



## AVERTISSEMENT

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

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

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

Contact : [ddoc-memoires-contact@univ-lorraine.fr](mailto:ddoc-memoires-contact@univ-lorraine.fr)

## LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

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

[http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg\\_droi.php](http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php)

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

**Laure BERTULETTI**

Née le 04 Juillet 1988

**IMPACT D'UNE REEDUCATION ORTHOPHONIQUE  
DES FONCTIONS EXECUTIVES SUR LE LANGAGE ORAL  
CHEZ LE SUJET APHASIQUE**

**ETUDE DE CAS**

Mémoire en vue de l'obtention du  
Certificat de Capacité d'Orthophoniste

Université Victor Segalen Bordeaux 2

Département d'orthophonie

Année universitaire 2011-2012





UNIVERSITÉ  
BORDEAUX  
S E G A L E N

### Mémoire d'Orthophonie

TITRE : Impact d'une rééducation orthophonique des fonctions exécutives sur le langage oral chez le sujet aphasique. - Etude de cas.

DATE DE PASSATION : 26 Juillet 2012

NOM DE L'ETUDIANT : Laure BERTULETTI

MEMBRES DU JURY : - Directrice Adjointe : Anne LAMOTHE-CORNELOUP

- Directeur de Mémoire : Sophie THIRIET

- Membres du Jury : - Stéphanie RERAU

- Angélique MOREIRA

APPRECIATION : Très Honorable - Honorable - Satisfaisant - Passable

COMMENTAIRES : Excellent mémoire qui montre une très bonne maîtrise des données théoriques clairement exposées. La création et la mise en œuvre du protocole de rééducation orthophonique témoigne d'une grande implication personnelle dans la relation thérapeutique. Cette recherche mérite d'être poursuivie.

Signature de la Directrice Adjointe

A. Lamothe-Corneloup

Signatures des membres du jury

Three handwritten signatures of the jury members.

**Laure BERTULETTI**

Née le 04 Juillet 1988

**IMPACT D'UNE REEDUCATION ORTHOPHONIQUE  
DES FONCTIONS EXECUTIVES SUR LE LANGAGE ORAL  
CHEZ LE SUJET APHASIQUE**

**ETUDE DE CAS**

Mémoire en vue de l'obtention du  
Certificat de Capacité d'Orthophoniste

Université Victor Segalen Bordeaux 2

Département d'Orthophonie

Année universitaire 2011-2012

## **REMERCIEMENTS**

Je tiens avant tout à exprimer ma reconnaissance à Sophie Thiriet pour avoir accepté de m'encadrer dans cette étude. Je la remercie pour son implication, son soutien et ses encouragements tout au long de ce travail.

Je souhaite également remercier Anne Lamothe-Corneloup pour avoir su me faire confiance et m'avoir conseillée tout au long de ces quatre années.

Merci à Stéphanie Rérau et à Angélique Moreira d'avoir accepté d'évaluer mon travail au sein du jury de soutenance.

Je remercie Marion Amirault pour ses précieux conseils méthodologiques.

Je souhaite également remercier les orthophonistes Sophie Thiriet, Angélique Moreira et Déborah Larriau pour m'avoir confié leur patient.

Merci aux professeurs de l'école d'orthophonie de Bordeaux ainsi qu'à mes maîtres de stage pour m'avoir transmis leur savoir et leur passion tout au long de ces quatre années.

J'adresse des remerciements particuliers à P.M, B.D et T.B, qui ont accepté de participer à cette étude et sans qui ce travail n'aurait jamais vu le jour.

Merci à Oriane et à Fanny pour leurs conseils avisés, à Agathe pour ses compétences en anglais, à Bérengère pour ses fous rires ainsi qu'à tous les autres.

Je remercie ma famille pour son soutien. Merci à ma mère, spécialiste des coquilles.

Enfin, merci à Aurélien qui m'a soutenue bien au-delà de ce mémoire.

## **INTRODUCTION**

### **CHAPITRE I : L'APHASIE**

<b>A. Définition de l'aphasie.....</b>	<b>2</b>
<b>B. Principales étiologies de l'aphasie.....</b>	<b>3</b>
• Aphasie vasculaire.....	3
• Aphasie post-traumatique.....	3
<b>C. Conséquences de l'aphasie sur le langage oral.....</b>	<b>4</b>
• <u>Conséquences de l'aphasie sur l'expression orale.....</u>	<u>4</u>
• Les atteintes quantitatives.....	4
- Réduction de la fluence.....	4
- Augmentation de la fluence.....	5
- Autres anomalies du débit.....	5
• Les atteintes qualitatives.....	5
- Le trouble arthrique.....	5
- Le trouble phonologique.....	6
- Le trouble sémantique.....	6
- Le trouble lexical.....	7
- Le trouble syntaxique.....	7
• <u>Conséquences de l'aphasie sur la compréhension orale.....</u>	<u>8</u>
• Le trouble phonético-phonologique.....	8
• Le trouble sémantique.....	8
• Le trouble syntaxique.....	8

## **CHAPITRE II : LES FONCTIONS EXECUTIVES**

<b>A. Définition des fonctions exécutives.....</b>	<b>10</b>
<b>B. Modèles théoriques.....</b>	<b>11</b>
• Approche anatomo-clinique.....	11
• Approche cognitive.....	12
• Approche plurimodale.....	13
<b>C. L'inhibition et la flexibilité mentale.....</b>	<b>14</b>
• L'inhibition.....	14
• La flexibilité mentale.....	16
<b>D. Rééducation des fonctions exécutives.....</b>	<b>18</b>
• Deux approches théoriques.....	18
- L'approche analytique.....	18
- L'approche holistique.....	18
• Les stratégies de rééducation.....	19
- Restauration de la fonction déficitaire.....	19
- Entraînement d'habiletés spécifiques.....	20
- Substitution ou compensation par des aides externes.....	20

## **CHAPITRE III : LIEN ENTRE LES FONCTIONS EXECUTIVES ET LE LANGAGE ORAL**

<b>A. Le langage oral.....</b>	<b>22</b>
• Le système lexical.....	22
• La production orale.....	25
- Production lexicale.....	25
- Production syntaxique.....	26
• La compréhension orale lexicale et syntaxique.....	28

<b>B. Fonctions exécutives et langage</b> .....	31
• Inhibition et langage oral.....	31
• Flexibilité mentale et langage oral.....	34
<b>C. Aphasie et fonctions exécutives</b> .....	35
• Lien entre aphasie et fonctions exécutives.....	35
• Manifestations phasiques secondaires à un déficit exécutif.....	36

## **MATERIEL ET METHODE**

<b>A. Objectifs de l'étude</b> .....	38
<b>B. Les participants</b> .....	38
- Présentation générale.....	38
- Choix des patients.....	39
- Critères d'inclusion.....	39
- Critères d'exclusion.....	39
<b>C. Evaluation des fonctions exécutives</b> .....	40
• Evaluation des processus d'inhibition.....	40
- Le test du Stroop.....	40
- Epreuve de Go/No-Go.....	41
• Evaluation des processus de flexibilité mentale.....	42
- Color Trail Test.....	42
- Modified Card Sorting Test.....	42
• Evaluation des processus attentionnels.....	43
- Le test des deux barrages de Zazzo.....	43

<b>D. Evaluation du langage oral.....</b>	<b>44</b>
- Evaluation du versant expressif.....	44
- Epreuve de dénomination de mots de la LEXIS.....	44
- Dénomination de verbes lexicaux en images : DVL 38.....	45
- Test d'expression morpho-syntaxique fine : TEMF.....	45
- Evaluation du versant réceptif.....	46
- Epreuve de compréhension lexicale de la LEXIS.....	46
- Epreuve de compréhension syntaxique O-52.....	46
 <b>E. Programme de rééducation.....</b>	 <b>47</b>
- Le cadre de rééducation.....	47
- Les supports de rééducation.....	47
- Description des types de tâches proposées.....	48
<b>1.</b> Les codes.....	49
<b>2.</b> Les barrages.....	50
<b>3.</b> Les exercices de type CTT.....	50
<b>4.</b> Les consignes contraires.....	51
<b>5.</b> Les exercices d'attention divisée.....	51
<b>6.</b> Les consignes multiples.....	52
<b>7.</b> Inhibition de réponses automatiques.....	52
<b>8.</b> Les fluences avec contraintes.....	53
<b>9.</b> Les Flexigrilles.....	53
<b>10.</b> Les exercices alliant mémoire de travail, inhibition et flexibilité.....	54
<b>11.</b> Les jeux.....	54

## **PRESENTATION DES RESULTATS**

<b>Performances des patients à T0 et T1.....</b>	<b>59</b>
* Cas 1 : B.D.....	59
• Evolution des performances exécutives de B.D.....	59
• Evolution des performances langagières de B.D.....	61
* Cas 2 : T.B.....	66
• Evolution des performances exécutives de T.B.....	66
• Evolution des performances langagières de T.B.....	68
* Cas 3 : P.M.....	72
• Evolution des performances exécutives de P.M.....	72
• Evolution des performances langagières de P.M.....	74

## **DISCUSSION**

<b>A. Analyse des résultats.....</b>	<b>79</b>
• Effets de la thérapie sur les processus exécutifs.....	79
• Effets de la thérapie sur le langage oral.....	81
• Synthèse de l'analyse des résultats.....	82
<b>B. Comparaison des résultats avec la littérature.....</b>	<b>83</b>
<b>C. Réflexions méthodologiques.....</b>	<b>86</b>
1. Difficultés inhérentes aux tests exécutifs.....	86
• Des tests multidéterminés.....	86
• Mise en jeu de processus non exécutifs.....	87
• L'effet re-test.....	87
2. Difficultés dans le choix des tests.....	88
• L'effet plafond de certains tests.....	88
• L'utilisation de tests non étalonnés.....	88
3. Une évaluation à compléter.....	89

<b>B. Intérêts et limites de l'étude</b> .....	90
1.    Utilité d'une rééducation des fonctions exécutives chez le sujet aphasique.....	90
• Amélioration du fonctionnement exécutif.....	90
• Amélioration des processus attentionnels.....	91
• Amélioration des processus langagiers.....	91
• Limites de la rééducations des fonctions exécutives.....	92
2.    Réflexions sur notre protocole de rééducation.....	92
• Programme adapté à la population aphasique.....	92
• Déroulement des séances.....	93
• Fréquence et durée des séances.....	93
• Matériel utilisé.....	94
• Limites de notre programme de rééducation.....	95
3.    Réflexion sur notre échantillon.....	95
• Notre recrutement.....	95
• Echantillon limité.....	95
• Hétérogénéité des déficits exécutifs.....	96
• Implication des patients.....	96
 <b>E. Perspectives de notre étude</b> .....	 96
 <b><u>CONCLUSION</u></b> .....	 98
<b><u>BIBLIOGRAPHIE</u></b> .....	99
<b><u>ANNEXES</u></b> .....	107

Après avoir passé un an de stage auprès de patients aphasiques, nous nous sommes rendu compte qu'ils présentaient fréquemment en plus de leurs troubles linguistiques des difficultés d'ordre exécutives. Nous nous sommes donc interrogées sur l'implication des fonctions exécutives dans les processus langagiers. Si aucune relation de causalité n'a pu encore être établie, plusieurs études ont montré une cooccurrence des troubles dysexécutifs et des troubles phasiques. Nous comprenons alors qu'une rééducation uniquement centrée sur le langage ne peut être suffisante pour un patient qui, en plus des troubles linguistiques, présente également un déficit exécutif.

Compte tenu de l'implication des fonctions exécutives dans les processus langagiers, nous nous sommes interrogées sur l'impact d'une rééducation de l'inhibition et de la flexibilité mentale sur le langage oral chez le sujet aphasique.

