



**HAL**  
open science

# Mise en place d'un protocole de rééducation de la mémoire de travail chez un patient aphasique sévère : les effets sur le langage oral et la communication

Ludivine Quertaimont

## ► To cite this version:

Ludivine Quertaimont. Mise en place d'un protocole de rééducation de la mémoire de travail chez un patient aphasique sévère : les effets sur le langage oral et la communication. Sciences cognitives. 2012. dumas-00728544

**HAL Id: dumas-00728544**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00728544>**

Submitted on 10 Sep 2012

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

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

**Ludivine QUERTAIMONT**

Née le 1 décembre 1988

**Mise en place d'un protocole  
de rééducation de la mémoire de travail  
chez un patient aphasique sévère :  
les effets sur le langage oral et la communication**

**Mémoire pour l'obtention**

**Du Certificat de Capacité d'Orthophoniste**

Université Victor Segalen Bordeaux 2

Département d'orthophonie

Année universitaire 2011/2012



**Ludivine QUERTAIMONT**

Née le 1 décembre 1988

**Mise en place d'un protocole  
de rééducation de la mémoire de travail  
chez un patient aphasique sévère :  
les effets sur le langage oral et la communication**

**Mémoire pour l'obtention**

**Du Certificat de Capacité d'Orthophoniste**

Université Victor Segalen Bordeaux 2

Département d'orthophonie

Année universitaire 2011/2012

## Remerciements

Tout d'abord, je remercie Mme D. qui a accepté de s'investir dans cette étude durant une année, et qui m'a ainsi permis de réaliser ce mémoire.

Je remercie également son fils pour sa disponibilité et les nombreux échanges que nous avons eu tout au long de ce projet.

Je tiens à adresser, plus particulièrement, mes remerciements à ma Directrice de mémoire Virginie BERLAND. Ses conseils et son approche clinique m'ont été précieux. Par ailleurs, elle s'est montrée disponible et s'est beaucoup investie tout au long de mon mémoire.

Je soulignerai également son accueil et son encadrement durant mon stage de troisième année d'étude, qui ont contribué à l'envie de m'orienter vers la prise en charge des pathologies neurologiques.

Je remercie également Marie-Christine SCIVOLI, pour l'ensemble des conseils, remarques et observations qu'elle m'a apporté, mais également pour avoir partagé son expérience clinique durant quelques mois.

Je tiens à remercier Mesdames Anne LAMOTHE-CORNELOUP, Isabelle GONZALEZ et Sarah MARCHETTI qui ont accepté d'être membres du jury de soutenance.

Enfin je remercie mes proches pour leur aide, leur patience, et leur soutien tout au long de ce travail.

## SOMMAIRE

Remerciement

Introduction..... 1

### **Chapitre I : La mémoire de travail**

**I. Les systèmes de mémoire de Tulving .....4**

A. La mémoire sémantique..... 5

B. La mémoire épisodique..... 5

**II. La mémoire de travail : le modèle de Baddeley .....6**

A. L'administrateur central..... 6

B. La boucle phonologique ..... 10

1. Le rôle et les sous-systèmes de la boucle phonologique..... 10

2. Les effets de la boucle phonologique ..... 11

C. Le calepin visuo-spatial ..... 13

D. Ajout d'une nouvelle composante : le buffer épisodique..... 14

**III. Les fonctions exécutives .....16**

A. Les fonctions exécutives : définition et présentation ..... 16

B. Lien entre les fonctions exécutives et la mémoire de travail ..... 20

### **Chapitre II : Mémoire de travail, langage oral et communication dans un contexte pathologique**

**I. Troubles de la mémoire de travail et pathologies diverses .....24**

A. Mémoire de travail et dysphasie..... 24

B. Mémoire de travail et TDA/H ..... 26

C.	Mémoire de travail et langage intérieur.....	27
<b>II.</b>	<b>Aphasie et mémoire de travail .....</b>	<b>28</b>
A.	Les troubles de la communication .....	28
B.	Les troubles du langage .....	29
<b>III.</b>	<b>Aphasie et fonctions exécutives .....</b>	<b>34</b>

<p><b><u>CHAPITRE III : Etude de cas</u></b></p>
--

<b>I.</b>	<b>Profil clinique de la patiente .....</b>	<b>39</b>
A.	Tableau clinique de l'aphasie initiale .....	40
1.	Le langage oral .....	40
2.	La communication .....	41
3.	Le langage écrit .....	41
B.	Troubles neuropsychologiques associés .....	42
C.	Prise en charge depuis son AVC .....	43
<b>II.</b>	<b>Présentation et progression du protocole de rééducation .....</b>	<b>45</b>
A.	De la séance 1 à la séance 14.....	46
1.	La boucle phonologique .....	46
2.	Le calepin visuo-spatial.....	47
B.	De la séance 15 à la séance 29.....	48
1.	Le traitement d'informations verbales .....	48
2.	Le traitement d'informations visuo-spatiales .....	49
3.	La composante attentionnelle (attention sélective et soutenue).....	49
4.	Inhibition motrice .....	49

C.	De la séance 30 à la séance 44.....	49
1.	Traitement de l'information verbale .....	50
2.	Inhibition verbale .....	50
3.	Flexibilité.....	50
4.	Gestion de double tâche .....	51
D.	De la séance 45 à 50 .....	51
<b>III.</b>	<b>Place de l'évaluation dans la méthodologie .....</b>	<b>52</b>
A.	Premier bilan.....	53
B.	Deuxième bilan.....	54
1.	Evaluation du langage et de la communication.....	54
2.	Evaluation de la mémoire de travail.....	54
C.	Troisième bilan .....	56

<b><u>CHAPITRE IV : Résultats</u></b>
---------------------------------------

<b>I.</b>	<b>Evolution de la communication .....</b>	<b>58</b>
<b>II.</b>	<b>Evolution du langage oral.....</b>	<b>59</b>
A.	Capacités expressives .....	59
B.	Capacités réceptives.....	62
C.	Langage écrit : .....	63
<b>III.</b>	<b>Evolution de la mémoire de travail.....</b>	<b>65</b>
A.	La boucle phonologique .....	65
B.	Le calepin visuo-spatial .....	68
C.	L'administrateur central.....	69
1.	Traitement de l'information verbale .....	69



2. Traitement de l'information visuo-spatiale .....	70
3. La gestion des doubles tâches .....	71
4. La flexibilité .....	71
<b>IV. Les questionnaires d'auto-évaluation.....</b>	<b>72</b>

<b><u>CHAPITRE V : Discussion</u></b>
---------------------------------------

<b>I. Remarques concernant l'expérimentation .....</b>	<b>74</b>
A. Choix des épreuves .....	75
B. Les difficultés rencontrées dans la mise en place du protocole .....	77
1. Les troubles neuropsychologiques .....	77
2. Les troubles langagiers .....	79
C. Les difficultés liées à l'analyse des résultats .....	81
<b>II. Analyse des résultats .....</b>	<b>82</b>
A. Les effets de la rééducation de la mémoire de travail .....	82
1. Les effets sur la mémoire de travail .....	82
a. La boucle phonologique.....	82
b. Le calepin visuo-spatial .....	84
c. L'administrateur central.....	84
2. Les effets sur le langage oral.....	85
a. Les capacités expressives.....	86
b. Les capacités réceptives .....	87
c. Le langage écrit.....	87
3. Les effets sur la communication.....	88
a. Attention et motivation à communiquer .....	88
b. La communication verbale.....	88

c. La communication non-verbale .....	89
4. Impact des troubles dans la vie quotidienne.....	90
B. Les difficultés rencontrées dans l'analyse des résultats .....	91
<b>III. Les intérêts de l'étude .....</b>	<b>93</b>
<b>IV. Limites et perspectives de l'étude .....</b>	<b>96</b>
CONCLUSION.....	99
BIBLIOGRAPHIE.....	100
ANNEXES.....	109

## RESUME

De nombreuses recherches ont montré l'implication de la mémoire de travail dans les activités langagières, et ce, dans un contexte pathologique, tel que l'aphasie. Cependant, aucune étude n'a été menée sur des patients aphasiques sévères, en raison du manque d'outils thérapeutiques adaptés.

Dans le cadre de cette étude, nous avons donc élaboré un protocole d'entraînement de la mémoire de travail, adapté à une patiente aphasique présentant des troubles du langage massifs. Ce protocole a été par la suite proposé sur cinquante séances. Par ailleurs, il nous a semblé intéressant d'observer ses effets directs sur le langage et la communication.

De plus, une prise en charge orthophonique classique était également engagée. Par conséquent, notre étude a compris l'objectivation de l'évolution du langage et de la communication, après une prise en charge orthophonique seule, puis combinée à une rééducation de la mémoire de travail. Pour cela, trois bilans, sur une période d'un an, ont été réalisés.

Nos résultats ont permis d'observer l'adaptabilité de notre protocole à une aphasie sévère. Cependant, il ne s'avère pas généralisable à tous les patients aphasiques, sans nécessiter quelques adaptations au profil clinique. Les bilans du langage ont mis en évidence l'absence de généralisation de notre rééducation aux fonctions langagières, puisqu'aucune évolution n'a été objectivée. A l'inverse, les capacités communicationnelles ont été marquées par l'utilisation plus spontanée des canaux de communication non-verbaux. Les données de la littérature nous ont permis d'envisager que cette évolution émanerait de notre protocole de rééducation de la mémoire de travail. Il en est de même pour le gain d'autonomie au quotidien, qui a été objectivé au moyen de questionnaires d'auto-évaluation.

Mots clefs : mémoire de travail, langage oral, communication, aphasie d'expression, rééducation.

Nombre de pages : 118

Nombre de références bibliographiques : 85

Much research have shown the involvement of working memory in the language activities, in a pathological context, such as aphasia. However, no studies have been conducted on severe aphasic patients, on account of the lack of adapted therapeutic tools.

So, in this study, we have developped a rehabilitation protocol of working memory, adapted to an aphasic patient with severe language disorders. This protocol has been established, afterwards, on fifty sessions. Otherwise, we found interesting to observe its outcomes on the language and communication.

Moreover, a classic speech language therapy was also initiated. Therefore, our study included, the objectivization of the evolution of language and communication, after a speech language therapy solely, and combined with working memory rehabilitation. With this end, three assessments, over one year, have been realized.

Our outcomes have allowed to observe the protocol's adaptability on a severe aphasia. However it can't be generalized to all aphasic patients, without adaptations to clinical profile. The language assessments have shown the lack of rehabilitation's generalization to the language skills, since no increase was objectified. Conversely, the communicational skills were marked by an utilization more spontaneous of non verbal communication tools. The literature data have allowed us to suppose that this evolution would come from our rehabilitation protocol of working memory. It is the same for the autonomy's gain, as daily ones, that has been objectified, through self assessment questionnaires.

## INTRODUCTION

Depuis la présentation du modèle de mémoire de travail de Baddeley et Hitch (1974), les études s'intéressant à cette fonction ont été nombreuses. Il s'agit d'un système mnésique intervenant dans de nombreuses activités cognitives, telles que le langage. Aussi est-elle impliquée dans les processus de compréhension orale et écrite, dans l'acquisition du vocabulaire, ou encore en lecture.

Les auteurs se sont alors intéressés au rôle de la mémoire de travail dans un contexte pathologique, tel que l'aphasiologie. Aussi, certaines recherches ont montré son implication dans la récupération du langage. Or, la majorité du matériel et des tests qui permettent l'évaluation et l'entraînement de cette fonction, repose sur des supports verbaux. Par conséquent, les études réalisées ont été menées sur des patients ayant des troubles du langage légers. Il est donc difficile de mettre en place une rééducation de la mémoire de travail, pour des sujets présentant des troubles du langage massifs.

Cependant, durant mon stage de troisième année j'ai pu constater que la rééducation langagière d'aphasies sévères, avec ou sans troubles associés, n'engendre pas systématiquement de récupération satisfaisante du langage.

Dès lors, nous proposons d'élaborer un protocole de rééducation de la mémoire de travail, adapté à une patiente présentant une aphasie sévère avec des troubles neuropsychologiques associés. Par ailleurs, notre étude de cas aura deux objectifs. Tout d'abord, observer s'il est possible de mettre en place un entraînement de la mémoire de travail efficace, chez un sujet présentant une aphasie massive. Puis, objectiver l'impact direct de cette rééducation sur le langage et la communication de notre patiente.

Notre protocole s'appuyant sur des bases théoriques il conviendra, dans un premier temps, d'explorer les systèmes mnésiques et exécutifs de l'individu, et les répercussions d'une atteinte de ceux-ci sur les troubles du langage et de la communication rencontrés en aphasologie. Dans un second temps, nous développerons notre étude de cas, à savoir le profil clinique de notre patiente, notre protocole de rééducation de la mémoire de travail, et les outils d'évaluation utilisés.

Puis, nous exposerons les résultats obtenus, lors des bilans du langage, de la communication et de la mémoire de travail réalisés. Enfin, nous présenterons les observations cliniques et les difficultés rencontrées durant notre rééducation de la mémoire de travail. Nous analyserons également nos résultats et les discuterons. Puis, nous aborderons les intérêts, les limites et les perspectives de notre étude.

# La mémoire de travail

Depuis le XX<sup>ème</sup> siècle et le développement des sciences que sont la psychologie cognitive et la neuropsychologie, les études portant sur le fonctionnement des processus cognitifs sont nombreuses.

Ces sciences distinguent les fonctions cognitives (l'attention, le langage et la mémoire) et les fonctions exécutives. Sur le plan neuroanatomique, ce sont des systèmes complexes mais liés par l'activation de zones cérébrales communes. Sur le plan fonctionnel, ces fonctions s'avèrent être des processus dissociables, bien qu'interdépendants.

Dans ce premier chapitre, nous nous attacherons à développer le système mnésique au moyen de deux modèles. Dans une première partie, le modèle de Tulving permettra de comprendre le fonctionnement de la mémoire à long terme, par opposition à la mémoire de travail. Cette dernière sera ainsi exposée dans une deuxième partie, à travers la présentation du modèle de Baddeley, qui développe le rôle de contrôle exécutif rattaché à la mémoire de travail. Enfin, dans une troisième partie nous présenterons le lien entre les fonctions exécutives et la mémoire de travail.

## **I. Les systèmes de mémoire de Tulving**

Afin de développer le fonctionnement de la mémoire à long terme nous nous appuyerons sur le modèle de Tulving, qui est le plus connu dans le domaine de la neuropsychologie, et le plus complet.

Tulving (1991), a dissocié quatre systèmes de mémoire à long terme : la mémoire sémantique, la mémoire épisodique, la mémoire procédurale et le système de représentations perceptives. Ils sont regroupés selon deux catégories : la mémoire explicite et la mémoire implicite.

La mémoire explicite, ou déclarative, comprend la mémoire sémantique et la mémoire épisodique. Cette mémoire est dite explicite car elle fait référence à l'expression de souvenirs conscients du sujet, inscrits dans le temps et l'espace. Ceux-ci sont considérés comme des expériences personnelles et sont verbalisables, d'où le terme de mémoire déclarative. Les systèmes mnésiques explicites sont en lien avec la mémoire de travail, et interviennent dans les activités langagières orales.

## **A. La mémoire sémantique**

Cette mémoire est responsable de l'acquisition et de la rétention des connaissances générales. Elle est formée par l'ensemble des représentations internes de l'individu sur le monde, permettant ainsi à l'organisme de construire des modèles mentaux, pouvant être manipulés et modifiés indépendamment de tout acte comportemental. Toutefois, le contexte d'encodage (où ?, quand ?, comment ?) de ce savoir est inconnu.

Cette mémoire regroupe la connaissance de la langue et notamment la connaissance des mots et de leur concept. Dès lors, elle permet aux individus d'attribuer une signification aux mots et d'opérer des choix lexicaux. Cette mémoire intervient donc dans le processus de compréhension orale, tout comme la mémoire de travail.

## **B. La mémoire épisodique**

La mémoire épisodique permet à l'individu de se souvenir et de prendre conscience des événements antérieurs, vécus personnellement. Elle utilise un code multidimensionnel permettant la récupération d'informations de différentes natures (en particulier spatiales, temporelles et contextuelles), ou d'événements moins personnels mais ayant marqué l'individu. Tous les souvenirs inscrits dans cette mémoire épisodique sont contextualisés, ce qui facilite leur rappel. En outre, la récupération des informations maintenues en mémoire épisodique, nécessite celle des informations contextuelles et spatio-temporelles qui leurs sont associées, faisant appel à la mémoire de travail. Ainsi, en 2000, Baddeley ajoute un processus mnésique reliant la mémoire de travail à la mémoire à long terme épisodique.

Le modèle de Tulving permet donc de comprendre le fonctionnement de la mémoire à long terme. Toutefois, dans son modèle, le système mnésique comprend également un processus de rétention à court terme des informations : la mémoire à court terme. La mémoire de travail lui est associée car elle permet de manipuler les informations stockées temporairement. Dans la partie suivante, le modèle de Baddeley nous permettra de développer ce processus mnésique.



## **II. La mémoire de travail : le modèle de Baddeley**

Sur le plan anatomique, l'organisation de la mémoire de travail est modulaire (Azouvi, Brun, Pradat-Diehl, 2006). Les principales zones cérébrales activées sont les suivantes : le cortex préfrontal dorsolatéral (CPFDL), les régions frontales, les régions corticales associatives postérieures, les régions dorsomédianes du thalamus et les ganglions de la base.

Le modèle de Baddeley et Hitch (1974) sert de référence dans le domaine de la psychologie et de la neuropsychologie cognitive. La mémoire de travail y est définie comme un système de mémoire, à capacité limitée, permettant le stockage temporaire et la manipulation d'informations pendant la réalisation de tâches cognitives diverses, telles que la compréhension du langage, la lecture, la production écrite ou encore le raisonnement. La mémoire de travail regroupe ainsi deux processus cognitifs distincts mais interdépendants, à savoir la capacité à maintenir à court terme une représentation mentale, et la gestion exécutive (soit le traitement des informations stockées). La mémoire de travail fait donc partie des fonctions dites « exécutives ».

Par ailleurs, d'après le modèle de Baddeley, ce système possède une organisation cognitive modulaire. Il est dès lors hiérarchisé en plusieurs sous-systèmes : l'administrateur central, et les deux systèmes esclaves que sont la boucle phonologique et le calepin visuo-spatial.

### **A. L'administrateur central**

Baddeley (1986), a initialement présenté l'administrateur central en lui attribuant des fonctions analogues à celles du système de supervision attentionnelle (SAS), développé par Norman et Shallice (1980) dans leur modèle du contrôle de l'action.

Ce modèle considère que la majorité de nos actions est réalisable par l'activation automatique de schémas préexistants, selon les indices de l'environnement et les priorités internes de l'individu. La plupart de nos actions se déroule donc sans exigence attentionnelle. Cependant lorsque les schémas d'action se heurtent et entrent en concurrence, une intervention attentionnelle s'avère nécessaire.

Dans les situations dangereuses ou inhabituelles, les plans d'action définis doivent être modifiés, les réponses habituelles doivent être inhibées et des séquences d'action nouvelles doivent être mises en place.

Il existe alors deux niveaux de contrôle de l'action :

- Le mécanisme de résolution des conflits :

Il s'agit d'un processus semi-automatique sous le contrôle du gestionnaire des priorités de déroulement. Il sélectionne, parmi les schémas d'action en conflit, le plus pertinent selon la situation. Ce système va alors inhiber les programmes d'action non prioritaires afin d'éviter les actions inappropriées. Ce mécanisme intervient lorsque les activités en cours peuvent être interrompues de manière relativement automatique.

- Le système attentionnel de supervision (SAS) :

Ce système intervient dans les situations dangereuses ou inhabituelles nécessitant la mise en place de stratégies et du processus de planification. Le SAS est un mécanisme à capacité limitée, capable d'inhiber des comportements automatiques ou en cours d'exécution.

Par la suite, Baddeley (1996) révisé son modèle. L'administrateur central est alors défini comme un système attentionnel à capacité limitée, responsable des fonctions de contrôle et d'intégration de la mémoire de travail. Il permet de sélectionner et exécuter les processus contrôlés et les stratégies. De plus, il supervise et coordonne l'information venant des systèmes esclaves, il gère le passage de l'information en mémoire à long terme, et il procède à la sélection stratégique des actions les plus efficaces. Par conséquent, ce système possède un rôle essentiel dans le contrôle exécutif de l'action.

Les quatre fonctions principales de l'administrateur central sont alors:

- La capacité à coordonner deux activités (= la gestion des doubles tâches) :

Celles-ci exigent de l'administrateur central :

- la capacité à traiter simultanément les informations verbales et visuo-spatiales, soit coordonner les deux systèmes esclaves. Cette compétence repose alors sur le mécanisme de partage attentionnel.
- la capacité à distribuer les ressources attentionnelles disponibles entre les contraintes de stockage et celles rattachées au processus de traitement. En double tâche, l'administrateur central doit diviser le « réservoir

attentionnel » entre deux activités, à réaliser simultanément et de manière efficace. Cette capacité exige la mise en place du processus d'attention divisée.

Qui plus est, les systèmes esclaves viennent assurer le stockage de l'information selon sa nature, lorsque les situations de double tâche nécessitent un coût cognitif trop important pour l'administrateur central.

- La capacité à rompre les automatismes :

Cette capacité consiste à inhiber des réponses habituelles afin de réaliser la tâche demandée. Pour Norman et Shallice (1980), si les stimuli de l'environnement sont liés à une réponse habituelle et que les ressources attentionnelles du sujet ne sont pas disponibles, alors la réponse automatique sera produite. L'inhibition des automatismes est donc coûteuse en ressources attentionnelles.

- La capacité d'attention sélective/d'inhibition :

Pour Camus (1996), l'attention sélective consiste à amplifier la représentation mentale de l'item cible, et à l'inverse d'inhiber celle des distracteurs de ce dernier. Il s'agit d'un processus automatique d'orientation de l'attention sur une cible, qui est bref et rapidement mis en place. L'attention sélective est à l'origine de la flexibilité mentale.

Par ailleurs, dans leur étude de 1994, Smyth et Scholey proposent à des étudiants une épreuve impliquant le calepin visuo-spatial. Ils démontrent alors que le fonctionnement de la mémoire de travail est lié au processus d'attention sélective. En effet, ils observent que les performances mnésiques sont chutées lorsque les sujets ne peuvent focaliser leur attention, à savoir mettre en place le processus d'attention sélective.

Concernant l'inhibition, Roberts et Pennington (1996) montrent qu'un déficit de celle-ci serait dû à un dysfonctionnement de la mémoire de travail, notamment de l'administrateur central. Les processus inhibiteurs sont donc rattachés à ce sous-système de la mémoire de travail, et sont coûteux en ressources attentionnelles. Dès lors, une tâche exigeant de l'attention supplémentaire mettrait à mal les capacités d'inhibition du sujet.

- La capacité d'activation en mémoire à long terme :

L'étude de Rosen et Engle (1997) a mis en évidence le rôle de l'empan de mémoire de travail dans le processus de récupération en mémoire à long terme, à partir des performances aux tâches de fluence verbale. Ils observent que les sujets ayant un fort empan de mémoire de travail ont obtenu des résultats supérieurs aux sujets ayant un empan faible. En effet, de bonnes capacités de mémoire de travail permettent de mettre en place des stratégies de récupération en mémoire à long terme. A l'inverse, une faiblesse de cette fonction contraint les sujets à utiliser des processus automatiques, moins efficaces.

De plus, dans leur modèle, Ericsson et Kintsch (1995) démontrent que la pratique et l'entraînement soutenus dans un domaine conduiraient à ce que les informations s'y rapportant soit stockées en mémoire à long terme sous forme stable, et que des indices soient stockés temporairement en mémoire de travail. Ces derniers permettraient alors, un accès direct et temporaire aux informations maintenues en mémoire à long terme, et par conséquent une récupération rapide et sélective de celles-ci. Ce processus serait celui utilisé par les experts.

Toutefois, dans le modèle initial de Baddeley aucun système esclave ne permet la mise en relation de la mémoire de travail et de la mémoire à long terme. Cette constatation est à l'origine de la révision de son modèle en 2000.

D'après les auteurs, d'autres fonctions peuvent être attribuées à l'administrateur central (Vallat-Azouvi, Pradat-Diehl, Coyette, Aubin, 2007) :

- La coordination des opérations liées à la réalisation de tâches :

Cette fonction fait appel à la capacité de planification, soit l'élaboration de plans d'action et la mise en séquence de ceux-ci afin d'atteindre un but (comme suivre mentalement les étapes nécessaires à la réalisation d'une recette de cuisine).

- Le processus de résistance à l'interférence :

Il s'agit de la capacité à maintenir temporairement les informations en cours de traitement, tout en gérant ou inhibant les sources de distraction. Celles-ci peuvent être produites par l'environnement ou par nos pensées, et sollicitent notre attention.

- Le processus de mise à jour :

Il consiste en l'inhibition d'informations devenues inutiles, au profit de l'activation de nouvelles informations.

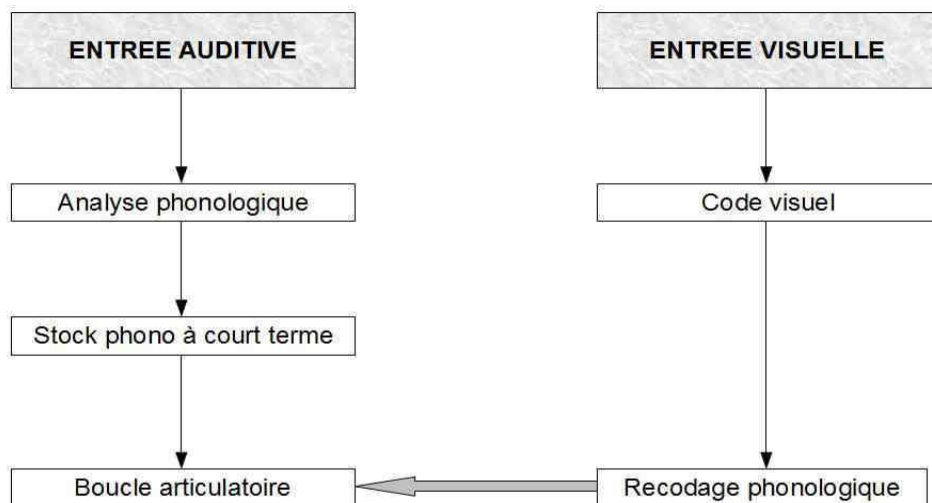
La mise à jour est sollicitée dans des activités complexes comme la planification, le calcul mental ou l'adaptation aux changements de l'environnement. Cette fonction est attribuée à l'administrateur central car elle implique le maintien, l'effacement et l'encodage de nouvelles informations, soit le stockage passif et la manipulation active d'informations.

## **B. La boucle phonologique**

### 1. Le rôle et les sous-systèmes de la boucle phonologique

Ce système esclave est responsable du stockage des informations verbales, que la modalité d'entrée soit auditive ou visuelle.

Le schéma ci-dessous représente le trajet des stimuli verbaux, dans le système de la boucle phonologique selon la modalité de présentation.



*Figure 1 : Schéma du système de la boucle phonologique  
(Van der Linden, 1989).*

D'après le modèle de Baddeley, la boucle phonologique comprend deux sous-systèmes, par lesquels l'information est systématiquement traitée :

- Le stock phonologique à court terme :

Ce système passif a pour fonction, le maintien temporaire, environ deux secondes, d'une quantité limitée d'informations verbales. L'empan adulte est de 7 +/- 2 éléments (Miller, 1956). Ce terme désigne la quantité d'informations pouvant être maintenues en mémoire à court terme après une seule présentation. De plus, les informations sont intégrées dans ce stock sous la forme d'un code phonologique.

- La boucle articulatoire :

Egalement appelée répétition sub-vocale, il s'agit d'un système actif ayant deux fonctions :

- le rafraîchissement des informations dans le stock phonologique à court terme, afin qu'elles soient maintenues au-delà de deux secondes,
- l'entrée dans le stock phonologique à court terme des informations verbales présentées visuellement, suite à un recodage phonologique.

## 2. Les effets de la boucle phonologique

La tâche d'empan de chiffres est l'épreuve la plus utilisée afin d'évaluer la boucle phonologique. Toutefois, l'objectivation du fonctionnement normal de celle-ci comprend également l'observation de plusieurs effets :

- L'effet de similarité phonologique :

Chez un sujet sain, la tâche de rappel sériel immédiat, permettant de calculer l'empan verbal, varie selon le degré de ressemblance des items à rappeler.

Ainsi, une liste de stimuli phonologiquement proches est moins bien retenue qu'une liste de stimuli phonologiquement dissimilaires (Baddeley, 1966), quelle que soit la modalité de présentation. Il s'agit d'un effet du stock phonologique à court terme, qui maintient les informations selon un code phonologique. Par conséquent, des items phonologiquement similaires ont des codes identiques. Le rappel est alors plus difficile car la discrimination exigée est plus fine.

De plus, lors du rappel, si les traces maintenues en mémoire sont partiellement dégradées, leur reconstruction s'effectuera à partir des traits distinctifs disponibles. Les traits sont les unités linguistiques de base, correspondant aux mouvements de l'appareil bucco-phonatoire nécessaires à la réalisation des phonèmes. Lorsque les items sont proches phonologiquement, alors leurs traits disponibles sont similaires, ce qui perturbe leur reconstruction et leur distinction. A l'inverse, des items phonologiquement dissimilaires ont des traits distinctifs différents, ce qui facilite leur reconstitution, leur identification et par conséquent leur rappel.

La présence de cet effet atteste que le stockage à court terme s'effectue sur un registre phonologique. A l'inverse, l'absence de cet effet de similarité phonologique traduira un déficit de l'unité de stockage.

- L'effet longueur des mots:

Une liste de mots longs est plus difficile à retenir qu'une liste de mots courts, que la modalité de présentation soit auditive ou visuelle (Baddeley, Thompson, Buchanan, 1975).

Cet effet s'explique par le fait que les informations maintenues dans le stock phonologique s'effacent au bout de deux secondes, à moins qu'elles ne soient rafraîchies par le mécanisme de la boucle articulatoire durant cet intervalle de temps. Par conséquent, les mots longs, ayant une durée d'articulation plus longue que les mots courts, seront moins nombreux à être réactivés par le phénomène de répétition sub-vocale.

Cet effet démontre la mise en place du processus de rafraîchissement des informations verbales à stocker par la boucle articulatoire. Il atteste ainsi, le fonctionnement efficient de la boucle phonologique.

- L'effet de suppression articulatoire :

Cet effet repose sur la répétition d'un matériel non pertinent (par exemple « bla bla bla ») et la mémorisation d'items, en vue d'un rappel sériel immédiat, et ce, simultanément. Les performances en récupération sont alors chutées, quelle que soit la modalité de présentation des items (Baddeley, Lewis, Vallar, 1984).

La production itérative du matériel non pertinent est effectuée par la boucle articulatoire. Celle-ci ne peut alors plus rafraîchir les représentations phonologiques des items à rappeler, ni transcrire en code phonologique les items présentés visuellement.

De plus, lorsque l'effet de suppression articulatoire intervient, l'effet longueur des mots est annulé car la boucle articulatoire est occupée à la répétition du matériel non pertinent. En effet, ces deux mécanismes reposent sur le processus de répétition sub-vocale.

- L'effet d'écoute inattentive :

Lors d'une tâche de rappel sériel immédiat d'items verbaux présentés visuellement, la présentation auditive conjointe d'un matériel significatif, ou non, aura un effet perturbateur (Colle, Welsh, 1976).

Cet effet sera d'autant plus important si le matériel de rappel et celui servant d'interférence sont proches phonologiquement. Le message est alors perçu de manière passive. Par conséquent, il entre directement dans le stock phonologique, ce qui engendre des interférences avec les informations phonologiques déjà stockées et nécessaires au rappel.

