces idées et corroborent la définition de l'agrammatisme de Viader et al. (2002).

Néanmoins, rappelons qu'ils sont à nuancer du fait de la faiblesse de l'échantillon.

1.1.6 Phrases Relatives

Nous attendions des résultats plus faibles chez les PA que chez les PC pour les items QUI, QUE et DONT. Cette hypothèse est validée pour les QUI et les DONT.

Cependant, il nous paraît important de souligner que la compréhension de phrases relatives a également semblé difficile pour les PC. Nous avons relevé des plaintes et un temps de réponse important. Par ailleurs, il aurait été intéressant d'établir une mesure objective du temps de réponse, avec un test informatisé par exemple.

Nous nous interrogeons donc sur l'existence d'un effet de longueur, peut-être d'une incidence de la fatigue, à la fois chez les PA et les PC, puisque cette épreuve est proposée en fin de séance B.

Nous nous demandons également à quel niveau se trouve la difficulté pour les participants : identifier les agents de la proposition principale et de la proposition relative, savoir lequel fait l'action principale, etc.

Il aurait probablement été intéressant de faire une analyse statistique par ANOVA entre les trois modalités, mais le trop faible nombre d'items nous semble mettre en doute la pertinence de cette donnée.

a Introduites par « qui »

L'hypothèse de compréhension déficitaire des QUI par les PA est validée.

b Introduites par « que »

Nous n'observons pas d'effet de Groupe pour ce type de phrase relative, ce qui invalide notre hypothèse.

Nous notons que les PC semblent avoir des résultats plus faibles pour les QUE que pour les QUI et les DONT. Nous remarquons que les PC, moins habitués aux situations de testing que les PA, montrent plus de confiance quant à leurs performances. Ils prêtent ainsi moins d'attention aux items que nous leur proposons et peuvent spontanément pointer un distracteur. Sans l'objectiver, cela ne nous semble pas refléter un défaut spécifique de la compréhension mais plutôt un défaut de vérification et de contrôle de la relation phrase-image. Nous pouvons ainsi établir un parallèle avec l'entité « *Contrôle Attentionnel* » du modèle MUC de Peter Hagoort (2007), qui permet à un interlocuteur de comprendre un énoncé en se basant sur une analyse ciblée des éléments à forte valeur sémantique de la phrase.

Nous nous interrogeons également sur l'existence d'un biais de notre protocole pour cette tâche, lié au faible nombre d'items et de participants.

c Introduites par « dont »

Les DONT ont été mieux réussies par les PC que les PA, nous observons un effet de Groupe. Notre hypothèse d'un déficit de compréhension des DONT par les PA est donc validée. Ici encore, rappelons que nous n'avons soumis que trois items à une population de huit PA et huit PC.

1.2 Fonctions exécutives

Globalement, comme pour les tâches langagières, nous attendions des résultats plus faibles chez les PA que chez les PC dans toutes les tâches visant à tester les fonctions exécutives. Purdy (2002) avait mis en évidence un déficit exécutif chez des personnes aphasiques en comparant leurs résultats avec ceux de participants sains, dans des épreuves de flexibilité mentale et de planification. Ainsi, nous nous sommes penchées sur la possibilité d'étendre ces recherches à d'autres fonctions exécutives.

Rappelons que nous avons testé l'inhibition, la flexibilité mentale, la mémoire séquentielle et la mémoire de travail selon deux modalités : auditivo-verbale et visuelle.

Nos hypothèses ne sont pas toutes validées, les résultats seront ici discutés tâche par tâche, autrement dit par fonction visée.

Notons que nous n'avons pas pu assurer les mêmes conditions de passation pour tous les PA. Ainsi, pour certaines tâches détaillées ci-dessous, l'échantillon est réduit.

1.2.1 *Inhibition*

Afin de mesurer les capacités d'inhibition de nos participants, nous leur avons proposé une tâche inspirée de la Simon Task (Simon et Rudell, 1967). Pour cette tâche, nous présentons au participant un écran d'ordinateur, sur lequel apparaît aléatoirement un rond de couleur à droite ou à gauche d'un point de fixation matérialisé par une croix. Pour chaque rond, quelle que soit sa position sur l'écran, le participant doit pointer la partie gauche d'une page divisée en deux par un trait vertical noir s'il est vert, la partie droite si le rond est rose. Nous présentons ainsi 40 items au participant, dont 20 sont congruents, c'est-à-dire pour lesquels le pointage est attendu du côté ipsilatéral au rond de couleur présenté. La capacité d'inhibition est donc mesurée à partir des résultats aux items non congruents.

Nous avons mesuré le nombre d'items non congruents pour lesquels le pointage a été correct. Notons que l'analyse statistique de cette épreuve a été faite avec seulement cinq PA et les PC appariés. En effet, nos trois premiers participants n'ont pas été soumis aux mêmes conditions de réponse : ils ont dû dire « droite » et « gauche », contrairement aux autres participants qui ont dû pointer. Nous avons pris conscience, à l'issue de ces trois passations, que la dimension verbale de la réponse apportait une difficulté supplémentaire et donc un biais trop important à l'étude.

Nous attendions des résultats déficitaires chez les PA, mais notre hypothèse est invalidée, nous ne notons pas d'effet de Groupe. Le déficit d'inhibition chez les PA n'est donc pas matérialisé.

Cette tâche a été globalement réussie par tous nos participants. De nombreuses questions émanent. Notre tâche contient-elle trop peu d'items ? Le temps de présentation du rond de couleur est-il trop long ? La tâche d'inhibition est-elle plus aisée si l'on ne maîtrise pas la distinction droite-gauche ? Par ailleurs, nous n'avons pas demandé à nos participants s'ils distinguent leur droite de leur gauche.

1.2.2 *Flexibilité mentale*

Nous avons soumis les participants à un Trail Making Test (TMT ; Reitan, 1958) pour déterminer leur niveau de flexibilité mentale.

Nous attendions des résultats déficitaires chez les PA pour le TMT B et le TMT B-A. Notre hypothèse est validée, nous pouvons donc postuler un déficit de flexibilité mentale chez les PA. Mais notre attention est attirée par l'échantillon, qui est ici réduit à seulement trois PA, comparés aux PC appariés.

Un grand nombre des PA n'a pas pu terminer la partie B du TMT, la double tâche et la manipulation de l'alphabet impliquaient des difficultés trop importantes. Le « score-

temps » recueilli correspond donc à l'abandon de la tâche, au lieu du temps de réalisation et n'est donc pas utilisable dans l'analyse. C'est pourquoi notre échantillon est restreint pour cette épreuve.

Si l'effet de Groupe est donc discutable, l'analyse statistique menée pour seulement trois participants l'est également.

1.2.3 Mémoire séquentielle

Afin de tester les habiletés de mémoire séquentielle de nos participants, nous avons proposé une tâche appelée « Cubes ». Nous leur avons présenté une planche de neuf carrés de couleur, répartis aléatoirement sur la feuille. Nous pointions ensuite les carrés dans un ordre précis et leur demandions de reproduire la séquence présentée.

Nous attendions des résultats déficitaires chez les PA. Cette hypothèse est validée, nous observons un effet de Groupe.

Sur le plan théorique, ces résultats soutiennent l'idée d'un défaut de la mémoire séquentielle chez les patients aphasiques agrammatiques. Nous pouvons ainsi établir un parallèle avec l'étude de Hoen et al. (2003) qui ont prouvé qu'un entraînement séquentiel améliore les capacités syntaxiques des personnes atteintes d'agrammatisme. Cette affirmation a d'ailleurs été abordée dans des précédents mémoires de recherche en orthophonie : Golembiowski et Guyot (2001), Paul et Simonin (2006) et enfin Manteaux et Rondet (2014). Ces chercheuses se sont attachées à montrer l'efficacité d'un entraînement séquentiel non langagier sur les performances en compréhension syntaxique de personnes agrammatiques.

Sur le plan de la pratique orthophonique, ces différents mémoires peuvent mener à un nouvel axe de rééducation des troubles syntaxiques liés à une aphasie non fluente.

1.2.4 Mémoire de travail auditivo-verbale

Nous avons testé la mémoire de travail auditivo-verbale des participants grâce à des séries de chiffres présentées oralement, à restituer à l'endroit et à l'envers.

Nous postulons une réduction des empan chez les PA par rapport à ceux des PC. Notre hypothèse est validée, nous notons un effet de Groupe. Nous observons donc un déficit en mémoire à court terme et en mémoire de travail auditivo-verbales chez les PA.

Cela soutient les résultats obtenus par Baudiffier (2005) et par Renard (2006), qui observent des déficits en mémoire de travail auditivo-verbale chez des participants aphasiques.

Il paraît important d'en tenir compte pour la pratique orthophonique auprès de personnes souffrant d'aphasie, en parallèle d'une rééducation spécifiquement langagière.

1.2.5 Mémoire de travail visuelle

Nous avons voulu vérifier les habiletés en mémoire de travail des participants dans une modalité qui ne fasse pas nécessairement intervenir les capacités verbales. Nous avons donc créé une épreuve de mémoire de travail visuelle, pour laquelle nous présentions à nos participants des séries d'images de fruits, qu'ils devaient ensuite restituer par pointage d'une planche, à l'endroit puis à l'envers.

Nous avons recueilli un empan fruité endroit pour tous les participants. En revanche, nous avons rajouté l'épreuve « empan fruités envers » après trois passations car elle nous paraissait plus pertinente pour les capacités de mémoire de travail (les restitutions à l'endroit faisant plutôt appel à la mémoire à court terme).

Nous attendions des résultats déficitaires chez les PA. Nous observons un effet de Groupe pour les empan fruités envers seulement. L'hypothèse est donc validée mais le résultat est discutable : l'échantillon n'est que de cinq PA et cinq PC.

De plus, le matériel utilisé (photographies de fruits) est verbalisable. Afin de vérifier que la tâche fait bien appel à une mémoire de travail ne faisant pas intervenir des capacités verbales, nous devons nous pencher sur le type de stratégie d'encodage et de rétention utilisé par les participants. Cependant, ces stratégies ne sont malheureusement pas objectivables. Nous avons seulement pu interroger les participants à ce sujet. Nous remarquons que certains PC affirment avoir utilisé spontanément une verbalisation silencieuse. Cela rend la comparaison de résultats difficile puisque les capacités mobilisées par les participants pour réaliser cette tâche sont très différentes.

Nous nous sommes interrogées sur les capacités de mémoire de travail chez les PA, dès lors que nous excluons toute dimension langagière. Il aurait été intéressant de faire une analyse statistique par ANOVA pour comparer les empan de chiffres et les empan fruités des PA afin de déterminer l'impact du déficit langagier sur les mesures de la mémoire de travail. Cependant, ce n'était pas la motivation principale de cette étude.

1.3 Epreuve contrôle

Nous avons soumis les PA et PC à une tâche de dénomination orale d'images. Nous attendions des résultats déficitaires pour les PA.

Au regard des données brutes obtenues pour cette épreuve (cf. annexe XIII), nous n'avons finalement pas réalisé d'analyses statistiques inférentielles sur les résultats.

Nous interprétons ces derniers comme reflétant les biais et défauts de l'épreuve que nous avons utilisée, et plus particulièrement son manque de sensibilité. La discussion portera donc essentiellement sur la critique de l'épreuve en elle-même, réalisée en II.2.1.7.

1.4 Epreuve supplémentaire

Bien que la production orale de phrases complexes ne soit pas au cœur de notre étude, il nous paraissait intéressant de mesurer les habiletés des PA dans ce domaine, dans une démarche exploratoire.

Nous attendions des résultats déficitaires par rapport aux PC, et éventuellement des résultats corrélés à ceux des tâches non langagières. Nous n'avons pu confirmer ou infirmer cette hypothèse. En effet, notre épreuve, échouée par de nombreux PA et plafonnée pour les PC, a manqué de sensibilité. Le manque de variabilité des résultats en intra-groupe nous a donc dissuadées de mener une analyse statistique objective avec le test de Wilcoxon.

D'un point de vue qualitatif, nous pouvons cependant relever, chez les PA, l'utilisation préférentielle de la structure canonique déjà abordée par Viader et al. (2002). Caramazza et Zurif (1976) affirment qu'en compréhension, un locuteur tout-venant utilise préférentiellement la stratégie heuristique : il attribue les rôles thématiques en confrontant l'hypothèse la plus plausible sémantiquement avec la structure la plus fréquente (canonique). En production orale de phrases complexes, nous observons que, si la structure canonique est effectivement privilégiée, cela se fait parfois aux dépens de l'aspect sémantique. Par exemple, pour l'item *Le chat est caressé par le garçon*, plusieurs PA ont produit « Le chat caresse le garçon ». De la même façon, pour les phrases relatives, nous avons parfois obtenu « La femme écrit avec une écharpe » (pour *La femme qui écrit a une écharpe*). Nous observons donc une simplification importante des productions orales, notamment par l'utilisation d'une structure canonique et une utilisation minimale de morphèmes grammaticaux.