Partant de cette hypothèse, nous proposons donc de mettre en place un programme de rééducation axé sur l'inhibition et la flexibilité mentale afin d'évaluer son impact sur les processus de production et de compréhension lexicale et syntaxique.

Dans notre introduction, nous présenterons dans un premier temps l'aphasie et ses conséquences sur le langage oral. Nous définirons ensuite les fonctions exécutives. Enfin, nous aborderons l'implication des fonctions exécutives dans les processus langagiers.

# INTRODUCTION

## **CHAPITRE I : L'APHASIE**

Afin de clarifier notre étude qui est de vérifier l'efficacité d'une rééducation des fonctions exécutives sur le langage oral chez le sujet aphasique, nous allons d'abord définir la pathologie aphasique, ses étiologies ainsi que ses manifestations sur le langage oral.

### **A. Définition de l'aphasie**

Le terme d'aphasie a été employé pour la première fois par Trousseau en 1864. La définition de l'aphasie varie peu d'un auteur à un autre. L'aphasie est donc considérée par une majorité d'auteurs comme un trouble du langage acquis pouvant toucher le versant expressif (expression) et/ou le versant réceptif (compréhension). Les manifestations phasiques peuvent concerner le langage oral et/ou le langage écrit. L'aphasie n'est pas liée à une démence, à un trouble sensoriel ou encore à une atteinte physiologique de l'appareil pharyngo-laryngé, mais est secondaire à une lésion cérébrale localisée ou diffuse, conséquence principalement de pathologies vasculaires, tumorales ou traumatiques (Brin, Courrier, Lederlé, Masy, 2004).

## **B. Principales étiologies de l'aphasie**

Les troubles du langage sont la conséquence de lésions cérébrales de différentes natures. Celles-ci résultent le plus souvent de pathologies vasculaires, de tumeur cérébrale ou encore de traumatisme crânien. Nous présenterons ici uniquement les causes vasculaires et traumatiques.

L'aphasie vasculaire : Selon Peskine et Pradat-Diehl, on compte entre 100 000 et 145 000, le nombre de personnes faisant des Accidents Vasculaires Cérébraux par an en France. L'AVC consiste en l'obstruction (l'ischémie) ou la rupture (l'hémorragie) d'une artère engendrant l'arrêt ou la diminution de la circulation sanguine dans une zone du cerveau, causant des lésions cérébrales plus ou moins importantes. L'AVC est considéré comme la première cause de handicap acquis chez l'adulte dans les pays occidentaux. Un tiers des patients ayant fait un AVC ischémique est aphasique (Peskine et Pradat-Diehl, 2007).

L'aphasie post-traumatique : Le traumatisme crânien est un choc important reçu à la tête qui peut générer différents types de blessures plus ou moins graves. L'aphasie post-traumatique est assez rare (Peskine et Pradat-Diehl, 2007). Les traumatismes crâniens représentent seulement 5% des aphasies. Selon Chomel-Guillaume, Leloup et Bernard, si le traumatisme crânien n'engendre pas toujours de troubles du langage, il provoque fréquemment des troubles de la communication (Chomel-Guillaume, Leloup et Bernard 2010).

### **C. Conséquences de l'aphasie sur le langage oral**

Désormais nous accordons davantage d'intérêt à l'analyse des différentes perturbations linguistiques qu'aux tableaux syndromiques qui sont très controversés compte tenu de la variabilité des manifestations des lésions. En effet, il arrive fréquemment que deux lésions identiques n'engendrent pas les mêmes symptômes et inversement que deux symptômes similaires ne soient pas expliqués par la même lésion. Il n'existe donc pas de relation réciproque entre un symptôme et une lésion cérébrale (Lechevalier, 1996, Mazaux, Nespoulous, Pradat-Diehl et Brun, 2007).

Nous nous proposons de décrire les différents symptômes de l'aphasie dans ses composantes expressives et réceptives. Tous les symptômes que nous allons décrire, peuvent s'associer ou se manifester les uns indépendamment des autres (Mazaux et al., 2007).

#### **• Conséquences de l'aphasie sur l'expression orale**

Selon Campolini, Tollet et Vansteelandt (2003), Mazaux et al. (2007), Cardebat, Nespoulous Rigalleau et Rohr (2008), Gil (2010) et Chomel-Guillaume et al. (2010), un patient avec un trouble de l'expression orale peut présenter de manière indépendante ou associée les manifestations suivantes :

#### **• Les atteintes quantitatives**

- **Réduction de la fluence** : C'est la baisse voire l'anéantissement de l'incitation verbale : nous remarquons en effet une baisse du nombre moyen de mots émis consécutivement dans une même émission. Nous retrouvons fréquemment des temps de latence ou des hésitations. La réduction de la fluence peut aller jusqu'au mutisme.

- **Augmentation de la fluence** : L'incitation verbale est cette fois intarissable, les patients ont un discours abondant et fluide, mais fréquemment peu ou pas compréhensible par l'interlocuteur. Ils ont également tendance à ne pas respecter les tours de parole. L'augmentation de la fluence peut aller jusqu'à la logorrhée.

- **Autres anomalies du débit** :

- Stéréotypies : Il s'agit de la production répétée et involontaire d'un phonème, d'une syllabe, d'un mot ou encore d'une phrase à chaque tentative d'expression orale.

- Palilalies : Elles correspondent à la répétition involontaire d'un ou plusieurs mots d'une phrase produite par le patient lui-même.

- Echolalie : Il s'agit de la répétition irrépressible des dernières paroles de l'interlocuteur.

- Persévérations : Elles sont définies comme la répétition de la réponse précédemment donnée malgré la modification de la consigne.

• **Les atteintes qualitatives**

- **Le trouble arthrique** correspond à la difficulté à réaliser les traits phonétiques des différents phonèmes. Le discours est alors lent, laborieux, il demande beaucoup d'efforts au patient. Les sons paraissent flous, mal articulés, cela donne parfois l'impression d'un pseudo accent étranger. La plupart des transformations va dans le sens de simplifications.

- **Le trouble phonologique** représente le trouble le plus caractéristique de l'aphasie. Il concerne l'encodage, la sélection et/ou la combinaison de phonèmes. Plus l'aphasie est sévère et moins le patient a accès aux formes phonologiques des mots. Les paraphasies phonologiques (ou phonémiques) sont les erreurs caractéristiques du trouble phonologique. Elles résultent d'une ou plusieurs élisions, déplacements, omissions, substitutions de phonèmes par rapport au mot cible : /atillon/ pour papillon par exemple. Néanmoins selon Béland, pour parler de paraphasie phonologique, la production doit contenir 50% des phonèmes du mot cible. Si la production a moins de 50% en commun avec le mot cible, nous parlons alors de paraphasie néologique (Béland, 2001). Les paraphasies verbales morphologiques peuvent également être une manifestation d'un trouble phonologique. Elles correspondent à la substitution d'un mot par un autre mot morphologiquement proche : Cotillon/Papillon.

- **Le trouble sémantique** est caractérisé par des paraphasies verbales. Nous parlons de paraphasies verbales lorsque le mot produit appartient au lexique, il en existe plusieurs types :

- Les paraphasies verbales sémantiques correspondent à la substitution d'un mot par un autre mot ayant un lien sémantique : Table/Chaise.

- Les paraphasies verbales indifférenciées correspondent à la production d'un mot éloigné au niveau du sens et de la forme de l'item cible.

- Les paraphasies monémiques correspondent à des erreurs de dérivation, comme par exemple "épaulette" pour épaule.

- **Le trouble lexical** est caractérisé par un manque du mot qui est l'impossibilité à produire le mot lors d'une situation de dénomination ou encore en langage spontané. Ce trouble est présent dans tous les types d'aphasies et se manifeste par des temps de latence, des commentaires, des définitions d'usage, des gestes facilitateurs ou encore par des paraphasies.

- **Le trouble syntaxique** peut s'observer selon deux aspects :

- L'agrammatisme est un trouble de nature structural : le patient utilise essentiellement des structures syntaxiques simplifiées, conserve les mots porteurs de sens mais oublie les mots fonctionnels (déterminant, préposition, conjonction...) et les morphèmes grammaticaux (utilise les verbes à l'infinitif) aboutissant à une juxtaposition de mots rendant le discours très télégraphique.

- La dyssyntaxie est une mauvaise utilisation des règles morpho-syntaxiques, elle est caractérisée par une mauvaise sélection des morphèmes syntaxiques (erreurs d'accords, de genre, de flexions verbales, oublis de mot central) pouvant rendre le discours totalement incompréhensible.

- Conséquences de l'aphasie sur la compréhension orale

Toutes les étapes impliquées dans la compréhension d'un message peuvent être perturbées. Nous allons présenter ici les différents troubles de la compréhension orale selon Mazaux et al. (2007) et Cardebat et al. (2008) :

- **Le trouble phonético-phonologique** correspond à l'altération du niveau phonético-phonologique, autrement dit à un trouble du décodage des sons du langage. Quand le trouble est massif, nous parlons de surdité verbale. Le patient ne reconnaît plus les sons du langage, il est alors incapable de répéter des mots et des phrases alors que la production spontanée peut être globalement préservée.
- **Le trouble sémantique** : Le patient n'a pas accès à la signification du mot : il n'y a pas de relation possible entre la forme phonologique du mot et les traits sémantiques. En désignation, la compréhension de mots varie selon la fréquence, le caractère familier et la catégorie sémantique.
- **Le trouble syntaxique** : Dans le cas où le trouble syntaxique serait isolé, le patient n'aurait pas de difficulté à comprendre les mots, mais serait en difficulté dès lors que les mots sont inclus dans une construction syntaxique. En effet, fréquemment dans l'aphasie la compréhension de verbes, de mots fonctions (déterminants, prépositions... ) est plus compliquée que la compréhension de substantifs. Ainsi tous ces mots-outils rendent la compréhension de phrases difficile.

**L'aphasie est un trouble du langage acquis pouvant perturber l'expression et la compréhension du langage oral et/ou écrit.**

**Les manifestations phasiques sur le langage oral peuvent être multiples, de différentes sévérités et peuvent se manifester de manière associée ou indépendante.**

**Dans la pathologie aphasique, d'autres fonctions cognitives dont le langage dépend, peuvent être altérées, comme l'attention, la mémoire ou encore les fonctions exécutives.**

## **CHAPITRE II : LES FONCTIONS EXECUTIVES**

Les patients aphasiques présentent très fréquemment des troubles associés à leur aphasie. Ils peuvent en effet présenter des troubles moteurs, visuels ou encore praxiques. D'autres fonctions cognitives peuvent également être altérées comme l'attention, la mémoire ou encore les fonctions exécutives.

Dans cette deuxième partie, nous définirons les fonctions exécutives, nous exposerons les différents modèles théoriques qui permettent d'expliquer le fonctionnement de ces processus et enfin nous présenterons quelques approches de rééducation.

### **A. Définition des fonctions exécutives**

Le concept des fonctions exécutives est complexe à définir puisqu'il ne cesse d'évoluer suite aux nombreuses études s'intéressant à ce domaine. Selon Meulemans, les fonctions exécutives sont des fonctions de haut niveau qui sont activées lorsque nous sommes confrontés à une situation nouvelle pour laquelle nous n'avons pas mis en place de schémas d'action. Le principal objectif des fonctions exécutives est donc de garantir l'adaptation du sujet à des situations nouvelles et complexes auxquelles il n'a jamais été confronté en contre-carrant les réponses inadéquates. Le fonctionnement exécutif viendrait donc s'opposer au fonctionnement routinier qui ne requiert que très peu d'attention (Chevignard et al, 2006, Meulemans, 2006).