- L'effet récence :

Il consiste en une meilleure restitution des derniers items d'une liste en tâche de rappel immédiat (Nevers, Versace, Padovan, 2003).

En effet, les derniers éléments présentés sont encore maintenus dans le stock phonologique à court terme. A l'inverse, la trace mnésique des éléments du début et du milieu de la liste à restituer s'est effacée. Cet effet fait donc appel aux capacités de stockage à court terme de la boucle phonologique.

### **C. Le calepin visuo-spatial**

Ce système esclave est responsable du stockage à court terme des informations visuo-spatiales. Il s'agit également d'un mécanisme actif de génération, de manipulation et de rotation des images mentales, ainsi que de rafraîchissement de l'information en mémoire. Il intervient donc dans des activités d'orientation géographique, de localisation, de planification, et de mémorisation d'objets non verbalisables.

Pour Baddeley (1986), les images mentales ont une composante spatiale (concernant la localisation) et une composante visuelle (gérant les autres paramètres de l'image : la forme, la couleur). A noter, que les traitements spatiaux et visuels peuvent être indépendants.



Logie (1995) développe le calepin visuo-spatial en lui attribuant deux sous-systèmes :

- Le visual cache :

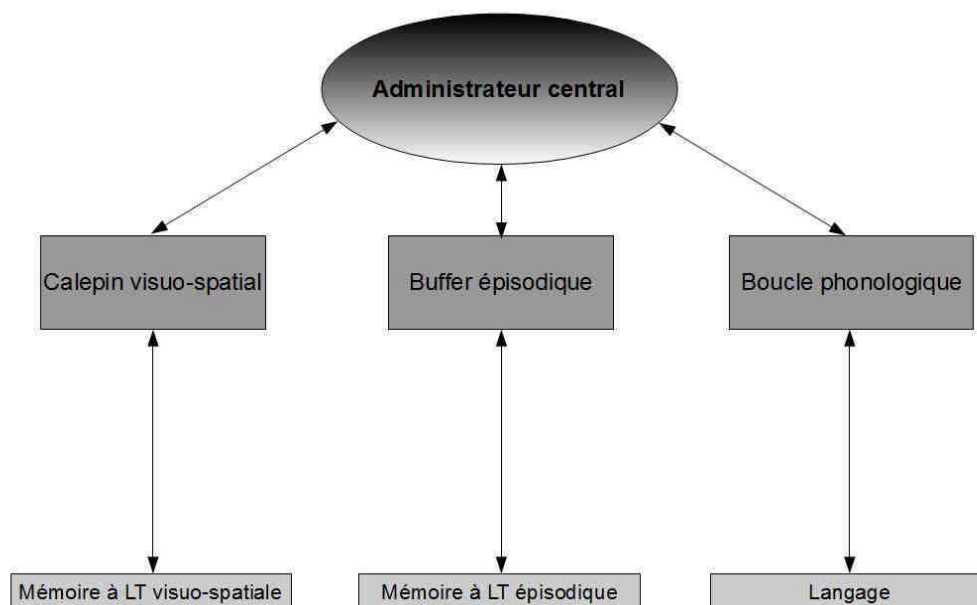
Cette composante est responsable du stockage temporaire passif (quelques secondes) des patterns visuels non verbalisables. Les informations y sont stockées de manière temporaire et sont sujettes à l'interférence des nouvelles informations. Toutefois, elles peuvent être réactivées par le mécanisme de récapitulation de nature spatiale.

- L'inner scribe :

Ce sous-système a pour rôle le rafraîchissement et la manipulation des informations visuelles du visual cache, et des informations spatiales. Il est également impliqué dans les tâches de rappel des localisations.

#### **D. Ajout d'une nouvelle composante : le buffer épisodique**

Baddeley (2000) révisé son modèle afin de mieux comprendre et expliquer les processus d'intégration de l'information, le rôle de « contrôle exécutif » de la mémoire de travail, et les interactions entre la mémoire de travail et la mémoire à long terme. Ainsi, a-t-il ajouté une quatrième composante : le buffer épisodique.



*Figure 2 : Schéma du modèle de Baddeley, (2000).*

D'après ce modèle, le buffer épisodique est une interface entre la mémoire à court terme et la mémoire à long terme. Il constitue un troisième système esclave car il est sous le contrôle de l'administrateur central.

Le buffer épisodique permet de maintenir actives des informations de différentes natures simultanément (visuelles, auditives, spatiales et kinesthésiques) car il utilise un code multidimensionnel. Il s'agit donc d'un système de stockage temporaire, quelques minutes, à capacité limitée. Il est également responsable de l'intégration des informations en épisodes cohérents, où celles-ci sont situées dans le temps et l'espace.

En outre, cette mémoire tampon épisodique permet de récupérer consciemment des informations stockées en mémoire à long terme, d'accéder à leur représentation, de les manipuler, de les modifier, et de les consolider. Elle joue un rôle crucial dans l'encodage et la récupération des informations en mémoire à long terme épisodique.

Le buffer épisodique permet de faire perdurer les informations en mémoire de travail lorsque la mémoire à long terme est déficiente, ou de récupérer les informations en mémoire à long terme dans le but d'effectuer des tâches de mémoire de travail. Ce système esclave est donc un carrefour entre la mémoire épisodique et les systèmes de mémoire de travail.

La mémoire de travail est un système mnésique permettant, par définition, le stockage d'informations. Toutefois, il se différencie des autres systèmes de mémoire par son rôle de traitement cognitif des informations nouvelles et des représentations stockées en mémoire à long terme.

Par conséquent, pour certains auteurs la mémoire de travail serait, soit liée aux fonctions exécutives, soit une fonction exécutive à part entière. Ainsi, pour Baddeley (1996) l'administrateur central serait étroitement impliqué dans le contrôle exécutif de l'action dont sont responsables les fonctions exécutives.

### **III. Les fonctions exécutives**

#### **A. Les fonctions exécutives : définition et présentation**

Les fonctions exécutives sont des fonctions cognitives dites de « haut-niveau », opérant dans des situations nouvelles, conflictuelles ou complexes, par opposition aux situations routinières. Ces dernières font appel à des réponses automatiques et immédiates n'exigeant pas d'attention particulière. A l'inverse, les situations nouvelles nécessitent l'élaboration de plans d'action. Elles consistent en la coordination des actions et des pensées finalisées vers un but et appropriées au contexte. Celle-ci requiert de l'attention et la mise en place de processus de contrôle, regroupés sous le terme de « fonctionnement exécutif » (Van der Linden, Collette, Meulemans, 2004).

D'après Baddeley (1992), les fonctions exécutives sont des processus cognitifs qui contrôlent et régulent les autres fonctions cognitives. Le concept de fonctions exécutives serait utilisé pour décrire spécifiquement des activités cognitives qui exigent:

- l'adaptation à la nouveauté,
- la planification et la mise en œuvre de stratégies nouvelles,
- le contrôle et la régulation de l'action,
- la capacité à tenir compte de l'information afin d'ajuster la réponse,
- la capacité à inhiber les informations non-pertinentes.

En neuroanatomie, les fonctions exécutives sont souvent réduites au lobe frontal. Toutefois, d'après Van der Linden et al. (2004), elles impliquent aussi les structures préfrontales et sous-corticales, en interaction avec l'ensemble des aires associatives, selon l'opération à effectuer et la nature de l'information à traiter. En outre, pour Collette et al. (2004) les fonctions exécutives sont indépendantes, bien qu'elles partagent des zones d'activation communes.

Selon les études et les auteurs, le nombre de fonctions exécutives recensées varie. Ainsi, Miyake et al. (2000) en développent principalement trois, qu'ils considèrent également comme les trois fonctions principales de l'administrateur central : l'inhibition, la mise à jour en mémoire de travail, et la flexibilité mentale (ou shifting).

A celles-ci, peuvent être ajoutées d'autres fonctions développées par Godefroy et le Grefex (2008), telles que la planification, l'attention, la récupération active d'informations en mémoire à long terme et la déduction de règles.

▪ L'inhibition :

Cette fonction exécutive correspond à la capacité du sujet à empêcher la production d'une réponse automatique, à stopper l'accès d'informations devenues non-pertinentes, et à limiter l'activation des informations non-pertinentes en mémoire de travail, durant la tâche à réaliser (Hasher, Zacks, May, 1999).

De plus, deux types d'inhibition sont distingués :

- l'inhibition contrôlée se définit par la capacité à inhiber délibérément des réponses dominantes ou automatiques. Il s'agit de l'inhibition de nature exécutive, rattachée à l'administrateur central.
- l'inhibition automatique ou involontaire implique des processus intervenant inconsciemment. Elle est également appelée « inhibition réactionnelle » car ce sont alors des réactions résiduelles involontaires du traitement de l'information pertinente qui entrent en jeu.

Un déficit d'inhibition sera caractérisé par une incapacité du sujet à s'empêcher de produire des réponses et actions inadaptées à la situation. Le patient paraît distrait et impulsif. La logorrhée, l'agitation motrice et les persévérations sont attribuées à un dysfonctionnement de cette fonction dans le cadre des pathologies neurologiques (Reiss, 2011).

▪ La mise à jour en mémoire de travail :

Le processus de mise à jour consiste à rafraîchir le contenu de la mémoire de travail, à savoir supprimer les informations devenues non-pertinentes pour ne tenir compte que des informations nouvelles, nécessaires à l'activité en cours. Ainsi, un déficit de cette fonction exécutive induira des comportements persévératifs.

▪ La flexibilité mentale (ou shifting) :

Elle consiste en la capacité à déplacer de manière volontaire le foyer attentionnel d'une catégorie de stimuli à une autre, en fonction des exigences de l'environnement. La flexibilité est généralement associée à l'inhibition, car pour changer d'activité, il est nécessaire d'inhiber la tâche précédente, devenue non pertinente (Vallat-Azouvi et al., 2007).

Dès lors, un déficit des processus inhibiteurs et de la flexibilité est à l'origine de persévérations, pouvant être verbales ou motrices.

Eslinger et Grattan (1993) ont distingué deux types de flexibilité cognitive :

- la flexibilité réactive : il s'agit de la capacité à déplacer le focus attentionnel d'une classe de stimuli à une autre, permettant l'alternance entre des processus cognitifs différents.
- la flexibilité spontanée : elle concerne la production d'idées ou de réponses suite à des questions simples.

Par ailleurs, Lépine, Bernardin et Barrouillet (2005) ont réalisé une étude sur des enfants de six à onze ans. Celle-ci met en évidence l'implication de la flexibilité attentionnelle dans les tâches d'empans complexes. En effet, celle-ci permet au sujet de rafraîchir régulièrement l'information, et donc, de faciliter sa rétention en mémoire de travail durant la mise en place des processus de traitement. La flexibilité est donc étroitement liée au fonctionnement de la mémoire de travail.

- La planification :

La planification concerne la capacité à choisir et organiser une série d'actions en une séquence optimale afin d'atteindre un but. Elle permet d'agencer et structurer, dans le temps, les différentes étapes nécessaires à la mise en place de stratégies (Godefroy et le Grefex, 2008). Une altération de cette fonction exécutive s'exprimera par des difficultés à opérer des choix entre les différents plans d'action visant un but, à maintenir un objectif, et à suivre une séquence d'actions jusqu'à son terme.

- L'attention:

Selon Reiss (2011), trois formes d'attention peuvent être considérées comme ayant un rôle exécutif.

- l'attention divisée est à l'origine du partage des ressources attentionnelles d'un individu durant les situations de double tâche. Ce processus est compris dans le fonctionnement normal de la mémoire de travail.

- l'attention soutenue permet le maintien attentionnel pendant une longue période de temps sur une tâche coûteuse en ressources attentionnelles, c'est-à-dire comprenant l'apparition fréquente de stimuli.
- l'attention sélective fait appel à l'inhibition. Il s'agit de répondre à un stimulus précis, tout en inhibant l'effet distracteur de stimuli non-pertinents. Elle est donc également rattachée au fonctionnement normal de l'administrateur central.

Des troubles attentionnels sont à l'origine des difficultés de concentration sur de longues périodes de temps, d'une fatigabilité cognitive rapide dans les tâches requérant une mobilisation attentionnelle importante, ou exigeant l'implication d'autres fonctions cognitives coûteuses en ressources attentionnelles.

- La récupération active d'informations en mémoire à long terme:

Cette fonction exécutive intervient lorsqu'un individu doit rechercher de manière active, consciente, volontaire et efficace une information stockée en mémoire à long terme (par exemple, dans les tâches de fluence). Ce processus sollicite donc le buffer épisodique et l'administrateur central.

Une altération de cette capacité se manifeste principalement par des difficultés à se souvenir d'évènements survenus, notamment dans un passé récent. Ce déficit peut également toucher des connaissances générales anciennes ou des souvenirs construits il y a longtemps. Cependant, des aides peuvent déclencher la récupération des ces informations stockées en mémoire à long terme (Van der Linden et al., 2004).

- La déduction de règles et classement :

Il s'agit de la capacité à formuler et évaluer différentes hypothèses à partir de données fournies, et à effectuer des choix corrects (Godefroy et le Grefex, 2008).

Les études portant sur les fonctions exécutives sont apparues après la présentation du modèle de mémoire de travail de Baddeley et Hitch (1974). De plus, de nombreux auteurs se sont appuyés sur le rôle de l'administrateur central dans le contrôle exécutif de l'action, afin de comprendre le fonctionnement du système exécutif.

Nous allons donc dans la partie qui suit, nous attacher à comprendre le lien existant entre les fonctions exécutives et la mémoire de travail.

## **B. Lien entre les fonctions exécutives et la mémoire de travail**

Les premières théories concernant le fonctionnement exécutif étaient basées sur une vision unitaire de ce dernier. Elles s'appuyaient notamment sur le modèle du contrôle attentionnel de Norman et Shallice (1980) et celui de la mémoire de travail de Baddeley (1986). Ces théories considéraient ainsi le SAS ou l'administrateur central comme le siège du contrôle exécutif (Vallat-Azouvi et al., 2007).

Baddeley (1996) est le premier à soumettre l'idée d'un fractionnement du système exécutif. Il a ainsi isolé quatre fonctions de l'administrateur central : la focalisation de l'attention, la division de l'attention, le shifting attentionnel, et la connexion des contenus de la mémoire de travail avec ceux de la mémoire à long terme. Par conséquent, pour Baddeley, l'administrateur central ne serait pas unitaire, mais consisterait en un ensemble de fonctions de contrôle appelées « fonctions exécutives ». Chacune pourrait alors opérer indépendamment, tout en étant liées entre elles

Depuis les années 2000, les fonctions exécutives recensées varient selon les auteurs. Toutefois, la plupart d'entre elles sont des processus de traitement de la mémoire de travail. En effet, l'inhibition, la flexibilité, la planification, le processus de mise à jour en mémoire de travail ou encore l'attention divisée sont rattachés à l'administrateur central. Aussi, les auteurs se sont penchés sur le lien unissant ces différentes fonctions.

Miyake et al. (2000) ont alors mené une étude visant à déterminer l'unité ou la diversité des trois principales fonctions exécutives (l'inhibition, la flexibilité, et le processus de mise à jour en mémoire de travail). Ainsi, ils observent que les fonctions exécutives sont dissociables, mais qu'il existe toutefois un lien entre elles. Miyake et ses collaborateurs avancent alors deux hypothèses concernant les processus communs à ces fonctions :

- la nécessité de maintenir actives en mémoire de travail des informations pertinentes, notamment celles concernant le but ou les étapes à planifier pour réaliser une tâche. Le processus commun aux fonctions exécutives serait alors l'activation des contenus de la mémoire de travail.

- la mise en œuvre des processus inhibiteurs afin de supprimer l'entrée d'informations non-pertinentes en mémoire de travail. En effet, ces informations auraient été anciennement pertinentes, et empêcheraient le traitement d'informations nécessaires à la réalisation de la tâche en cours (Zacks et Hasher, 1994). De plus, l'inhibition est un processus rattaché à la mémoire de travail.

Selon ces deux hypothèses, ce serait donc le fonctionnement de l'administrateur central qui rassemblerait les fonctions exécutives. Toutefois, les fonctions exécutives et l'administrateur central restent dissociables. Aussi, pour Baddeley (1996), le terme d'administrateur est utile dans le sens où il permet de focaliser les caractéristiques attentionnelles de la mémoire de travail, auxquelles chaque fonction exécutive est rattachée.

Sur le plan anatomique, des zones cérébrales communes à la mémoire de travail et aux fonctions exécutives peuvent être observées. En effet, ces fonctions ont toutes une organisation modulaire. Ainsi, les régions préfrontales, frontales et les zones corticales associatives postérieures sont activées dans le cadre de tâches sollicitant les fonctions exécutives, et la mémoire de travail (Van der Linden et al., 2004).

Par conséquent, les pathologies neurologiques engendrant des lésions, notamment dans les régions frontales, sont à l'origine de déficits des fonctions exécutives et de la mémoire de travail. En outre, Godefroy et al. (2002), démontrent que la pathologie frontale perturberait de façon prioritaire le rôle de contrôle exécutif de l'administrateur central, notamment la capacité à coordonner deux tâches, la sélection et l'inhibition d'informations non-pertinentes.

A partir des différentes études et modèles présentés, la mémoire de travail est définie comme un système mnésique à l'origine du stockage et de la manipulation d'informations d'origines variées. De plus, elle comprend l'intervention de processus de traitements exécutifs tels que l'inhibition, la flexibilité, la mise à jour, la planification, l'attention divisée et l'attention sélective. Ceux-ci permettent à la mémoire de travail d'être considérée comme une fonction exécutive, qui intervient alors dans des activités cognitives comme le langage et la communication. Ainsi, un dysfonctionnement de la mémoire de travail aura des répercussions sur ces tâches.



De plus, dans le cadre de certaines pathologies du langage, telles que l'aphasie, une atteinte associée de la mémoire de travail est fréquente. L'évaluation de cette fonction est alors nécessaire à la prise en charge des troubles langagiers. En effet, l'intégrité de la mémoire de travail est essentielle au développement des fonctions cognitives, et en particulier du langage.

Dans le chapitre suivant, nous nous attacherons donc à observer les répercussions d'une atteinte de la mémoire de travail sur le langage et la communication dans un contexte pathologique, notamment dans le domaine de l'aphasiologie.

Mémoire de travail  
langage oral et communication  
dans un contexte pathologique

La mémoire de travail est, par définition, un système impliqué dans les traitements cognitifs. Elle est ainsi étroitement liée à l'attention, qui comprend l'inhibition d'activités congruentes, dont est chargée la mémoire de travail (Gil, 2006). Elle est également rattachée au contrôle exécutif de l'action par le biais des fonctions de l'administrateur central (inhibition, mise à jour en mémoire de travail, et flexibilité) (Vallat-Azouvi et al., 2007).

En outre, Gaonac'h et Larigauderie (2000) développent l'implication de la mémoire de travail dans les activités langagières, et dans le développement du langage. Par conséquent, un déficit de la mémoire de travail aura des répercussions sur le langage et la communication, ainsi que sur leur acquisition et leur récupération durant la prise en charge en orthophonie.

Dans le cadre de pathologies neurologiques (accident vasculaire cérébral, traumatisme crânien, maladies dégénératives), une atteinte isolée de la mémoire de travail est extrêmement rare. Dès lors, la plupart des études visant l'analyse des déficits de cette fonction, sont réalisées à partir de patients présentant une pathologie associée, telle que l'aphasie.

Dans ce chapitre, nous nous intéresserons dans un premier temps aux conséquences d'une atteinte de la mémoire de travail dans le cadre de la dysphasie et du trouble déficitaire de l'attention avec ou sans hyperactivité. Dans un second temps, nous développerons le lien entre les troubles du langage et de la communication, en aphasiologie, et la mémoire de travail. Enfin, nous verrons le lien entre les fonctions exécutives et l'aphasie.

## **I. Troubles de la mémoire de travail et pathologies diverses**

### **A. Mémoire de travail et dysphasie**

A partir de 1990 avec Gathercole et Baddeley, le lien entre un déficit de la mémoire de travail auditivo-verbale et le trouble spécifique du développement du langage (TSDL), appelé dysphasie, a été établi.

En effet, les compétences en mémoire de travail ne sont pas indépendantes des connaissances langagières. Par ailleurs, les enfants dysphasiques présentent un déficit de la boucle phonologique, qui perturbe la rétention et la manipulation de l'information. Cependant, selon Bishop, North, et Donlan (1996) les faibles performances en mémoire de travail verbale des enfants dysphasiques ne sont pas consécutives aux troubles du langage.

Concernant la composante verbale de la mémoire de travail, une étude a été menée par Parisse et Mollier (2009). Leurs résultats mettent en évidence l'absence d'un effet de suppression articulatoire chez les enfants dysphasiques. Ils émettent alors deux hypothèses concernant ce dysfonctionnement de la boucle phonologique :

- Un dysfonctionnement de l'encodage des informations séquentielles :

L'encodage consiste en la transcription d'une information sensorielle en une représentation mnésique. Cependant, toutes les informations ne sont pas traduites de la même manière en mémoire de travail. Dès lors, pour les enfants dysphasiques, l'encodage des informations séquentielles serait alors plus difficile, ce qui explique la réduction du nombre d'éléments stockés.

Tallal (1990) justifie ceci par une lenteur d'encodage chez les enfants dysphasiques. Ainsi, lorsque les informations sont séquentielles, le sujet n'a pas le temps d'encoder la première information avant que la suivante n'arrive. Les stimuli doivent donc être présentés lentement à l'enfant.

- Un dysfonctionnement au niveau de la consolidation de la trace mnésique :

Pour être maintenue en mémoire, l'information passe par une phase de consolidation assurée par la répétition sub-vocale. Dans cette étude, les tâches incluant le processus de suppression articulatoire et celles ne le mettant pas en jeu, font l'objet des mêmes résultats chez les enfants dysphasiques. Par conséquent, le mécanisme d'autorépétition serait absent ou déficitaire chez les enfants dysphasiques, n'assurant alors pas la consolidation des informations langagières, nécessaire au développement du langage.

Selon ces études, les enfants dysphasiques présentent un déficit de la mémoire de travail, associé à leur trouble du langage. De plus, leurs faibles capacités de mémorisation à court terme, notamment de la boucle phonologique, ont des répercussions sur leurs compétences en langage oral. Aussi, les enfants dysphasiques ne peuvent maintenir temporairement les formes phonologiques, lexicales et syntaxiques qui sont essentielles au développement du langage.

## **B. Mémoire de travail et TDA/H**

Les enfants ayant un trouble déficitaire de l'attention avec ou sans hyperactivité (TDA/H), présentent également un déficit de la mémoire de travail. Ce dernier est caractérisé par un dysfonctionnement des processus inhibiteurs, engendrant alors l'intrusion d'informations non-pertinentes détournant le sujet de sa tâche.

Sur le plan symptomatologique, le déficit de la mémoire de travail implique différents troubles (Marion, 2010) :

- Mémoire de travail et impulsivité :

L'impulsivité consiste en une diminution du délai de réponse. Ainsi, le comportement impulsif peut être dû à un déficit de l'inhibition comportementale, à une faible projection à court terme ou à une difficulté à évaluer les options possibles. La mémoire de travail étant responsable de la coordination des informations afin de planifier les actions et prendre des décisions, un déficit de celle-ci peut alors induire un comportement impulsif. De surcroît, de meilleures capacités en mémoire de travail permettent l'amélioration et le prolongement de ce délai de réponse.

- Mémoire de travail et déficit attentionnel :

La mémoire de travail et le contrôle attentionnel sont deux processus situés dans les mêmes régions cérébrales (le cortex préfrontal dorsolatéral). Aussi, Burgess et al. (2010) considèrent que les faibles capacités en mémoire de travail des sujets TDA/H, peuvent expliquer, en partie, leur déficit du contrôle attentionnel.

- Mémoire de travail et troubles du langage :

Les sujets TDA/H présentent des troubles du langage, notamment des difficultés dans la construction des phrases et concernant la cohérence, l'organisation, et le contrôle de la production verbale. De plus, ces aspects de l'expression du langage ont été mis en lien avec un déficit des fonctions exécutives qui sous-tendent les symptômes comportementaux des sujets TDA/H.

La mémoire de travail permet de construire, maintenir, et de mettre à jour de façon détaillée et cohérente les représentations mentales explicites et implicites, durant la présentation orale ou écrite de l'information. Or, les difficultés de compréhension présentes chez les personnes ayant un TDA/H sont dues à une incapacité à maintenir et à traiter

simultanément des informations verbales. Par conséquent, leurs troubles de la compréhension sont imputables à une faiblesse des capacités de la mémoire de travail.

Par ailleurs, ces sujets construisent des images mentales à partir des informations à traiter, afin de pallier leur déficit de traitement des informations verbales, et de faciliter le processus de compréhension. Cependant, le calepin visuo-spatial, responsable du stockage des images mentales, s'avère également déficitaire, ce qui ne leur permet donc pas de favoriser le processus de compréhension du langage.

Chez les sujets TDA/H un déficit de la mémoire de travail a été objectivé. Ce dernier pourrait alors expliquer, en partie, les troubles attentionnels, de l'impulsivité et du langage, notamment de la compréhension, présents dans le cadre de cette pathologie.

### **C. Mémoire de travail et langage intérieur**

Baddeley et Wilson (cités dans Baddeley 1992, page 99) ont mené une étude visant à évaluer les capacités mnésiques et langagières de patients dysarthriques. La dysarthrie consiste en une perte du contrôle des muscles articulatoires suite à des lésions cérébrales, empêchant alors toute production langagière orale. Chez ces sujets, les performances aux épreuves langagières, sollicitant le processus de langage intérieur, sont dans les normes. De plus, la présence de l'effet similarité phonologique et de l'effet longueur des mots, permet de constater l'intégrité du stock phonologique à court terme et de la boucle articulatoire. Par conséquent, cette étude montre l'implication de la mémoire de travail verbale (boucle phonologique) dans le processus de langage intérieur.

Bishop et Robson (1989) ont, quant à eux, étudié les performances mnésiques d'enfants anarthriques de naissance, n'ayant donc jamais parlé. Ils ont observé un fonctionnement normal de la boucle articulatoire et du stock phonologique à court terme, ainsi que des empan dans la moyenne. En conséquence, les auteurs ont constaté l'indépendance des processus de langage intérieur et de langage extérieur dans leur fonctionnement, de même que l'implication de la boucle phonologique dans le développement et le mécanisme du langage intérieur.

En outre, la boucle phonologique est également sollicitée dans les processus langagiers que sont l'expression et la compréhension orales, nécessaires à la communication. Dans le cadre de pathologies neurologiques, les processus langagiers et mnésiques peuvent être altérés. Dans la partie suivante nous verrons donc l'action réciproque des troubles langagiers et de la mémoire de travail, en aphasiologie.

## **II. Aphasie et mémoire de travail**

L'aphasie est une perturbation du code linguistique affectant l'encodage et/ou le décodage. Ce trouble survient suite à une atteinte cérébrale locale ou diffuse, d'origine vasculaire, traumatique ou tumorale (Chomel-Guillaume, Leloup, Bernard, 2010). Ainsi, l'aphasie implique une désorganisation du langage perturbant la communication du sujet avec ses pairs et engendrant alors repli et isolement, voire dépression (Mazaux, 2008).

Par ailleurs, selon la localisation lésionnelle, la forme clinique de l'aphasie et les déficits associés seront différents. Les troubles neuropsychologiques les plus fréquemment rencontrés en aphasiologie sont : l'hémiplégie, les troubles neuro-visuels, les troubles attentionnels, les troubles exécutifs et les troubles mnésiques. Pour Godefroy et le Grefex (2008), 35% des patients de plus de 65 ans victimes d'un AVC ischémique, présentent une atteinte des quatre fonctions suivantes : l'attention, la mémoire, le langage, et l'orientation.

Il est alors nécessaire durant l'évaluation et la prise en charge d'un patient aphasique de s'intéresser non seulement au langage, mais aussi aux autres fonctions cognitives, telles que les fonctions exécutives et la mémoire de travail, qui peuvent avoir des répercussions sur la récupération des fonctions langagières et communicationnelles (Mazaux, 2008).

### **A. Les troubles de la communication**

Les troubles de la communication, dans le cadre de l'aphasie, seraient dus à une atteinte des processus psycholinguistiques et/ou à un déficit de fonctions cognitives intervenant en situation de communication, telles que la mémoire de travail (Mazaux, Pradat-Diehl, Brun, 2007).

Aussi, les plaintes classiques de la mémoire de travail chez les patients cérébro-lésés sont : une fatigue intellectuelle rapide, ainsi que des difficultés à prendre des notes, à retenir des informations à court terme, à se concentrer, et à suivre des conversations (notamment en groupe) (Vallat-Azouvi et al., 2007).

Sur le plan communicationnel, les patients vont exprimer des plaintes concernant leurs capacités à (Dardier, Bernicot, 2000) :

- maintenir l'objet de l'échange durant la conversation,
- maintenir le fil de leurs idées durant la prise de parole de l'interlocuteur ou durant la production d'une autre idée,
- maintenir en mémoire leurs idées ou l'objet de l'échange en cas d'interruption (digressions fréquentes),
- suivre une conversation en groupe ou dans le bruit,
- poursuivre leur discours lorsqu'une idée leur vient à l'esprit,
- parler tout en effectuant une autre activité,
- comprendre le message de l'interlocuteur, notamment s'il emploie des phrases longues et complexes,
- enrichir l'échange d'informations nouvelles.

Certains patients, ayant une bonne récupération du langage durant la prise en charge orthophonique, reprennent leur activité professionnelle. Toutefois, ils expriment des difficultés dans leur travail dues à la persistance de faibles performances en mémoire de travail.

## **B. Les troubles du langage**

La mémoire de travail intervient également dans les activités langagières. Ainsi, dans certaines tâches les patients aphasiques présentent une dégradation de leurs performances due à leur déficit de la mémoire de travail associé.

Ainsi, Baddeley (1992) développe le rôle primordial de la mémoire de travail dans les activités langagières suivantes, fréquemment altérées chez les patients aphasiques :



▪ La récupération des représentations langagières à long terme :

Des auteurs ont démontré l'influence des représentations langagières maintenues en mémoire à long terme (lexicales, phonologiques et sémantiques), sur les performances de stockage de la boucle phonologique dans les tâches de rappel sériel immédiat.

Ainsi, Hulme, Maughan et Brown (1991) explorent l'effet lexicalité, à savoir que l'empan de mots est supérieur à l'empan de non-mots. En effet, lors du rappel de non-mots aucune influence des représentations lexicales n'intervient, à l'inverse du rappel de mots. De même, Hulme, Roodenrys, Brown et Mercer (1995) démontrent l'implication de l'effet fréquence d'usage des mots à rappeler sur les performances de stockage à court terme phonologique. Les mots fréquents sont alors mieux restitués que les mots moins fréquents. Walker et Hulme (1999), observent l'influence des caractéristiques sémantiques dans le rappel sériel à court terme de mots. Les mots concrets sont mieux restitués que les mots abstraits, de même que les listes de mots sémantiquement reliés. Majerus et Van der Linden (2003) se sont penchés sur les performances en rappel sériel immédiat selon le degré d'imagerie des mots. Ils ont alors observé que les mots ayant un degré d'imagerie important sont mieux rappelés.

En outre, Tehan et Lalor (2000) ont montré que les capacités d'accès lexical sont les prédicteurs les plus importants du niveau d'empan.

Par ailleurs, il est fréquent de constater durant l'évaluation du langage des patients aphasiques, les répercussions de ces effets (lexicalité, fréquence d'usage, concrétude et degré d'imagerie de mots) sur leurs performances langagières.