2 Analyse de corrélations

Nous nous sommes penchées sur les liens éventuels entre les aptitudes de mémoire séquentielle, les capacités exécutives (mémoire de travail auditivo-verbale, mémoire de travail visuelle, inhibition et flexibilité mentale) et les habiletés de compréhension orale syntaxique chez les PA, grâce à une analyse de corrélations.

Nous gardons néanmoins à l'esprit que des corrélations établies entre les résultats obtenus à plusieurs tâches ne révèlent pas un lien de cause à effet entre ces mêmes tâches. De plus, notre échantillon étant restreint, les résultats obtenus aux analyses statistiques sont à nuancer.

Notre hypothèse était que les résultats des PA montreraient des déficits en compréhension orale de phrases complexes corrélés aux déficits des fonctions exécutives et de la mémoire séquentielle. Cette hypothèse n'est validée que pour quelques types de phrases complexes avec certaines tâches concernant les fonctions exécutives.

Nous avons rencontré des difficultés pour mener à bien l'analyse de corrélations. D'abord, plusieurs PA n'ont pas pu terminer certaines tâches, ou bien n'ont pas été soumis aux mêmes conditions de réponse. C'est pourquoi cette analyse ne porte que sur les résultats de cinq PA et les PC qui leur sont appariés. De plus, la dénomination et la tâche de production orale ont manqué de sensibilité, comme cela a été abordé précédemment. Les résultats étaient donc trop peu variables en intra-groupe pour pouvoir être utilisés pour l'analyse de corrélations. Enfin, nous n'avons pas pu utiliser les résultats du TMT au vu des nombreuses difficultés rencontrées, ces dernières seront abordées dans la partie N.

2.1.1 *Inhibition et langage*

Notre réflexion pour ce mémoire s'est développée autour de l'hypothèse d'un déficit d'inhibition de la structure canonique chez les personnes aphasiques confrontées à des phrases passives. Ce déficit d'inhibition serait à l'origine des difficultés d'assignation des rôles thématiques et donc de compréhension syntaxique.

Nous attendons donc un important déficit d'inhibition chez les PA, et donc des corrélations fortes entre les résultats aux ST NC et les phrases complexes.

Cette hypothèse n'est pas validée, puisque les résultats aux ST NC ne se corrélaient avec aucun type de phrase. Nous imputons en grande partie cette absence de significativité aux défauts de la tâche en elle-même (voir partie N pour la critique de l'épreuve).

2.1.2 *Empans et langage*

a Empan séquentiel

Nous avons préalablement validé l'hypothèse selon laquelle les PA ont un déficit de mémoire séquentielle. Après les études de Golembiowski et Guyot (2001), Paul et Simonin (2006) et Manteaux et Rondet (2014), nous pensions pouvoir démontrer le lien entre ce déficit et celui observé en compréhension orale de phrases complexes. Cette hypothèse n'est pas validée.

Bien qu'un entraînement séquentiel permette manifestement une amélioration des capacités de compréhension syntaxique, nous n'avons pas réussi à mettre en lumière d'interaction entre ces deux entités. Ainsi, ce lien a été souligné par une étude clinique, mais nous n'avons pas pu le révéler par la recherche fondamentale.

Nous nous interrogeons donc sur les raisons du faible aboutissement de notre recherche ici, en comparaison des mémoires précédents : cela peut découler d'une inadéquation de nos épreuves, dont les critiques se trouvent en partie N. Cependant,

notons qu'il semble difficile de faire un parallèle entre leurs méthodologies (qui suivent le paradigme pré-test, rééducation, post-test) et le fonctionnement de cette étude.

b Empans visuels

Un déficit de mémoire de travail non-verbale a été objectivé chez les PA. Ce déficit se corrèle avec les scores obtenus en compréhension orale de PPP.

Il se peut que ces phrases présentent un effet de longueur important. Néanmoins, l'hypothèse de l'effet de longueur devrait se vérifier avec une corrélation entre la compréhension orale de PPP et l'empan auditivo-verbal. Nous nous interrogeons donc sur cette relative incohérence, et nous ne savons pas expliquer l'unique corrélation avec la tâche de mémoire de travail non-verbale, que nous supposons plus efficiente que la mémoire de travail auditivo-verbale.

c Empans auditivo-verbaux

Les empan auditivo-verbaux des PA se corrèlent avec un certain nombre de phrases complexes.

Dans un premier temps, nous relevons des corrélations entre les empan de chiffres endroit et les PNS et PP, et d'autres, plus fortes, avec les PAR et DONT.

Nous nous interrogeons donc sur ces résultats. En ce qui concerne les PAR, la principale difficulté rencontrée par nos participants semble être l'attribution des rôles thématiques. Il est possible qu'un défaut de mémoire à court terme auditivo-verbale entraîne des difficultés de rétention de l'ordre des mots et donc d'interprétation de la structure canonique. Nous nous posons la même question pour les PNS.

L'interprétation est plus difficile pour les corrélations avec les PP et les DONT. Ainsi, nous ne comprenons pas pourquoi nous ne relevons pas de corrélation entre l'empan de chiffres envers (soient les habiletés en mémoire de travail auditivo-verbale) et les PP. Néanmoins, cette corrélation entre compréhension orale de PP et de DONT et empan de chiffres endroit peut révéler un effet de longueur au sein de ces phrases, qui les rendrait particulièrement complexes pour les PA.

Enfin, nous supposons que les corrélations avec les DONT sont en partie à imputer au trop faible nombre d'items pour cette tâche.

Nous observons également une corrélation négative entre l'empan de chiffres endroit et les QUE. Tout comme les DONT, nous n'avons proposé que peu d'items de ce type aux participants de notre étude, faussant probablement les résultats.

Dans un second temps, nous observons des corrélations entre les empan de chiffres envers et la compréhension orale de PNS et de PAR, et plus fortement encore avec la compréhension orale de DONT.

Nous observons que les habiletés des PA en compréhension orale de PNS se corrèlent avec leur empan auditivo-verbal envers. Ceci peut soutenir notre hypothèse selon laquelle la compréhension de certaines phrases complexes, comme les PNS, demande une importante réserve en mémoire de travail auditivo-verbale. En effet, pour comprendre une PNS, il faudrait retenir tous les éléments de la phrase, puis les manipuler en traitant le sens et les liens entre ces derniers. Cette corrélation peut donc partiellement soutenir les études de Renard (2006) et Baudiffier (2005).

Les habiletés des PA en mémoire de travail auditivo-verbale se corrèlent fortement avec les résultats obtenus en compréhension orale de PAR. Nous pouvons peut-être établir un parallèle avec la Trace Deletion Hypothesis de Grodzinsky (1995 ; 2000), principalement attribuée aux structures non canoniques, qui pourrait alors s'appliquer aux phrases réversibles. Ainsi les PA auraient des difficultés à assigner des rôles thématiques

corrects aux différents éléments des PAR par perte de la « *trace* », du fait d'une mémoire de travail auditivo-verbale déficitaire. Néanmoins, nous nous demandons pourquoi nous n'avons pas retrouvé cette corrélation avec les PP.

Une corrélation forte est aussi observée entre la compréhension orale de DONT et les empans auditivo-verbaux envers obtenus chez les PA. Ce phénomène pourrait être expliqué de la même façon que pour les PNS. Néanmoins, nous nous demandons pourquoi seules les DONT, parmi tous les types de phrases relatives proposées aux participants, se corrélaient avec la mémoire de travail auditivo-verbale chez les PA. Il est probable que le très faible nombre d'items proposés en compréhension orale de DONT ait biaisé l'analyse de corrélations.

De la même façon que pour les empans de chiffres endroit, nous observons une corrélation négative entre les empans de chiffres envers et la compréhension orale de QUE chez les PA. Nous pensons qu'il y a de fortes chances que ce résultat soit dû au très faible nombre d'items pour cette dernière tâche.

Finalement, les plus nombreuses corrélations s'établissent entre notre tâche de compréhension orale de certaines phrases complexes et les fonctions exécutives mobilisant des capacités verbales (mémoire à court terme et mémoire de travail auditivo-verbales). Ceci peut corroborer certaines données et idées soulevées par Renard (2006). Cependant, l'hypothèse de la mobilisation des ressources en mémoire de travail auditivo-verbale pour la compréhension de tous les types de phrases complexes reste en suspend. De fait, nous ne retrouvons pas cette corrélation avec tous les scores de compréhension orale de phrases complexes.

De manière générale, nous ne retrouvons pas, à l'échelle de notre étude, les postulats de Caplan et al. (2007), qui affirment qu'une réduction des réserves cognitives se lie au déficit de compréhension de phrases complexes chez des participants aphasiques non fluents. Nous observons effectivement un déficit de compréhension de phrases complexes chez les participants aphasiques non fluents mais ne sommes pas parvenues à l'expliquer par une charge cognitive supplémentaire supplantée à tous ces types de phrases.

3 Conclusion

En résumé, certains résultats appuient nos hypothèses de départ. Il semble qu'un déficit dans les fonctions exécutives et un déficit compréhension syntaxique soient révélés chez les participants aphasiques ayant suivi notre protocole. Cependant, à cette échelle, la corrélation présumée n'est pas objectivée. Néanmoins, nos résultats semblent présenter un intérêt avec des implications à la fois théoriques et pratiques. En effet, les corrélations entre certains types de phrases complexes et les habiletés mnésiques auditivo-verbales pourraient ouvrir à d'autres études et des paradigmes de rééducation auprès des patients agrammatiques plus ciblés sur ces dernières.

L'analyse qualitative aurait gagné à être mieux formalisée et plus pointue pour mieux mettre en évidence les processus engagés dans les mécanismes de compréhension de phrases complexes des personnes agrammatiques.

II. Discussion de la méthodologie

Au cours de la progression de notre étude, nous avons relevé des failles dans le protocole mis en place. Il apparaît nécessaire d'en faire la critique ici, pour justifier certains de nos choix et noter les modifications méthodologiques que nous apporterions pour une utilisation ultérieure.

1 Population

1.1 Justification des critères de sélection

Rappelons que notre étude a été menée grâce à huit patients, tous aphasiques et âgés de 25 à 63 ans. Nous avons fait le choix de limiter la tranche d'âge de 18 à 80 ans car notre étude s'intéresse aux adultes aphasiques, mais les biais induits par le vieillissement physiologique sont trop importants chez les octogénaires et plus. Bherer, Belleville et Hudon rappellent d'ailleurs en 2004 que des déficits d'inhibition, de mémoire de travail, de « préparation » (autrement dit de planification), et d'« alternance » (c'est-à-dire de flexibilité mentale) sont observés chez des personnes de 65 ans en moyenne dans le cadre d'un vieillissement physiologique. Cependant, d'un point de vue pratique, nous ne pouvions pas trop limiter notre tranche d'âge, et avons décidé de la placer à 80 ans.

Les participants à notre étude souffrent d'aphasie des suites d'un AVC ischémique ou hémorragique datant de plus de six mois au moment de la passation. Nous imposons cette distance à l'AVC pour éviter que le patient soit en phase de récupération spontanée. Nous nous sommes basées sur l'estimation de Pradat-Diehl, Tessier et Mazevet (2000), qui ont établi que la durée de la phase de récupération spontanée s'étend de trois à six mois après l'accident. Une importante variabilité de distance à l'AVC dans notre population est manifeste, étendue de 1 an 4 mois à 21 ans 8 mois. Nous déplorons n'avoir pu contrôler cet élément, retenues par des contraintes externes (manque de temps et de moyens pour rassembler l'échantillon de population espéré).

Enfin, les personnes ayant subi un traumatisme crânien ne sont pas incluses dans cette étude pour des raisons d'étendue de lésion : les dommages causés par un traumatisme crânien sont plus diffus, moins délimités que les dommages secondaires à un AVC.

1.2 Changements dans la population

L'un de nos participants initiaux n'a pas été intégré à l'étude : nous avons appris après la passation de la séance A qu'il avait connu des épisodes épileptiques en août 2014. Il affirme avoir plus de mal à s'exprimer depuis ces épisodes. Nous avons donc choisi de ne pas poursuivre l'analyse de ses résultats puisque nous ne pouvons mesurer l'impact des crises d'épilepsie sur ses capacités langagières et cognitives.

Nous n'avons pas pu exploiter les données de certains participants dans certaines épreuves. Ils n'ont pas été exclus de l'étude mais cela a été pris en compte dans l'analyse statistique des résultats. Nous avons ajouté la modalité « envers » des empan fruités après nos premières passations, et avons modifié les conditions de réponse à notre adaptation de la Simon Task (Simon et Rudell, 1967). Ainsi, la perte de trois participants pour ces épreuves rend la pertinence de nos analyses discutable.

2 Méthode

2.1 Avantages et limites des épreuves

2.1.1 Compréhension orale de phrases : adaptation du RééduCoS (Leblanc, 2006)

Une adaptation du matériel RééduCoS (Leblanc, 2006) nous a paru intéressante par rapport à l'utilisation de tests existants. En effet, il rassemble les différents types de phrases que nous voulions aborder, contrairement aux tests généralement utilisés dans l'évaluation du langage de la personne aphasique. Il n'existe, à ce jour, aucun test destiné à une population adulte permettant de dégager rigoureusement et précisément des difficultés pour certains types de phrases, tout en respectant nos contraintes. Nous avons donc sélectionné et/ou adapté les items les plus pertinents tant au niveau des distracteurs proposés, de la phrase énoncée que des intérêts et connaissances de la population adulte que nous nous attendions à rencontrer.