Il est préférable de parler de trouble dysexécutif que de syndrome frontal car même si les régions frontales participent largement au fonctionnement exécutif, il arrive que certains patients présentent des troubles exécutifs sans lésions frontales. De plus, une lésion frontale n'a pas pour seule conséquence un trouble exécutif (Godefroy, Roussel-Pieronne, Routier et Tourbier, 2006).

Selon Meulemans, la prise en compte des fonctions exécutives est indispensable dans quasiment toute évaluation ou rééducation d'un trouble cognitif secondaire à une lésion neurologique. Les fonctions exécutives qui sont en effet souvent perturbées lors d'une lésion cérébrale, ont une place importante dans l'adaptation du sujet aux situations de vie quotidienne. En effet, les personnes souffrant d'une atteinte du système exécutif rencontrent au quotidien des difficultés à s'adapter sur le plan familial, social et professionnel (Meulemans, 2006).

Ces fonctions de contrôle couvrent donc un certain nombre de processus cognitifs dont l'inventaire dépend des nombreux modèles théoriques.

## **B. Modèles théoriques**

De nombreux modèles théoriques ont été proposés, nous présenterons ceux qui nous semblent les plus pertinents pour cette étude.

### **• Approche anatomo-clinique**

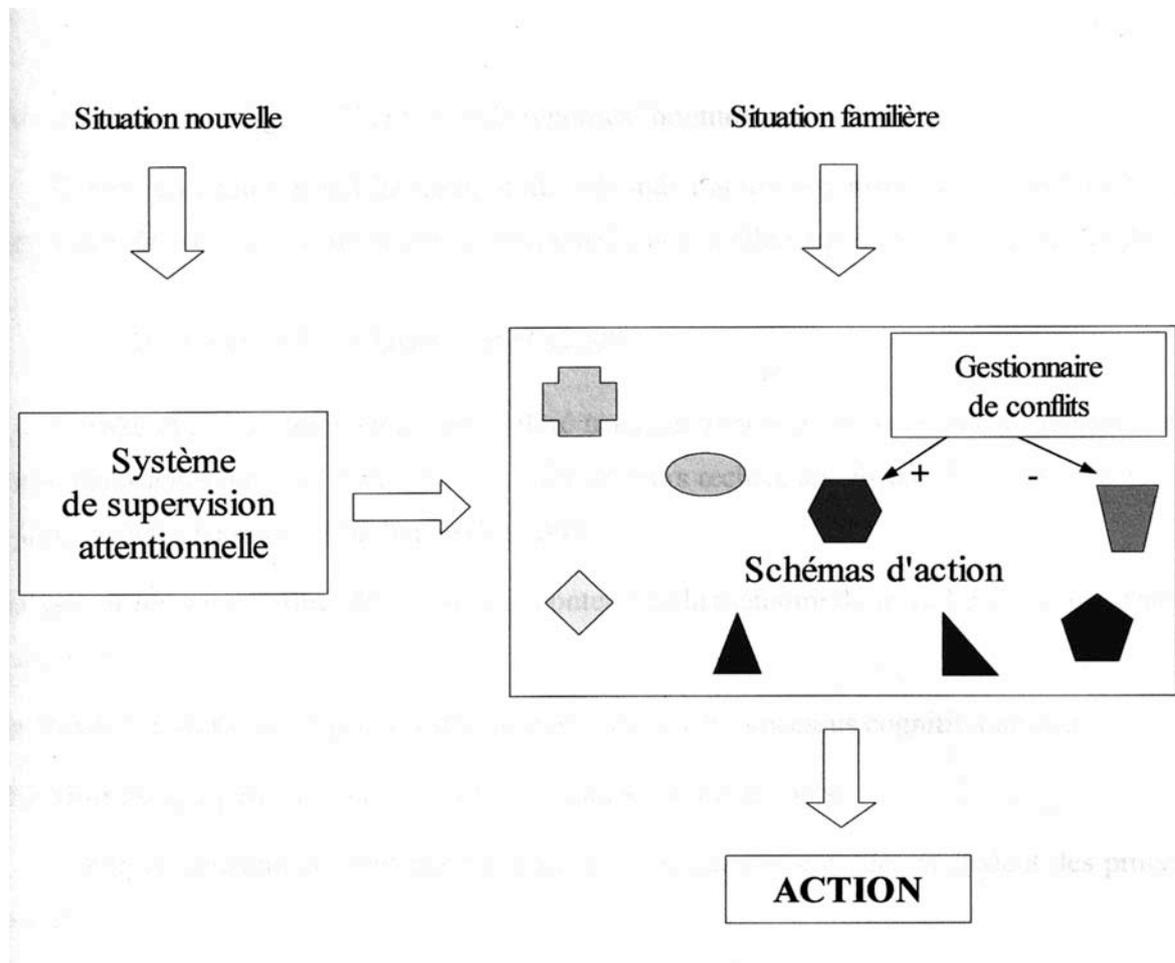
- **Luria** : Luria est l'un des premiers à avoir modélisé le fonctionnement des lobes frontaux dans les années 1960. Dans ses deux ouvrages (*Higher cortical functions in man* en 1966 et *The working brain* en 1973), Luria définit le lobe frontal comme l'élément essentiel dans la réalisation de tâches complexes (Allain et Le Gall, 2008, Guillery-Girard et al., 2008). Il constate en effet, que des patients présentant des lésions frontales manifestent également des difficultés à inhiber un schéma automatique, à résoudre un problème ou encore à planifier une action. Il en déduit donc que la réalisation d'une tâche complexe se décline en quatre étapes :

- L'analyse des données initiales et la formulation d'un but,
- La planification : élaboration d'un programme et organisation des différentes étapes,
- L'exécution de la tâche,
- La vérification des résultats en fonction des données initiales.

Luria parle également de "langage intérieur" géré par les lobes frontaux qui guiderait les différentes étapes en permettant un rétro-contrôle et en inhibant les stimuli non adéquats.

• **Approche cognitive**

- Modèle de Norman et Shallice (1980) : La théorie de Norman et Shallice propose que la réalisation d'une tâche est assurée par plusieurs schémas particuliers. En situation routinière, sont activés simultanément plusieurs schémas d'action qui correspondent à l'ensemble des procédures que nous avons automatisées. Le gestionnaire de conflits va ensuite sélectionner et coordonner les schémas d'action les plus appropriés en fonction de l'activité en cours et inhiber les schémas inadéquats.



**Schéma 1 : Modèle des fonctions exécutives de Shallice et Norman (1980)**

En situation nouvelle, lorsque nos réflexes ne suffisent plus pour répondre de manière adéquate et qu'aucun schéma d'action ne peut être activé, intervient le Système Superviseur Attentionnel (SAS). Il va alors analyser la situation, définir des buts, élaborer un plan d'action, exécuter la tâche et vérifier si le résultat est en accord avec les buts fixés. La voie de contrôle du SAS est plus lente, plus coûteuse sur le plan cognitif et de capacité limitée, elle reste néanmoins davantage flexible (Godefroy, 2004, Meulemans, 2006, Allain et Le Gall, 2008).

- **Approche plurimodale**

- Le modèle de Miyake (2000) : Miyake et al. ont voulu déterminer si les fonctions exécutives étaient basées sur un même processus. Ils ont donc proposé à 137 sujets jeunes des tâches cognitives simples et ont étudié les relations entre la flexibilité mentale, l'inhibition de réponses dominantes et la mise à jour. Les résultats ont montré que les trois variables obtenues correspondant aux trois fonctions précédemment citées étaient distinguables, évoquant l'indépendance de ses fonctions. Les corrélations obtenues restaient cependant modérées suggérant tout de même une unicité de ses fonctions. Les auteurs ont alors suggéré deux hypothèses pour expliquer la modération des corrélations : la première évoquait l'implication de la mémoire de travail dans l'ensemble des épreuves proposées, la seconde suggérait que l'inhibition participait à la réalisation de toutes les tâches proposées. Miyake et son équipe ont donc défini trois fonctions exécutives spécifiques mais partageant tout de même des processus communs (Miyake et al, 2000) :

- L'inhibition permet de "supprimer" les informations non pertinentes.

- La flexibilité mentale ( Shifting ) est la capacité à passer rapidement d'un comportement à un autre, en fonction des exigences de l'environnement.

- La mise à jour ( Up-dating ) permet de rafraîchir le contenu de la mémoire de travail en tenant compte des informations nouvelles qui lui sont transmises.

Les auteurs formulent l'hypothèse que l'attention divisée pourrait constituer une quatrième fonction, distincte des fonctions de mise à jour, de flexibilité mentale et d'inhibition.

Le modèle de Miyake met donc en évidence une indépendance des fonctions ce qui nous permet d'une part de comprendre les résultats hétérogènes des patients aux différents tests exécutifs (réussite à une épreuve exécutive et échec à une autre) et d'autre part de justifier le fait que nous puissions étudier seul un des processus exécutifs.

Dans la partie suivante, nous approfondirons davantage l'inhibition et la flexibilité mentale car nous avons choisi de cibler notre programme de rééducation sur ces deux processus.

### **C. L'inhibition et la flexibilité mentale**

#### **• L'inhibition**

L'inhibition est un processus permettant la suppression d'informations ou de schémas d'actions prédominants dans le but de sélectionner d'autres réponses plus secondaires, mais également plus appropriées à une situation en particulier.

- La notion d'inhibition est apparue avec Luria qui suggère que les lobes frontaux jouent un rôle essentiel dans l'inhibition des réponses inappropriées. Il rapporte en effet des signes de désinhibition chez des patients avec des lésions frontales (Luria, 1978 cité par Andres et Van Der Linden, 2004).
- De plus récentes études ont montré que les lobes frontaux n'étaient pas les seules zones du cerveau impliquées dans la fonction d'inhibition. Le processus d'inhibition serait en effet, sous la dépendance de régions plus diffuses (Andres, Van Der Linden, 2004).

- Perret évoque la possibilité que l'inhibition soit une fonction multidéterminée (Perret, 2003). Harnishfeger a notamment défini deux formes d'inhibition (Harnishfeger, 1995) :
  - L'inhibition cognitive qui porterait sur les représentations.
  - L'inhibition comportementale qui porterait sur la programmation motrice.
  
- Hasher et al. suggèrent non pas différents processus mais plusieurs fonctions de l'inhibition : (Hasher, Zacks et May, 1999) :
  - Une fonction de prévention empêchant l'accès des informations non pertinentes à la mémoire de travail.
  - Une fonction de suppression supprimant les informations précédemment utiles devenues non pertinentes après une modification de l'environnement.
  - Une fonction de suspension empêchant la réalisation d'une réponse dominante dans une situation familière.
  
- L'inhibition est également citée dans le modèle de Norman et Shallice : le gestionnaire de conflits va en effet inhiber les schémas les moins appropriés à la situation pour sélectionner les plus utiles. D'autre part, le SAS met également en place des processus d'inhibition lorsque des réponses automatiques ancrées sont activées ou lorsque le schéma d'action n'est plus adapté à la situation (Allain et Le Gall, 2008). L'atteinte du SAS entraînerait donc l'activation de schémas inadaptés à la situation, ce qui pourrait expliquer les phénomènes de persévérations, de distractibilité ou encore de désinhibition (Allain, Aubin et Le Gall, 2001).

- L'inhibition est considérée par Miyake et al. comme une des trois fonctions spécifiques. D'autre part, pour expliquer les corrélations modérées lors de son étude, l'une des deux hypothèses de Miyake était que le processus d'inhibition était impliqué dans toutes les tâches proposées aux participants (Guillery-Girard et al., 2008).
- L'inhibition a un rôle important dans la vie quotidienne puisqu'elle permet de mobiliser son attention sur une activité sans être parasité par d'autres stimulations de l'environnement.