▪ Les tâches de fluence verbale :

Certains patients aphasiques présentent une réduction dans les activités de fluence, le volume verbal spontané étant généralement normal. Cela peut s'expliquer par un déficit de l'administrateur central intervenant dans la récupération active des informations en mémoire à long terme sémantique (Gil, 2006).

Par ailleurs, Rosen et Engle (1997) ont démontré la corrélation entre l'empan de mémoire de travail et l'activité de fluence. En effet, l'implication de l'administrateur central permet aux sujets de mettre en place des stratégies de récupération des informations en mémoire à long terme. Dès lors, plus l'empan de mémoire de travail est élevé plus les performances en tâche de fluence verbale seront importantes.

- L'acquisition du vocabulaire :

D'après une étude de Gathercole et Baddeley (1989), portant sur la répétition de non-mots chez des enfants dyslexiques, il y aurait un lien entre l'empan de non-mots et le niveau de vocabulaire. En effet, les performances en répétition de non-mots font appel à la boucle articulatoire, également impliquée dans l'acquisition du vocabulaire. Ainsi, les performances en répétition de logatomes s'avèrent prédictives du niveau de développement du vocabulaire chez l'enfant.

Cette même étude montre que la boucle phonologique serait également impliquée dans l'apprentissage phonologique à long terme. Elle interviendrait alors non seulement dans l'acquisition de la langue maternelle chez l'enfant, mais également dans l'apprentissage d'une langue étrangère afin de constituer des stocks de représentations phonologiques, ou encore dans la récupération des fonctions langagières suite à des lésions cérébrales.

- La production écrite :

Kellogg (1996) a montré l'implication des composantes de la mémoire de travail dans plusieurs processus rédactionnels. Une atteinte de la mémoire de travail aura alors des répercussions sur la formulation des idées, la programmation motrice et l'étape de relecture, inhérentes à l'activité de transcription.

- La lecture :

En tâche de lecture, la mémoire de travail permet de maintenir actives les informations verbales et de les traiter, à savoir les mettre en relation, les intégrer et rechercher des informations sur les items déjà lus (Metz-Lutz et al., 2004).

Pour Ganoac'h et Fradet (2003), les sujets ayant un empan de mémoire de travail élevé font preuve de performances supérieures aux activités cognitives complexes, telles que la lecture.

- La compréhension du langage:

La mémoire de travail et la mémoire à long terme sont indissociables des mécanismes de compréhension. En effet, durant le traitement des informations lexicales, sémantiques, syntaxiques, morphosyntaxiques et pragmatiques, le maintien en mémoire à court terme des phrases est nécessaire.

Ainsi, le modèle de traitement du langage de Just et Carpenter (1992) comprend une mémoire de travail à deux composantes : une computationnelle permettant l'exécution des traitements du langage, l'autre de stockage des résultats intermédiaires ou finaux de ces traitements.

Concernant la compréhension écrite de textes, Glanzer, Dorfman et Kaplan (1981) ont mené une étude pour laquelle des sujets lisent un texte tout en comptant à rebours. Les performances en compréhension s'avèrent alors chuté. Ils expliquent ceci par l'impossibilité d'accès à la boucle phonologique, en raison d'une charge attentionnelle portée exclusivement à l'administrateur central afin de réaliser le comptage à rebours. La boucle phonologique serait donc essentielle à la compréhension du langage écrit.

En outre, Daneman et Carpenter (1983), montrent que les sujets ayant un fort empan de mémoire de travail ont des performances en compréhension de textes (orale ou écrite) plus élevées. Ceci s'explique par la sollicitation des capacités attentionnelles de l'administrateur central dans le repérage de l'ambiguïté de ces textes. La mémoire de travail est donc essentielle au processus de compréhension, notamment pour le matériel complexe.

Enfin, Gaonac'h et Larigauderie (2000), se sont intéressés à l'implication de la mémoire de travail selon la modalité de présentation (visuelle ou auditive) du matériel verbal. Aussi, contrairement à l'entrée visuelle du langage, la présentation auditive ne permet pas les retours en arrière. La compréhension orale se trouve alors davantage contrainte par les compétences de traitement en temps réel, et par les capacités à maintenir un message en mémoire à court terme durant la mise en place des processus de traitement de l'énoncé oral, que la compréhension écrite.

Sur le plan clinique, quelques études ont porté sur le lien entre la mémoire de travail et les troubles de la compréhension, dans le cadre de lésions cérébrales.

En effet, Warrington et Shallice (1969) sont les premiers auteurs à décrire le cas d'un patient victime d'un traumatisme crânien, à la limite entre trouble aphasique et déficit de la mémoire de travail. Ce dernier présentait un trouble du langage, avec persistance d'une faiblesse des performances dans les tâches d'empan, et une atteinte du processus de répétition de mots ou de lettres. Ce tableau évoquait alors davantage un déficit de mémoire plutôt qu'un trouble de la production du langage.

D'autres cas ressemblant à celui-ci, de patients souffrant d'un déficit de la mémoire de travail verbale, ont été décrits. La plupart présentaient des paraphasies phonémiques associées à des perturbations de la répétition évoquant ainsi une aphasie de conduction (classification réactualisée de S. Chomel-Guillaume et al., 2010).

Le tableau clinique de l'aphasie de conduction est caractérisé par un langage fluent voire logorrhéique, et des paraphasies phonémiques générant des conduites d'approche. Les tâches de dénomination et de répétition sont alors altérées. De plus, la compréhension orale est marquée par un effet longueur (Chomel-Guillaume et al., 2010).

Dans les formes d'aphasie de conduction pures, la compréhension de mots et la production des ces mêmes mots sont préservées, alors que l'oubli à court terme est majoré. La constatation de l'effet longueur en compréhension orale chez les patients présentant une aphasie de conduction, a permis de mieux comprendre le rôle de la mémoire de travail dans le processus de compréhension des messages auditifs complexes.

Par ailleurs, Vallat et al. (2005) mettent en place un protocole de rééducation de la mémoire de travail verbale pour un patient présentant une aphasie de conduction. Après un an de prise en charge, celui-ci se plaignait de difficultés à suivre une conversation malgré des capacités linguistiques améliorées. Ce tableau clinique évoquant un déficit de la boucle phonologique, leur protocole a été mis en place et adapté aux troubles phasiques du patient. Il consistait en un entraînement ciblé de la boucle phonologique et de l'administrateur central. Cette rééducation a permis une amélioration de la compréhension, en situation de communication et pour des énoncés complexes.

Ces différentes études cliniques permettent d'observer un lien entre la mémoire de travail et le fonctionnement du langage.

Par ailleurs, Sala et Courtney (2007) se sont intéressés au lien entre le langage et la mémoire de travail, dans le contexte pathologique de l'aphasie. Ils ont ainsi émis deux hypothèses concernant celui-ci :

- L'hypothèse du « domain specific » :

Cette hypothèse consiste à penser que les aphasiques auraient un déficit de la mémoire de travail spécifiquement lié à leurs troubles linguistiques. En effet, la nature linguistique des items, pour des tâches linguistiques et non-linguistiques, a un impact sur leurs performances aux épreuves de mémoire de travail. Dans le rappel immédiat de liste de mots, plusieurs facteurs linguistiques interfèrent sur les performances de la boucle phonologique, tels que la nature des mots, leur fréquence d'usage, la proximité phonologique et sémantique entre les items.

▪ L'hypothèse du « domain general » :

Cette hypothèse décrit les déficits de la mémoire de travail comme étant à l'origine, ou augmentant, les troubles du langage chez la personne aphasique.

Par ailleurs, les fonctions exécutives, sont elles aussi impliquées dans le processus cognitif qu'est le langage. Par conséquent, elles s'avèrent parfois essentielles à évaluer et à prendre en charge en aphasiologie.

### **III. Aphasie et fonctions exécutives**

Les activités langagières s'appuient sur la sollicitation des fonctions exécutives, telles que l'attention divisée et sélective (conversation en groupe, dans le bruit), la planification (développer une idée ou une argumentation), la flexibilité (changer de thème, d'idée au cours de la conversation), l'inhibition (éviter l'entrée d'informations non-pertinentes en mémoire de travail), et la récupération d'informations en mémoire à long terme (évoquer des souvenirs).

Les fonctions exécutives permettent également aux patients aphasiques de pallier leurs troubles langagiers et communicationnels, en mettant en place des canaux de communication alternatifs (geste, mimique, dessin) afin de transmettre un message (Chomel-Guillaume et al., 2010).

Une étude d'O'Brien en 2006, montre la prévalence des troubles mnésiques, psychomoteurs et des fonctions exécutives suite à des pathologies neurovasculaires.

Il est donc fréquent chez les patients aphasiques d'observer un trouble des fonctions exécutives, celui-ci ayant des répercussions sur les compétences langagières et communicationnelles.

Ainsi (Reiss, 2011 ; Dardier et Bernicot, 2000 ; Godefroy et le Grefex, 2008) :

- un déficit de l'inhibition serait à l'origine des persévérations verbales et de la logorrhée (présente dans les aphasies dites « fluentes »),
- une atteinte de la planification aurait des répercussions sur la gestion des thèmes de la conversation, et sur les capacités de construction syntaxique,

- des troubles de la flexibilité mettraient le sujet dans l'incapacité de changer de canal de communication lorsqu'une modalité (verbale ou non-verbale) s'avère inefficace pour transmettre un message,
- les déficits attentionnels (attention soutenue, divisée et sélective) perturberaient les compétences à communiquer en groupe ou dans le bruit, et les performances en double tâche. Par ailleurs, ils engendreraient une fatigabilité et des difficultés dans la répartition des ressources attentionnelles.

Dans une étude de 1981, Yamadori observe que 81% des patients aphasiques présentent des persévérations. De plus, pour Albert et al. (2006), il est nécessaire de réduire celles-ci afin de permettre l'amélioration des performances langagières des patients aphasiques.

Trois formes de persévérations ont été décrites (Sandson et Albert 1984) :

- les persévérations de type « stuck in set » : elles surviennent principalement suite à des lésions frontales, et sont dues à un déficit de « shifting », soit des fonctions exécutives. Elles empêchent le sujet de passer d'une idée à une autre (par exemple : le sujet va effectuer un exercice selon la consigne de la tâche précédente).
- les persévérations de type « continuous » : elles apparaissent chez des patients aphasiques présentant des lésions gauches, et sont caractérisées par l'incapacité à inhiber un acte moteur. Le patient va ainsi produire un même geste pour exprimer deux termes différents.
- les persévérations de type « recurrent » : elles surviennent principalement chez les personnes aphasiques ayant des lésions temporales ou pariétales gauche. Elles consistent en la répétition inappropriée de la réponse précédente. Ces persévérations ont une forte incidence dans les tâches de dénomination et de lecture de mots à voix haute. En effet, pour deux mots distincts le patient produira la même forme verbale.

Cohen et Dehaene (1998) isolent deux étiologies à l'origine des persévérations verbales :

- Une efficacité réduite des processus langagiers mis en jeu :

La nature des persévérations varie selon les mécanismes requis dans les différentes tâches à réaliser. En dénomination, il y aurait un déficit au niveau lexico-sémantique à l'origine de persévérations globales (tout le mot est répété). En lecture à haute voix, l'atteinte se situerait au niveau phonologique, engendrant des persévérations partielles (une partie du mot seulement déteint sur l'item suivant).

- Un défaut des processus inhibiteurs :

Celui-ci engendre la persistance de l'activation de l'item précédent.

Gotts, Della Rochetta et Ciplotti (2002) isolent deux facteurs favorisant ce déficit d'inhibition, et ainsi la production de persévérations :

- la présentation d'items de basse fréquence lexicale qui diminue alors l'activation. Il est donc plus difficile pour un input de faible activation, d'inhiber l'activation précédente.
- la répétition d'un item qui à l'inverse augmente le degré d'activation. Il est ainsi plus difficile pour un nouvel item, d'inhiber l'input précédent dont l'activation a été renforcée par la répétition.

Suite à ces différentes études, il est donc parfois nécessaire face à un patient présentant des troubles du langage de procéder à une évaluation complémentaire des fonctions cognitives impliquées dans les activités langagières (Mazaux, 2008). Celle-ci permettra alors d'adapter la prise en charge en orthophonie, afin de ne pas réduire exclusivement les compétences linguistiques du sujet, mais d'entraîner également les fonctions cognitives telles que l'attention, la mémoire, et les fonctions exécutives, dont l'intégrité est nécessaire dans les activités langagières.

Bien que peu étudiée en aphasiologie, l'implication de la mémoire de travail dans le processus cognitif qu'est le langage, tant en production qu'en réception, est clairement objectivée. Face à un patient aphasique, il est donc souvent nécessaire, de procéder à une évaluation de ses différentes composantes (Mazaux, 2008). Il est alors fréquent d'objectiver un dysfonctionnement de la mémoire de travail associé.

De plus, d'après l'hypothèse du « domain general » de Sala et Courtney (2007), un déficit de la mémoire de travail engendrerait ou aggraverait les troubles du langage de la personne aphasique.

Dès lors, un dysfonctionnement de la mémoire de travail serait à prendre en compte lors de la prise en charge orthophonique en vue d'optimiser la récupération langagière des patients aphasiques.

Cependant, la majorité du matériel et des tests proposés pour l'évaluation et la rééducation de cette fonction, est basée sur des supports verbaux. Par conséquent, ce type de matériel est inaccessible aux sujets ayant des déficits sévères du langage oral. De plus, les études portant sur le lien entre la mémoire de travail et l'aphasie sont fréquemment menées sur des patients présentant une atteinte légère du langage, ou une bonne récupération linguistique. Toutefois, des sujets souffrant d'un déficit massif du langage peuvent également être concernés par une atteinte de la mémoire de travail. Dès lors, la rééducation orthophonique ne peut être optimisée qu'en incluant un entraînement de la mémoire de travail.

Ainsi, nous pouvons nous demander, d'une part, si un protocole de rééducation de la mémoire de travail pourrait être mis en place pour des patients aphasiques présentant des troubles du langage massifs. D'autre part, il serait intéressant d'observer les effets d'une telle prise en charge sur la récupération des fonctions du langage et de la communication. Pour cela, un protocole de rééducation adapté aux capacités de production et de compréhension orale d'un sujet souffrant d'une aphasie expressive massive a été élaboré. Cette étude de cas nous permettra d'analyser les effets de notre prise en charge sur les performances de notre patiente, et son impact au quotidien.



## Etude de cas

## **I. Profil clinique de la patiente**

Les différents questionnements liés à notre problématique ont motivé le choix de notre sujet aphasique. Certains critères ont donc été pris en compte :

- aphasie d'expression massive (1/5 à l'échelle de gravité du BDAE),
- lésion cérébrale datant de plus de 6 mois (afin de contrôler au maximum le phénomène de récupération spontanée),
- pas de pathologie prémorbide associée (déficience mentale, troubles psychiatriques ou comportementaux),
- déficit associé de la mémoire de travail (empan pathologique, soit inférieur à 5),
- peu d'évolution avec une rééducation orthophonique du langage et de la communication dite classique.

Mme D., âgée de 72 ans a été victime d'un accident vasculaire cérébral (AVC) ischémique sylvien total gauche d'origine cardio-embolique en mai 2010. Ces lésions cérébrales sont alors à l'origine d'une aphasie globale sévère se répercutant sur ses capacités communicationnelles. Par ailleurs, des troubles neuropsychologiques associés ont été objectivés.

Mme D., était professeur d'espagnol (à la retraite au moment de l'AVC) et parlait trois langues couramment (français, espagnol et anglais). Depuis son AVC, elle vit chez son fils, fréquemment absent pour des raisons professionnelles.

Dans ce premier chapitre, nous détaillerons donc le profil clinique initial de la patiente, son aphasie et les troubles neuropsychologiques associés, ainsi que la prise en charge orthophonique mise en place.

## **A. Tableau clinique de l'aphasie initiale**

### 1. Le langage oral

#### ▪ Versant expressif :

Dans tous contextes (situation spontanée, semi-dirigée ou dirigée), le langage de Mme D. est réduit, jargonné et non informatif car ses productions verbales sont :

- stéréotypées,
- persévérées (persévérations lexicales pour la plupart, parfois syntaxiques),
- déformées par quelques paraphasies phonémiques qui ne perturbent cependant pas l'intelligibilité lexicale,
- sujettes à des paraphasies sémantiques (boisson pour boire) et phonologiques (clé pour carré),
- soumises à un effet longueur qui accentue les paraphasies.

Des productions orales adéquates sur les plans lexical et phonologique sont observées :

- lors de tâches faisant appel au langage automatique,
- en dissociation automatico-volontaire,
- grâce aux ébauches articulatoires, phonémiques et contextuelles,
- grâce à la Mélodie Thérapie,
- en répétition.

#### ▪ Versant réceptif :

Mme D. est très présente dans l'interaction conversationnelle. Elle émet de nombreux feed-back assurés, tels qu'un sourire, un mouvement de la tête affirmatif, une réponse orale affirmative ou négative. En situation de communication, la patiente peut en effet comprendre certains messages concrets et familiers en s'appuyant activement sur le contexte. Mais lors de la passation des tests standardisés :

- les épreuves de désignation lexicale révèlent un effet concrétude avec une compréhension lexicale assez préservée,

- les épreuves de compréhension de phrases montrent un effet longueur avec une compréhension syntaxique déficitaire,
- de nombreuses confusions phonologiques et sémantiques gênent la compréhension.

## 2. La communication

La communication, même sur des sujets courants, est difficile étant donné le déficit langagier qui altère l'informativité de la patiente. Un classeur de communication a donc été mis en place durant les premiers mois suivant l'AVC. Celui-ci s'est avéré efficace en séances pour pallier les difficultés de communication. Mais son utilisation spontanée et son transfert au quotidien n'a pas été possible, et ce pour plusieurs raisons :

- pour appuyer sa communication, Mme D. utilise plus volontiers d'autres canaux de communication sur incitation (gestes, mimiques, pointage, dessin),
- elle souffre de troubles neuropsychologiques associés qui perturbent l'utilisation de canaux de communication palliatifs (persévérations motrices, apraxie, manque d'initiative, défaut de flexibilité...),
- elle vit seule avec son fils qui, dans un quotidien routinier et cloisonné, la comprend très bien. Aussi, tous les deux ne jugent pas nécessaire l'utilisation de cet outil.

Mme D. n'hésite pas à engager l'échange, poser des questions, faire des remarques et prend plaisir dans l'interaction. Cependant, ses capacités communicationnelles restent extrêmement réduites pour qui ne la connaît pas.

## 3. Le langage écrit

Les tâches de lecture et de compréhension écrite mettent en évidence les mêmes troubles qu'à oral, à savoir des persévérations, des paralexies verbales, un effet longueur, et de meilleures performances dans les productions automatiques. En outre, la voie d'assemblage est altérée, Mme D. lit donc exclusivement par la voie d'adressage, sujette à des paralexies ou à des paraphrasies sémantiques.

En transcription une agraphie massive est objectivée, caractérisée par : un effet longueur, des difficultés de récupération des formes orthographiques, un trouble du contrôle de l'encodage graphémique et des persévérations motrices.

Mme D. présente donc une aphasie massive avec de sévères troubles du langage oral et de la communication. Les autres canaux de communication sont perturbés par des troubles associés divers qui l'empêchent de pallier ses difficultés. En effet, les lésions cérébrales dues à son AVC sont à l'origine de troubles neuropsychologiques, tels qu'un déficit attentionnel, un trouble mnésique et une perturbation des fonctions exécutives.

## **B. Troubles neuropsychologiques associés**

- L'apraxie :

Mme D. souffre d'une apraxie bucco-faciale. Certaines praxies ne peuvent être réalisées sur demande mais sont possibles en dissociation. L'imitation l'aide considérablement mais des persévérations motrices viennent perturber toute réalisation volontaire. Cette apraxie bucco-faciale engendre des déformations phonologiques sur certains mots, pouvant altérer son intelligibilité.

Une apraxie gestuelle est également observée. Celle-ci entrave l'utilisation de gestes comme support palliatif de communication.

- Les troubles attentionnels :

Mme D. présente de grandes difficultés de concentration et est facilement parasitée par les éléments extérieurs (des personnes qui parlent, le téléphone qui sonne), ce qui s'explique par une faiblesse de l'attention divisée et sélective.

De plus, ses troubles sont à l'origine d'une fatigabilité cognitive importante exigeant l'arrêt rapide des tâches langagières, qui sont coûteuses cognitivement. Ils engendrent également une anosognosie qui ne lui permet pas de s'autocorriger, ou d'émettre des feedback signalant son incompréhension. Ainsi, ses troubles attentionnels se répercutent sur la qualité de la communication avec son interlocuteur.

- Les troubles de l'exploration visuelle :

Mme D. ne met pas en place de stratégie d'exploration visuelle. Aussi, lors d'une tâche de barrage visuel ou de lecture, elle parcourt le support écrit de manière anarchique et rapide, ce qui altère ses performances.

- Les persévérations :

Cette patiente présente des persévérations motrices et verbales, dont elle n'a pas systématiquement conscience, empêchant alors toute production orale. Elles sont principalement de type « recurrent » en modalité verbale, et de type « continuous » sur le plan moteur, perturbant ainsi la qualité de l'échange avec la patiente. Celles-ci sont dues à un déficit du processus d'inhibition.

Ces persévérations verbales peuvent être issues de mots prononcés par elle-même ou par son interlocuteur. Les items engendrant le comportement de persévération peuvent avoir un lien (sémantique, visuel, phonologique), ou non, avec le mot sur lequel elle persévère. Ces persévérations verbales sont produites à l'oral comme à l'écrit.

Sur le plan moteur, des comportements persévératifs sont également observés, et peuvent perturber ses compétences durant les activités langagières (en transcription, en désignation, en communication), et non-verbales.

### **C. Prise en charge depuis son AVC**

En mai 2010, suite à son AVC, Mme D. a été hospitalisée dans un centre de médecine physique et de réadaptation fonctionnelle, où elle a été suivie en orthophonie et en kinésithérapie.

Dès octobre 2010, elle a été prise en charge en libéral. Les séances d'orthophonie ont eu lieu à raison de quatre fois par semaine, dont une séance avec d'autres patients aphasiques.

Le projet thérapeutique de rééducation du langage oral et de la communication a pour objectif de :

- faciliter le processus de compréhension en augmentant progressivement le nombre d'informations présentées,
- lever les stéréotypies et les persévérations,

- développer des stratégies de communication non-verbales pour faciliter son informativité,
- permettre la résurgence de productions linguistiques d'abord automatiques puis volontaires,
- faciliter les productions plus longues à l'aide de la mélodie thérapie,
- rendre plus fonctionnelles les productions écrites.

L'aphasie massive présentée par la patiente et les troubles neuropsychologiques associés sont donc à l'origine d'une perte majeure de l'autonomie dans les activités requérant le langage : répondre au téléphone, exprimer ses besoins ou désirs, lire ou s'occuper des documents administratifs.

Par ailleurs, la forme clinique de l'aphasie de cette patiente, et les déficits langagiers qui en découlent vont dans le sens d'un dysfonctionnement de la mémoire de travail associé. En effet, l'effet longueur objectivé en expression et en réception, et les persévérations, montrent une atteinte des performances de la mémoire de travail. De plus, les troubles neuropsychologiques associés, tels que le déficit attentionnel, de l'inhibition et de la flexibilité, sont fréquemment associés à un dysfonctionnement de la mémoire de travail. Dès lors, Mme D. éprouve des difficultés dans des activités impliquant cette fonction, comme cuisiner, retenir et gérer son emploi du temps, se repérer dans l'espace.

Aussi, un protocole de rééducation de la mémoire de travail, adapté aux troubles phasiques majeurs de la patiente, a été mis en place à partir de janvier 2012. Ce dernier consiste en un entraînement de l'administrateur central, du calepin visuo-spatial et de la boucle phonologique, visant à diminuer les persévérations, les paraphasies, les troubles attentionnels, et par là-même à optimiser la récupération des fonctions langagières.

## **II. Présentation et progression du protocole de rééducation**

Ce protocole de rééducation est un entraînement cognitif visant la réhabilitation des différents sous-systèmes de la mémoire de travail :

- la boucle phonologique par le biais de l'augmentation de l'empan verbal, avec présentation auditive et visuelle des stimuli,
- le calepin visuo-spatial abordé à partir d'exercices développant les empan visuel et spatial,
- les différentes fonctions de l'administrateur central : traitement de l'information verbale et visuo-spatiale, contrôle attentionnel, processus inhibiteurs, flexibilité et gestion des situations de double tâche,
- rôle de la mémoire de travail dans les activités langagières, telles que la dénomination, la lecture, la compréhension orale et écrite de phrases et de textes.

Par ailleurs, notre protocole de rééducation de la mémoire de travail a été adapté aux troubles du langage et de la mémoire de travail présentés par la patiente, afin d'éviter les répercussions de ceux-ci sur ses performances mnésiques.

- les nombres d'items et de distracteurs ont été restreints selon les tâches, pour limiter les répercussions des troubles attentionnels et de l'exploration visuelle,
- le temps de réalisation des épreuves était limité (10 minutes maximum par activité, selon la rapidité d'exécution des tâches par la patiente), pour réduire la fatigabilité cognitive,
- chaque séquence à mémoriser et à restituer n'était présentée qu'une fois, que le rappel soit réussi ou non, afin d'éviter la mise en place de persévérations,
- l'influence des variables linguistiques a été contrôlée (effet fréquence d'usage, effet concrétude des mots), ainsi seuls les mots fréquents et concrets ont été inclus à notre protocole,
- des supports écrits ou imagés à désigner, ont servi de réponses durant les 30 premières séances, car les productions orales de Mme D. sont persévérées, stéréotypées et présentent des paraphasies. En effet, les compétences langagières n'ont été sollicitées que progressivement,



- les supports de désignation étaient cachés durant la phase de mémorisation, afin de canaliser l'attention de Mme D. sur la séquence à retenir, et pour ne solliciter que les capacités de mémorisation à court terme.

Ce protocole d'entraînement de la mémoire de travail a donné lieu à cinquante séances de rééducation, à raison de quatre par semaine dont deux au domicile de la patiente et deux au cabinet libéral de son orthophoniste.

Il est important de préciser que cet entraînement de la mémoire de travail a suivi une progression, tenant compte des troubles phasiques de la patiente, et comprenant quatre étapes (les séances 1 à 14, les séances 15 à 29, les séances 30 à 44, et les séances 45 à 50). Qui plus est, les exercices proposés ont également subi une complexification. Ainsi, lorsque la patiente présentait 90% de réussite aux différentes tâches, la charge mentale était augmentée, à savoir le nombre d'items à maintenir et manipuler en mémoire. A l'inverse, la vitesse de présentation, d'une durée de cinq secondes, est restée inchangée tout au long du protocole.

### **A. De la séance 1 à la séance 14**

Cette première étape consiste à développer les capacités de stockage de la mémoire de travail, à savoir la boucle phonologique et le calepin visuo-spatial. Pour cela, des exercices de rappels immédiats de séquences à mémoriser ont été proposés, avec restitution des items dans l'ordre et sur désignation de supports. Nous avons débuté par des séquences de deux items.

#### **1. La boucle phonologique**

Les exercices proposés à la patiente étaient basés sur le stockage à court terme puis le rappel immédiat de stimuli verbaux. Cette partie du protocole a permis de développer l'empan verbal de Mme D. .

##### **▪ Entrée auditive :**

- rappel d'une séquence d'instruments de musique présentée en modalité auditive (xylophone, maracas, flûte et tambourin) par désignation du nom écrit de l'instrument.

- rappel d'une séquence de bruits familiers sur désignation de l'item cible à partir d'un support imagé (à partir du matériel « sountracks » comprenant 4 planches de 9 images verbalisables et un CD rom des 36 sons correspondants).
- rappel d'une séquence de chiffres (de 1 à 10) sur consigne orale, par désignation de l'item cible sur un support écrit en chiffres.
- rappel d'une liste de mots sur consigne orale, par désignation de l'image correspondante, avec distracteurs phonologiques. Ces images sont présentées dans l'Annexe I (page 109).

▪ Entrée visuelle :

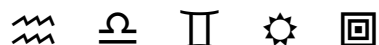
- rappel d'une séquence de chiffres (de 1 à 10) présentés de manière écrite en lettres, par désignation de l'item cible écrit en chiffres. Le changement d'écriture de chiffres a permis de s'assurer que la restitution de la séquence était bien due à la mémorisation d'une information verbale, et non à la restitution d'une forme visuelle stockée.
- rappel d'une liste de mots écrits, par désignation des images correspondantes (avec distracteurs phonologiques).

## 2. Le calepin visuo-spatial

L'entraînement de ce sous-système consistait à augmenter l'empan visuel et l'empan spatial de la patiente, à savoir les capacités de stockage à court terme des informations visuelles et spatiales.

▪ Empan visuel :

- reproduction en miroir d'une séquence de jetons de cinq couleurs différentes (bleu, vert, rouge, jaune, blanc).
- reproduction d'une séquence de symboles parmi cinq items différents, proches visuellement, afin d'exiger une discrimination fine de la part de la patiente. Ces symboles sont issus de Microsoft Word 2007, police « Wingdings », taille 24, impression noire sur papier blanc.



- Empan spatial :
  - déplacement mental dans une grille (de 16 cases) sur consigne écrite dont le nombre augmente (une consigne au départ). Par exemple : « 2 cases à droite ».
  - placement de figures géométriques dans une grille, à partir d'un modèle visuo-spatial (issu du matériel « Logix », un modèle est présenté dans l'Annexe II, page 110).
  - manipulation mentale de patrons, afin de retrouver celui correspondant à un dé cible (un exemple est présenté dans l'Annexe III, page 111).

Dans le cadre de ce protocole, nous sommes passés à la deuxième étape lorsque la patiente présentait des empan verbaux et visuels à 3, à savoir 90 à 100% de réussite dans la restitution des séquences de 3 items. Concernant l'empan spatial Mme D. présentait 90 à 100% de réussite aux exercices proposés.

## **B. De la séance 15 à la séance 29**

Cette étape cible l'entraînement des performances de l'administrateur central, sans nécessiter de production orale de la patiente.

Cette composante de la mémoire de travail assure de nombreuses fonctions. Nous avons donc, dans le cadre de ce protocole, pu aborder certaines d'entre elles selon les capacités mnésiques de la patiente.

### **1. Le traitement d'informations verbales**

- rappel envers d'une séquence d'instruments de musique et de bruits familiers, sur désignation de supports écrits ou imagés, (en modalité d'entrée auditive),
- rappel envers d'une séquence de chiffres de 1 à 10, et d'une liste de mots sur désignation de support écrit ou imagé, présentés selon les deux modalités.

## 2. Le traitement d'informations visuo-spatiales

- placement de figures géométriques dans une grille sur consigne visuo-spatiale (Logix). Les modèles utilisés nécessitaient la prise en compte de codes, et la reconstitution mentale de la grille, présentée partiellement. Deux modèles sont joints dans l'Annexe IV (page 112).

## 3. La composante attentionnelle

- stopper une liste d'items selon la couleur, la forme géométrique, ou l'appartenance de la cible à une catégorie sémantique. Ces exercices ont été réalisés au moyen des cartes figures du matériel « Jeux à la carte » (publié chez Ortho Edition composé de cartes comprenant des triangles, des carrés, des ronds et des croix, de couleur rouge, bleue, verte et noire), et des images du Père Castor.

## 4. Inhibition motrice

- tri de cartes selon la figure géométrique, ou la couleur de la figure, ou bien en alternant les deux critères. Cet exercice a été effectué à partir des cartes figures issues de « Jeux à la carte ».

L'étape suivante a été mise en place lorsque l'empan envers verbal de la patiente se situait à 3 (90 à 100% de réussite), et les autres exercices présentaient au moins 90% de réussite.