Le contrôle des distracteurs rend possible la réalisation d'une analyse des types d'erreurs des participants. Nous estimons que ces éléments qualitatifs sont pertinents pour mieux comprendre les processus mis en jeu dans la compréhension syntaxique.

Néanmoins, l'utilisation d'une épreuve que nous avons nous-mêmes construite présente certains inconvénients. En ce qui concerne l'outil en lui-même, le RééduCoS (Leblanc, 2006) est un matériel qui n'est plus édité aujourd'hui. Nous avons donc dû utiliser une copie, en noir et blanc, et colorier les éléments qui nécessitaient d'être en couleur. Les dessins sont peu esthétiques, certains sont reproduits sur différentes planches, créant parfois de la confusion pour les participants. Dans certains cas, nous avons dû utiliser la même planche pour deux items différents. Cela a donc induit un nouveau biais : les participants savent qu'ils ne vont pas donner la même réponse avec une phrase différente.

Nous avons souhaité proposer dix items pour chaque type de phrases, mais le matériel dont nous disposions ne nous a pas toujours permis de remplir cette condition, notamment pour les phrases relatives qui ne comprennent que neuf items. Les phrases affirmatives comportent onze items car nous avons souhaité en ajouter un avec une difficulté sémantique supplémentaire. Nous avons regretté de n'avoir pas plus d'items pour les formes plus précises, à l'instar des PNS et PNC, dont les résultats nous posent question, mais également des QUI, QUE et DONT.

2.1.2 Inhibition : adaptation de la Simon Task (Simon et Rudell, 1967)

Cette tâche nous a paru intéressante puisqu'elle ne mobilise aucune compétence langagière. Ainsi, elle ne met pas en difficulté les PA du fait de leur trouble du langage.

L'adaptation de la Simon Task (Simon et Rudell, 1967) a présenté certains désavantages. D'abord, l'utilisation de l'outil informatique a angoissé certains patients âgés. Ensuite, l'un des participants contrôle étant daltonien, il a fallu présenter deux fois les items d'exemple afin qu'il puisse distinguer les deux couleurs. De plus, les troubles moteurs des PA les obligeaient à pointer de leur main non dominante. Nous avons donc dû demander à nos participants contrôle de n'utiliser qu'une seule main pour le pointage, afin de les remettre dans les mêmes conditions de passation que les PA. Enfin, pour que nous puissions avoir un nombre suffisant d'items, la passation de cette épreuve s'est avérée longue.

Ce test a plafonné à la fois pour les PA et les PC, comme le montrent les données brutes en annexe XIII. Ces résultats révèlent le manque de sensibilité de cette épreuve. Rappelons l'idée, déjà soulevée dans la présentation des résultats, selon laquelle le manque de maîtrise des entités « droite » et « gauche » peut réduire la difficulté de la tâche d'inhibition de cette épreuve. C'est là que résiderait l'intérêt d'utiliser un test d'inhibition selon le paradigme « go/no go », plutôt que notre épreuve de pointage.

2.1.3 Flexibilité mentale : Trail Making Test (TMT ; Reitan, 1958)

Nous avons fait le choix de privilégier cette épreuve pour sa rapidité de passation.

Nous n'avions pas anticipé toutes les difficultés que les PA ont rencontrées pour réaliser cette tâche.

Dans un premier temps, les PA souffraient pour la plupart de troubles moteurs de leur main dominante, avec un niveau inégal de contrôle de leur main gauche. Ainsi, la tenue du stylo pour relier les chiffres était parfois compliquée.

Dans un second temps, nous nous sommes rendu compte que les PA avaient généralement des problèmes importants avec la maîtrise et la manipulation de l'alphabet. Cela a entraîné un abandon de la tâche par certains participants par impossibilité de la mener à bien. En d'autres termes, l'utilisation du TMT dans cette étude n'a pas permis de tester la flexibilité mentale des participants de manière fiable.

2.1.4 Mémoire séquentielle : Cubes

Cette épreuve répond à notre volonté d'utiliser, autant que possible, du matériel n'ayant aucune dimension verbale pour la mesure des capacités exécutives. De plus, les deux planches distinctes (violet et vert) nous ont permis de varier les présentations. Nous avons ainsi évité tout biais dû à l'utilisation d'une seule planche, comme des indices visuels trop importants que nous n'aurions pas remarqués.

Cependant, la passation était difficile pour l'examineur. L'association du repérage des cubes à pointer, du pointage puis de la restitution à vérifier était assez compliquée à mener. Cette difficulté rend d'ailleurs inutilisable cet exercice en séance de rééducation ou de bilan orthophonique, à moins d'être informatisé.

Par ailleurs, les résultats peu probants des PA et des PC à cette épreuve nous ont menées à nous pencher plus précisément sur les données.

2.1.5 Mémoire auditivo-verbale : emfans de chiffres

Il était établi que nous allions comparer les résultats des PA avec ceux des participants contrôle. Nous n'avons donc pas trouvé d'intérêt à faire usage de listes de chiffres normalisées et standardisées.

Néanmoins, nous nous demandons s'il est possible que cela ait induit un biais relatif au choix aléatoire des chiffres à restituer.

2.1.6 Mémoire de travail visuelle : emfans fruités

Cette tâche nous est apparue comme indispensable pour mesurer la mémoire de travail sans faire intervenir de canal auditivo-verbal, contrairement aux emfans de chiffres.

Les stratégies utilisées par les PA sont variées, souvent sensorielles, rarement verbales. Par exemple, une PA a affirmé s'être servie de l'odeur des fruits, d'autres ont utilisé des indices visuels variés (taille, forme, couleur, etc.). Ces stratégies ne sont pas quantifiables, ni généralisables, mais auraient pu faire l'objet d'une analyse qualitative plus précise. De plus, les participants contrôle ont, quant à eux, utilisé en grande partie des stratégies verbales, ce qui induit un important biais dans notre analyse. Par ailleurs, il est difficile de mesurer l'impact d'une distinction entre l'utilisation des entités « calepin visuo-spatial » chez les PA et « boucle phonologique » chez les PC, selon le modèle de mémoire de travail de Baddeley et Hitch (1974, cité par Baddeley, 2003).

2.1.7 Epreuve contrôle : dénomination orale d'images

L'idée de la tâche contrôle « dénomination d'images » était de vérifier l'accès au système sémantique des participants. Mais cette tâche ne s'est pas vraiment révélée pertinente : trop peu d'items, des images peu esthétiques ... De plus, la cotation était difficile : par exemple pour l'item « mouton », nous avons eu plusieurs réponses de type

« agneau » ou encore « chèvre ». En outre, peut-être aurait-il été plus intéressant de comparer les résultats des PA non fluents et des résultats de PA fluents pour attester le manque du mot.

Enfin, les images désignaient des objets fréquents, de la vie quotidienne. Les participants contrôle, pour lesquels l'épreuve a plafonné, ont cherché à la complexifier en décrivant les images ou en utilisant un vocabulaire spécifique (par exemple, le modèle de la voiture).

Notons que certains participants se sont plaints de la qualité des images, issus du MT86 (Nespoulous et al., 1986).

En résumé, cette épreuve n'a pas posé de problème aux participants, aphasiques comme contrôle, comme le prouvent les résultats relativement équivalents (cf. annexe XIII). Le test de Wilcoxon n'est donc pas pertinent vu le manque de sensibilité. Cette tâche, que nous voulions « contrôle » s'est en réalité révélée caduque.

2.1.8 Épreuve supplémentaire : production orale syntaxique

Nous avons proposé une épreuve supplémentaire de production syntaxique, qui correspond à dix items du Test d'Expression Morpho-syntaxique Fine (TEMF ; Bernaert-Paul et Simonin, 2011). Nous avons choisi de ne pas faire passer le test en entier, d'une part à cause de son temps de passation, et d'autre part parce que l'analyse de la production syntaxique n'est pas l'objet de ce mémoire. Cependant, il nous paraissait intéressant de se pencher sur les capacités des PA en production orale. Si les résultats se révélaient probants à petite échelle, peut-être le seraient-ils également dans une autre étude, de plus grande envergure, plus centrée sur les capacités de production syntaxique.

Finalement, il nous est apparu que notre adaptation du test était un peu bancale. L'explication des consignes était difficile et la coordination des différentes informations était vraiment problématique pour les PA : analyser l'image, les mots écrits, partir du point rouge, conjuguer les verbes, etc. (cf. annexe XII).

Les PC ont également rencontré des difficultés : pour certains items, ils ont produit une phrase syntaxiquement correcte mais qui ne correspondait pas à la phrase cible. Par exemple, pour l'item *La poire que mange la fille est verte*, plusieurs d'entre eux ont dit « la poire qui est mangée par la fille est verte ». Nous avons donc choisi de compter la réponse comme correcte, puisque notre intérêt était de mettre en évidence le déficit syntaxique des PA.

Globalement, il apparaît que tous les PA se sont trouvés en échec dans cette tâche, tandis que les scores de tous les PC ont plafonné (cf. annexe XIII). Cet écart révèle donc l'important manque de sensibilité de cette épreuve.

2.2 Passation

Une fois nos différentes tâches élaborées, nous les avons réparties en deux séances de 45 minutes chacune, afin de prévenir la fatigabilité des PA. Dans cette même optique, nous avons espacé nos séances d'au moins une journée.

Les conditions de passation n'ont pas toujours été optimales : au domicile, il est arrivé que le conjoint assiste au testing et les passations effectuées au cabinet d'orthophonie étaient en général réalisées dans la cuisine.

Nous avons aussi tenté au mieux d'anticiper les difficultés des PA. Les épreuves estimées les plus difficiles ont donc été réparties de la façon la plus équitable possible entre les deux séances. Par exemple, nous avons intentionnellement placé les PAS, les PAR, les PPP, les PNS et les PNC au sein de la séance A et les PP, les QUI, les QUE et les DONT dans la séance B. Notre idée initiale était que les premières poseraient relativement moins de difficultés et pourraient donc être regroupées.

Pour éviter d'influencer les phrases produites par les participants au TEMF (Bernaert-Paul et Simonin, 2011), nous avons fait le choix de positionner cette tâche avant celle de compréhension des mêmes types de phrases (passives et relatives).

Afin de mobiliser au mieux la motivation, notamment des PA, les tâches jugées en amont les plus difficiles ne sont placées ni en début, ni en fin de séance. D'un point de vue éthique, ce critère nous a paru essentiel dans le travail de répartition des tâches. Nous ne voulions pas insister sur les difficultés des participants, ni les quitter en fin de séance juste après un échec.

Enfin, nous avons évité de juxtaposer des tâches pouvant paraître similaires afin de ne pas installer les participants dans une routine. Nous avons notamment veillé à répartir les tâches mnésiques (empan de chiffres, empan fruités, empan séquentiel) ainsi que les tâches de compréhension syntaxique dans les séances et à les alterner avec des tâches ne mobilisant pas les mêmes capacités.

Nous avons réussi à regrouper toutes nos épreuves dans un classeur, pour ne pas impressionner les participants en les abordant avec beaucoup de matériel. De plus, nos passations ayant en majorité eu lieu à Saint-Etienne, notre classeur de passation devait être facilement transportable.

Nous avons remarqué que le temps de passation était très variable d'un PA à un autre : la durée totale de la séance et de chaque tâche aurait pu être mesurée, apportant une information supplémentaire à prendre en compte dans l'analyse.

Nous avons rencontré quelques difficultés lors des passations avec nos participants contrôle. En ce qui concerne les conditions de passation, nous souhaitions espacer les deux séances d'au moins une heure, mais ce critère n'a pas pu être respecté. De plus, nous avons relevé une importante différence de comportement entre les PA d'une part, habitués aux situations de test et au type d'épreuves rencontrées dans le cadre d'un bilan orthophonique ; et les PC d'autre part, moins habitués, souvent moins concentrés, voire moins impliqués, ou au contraire sur-investis, dans une optique de « challenge », pour atteindre la perfection.

III. Ouverture

Différents thèmes abordés dans notre étude mériteraient d'être approfondis.

En ce qui concerne la méthodologie et les conditions de réalisation du protocole, certains aspects pourraient être modifiés afin de rendre l'étude plus rigoureuse et augmenter la pertinence des résultats. Dans l'optique d'une étude ultérieure, les épreuves pourront être reprises et améliorées selon les critiques abordées précédemment.

De plus, la sélection des participants devra être menée à plus grande échelle, et des comparaisons devront être réalisées chez les participants aphasiques eux-mêmes, notamment entre participants ayant des niveaux scolaires équivalents, mais également entre des participants avec des niveaux scolaires variés. En outre, il serait intéressant de se pencher sur les liens entre les capacités résiduelles de ces participants aphasiques et leur niveau scolaire préalable.