- **La flexibilité mentale**

La flexibilité mentale renvoie à la capacité à contrôler son attention sur ce qui est pertinent et à la déplacer si nécessaire. Elle permet de générer des idées variées, de prendre en considération différentes alternatives et est indispensable pour répondre à des situations nouvelles. Plus le sujet est flexible, mieux il s'adaptera aux changements (Clément, 2006).

- On distingue deux types de flexibilité mentale : (Eslinger et Grattan, 1993 cités par Clément, 2007) :
  - La flexibilité réactive qui est la capacité à changer son comportement en fonction des modifications de l'environnement.
  - La flexibilité spontanée qui est la production de réponses variées dans un environnement qui n'exige pas nécessairement de modifications.
- Dans le modèle de Norman et Shallice, nous avons vu que si la voie du SAS était plus lente et plus coûteuse sur le plan cognitif, elle restait néanmoins beaucoup plus flexible. C'est en effet grâce à sa grande flexibilité que le SAS peut inhiber des schémas non appropriés pour répondre à une situation donnée. Le SAS est défini comme un élément indispensable pour assurer la flexibilité du comportement (Allain, Le Gall, 2008).

- Miyake a également déterminé la flexibilité mentale comme l'une des trois fonctions spécifiques. Il l'a en effet définie comme une fonction cognitive qui permet de déplacer volontairement son attention d'un stimulus à un autre (Miyake cité par Guillery-Girard et al., 2008).
- Gil définit la flexibilité mentale comme une fonction difficilement séparable du contrôle inhibiteur (Gil, 2010).
- La flexibilité permet au quotidien d'interrompre momentanément une tâche pour en réaliser une autre (arrêter de cuisiner pour répondre au téléphone par exemple). Elle permet également d'adapter ou de changer de stratégie en fonction des contraintes de l'environnement, comme par exemple modifier le trajet s'il y a des travaux sur la route.

## **D. Rééducation des fonctions exécutives**

La prise en charge des fonctions exécutives est essentielle quelle que soit la sévérité de l'atteinte.

Nous vous présenterons ici différents types d'approches et de stratégies de rééducation.

### • **Deux approches théoriques**

- L'approche analytique : L'approche analytique est celle inaugurée par Luria, suivie par Dérouesné et prolongée par Shallice et Burgess. Pour ces auteurs, l'existence d'un modèle théorique du fonctionnement normal des fonctions exécutives va permettre l'identification des fonctions déficitaires ainsi que la mise en place d'un programme de rééducation spécifique. Nous pourrions reprocher à ce type d'approche de ne pas prendre en compte le patient dans sa globalité (Dérouesné, 1975, Luria, 1967 et Shallice et Burgess, 1991 cités par Aubin et al, 2001, Aubin et Allain, 2006).
  
- L'approche holistique : Cette approche est caractérisée par une multiplicité des interventions. L'objectif de cette approche n'est pas l'amélioration des processus cognitifs en situations thérapeutiques mais en situations de vie quotidienne. Deux orientations sont alors possibles : inclure des situations de vie quotidienne aux séances de rééducation ou déplacer le contexte de rééducation au contexte environnemental afin de favoriser un transfert des acquis en situations écologiques. Les répercussions psychologiques, sociales, économiques et familiales sont également prises en compte (Jokic et al., 1997, Aubin et al., 2001, Aubin et Allain, 2006).

Les stratégies de rééducation employées peuvent être communes aux deux approches.

- **Les stratégies de rééducation** : Sohlberg, Mateer et Stuss ont proposé trois stratégies différentes pour la prise en charge des fonctions exécutives (Sohlberg, Mateer et Stuss, 1993 cités par Van der Linden, Seron, Coyette, 2000).
  - Restauration de la fonction déficitaire : Cette démarche rééducative désigne les stratégies d'intervention ayant pour objectif l'amélioration des fonctions déficitaires. Cette stratégie consiste donc en la stimulation répétée des fonctions déficitaires en vue de les améliorer. La réalisation répétée de tâches soigneusement hiérarchisées a pour objectif l'amélioration d'une habileté mais également la restauration des fonctions défectueuses. L'objectif de cette approche est donc un transfert des acquis sur des tâches plus ou moins similaires ainsi que le maintien des acquis à distance de la prise en charge. Les approches peuvent être focalisées sur une fonction perturbée, ou élargies à des outils plus proches de la vie quotidienne : journaux, téléphone, documents administratifs... En 1975, Derouesné, Seron, et Lhermitte sont les premiers en France à tenter ce type de stratégie pour améliorer les capacités de résolution de problèmes. Ils constatent alors une bonne utilisation des procédures entraînées en situation connue, une utilisation possible des procédures avec l'aide verbale d'une tierce personne en situation proche, et un échec d'application en situation nouvelle. (Derouesné, Seron, et Lhermitte, 1975). Si Dérouesné et al. au cours de leur étude n'ont pas réussi à démontrer l'efficacité de ce type d'approche, d'autres auteurs ont eu des résultats plus encourageants. En 1987, Ciceronne et Wood ont en effet constaté une généralisation des progrès à la vie quotidienne chez un patient avec lequel ils avaient basé la rééducation sur des problèmes de type Tour de Londres. En 1991, Von Cramon et al. ont également constaté un impact et une généralisation aux actes de la vie quotidienne d'une rééducation basée sur la résolution de problème. (Ciceronne et Wood, 1987, Von Cramon et al., 1991, Aubin et Allain, 2006).

- Entraînement d'habiletés spécifiques : Cette prise en charge consiste à amener le patient à utiliser des solutions nouvelles en s'appuyant sur des processus préservés. Elle peut être de différents types :
  - Apprentissage de séquences d'actions qui correspondent à des activités à haute valeur fonctionnelle. L'apprentissage se fera au moyen d'aides visuelles ou verbales, qui seront progressivement estompées,
  - Développement des capacités nécessaires à l'utilisation d'un système de compensation comme l'utilisation d'un carnet de mémoire,
  - Amélioration de certaines habiletés pragmatiques ou sociales perturbées (respect des tours de parole, réduction de la désinhibition),
  - Entraînement d'habiletés métacognitives (capacité à réfléchir sur ses propres pensées) grâce à l'apprentissage de stratégies d'auto-contrôles ou d'auto-instructions (Van der Linden et al, 2000).
  
- Substitution ou compensation par des aides externes : Cette démarche rééducative est basée sur l'intervention extérieure d'une tierce personne avec ou sans support matériel et sur l'adaptation de l'environnement, afin de compenser les fonctions déficitaires. La tierce personne et les supports matériels (agenda, panneaux d'informations, check-lists) vont permettre une guidance extérieure qui va faciliter la réalisation d'une tâche. Ce type de stratégie suppose au préalable une analyse fonctionnelle afin de déterminer comment les fonctions déficitaires interfèrent avec la réalisation des activités de vie quotidienne et ainsi permettre de choisir des aides externes adéquates (Sohlberg et al, 1993 cité par Van der Linden et al, 2000). L'objectif de ce type d'approche est d'assurer l'exécution de la tâche, de réduire les interférences et de garantir une aide externe (Jokic et al., 1997, Van der Linden et al, 2000, Aubin et al., 2001, Aubin et Allain, 2006).

L'élaboration d'un programme de rééducation des troubles exécutifs reste complexe compte tenu de l'hétérogénéité de la séméiologie des déficits exécutifs. De plus, nous avons vu que le transfert des acquis n'est pas systématique. S'il faut rester prudent quant aux attentes d'une telle prise en charge, il reste essentiel et nécessaire d'engager une prise en charge structurée des fonctions déficitaires.

Notre étude, qui est de vérifier l'efficacité d'une stimulation répétée des fonctions exécutives sur le langage oral, s'inscrit dans une approche analytique de restauration des fonctions déficitaires.

**Si une définition claire n'a toujours pas été établie, la plupart des auteurs s'accordent à dire que les fonctions exécutives sont des fonctions de haut niveau permettant à l'individu de s'adapter à des situations nouvelles et complexes.**

**Miyake a défini trois fonctions dépendantes mais partageant également des processus communs : l'inhibition, la flexibilité mentale et la mise à jour.**

**Les fonctions exécutives sont impliquées dans un certain nombre d'activités cognitives comme la mémoire, l'attention, le traitement visuo-spatial ou encore le langage. Dans le prochain chapitre, nous présenterons le rôle des fonctions exécutives et plus précisément de l'inhibition et de la flexibilité mentale dans les processus langagiers.**

## **CHAPITRE III : LIEN ENTRE LES FONCTIONS EXECUTIVES ET LE LANGAGE ORAL**

Dans cette dernière partie, nous nous intéresserons d'abord à différents modèles langagiers, nous présenterons ensuite le rôle des fonctions exécutives dans le langage normal, puis nous exposerons les manifestations phasiques qui pourraient être la conséquence d'un déficit exécutif.

### **A. Le langage oral**

*“Le langage est à la fois l’instrument privilégié de la communication interhumaine et le véhicule privilégié de la pensée. Le langage s’exprime sous forme de langues, qui peuvent être conçues comme des institutions sociales, bâties par les communautés humaines, et constituées “d’un système structuré de signes exprimant des idées” et dont “la parole est la mise en oeuvre”.” (Gil, 2010, Neuropsychologie, Page 21).*

#### **• Le système lexical**

La production et la reconnaissance de mots isolés sont décrites par un modèle : le système lexical. Son architecture fonctionnelle montre l'implication et le lien des différents composants dans des tâches cognitives spécifiques. Le modèle en cascade de Caramazza et Hillis est le modèle de traitement lexical le plus connu et le plus utilisé en psycholinguistique. Il permet de mieux comprendre les différentes opérations mentales mises en jeu lors d'activités linguistiques telles que la dénomination orale et écrite, la répétition, la lecture à voix haute, ou encore la dictée de mots (Caramazza et Hillis, 1990 cités par Lambert, 2008).