## **C. De la séance 30 à la séance 44**

Cette étape repose sur l'introduction d'exercices nécessitant les compétences en production orale de la patiente. Ceux-ci nous ont ainsi permis de poursuivre et développer l'entraînement de l'administrateur central.

### 1. Traitement de l'information verbale

- reconstitution de mots sur épellation, et épellation de mots sur un support (ce dernier est présenté dans l'Annexe V, page 113). Le nombre restreint de lettres que comporte le support a permis de limiter les répercussions des troubles attentionnels et de l'exploration visuelle sur les performances mnésiques de la patiente. Mme D. a pu reconstituer des mots de 5 lettres et en épeler de 4 lettres, au maximum.
- reconstitution de syllabes dans le désordre ou dans l'ordre pour former un mot. Cet exercice a été réalisé au moyen d'un power point exigeant la mémorisation des syllabes, présentées de manière isolée, et leur manipulation mentale pour restituer le mot cible. Mme D. a lors pu reconstituer des mots de 5 syllabes maximum.

### 2. Inhibition verbale

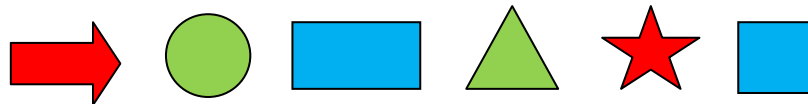
- dénommer l'orientation de flèches (gauche, droite). Pour cet exercice un power point a été élaboré, comprenant 150 flèches, orientées à droite ou à gauche (un flèche par diapositive). Celles-ci étaient de couleurs différentes, la couleur ayant alors un effet distracteur permettant de solliciter doublement le processus d'inhibition. La patiente a réussi à dénommer correctement tous les items (avec quelques autocorrections), dès la première présentation de cet exercice.
- dénomination de la figure géométrique, ou de sa couleur, et dénomination en alternant les deux critères (à partir du matériel « Jeux à la carte »).

### 3. Flexibilité

- chemin alphabétique sur support écrit (deux productions de la patiente sont présentées dans l'Annexe VI, page 114). Cette tâche consiste à relier toutes les lettres de l'alphabet, selon la suite alphabétique, alors qu'elles sont éparpillées sur la feuille.

#### 4. Gestion des doubles tâches

- épreuve visuelle de barrage (issue de «Attention et Mémoire» de C. Boutard et M. Bouchet), simultanément à une tâche auditive, d'empan envers de 3 chiffres ou de répétition endroit de 3 mots.
- épreuves d'empan double : replacer des figures géométriques de différentes couleurs dans une grille (de 9 ou 16 cases), avec ou sans distracteurs phonologiques. Nous avons créé 18 cartes figures, issues d'« illustrations, formes » de Microsoft Word 2007 : six figures géométriques différentes (présentées ci-dessous), chacune de couleur rouge, bleue, et verte. La patiente a pu restituer jusqu'à 3 figures avec 90% de réussite.



#### **D. De la séance 45 à 50**

Les cinq dernières séances ont été vouées à la mémoire de travail dans les activités langagières, dans une visée écologique. Nous avons travaillé la mise en place de stratégies permettant d'améliorer les performances de la patiente, dans ces activités faisant appel au langage et à la mémoire de travail.

Les exercices suivants ont été proposés :

- dénomination orale d'images (images du Père Castor),
- lecture de mots et de phrases,
- transcription de la séquence alphabétique,
- compréhension orale et écrite, de phrases et de textes.

SEANCES	OBJECTIFS
<b>1 à 14</b>	Augmentation des capacités de stockage de la boucle phonologique et du calepin visuo-spatial, par un entraînement des empan : verbal, visuel et spatial.
<b>15 à 29</b>	Entraînement, par des exercices ne nécessitant pas de productions orales, des différentes fonctions de l'administrateur central : traitement des informations verbales et visuo-spatiales, composante attentionnelle, et inhibition motrice.
<b>30 à 44</b>	Introduction des productions orales comme système de réponses afin de poursuivre l'entraînement de l'administrateur central : traitement des informations verbales, gestion des doubles tâches, inhibition verbale et flexibilité.
<b>45 à 50</b>	Augmentation des performances dans les activités langagières impliquant la mémoire de travail : dénomination, lecture, transcription, compréhension orale et écrite.

Figure 3 : Tableau récapitulatif de la progression du protocole de rééducation de la mémoire de travail.

Afin d'objectiver l'efficacité de notre protocole sur les performances en mémoire de travail de Mme D., et les effets de cette prise en charge sur ses fonctions langagières et communicationnelles, la réalisation de bilans a été indispensable.

### **III. Place de l'évaluation dans la méthodologie**

Afin d'observer les effets d'une rééducation de la mémoire de travail sur le langage oral et la communication, il était nécessaire d'évaluer les performances de la patiente, avant et après les différentes prises en charge. Les bilans effectués ont donc porté sur le langage oral, la communication, et sur la mémoire de travail elle-même.

La méthodologie de ce mémoire de recherche a compris la réalisation de trois bilans, effectués sur une période d'un an.

Pour ne pas perturber le suivi en orthophonie et en nous référant à la nomenclature (pour avoir un nombre de séances égal), le nombre de séances effectuées dans le cadre de cette étude a été fixé à cinquante.

Mme D. étant suivie en orthophonie depuis son AVC, cette prise en charge a donc été poursuivie durant la mise en place du protocole de rééducation de la mémoire de travail. Par conséquent, l'objectif de l'expérimentation a été de comparer l'évolution de la patiente durant une prise en charge orthophonique seule, à son évolution suite à une rééducation spécifique de la mémoire de travail combinée au suivi orthophonique.

### **A. Premier bilan**

Selon la nomenclature et dans le cadre du suivi orthophonique de la patiente, il s'agissait d'un bilan de renouvellement, réalisé dans le cadre de mon stage de troisième année. Concernant cette étude, ce bilan est celui qui a été choisi comme point de départ à l'évaluation du langage et de la communication. Il a été effectué en mai 2011, au moyen du BDAE (Boston Diagnostic Aphasia Examination) et du TLC (Test Lillois de Communication), au sein du cabinet libéral où Mme D. est prise en charge.

Le TLC permet l'analyse des capacités communicationnelles à partir de trois situations d'échange :

- une interview dirigée comprenant des questions sur la vie personnelle et professionnelle du sujet,
- une discussion engendrant un débat, la production d'idées et d'une argumentation,
- une épreuve type PACE afin d'apprécier l'utilisation spontanée des canaux de communication non-verbaux du sujet et ses capacités de compréhension non-verbale.

Ce test évalue les compétences communicationnelles selon trois domaines :

- les compétences interactionnelles, soit l'attention et la motivation à communiquer,
- la communication verbale (expression et compréhension), à savoir l'utilisation effective des fonctions langagières à des fins de communiquer,
- la communication non-verbale (expression et compréhension).



Le **BDAE** est une batterie d'évaluation des compétences langagières destinée aux aphasiques. Il nous a donc permis d'objectiver l'évolution des performances en langage oral (expression et compréhension) de notre patiente. Les épreuves de langage écrit ont également été administrées étant donné l'implication de la mémoire de travail dans les tâches de lecture, de production et de compréhension écrites.

## **B. Deuxième bilan**

Cette seconde évaluation a eu lieu en décembre 2011, suite à cinquante séances d'orthophonie, à raison de quatre séances par semaine dont une de groupe.

Les différentes épreuves ont été réalisées au domicile de la patiente. Mme D. a éprouvé des difficultés à se concentrer, à canaliser son attention et a montré une grande fatigue cognitive.

### **1. Evaluation du langage et de la communication**

Le **BDAE** et le **TLC** ont permis d'objectiver l'évolution de la patiente dans les domaines du langage et de la communication, suite à une prise en charge orthophonique seule.

### **2. Evaluation de la mémoire de travail**

Ce deuxième bilan a été le point de départ pour une évaluation des performances en mémoire de travail de la patiente. Diverses épreuves ont alors permis d'analyser chacune des composantes de cette fonction, la plupart, faisant également appel à la mémoire épisodique.

Les tests passés sont les suivants :

- **L'épreuve de répétition de logatomes et celle d'identification et de reproduction de rythmes** qui mettent en jeu les capacités de stockage de la mémoire à court terme auditive, et de la boucle phonologique. Elles sont issues de la batterie créée par S. Borel-Maisonny destinée à l'évaluation du langage oral et ses pré-requis, chez les enfants.

- **Le TMT** (Trail Making Test), qui fait appel à l'administrateur central et à son implication dans le processus de flexibilité.
- **Les 15 mots de Rey**, faisant l'objet de cinq rappels immédiats afin d'observer la présence d'un effet r cense (boucle phonologique).
- Des épreuves de rappels immédiats de mots et de lettres pour tester les **effets de similarité phonologique et de longueur des mots** (boucle phonologique).
- Une épreuve **d'empan double** exigeant le traitement simultané d'informations verbales et visuo-spatiales, faisant ainsi appel à l'administrateur central.
- Des épreuves issues de la **MEM III** ; batterie d'évaluation des systèmes mnésiques impliqués dans le processus d'apprentissage, destinée aux adolescents et aux adultes.
  - Séquence lettres/chiffres, qui fait appel aux capacités de stockage des informations verbales par la boucle phonologique, et à leur traitement par l'administrateur central.
  - Mémoire spatiale (empans spatiaux endroit et envers), nécessitant l'implication du calepin visuo-spatial, et de l'administrateur central pour l'empan envers.
  - Mémoire de chiffres (empans endroit et envers), qui met en jeu la boucle phonologique, et l'administrateur central pour l'empan envers.
  - Mémoire visuelle qui comprend quatre épreuves, à partir de cinq figures. L'épreuve de copie et le rappel immédiat font appel au calepin visuo-spatial seul. Celles de reconnaissance et de discrimination sollicitent le calepin visuo-spatial et l'administrateur central.

Par ailleurs, **deux questionnaires d'auto-évaluation** ont été remplis par le fils de la patiente, afin de mesurer l'impact des troubles (du langage et neuropsychologiques) dans la vie quotidienne de Mme D. : ses loisirs, ses capacités à communiquer et   s'exprimer, en particulier avec ses proches. Ceux-ci étaient issus du **TLC** et de la **MEC** (Protocole Montréal d'Evaluation de la Communication). Ils sont présentés dans l'Annexe VII (page 115).

### C. Troisième bilan

Cette dernière évaluation a eu lieu en mai 2012, au terme des cinquante séances de rééducation de la mémoire de travail, et de cinquante séances d'orthophonie. Elle comprenait la passation des mêmes épreuves que le bilan précédent. Ainsi, ce troisième bilan a permis d'observer les effets d'une prise en charge spécifique de la mémoire de travail, combinée à un suivi orthophonique, sur le langage et la communication, ainsi qu'à objectiver l'impact de notre protocole sur les performances en mémoire de travail.

Ce bilan a également eu lieu au domicile de la patiente. Mme D. a rapidement présenté des signes de fatigue cognitive et des difficultés de concentration.

<b>Evaluation</b>	<b>Secteurs explorés</b>	<b>Epreuves</b>
<b>Langage oral</b>	- expression orale : langage automatique, articulation, parole, lexicale, syntaxe	BDAE
	- compréhension orale : lexicale et syntaxique	
<b>Communication</b>	- communication verbale et non-verbale, expression et réception, capacités interactionnelles	TLC
<b>Boucle phonologique</b>	- mémoire auditive à court terme (matériel non verbal)	rythmes Borel
	- mémoire auditivo-verbale à court terme	logatomes Borel+ mémoire endroit de chiffres
	- effet récense	15 mots de Rey
	- effet similarité phonologique et effet longueur des mots	rappel immédiat de listes de mots
<b>Calepin visuo-spatial</b>	- composante visuelle	copie et rappel (MEM III)
	- composante spatiale	mémoire spatiale endroit (MEM III)
<b>Administrateur central</b>	- boucle phonologique	mémoire envers de chiffres + séquence lettres/chiffres (MEM III)
	- calepin visuo-spatial : visuel	reconnaissance et discrimination visuelle (MEM III)
	- calepin visuo-spatial : spatial	mémoire spatiale envers (MEM III)
	- double tâche	empan double
	- flexibilité/inhibition	TMT

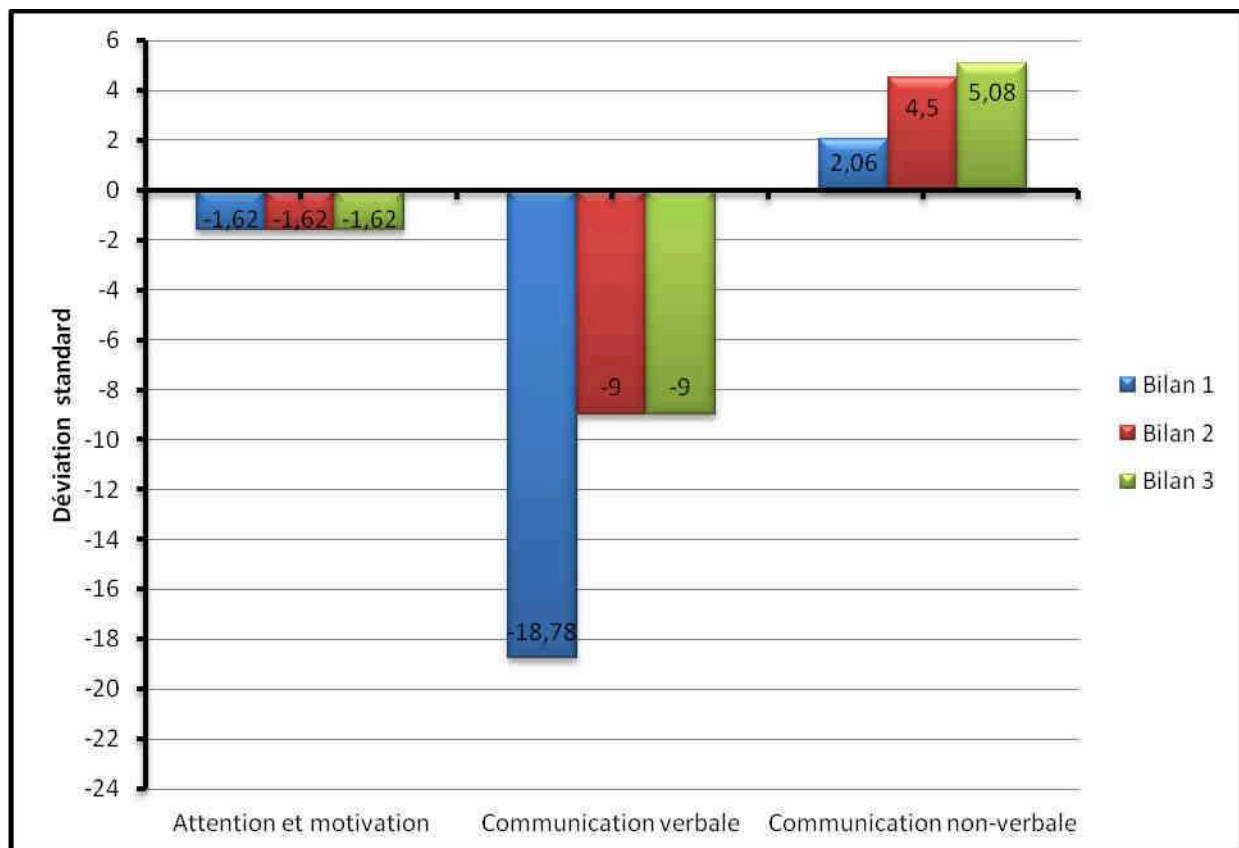
Figure 4 : Synthèse des épreuves du bilan.

# Résultats

Dans ce chapitre, nous allons exposer les résultats obtenus par notre patiente, lors des bilans du langage, de la communication, et de la mémoire de travail.

## I. Evolution de la communication

L'évolution des compétences de Mme D. en situation de communication a pu être objectivée au moyen du TLC.



Graphique 1 : Résultats du TLC.

A partir de ce graphique, nous pouvons donc observer l'amélioration des performances en communication verbale et non-verbale de la patiente, suite à une prise en charge orthophonique. Seules les capacités en communication non-verbale s'avèrent en progression après la rééducation de la mémoire de travail. A l'inverse, les performances attentionnelles et interactionnelles ne montrent aucune évolution suite aux deux prises en charge. De plus, l'attention, la motivation à communiquer, et la communication verbale, sont toujours, au terme de cette étude, en dessous du seuil pathologique.

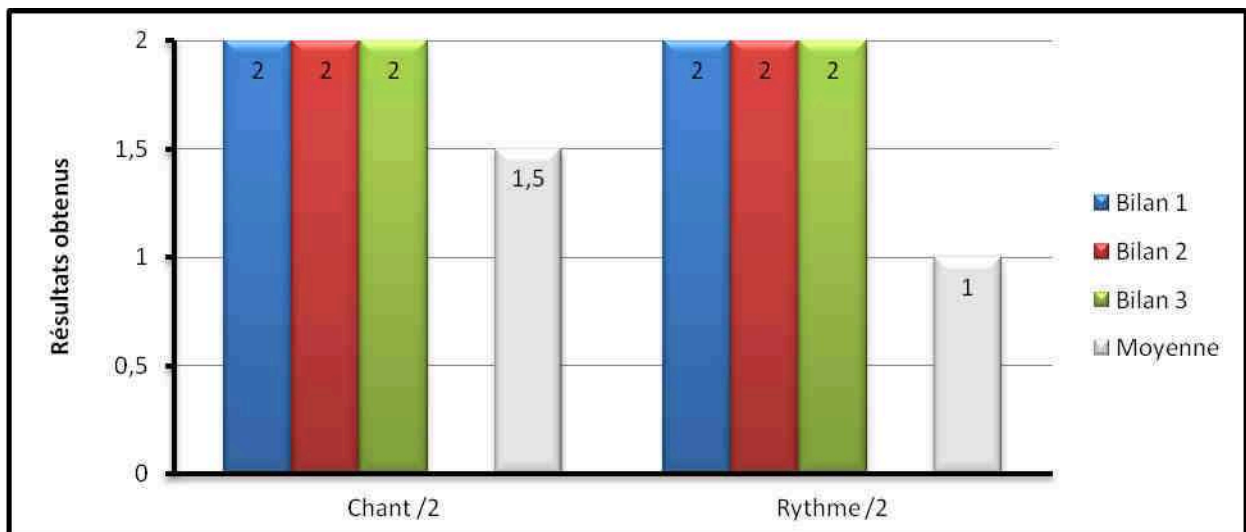
## II. Evolution du langage oral

L'analyse des résultats du BDAE a permis d'observer l'évolution des performances en langage oral de la patiente, versants expressif et réceptif, ainsi que ses performances en langage écrit que nous exposerons brièvement. Les graphiques réalisés dans cette partie reprennent l'architecture du Z-score, présenté dans l'Annexe VIII (page 117).

### A. Capacités expressives

- Les épreuves de musique :

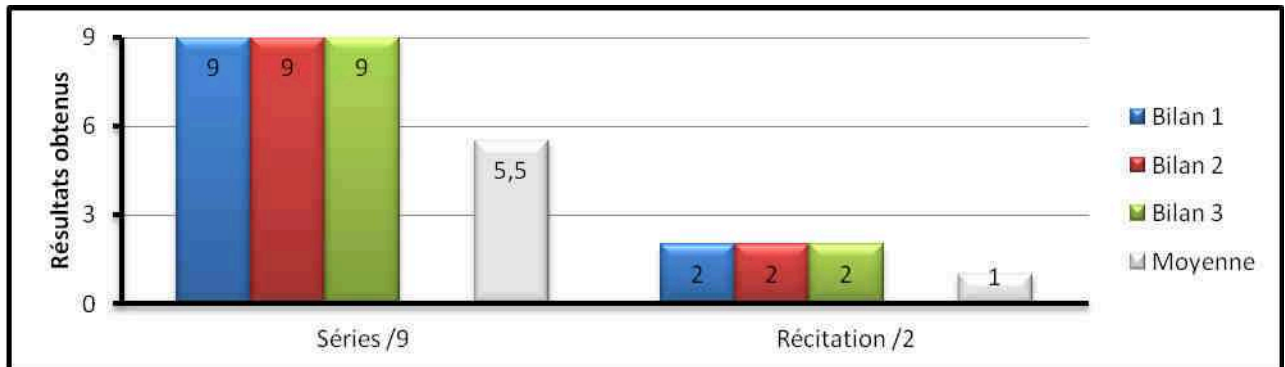
(la barre blanche correspond à la moyenne des patients aphasiques)



Graphique 2 : Résultats aux épreuves de musique du BDAE.

L'épreuve de chant montre l'intégrité de la mélodie de la parole dès le bilan n°1. La tâche de rythme met en évidence de bonnes compétences en mémoire auditive, et dans la perception des sons. Les résultats de Mme D. plafonnent à ces épreuves.

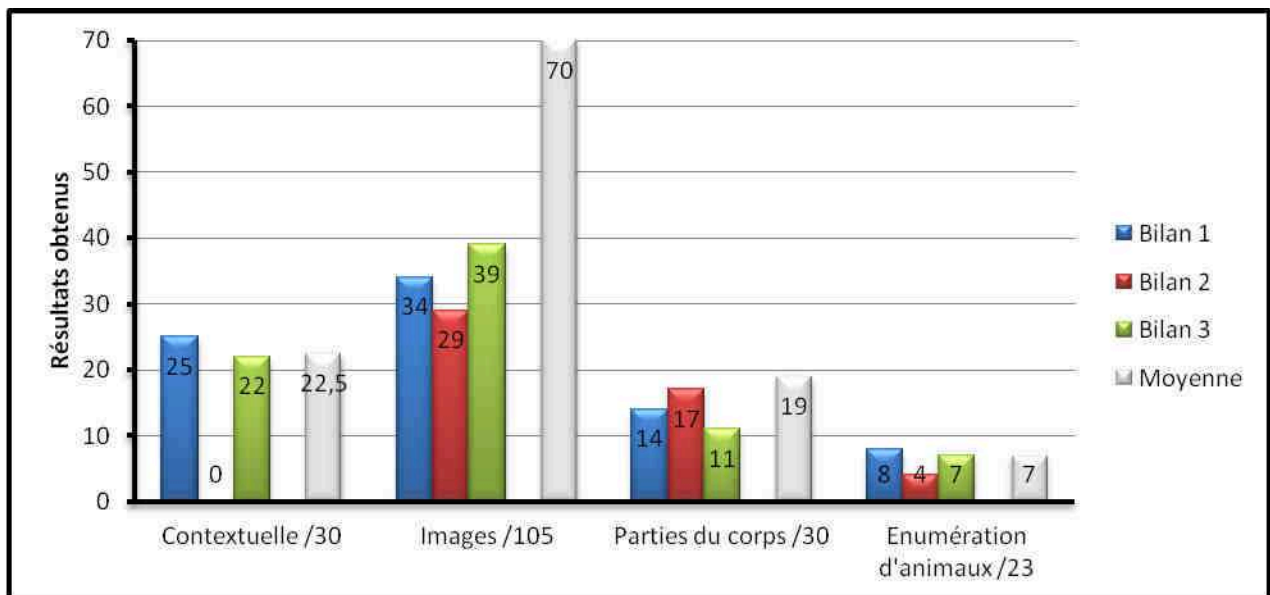
▪ Les épreuves de langage automatique :



Graphique 3 : Résultats aux épreuves de langage automatique du BDAE.

Les scores de la patiente vont dans le sens d'une préservation des capacités en langage automatique, puisqu'elle obtient les scores maximum aux deux épreuves. En effet, les séries automatiques (jours, mois, et chiffres) peuvent être énoncées, bien qu'une aide à l'initiation soit nécessaire, et les proverbes peuvent être complétés, dès le premier bilan.

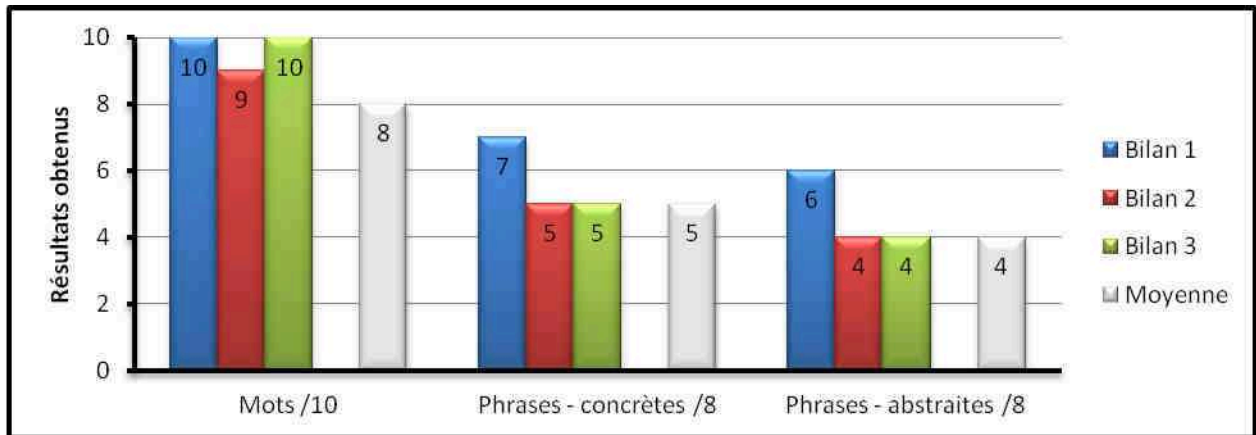
▪ Les épreuves de dénomination :



Graphique 4 : Résultats aux épreuves de dénomination du BDAE.

Les résultats aux différentes épreuves de dénomination, lors des trois bilans s'avèrent fluctuants, et inférieurs à la moyenne (sauf la dénomination contextuelle au bilan n°1, et l'épreuve d'énumération d'animaux). L'effet concrétude, le manque du mot, les paraphasies et les persévérations altèrent les productions orales de la patiente. Par conséquent, aucune évolution significative n'est mise en évidence lors des trois bilans.

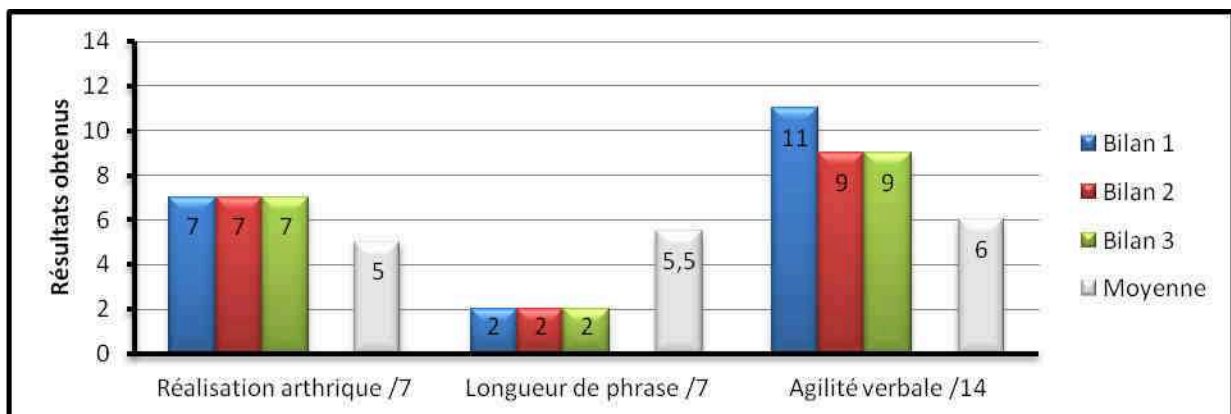
- Les épreuves de répétition :



*Graphique 5 : Résultats aux épreuves de répétition du BDAE.*

Les performances en répétition de Mme D. sont dans la moyenne, les meilleurs résultats étant obtenus lors du bilan n°1. Toutefois, un effet concrétude et un effet longueur de mots peuvent être observés. Suite à la rééducation de la mémoire de travail, les résultats en répétition de mots sont légèrement remontés, et sont les mêmes que ceux obtenus lors du bilan n°1. A l'inverse, pour les répétitions de phrases, l'effet longueur est toujours présent malgré l'entraînement de la mémoire de travail.

- Les épreuves de fluence :



*Graphique 6 : Résultats aux épreuves de fluence du BDAE.*

Les résultats obtenus, lors des trois bilans, montrent des performances en fluence préservées, hormis l'épreuve de longueur de phrases. De plus, aucune évolution significative ne peut être objectivée suite aux deux prises en charge. Seules les performances en agilité verbale, lors du bilan n°1, se montrent supérieures à celles obtenues aux bilans suivants.

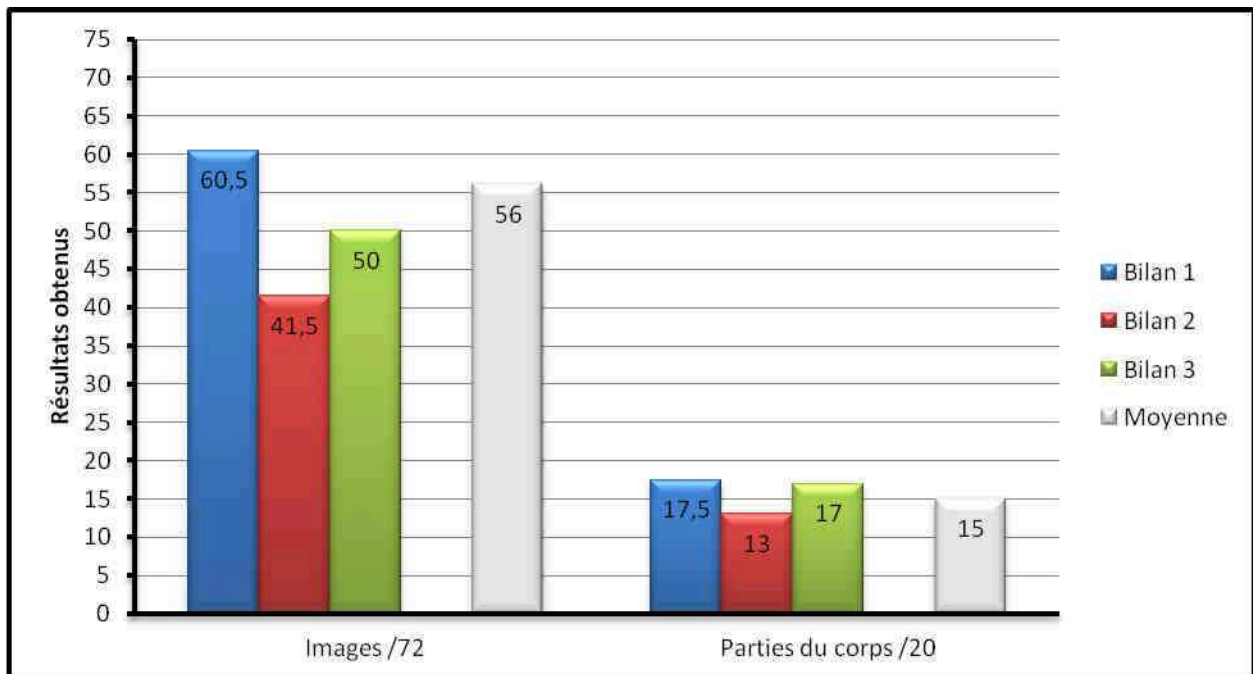


- Les transformations aphasiques :

La nature des transformations aphasiques restent inchangée. L'expression orale de Mme D. est caractérisée par des paraphasies phonémiques et verbales, ainsi qu'un jargon sémantique. En outre, les persévérations verbales associées, réduisent les productions de la patiente, qui s'exprime principalement par mots isolés.