L'analyse de la production syntaxique a révélé des éléments intéressants qu'il conviendrait de développer, toujours dans une optique de corrélation avec les capacités exécutives.

En ce qui concerne nos résultats, comme souligné précédemment, nous déplorons ne pas avoir réalisé d'analyses statistiques par ANOVA entre nos différentes tâches. Nous aurions pu déterminer si certaines tâches étaient plus échouées que d'autres, et ainsi mieux comprendre les déficits spécifiques à certains types de phrases.

Une étude plus aboutie et plus solide pourrait mener à des résultats plus probants, et ainsi permettre des avancées dans le domaine pratique, c'est-à-dire une diversification de la rééducation orthophonique. Néanmoins, nous pouvons déjà affirmer que la rééducation des fonctions exécutives et de la compréhension syntaxique chez les patients agrammatiques est toute aussi pertinente que celle de la production syntaxique. Par ailleurs, il serait intéressant de mettre en place un protocole de rééducation des fonctions exécutives en séance d'orthophonie, et de mesurer l'impact de ce type d'entraînement sur les capacités de compréhension syntaxique, en premier lieu, puis de production syntaxique, en second lieu. Cela marquerait une évolution notamment du mémoire de Guyot et Golembiowski (2001), qui avaient proposé ce type de recherche autour des capacités de séquentialité.

Toujours d'un point de vue pratique, plusieurs orthophonistes ont choisi de nous communiquer leur désarroi face à un manque de tests orthophoniques précis, centrés sur la compréhension syntaxique. Les professionnels ont souligné la nécessité de création d'un outil de diagnostic spécialisé, permettant de mettre en évidence les processus syntaxiques atteints suite à la lésion cérébrale. De plus, elles déplorent l'impossibilité, dans la pratique orthophonique notamment en libéral, de mettre précisément en évidence les liens entre ces processus atteints et les fonctions exécutives déficitaires.

Enfin, d'un point de vue qualitatif, nous avons noté que les stratégies étaient variées pour la tâche « empans fruités ». Certains PA ont affirmé avoir utilisé la dimension gustative et olfactive pour encoder les items. Ainsi, nous nous interrogeons sur la portée de l'utilisation de ces modalités en rééducation orthophonique. En effet, nous nous sommes basées sur l'idée qu'un stimulus visuel entraînerait un encodage et une rétention selon une stratégie visuelle, mais les affirmations de certains PA vont à l'encontre de ce postulat. Il serait donc intéressant de mener une étude dans ce domaine, par exemple en déterminant quelles zones cérébrales sensorielles s'activent sur ce type d'épreuve, et ainsi objectiver ces stratégies. Au niveau clinique, cela pourrait ouvrir des portes pour la rééducation des aphasies de toutes sémiologies.

CONCLUSION

Notre objectif de départ était d'une part de mettre en évidence des déficits des fonctions exécutives et des habiletés syntaxiques chez des participants aphasiques non fluents, par comparaison avec des participants contrôle. D'autre part, nous postulions l'existence de corrélations entre les déficits langagiers et les déficits exécutifs au sein du groupe de participants aphasiques.

Ces hypothèses sont partiellement validées : si la plupart des comparaisons entre PA et PC se sont révélées significatives, les corrélations ont été trop peu nombreuses. Ainsi, nous pouvons affirmer que les personnes souffrant d'agrammatisme qui ont participé à notre étude souffraient également de troubles du fonctionnement exécutif, mais nous ne pouvons prouver que leur agrammatisme est directement lié à ces troubles. De plus, nous ne pouvons généraliser ce résultat à l'ensemble des personnes atteintes d'aphasie non fluente.

Dès lors, à notre question première, « l'agrammatisme peut-il être interprété comme un syndrome dysexécutif du langage ? », nous pouvons apporter des éléments de réponse. Nos corrélations ne nous permettent pas d'expliquer l'agrammatisme par un dysfonctionnement du système exécutif. Seul l'empan auditivo-verbal, qu'il reflète des capacités de mémoire à court terme comme de mémoire de travail, se corrèle avec certains types de phrases complexes en compréhension orale.

Cependant, nous avons pu objectiver des déficits en compréhension orale de phrases complexes, en mémoire séquentielle, et dans toutes les fonctions exécutives testées (inhibition mise à part). Ces éléments, ainsi que les quelques corrélations, notamment en mémoire auditivo-verbale, présentées dans ce mémoire révèlent la pertinence d'une étude ultérieure. Ainsi, nos travaux pourraient être le point de départ de recherches de plus grande envergure, avec des épreuves mieux construites, des analyses qualitatives plus nombreuses et plus objectives, des analyses quantitatives également plus importantes et un échantillon plus étendu.

Du point de vue de la pratique clinique orthophonique, les attentes des professionnels sont nombreuses dans le domaine des pathologies neurologiques. Ils déplorent le faible nombre d'outils diagnostiques précis de la compréhension syntaxique mis à leur disposition, et le fait que les batteries existantes sont vieillissantes. Par ailleurs, les fonctions exécutives sont souvent abordées par d'autres professions en structures de soins, mais qu'en est-il des prises en charge de ce type de patientèle en cabinet libéral ? Nombre d'orthophonistes ont intégré les fonctions exécutives à la rééducation qu'ils proposent à leurs patients, mais ce n'est pas le cas de tous. Or, notre étude semble souligner l'importance de cette dimension pour l'amélioration des capacités langagières des personnes aphasiques. Encore une fois, une étude plus importante pourrait avoir des implications non négligeables pour la pratique de l'orthophonie.

REFERENCES

- Allain, P. (2013). Modèles théoriques du fonctionnement exécutif. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 56, 1–2.
- Baddeley, A. (1992). Working memory. *Science*, 255, 556–559.
- Baddeley, A. (2003). Working memory and language: an overview. *Journal of Communication Disorders*, 36(3), 189–208.
- Baudiffier, V. (2005). Aphasie et troubles de compréhension syntaxique. *Rééducation Orthophonique*, 223, 37–48.
- Bernaert-Paul, B., et Simonin, M. (2011). *TEMF : Test d'Expression Morpho-syntaxique Fine*. Marseille, France: Solal.
- Bherer, L., Belleville, S., et Hudon, C. (2004). Le déclin des fonctions exécutives au cours du vieillissement normal, dans la maladie d'Alzheimer et dans la démence frontotemporale. *Psychol NeuroPsychiatr Viellissement*, 2(3), 181–189.
- Brownsett, S. L. E., Warren, J. E., Geranmayeh, F., Woodhead, Z., Leech, R., et Wise, R. J. S. (2014). Cognitive control and its impact on recovery from aphasic stroke. *Brain*, 137(1), 242–254.
- Caplan, D. (2006). Why is Broca's area involved in syntax ? *Cortex*, 42, 469–471.
- Caplan, D., Waters, G., DeDe, G., Michaud, J., et Reddy, A. (2007). A study of syntactic processing in aphasia I: Behavioral (psycholinguistic) aspects. *Brain and Language*, 101(2), 103–150.
- Caramazza, A., et Zurif, A. B. (1976). Dissociation of algorithmic and heuristic processes in language comprehension : evidence from aphasia. *Brain and Language*, 3, 572–582.
- Chomsky, N. (2002). *Syntactic structures*. La Haye, Pays-Bas: Mouton.
- Dominey, P. F., Lelekov, T., Ventre-Dominey, J., et Jeannerod, M. (1998). Dissociable processes for learning the surface structure and abstract structure of sensorimotor sequences. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 10(6), 734–751.
- Ferreira, F. (2003). The misinterpretation of noncanonical sentences. *Cognitive Psychology*, 47(2), 164–203.
- Fodor, J. D., et Frazier, L. (1980). Is the human sentence parsing mechanism an ATN ? *Cognition*, 8, 417–459.
- Frazier, L., et Fodor, J. D. (1978). The sausage machine : a new two-stage parsing model. *Cognition*, 6, 291–325.
- Godefroy, O., Jeannerod, M., Allain, P., et Le Gall, D. (2008). Lobe frontal, fonctions exécutives et controle cognitif. *Revue Neurologique*, 164, S119–S127.
- Golembiowski, M., & Guyot, E. (2001). Etude de l'évolution de la compréhension syntaxique chez des patients aphasiques après entraînement sur du matériel non linguistique. Université Claude Bernard, Lyon, France : mémoire de recherche en orthophonie n°1153

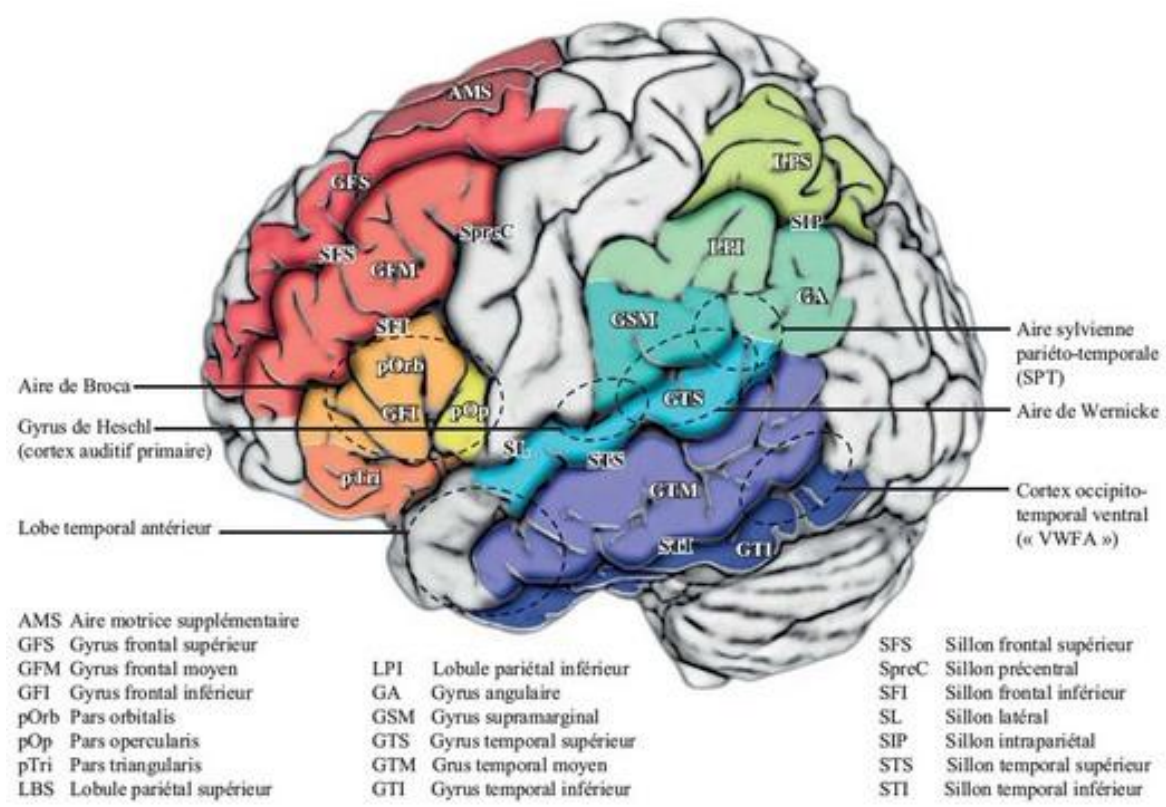
-
- Grodzinsky, Y. (1995). A restrictive theory of agrammatic comprehension. *Brain and Language*, 50, 27–51.
- Grodzinsky, Y. (2000). The neurology of syntax: Language use without Broca's area. *Behavioral and Brain Sciences*, 23(01), 1–21.
- Haarman, H. J., Just, M. A., et Carpenter, P. A. (1997). Aphasic sentence comprehension as a resource deficit : a computational approach. *Brain and Language*, 59, 76–120.
- Hagoort, P. (2007). The Memory, Unification, and Control (MUC) model of language. In *Automaticity and control in language processing* (Psychology Press, Vol. 1, p. 243). New York, NY.
- Hagoort, P. (2013). MUC (Memory, Unification, Control) and beyond. *Frontiers in Psychology*, 4, 1–13.
- Hoen, M. (2003). *Traitement de structure syntaxique et traitement de structure abstraite : vers une approche intégrée de la fonction de langage*. Université Claude Bernard, Lyon, France : thèse n°229/2003.
- Hoen, M., Golembiowski, M., Guyot, E., Deprez, V., Caplan, D., et Dominey, P. F. (2003). Training with cognitive sequences improves syntactic comprehension in agrammatic aphasics. *NeuroReport*, 14(3), 495–499.
- Leblanc, I. (2006). *RééduCoS: Matériel pour la rééducation des troubles de la compréhension syntaxique*. Isbergues, France: Ortho Edition.
- Levy, R. (2013). Organisation fonctionnelle des lobes frontaux. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 56, 1–2.
- Linebarger, M. C., Schwartz, M. F., et Saffran, E. M. (1983). Sensitivity to grammatical structure in so-called agrammatic aphasics. *Cognition*, 13, 361–392.
- Luria, A. R. (1966). *Higher cortical functions in Man* (Basic Books Inc. Publishers). New York, NY.
- MacDonald, M. C., Pearlmutter, N. J., et Seidenberg, M. S. (1994). Lexical nature of syntactic ambiguity resolution. *Psychological Review*, 101(4), 676–703.
- MacWhinney, B., Bates, E., et Kliegl, R. (1984). Cue validity and sentence interpretation in English, German, and Italian. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 23(2), 127–150.
- Manteaux, A., et Rondet, A. (2014). *Etude de l'effet d'un entraînement séquentiel sur le traitement syntaxique pour des patients atteints d'agrammatisme*. Université Claude Bernard, Lyon, France : mémoire de recherche en orthophonie n°1715.
- Martin, R. C., Shelton, J. R., et Yaffee, L. S. (1994). Language processing and working memory: neuropsychological evidence for separate phonological and semantic capacities. *Journal of Memory and Language*, 33, 83–111.
- Mazaux, J.-M. (2008). *Aphasie : évolution des concepts, évaluation et rééducation*. Presented at the DES Médecin Physique et de Réadaptation, Bordeaux, France.
- McRoy, S. W., et Hirst, G. (1990). Race-based parsing and syntactic disambiguation. *Cognitive Science*, 14(3), 313–353.
-