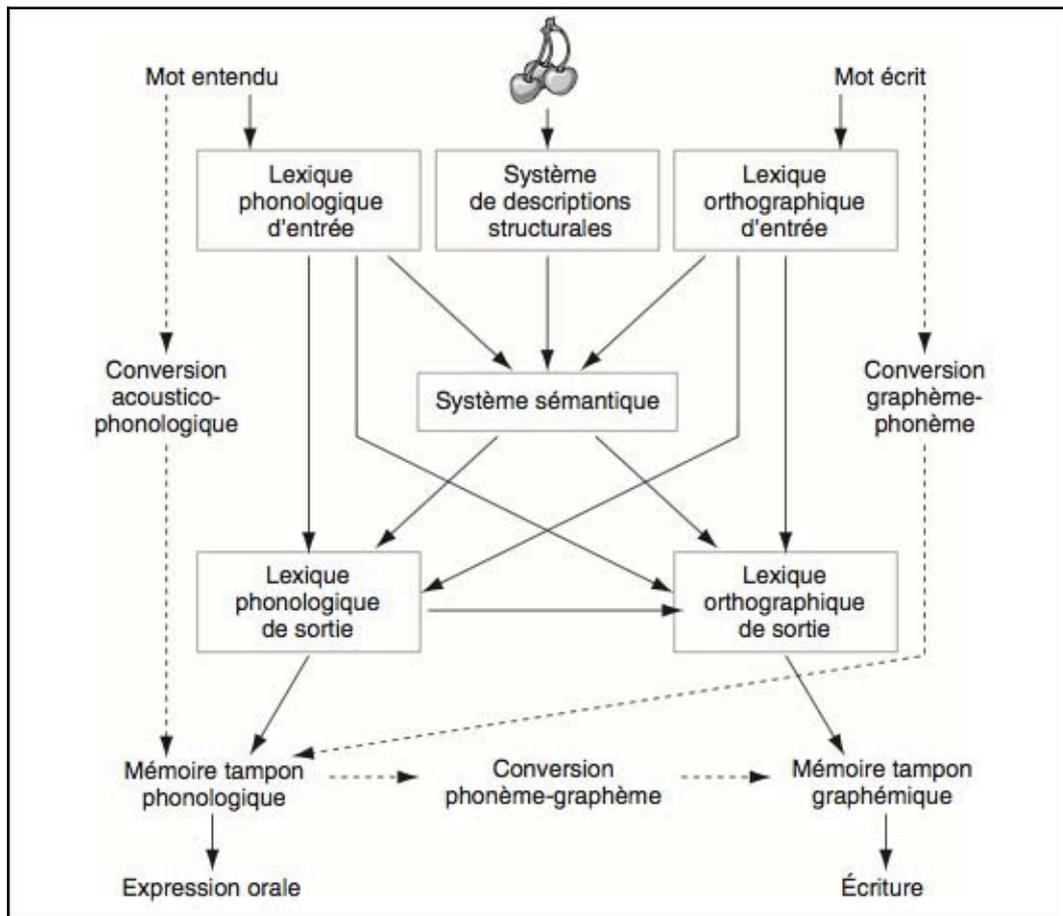


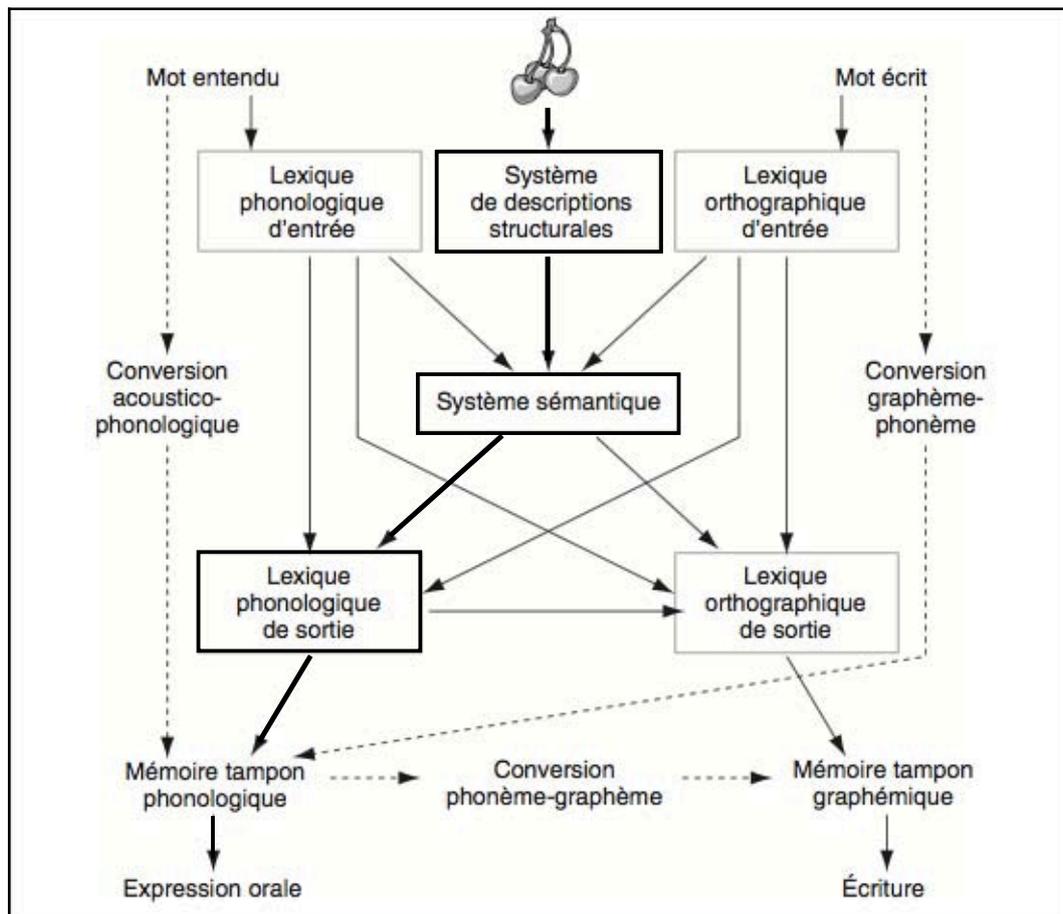
Schéma 2 : Modèle de Caramazza et Hillis (1990)

Nous pourrions décrire ainsi le système lexical :

- Des représentations sémantiques, phonologiques et orthographiques sont stockées sous forme de systèmes dans notre mémoire à long terme.
- Le système sémantique est l'élément essentiel du système lexical, il contient l'ensemble des connaissances que nous avons du monde (Cordier et Gaonac'h, 2006 cités par Lambert, 2008). Le système sémantique intervient dans les activités de production et de compréhension langagières, mais également dans nos interprétations des messages non verbaux.

- Le concept est une représentation mentale que nous pouvons décomposer en traits renvoyant à des propriétés catégorielles, sensorielles, fonctionnelles. L'activation conjointe des traits "végétal", "fruit", "rouge", "sucré", "rond", "pousse sur un arbre", "se mange en été" permettrait l'accès au concept "cerise". L'accessibilité au réseau sémantique dépend de la fréquence d'exposition et d'activation du concept, ainsi les concepts les moins familiers sont plus vulnérables en pathologie.
- Le lexique phonologique correspond à la forme phonologique des mots : il code notamment les informations concernant le nombre de phonèmes, de syllabes et leur identité dans les mots. Si le lexique phonologique de sortie est impliqué dans toutes les tâches de production orale de mots, le lexique phonologique d'entrée intervient dans les tâches d'identification de mots entendus.
- Le lexique orthographique correspond à la représentation orthographique spécifique à chaque mot. Le lexique orthographique de sortie est impliqué dans l'expression écrite alors que le lexique orthographique d'entrée intervient dans la reconnaissance des mots en tâche de lecture.
- Les mécanismes de conversion permettent de transformer des informations acoustico-phonologiques en informations phonologiques (en répétition), des informations acoustico-phonologiques en informations graphémiques (en dictée) et des informations graphémiques en informations phonologiques (en lecture).
- Les mémoires tampon (ou buffer) permettent le maintien à court terme des informations phonologiques ou graphémiques.
- D'autres composantes plus périphériques sont également décrites : les mécanismes de perception visuelle et auditive ainsi que les mécanismes de production orale et écrite.

### • La production orale

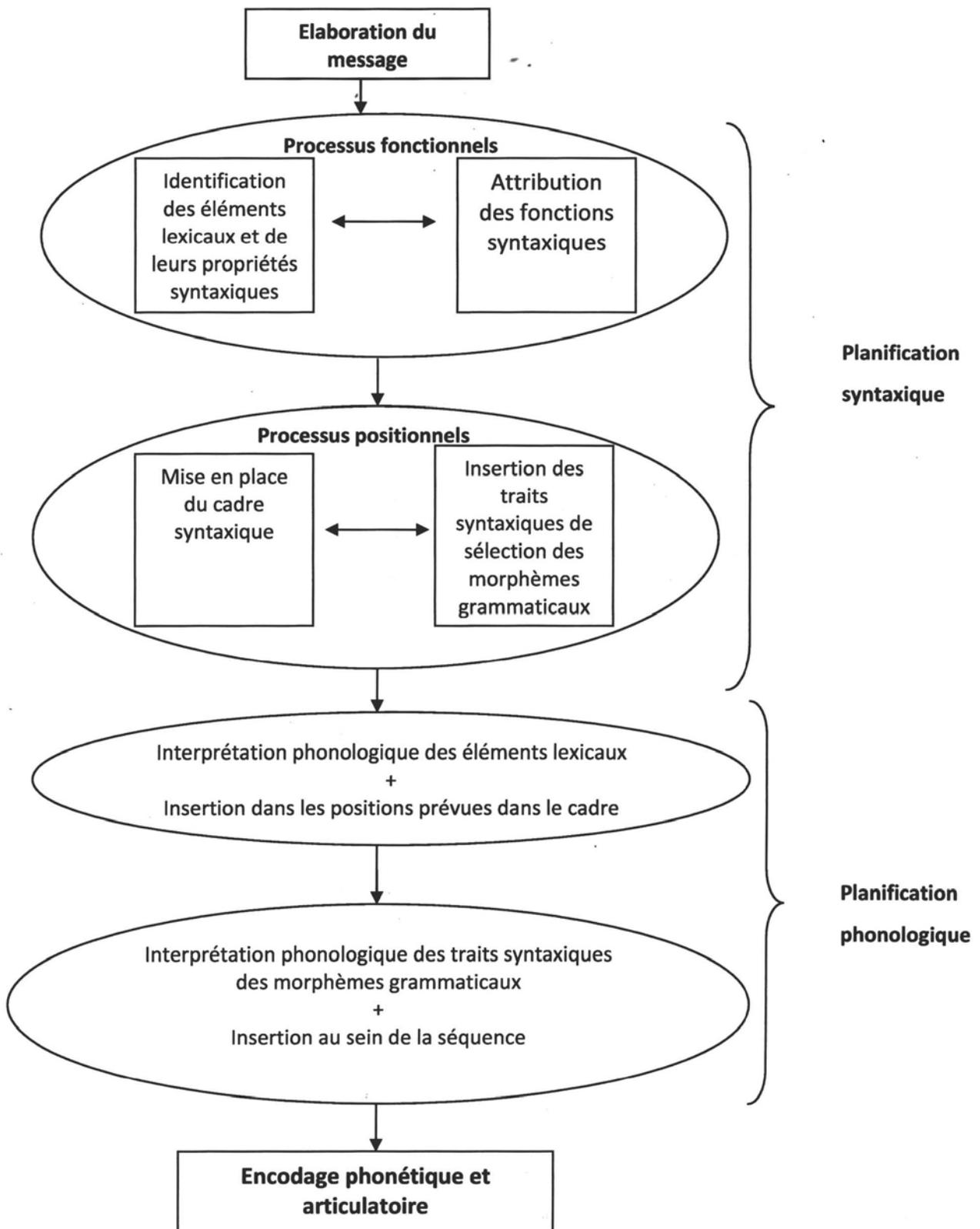


**Schéma 3 : Processus de production lexicale d'après le modèle de Caramazza et Hillis (1990)**

#### • Production lexicale :

D'après le modèle de Caramazza et Hillis, pour dénommer une image, le sujet doit d'abord procéder à une analyse visuelle de l'objet qui va lui permettre d'élaborer une représentation de l'objet qu'il va ensuite comparer aux représentations stockées en mémoire à long terme dans le système de reconnaissance des objets. Le sujet peut alors accéder au système sémantique qui contient les différents traits sémantiques relatifs à l'objet reconnu. La représentation phonologique adéquate est ensuite activée dans le lexique phonologique de sortie. Cette représentation phonologique est maintenue temporairement dans le buffer phonologique avant d'être articulée (Lambert, 2008).