## B. Capacités réceptives

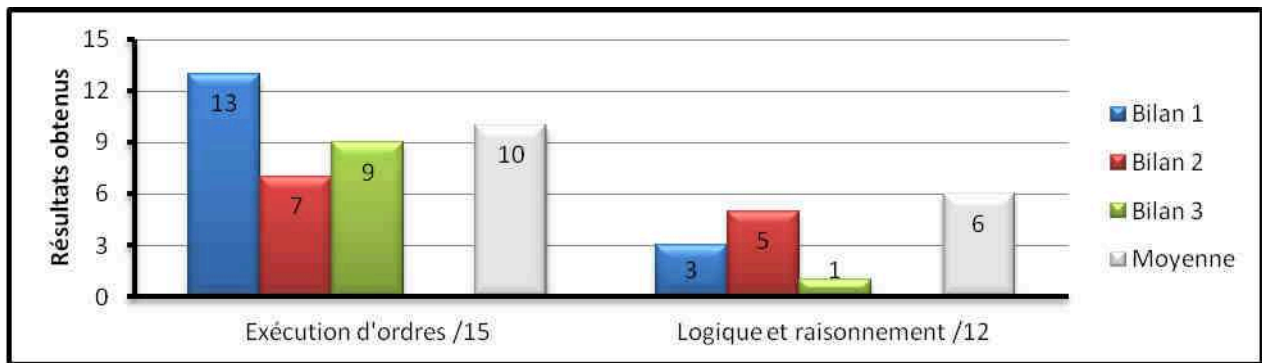
- Les épreuves de désignation :



Graphique 7 : Résultats aux épreuves de compréhension lexicale du BDAE.

L'épreuve de désignation d'images montre des résultats supérieurs à la moyenne, uniquement lors du premier bilan. En effet, les bilans n°2 et 3 sont marqués par un effet concrétude des mots. De plus, la tâche de désignation des parties du corps s'avère dans la moyenne, uniquement lors des bilans n°1 et 3.

- Les épreuves de compréhension syntaxique :



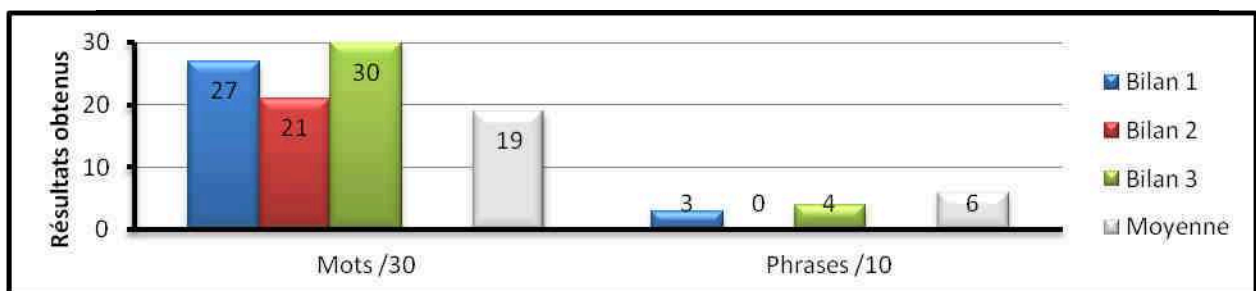
Graphique 8 : Résultats aux épreuves de compréhension syntaxique du BDAE.

Les résultats obtenus à l'épreuve d'exécution d'ordres sont moins échoués que ceux de l'épreuve logique et raisonnement. Toutefois, ces épreuves mettent en évidence la persistance d'un effet longueur en compréhension.

Il est à noter que la fluctuation des résultats obtenus à l'épreuve de logique et raisonnement, n'est pas due, de manière directe aux performances réceptives de la patiente. En effet, la difficulté de cette tâche, pour les trois passations, est telle que la patiente répond au hasard aux différents items.

### C. Langage écrit :

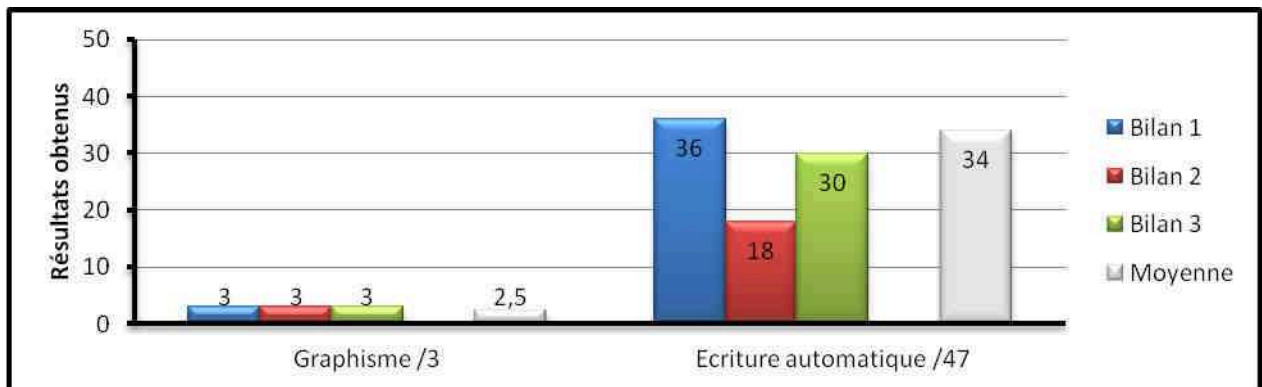
- Les épreuves de lecture :



Graphique 9 : Résultats aux épreuves de lecture du BDAE.

Les résultats en lecture de mots, aux trois bilans, sont supérieurs à la moyenne. En outre, les performances de Mme D. sont meilleures suite à la rééducation orthophonique et de la mémoire de travail. Ces prises en charge semblent également avoir amélioré les performances de la patiente en lecture de phrases. Toutefois, les résultats obtenus à cette épreuve sont inférieurs à la moyenne, et montrent un effet longueur et un déficit de la voie d'assemblage.

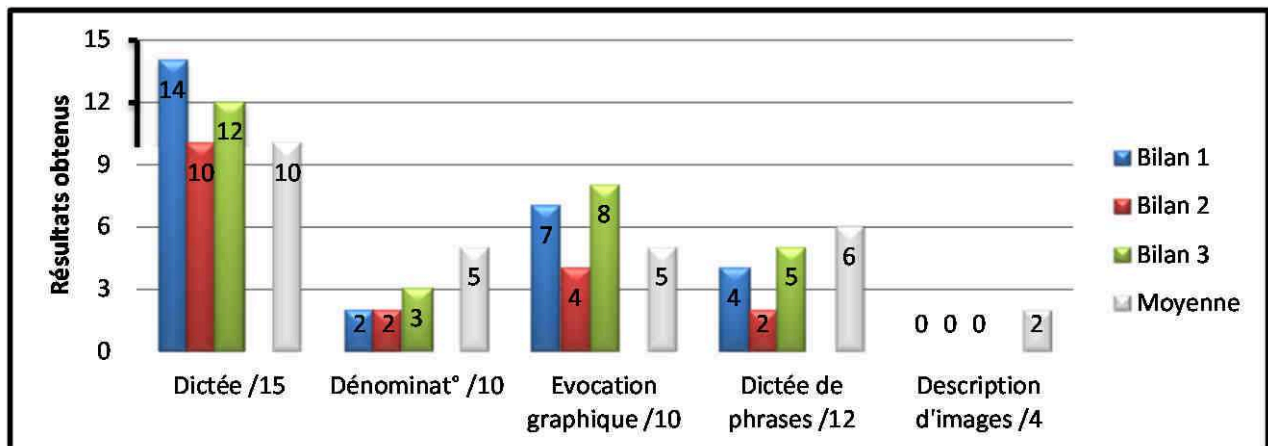
▪ Les épreuves d'écriture automatique :



Graphique 10 : Résultats aux épreuves de transcription automatique du BDAE.

Dès le premier bilan, le graphisme de Mme D. est de bonne qualité. A l'inverse, ses performances en écriture automatique sont supérieures à la moyenne uniquement pour le bilan n°1. Cependant, les résultats du bilan n°3 sont bien meilleurs que ceux du bilan n°2.

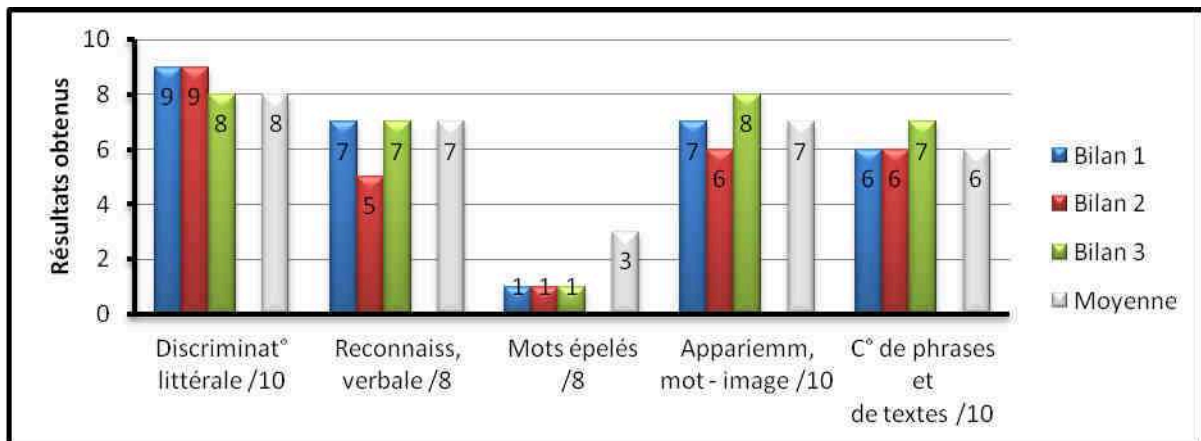
▪ Les épreuves de transcription sur consigne:



Graphique 11 : Résultats aux épreuves de transcription sur consignes du BDAE.

Les épreuves de dictée de mots et d'évocation graphique (mots courts) sont supérieures à la moyenne, contrairement à la dictée de phrases. Les résultats de la patiente mettent donc en évidence un effet longueur en écriture, qui se répercute sur ses performances en description d'image. Cet effet semble atténué en dictée de phrases suite à la rééducation de la mémoire de travail. La tâche de dénomination écrite est perturbée par des paraphasies phonémiques et sémantiques, et par des persévérations motrices, à l'image de la dénomination orale. Cependant, aucune évolution significative des résultats, suite aux différentes prises en charge, n'est objectivée.

- Les épreuves de compréhension écrite :



Graphique 12 : Résultats aux épreuves de compréhension écrite du BDAE.

Les résultats, aux différentes épreuves du bilan n°2, sont les plus chutéés. Pour les bilans n° 1 et 3, seule l'épreuve de mots épelés est inférieure à la moyenne, à cause du déficit de la voie d'assemblage. Par ailleurs, l'effet longueur présent dans la tâche de compréhension de phrases et de textes est légèrement réduit suite à une prise en charge de la mémoire de travail, combinée au suivi orthophonique.

### III. Evolution de la mémoire de travail

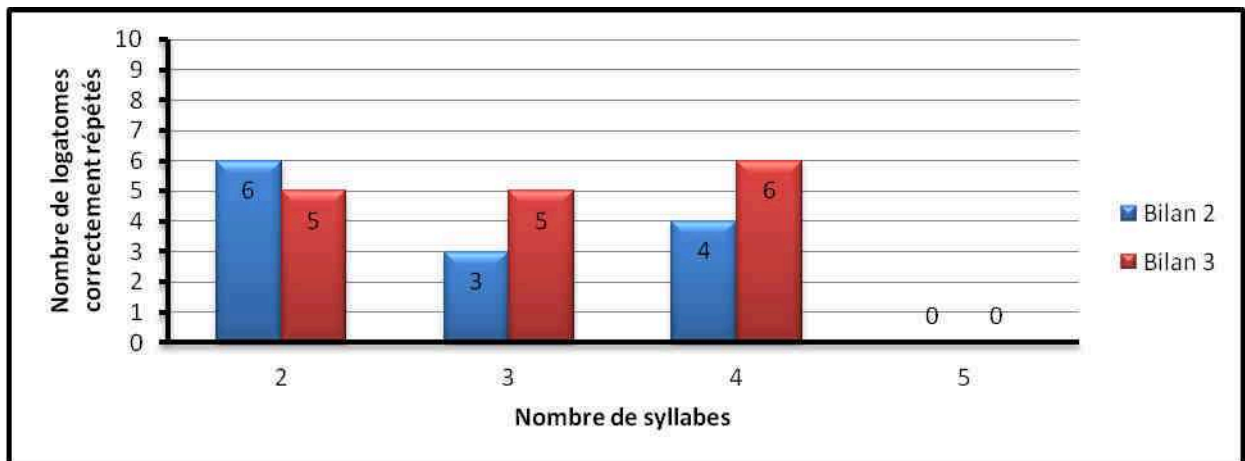
Les performances en mémoire de travail ont été évaluées, pré-thérapie (bilan n°2) puis post-thérapie (bilan n°3) de la mémoire de travail, combinée au suivi orthophonique.

#### A. La boucle phonologique

- Reproduction et identification de rythmes :

L'épreuve de reproduction de rythmes, lors des deux bilans, permet d'objectiver des performances en mémoire auditive à court terme pouvant aller jusqu'à six sons. Aucune évolution n'est dès lors observée. A l'inverse, la tâche d'identification de rythmes, faisant appel à la mémoire de travail verbale, passe de trois sons à cinq sons, entre les bilans n°2 et 3.

- La répétition de logatomes :



Graphique 13 : Résultats à l'épreuve de répétition de logatomes de Borel-Maissonny.

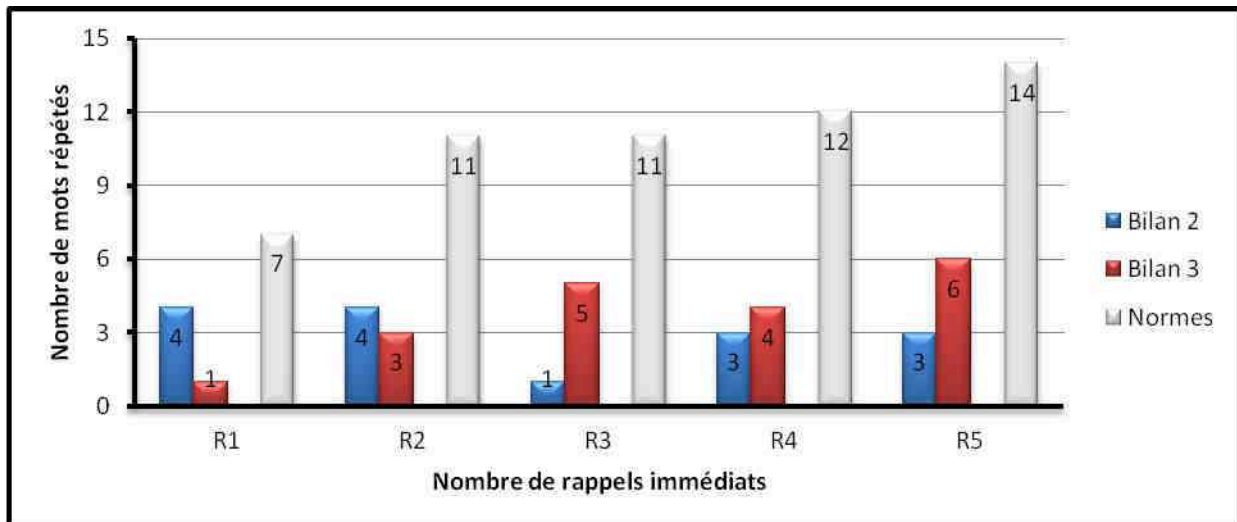
Cette épreuve ne montre pas d'augmentation de l'empan de non-mots, qui reste à quatre syllabes. Toutefois, les résultats mettent en évidence une augmentation du nombre de logatomes, de trois et quatre syllabes, correctement répétés. De plus, les erreurs portent systématiquement sur l'organisation des phonèmes de la séquence, non sur le nombre de syllabes.

- Mémoire endroit de chiffres :

Le bilan pré-thérapie donne lieu à un empan de 2 chiffres et le bilan post-thérapie met en évidence un empan de chiffres à 3. Toutefois, aucune norme dans la MEM III, concernant cette épreuve, ne permet de situer notre patiente par rapport à sa classe d'âge.

- Les 15 mots de Rey-effet récence:

Les cinq rappels immédiats d'une liste de 15 mots, ont mis en évidence la présence d'un effet récence pour les bilans n°2 et 3. De plus, la deuxième passation de cette épreuve a donné lieu à l'objectivation d'un effet récence et d'un effet primauté. Par conséquent, nous pouvons constater qu'après notre rééducation, la stratégie d'encodage de la patiente a évolué. En effet, elle fait désormais appel à sa mémoire de travail (boucle phonologique par l'effet récence), et à sa mémoire à long terme (effet primauté).



Graphique 14 : Résultats au test des 15 mots de Rey.

Ce graphique, montre qu’après notre prise en charge de la mémoire de travail, la stratégie d’encodage de Mme D. est plus efficace. Ainsi, lors du bilan pré-thérapie la patiente récupère au maximum 4 mots, et présente une réduction du nombre d’items restitués entre le R1 et le R5. A l’inverse, lors du bilan post-thérapie Mme D. restitue maximum 6 mots, soit 2 de plus qu’avant notre prise en charge. Qui plus est, sa stratégie d’encodage faisant appel à la mémoire de travail et à la mémoire à long terme lui permet de gagner 5 mots entre le R1 et le R5.

- L’effet de similarité phonologique et l’effet longueur des mots :

- L’effet de similarité phonologique :

Cet effet a été testé au moyen de rappels immédiats de listes de mots et de lettres, phonologiquement similaires ou dissimilaires.

Concernant les mots, les bilans pré-thérapie et post-thérapie, n’objectivent pas d’effet de similarité phonologique. Autant de mots sont rappelés, qu’ils soient proches ou phonologiquement dissimilaires.

Les résultats obtenus pour les rappels de lettres permettent, quant-à-eux de noter la présence d’un effet de similarité phonologique. Les lettres phonologiquement dissimilaires (rappel de 5/6 lettres) sont mieux restituées que les lettres proches sur le plan phonologique (rappel de 1/6 lettres), et ce, pour les deux bilans.

- L'effet longueur des mots :

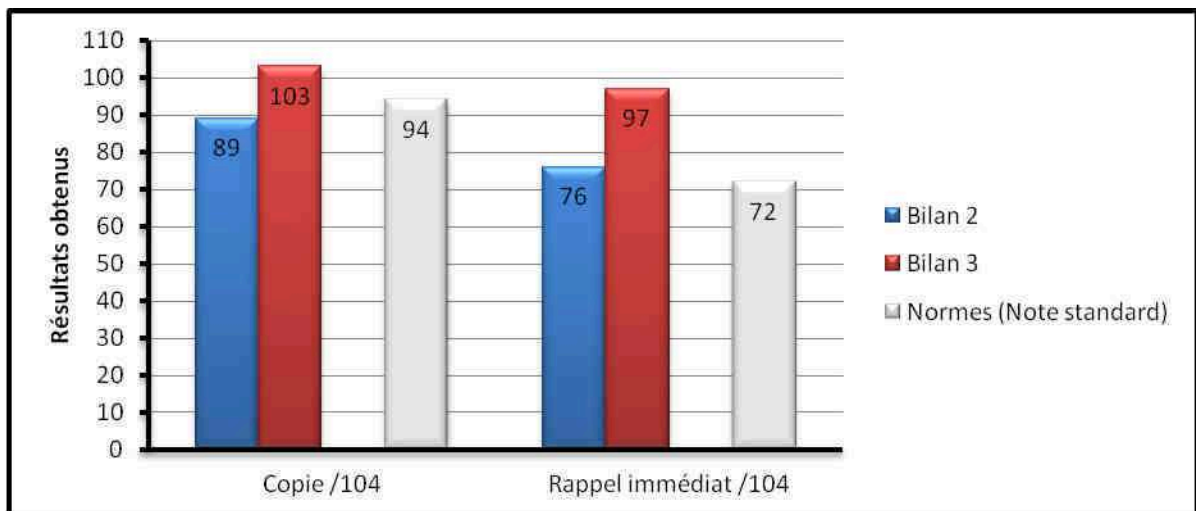
Afin d'objectiver la présence de cet effet, nous avons demandé à la patiente de rappeler une liste de mots courts et une liste de mots longs.

Les bilans pré-thérapie et post-thérapie ont mis en évidence la présence d'un effet longueur, bien que la différence entre le rappel de mots courts (1/6) et le rappel de mots longs (2/6) soit infime.

## B. Le calepin visuo-spatial

L'évaluation de cette composante de la mémoire de travail a été réalisée au moyen d'épreuves issues de la MEM III. Les normes de cette batterie ont été réalisées selon l'âge des sujets. Concernant Mme D., nous nous sommes référés à la population des 70-74 ans.

▪ Les capacités de stockage des informations visuelles :

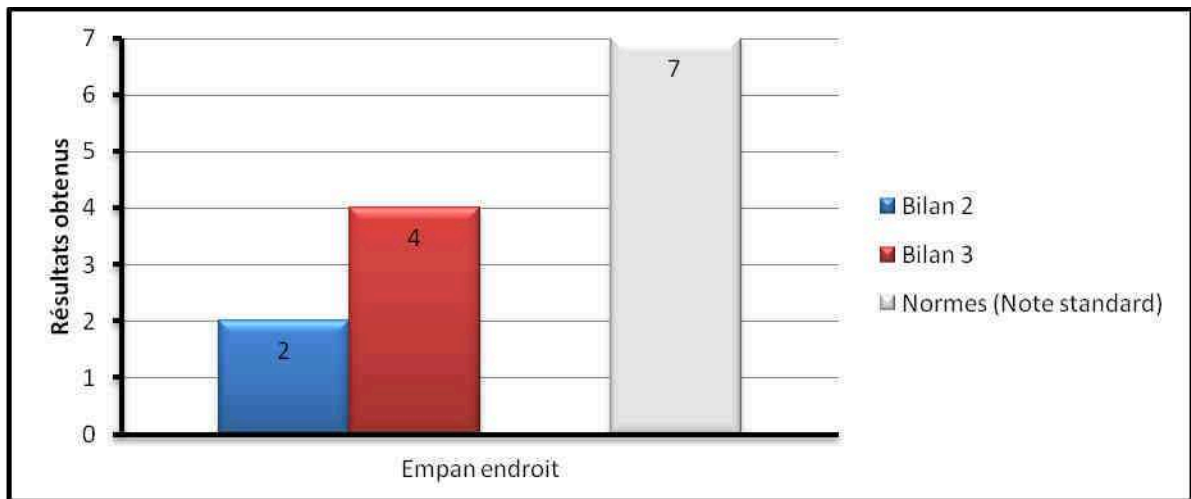


Graphique 15 : Résultats aux épreuves de mémoire de travail visuelle de la MEM III.

Ce graphique permet d'observer une amélioration des performances lors des différentes épreuves entre les bilans pré-thérapie et post-thérapie.

En effet, les performances en copie passent au-dessus de la moyenne. Concernant l'épreuve de rappel immédiat, les résultats de Mme D. sont supérieurs à la moyenne dès le bilan pré-thérapie, et augmentent de manière significative lors du bilan post-thérapie.

- Les capacités de stockage de l'information spatiale :



Graphique 16 : Résultats à l'épreuve de mémorisation spatiale endroit de la MEM III.

Ce graphique met en évidence l'augmentation de l'empan spatial suite à notre rééducation de la mémoire de travail. Toutefois, les performances de stockage de l'information spatiale de Mme D., restent inférieures à la moyenne.

## C. L'administrateur central

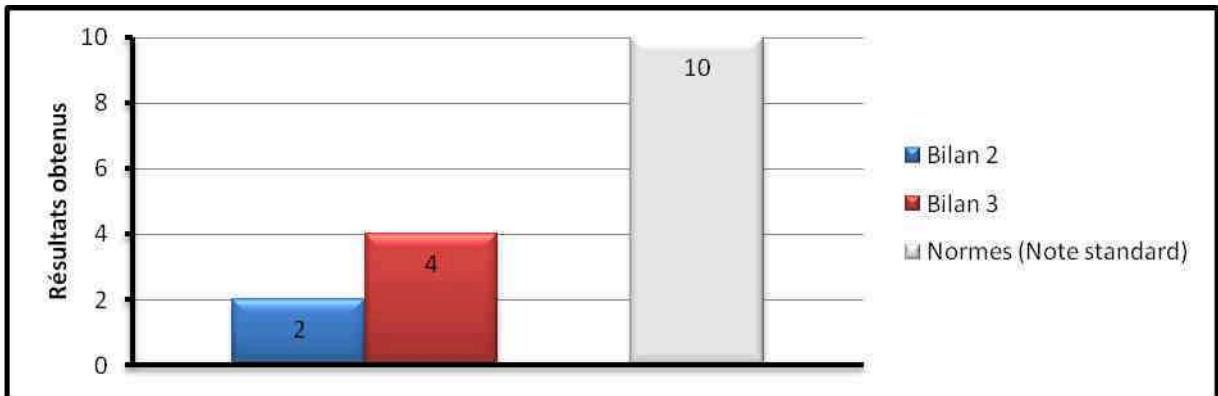
### 1. Traitement de l'information verbale

- Mémoire de chiffres envers :

La réalisation de cette épreuve lors du bilan pré-thérapie s'est avérée impossible. En effet, la patiente ne pouvait répéter les chiffres en ordre envers. A l'inverse, le bilan post-thérapie a objectivé un empan de chiffres envers à 2. La rééducation de la mémoire de travail a donc permis une progression des performances de traitement de l'information verbale.



▪ L'épreuve de séquence lettres/chiffres :

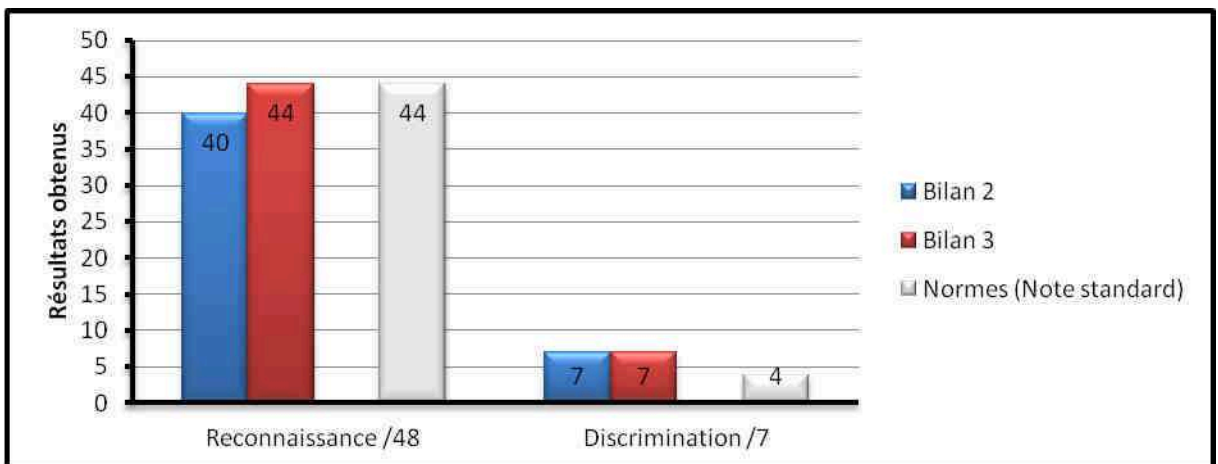


Graphique 17 : Résultats obtenus à l'épreuve de séquence lettres/chiffres de la MEM III.

Ce graphique montre une augmentation des performances de traitement de l'information verbale de Mme D.. Cependant, celles-ci restent très inférieures à la moyenne correspondant à son âge.

2. Traitement de l'information visuo-spatiale

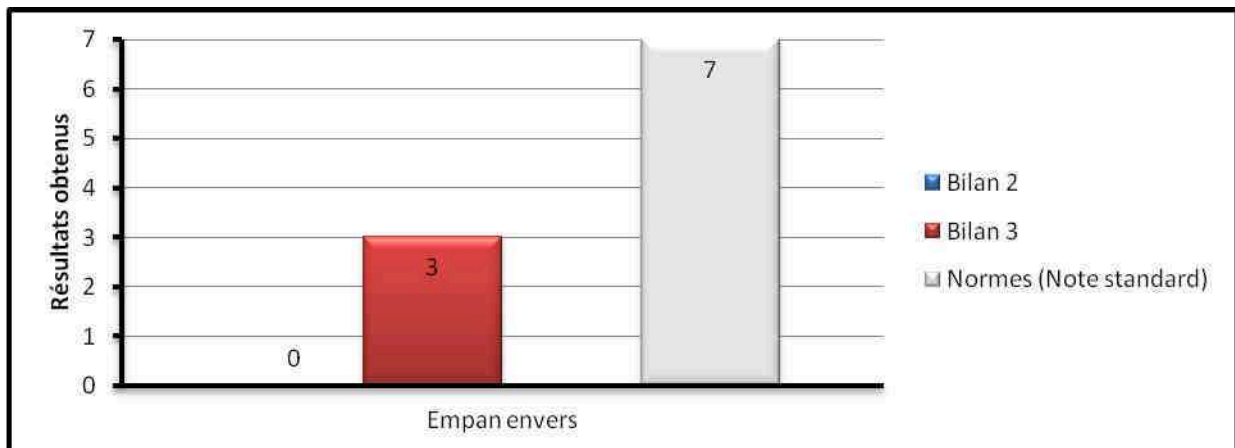
▪ Traitement de l'information visuelle :



Graphique 18 : Résultats aux épreuves de traitement visuel de la MEM III.

Ce graphique met en évidence l'amélioration des capacités de traitement de l'information visuelle pour l'épreuve de reconnaissance. Ainsi, les performances de Mme D. se situent dans la moyenne suite à notre rééducation de la mémoire de travail. Par ailleurs, les résultats de la patiente à l'épreuve de discrimination plafonnent dès le bilan pré-thérapie.

▪ Traitement de l'information spatiale :



Graphique 19 : Résultats à l'épreuve de mémorisation spatiale envers de la MEM III.

Lors du bilan pré-thérapie, Mme D. n'a pu restituer la séquence présentée en ordre envers. Suite à notre rééducation de la mémoire de travail, l'empan envers spatial de la patiente a été objectivé à 3. Ainsi, les performances de traitement de l'information spatiale de la patiente ont progressé.

### 3. La gestion des doubles tâches

Cette fonction a été évaluée au moyen d'une tâche d'empan double. Lors du bilan pré-thérapie, Mme D. a pu restituer 2 mots à la bonne place d'une grille de 20 cases, et les sélectionner parmi 4 distracteurs (sémantiques et phonologiques). Après la rééducation de la mémoire de travail, la patiente a pu placer correctement 3 mots sélectionnés parmi 5 distracteurs.

En outre, les erreurs commises étaient dues au traitement visuo-spatial (placement des items dans la grille), et non au traitement verbal (sélection du mot).

### 4. La flexibilité

Le test du TMT montre une légère amélioration des compétences concernant l'épreuve A. Toutefois, il ne permet pas d'objectiver d'amélioration des capacités de flexibilité de la patiente. Les résultats obtenus, pour les parties A et B de ce test, sont inférieurs au percentile 5, et donc dans la pathologie.

#### **IV. Les questionnaires d'auto-évaluation**

Ces deux questionnaires ont été remplis, avant (décembre 2011) et après (mai 2012) la prise en charge de la mémoire de travail. Ils ont eu pour but de recueillir les observations et les plaintes subjectives de la patiente et de son fils, concernant les troubles du langage et de la communication, et leurs répercussions dans la vie quotidienne.