-
- Miyake, A. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex “frontal lobe” tasks : a latent variable analysis. *Cognitive Psychology*, 41(1), 49–100.
- Miyake, A., Carpenter, P. A., et Just, M. A. (1994). A capacity approach to syntactic comprehension disorders : making normal adults perform like aphasic patients. *Cognitive Neuropsychology*, 11, 671–717.
- Nespoulous, J.-L., Roch Lecours, A., Lafond, D., Lemay, A., Puel, M., Joannette, Y., Cot, F. et Rascol, A. (1986). *Protocole Montréal-Toulouse d'examen linguistique de l'aphasie : MT86*. Isbergues, France: Ortho Edition.
- Paul, B., et Simonin, M. (2006). *Proposition d'une thérapie orthophonique à partir d'un matériel non linguistique, afin d'étudier l'évolution de la compréhension et de l'expression syntaxiques chez des patients aphasiques agrammatiques*. Université Claude Bernard, Lyon, France : mémoire de recherche en orthophonie n°1360
- Petersson, K. M., et Hagoort, P. (2012). The neurobiology of syntax : beyond string sets. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 367(1598), 1971–1983.
- Pradat-Diehl, P., Tessier, C., et Mazevet, D. (2000). Le pronostic de l'aphasie : récupération spontanée du langage et facteurs du pronostic. In *Aphasie 2000 : Rééducation et réadaptation des aphasies vasculaires* (pp. 59–65). Paris, France: Masson.
- Purdy, M. (2002). Executive function ability in persons with aphasia. *Aphasiology*, 16, 549–557.
- Reitan, R. M. (1958). Validity of the Trail Making Test as an indicator of organic brain damage. *Percept Mot Skills*, 8, 271–276.
- Renard, A. (2006). Relation entre mémoire de travail et compréhension orale : approche expérimentale auprès de patients aphasiques adultes. *Rééducation Orthophonique*, (227), 111–126.
- Rizzolatti, G., et Arbib, M. A. (1998). Language within our grasp. *Trends in Neurosciences*, 21(5), 188–194.
- Simon, J. R., et Rudell, A. P. (1967). Auditory S-R compatibility : the effect of an irrelevant cue on information processing. *Journal of Applied Psychology*, 51, 300–304.
- Viader, F., Lambert, J., de la Sayette, V., Eustache, F., Morin, P., Morin, I., et Lechevalier, B. (2002). Aphasie. In *Encyclopédie Médico-Chirurgicale, Neurologie* (Editions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Vol. 17–018–L–10, p. 32 p.). Paris, France.
- Wilson, S. M., DeMarco, A. T., Henry, M. L., Gesierich, B., Babiak, M., Mandelli, M. L., Miller, B. L. et Gorno-Tempini, M. L. (2014). What role does the anterior temporal lobe play in sentence-level processing ? Neural correlates of syntactic processing in semantic variant primary progressive aphasia. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 26(5), 970–985.
- Wilson, S. M., Galantucci, S., Tartaglia, M. C., Rising, K., Patterson, D. K., Henry, M. L., Ogar, J. M., DeLeon, J., Miller, B. L. et Gorno-Tempini, M. L. (2011). Syntactic processing depends on dorsal language tracts. *Neuron*, 72(2), 397–403.
-

Ye, Z., et Zhou, X. (2009). Executive control in language processing. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 33(8), 1168–1177.

ANNEXES

Annexe I : Schéma des zones cérébrales



http://www.cairn.info/loading.php?FILE=RNE/RNE_044/RNE_044_0255/fullRNE_idPAS_D_ISBN_pu2012-04s_sa05_art05_img001.jpg&sa=X&ei=Df5pVcPRJcKyUYp4qJAK&ved=0CAkQ8wc&usq=AFQjCNHN64DbhXDpLmk3uvG6FRPfgmHtTg

Annexe II : Questionnaire préalable

Fiche de renseignements administratifs

Informations concernant le patient :	NE PAS REMPLIR CETTE COLONNE
Nom : Prénom :	
Informations concernant la personne référente :	
Nom : Prénom : Qualité/relation avec le patient :	
Modalités de contact :	
Par quel canal le patient accepte-t-il d'être contacté ? <u>Coordonnées</u> : Adresse postale : Numéro de téléphone : Adresse mail : Par quel canal la personne référente accepte-t-elle d'être contactée ? <u>Coordonnées</u> : Adresse postale : Numéro de téléphone : Adresse mail : L'orthophoniste accepte-t-il (elle) d'être contacté(e) ? <u>Coordonnées</u> : Adresse postale : Numéro de téléphone : Adresse mail :	

Fiche de renseignements médicaux

Informations générales :	NE PAS REMPLIR CETTE COLONNE
Date de naissance : Latéralisation manuelle : droitier – gaucher – autre (préciser) : Troubles visuels : oui – non Si oui, préciser : Correction : Troubles de la vision des couleurs : oui – non Troubles auditifs : oui – non. Si oui, préciser : Correction : Déficience intellectuelle : oui – non.	Age du patient : CSP : Niveau d'études : Questionnaire d'Edimbourg : Empans verbaux : - Endroit : - Envers : Score dénomination :
Statut langagier avant l'accident :	
Multilinguisme : oui – non Difficultés développementales : oui – non Prise en charge orthophonique ? oui – non Si oui, pour quel motif ?	
Concernant la lésion :	
Etiologie de la lésion (entourer) : AVC ischémique – AVC hémorragique – traumatisme crânien tumeur cérébrale - autre (préciser) : Date de la lésion : Etendue de la lésion (entourer) : diffuse – focale Zone(s) atteinte(s) :	

Conséquences de la lésion : • Motrices : • Attentionnelles : • Mnésiques : • Autres remarques :	
Situation actuelle : Suivi orthophonique en cours : oui – non. Si oui (entourer) : libéral – institution. Si institution, laquelle ? Date du diagnostic orthophonique le plus récent : Quel type d'aphasie ? Suivez-vous actuellement une prise en charge orthophonique spécifique de l'agrammatisme ? oui – non. Si oui, le matériel « Reeducos » en fait-il partie ? oui – non. L'orthophoniste accepte-t-il(elle) d'être contacté(e) ? oui – non. Si oui, coordonnées :	
Informations complémentaires : Avez-vous connu ou connaissez-vous un (des) épisode(s) dépressif(s) majeur(s) ? Avez-vous des antécédents de troubles psychiatriques ? Avez-vous des informations supplémentaires à nous communiquer ?	

Annexe III : Descriptif des participants

Participant	Âge (ans)	Sexe	Niveau scolaire	Quotient de latéralité
PA1	63	F	Sans baccalauréat	90%
PA2	60	F	Baccalauréat	100%
PA3	55	M	Bac +4	87%
PA4	45	M	Bac +5	80%
PA5	25	F	Sans baccalauréat	100%
PA6	56	F	Bac +4	100%
PA7	59	F	Sans baccalauréat	100%
PA8	52	M	Bac +9	100%

Participant	Âge (ans)	Sexe	Niveau scolaire	Quotient de latéralité
PC1	63	F	Sans baccalauréat	100%
PC2	62	F	Baccalauréat	100%
PC3	59	M	Bac +5	100%
PC4	45	M	Bac +5	89%
PC5	22	F	Sans baccalauréat	58%
PC6	55	F	Bac +3	100%
PC7	55	F	Sans baccalauréat	100%
PC8	56	M	Bac +5	100%

Annexe IV : Planche réponse pour un item « phrase affirmative réversible »

En bas à gauche : item cible *Le monsieur regarde le bébé.*

En haut à droite : interprétation avec inversion des rôles d'agent et de patient *Le bébé regarde le monsieur.*

Planche R1



Annexe V : Planche de réponse pour l'item « phrase affirmative réversible non plausible »

En bas à droite : item cible *Le bébé nourrit la dame.*

En haut à droite : interprétation sémantiquement plus plausible *La dame nourrit le bébé.*

Planche R6



Annexe VI : Planche réponse pour un item phrase passive

En bas à gauche : item cible *La dame est photographiée par le monsieur.*

En haut à gauche : interprétation canonique *La dame photographie le monsieur.*

Planche Pass2

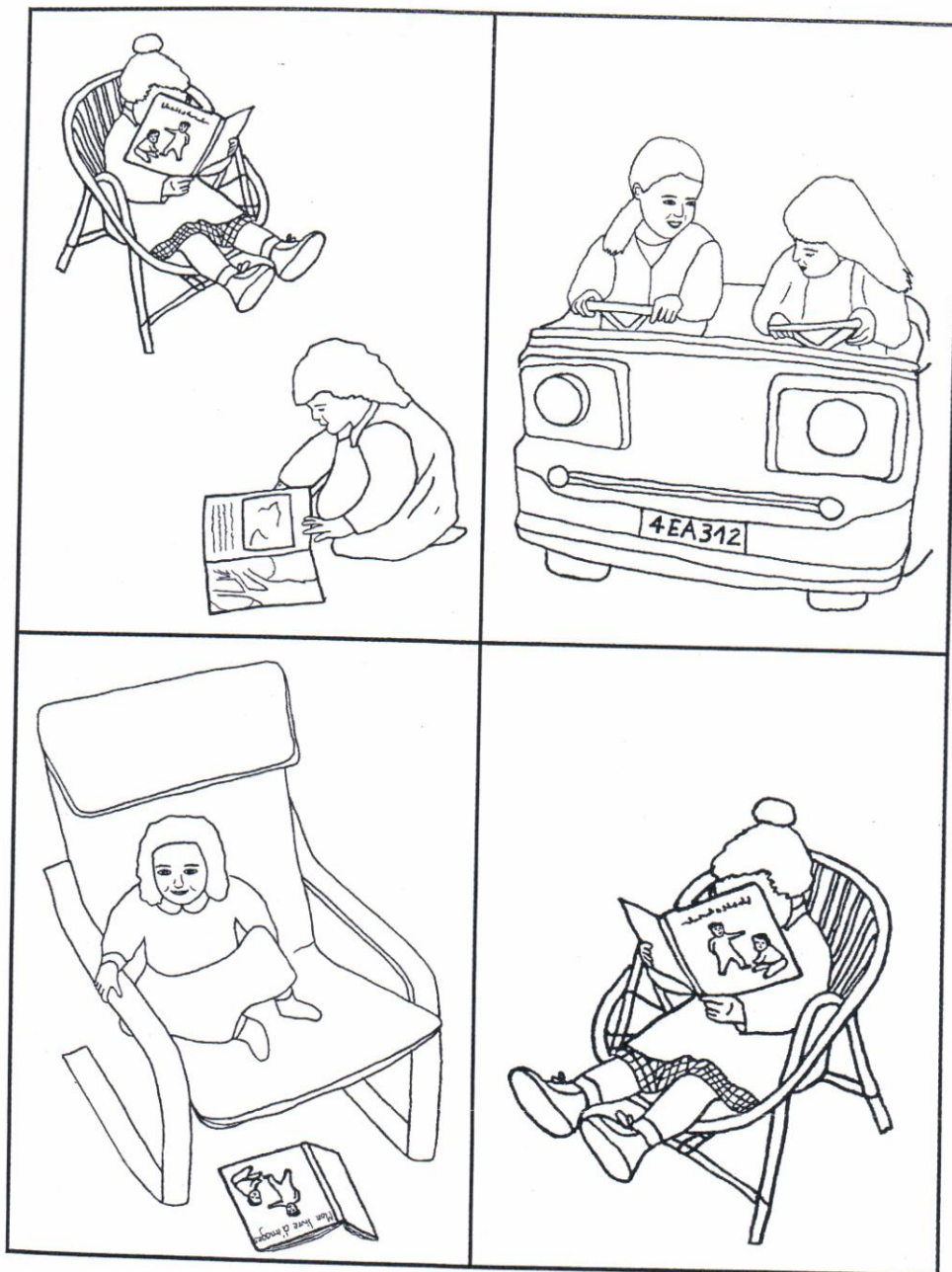


Annexe VII : Planche réponse pour un item phrase négative simple

En bas à gauche : item cible *La fille ne lit pas.*

En bas à droite : interprétation par l'affirmative *La fille lit.*

Planche Nég1



Annexe VIII : Item congruent et non congruent de l'adaptation de la Simon Task (Simon et Rudell, 1967)

Consigne : Vous allez voir des cercles de couleur. Quelle que soit la position du cercle : pointez à droite quand il est rose ; pointez à gauche quand il est vert.