• Production syntaxique :



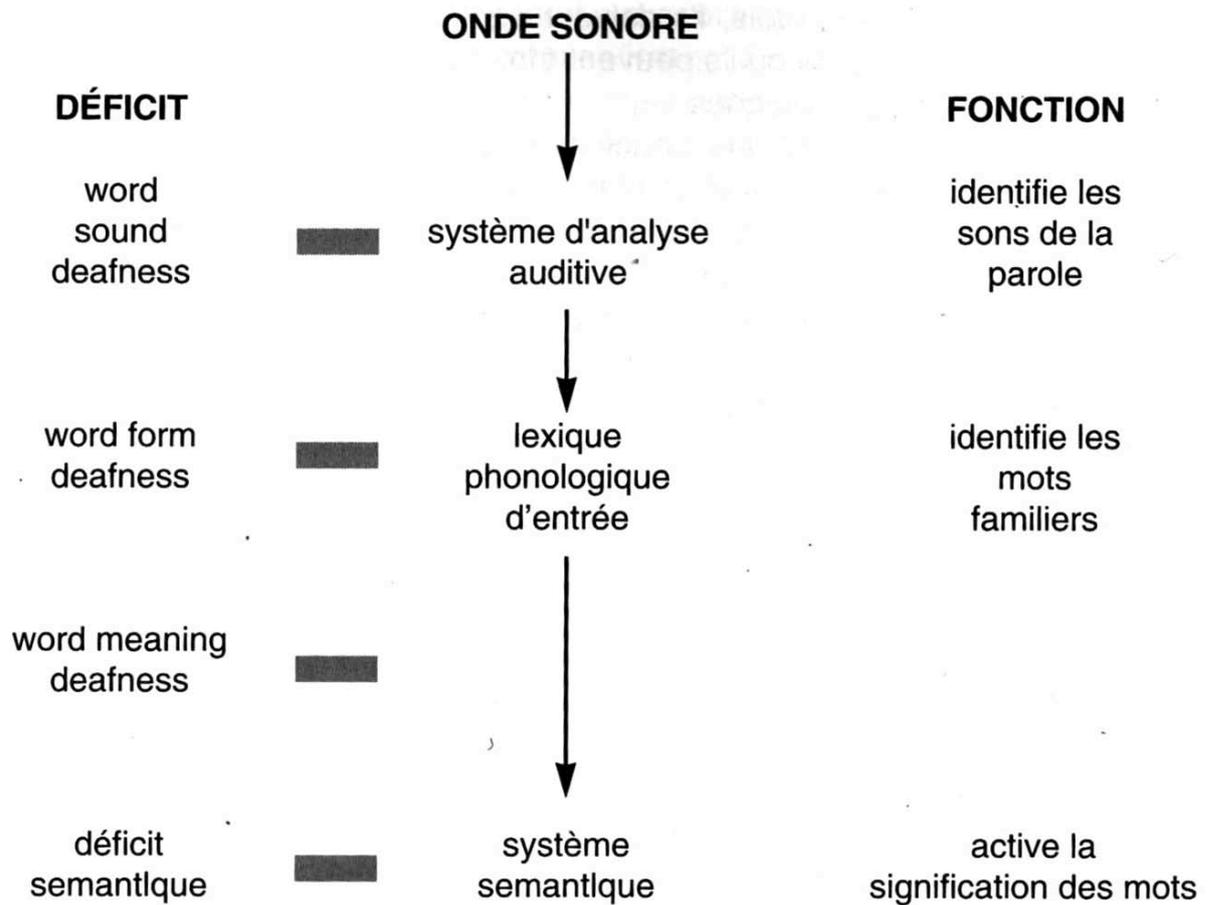
*Schéma 4 : Modélisation des étapes impliquées dans la production de phrases (Pillon, de Partz, 2003)*

L'élaboration d'une phrase implique la maîtrise de connaissances lexicales (forme, sens et propriétés catégorielles des mots) et de connaissances morpho-syntaxiques (règles structurales et morphologiques).

Les auteurs décrivent plusieurs étapes impliquées lors de l'élaboration d'une phrase :

Le locuteur doit dans un premier temps élaborer un message conceptuel. Il va ensuite transformer son message conceptuel en message linguistique, c'est ce que nous appelons la planification syntaxique. Cette étape s'effectue en deux sous-étapes : les processus fonctionnels sélectionnent dans un premier temps les mots correspondant aux concepts du message à traduire, récupèrent leurs propriétés syntaxiques et leur attribuent un rôle grammatical (Sujet, Verbe, COD ...). Les processus positionnels vont ensuite définir une place précise pour chacun des mots précédemment sélectionnés et vont sélectionner des morphèmes grammaticaux. Intervient ensuite la planification phonologique qui se fait en deux temps : la forme phonologique des mots est d'abord récupérée, puis celle des morphèmes grammaticaux. La séquence phonologique est ensuite traduite en séquence phonétique qui permet une réalisation correcte des gestes articulatoires (Pillon, 2001, Pillon, de Partz, 2003).

• La compréhension orale lexicale et syntaxique



*Schéma 5 : Modélisation de la compréhension du langage parlé proposée par Ellis, Franklin et Crerar (1994)*

La compréhension de mots entendus est, selon Ellis, Franklin et Crerar (1994), constituée de différents niveaux de traitement (Ellis, Franklin et Crerar, 1994, cités par Lambert, 2008) :

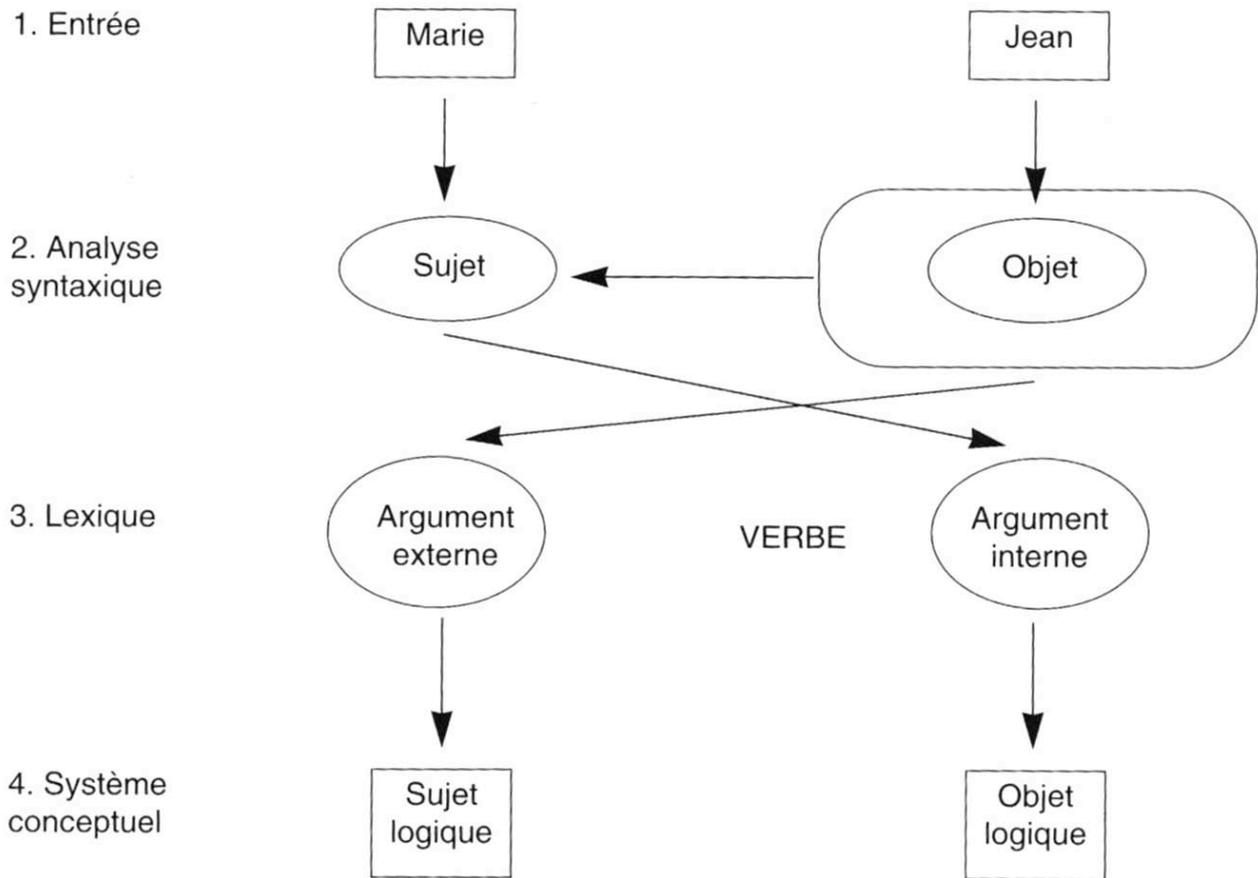
Grâce au traitement perceptif, le sujet peut analyser les sons verbaux et non verbaux dans leurs dimensions acoustiques (fréquence, durée, intensité). L'analyse phonologique va ensuite permettre la mise en relation des indices acoustiques avec les traits phonétiques qui constituent les phonèmes afin d'identifier les sons de la langue. La reconnaissance des mots est alors possible grâce à l'accès au lexique phonologique d'entrée et au traitement sémantique. L'accès au lexique phonologique permet de décider si la forme phonologique entendue est familière et correspond à un mot connu et stocké. Le traitement sémantique va ensuite assurer la compréhension du mot entendu puisqu'il va permettre de mettre en lien la forme phonologique et les traits sémantiques qui lui sont associés.

D'autres étapes de traitement sont nécessaires pour la compréhension de phrases. Si les phrases "Marie poursuit Jean" et "Jean poursuit Marie" comportent exactement les mêmes termes, elles n'ont pour autant pas le même sens. Saffran, Schwartz et al. décrivent 3 étapes de traitement pour comprendre une phrase (Saffran, Schwartz et al. cités par Van Der Kaa Delvenne, 1997) :

La première étape décrite par les auteurs est l'analyse syntaxique. Elle consiste à déterminer les rôles grammaticaux des substantifs qui constituent la phrase (sujet, objet). Intervient ensuite la récupération des informations lexico-sémantiques contenues dans chaque syntagme et particulièrement celles contenues dans le verbe. Cette étape va permettre d'attribuer un rôle thématique à chaque syntagme et de décider qui est l'agent (l'investigateur) et qui est le patient (celui sur lequel porte l'action). L'étape finale qui va permettre la compréhension de la phrase est l'intégration des informations issues des deux premières étapes.

Par exemple, pour comprendre la phrase, "Marie poursuit Jean" :

- Analyse syntaxique : Sujet - Verbe - Complément d'objet direct,
- Récupération des informations lexico-sémantiques : poursuivre = courir derrière,
- Intégration des deux formes d'informations.



***Schéma 6 : Modélisation de la compréhension de phrases d'après Saffran, Schwartz et al. (1992)***

## **B. Fonctions exécutives et langage**

Nous allons maintenant explorer l'implication des fonctions exécutives dans le langage oral.

Selon Zheng Ye et Xiaolin Zhou, le locuteur et l'interlocuteur ont besoin des fonctions exécutives pour organiser leurs pensées en situation de communication. Les fonctions exécutives vont en effet permettre au locuteur de sélectionner le bon mot en inhibant ceux qui ne sont pas pertinents et de coordonner plusieurs idées. Les fonctions exécutives sont également impliquées dans la compréhension de phrases ambiguës afin de parvenir à une interprétation cohérente du discours de l'interlocuteur. Dans cette étude, les auteurs ne nomment pas précisément les fonctions impliquées dans les processus langagiers (Zheng Ye, Xiaolin Zhou, 2009).

Si dans leur étude, Joseph et al. n'ont trouvé aucune corrélation entre le langage et les fonctions exécutives chez les enfants autistes, ils ont montré que pour le groupe contrôle (enfants non autistes), les fonctions exécutives étaient positivement corrélées à leur niveau de langage. (Joseph et al, 2005).