Au quotidien des difficultés à communiquer en groupe, à utiliser spontanément la communication non-verbale, et à maintenir le thème de la conversation lorsque de nouveaux arguments viennent l'enrichir, sont relevées lors des deux présentations des questionnaires.

Au terme de la rééducation de la mémoire de travail, une diminution des persévérations et d'erreurs dans le choix des mots, a été observée par le fils de la patiente. Ces éléments viennent alors faciliter l'échange avec Mme D., bien que les troubles du langage restent sévères. En outre, au cours de la prise en charge de la mémoire de travail, la patiente a repris certaines activités, comme la peinture et la cuisine. En effet, suite à son AVC, ces activités s'avéraient trop difficiles à réaliser sur le plan cognitif.

## Discussion

Le but de notre étude a donc été d'une part d'explorer la possibilité de mettre en place un protocole de rééducation de la mémoire de travail pour un sujet présentant une aphasie massive. D'autre part, il nous a semblé intéressant d'observer les effets de cette prise en charge sur le langage oral et la communication.

Par conséquent, nous avons élaboré un protocole d'entraînement de la mémoire de travail en nous inspirant des données de la littérature, et en l'adaptant au profil clinique de notre patiente. En effet, au vu de la sévérité des troubles de Mme D., la mise en place effective de notre protocole de rééducation a nécessité l'adaptation de certains exercices.

Par ailleurs, notre patiente était également suivie en orthophonie. Ainsi cette étude, comprenant la réalisation de trois bilans, a permis d'observer l'évolution du langage et de la communication, après un suivi orthophonique seul, puis suite à une prise en charge orthophonique combinée à une rééducation spécifique de la mémoire de travail.

Dans ce chapitre, nous présenterons dans un premier temps, les données relatives à notre expérimentation. Dans un second temps, nous analyserons les effets sur le langage, la communication et la mémoire de travail, de notre prise en charge spécifique de la mémoire de travail. Dans un troisième temps, nous aborderons les intérêts de notre étude au regard de nos résultats. Enfin, nous évoquerons les limites de notre travail et les perspectives pouvant être envisagées.

## **I. Remarques concernant l'expérimentation**

La mémoire de travail est un processus mnésique lié aux fonctions cognitives, telles que le langage ou l'attention. Aussi, des auteurs tels que Vallat-Azouvi, Pradat-Diehl et Azouvi (dans Vallat et al., 2007), ou encore Cicerone (2002), ont mis en place des protocoles de rééducation de cette fonction chez des patients cérébro-lésés, afin d'observer l'impact sur le langage ou la composante attentionnelle.

Toutefois, la majorité du matériel thérapeutique permettant l'entraînement de cette fonction repose sur des supports verbaux. Dès lors, il n'est pas applicable à une population d'aphasiques sévères.

Dans le cadre de cette étude, nous avons donc élaboré un protocole de rééducation de la mémoire de travail, adapté au profil clinique d'une patiente aphasique présentant des troubles langagiers massifs, et des troubles neuropsychologiques associés.

Aussi, dans la partie suivante, nous exposerons les données théoriques et les choix sur lesquels l'élaboration de notre protocole a reposé, ainsi que les difficultés rencontrées.

### **A. Choix des épreuves**

En 2007, Vallat-Azouvi et al., évoquaient les cinq travaux réalisés à ce jour sur la prise en charge de la mémoire de travail (Coyette et Van der Kaa, 1995 ; Vallat. et al., 2002 et 2005 ; Cicerone, 2002 ; Coyette, Verreckt et Seron, 2003). Nous nous sommes donc inspirés des différentes approches thérapeutiques afin d'élaborer notre protocole de rééducation adapté à Mme D.

Tout d'abord, et étant donné la sévérité du déficit de la mémoire de travail de notre patiente, nous avons choisi de réaliser un entraînement spécifique de chacune des composantes de cette fonction. Dès lors, notre protocole de rééducation a été divisé en trois parties (boucle phonologique, calepin visuo-spatial et administrateur central), à l'instar de celui de Vallat-Azouvi, Azouvi et Pradat-Diehl (dans Vallat-Azouvi et al., 2007). Par ailleurs, notre démarche visait, non seulement la mise en place d'un protocole de rééducation de la mémoire de travail pour une patiente présentant une aphasie sévère, mais également l'étude de ses effets sur le langage. Ainsi, nous avons introduit une quatrième partie, ciblant l'implication de la mémoire de travail dans les activités langagières. Cette dernière possède donc une visée cognitive et écologique, à l'image du protocole de Coyette et al. (2003).

Par la suite, nous avons sélectionné les exercices à intégrer à notre protocole afin qu'ils soient réalisables par notre patiente, qu'ils limitent les répercussions de ses troubles phasiques et neuropsychologiques, et qu'ils entraînent bien le sous-système de la mémoire de travail ciblé.

- La boucle phonologique :

Cette composante permet le stockage à court terme des informations verbales. Son entraînement a donc consisté en l'augmentation de l'empan verbal. De plus, afin de limiter l'influence des troubles langagiers de la patiente sur ses compétences mnésiques, nous avons choisi des exercices basés sur le rappel immédiat de séquences sur désignation de supports, en augmentant progressivement la charge mentale, comme Vallat-Azouvi, Azouvi et Pradat-Diehl (dans Vallat-Azouvi et al., 2007).

Le choix du matériel à rappeler (instruments de musique, bruits familiers, chiffres et mots) a été inspiré des travaux d'Iehl (2005) et de Mathieu (2009), qui ont mis en place des rééducations de la mémoire de travail chez des sujets aphasiques légers.

En outre, nous avons inclus deux modalités de présentation, visuelle et auditive, en nous appuyant sur le modèle de mémoire de travail de Baddeley et Hitch (1974).

- Le calepin visuo-spatial :

L'entraînement de cette fonction a été basé sur l'augmentation des empan visuel et spatial, afin de développer les capacités de stockage des informations visuelles et spatiales.

Les exercices de reproduction de séquences de symboles et de jetons ont été empruntés aux études d'Iehl (2005) et de Mathieu (2009).

Par ailleurs, peu de matériels permettent l'entraînement de la composante spatiale. Ainsi, l'exercice de déplacement mental dans une grille est issu du support thérapeutique « Mémoire de travail » de P. Gatignol. Le matériel « Logix » a été ajouté à notre protocole car il permettait d'exercer le stockage des informations visuo-spatiales par le calepin visuo-spatial, ainsi que leur traitement par l'administrateur central, selon le niveau de difficultés. Des exercices d'appariement entre un dé cible et des patrons ont été créés, afin d'exercer les capacités de manipulation mentale attribuées au calepin visuo-spatial.

- L'administrateur central :

Cette composante a été exercée au moyen d'activités nécessitant ou non la formulation de réponses verbales orales.

Dans un premier temps, nous avons développé les fonctions de traitement des informations verbales au moyen des tâches classiques d'empan envers. Puis, nous avons entraîné les processus d'inhibition motrice, au moyen du matériel « Jeux à la carte », créé à cet effet et destiné aux personnes cérébro-lésées, quelle que soit la sévérité de leur atteinte.

Dans un second temps, et dans le but d'exercer les différentes fonctions de la mémoire de travail, des exercices s'appuyant sur les compétences langagières ont été introduits. Ils sont issus du protocole de rééducation de Vallat-Azouvi, Azouvi et Pradat-Diehl (dans Vallat-Azouvi et al., 2007) : reconstitution de mots sur épellation, ou sur présentation de syllabes, chemin alphabétique, double tâche. Les processus d'inhibition verbale ont été exercés, en premier lieu, par un matériel créé pour la patiente. En effet, nous avons élaboré un power point basé sur l'orientation de flèches, limitant le nombre d'items à traiter à deux (droite ou gauche) et par là-même le risque de persévérations.

Dans un second temps, nous nous sommes servis d'un matériel existant « Jeux à la carte », afin d'augmenter le niveau de difficulté.

- La mémoire de travail dans les activités langagières :

Les exercices ont été sélectionnés de manière à recouvrir le langage oral et écrit, dans les versants production et compréhension. La tâche de dénomination a été choisie car elle est chutée par les persévérations de la patiente, et fait appel aux processus inhibiteurs rattachés à la mémoire de travail. Les activités de lecture, transcription et compréhension ont été sélectionnées car l'implication de la mémoire de travail dans ces tâches, a été développée dans la littérature (Baddeley, 1992).

## **B. Les difficultés rencontrées dans la mise en place du protocole**

Bien que le protocole de rééducation de la mémoire de travail ait été élaboré en tenant compte du profil clinique de la patiente, durant cette prise en charge, les performances de Mme D. lors de certaines activités ont été perturbées par ses troubles phasiques et neuropsychologiques. Aussi, des nouvelles adaptations ont été aménagées durant la mise en place effective de notre protocole.

### 1. Les troubles neuropsychologiques

Notre protocole de rééducation de la mémoire de travail comportait un entraînement des capacités de stockage des informations visuelles. Or, Mme D. présente un trouble de l'exploration visuelle. Par conséquent, trois exercices ont nécessité la mise en place de stratégies et d'aides préalables, afin d'être réalisés. Celles-ci ont ensuite été supprimées, afin que les activités soient réalisées telles qu'elles étaient énoncées dans le protocole.

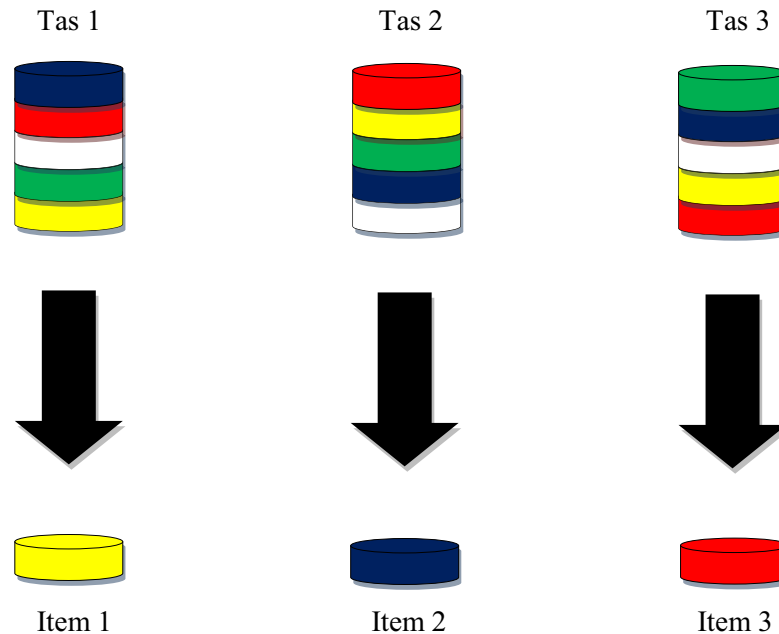
- Reproduction d'une séquence de jetons en miroir :

Dans cette épreuve, Mme D. sélectionnait les bons jetons mais éprouvait des difficultés à restituer l'ordre de la séquence, en miroir. Un système facilitateur a donc été mis en place.



En effet, chaque jeton de la séquence à reproduire devait être choisi dans un tas différent (comprenant cinq jetons, un de chaque couleur), chacun des tas étant placé en face d'un item de la séquence à mémoriser.

Mme D. devait alors sélectionner l'item 1 dans le tas 1, l'item 2 dans le tas 2 etc. Par conséquent, l'ordre était restitué d'office, par la sélection du bon jeton dans le bon tas.



- Reproduction d'une séquence de symboles parmi cinq items différents :

Dans un premier temps, Mme D. n'arrivait pas à discriminer chaque symbole, nous sommes donc passés au préalable par des épreuves de copie de séquences.

Puis dans un second temps, à partir de trois items, les échecs successifs ont nécessité la mise en place de stratégies d'exploration visuelle. La patiente devait alors observer la séquence à mémoriser en deux temps : d'abord les trois symboles sélectionnés, puis l'ordre dans lequel ils étaient proposés.

- Placement de figures géométriques dans une grille sur consigne visuo-spatiale (Logix) :

Mme D. montrait de bonnes capacités de traitement de l'information spatiale, à savoir le placement correct des items dans la grille. Toutefois, elle commettait des erreurs dans la sélection de la figure à placer. Par conséquent, les figures géométriques étaient rangées, au préalable, selon l'ordre dans lequel elles devaient être disposées, ordre qui est le même pour tous les modèles (se référer aux Annexes II et IV, pages 110 et 112).

## 2. Les troubles langagiers

Le protocole d'entraînement de la mémoire de travail a été élaboré de manière à limiter les répercussions de l'aphasie massive de la patiente. Or, durant la prise en charge les performances de Mme D., lors de certaines activités, ont été marquées par ses troubles langagiers :

- Limites dans l'acquisition des séries automatiques :

Le BDAE permet d'évaluer les compétences en langage automatique de patients aphasiques. Lors du bilan n°1, Mme D. plafonnait à ces épreuves, ce qui montrait la préservation de ses compétences en langage automatique.

Aussi, les épreuves suivantes, empan de chiffres et chemin alphabétique, qui reposent sur l'acquisition des suites numérique et alphabétique, ont été intégrées à notre protocole de rééducation. Or, durant la réalisation de ces activités, une altération des acquisitions automatiques a été observée. En effet, Mme D. pouvait énoncer les comptines numérique et alphabétique, mais elle ne pouvait pas individualiser chaque lettre et chiffre, ce qui interférait sur ses performances mnésiques.

- Acquisition des chiffres de 1 à 10 :

Durant les tâches d'empan de chiffres, Mme D. présentait de nombreuses confusions, ciblant notamment les chiffres de 6 à 10. De plus, la mémorisation d'items, ne respectant pas l'ordre croissant (par exemple : 5-3-8), s'avérait plus difficile, que celle de séquences de chiffres en ordre croissant (par exemple : 3-5-8).

Par conséquent, le support de désignation était, au préalable, rangé dans l'ordre croissant de 1 à 10 par la patiente. Les séquences à mémoriser ne comportaient que les chiffres de 1 à 5 (par exemple : 2-4-5) ou ceux de 6 à 10 (par exemple : 6-7-10), et ce, rangés dans l'ordre croissant. Progressivement, tous les chiffres ont été introduits et présentés dans le désordre (y compris le support de désignation).

Enfin, une fois les chiffres acquis, l'exercice a été proposé en modalité auditive. L'analyse des erreurs a alors permis de constater que tout déficit de mémorisation de la séquence engendrait alors des persévérations, nécessitant l'arrêt de la tâche.

- Acquisition de la suite alphabétique :

La tâche de chemin alphabétique visait l'entraînement de la flexibilité (deux exemples de production de la patiente sont présentés dans l'Annexe VI, page 114). Toutefois, cette activité a également sollicité le processus de boucle articulatoire, et reposait sur la connaissance des lettres de l'alphabet.

En effet, durant les premières séances, de nombreux items étaient omis car la patiente énonçait la suite alphabétique plus vite qu'elle ne reliait les lettres, sans avoir conscience de ses erreurs. La comptine alphabétique était acquise de manière automatique mais les lettres ne pouvaient être isolées. Progressivement, un ralentissement de la répétition sub-vocale et un meilleur feed back ont été observés, permettant l'amélioration des capacités de traitement de l'information verbale. Ainsi, Mme D. a pu isoler et identifier certaines lettres de l'alphabet, et par là-même commettre moins d'erreurs.

▪ Le déficit sémantique :

Un déficit de l'organisation sémantique des représentations lexicales a pu être observé durant une activité visant l'entraînement de la composante attentionnelle.

Dès lors, lorsque la patiente devait stopper une liste d'images selon l'appartenance à une catégorie sémantique de l'item, de nombreuses erreurs ont été commises, dont la patiente n'avait pas systématiquement conscience et qu'elle ne pouvait corriger. Par exemple, lorsque les cartes correspondant à la catégorie sémantique « animal » devaient être identifiées, Mme D. relevait « abricot, arbre, coquelicot etc ». De plus, lorsque son erreur était soulevée, la patiente ne pouvait admettre que l'item ne fasse pas partie de la catégorie sémantique demandée.

▪ Le déficit de la voie d'assemblage :

La passation du BDAE, lors du bilan n°1, a permis d'objectiver une altération de la voie d'assemblage.

Dans le cadre d'un entraînement des capacités de traitement de l'information verbale, des exercices d'épellation et de reconstitution de mots, sur épellation et sur présentation de syllabes, ont été réalisés. Mme D. a alors montré de meilleures performances pour les items longs (plus de 4 lettres ou de 3 syllabes) stockés dans son lexique orthographique et traités directement par la voie d'adressage.

A l'inverse, les items courts se sont avérés sujets à des erreurs d'activation d'un mot proche dans le lexique orthographique (par exemple : rire pour rime). Ainsi, les erreurs portant sur les mots courts étaient dues aux troubles phasiques, alors que l'impossibilité d'épeler ou de reconstituer des mots de plus de 5 lettres ou 5 syllabes émanait d'une faiblesse de la mémoire de travail, correspondant à son empan mnésique.

- Les transformations aphasiques :

Afin de limiter les répercussions des troubles phasiques sur les compétences mnésiques de la patiente, la nécessité de répondre au moyen de productions orales n'a été introduite qu'à partir de la trentième séance. La plupart des exercices proposés exigeait uniquement des productions courtes. Toutefois, elles ont été touchées par de nombreuses transformations aphasiques.

En effet, les tâches d'entraînement de l'inhibition verbale (dénomination de figures géométriques, de couleur, d'images) se sont avérées extrêmement perturbées en raison des persévérations et des paraphasies présentées par Mme D.. Par conséquent, nous avons insisté sur la prise de conscience de la forme verbale correcte et sa sélection dans le lexique, avant toute émission orale. Des aides lui ont également été fournies dès qu'une erreur était produite, afin d'éviter la mise en place d'un comportement verbal persévératif. Au fil des séances, la patiente a donc développé moins de persévérations ainsi qu'une meilleure conscience de celles-ci, et par conséquent de meilleures performances à ces exercices.

Ces transformations aphasiques ont également été observées dans les activités langagières proposées, visant à développer la mémoire de travail de manière écologique. La lecture de phrases a donné lieu à des paralexies phonémiques et sémantiques ainsi qu'à des persévérations, à l'inverse des mots, correctement lus.

### **C. Les difficultés liées à l'analyse des résultats**

Pour éviter l'impact des troubles attentionnels sur ses capacités de concentration, la patiente était placée dos à la fenêtre durant les séances. Toutefois, les prises en charge à domicile ont été régulièrement perturbées par des coups de téléphone, la présence des animaux domestiques de la patiente, l'arrivée des aides ménagers. Ces éléments ont donc eu des répercussions sur les capacités attentionnelles de la patiente, et par là-même sur ses performances aux tâches proposées.

De plus, durant cette prise en charge de la mémoire de travail, le suivi orthophonique était poursuivi, ce qui donnait lieu à huit séances par semaine de rééducation. Aussi, en fin de semaine une fatigabilité cognitive plus rapide, à l'origine d'une chute des performances, était observée (augmentation des persévérations, difficultés de concentration et de compréhension des consignes).

Par conséquent, durant la prise en charge de la mémoire de travail, une fluctuation importante des résultats a été constatée. Certaines activités étaient réussies puis échouées de nouveau, des exercices étaient impossibles à réaliser durant de nombreuses séances puis brusquement effectués. Ainsi, ce phénomène a mis à mal l'analyse des performances de Mme D., et par là-même la progression effective de notre protocole de rééducation.

Cette étude a consisté en l'élaboration et la mise en place d'un protocole de rééducation de la mémoire de travail pour une patiente aphasique sévère, afin d'observer ses effets directs sur la mémoire de travail et sa possible généralisation aux fonctions langagières et communicationnelles. Dans la partie suivante nous examinerons les résultats obtenus par la patiente, lors des différents bilans.

## **II. Analyse des résultats**

### **A. Les effets de la rééducation de la mémoire de travail**

#### **1. Les effets sur la mémoire de travail**

L'évolution de la mémoire de travail a été objectivée au moyen de deux bilans. Le premier a eu lieu en décembre 2011, avant la mise en place de notre protocole de rééducation. Le second a été réalisé en mai 2012, au terme de cinquante séances d'entraînement spécifique de la mémoire de travail combinées à cinquante séances d'orthophonie.

##### **a. La boucle phonologique**

Cette composante de la mémoire de travail est responsable du stockage à court terme des informations verbales, présentées en modalité visuelle ou auditive.

Les épreuves d'identification de rythmes, de répétition de logatomes et de mémoire endroit de chiffres, ont permis d'observer une augmentation de l'empan verbal, à savoir une amélioration des capacités de stockage de la boucle phonologique, suite à notre rééducation de la mémoire de travail.

De plus, la deuxième passation de l'épreuve des 15 mots de Rey a permis d'objectiver la présence d'un effet primauté, faisant appel aux informations stockées en mémoire à long terme. Selon Rosen et Engle (1997), l'administrateur central est impliqué dans la récupération active d'informations en mémoire à long terme. Par conséquent, nous pouvons envisager que notre protocole de rééducation de la mémoire de travail aurait amélioré les performances de l'administrateur central dans les activités de restitution d'informations maintenues en mémoire à long terme. Ainsi, cette évolution permettrait à la patiente d'adopter de nouvelles stratégies d'encodage, plus performantes car faisant appel à la mémoire de travail et à la mémoire à long terme.

Toutefois, à l'instar des exercices d'entraînement de la mémoire de travail, certaines épreuves d'évaluation de la boucle phonologique ont été perturbées par les troubles phasiques et neuropsychologiques de la patiente :

- La répétition de logatomes :

En effet, la tâche de répétition de logatomes a fait appel, non seulement aux compétences mnésiques, mais également aux organes bucco-phonatoires et à leur implication dans l'enchaînement des phonèmes de la parole. Or, Mme D présente une apraxie bucco-faciale et produit des paraphasies phonémiques. Par conséquent, les troubles langagiers de la patiente se sont répercutés sur ses performances mnésiques au cours de cette épreuve. Etant donné l'importance des déformations phonologiques l'épreuve a alors été arrêtée aux logatomes de cinq syllabes (aucun item correctement répété sur dix), bien que la patiente ne présente pas d'effet longueur et restitue des items de cinq syllabes (par exemple : numignamédon pour munignaméso).

- Les rappels immédiats de mots :

Les tâches de rappels immédiats de mots, visant l'objectivation de l'effet de similarité phonologique et de l'effet longueur des mots, ont été perturbées par les persévérations et les paraphasies récurrentes produites par Mme D.. Ainsi, la présence de l'effet de similarité phonologique n'a pu être observée pour la restitution de mots, à l'inverse de la restitution de lettres qui n'a pas souffert des transformations aphasiques.

b. Le calepin visuo-spatial

Ce sous-système de la mémoire de travail est responsable du stockage à court terme des informations visuo-spatiales.

Les épreuves de copie/rappel immédiat de figures et d'empan spatial montrent une augmentation des capacités de maintien à court terme des informations visuelles et spatiales, suite à la mise en place de notre protocole de rééducation de la mémoire de travail. En effet, les tâches sollicitant le stockage de stimuli visuels sont sujettes à de meilleurs résultats lors du bilan post-thérapie, la patiente se situant alors dans la moyenne de sa classe d'âge. En outre, l'augmentation de l'empan spatial met en évidence l'évolution des compétences de stockage des informations spatiales, bien que celui-ci reste inférieur aux normes.

c. L'administrateur central

Ce sous-système de la mémoire de travail comprend de nombreuses fonctions. Dans le cadre de cette étude, nous nous sommes intéressés aux capacités de traitement des informations verbales et visuo-spatiales, simultanément ou indépendamment, et à son implication dans le processus de flexibilité.

Les résultats obtenus aux épreuves, d'empan envers de chiffres, de séquence lettres/chiffres et de traitement de l'information visuelle et spatiale, mettent en évidence une progression des performances de l'administrateur central après la rééducation de la mémoire de travail.

Toutefois, seules les compétences de traitement visuel sont dans la moyenne. En effet, l'empan spatial envers qui est passé de 0 à 3, reste en dessous des normes pour les sujets de 70-74 ans. Il en est de même pour l'empan de chiffres envers qui est de 2 lors du bilan pré-thérapie, et qui est donc inférieur à la moyenne (7+/-2 selon Miller, 1956).

De plus, l'épreuve de traitement de l'information verbale, ainsi que le TMT, reposent sur l'acquisition des suites numérique et alphabétique. Or, celles-ci sont perturbées par l'aphasie de notre patiente. Par conséquent, les résultats de Mme D., à ces épreuves, sont influencés par ses troubles langagiers. Cependant, lors des deux passations de la partie B du TMT, la patiente se montrait incapable d'alterner un chiffre une lettre.

Cette observation clinique met en évidence le déficit de flexibilité qui perdure chez Mme D., malgré la prise en charge de la mémoire de travail.

Enfin, les erreurs commises lors des deux passations de l'épreuve d'empan double, mettent en évidence la faiblesse du traitement spatial. En effet, Mme D. a montré des difficultés à placer les items dans les bonnes cases, limitant ainsi ses résultats. A l'inverse, la sélection des mots cibles parmi des distracteurs, sollicitant les capacités de traitement de l'information verbale présentée visuellement, s'est avérée très efficace. Toutefois, la faiblesse des capacités de traitement de l'information verbale et spatiale a été objectivée. Dès lors, nous pouvons nous demander si les erreurs de nature spatiale ne seraient pas dues à un déficit de partage attentionnel. En effet, selon Baddeley (1996), les tâches d'empan double reposent sur la répartition des ressources attentionnelles de manière à effectuer les traitements verbal et spatial de manière efficace. Dans le cas de notre patiente, et étant donné son aphasie massive, nous pouvons supposer que l'activité verbale nécessite la totalité des ressources attentionnelles, au détriment du traitement spatial.

Les résultats obtenus montrent ainsi que la sévérité de l'aphasie est un biais à la rééducation de la mémoire de travail. Toutefois, la mise en place d'un protocole de rééducation contournant les troubles langagiers et permettant l'amélioration des différentes composantes de cette fonction, pour des patients présentant une aphasie sévère, est possible. En effet, les performances en mémoire de travail de notre patiente ont évolué au terme de cinquante séances de rééducation.

## 2. Les effets sur le langage oral

Les compétences en langage oral, production et réception, de la patiente ont été évaluées au moyen du BDAE. Les trois bilans effectués dans le cadre de cette étude sont à l'origine de résultats fluctuants de Mme D.. Ainsi, le bilan n°2 (décembre 2001) montre les performances les plus faibles. A l'inverse, les évaluations n° 1 (mai 2011) et n°3 (mai 2012) montrent des résultats quasi-similaires. Ces constatations sont pour le moins surprenantes.



a. Les capacités expressives

Les différentes épreuves de cette batterie ne permettent pas d'observer d'évolution significative entre les trois passations.

En effet, les productions de Mme D. sont toujours marquées par des persévérations, des stéréotypies et des paraphasies phonémiques et verbales, altérant son informativité. En outre, ces déformations, notamment les persévérations de type « recurrent », inhibent toute amélioration des performances de la patiente en dénomination.

Par conséquent, la rééducation de la mémoire de travail, notamment de l'inhibition qui est une fonction rattachée à l'administrateur central, n'a pas réduit les persévérations verbales de la patiente. Toutefois, selon Cohen et Dehaene (1998), les persévérations sont dues aux processus inhibiteurs, mais également aux processus langagiers. Or, ces derniers n'ont pas fait l'objet d'une évolution significative suite aux différentes prises en charge mises en place.

Par ailleurs, les épreuves de répétition de phrases sont marquées, lors des trois bilans, par un effet concrétude et un effet longueur. L'augmentation des capacités de stockage de la boucle phonologique n'a donc pas permis de réduire l'effet longueur. Toutefois, les performances de traitement de l'information verbale par l'administrateur central restent faibles après la rééducation de la mémoire de travail, ce qui pourrait expliquer la persistance de cet effet. Quant à l'effet concrétude, sa présence montre l'absence d'évolution des performances linguistiques.

Qui plus est, les trois épreuves de fluence n'ont pas fait l'objet d'une évolution. En outre, seule la tâche de longueur de phrases reste inférieure à la moyenne, altérée par les transformations aphasiques. D'après une étude de Rosen et Engle (1997), l'empan de mémoire de travail serait lié aux compétences en tâche de fluence. Or, dans le cadre de cette étude, l'empan de mémoire de travail s'avère en progression, suite à l'entraînement spécifique de la mémoire de travail. Cependant, il reste inférieur à la moyenne, ce qui expliquerait la persistance d'un déficit dans la production de phrases longues.

Enfin, l'épreuve d'agilité verbale est influencée par l'apraxie bucco-faciale de la patiente. En effet, les items à répéter le plus vite possible, sont rapidement déformés, ce qui entrave la progression des résultats de Mme D.

b. Les capacités réceptives

Les épreuves de compréhension du BDAE ne mettent pas en évidence d'amélioration des performances réceptives de la patiente. En effet, les effets concrétude, longueur et complexité sont toujours présents, suite aux différentes prises en charge.

D'après Vallar et Shallice (2007), la présence d'un effet longueur en compréhension est à mettre en lien avec une atteinte de la mémoire de travail. Par conséquent, notre protocole de rééducation de la mémoire de travail n'ayant pas permis la réduction de cet effet, les performances en compréhension de notre patiente n'ont pu augmenter.

c. Le langage écrit

En lecture, un effet longueur est toujours présent, dû aux persévérations verbales et aux faibles capacités de la mémoire de travail. Selon Gaonac'h et Fradet (2003), il existe effectivement une corrélation entre l'empan de mémoire de travail et le niveau de lecture. Or, bien que les performances en mémoire de travail soient en progression, celles-ci restent inférieures au seuil pathologique.

En transcription, les persévérations verbales et motrices, l'altération des compétences linguistiques (comptines numérique et alphabétique), et les performances en mémoire de travail (en progression mais toujours pathologiques) ne permettent pas d'observer d'amélioration des résultats.

La compréhension écrite est marquée par une légère progression des compétences lexicales, suite à la prise en charge de la mémoire de travail combinée au suivi orthophonique. Selon Glanzer, Dorfman et Kaplan (1981), la boucle phonologique est impliquée dans les activités de compréhension écrite. Par conséquent, nous pouvons envisager que l'amélioration de la compréhension lexicale écrite soit due, en partie, à notre protocole de rééducation de la mémoire de travail. Mais cette évolution peut également être liée à la prise en charge en orthophonie.

Les résultats obtenus lors des trois passations du BDAE mettent donc en évidence l'absence de généralisation des performances en mémoire de travail aux fonctions langagières orales. En effet, notre protocole de rééducation a permis l'amélioration des compétences en mémoire de travail, alors que le langage n'a, quant à lui, pas évolué de manière significative.

### 3. Les effets sur la communication

La communication a été évaluée au moyen du TLC, faisant l'objet de trois passations (bilan initial en mai 2011, bilan d'évolution après prise en charge orthophonique seule en décembre 2011, et bilan d'évolution suite à une rééducation de la mémoire de travail combinée au suivi orthophonique en mai 2012).

Ce test permet l'analyse de trois domaines : l'attention et la motivation à communiquer, la communication verbale, et la communication non-verbale.

#### a. Attention et motivation à communiquer

Les trois passations du TLC, sur une période d'un an, donnent lieu aux mêmes résultats. Mme D. se situe en dessous du seuil pathologique (-1,62 ds). La chute de ses performances en situation de communication découle de difficultés à maintenir son attention durant l'interaction. En effet, son interlocuteur doit régulièrement la solliciter afin de poursuivre l'échange. Ainsi, les troubles attentionnels, associés à son aphasie, ont des répercussions sur ses compétences interactionnelles bien que sa motivation à communiquer soit préservée.