Figure 1 : item congruent

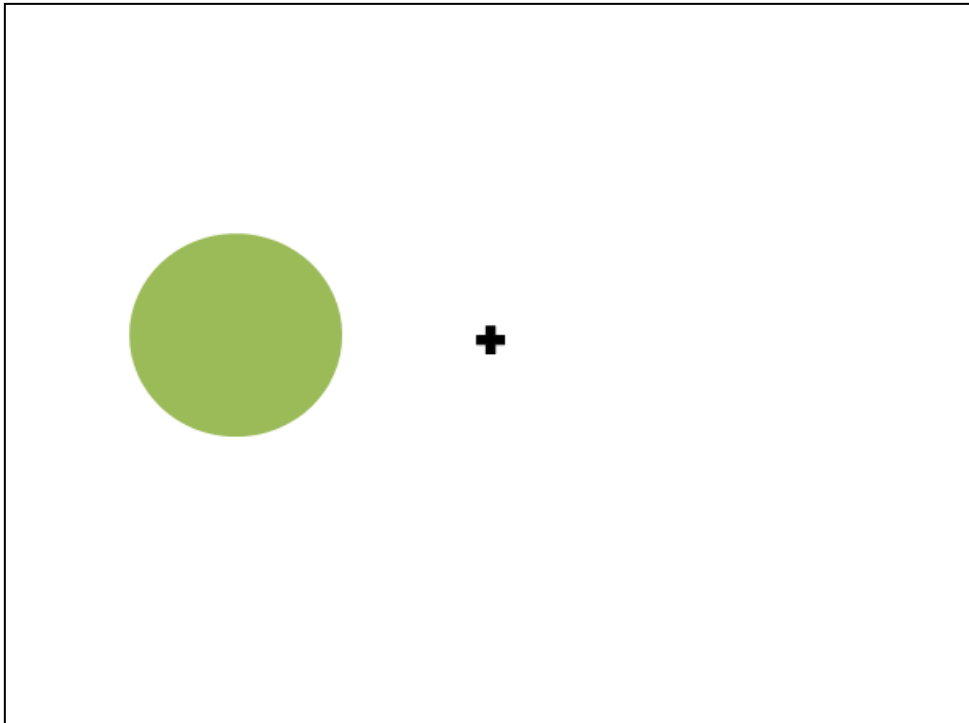
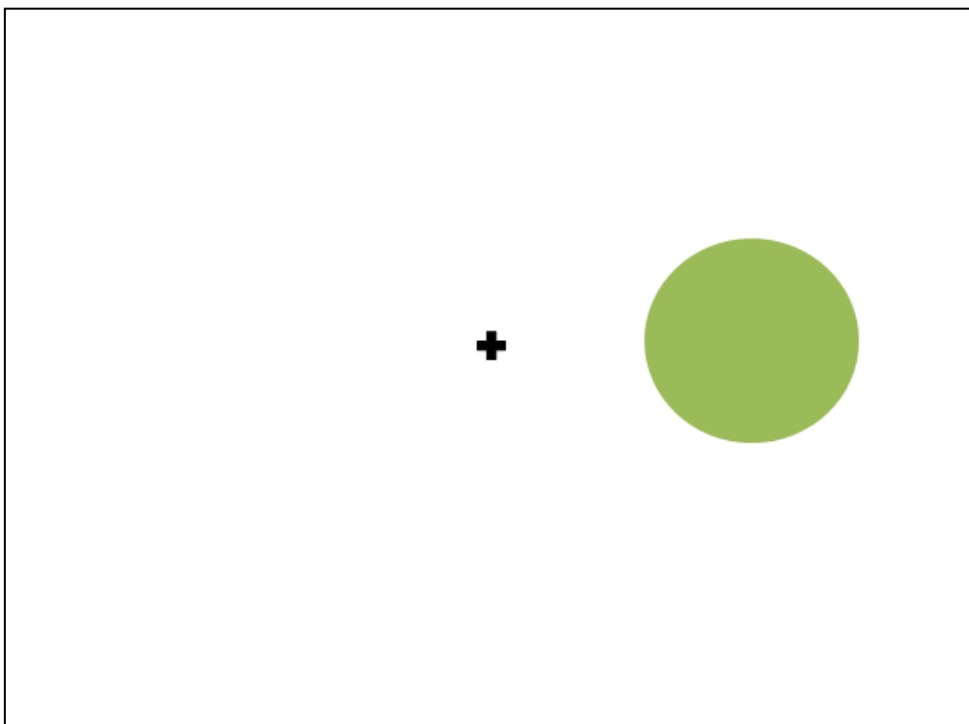


Figure 2 : item non congruent



Annexe IX : Planches de réponse pour la tâche « Cubes »

Consigne : Je vais vous montrer des cubes. Ensuite, vous devrez me les montrer dans le même ordre.

Figure 1 : Planche "Cubes" verte

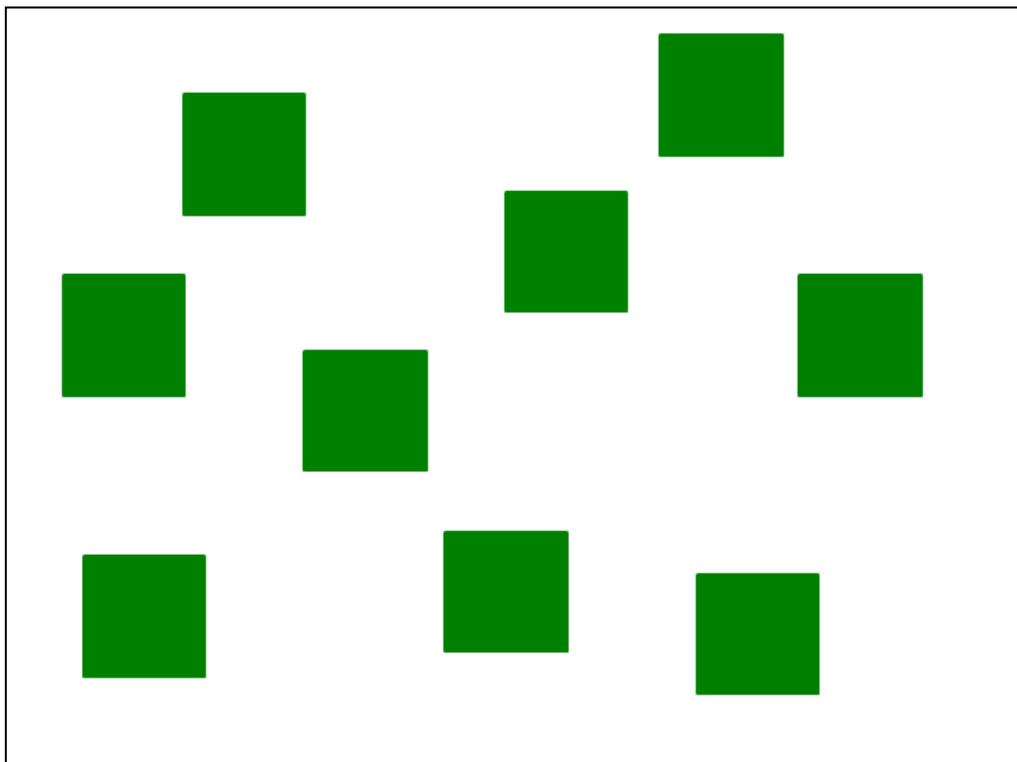
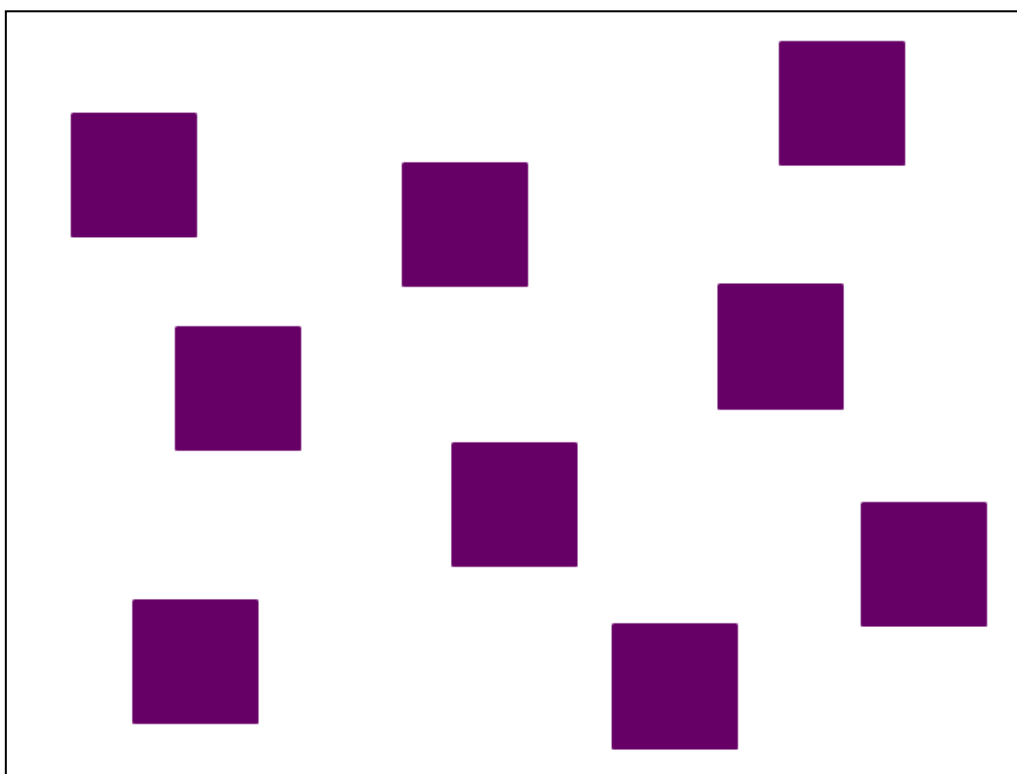


Figure 2 : Planche "Cubes" violette



Annexe X : Planches examinateur pour la tâche « Cubes »

Consigne : Je vais vous montrer des cubes. Ensuite, vous devrez me les montrer dans le même ordre.