### **• Inhibition et langage oral**

- **Inhibition et identification lexicale** : De nombreuses études ont été menées afin de comprendre les processus permettant au mot-cible d'être sélectionné parmi un ensemble de candidats lexicaux. L'identification d'un mot correspond à un processus de discrimination entre de multiples candidats lexicaux. Selon le modèle Cohort (Marslen-Wilson et Welsh, 1978 cités par Frauenfelder, Nguyen, 2003), sont activés dans un premier temps, tous les mots dont la partie initiale (premiers phonèmes) correspond à celle de la représentation entendue. Au fur et à mesure que se poursuit le traitement du signal, les candidats lexicaux sont éliminés de la cohorte dès lors qu'ils cessent de correspondre avec le signal. En d'autres termes, à l'écoute d'un mot, le sujet activerait un ensemble de candidats lexicaux phonologiquement compatibles avec le mot entendu, puis il sélectionnerait celui qui correspond le mieux à l'information entendue. La sélection lexicale ainsi que l'élimination des candidats lexicaux non appropriés est possible grâce au processus d'inhibition (Frauenfelder, Nguyen, 2003).

- Inhibition et homophone : Selon Bouix, l'inhibition joue également un rôle important dans le cas des homophones. Elle permet, en effet, de sélectionner l'acception appropriée au contexte en empêchant l'activation des autres sens (Bouix, 2003).
- Inhibition et compréhension : Hasher et Zacks émettent l'hypothèse que le vieillissement entraînerait une baisse de l'efficacité des processus d'inhibition qui engendrerait une diminution des performances en compréhension. Gernsbacher, Varner et Faust ont comparé la capacité à inhiber des informations non pertinentes chez des adultes bon comprennent et mauvais comprennent. Ils montrent alors que les adultes ayant de bonnes capacités de compréhension ont également de meilleures capacités d'inhibition. L'inhibition permettrait aux informations non pertinentes de ne pas être stockées en mémoire de travail afin de laisser la place aux informations adéquates. L'inhibition joue donc un rôle important dans la compréhension du langage (Hasher, Zacks, 1988, Gernsbacher, Varner et Faust, 1990).
- Inhibition et débit verbal : Selon Godefroy, un trouble d'inhibition peut entraîner des phénomènes d'hypoactivité ou d'hyperactivité. L'hypoactivité est caractérisée par une réduction plus ou moins sévère des activités pouvant affecter la marche, la posture, l'alimentation mais également le langage. L'hyperactivité implique au contraire une augmentation globale du comportement lors de diverses activités. Cette hyperactivité peut également concerner le langage et engendrer une logorrhée. Cela signifie donc qu'une altération des fonctions exécutives et notamment de l'inhibition peut avoir des conséquences sur la fluence verbale pouvant engendrer soit une réduction du débit verbal, soit une logorrhée (Godefroy, 2004).

- Inhibition et production de mots : Avoir les mots sur le bout de la langue est l'un des phénomènes cognitifs les plus gênants pour les personnes âgées. Les personnes ayant les mots sur le bout de la langue sont dans l'incapacité à produire le mot alors qu'elles sont certaines de le connaître. La diminution des processus inhibiteurs est l'une des théories expliquant la modification des performances cognitives des sujets âgés. Cette théorie du déficit d'inhibition pourrait être envisagée pour interpréter l'augmentation du nombre de mots sur le bout de la langue chez les sujets âgés. Des candidats lexicaux non pertinents, qui ne seraient pas inhibés, gêneraient la récupération et donc la production du mot cible (Mathey, Postal, 2011). En dénomination d'images, Ska et Goulet, suggèrent que les paraphasies sémantiques ou phonétiques pourraient être la conséquence d'un déficit du processus d'inhibition chez les sujets âgés (Ska et Goulet, 1989). Selon le modèle d'Humphreys et al, la production du nom d'un objet est basée sur l'activation simultanée de réseaux parallèles correspondant à des concepts reliés au stimulus par associations perceptives, sémantiques ou phonologiques et sur l'inhibition des réponses alternatives associées. L'activation et l'inhibition permettent donc de pondérer les réponses possibles. Une altération de ces processus de pondération entraînerait donc des substitutions de mots (Humphreys, 1988 cité par Ska et Goulet, 1989).
  
- Inhibition et production d'énoncé : Plusieurs chercheurs, ayant comparé les performances de sujets jeunes et de sujets âgés en production de phrases, ont montré que les individus âgés avaient tendance à s'éloigner du sujet traité engendrant une diminution de la cohérence globale. Hasher et Zacks suggèrent que ce phénomène serait dû à un déficit des processus inhibiteurs. Les sujets âgés seraient donc dans l'incapacité d'inhiber les informations non appropriées qui s'activent lors d'une narration (Hasher et Zacks, 1988 cités par Mathey et Postal, 2011).

- **Flexibilité mentale et langage oral**

- Flexibilité et conversation : Toute situation de communication nécessite une adaptation permanente du locuteur et de l'interlocuteur. La flexibilité va permettre au locuteur de s'adapter à son interlocuteur tout au long d'une situation de communication. Le locuteur va en effet reformuler, étayer ou encore expliciter ses propos en fonction des connaissances et des réactions de l'interlocuteur. Cette capacité de flexibilité va également permettre aux sujets de s'ajuster en fonction des nécessités de la situations (Martin et McDonald, 2003).
  
- Flexibilité et production verbale : En production verbale, le locuteur doit d'abord activer et manipuler des concepts afin d'élaborer un message conceptuel. Ce processus nécessite de bonnes capacités d'abstraction et donc également de bonnes capacités de flexibilité (Martin et McDonald, 2003). Le sujet doit ensuite transformer le message conceptuel qu'il veut exprimer en message linguistique. Pour cela, il va devoir maîtriser et respecter un certain nombre de règles grammaticales. La flexibilité va donc être essentielle en planification syntaxique pour gérer simultanément l'accord des mots, la conjugaison des verbes ou encore le choix des pronoms. En français, les mots varient selon leur genre, leur nombre, leur fonction mais aussi selon la situation d'énonciation. Le sujet doit donc maîtriser de manière flexible toutes ces notions afin de parvenir à une planification syntaxique correcte (Vinchon, 2007).
  
- Flexibilité et compréhension : Lors d'un échange, le locuteur doit également prendre en compte et manipuler de manière flexible tous les indices syntaxiques et grammaticaux afin de comprendre les propos de l'interlocuteur. La flexibilité permet également à l'interlocuteur de gérer les changements de thèmes lors d'une conversation (Martin et McDonald, 2003).

- **Flexibilité et sens figuré** : Un déficit de flexibilité engendre des difficultés d'abstraction. Ainsi, un défaut de flexibilité empêcherait le sujet de passer du sens propre au sens figuré des mots, réduisant l'interprétation des proverbes, des métaphores ou de l'ironie à leur sens concret (Gil, 2010). Dans le cas des proverbes ou des métaphores, la compréhension littérale étant insuffisante, le sujet a besoin de flexibilité pour réaliser que le sens propre est inadéquat et trouver la bonne interprétation grâce au contexte. McDonald et Pearce ont en effet montré que les sujets dysexécutifs manifestaient des difficultés à comprendre l'ironie (McDonald et Pearce, 1996).
- **Flexibilité et homophone** : La flexibilité joue également un rôle important dans le traitement des homophones. Si le premier sens activé n'est pas cohérent avec le discours, le sujet doit se détacher de cette signification pour avoir accès aux autres acceptions.

L'inhibition et la flexibilité mentale jouent donc un rôle essentiel dans les processus langagiers.

## **D. Aphasie et fonctions exécutives**

### **• Lien entre aphasie et fonctions exécutives**

- Peu d'auteurs ont encore exploré la façon dont les fonctions exécutives et les systèmes linguistiques interagissent dans le cadre de l'aphasie. Si une relation de causalité n'a pas encore été établie entre les fonctions exécutives et l'aphasie, l'efficacité des fonctions exécutives semble jouer un rôle important dans les capacités de communication et de récupération d'une personne aphasique.
- Head suggère que les patients présentant une aphasie sévère, manifestent plus de difficultés aux autres tâches cognitives que les patients ayant une aphasie plus modérée (Head, 1926 cité par Fridriksson et al., 2006).

- Purdy et al. se sont intéressés aux déficits exécutifs dans la pathologie aphasique. Le but de leur étude était d'explorer les capacités exécutives de patients aphasiques. Pour cela, ils ont proposé des tâches exécutives à des patients aphasiques et à un groupe contrôle afin de comparer leurs performances. Les résultats ont montré des différences significatives entre les deux groupes, ce qui suggère que les patients aphasiques manifestent en plus de leurs troubles langagiers, un déficit des compétences exécutives (Purdy et al., 2002).

- D'autres études comme celle de Helm-Estabrooks et Ratner, proposent qu'un trouble des fonctions exécutives pourrait expliquer les difficultés qu'ont certains patients à transférer les acquis des séances aux situations de vie quotidienne (Helm-Estabrooks et Ratner, 2000).

- **Manifestations phasiques secondaires à un déficit exécutif**

- Les persévérations sont un symptôme assez fréquent chez le sujet aphasique. Selon Andrès, les persévérations seraient la conséquence d'un défaut d'inhibition (Andrès et al., 2004). Pour cet auteur les persévérations seraient en effet, dues à une incapacité à inhiber une réponse qui apparaît de façon répétitive. Pour d'autres auteurs, les persévérations seraient la conséquence d'un défaut de flexibilité. Selon Berthoz, un défaut de flexibilité entrainerait des difficultés à se désengager d'une action en cours et à en initier une nouvelle. Les persévérations en seraient donc la conséquence (Berthoz, 2003).

- Comme nous l'avons vu plus tôt, un déficit de l'inhibition peut avoir des conséquences sur la fluence verbale. Ainsi une réduction ou au contraire une augmentation du débit verbal pourraient être une manifestation d'un déficit d'inhibition (Godefroy, 2004).

- Mazaux suggère que la dyssyntaxie ne serait pas la conséquence d'une perte réelle des représentations syntaxiques, mais la conséquence d'un dysfonctionnement temporaire qui pourrait être en lien avec une baisse des processus de contrôle (Mazaux et al., 2007).

- Les stéréotypies et l'écholalie peuvent également constituer une des conséquences d'un déficit d'inhibition (Godefroy, 2004).

Les fonctions exécutives jouent donc un rôle important dans les processus langagiers. C'est pourquoi il est essentiel qu'elles soient prises en considération chez les patients aphasiques afin de tenter de déterminer l'influence de celles-ci sur les compétences langagières, ce qui permettrait aux cliniciens de déterminer quel type de rééducation serait le plus bénéfique.

**L'inhibition et la flexibilité mentale sont impliquées dans de nombreux processus langagiers.**

**L'inhibition intervient notamment dans les processus de compréhension mais aussi de production de mots et de phrases. L'inhibition semble également liée au débit verbal.**

**La flexibilité joue un rôle essentiel dans les situations langagières telles que la compréhension ou encore la production de phrases.**

**Certaines manifestations phasiques sont considérées comme la conséquence d'un déficit de l'inhibition et/ou de la flexibilité.**

**Maintenant que nous avons vu que les fonctions exécutives participaient largement aux processus langagiers, nous allons tenter de vérifier si une stimulation répétée des fonctions exécutives déficitaires peut avoir un impact sur le langage oral chez le sujet aphasique.**

## MATERIELS ET METHODE

### **A. Objectifs de l'étude**

Dans notre étude, nous proposons d'évaluer l'efficacité d'un protocole de rééducation des fonctions exécutives sur le langage oral dans une population aphasique.

Nous avons donc proposé à des adultes aphasiques ayant un déficit exécutif, une prise en charge cognitive qui suppose qu'une stimulation répétée de la flexibilité et de l'inhibition est susceptible d'améliorer les compétences langagières.

Une évaluation des fonctions exécutives ainsi que du langage oral a été réalisée avant et après avoir proposé le programme de rééducation afin de pouvoir comparer les résultats pré et post thérapie et ainsi mettre en évidence un possible impact de la stimulation des processus exécutifs sur les compétences langagières.