#### b. La communication verbale

Les résultats de Mme D., lors des trois bilans, montrent que la rééducation de la mémoire de travail n'a pas permis d'optimiser l'amélioration des fonctions communicationnelles verbales.

En effet, la communication verbale de Mme D. reste déficitaire (-9 ds), car ses troubles du langage oral massifs et ses troubles neuropsychologiques ont d'importantes répercussions sur ses performances en situation de communication :

- la compréhension verbale, notamment d'énoncés ou de consignes complexes, est marquée par un effet longueur qui n'a pas été réduit par la rééducation de la mémoire de travail. Par conséquent, le maintien de l'échange nécessite, de la part de l'interlocuteur, des reformulations, des répétitions et des simplifications du message.

- les productions verbales de la patiente restent stéréotypées, persévérées et réduites, conduisant à une inintelligibilité dont Mme D. n'a pas systématiquement conscience. La patiente, consciente des feed back verbaux de son interlocuteur est dès lors incapable de reformuler ses énoncés.

c. La communication non-verbale

Les performances de Mme D. en communication non-verbale sont au-dessus de la moyenne, et ce, pour les trois bilans. De plus, ses résultats permettent d'observer une amélioration constante de ses compétences, suite aux prises en charge orthophonique et de la mémoire de travail.

Ces rééducations sont à l'origine d'une utilisation plus fréquente des canaux de communication non-verbaux par la patiente, afin de pallier ses troubles d'expression massifs. De plus, selon Chomel-Guillaume et al. (2010), la mise en place de stratégies compensatoires en aphasiologie fait appel aux fonctions exécutives, telles que la mémoire de travail. Par conséquent, nous pouvons envisager que cette évolution serait consécutive à une amélioration des fonctions exécutives, notamment de la mémoire de travail, par le biais de notre protocole d'entraînement cognitif. La rééducation de la mémoire de travail pourrait ainsi contribuer à l'optimisation de l'utilisation de stratégies compensatoires à des fins de communiquer.

Les performances de Mme D., en situation de communication restent toujours perturbées par ses troubles du langage oral massifs et par ses troubles attentionnels. Cependant, suite aux différentes prises en charge mises en place, la patiente :

- a conscience des feed back verbaux émis par son interlocuteur,
- sollicite davantage les canaux de communication non-verbaux afin de pallier ses troubles du langage oral.

Toutefois, nous ne pouvons affirmer que ces évolutions émanent de notre rééducation de la mémoire de travail.

#### 4. Impact des troubles dans la vie quotidienne

Deux questionnaires d'auto-évaluation (Annexe VII, page 115), ont été remplis par le fils de la patiente, avant et après la prise en charge de la mémoire de travail.

Aussi, une réduction des persévérations et des erreurs portant sur le choix de mots a été observée au quotidien, améliorant ainsi la qualité des échanges avec la patiente.

De plus, la reprise de certaines activités, devenues trop coûteuses sur le plan cognitif après l'AVC, a été notée. Ainsi, Mme D. s'est remise à cuisiner et à peindre. Ces activités mettent en jeu les fonctions exécutives, et notamment la planification et la mémoire de travail. Nous pouvons alors supposer que la progression des performances en mémoire de travail aurait permis à Mme D. de gagner en bien-être et en autonomie.

Par ailleurs, l'orthophoniste prenant en charge la patiente a également observé de façon qualitative certaines évolutions dans le cadre thérapeutique. Ainsi, durant les séances individuelles, Mme D. produit moins de persévérations et en a davantage conscience. Elle montre de plus, de meilleures performances en lecture. Par ailleurs, les séances de groupe mettent en évidence une utilisation plus fréquente des différents canaux de communication, de meilleures performances interactionnelles, et un gain d'assurance permettant à la patiente d'initier davantage l'échange.

Malgré une grande fluctuation rendant difficile l'analyse des résultats des trois bilans réalisés, nous avons observé :

- une amélioration des performances en mémoire de travail : dans le stockage des informations verbales et visuo-spatiales par les systèmes esclaves, dans le traitement individuel ou simultané des stimuli verbaux et visuo-spatiaux par l'administrateur central. Toutefois, les capacités de stockage et de traitement des informations verbales et spatiales restent inférieures au seuil pathologique,
- une meilleure utilisation des compétences langagières à des fins de communiquer, augmentant ainsi ses performances en communication verbale,
- une utilisation plus fréquente des canaux de communication non-verbaux permettant une amélioration de la qualité des échanges avec la patiente.

- l'absence d'évolution des capacités expressives de la patiente, marquées par des persévérations, des paraphasies et un effet longueur,
- la persistance d'un effet longueur en compréhension orale,
- la persistance en langage écrit d'un effet longueur, des persévérations, des paraphrasies et des paralexies,
- une légère amélioration des capacités de compréhension lexicale écrite.

Ces résultats mettent en évidence la possibilité d'établir un protocole de rééducation de la mémoire de travail pour des patients présentant une aphasie sévère. Cependant, ces résultats ne s'avèrent pas généralisables aux fonctions langagières orales. A l'inverse, au regard de la littérature, la mise en place de notre protocole de rééducation aurait permis d'optimiser la récupération des fonctions communicationnelles, notamment au quotidien. Toutefois, dans la partie suivante nous évoquerons les difficultés rencontrées dans l'analyse des résultats de notre étude de cas.

## **B. Les difficultés rencontrées dans l'analyse des résultats**

### ▪ La fluctuation des résultats :

Les résultats de la patiente, durant la prise en charge de la mémoire de travail et la réalisation des trois bilans, ont été sujets à des fluctuations importantes. Aussi, d'un jour à l'autre les performances de Mme D. se sont montrées variables, en raison de ses troubles neuropsychologiques associés. En effet, la mobilisation cognitive nécessaire à la réalisation des activités langagières et mnésiques est parasitée par les troubles attentionnels de la patiente. Par conséquent, des oscillations importantes dans les performances de Mme D., notamment durant le BDAE, ont été notées.

Cependant, les résultats obtenus lors des bilans n°1 et n°3, qui s'avèrent quasi-similaires, permettent d'affirmer que les troubles de la patiente n'évoluent pas selon un tableau clinique dégénératif. En outre, les scores obtenus lors de l'évaluation n°2 ne peuvent être expliqués avec certitude. Nous ne pouvons pas, par exemple, affirmer que la patiente n'ait pas été victime d'un nouvel AVC.

Dans le but de contrecarrer les répercussions de ces fluctuations sur l'objectivation des performances de la patiente, il aurait donc été intéressant de réaliser des évaluations régulières, toutes les semaines, et d'établir des moyennes.

Or, nos outils d'évaluation standardisés, de part leur effet retest, exigent d'espacer les passations d'au moins six mois.

- Les outils d'évaluation :

- L'effet plafond :

Les résultats obtenus lors du bilan n°1, nous ont permis d'objectiver les troubles de la patiente, et d'ainsi adapter notre protocole de rééducation de la mémoire de travail à son profil clinique. Or, les résultats de notre patiente au BDAE ont mis en évidence des capacités en langage automatique préservées, alors que celles-ci se sont avérées altérées durant notre prise en charge. Dès lors, il est important de prendre en compte l'effet plafond des tests standardisés dans l'analyse des résultats et dans l'élaboration d'un projet thérapeutique.

- Les tests de mémoire de travail :

Durant le choix des épreuves de mémoire de travail et leur passation, certaines observations ont été faites.

En effet, les tests utilisés afin d'objectiver les performances de la mémoire de travail se sont avérés biaisés par les répercussions des troubles du langage oral sévères de la patiente. Ainsi, les épreuves de répétition de logatomes, de rappels immédiats de mots, les empan de chiffres et le test de séquence lettre/chiffres, ont été altérés par les persévérations verbales et les paraphasies de la patiente.

Par ailleurs, les normes de la MEM III pour les épreuves d'empan endroit et envers de chiffres ne sont pas individualisées. L'empan endroit et l'empan envers obtenus doivent être additionnés pour être ensuite confrontés aux normes. Dès lors, les performances de la boucle phonologique et celles de l'administrateur central ne peuvent être comparées séparément à la moyenne.

De plus, à notre connaissance aucun test standardisé ne permet d'évaluer le buffer épisodique, les effets de similarité phonologique et de longueur des mots, et l'empan double.

Enfin, les épreuves issues de la MEM III sollicitent la mémoire de travail et la mémoire épisodique. Or, nous ne savons pas si la mémoire épisodique est préservée chez notre patiente. Par conséquent, la sollicitation de cette fonction dans les épreuves de mémoire de travail a pu influencer nos résultats.

### III. Les intérêts de l'étude

- Confrontation de nos résultats avec les données de la littérature :
  - La généralisation et la spécificité de la rééducation de la mémoire de travail :

En 2007, Vallat-Azouvi et al. recensent cinq études portant sur l'élaboration d'un protocole de rééducation de la mémoire de travail chez des patients cérébro-lésés (Coyette et al., 1995 ; Vallat. et al., 2002 et 2005 ; Cicerone, 2002 ; Coyette et al., 2003).

Ainsi, Vallat-Azouvi, Azouvi et Pradat-Diehl (dans Vallat-Azouvi et al., 2007), réalisent deux études de cas. Leurs résultats mettent alors en évidence l'efficacité de leur protocole de rééducation, à savoir une augmentation des performances en mémoire de travail chez leurs patients. Par ailleurs, ils observent une généralisation possible de la rééducation sur les performances communicationnelles du sujet au quotidien. En effet, leur patient rapportait une amélioration significative de ses capacités en situation d'échange, et au cours des conversations téléphoniques. En outre, l'absence de progrès dans les activités non entraînées par la rééducation a mis en évidence la spécificité de leur protocole. Enfin, leur deuxième étude de cas a montré la spécificité modulaire de leur protocole, à savoir que chaque composante de la mémoire de travail a évolué indépendamment des autres.

Les résultats de notre étude de cas vont donc dans le sens de ceux obtenus lors de ces deux études. Ainsi :

- l'efficacité de notre protocole est objectivée par l'amélioration des performances en mémoire de travail,
- la spécificité modulaire de nos résultats est démontrée par l'hétérogénéité d'évolution de chaque sous-système de la mémoire de travail,
- l'absence de récupération des fonctions langagières et communicationnelles met en évidence la spécificité de notre rééducation, à savoir que les progrès ne sont pas généralisables au langage. Par ailleurs, nous ne pouvons affirmer qu'ils soient généralisables à la communication.



- L'impact de la rééducation de la mémoire de travail dans la vie quotidienne :

Cicerone (2002), met en place une rééducation de l'administrateur central afin d'observer ses effets sur la composante attentionnelle de la mémoire de travail. Il remarque alors une diminution des plaintes dans la vie quotidienne.

Bien que l'amélioration des performances de la mémoire de travail ne soit pas généralisable aux fonctions langagières, les questionnaires d'auto-évaluation ont mis en évidence une diminution des troubles au quotidien. Par ailleurs, durant la prise en charge orthophonique une amélioration de la qualité des échanges avec la patiente est observée. Nos résultats peuvent donc être corrélés avec ceux de cette étude. Dès lors, nous pouvons envisager que la reprise d'activités, telles que la peinture et la cuisine, la diminution des persévérations et des erreurs de sélection des mots, et l'amélioration de ses performances en situation d'échange au quotidien, auraient été optimisées par notre protocole de rééducation de la mémoire de travail.

Par ailleurs, Van der Linden et al. (2004), distinguent les fonctions cognitives (mémoire, attention et langage), des fonctions exécutives. Ainsi, ils considèrent que les fonctions cognitives correspondent aux compétences des individus. Un dysfonctionnement de celles-ci n'aurait alors pas de répercussions sur la direction et le sens que le sujet donne à sa vie. A l'inverse, les fonctions exécutives représentent la mise en œuvre des compétences cognitives. Aussi, un déficit de celles-ci se répercuterait sur le comportement et l'autonomie du patient au quotidien. Par conséquent, la mémoire de travail étant une fonction exécutive, nous pouvons supposer que notre protocole aurait permis une amélioration du fonctionnement exécutif de notre patiente, à l'origine d'un gain d'autonomie. De plus, Van der Linden et al. (2004), soulignent l'importance d'un bon fonctionnement des mécanismes exécutifs dans la rééducation des fonctions, telles que la mémoire, l'attention ou le langage.

▪ Un apport à la recherche :

La confrontation de nos résultats avec les données de la littérature, ainsi que les apports théoriques sur lesquels nous nous sommes appuyés, montrent que notre étude explore un domaine peu exploité. En effet, les différents protocoles de rééducation de la mémoire de travail élaborés, ont été menés sur des patients cérébro-lésés ne présentant pas de troubles du langage sévères. Aussi, leurs protocoles d'entraînement de la mémoire de travail étaient basés sur des supports verbaux.

Par conséquent, ils ne pouvaient être exploités en présence de patients aphasiques présentant des troubles du langage sévères, à l'instar de Mme D..

Notre étude est donc la première, à notre connaissance, à s'intéresser aux liens entre la mémoire de travail et les troubles du langage dans le cadre d'aphasies expressives sévères. Dès lors, démontrer la possibilité de mettre en place un protocole de rééducation de la mémoire de travail pour des patients aphasiques présentant des troubles du langage massifs, est une avancée thérapeutique.

- Un outil de rééducation efficace :

Les résultats obtenus lors des épreuves de mémoire de travail, pré-thérapie et post-thérapie, mettent en évidence une amélioration des compétences des différents sous-systèmes de la mémoire de travail. Ainsi, notre protocole de rééducation de la mémoire de travail semble être un outil thérapeutique efficace pour les patients présentant une aphasie sévère.

Par ailleurs, durant la mise en place de notre rééducation, nous avons pu observer les répercussions des troubles phasiques de la patiente sur ses performances mnésiques. Les aphasies massives peuvent donc être un biais à la mise en place d'une rééducation de la mémoire de travail. Cependant, nos résultats suggèrent qu'il est possible de les contourner afin d'entraîner la mémoire de travail, ceci à l'aide d'un protocole adapté. Par conséquent, notre outil de rééducation n'est pas applicable à tous les patients sans subir certaines modifications liées au profil clinique des sujets.

Enfin, nos résultats soulignent le fait que cet entraînement n'aura pas d'impact direct sur la récupération des fonctions langagières. Toutefois, nous pouvons envisager qu'il améliore la qualité de vie des patients par une diminution des plaintes au quotidien, et qu'il favorise l'utilisation plus spontanée des différents canaux de communication.

Dès lors, les orthophonistes pourront adapter cet entraînement cognitif afin d'optimiser leur prise en charge des fonctions communicationnelles, et afin de développer les performances en mémoire de travail qui sont sollicitées dans les activités langagières.

## IV. Limites et perspectives de l'étude

- Choix de la patiente :

Cette étude avait pour but d'observer la possibilité de mettre en place un protocole de rééducation de la mémoire de travail pour des patients aphasiques sévères, au vu du manque de supports adaptés. Pour cela, nous avons donc choisi une patiente présentant une aphasie massive avec un déficit de la mémoire de travail associé. Par ailleurs, la récupération des fonctions langagières au moyen d'une prise en charge orthophonique « classique » montrait peu d'évolution, en raison des persévérations récurrentes de cette patiente. De plus, les données théoriques (Cohen et Dehaene, 1998) montrent l'implication des processus inhibiteurs, rattachés au fonctionnement de l'administrateur central, dans la production de ces persévérations. En conséquence, la mise en place d'un protocole de rééducation de la mémoire de travail constituait, pour cette patiente, un véritable enjeu thérapeutique.

Or, l'importance de ses troubles neuropsychologiques associés nous ont rendu la tâche difficile. En effet, la mise en place du protocole de rééducation a souffert de la nécessité d'adapter de nombreux exercices et de la fluctuation des performances de Mme D..

Par ailleurs, l'analyse des résultats obtenus lors des trois bilans, met en évidence d'importantes variations des performances de la patiente. Ainsi, l'évolution de Mme D. est indistinctement dégagée, et l'altération de ses résultats est inexplicée.

- Applicabilité de notre protocole :

Les résultats obtenus montrent la possibilité de mettre en place une rééducation de la mémoire de travail pour des patients présentant une aphasie sévère. Cependant, les nombreuses modifications effectuées, dans l'élaboration et la mise en œuvre de ce protocole, soulignent la nécessité de l'adapter au patient pour lequel il est destiné. Aussi, les quatre étapes (boucle phonologique, calepin visuo-spatial, administrateur central et mémoire de travail dans les activités langagières) peuvent être appliquées à n'importe quel sujet. A l'inverse, les exercices d'entraînement doivent être adaptés à la sévérité des troubles de chaque patient.

Par ailleurs, dans le cadre de notre étude, nous avons pu observer les répercussions de l'environnement dans lequel la prise en charge est effectuée. Dès lors, il est préconisé de mettre en place ce protocole de rééducation dans un lieu thérapeutique plutôt qu'au domicile des patients.

- Les ouvertures de cette étude :

- Les perspectives de rééducation de la patiente :

Les performances en mémoire de travail de Mme D., suite à notre prise en charge, ont augmenté. De plus, cette patiente semble avoir gagné en autonomie. Par conséquent, nous pouvons inclure la poursuite d'un entraînement de la mémoire de travail dans son projet thérapeutique.

Par ailleurs, suite au suivi orthophonique combiné à notre rééducation de la mémoire de travail, Mme D. utilise plus fréquemment les différents canaux de communication, ce qui améliore la qualité de ses échanges. Dans le cadre de sa prise en charge orthophonique, il serait donc intéressant de poursuivre le travail sur l'optimisation de ces outils de communication et leur fonctionnalité au quotidien.

Enfin, la présence des persévérations, malgré notre rééducation, empêche toute évolution des fonctions langagières. Par conséquent, son projet thérapeutique devra cibler la réduction de ses persévérations verbales.

- Les perspectives de notre protocole :

Ce mémoire a permis de souligner la possibilité de mettre en place une rééducation de la mémoire de travail dans le cadre d'aphasies massives.

Cependant, notre protocole n'a donné lieu qu'à cinquante séances, par manque de temps, menées sur une patiente présentant un dysfonctionnement initial de la mémoire de travail sévère (empan envers à 0). En conséquence, il serait séduisant d'observer les résultats de cette prise en charge sur un terme plus long.

En outre, durant notre étude nous avons pu observer les répercussions des troubles neuropsychologiques de notre patiente sur ses performances mnésiques. Dès lors, il pourrait être intéressant de mettre en place un protocole de rééducation de la mémoire de travail chez un sujet ayant une aphasie sévère, sans troubles attentionnels associés. Par conséquent, les résultats de ce patient seraient plus stables que ceux présentés par notre patiente. L'optimisation d'une prise en charge de la mémoire de travail sur la récupération du langage et de la communication serait alors objectivée avec plus de précision.

Par ailleurs, notre patiente souffrait des troubles expressifs diffus (lexicaux, syntaxiques, phonologiques). Il serait alors intéressant de proposer un tel protocole à un patient aphasique ne présentant qu'un type d'atteinte, lexicale ou syntaxique, dans le but d'observer plus finement les effets d'une rééducation de la mémoire de travail sur des aphasies expressives.

Qui plus est, durant notre prise en charge de la mémoire de travail, une réduction des persévérations a pu être observée, grâce à la canalisation des productions orales de la patiente. Dans la vie quotidienne, ces dernières ne peuvent être inhibées. Aussi, cette même étude pourrait être mise en place dans le cadre d'un suivi intensif, afin de voir son impact sur les persévérations.

Enfin, les résultats obtenus suite à notre rééducation de la mémoire de travail suggèrent une amélioration des fonctions exécutives, permettant à la patiente de gagner en autonomie et en bien-être au quotidien. Il serait alors intéressant d'observer les effets d'une prise en charge des fonctions exécutives sur la qualité de vie des patients aphasiques.

Le lien entre la mémoire de travail et les troubles langagiers dans le cadre d'aphasie expressive a été peu exploré. Dès lors, notre étude ouvre des perspectives quant à la restauration des fonctions langagières et communicationnelles sévèrement altérées suite à des lésions neurologiques. Par ailleurs, notre travail de recherche a été mené sur une patiente présentant un tableau clinique sévère et complexe. Nous pouvons donc souhaiter, qu'appliqué à des patients ayant uniquement des troubles langagiers sévères, ce protocole donnerait lieu à des résultats plus probants.

## **CONCLUSION**

Au vu de l'implication de la mémoire de travail dans les activités langagières, du manque d'outils thérapeutiques adaptés aux aphasies sévères, et du peu d'études portant sur le lien entre les troubles langagiers sévères et la mémoire de travail, un protocole d'entraînement de la mémoire de travail a été élaboré. Celui-ci a été proposé sur cinquante séances, à une patiente aphasique présentant des troubles langagiers massifs.

Ainsi, les résultats de cette étude ont mis en évidence l'adaptabilité de notre protocole de rééducation à une aphasie sévère. En effet, notre patiente a présenté une amélioration de ses performances en mémoire de travail. Par ailleurs, notre rééducation comprend une spécificité modulaire, à savoir que chaque composante de la mémoire de travail a évolué indépendamment. Toutefois, les troubles phasiques et neuropsychologiques de notre patiente se sont répercutés sur ses compétences mnésiques, durant notre prise en charge. Dès lors, notre protocole d'entraînement de la mémoire de travail n'est pas généralisable à tous les patients. Il doit alors être adapté à chaque profil clinique avant d'être mis en place.

De plus, l'absence de généralisation de nos résultats aux fonctions langagières a été démontrée lors des bilans du langage. Aussi, aucune évolution significative des compétences langagières de la patiente n'a été objectivée. A l'inverse, les capacités communicationnelles ont été marquées par une utilisation plus spontanée des différents canaux de communication, améliorant ainsi la qualité des échanges avec la patiente. Mais, notre rééducation de la mémoire de travail ayant été combinée à une prise en charge orthophonique plus classique, nous ne pouvons affirmer que cette évolution émane de notre protocole d'entraînement. Cependant, la confrontation de nos résultats avec les données de la littérature nous permet d'envisager que notre rééducation de la mémoire de travail aurait renforcé le fonctionnement exécutif de la patiente, responsable de la mise en œuvre de différents canaux de communication afin de pallier les troubles du langage massifs.

Enfin, la rééducation de la mémoire de travail a également permis à la patiente de reprendre certaines activités, telles que la cuisine et la peinture, devenues trop coûteuses sur le plan cognitif suite à son AVC. Par ailleurs, celles-ci font appel aux fonctions exécutives, notamment la mémoire de travail. Nous pouvons alors supposer que notre protocole de rééducation aurait permis à notre patiente de gagner en autonomie et en bien-être au quotidien. Dès lors, nous pouvons espérer que ces résultats auront renforcé son investissement et son engagement dans sa prise en charge en orthophonie.

## **BIBLIOGRAPHIE**

### **OUVRAGES ET REVUES :**

1. Albert, M.L. ; Tanaka, Y.; Fujita, K.; Nonaka, C.; Yokoyama, E. (2006). **Treating perseveration improves naming in aphasia.** *Brain and language*, 99, 8-219.
2. Azouvi, P. ; Brun, V. ; Pradat-Diehl, P. (2006). **Fonctions exécutives et rééducation.** Masson, Paris.
3. Baddeley, A.D. (1966). **Short-term memory for word sequences as a function of acoustic, semantic, and formal similarity.** *Quarterly Journal of experimental Psychology*, 18, 302-309.
4. Baddeley, A.D.; Hitch, G.J. (1974). **Working memory.** *The Psychology of learning and motivation*, New York Academic Press, vol 8, 47-89, G.H. Bower Edition.
5. Baddeley, A.D.; Thompson, N.; Buchanan, M. (1975). **Word length and structure of short-term memory.** *Journal of verbal learning and verbal behavior*, 14, 575-589.
6. Baddeley, A.D.; Lewis, V.; Vallar, G. (1984). **Exploring the articulatory loop.** *The Quarterly journal of experimental Psychology*, vol 36, issue 2, 233-252.
7. Baddeley, A.D. (1986). **Working memory.** Clarendon Press, Oxford.
8. Baddeley, A.D. (1992). **La mémoire humaine.** Presses Universitaires de Grenoble.  
  
Traduction de : **Human memory, Theory and Practice**, 1<sup>ère</sup> édition 1990, Lawrence Erlbaum Associates Ltd Publishers.
9. Baddeley, A.D. (1996). **Exploring the central executive.** *Quarterly Journal of experimental Psychology*, 49 A, 5-28.
10. Baddeley, A.D. (2000). **The episodic buffer : a new component of working memory?** *Trend in cognitive sciences*, 4, 417-423.

11. Bishop, D.V.M.; North, D.; Donlan, C. (1996). **Nonword repetition as a behavioural marker for inherited language impairment : evidence from a twin study.** *Journal of child psychology and psychiatry*, 36, 1-13.
  12. Bishop, D.V.M.; Robson, J. (1989). **Unimpaired short-term memory and rhyme judgement in congenitally speechless individuals : implications for the notion of “articulatory coding”.** *Quarterly Journal of experimental Psychology*, 41 A, 123-140.
  13. Burgess, G.C.; Depue, B.E.; Ruzic, L.; Willartt, E.G.; Du, Y.P.; Barich, M.T. (2010). **Attentional control activation relates to working memory in attention deficit deficit/hyperactivity disorder.** *Society of biological psychiatry*, 67, 632-640.
  14. Camus, J.F. (1996). **La psychologie cognitive de l’attention.** Armand Colin, Paris.
  15. Chomel-Guillaume, S. ; Leloup, G. ; Bernard, I. (2010). **Les aphasies : évaluation et rééducation.** Masson, Paris.
  16. Cicerone, K. (2002). **Remediation of “working attention” in mild traumatic brain injury.** *Brain Injury*, 16, 185-195.
  17. Cohen, L.; Dehaene, S. (1998). **Competition between past and present: assessment and interpretation of verbal perseverations.** *Brain*, 21, 1641-1659.
  18. Colle, H.A. ; Welsh, A. (1976). **Acoustic masking in primary memory.** *Journal of verbal learning and verbal behavior*, 15, 17-32.
  19. Collette, F.; Van der Linden, M.; Arigoni, F.; Del Fiore, G.; Degueldre, C.; Laureys, S.; Maquet, P.; Salmon, E. (2004). **Mapping the updating process : conjunctive brain activation across different versions of the running span task.**
- Collette, F. ; Van der Linden, M. ; Delchambre, M. ; Laureys, S. ; Del Fiore, G. ; Degueldre, C. ; Luxen, A. ; Salmon, E. (2004). **Conjunctive brain activation across different executive tasks.**
- Collette, F. ; Van der Linden, M. ; Delchambre, M. ; Laureys, S. ; Del Fiore, G. ; Degueldre, C. ; Luxen, A. ; Salmon, E. (2004). **Les substrats cérébraux du fonctionnement inhibiteur.**

*Ces trois études ont été uniquement publiées dans (Van der Linden et al., 2004).*



20. Coyette, F.; Van der Kaa, M.A. (1995). **La rééducation des troubles mnésiques post-traumatiques.** In C. Bergego et P. Azouvi Eds, *Neuropsychologie des traumatismes crâniens graves de l'adulte* (pp. 89-117). Frisson-Roche, Paris.
21. Coyette, F. ; Verreckt, E. ; Seron, X. (2003). **Rééducation des troubles de l'administrateur central de la mémoire.** In T. Meulemans, B. Desgranges, S. Adams et F. Eustache Eds, *Evaluation et prise en charge des troubles mnésiques* (p 293-314). Solal, Marseille.
22. Daneman, M.; Carpenter, P.A. (1983). **Individual differences in integrating information between and within sentences.** *Journal of experimental Psychology, Learning, Memory and Cognition*, 9, 561-584.
23. Dardier, V. ; Bernicot, J. (2000). **Les troubles de la communication consécutifs aux lésions frontales : l'exemple de la situation d'interview.** *Revue de Neuropsychologie*, vol 10, n°2, 281-309.
24. Ericsson, K.A. ; Kintsh, W. (1995). **Long term working memory.** *Psychological review*, 102, 211-245.
25. Eslinger, P.J. ; Grattan, L.M. (1993). **Frontal lobe and frontal striatal substrates for different forms of human cognitive flexibility.** *Neuropsychologia*, 31, 17-28.
26. Gaonac'h, D. ; Fradet, A. (2003). **La mémoire de travail : développement et implication dans les activités cognitives.** In M. Kail et M. Fayol Edition. *Les sciences cognitives et l'école, La question des apprentissages* (91-150). Presses universitaires de France, Paris. (collection Science de la pensée)
27. Gaonac'h, D. ; Larigauderie, P. (2000). **Mémoire et fonctionnement cognitif : la mémoire de travail.** Armand Colin, Paris.
28. Gathercole, S.E.; Baddeley, A.D. (1989). **Development of vocabulary in children and short-term memory phonological memory.** *Journal of memory and language*, 28, 200-213.
29. Gathercole, S.E.; Baddeley, A.D. (1990). **Phonological memory deficits in language disordered children : is there causal connection?** *Journal of memory and language*, 29, 336-360.

30. Gil, R. (2006). **Neuropsychologie**. 4<sup>ème</sup> édition. Masson, Paris.
31. Glanzer, M. ; Dorfman, D. ; Kaplan, B. (1981). **Short-term storage in the processing of comprehension of text**. *Journal of verbal learning and verbal behavior*, 20, 656-670.
32. Godefroy, O. ; Le Grefex (2008). **Fonctions exécutives et pathologies neurologiques et psychiatriques : évaluation en pratique clinique**. Solal, Marseille.
33. Godefroy, O. ; Rousel-Pieronne, M. ; Duclercq, I. ; Duval, L. ; Petit Cheral, V. (2002). **Attention et pathologie frontale**. In J. Couillet, M. Leclercq, C. Moroni et P. Azouvi Edition. *La neuropsychologie de l'attention* (175-192). Solal, Marseille.
34. Gotts, S.J. ; Della Rochetta, A.I. ; Ciplotti, L. (2002). **Mechanisms underlying perseveration in aphasia : evidence from a single case study**. *Neuropsychologia*, 40, 1930-1947.
35. Hasher, L. ; Zacks, R.T. ; May, C.P. (1999). **Inhibitory control, circadian arousal and age**. In D. Gopher et A. Koriat Edition. *Attention and performance XVII, Cognitive regulation of performance : interaction of theory and application*, 653-675. Cambridge, M.A., MIT Press.
36. Hulme, C.; Maughan, S.; Brown, C.D. (1991). **Memory for familiar and unfamiliar words. Evidence for a long term memory contribution to short term memory span**. *Journal of memory and language*, 30, 685-701.
37. Hulme, C.; Roodenrys, S.; Brown, G.; Mercer, R. (1995). **The role of long term memory mechanisms in memory span**. *British journal of Psychology*, 86, 527-536.
38. Just, M.A.; Carpenter, P.A. (1992). **A capacity theory of comprehension : individual differences in working memory**. *Psychological review*, 99, 122-149.
39. Kellogg, R.T. (1996). **A model of working memory in writing**. In C.M. Levy et S.E. Ransdell Edition. *The Science of writing : theories, methods, individual differences and applications*, Mahwash, N.J.; Lawrence Erlbaum (57-71).
40. Lépine, R. ; Bernardin, S. ; Barrouillet, P. (2005). **Attention switching and working memory spans**. *European journal of cognitive psychology*, 17, 329-345.