Figure 1 : Planche "Cubes" verte

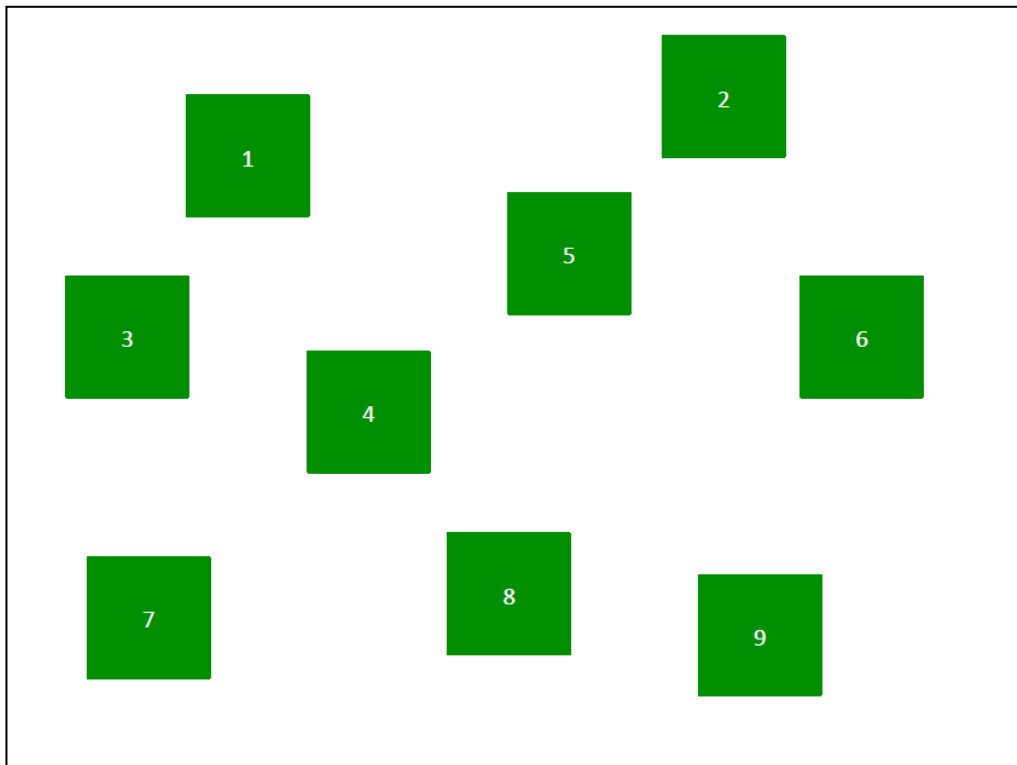
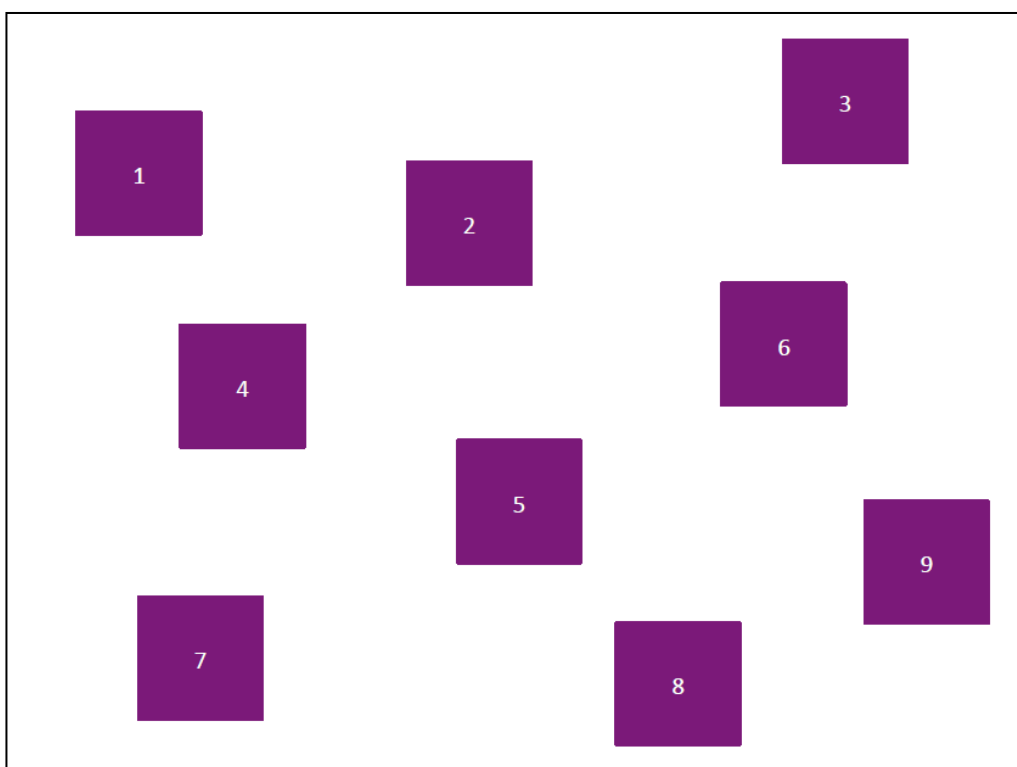


Figure 2 : Planche "Cubes" violette

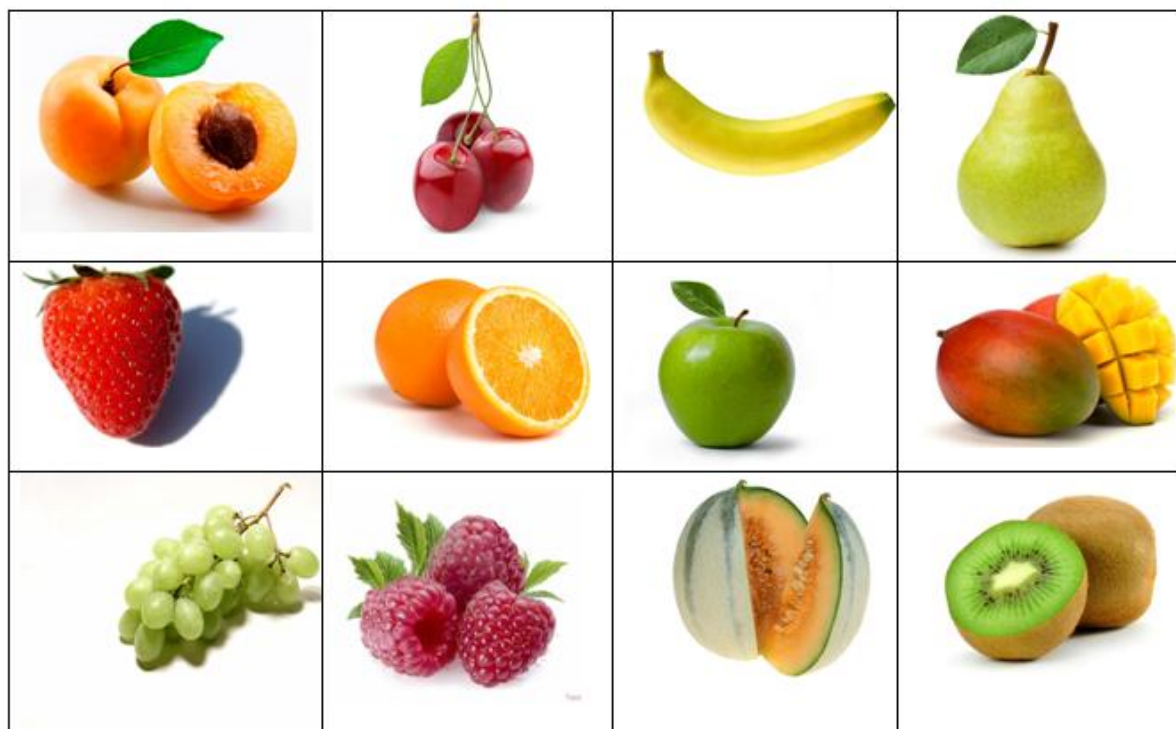


Annexe XI : Planche de réponse pour la tâche « Empans fruités »

Consigne : Je vais vous montrer plusieurs images de fruits. Essayez de vous en souvenir. Ensuite, je les enlèverai et vous devrez me les montrer dans le même ordre sur cette planche.

Consigne 2 : Je vais vous montrer plusieurs images de fruits. Essayez de vous en souvenir. Ensuite, je les enlèverai et vous devrez me les montrer dans l'ordre inverse sur cette planche.

Figure 1 : Planche réponse "Empans fruités"



Annexe XII : Un item du Test d'Expression Morpho-syntaxique Fine (TEMF ; Bernaert-Paul et Simonin, 2011)

Consigne : *Je vous montre une photo. Vous me dites ce qu'il se passe en utilisant les mots que je vous dis et en commençant par le point rouge.*

Figure 1 : Image illustrant la phrase à produire

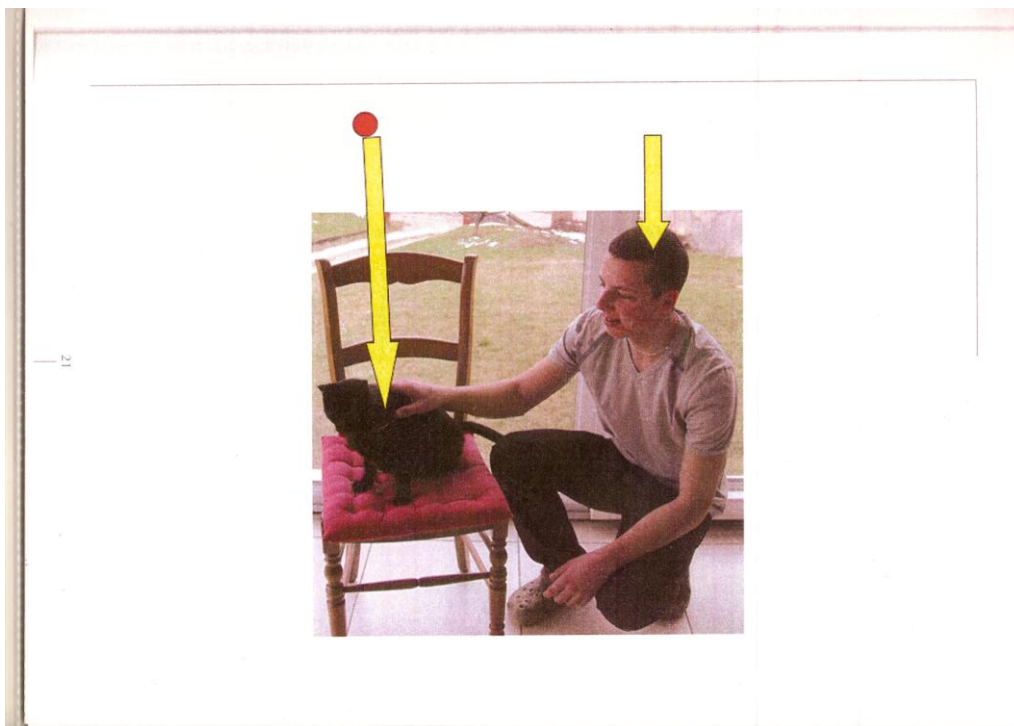


Figure 2 : Mots à utiliser dans la phrase à produire

chat caresser garçon

Annexe XIII : Données brutes

1. Résultats des participants contrôle en compréhension orale de phrases

	PAS	PAR	PPP	PNS	PNC	PP	QUI	QUE	DONT
<i>Nb items</i>	5	6	10	5	5	10	3	3	3
PC1	5	5	9	5	4	9	3	3	3
PC2	5	6	8	5	5	10	3	3	3
PC3	5	6	10	5	4	10	3	2	3
PC4	5	6	10	5	5	10	3	3	3
PC5	5	6	10	5	4	10	3	0	3
PC6	5	6	9	5	4	10	3	3	3
PC7	5	6	10	5	4	10	3	2	3
PC8	5	6	9	5	4	10	3	2	3
Nb	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Max	5	6	10	5	5	10	3	3	3
Min	5	5	8	5	4	9	3	0	3
Moy	5	5,88	9,38	5	4,25	9,88	3	2,25	3
ET	0	0,35	0,74	0	0,46	0,35	0	1,04	0

2. Résultats des participants contrôle aux tâches concernant les fonctions exécutives

	Emp fruités end	Emp fruités env	Emp Séq	Emp chiffres end	Emp chiffres env	ST NC	TMT A (s)	TMT A Err	TMT B (s)	TMT B Err	TMT B-A (s)
PC1	5		6	6	5	20					
PC2	5		8	6	6	20					
PC3	4		4	5	4	20					
PC4	6	5	7	6	5	20	32	0	39	0	7
PC5	4	5	5	6	5	19					
PC6	6	6	5	6	4	20					
PC7	4	6	6	6	6	20	14	0	40	1	26
PC8	4	6	8	6	5	15	48	0	62	0	14
Nb	8	5	8	8	8	5	3	3	3	3	3
Max	6	6	8	6	6	20	48	0	62	1	26
Min	4	5	4	5	4	15	14	0	39	0	7
Moy	4,75	5,6	6,13	5,88	5	18,8	31,33	0	47	0,33	15,67
ET	0,89	0,55	1,46	0,35	0,76	2,17	17,01	0	13	0,58	9,61

3. Résultats des participants contrôles en production orale de phrases complexes

	ProdPP	ProdQUI	ProdQUE	Déno
<i>Nb items</i>	5	3	2	10
PC1	5	3	0	10
PC2	5	3	2	10
PC3	5	3	2	10
PC4	5	3	2	10
PC5	5	1	2	9
PC6	5	3	0	10
PC7	5	3	0	10
PC8	5	3	0	10
Nb	8	8	8	8
Max	5	3	2	10
Min	5	1	0	9
Moy	5	2,75	1	9,88
ET	0	0,71	1,07	0,35

4. Résultats des participants aphasiques en compréhension orale de phrases

	PAS	PAR	PPP	PNS	PNC	PP	QUI	QUE	DONT
<i>Nb items</i>	5	6	10	5	5	10	3	3	3
PA1	5	3	1	3	5	3	2	1	1
PA2	5	5	7	5	3	6	3	3	2
PA3	5	5	6	5	3	9	2	1	0
PA4	5	3	3	4	5	5	1	1	2
PA5	5	2	3	2	4	6	0	3	1
PA6	4	2	6	3	3	4	1	2	1
PA7	5	4	8	4	2	6	1	1	2
PA8	1	6	9	5	4	10	0	0	3
Nb	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Max	5	6	9	5	5	10	3	3	3
Min	1	2	1	2	2	3	0	0	0
Moy	4,38	3,75	5,38	3,88	3,63	6,13	1,25	1,5	1,5
ET	1,41	1,49	2,77	1,13	1,06	2,36	1,04	1,07	0,93

5. Résultats des participants aphasiques aux tâches concernant les fonctions exécutives

	Emp fruités end	Emp fruités env	Emp Séq	Emp chiffres end	Emp chiffres env	ST NC	TMT A (s)	TMT A Err	TMT B (s)	TMT B Err	TMT B-A (s)
PA1	4		4	3	2						
PA2	4		5	3	1						
PA3	4		4	4	2						
PA4	3	3	5	3	2	20	49	0	214	3	165
PA5	4	3	4	2	0	20					
PA6	4	3	4	2	0	18					
PA7	4	4	3	3	3	20	45	1	240	10	195
PA8	5	4	6	5	4	20	39	0	156	1	117
Nb	8	5	8	8	8	5	3	3	3	3	3
Max	5	4	6	5	4	20	49	1	240	10	195
Min	3	3	3	2	0	18	39	0	156	1	117
Moy	4	3,4	4,38	3,13	1,75	19,6	44,33	0,33	203,33	4,67	159
ET	0,54	0,55	0,92	0,99	1,39	0,89	5,03	0,58	43	4,73	39,35