41. Logie, R.H. (1995). **Visuo-spatial working memory**. Howe U.K., Erlbaum.
42. Mazaux, J.M. ; Pradat-Diehl, P. ; Brun, V. (2007). **Aphasies et aphasiques : rencontres en rééducation**. Masson, Paris.
43. Majerus, S. ; Van der Linden, M. (2003). **Long-term memory effects on verbal short-term memory : a replication study**. *British journal of developmental Psychology*, 21 (2), 303-310.
44. Metz-Lutz, M.N. ; Demont, E. ; Seegmuller, C. ; De Agostini, M. ; Bruneau, N. (2004). **Développement cognitif et troubles des apprentissages : évaluer, comprendre, rééduquer et prendre en charge**. Solal, Marseille.
45. Miller, G. (1956). **The Magical Number Seven, Plus or Minus Two : Some Limits on our Capacity for Processing Information**. *Psychological review*, 63, 81-97.
46. Miyake, A.; Friedman, N.P.; Emerson, M.J.; Witzki, A.H.; Howerter, A.; Wager, T.D. (2000). **The unity and diversity of executive functions and their contribution to complex “frontal lobe” tasks : a latent variable analysis**. *Cognitive psychology*, 41, 49-100.
47. Nevers, B.; Versace, R.; Padovan, C. (2003). **La mémoire dans tous ses états**. Solal, Marseille.
48. Norman, D.A.; Shallice, T. (1980). **Attention to action : Willed and automatic control of behavior**. In R.J. Davidson, G.E. Schwartz et D. Shapiro Edition. *Consciousness and self regulation*, vol 4, 1-18, New-York Plenum.
49. O'Brien, J.T. (2006). **Vascular cognitive impairment**. *American Journal of Geriatric Psychiatry*, 14 (9), 724-733.
50. Parisse, C. ; Mollier, R. (2009). **Le déficit de la mémoire de travail chez les enfants dysphasiques est-il ou non spécifique du langage ?** publié dans « *Congr  mondial de linguistique française* », Paris (2008) DOI : 1051/cmlf08220.
51. Roberts, R.J.; Pennington, B.F. (1996). **An interactive framework for examining prefrontal cognitive processes**. *Developmental Neuropsychology*, 12, 105-126.

52. Rosen, V.M.; Engle, R.W. (1997). **The role of working memory capacity in retrieval.** *Journal of experimental Psychology*, 126, 211-227.
53. Sala, J.B.; Courtney, S.M. (2007). **Binding of what and where during working memory maintenance.** *Cortex*, vol 43, Issue 1, 5-21.
54. Sandson, J.; Albert, M.L. (1984). **Varieties of perseveration.** *Neuropsychologia*, 22, 715-732.
55. Smyth, M.M.; Scholey, K.A. (1994). **Interference in immediate spatial memory.** *Memory and Cognition*, 22, 1-13.
56. Tallal, P. (1990). **Fire gained discrimination deficits language learning impaired children are specific neither to the auditory modality non to speech perception.** *Journal of speech and hearing research*, 33, 616-619.
57. Tehan, G.; Lalor, D.M. (2000). **Individual differences in memory span : The contribution of rehearsal, access to lexical memory, and output speed.** *Quarterly journal of experimental Psychology*, 53 A, 1012-1038.
58. Tulving, E. (1991). **Concepts of human memory.** In Squire L.R. et al. Edition. *Memory organization and locus of change*, New York. Oxford University Press, 3-32.
59. Vallar, G.; Shallice, T. (2007). **Neuropsychological impairments of short-term memory.** Cambridge University Press.
60. Vallat, C. ; Pradat-Diehl, P. ; Meffert, R. ; Hardisson, H. ; Tessier, C. (2002). **Rehabilitation of working memory : a single case study.** *Unpublished communication, Journées Franco-Italiennes de la Société de Neuropsychologie de Langue Française et de la Societa Italiana de Neuropsychologia*, Paris, France.
61. Vallat, C. ; Azouvi, P. ; Hardisson, H. ; Meffert, R. ; Tessier, C. ; Pradat-Diehl, P. (2005). **Rehabilitation of verbal working memory after left hemisphere stroke.** *Brain injury*, 19 (13), 1157-1164.
62. Vallat-Azouvi, C. ; Pradat-Diehl, P. ; Coyette, F. ; Aubin, G. (2007). **Neuropsychologie de la mémoire de travail.** Solal, Marseille.
63. Van der Linden, M. (1989). **Les troubles de la mémoire.** Madaga, Bruxelles.

64. Van der Linden, M. ; Collette, F. ; Meulemans, T. (2004). **Neuropsychologie des fonctions exécutives**. Solal, Marseille.
65. Walker, I. ; Hulme, C. (1999). **Concrete words are easier to recall than abstract words. Evidence for a semantic contribution to short-term serial recall**. *Journal of experimental Psychology, Learning, Memory and Cognition*, 25, 1256-1271.
66. Warrington, E.K. ; Shallice, T. (1969). **The selective impairment of auditory verbal short-term memory**. *Brain*, 92, 885-896.
67. Yamadori, A. (1981). **Verbal perseveration in aphasia**. *Neuropsychologia*, 19, 591-594.
68. Zacks, R.T., Hasher, L. (1994). **Directed ignoring : Inhibitory regulation of working memory**. In D. Dagenbach et T. Cars Edition, *Inhibitory processes in Attention, Memory and Language* (241-264). San Diego, C.A., Academic Press.

### **TRAVAUX UNIVERSITAIRES:**

69. Iehl, C. (2005). **Effets d'une rééducation de la mémoire de travail sur la compréhension orale chez le sujet aphasique : étude de cas**. *Mémoire pour l'obtention du certificat de capacité d'orthophoniste, Université Victor Segalen Bordeaux II*.
70. Marion, L. (2010). **Mémoire de travail visuo-spatiale et enfants TDA/H. Etude préliminaire de l'étalonnage du test des cubes de Corsi sur des populations ordinaires et TDA/H**. *Mémoire en vue du diplôme de psychomotricien, Université Paul Sabatier, Toulouse*.
71. Mathieu, P. (2009). **En quoi la rééducation de la mémoire de travail améliore-t-elle le trouble d'encodage phonologique chez la personne aphasique ? : étude de cas**. *Mémoire pour l'obtention du certificat de capacité d'orthophoniste, Université Victor Segalen Bordeaux II*.
72. Reiss, C. (2011). **Fonctions exécutives et aphasie : fascicule à destination des logopèdes ou toute autre personne voulant comprendre davantage les fonctions**

**exécutives dans le cadre d'aphasies.** *Créé dans le cadre d'un travail de fin d'étude pour l'obtention d'un grade de bachelier en logopédie à l'Institut Libre Marie Haps.*

### **REFERENCE INTERNET :**

73. Mazaux, J.M. (2008). **Aphasie : évolution des concepts, évaluation et rééducation.** *Campus numérique de médecine physique et de réadaptation,* [http://www.cofemer.fr/UserFiles/File/Aphasie\\_DES\\_DIU\\_08.pdf](http://www.cofemer.fr/UserFiles/File/Aphasie_DES_DIU_08.pdf)

### **BATTERIES DE TESTS UTILISEES :**

74. Borel-Maisonny, S. **Test d'orientation, de jugement et de langage pour enfants de 5 ans ½ à 9 ans qui présentent des difficultés de langage, de lecture ou d'orthographe.**
75. Goodglass, H.; Laplan, E. (1982). **The Boston Diagnostic Aphasia Examination ou BDAE.**
76. Rey A. **Les 15 mots de Rey.** Epreuve issue de : [http://www.orthophonie.fr/rey\\_15mots.pdf](http://www.orthophonie.fr/rey_15mots.pdf)
77. Rousseaux, M. ; Delacourt, A. ; Wyrzykoxski, N. ; Lefeuvre, M. (2000). **Test Lillois de Communication ou TLC.** Centre hospitalier universitaire, Institut d'orthophonie de Lille. Ortho Edition.
78. **Trail Making Test ou TMT.** Issu de l' "Army Individual Test Battery", 1944.
79. Wechsler, D. (1997). **Echelle Clinique de la Mémoire de Wechsler ou MEM III.** 3<sup>ème</sup> édition, ECPA (Les éditions du centre de psychologie appliquée).

## **MATERIELS THERAPEUTIQUES:**

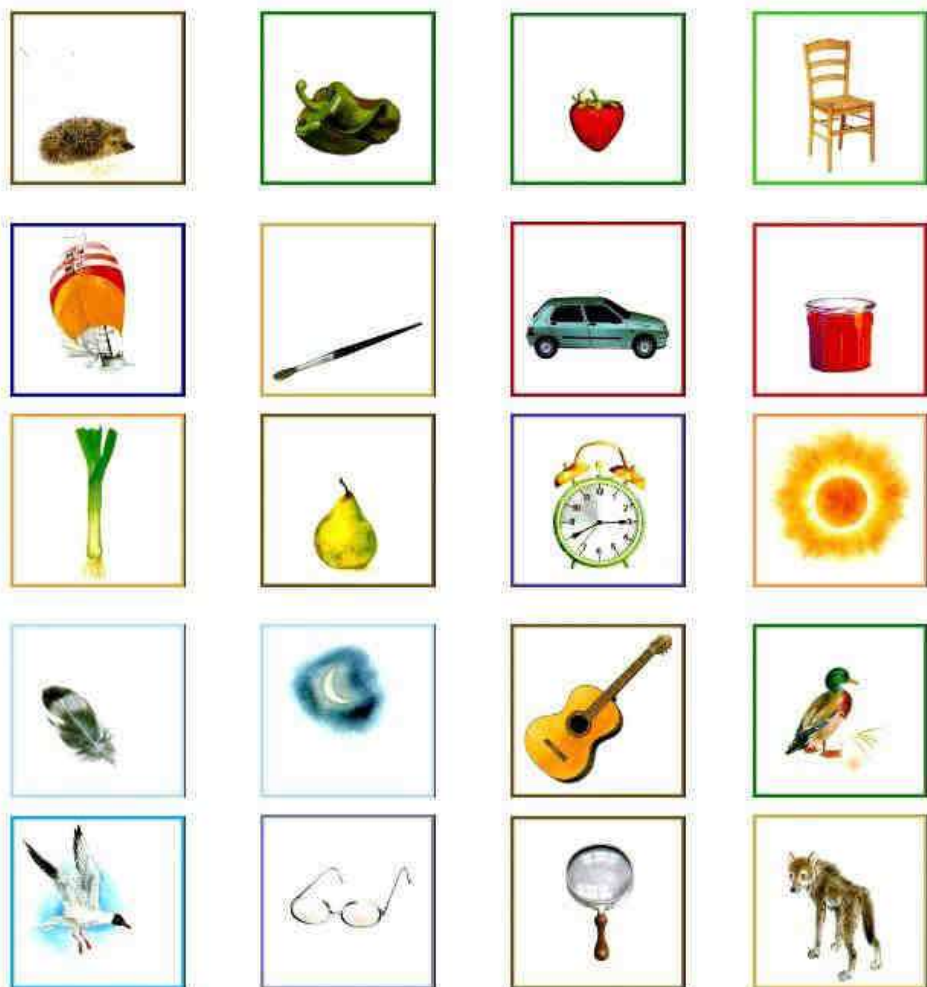
80. Boutard, C. ; Bouchet, M. . **Attention et mémoire.** Ortho Edition.
81. Gagnol, P. . **Mémoire de travail.** Ortho Edition.
82. **Imagier du Père Castor, Langage oral et Langage écrit.** Flammarion Edition.
83. Le Bornec, G. ; Couillet, J. . **Jeux à la carte.** Ortho Edition.
84. Lyons M. et R. . **Logix.** Edition Pirouette.
85. **Sountracks.** Hop Toys.

# Annexes



## ANNEXE I

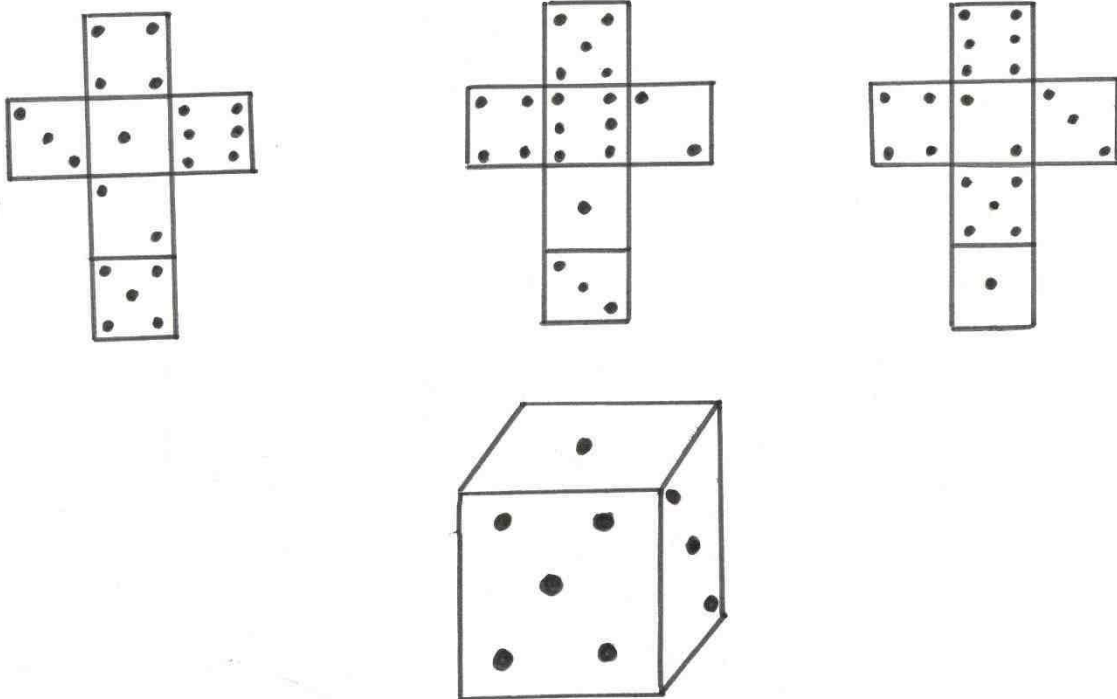
Images sélectionnées dans l' « Imagier du Père Castor, langage oral et langage écrit » Flammarion Edition, afin de développer l'empan verbal. Celles-ci sont disposées par paires de manière à comporter un distracteur phonologique (par exemple : hérisson/poivron, fraise/chaise etc).





## ANNEXE III

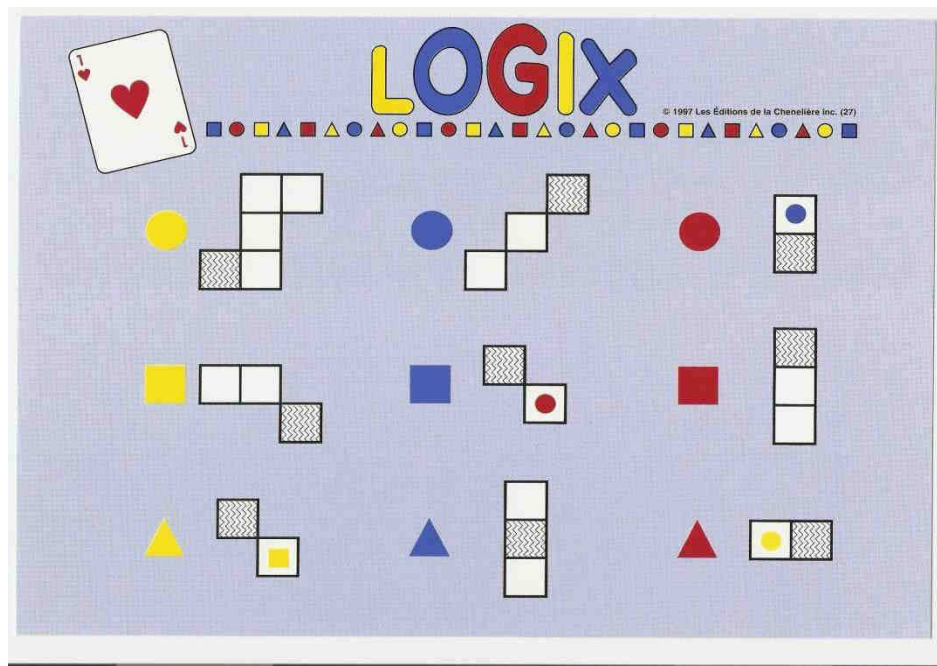
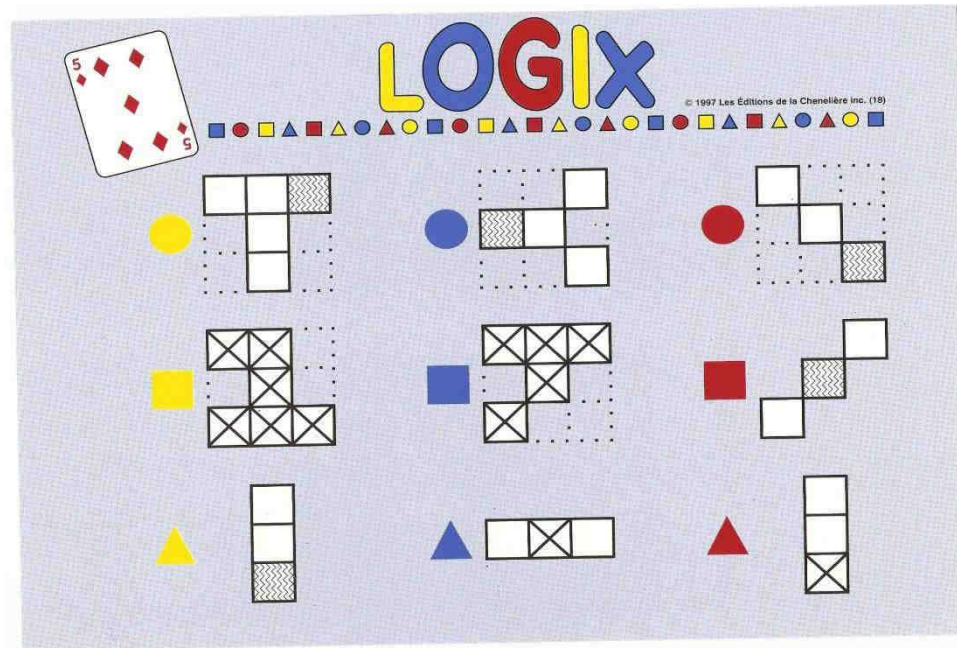
Exercice d'appariement d'un dé cible à son patron. Cette activité a sollicité le processus de manipulation d'images mentales attribué au calepin visuo-spatial.



## ANNEXE IV

Exemples de grilles qui sollicitent l'administrateur central et le calepin visuo-spatial.

- La première exige le traitement d'informations visuelles codées et nécessite la reconstitution mentale de la grille.
- Il en est de même pour la deuxième grille, qui fait appel, de surcroît, au processus de planification.



## ANNEXE V

Support issu du matériel « Mémoire de travail » élaboré par P. Gatignol, ayant servi aux exercices d'épellation et de reconstitution de mots sur épellation.

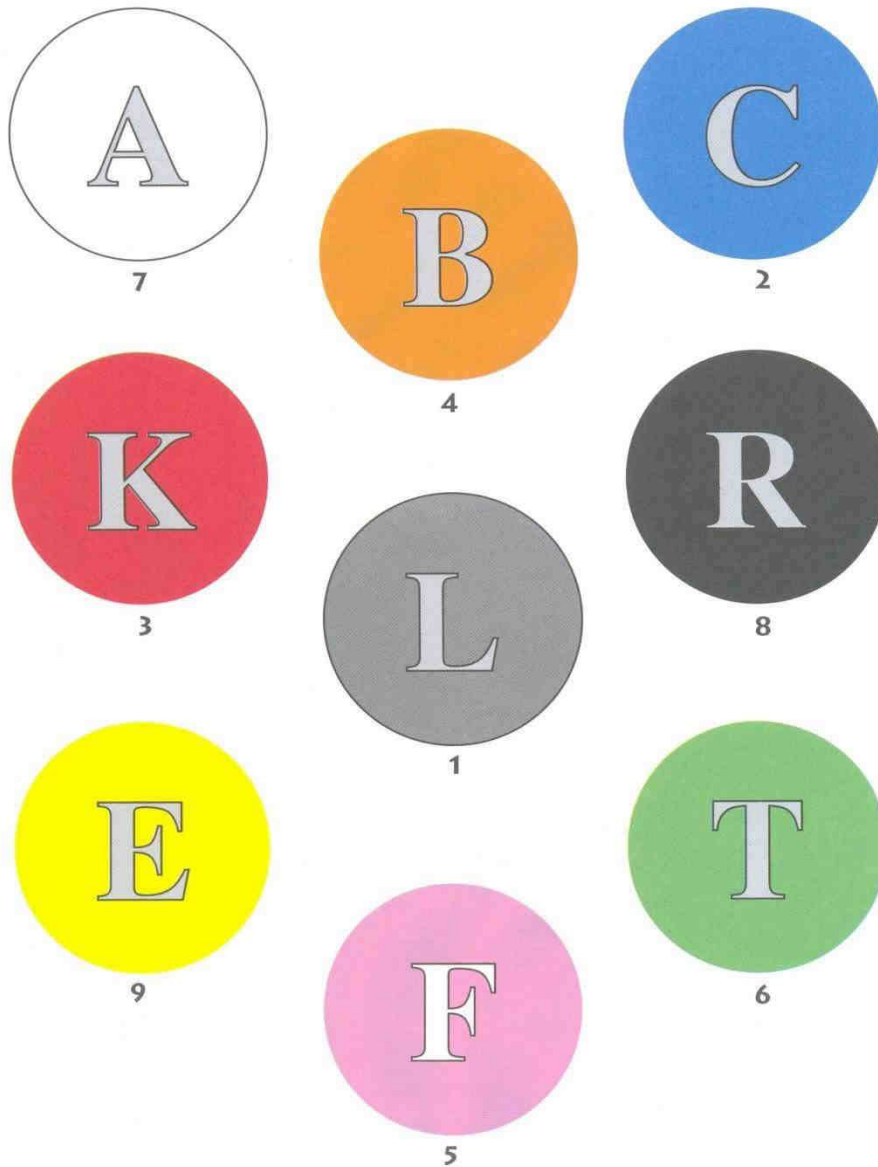


PLANCHE A

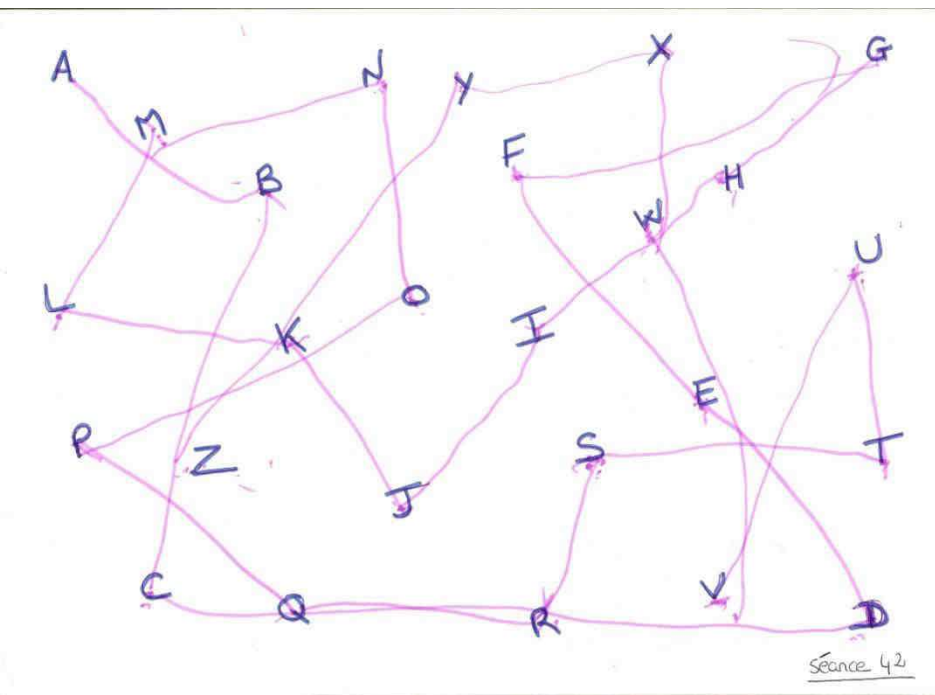
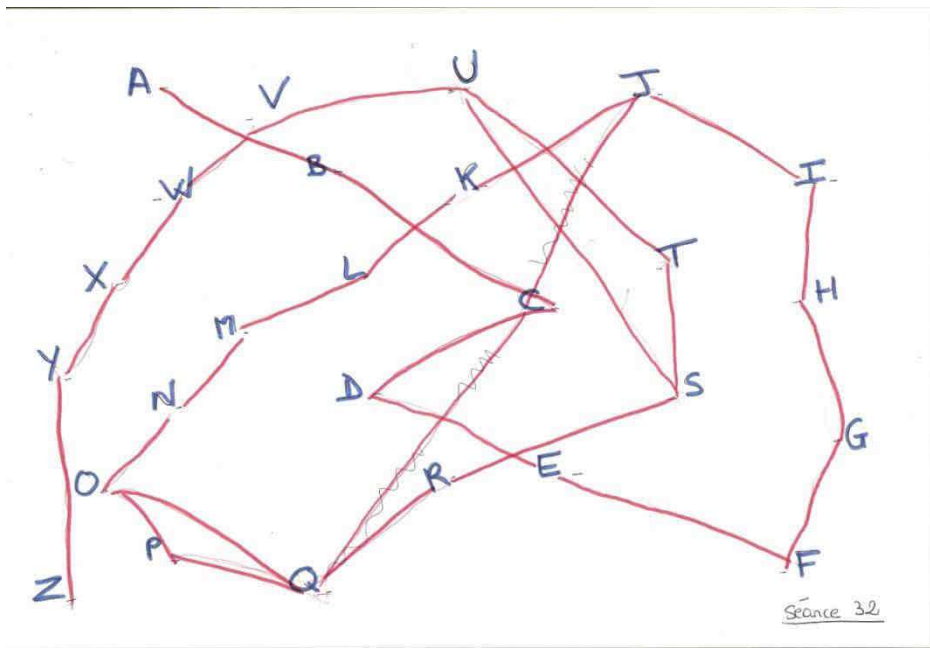
69



## ANNEXE VI

Productions de la patiente aux activités de chemin alphabétique.

- La première correspond à la première réalisation de la patiente, avec aide du thérapeute. Les erreurs commises sont dues à ses troubles neuropsychologiques et à l'altération des ses performances en langage automatique.
- La deuxième correspond à sa dernière réalisation, sans erreurs, dans le cadre de notre protocole de rééducation.



## ANNEXE VII

Questionnaires d'auto-évaluation issus du TLC et de la MEC.

# Questionnaire complémentaire à la famille

Le questionnaire à la famille permet de compléter les observations réalisées lors des épreuves. Il permet de vérifier s'il existe une relation entre les observations de la famille quant aux compétences communicatives du sujet dans son environnement quotidien et les éléments relevés par l'examineur lors de la passation du bilan.

Il se présente sous forme de questions fermées. Les renseignements sont supposés être obtenus lors d'une rencontre entre l'examineur et l'entourage. Cependant, si cette occasion ne se présente pas, le proche peut le remplir par écrit. Les différentes questions reprennent les principaux points évalués par le TLC.

## QUESTIONNAIRE DE LA FAMILLE OU DES PROCHES

Nom et Prénom du patient : .....	8. Lorsque vous discutez, reste-t-il dans le sujet de la conversation ? .....
Date : .....	9. A-t-il tendance à vous couper la parole ? .....
Nom de la personne qui remplit le questionnaire : .....	10. Amène-t-il des sujets de conversation ? .....
Lien de parenté avec le patient : .....	11. Lorsqu'il parle, pouvez-vous toujours suivre le fil de ses idées ou au contraire ses propos manquent-ils de logique ? .....
1. Avez-vous l'impression que votre conjoint(e) ou votre proche a envie de communiquer avec son entourage ? .....	12. Avez-vous l'impression qu'il a des difficultés pour trouver ses mots ou qu'il n'emploie pas les mots justes ? .....
2. Prend-il l'initiative d'engager la conversation ou attend-il qu'on le sollicite ? .....	13. Lorsqu'il parle, êtes-vous gêné par la mauvaise construction de ses phrases (absence de verbe, inversion dans l'ordre des mots...)? .....
3. Quand vous lui parlez, est-il attentif ? .....	14. Lorsqu'il présente des difficultés pour parler, utilise-t-il d'autres moyens pour communiquer ? Si oui, pouvez-vous préciser lesquels ? (gestes, regard, expressions faciales, écriture, dessins...) .....
4. Poursuit-il les mêmes activités qu'auparavant et pratique-t-il les mêmes loisirs ? .....	Remarques éventuelles : .....
5. Comprenez-vous aisément sa parole ? .....	.....
6. Pensez-vous qu'il comprenne toujours ce que vous dites ? Sinon, vous indique-t-il qu'il ne comprend pas ? .....	.....
7. D'après vous, comprend-il mieux lorsque vous remplacez le langage verbal par des gestes ou des expressions faciales ? .....	.....

# Protocole MEC

Joanette, Y., Ska, B., Côté, H.

Nom : \_\_\_\_\_

Dossier : \_\_\_\_\_

## Dépistage des troubles de la communication chez les cérébrolésés droits

(questionnaire rempli par le clinicien)

Avez-vous noté des changements dans la façon de communiquer de votre (conjoint, parent, etc) depuis son ACV ? **OUI** non

Si oui, lesquels :

---

---

---

---

---

Comparativement à avant l'AVC, avez-vous l'impression qu'il ou elle :

cotation: une réponse en gras et majuscule encadrée est indicatrice de problème communicatif  
n/o: non observé

- |   |            |            |     |       |
|---|------------|------------|-----|-------|
| 1. Comprend bien ce que vous lui dites, suit bien la conversation?                  | oui        | <b>NON</b> | n/o | _____ |
| 2. Attend qu'on lui pose des questions pour parler?                                 | <b>OUI</b> | non        | n/o | _____ |
| 3. Parle trop, coupe la parole, se répète?  | <b>OUI</b> | non        | n/o | _____ |
| 4. Participe aux conversations de groupe?<br>(p.ex. avec la famille lors des repas) | oui        | <b>NON</b> | n/o | _____ |

- |   |            |            |     |       |
|---|------------|------------|-----|-------|
| 5. Exprime ses idées clairement?  | oui        | <b>NON</b> | n/o | _____ |
| 6. Cherche ses mots?  | <b>OUI</b> | non        | n/o | _____ |
| 7. Est conscient et se corrige lorsqu'il utilise un mauvais mot?          | oui        | <b>NON</b> | n/o | _____ |
| 8. Change de sujet, saute du coq à l'âne, perd le fil de la conversation? | <b>OUI</b> | non        | n/o | _____ |
| 9. A une voix monotone?   | <b>OUI</b> | non        | n/o | _____ |
| 10. Manque d'expressions faciales?  | <b>OUI</b> | non        | n/o | _____ |
| 11. Maintient un bon contact visuel lorsqu'on lui parle?                  | oui        | <b>NON</b> | n/o | _____ |
| 12. Fait des commentaires inappropriés ou inattendus?                     | <b>OUI</b> | non        | n/o | _____ |
| 13. Sourit ou rit aux commentaires de type blague?                        | oui        | <b>NON</b> | n/o | _____ |
| 14. Comprend les sous-entendus?   | oui        | <b>NON</b> | n/o | _____ |
| 15. S'ajuste à un changement de sujet de la part de son interlocuteur     | oui        | <b>NON</b> | n/o | _____ |

Autres observations :

---

---

---

---

---

Dépistage fait par : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

Ortho  
ÉDITION



# ANNEXE VIII

Profils Z-score de la patiente, lors des trois bilans.

- mai 2011  
 - décembre 2011  
 - mai 2012

**Profil Z-score  
 à établir d'après les subtests de 02 à 36**  
 M