6. Résultats des participants aphasiques en production orale de phrases complexes

	ProdPP	ProdQUI	ProdQUE	Déno
<i>Nb items</i>	5	3	2	10
PA1	0	0	0	10
PA2	5	1	0	9
PA3	0	0	0	7
PA4	0	0	0	7
PA5	0	0	0	10
PA6	0	0	0	7
PA7	0	0	0	10
PA8	0	0	0	9
Nb	8	8	8	8
Max	5	1	0	10
Min	0	0	0	7
Moy	0,63	0,13	0	8,63
ET	1,77	0,35	0	1,41

Annexe XIV : Index des abréviations

PA	Participants Aphasiques	PC	Participants Contrôles
PAS	Phrases Affirmatives Simples	ST NC	Simon Task items non-congruents
PAR	Phrases Affirmatives Réversibles	TMT	Trail Making Test
PPP	Phrases Participe Présent	Emp	Empan
PNS	Phrases Négatives Simples	Séq	Séquentiel
PNC	Phrases Négatives Complexes	End	Endroit
PP	Phrases Passives	Env	Envers
QUI	Phrases relatives introduites par « qui »	ProdPP	Production de Phrases Passives
QUE	Phrases relatives introduites par « que »	ProdQUI	Production de phrases relatives introduites par « qui »
DONT	Phrases relatives introduites par « dont »	ProdQUE	Production de phrases relatives introduites par « que »

Annexe XV : Données qualitatives

	PA1	PA2	PA3	PA4	PA5	PA6	PA7	PA8	Somme PA
P (sur 1 PAR)	1	0	0	1	1	1	1	0	5
R (sur 6 PAR)	1	1	0	0	1	2	0	0	5
C (sur 10 PP)	5	1	1	5	3	4	3	0	22
Aff (sur 5 PNS)	1	0	0	0	0	0	0	0	1

	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5	PC6	PC7	PC8	Somme PC
P (sur 1 PAR)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R (sur 6 PAR)	1	0	0	0	0	0	0	0	1
C (sur 10 PP)	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Aff (sur 5 PNS)	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Légende :

P = cible plausible sémantiquement

R = cible reflétant l'interprétation avec inversion des rôles d'agent et de patient

C = cible reflétant l'interprétation canonique

Aff = cible reflétant l'interprétation par l'affirmative

TABLE DES ILLUSTRATIONS

I. Liste des figures

Figure 1 : Interprétation schématisée des modèles de type sériel	13
Figure 2 : Interprétation schématisée des modèles de type parallèle	14
Figure 3 : Représentation simplifiée du modèle de Baddeley (Baddeley, 1992, p.557)	18
Figure 4 : Représentation des résultats obtenus en compréhension orale de phrases chez les PC et les PA (VI) en fonction du type de phrases (VD)	38
Figure 5 : Représentation des empan des PC et PA (VI) dans les différentes modalités de présentation et de restitution	41

II. Liste des tableaux

Tableau 1 : Répartition des participants aphasiques selon leur niveau scolaire.....	29
Tableau 2 : Quotients de latéralité des participants aphasiques (PA).....	29
Tableau 3 : Quotients de latéralité des participants contrôles (PC) appariés aux participants aphasiques.....	29
Tableau 4 : Répartition des épreuves dans les séances A et B	34
Tableau 5 : Résultats des participants pour la tâche de désignation en compréhension orale de Phrases Négatives Simples et Complexes	39
Tableau 6 : Résultats des participants pour la tâche désignation en compréhension orale de Phrases Relatives.....	40
Tableau 7 : Résultats des PA et des PC pour les items non-congruents de l'adaptation de la Simon Task (Simon et Rudell, 1967).....	42
Tableau 8 : Résultats des participants au Trail Making Test (Reitan, 1958).....	42
Tableau 9 : Résultats des participants à la tâche "Cubes"	43
Tableau 10 : Résultats des participants en répétition de chiffres endroit et envers	43
Tableau 11 : Résultats des participants pour la tâche de mémoire visuelle	44
Tableau 12 : Représentation des résultats obtenus par les participants en dénomination ...	44
Tableau 13 : Représentation des résultats obtenus en Production orale de Phrases Passives et Relatives introduites par « qui » et « que »	45
Tableau 14 : Représentation de l'analyse de corrélations entre les tâches linguistiques et les tâches exécutives pour les participants aphasiques	46

TABLE DES MATIERES

ORGANIGRAMMES	2
1 Université Claude Bernard Lyon1	2
1.1 Secteur Santé :	2
1.2 Secteur Sciences et Technologies :	2
2 Institut Sciences et Techniques de Réadaptation FORMATION ORTHOPHONIE	3
REMERCIEMENTS.....	4
SOMMAIRE	5
INTRODUCTION	9
PARTIE THEORIQUE.....	10
I. Evolution des études de la compréhension syntaxique	11
1 Modèle générativiste de Chomsky	11
2 Modèles psycholinguistiques	11
2.1 Assignation de rôles thématiques.....	11
2.2 De la modularité du langage au modèle sériel	12
2.3 Modèle parallèle	13
3 Séquentialité et compréhension syntaxique.....	14
3.1 Importance de l'ordre pour l'interprétation syntaxique	14
3.2 Séquentialité et langage : transfert de capacités	15
II. Compréhension syntaxique et fonctions cognitives	16
1 Liens neuroanatomiques entre fonctions exécutives et langage.....	16
1.1 Proximité neuroanatomique entre cortex exécutif et aire de Broca	16
1.2 Modèle neurobiologique du traitement langagier : MUC (Hagoort, 2007).....	17
1.3 Corrélations neuroanatomiques à partir de la pathologie	18
2 Mémoire de travail et langage	18
III. Pathologie de la compréhension syntaxique et cognition	19
1 Définition du cadre : de l'aphasie non fluente à l'aphasie de Broca.....	19
1.1 Aphasie non fluente	20
1.2 Aphasie de Broca.....	20
2 Agrammatisme	21
2.1 Caractéristiques générales	21

2.2	Premiers liens entre agrammatisme et fonctions cognitives	21
2.3	Liens entre compréhension de phrases complexes et mémoire de travail.....	22
2.4	Liens entre fonctions cognitives et récupération des patients aphasiques	23
	PROBLEMATIQUE ET HYPOTHESES	24
I.	Problématique	25
II.	Hypothèses et variables	26
1	Hypothèse générale – variable indépendante	26
2	Hypothèses opérationnelles – variables dépendantes	26
	PARTIE EXPERIMENTATION	27
I.	Population	28
1	Critères de sélection	28
1.1	Critères d’inclusion.....	28
1.2	Critères d’exclusion	28
1.3	Critères de vigilance	28
2	Participants aphasiques.....	29
3	Appariement aux participants contrôles.....	29
II.	Matériel.....	30
1	Epreuves fondamentales	30
1.1	Tâche langagière	30
1.2	Tâches non langagières	32
2	Epreuve contrôle	33
3	Epreuve supplémentaire	34
4	Déroulement des séances	34
III.	Procédure.....	35
	PRESENTATION DES RESULTATS	36
I.	Analyses statistiques réalisées	37
II.	Description des résultats obtenus	37
1	Statistiques descriptives et effets de Groupe	37
1.1	Epreuves fondamentales	39
1.2	Epreuve contrôle : tâche de dénomination	44
1.3	Epreuve supplémentaire : Test d’Expression Morpho-syntaxique Fine (Bernaert-Paul et Simonin, 2011)	45

2 Analyse des corrélations chez les participants aphasiques.....	45
DISCUSSION DES RESULTATS	47
I. Discussion des analyses statistiques	48
1 Statistiques descriptives et effets de Groupe	48
1.1 Compréhension orale de phrases	48
1.2 Fonctions exécutives	52
1.3 Epreuve contrôle	54
1.4 Epreuve supplémentaire	54
2 Analyse de corrélations	55
3 Conclusion	57
II. Discussion de la méthodologie	58
1 Population.....	58
1.1 Justification des critères de sélection	58
1.2 Changements dans la population	58
2 Méthode	59
2.1 Avantages et limites des épreuves.....	59
2.2 Passation	61
III. Ouverture.....	62
CONCLUSION	64
REFERENCES	65
ANNEXES	69
Annexe I : Schéma des zones cérébrales	70
Annexe II : Questionnaire préalable	71
Annexe III : Descriptif des participants	74
Annexe IV : Planche réponse pour un item « phrase affirmative réversible »	75
Annexe V : Planche de réponse pour l'item « phrase affirmative réversible non plausible »	76
Annexe VI : Planche réponse pour un item phrase passive.....	77
Annexe VII : Planche réponse pour un item phrase négative simple.....	78
Annexe VIII : Item congruent et non congruent de l'adaptation de la Simon Task (Simon et Rudell, 1967)	79
Annexe IX : Planches de réponse pour la tâche « Cubes »	80

Annexe X : Planches examinateur pour la tâche « Cubes »	81
Annexe XI : Planche de réponse pour la tâche « Empans fruités »	82
Annexe XII : Un item du Test d’Expression Morpho-syntaxique Fine (TEMF ; Bernaert-Paul et Simonin, 2011)	83
Annexe XIII : Données brutes	84
1. Résultats des participants contrôle en compréhension orale de phrases	84
2. Résultats des participants contrôle aux tâches concernant les fonctions exécutives ..	85
3. Résultats des participants contrôles en production orale de phrases complexes	86
4. Résultats des participants aphasiques en compréhension orale de phrases.....	87
5. Résultats des participants aphasiques aux tâches concernant les fonctions exécutives	88
6. Résultats des participants aphasiques en production orale de phrases complexes	89
Annexe XIV : Index des abréviations	90
Annexe XV : Données qualitatives	91
TABLE DES ILLUSTRATIONS	92
I. Liste des figures	92
II. Liste des tableaux	92
TABLE DES MATIERES	93

Maëline SERAUT
Séverine THIRION

**ETUDE DES LIENS ENTRE FONCTIONS COGNITIVES ET HABILETES SYNTAXIQUES :
L'AGRAMMATISME PEUT-IL ETRE INTERPRETE COMME UN SYNDROME
DYSEXECUTIF DU LANGAGE ?**

96 Pages

Mémoire d'orthophonie – **UCBL- ISTR** – Lyon 2015

RESUME

Les stratégies mobilisées dans les mécanismes du traitement syntaxique sont variées. De nombreux auteurs s'accordent à dire que la structure canonique (agent – action – patient), la plus rencontrée en français, est la plus aisée et la plus rapide à comprendre (Ferreira, 2003). Son interprétation ne requiert pas de ressources cognitives supplémentaires. L'intervention des fonctions exécutives et de la mémoire séquentielle dans le traitement langagier a été démontrée (Caplan, 2006 ; Hoen et al., 2003). Dans le cadre d'une aphasie non fluente associée à un agrammatisme, les habiletés syntaxiques sont altérées, certaines fonctions exécutives sont déficitaires. Dans cette optique, nous nous sommes interrogées sur les liens entre ces fonctions exécutives et le traitement syntaxique lui-même. Afin de mettre ces liens en évidence, nous avons mené une étude comprenant huit participants aphasiques, et avons comparé leurs résultats à ceux de participants contrôle appariés en âge, sexe, niveau d'études et quotient de latéralité. Nous avons testé leurs capacités syntaxiques et exécutives à partir d'épreuves de notre conception et d'adaptations de tests existants. Nous avons ensuite mené des analyses statistiques pour mettre en lumière les déficits des participants aphasiques, puis avons réalisé une analyse de corrélations entre leurs scores à la tâche de compréhension syntaxique et à celles concernant les fonctions exécutives. Les résultats obtenus montrent un déficit de la compréhension syntaxique et un déficit des fonctions exécutives chez les participants aphasiques de notre étude. Cependant, les relations que ces deux entités entretiennent ne sont pas clairement définies chez les participants aphasiques. Seuls les déficits pour les tâches exécutives faisant intervenir les capacités auditivo-verbales se corrélaient à ceux observés en compréhension de certaines phrases complexes. Notre mémoire pourrait ainsi servir de point d'appui pour une recherche ultérieure de plus grande envergure, afin de préciser le fonctionnement cognitif lié au traitement syntaxique.

MOTS-CLES

Agrammatisme – traitement syntaxique – rôles thématiques – structure canonique – fonctions exécutives – mémoire séquentielle

MEMBRES DU JURY

RODE Gilles
LESOURD Mathieu
LAFAY GARCIA Frédérique

DIRECTEUR DE MEMOIRE

Michel HOEN

DATE DE SOUTENANCE

25 Juin 2015