### **B. Les participants**

#### **• Présentation générale**

Grâce à la diffusion de notre recherche aux orthophonistes via le Syndicat Des Orthophonistes de Gironde (SDOG), nous avons eu l'opportunité de rencontrer des patients faisant partie du GARB (Groupement d'Aphasiques de la Région Bordelaise), ainsi que des patients suivis par des orthophonistes en cabinet libéral.

## • Choix des patients

Afin de recruter nos patients, nous avons dû prendre en compte certains critères :

### Critères d'inclusion

- Sujet adulte présentant une aphasie,
- Présence d'un déficit exécutif,
- Aphasie secondaire à un accident vasculaire cérébral,
- Une lésion cérébrale qui remonte à plus de 6 mois pour écarter le phénomène de récupération spontanée.

### Critères d'exclusion

- Trouble sévère de la compréhension : score supérieur à 2 sur l'échelle de gravité de l'aphasie du BDAE. Il est important que la compréhension soit globalement préservée pour que le patient puisse saisir les consignes des tests et des exercices de rééducation,
- Troubles praxiques et/ou visuels importants,
- Troubles psychiatriques.

Nous avons retenu pour cette étude les trois patients suivants :

<b>Patients</b>	<b>Genre</b>	<b>Age</b>	<b>Etiologie</b>	<b>Date de la lésion cérébrale</b>
<b>B.D</b>	Homme	52 ans	AVC	15 avr. 2007
<b>P.M</b>	Femme	50 ans	AVC	13 juil. 2008
<b>T.B</b>	Homme	49 ans	AVC	17 avr. 2006

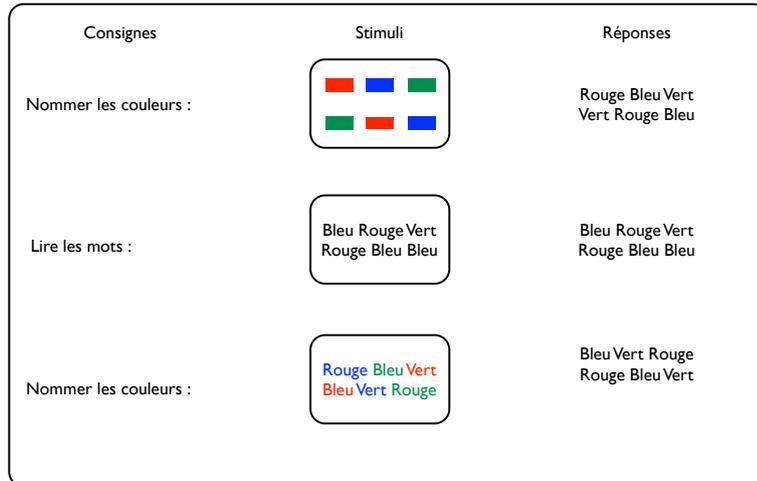
***Tableau 1 : Données générales des participants***

## **C. Evaluation des fonctions exécutives**

Afin d'objectiver un déficit exécutif, nous avons proposé aux patients une évaluation des fonctions exécutives en utilisant le test du Stroop, une épreuve de Go/No-Go, le Color Trail Test (CTT), le Modified Card Sorting Test (MCST) et le test des deux barrages de Zazzo.

### **• Evaluation des processus d'inhibition**

- **Le test du Stroop** (Stroop, 1935) est le test le plus utilisé en clinique pour évaluer les capacités d'inhibition. Nous avons choisi d'utiliser la version publiée dans la batterie du GREFEX (Meulemans, 2011).
  - Passation : Ce test est composé de trois subtests.
    - Tâche de dénomination : Le patient doit nommer la couleur de 100 rectangles (bleu, rouge ou vert).
    - Tâche de lecture : Le patient doit lire 100 noms de couleurs (bleu, rouge ou vert) écrits à l'encre noire.
    - Tâche d'interférence : Le patient doit nommer la couleur de l'encre (bleu, rouge ou vert) avec laquelle sont écrits des noms de couleur (bleu, rouge ou vert) sans tenir compte du mot écrit. Le patient doit donc inhiber la lecture au profit de la dénomination qui est moins automatique. (Exemple : **Bleu**, le patient doit dire rouge).
  - Cotation : Pour chaque subtest, nous notons le temps de réalisation ainsi que le nombre d'erreurs effectuées.




---

***Schéma 7 : Le stroop***

- **Epreuve de Go/No-go :** Pour ce type d'épreuve, le patient doit répondre à certains types de stimuli et en inhiber d'autres. Nous avons choisi d'utiliser l'épreuve de Go/No-Go de la Batterie Courte d'évaluation des fonctions Cognitives destinée aux patients souffrant d'une Sclérose en Plaques (BCcogSEP : développée en 2004 par Dujardin, Sockeel, Cabaret, De Sèze, Vermersch) qui consiste à présenter au patient une bande sonore sur laquelle se succèdent à délai constant des sons simples et des sons doubles.
- **Passation :** Le patient doit lever la main quand il entend un son simple et ne rien faire quand il entend un son double. Après trois essais afin de familiariser le patient à la consigne, nous lui proposons l'épreuve qui comporte 40 stimuli.
- **Cotation :** Nous comptabilisons le nombre d'erreurs.

• **Evaluation des processus de flexibilité mentale**

• **Le Color Trail Test (CTT)** (D'Elia, Satz, Uchiyama et White, 1996) évalue la flexibilité, l'inhibition mais aussi la rapidité perceptivo-motrice et l'exploration visuo-spatiale. C'est un test semblable au TMT qui est intéressant pour des patients aphasiques car il permet de pallier les difficultés liées à la suite alphabétique.

• Passation : Ce test est composé de deux parties nommées partie A et partie B. La partie A consiste à relier les chiffres de 1 à 25 dans l'ordre croissant. La partie B consiste à relier les chiffres de 1 à 13 en alternant les couleurs : le patient doit relier le chiffre 1 contenu dans le cercle rose au chiffre 1 contenu dans le cercle jaune, puis le chiffre 2 contenu dans le cercle rose au chiffre 2 contenu dans le cercle jaune et ainsi de suite.

• Cotation : Nous notons le temps d'exécution ainsi que le nombre d'erreurs fait par le sujet pour chaque partie.

• **Le Modified Card Sorting Test (MCST)** : Nous avons choisi d'utiliser la version adaptée de la batterie du GREFEX (Meulemans, 2011). Elle provient d'une adaptation de la version proposée par Nelson en 1976.

• Passation : Cette version comporte 4 cartes-stimuli (contenant respectivement un triangle rouge, deux étoiles vertes, trois croix jaunes et quatre cercles bleus) que l'examineur présente au patient. L'examineur propose ensuite 48 cartes que le patient doit associer à l'une des cartes-stimuli en fonction d'un critère de son choix en tenant compte des retours positifs ou négatifs de l'examineur. Si l'examineur dit "oui", le patient doit conserver la règle pour les cartes suivantes, si au contraire l'examineur dit "non", il doit modifier le critère pris en compte. Le test est terminé lorsque le patient a trouvé les 6 catégories ou lorsque les 48 cartes sont épuisées.

• Cotation : Nous comptabilisons le nombre de catégories trouvées et le nombre d'erreurs persévératrices.

Nous avons considéré que le patient présentait un déficit exécutif à partir de deux épreuves exécutives échouées. Les épreuves ont été proposées dans un ordre différent pour chaque patient afin de limiter l'effet de la fatigue sur les performances.

- **Evaluation des processus attentionnels**

- **Le test des deux barrages de Zazzo** : (Zazzo, 1972) Ce test est divisé en deux épreuves : la barrage simple et le double barrage. Si la première épreuve teste l'attention soutenue en situation d'attention focalisée et automatisable, la seconde épreuve évalue l'attention soutenue en situation d'attention divisée et contrôlée.

- Passation et cotation:

- **Barrage simple** : Cette première épreuve consiste à barrer tous les symboles identiques à l'item cible. Nous notons le temps que met le patient à analyser la totalité des symboles et nous comptabilisons le nombre d'oublis.
- **Double barrage** : Cette deuxième épreuve comprend deux symboles cibles à barrer. Cette fois, nous notons le nombre de symboles analysés en 10 minutes et nous comptons le nombre d'oublis.

## **D. Evaluation du langage oral :**

Comme l'ensemble des patients plafonnait aux différentes épreuves de langage oral de la BDAE-R (Boston Diagnostic Aphasia Examination), nous avons utilisé d'autres épreuves afin d'approfondir l'évaluation de leurs compétences langagières. Nous avons choisi d'utiliser les épreuves de désignation et de dénomination de la LEXIS, le DVL 38, le TEMF et le O52.

Afin d'assurer la fiabilité des résultats, les tests choisis pour l'évaluation initiale et finale sont identiques.

### **• Evaluation du versant expressif**

- **Epreuve de dénomination de mots de la LEXIS** (Bilocq, De Partz, De Wilde, Seron, Pillon, 2001). La LEXIS est un test permettant de diagnostiquer les troubles lexicaux chez les patients aphasiques. Cette épreuve est intéressante car elle vise à quantifier les troubles de dénomination orale de mots concrets de différentes fréquences d'usage. Les mots sont en effet classés selon leur fréquence d'usage et leur longueur. Les normes sont établies en fonction de l'âge et du niveau de scolarité des patients.
  - Passation : L'épreuve de dénomination est composée de 80 images que le patient doit nommer. Si le patient ne produit pas le mot, nous lui proposons une ébauche orale.
  - Cotation : Nous comptabilisons le nombre de mots que le patient produit sans et avec ébauche orale.

- **Dénomination de verbes lexicaux en images (DVL 38)** (C. Hammelrath, 2005). Ce test évalue la difficulté fréquente des patients aphasiques à nommer les verbes. Il est composé de 38 illustrations représentant des actions. Les verbes sont classés selon leur fréquence d'usage.
  - Passation : Le patient doit nommer le verbe correspondant à l'action représentée sur l'image.
  - Cotation : Nous comptons le nombre de réponses dominantes attendues (3points), de réponses proches non dominantes (2 points) et de périphrases acceptables (1 point).
  
- **Test d'expression morpho-syntaxique fine (TEMF)** (Bernaert-Paul et Simonin, 2011). Ce test permet de repérer les structures de phrases déficitaires. Les structures syntaxiques testées se complexifient progressivement : le test évalue notamment les phrases actives, passives, datives ou encore relatives.
  - Passation : A partir de photographies et de mots préalablement donnés à l'écrit et à l'oral, le patient doit produire des phrases. Il doit prendre en compte plusieurs contraintes comme respecter l'ordre dans lequel sont donnés les mots, ou encore adapter le temps du verbe à différentes amorces données par l'examineur.
  - Cotation : Deux types d'analyses peuvent être effectués : une analyse syntaxique et une analyse morphologique. L'analyse syntaxique consiste à comptabiliser le nombre de phrases correctes produites par type de phrases. L'analyse morphologique consiste à comptabiliser le nombre de mots corrects produits par catégorie. Nous comptons par exemple le nombre de verbes, de déterminants ou encore de pronoms relatifs correctement utilisés.

• **Evaluation du versant réceptif**

- **Epreuve de compréhension lexicale de la LEXIS** (Bilocq, De Partz, De Wilde, Seron, Pillon, 2001). Nous avons proposé cette épreuve afin de tester la compréhension lexicale des patients. Elle est d'autant plus intéressante que pour chaque item, plusieurs distracteurs sont proposés (distracteur phonologique, sémantique, visuo-sémantique et neutre).
  - Passation : Le patient doit désigner l'image correspondant au mot cible donné à l'oral en inhibant les différents distracteurs.
  - Cotation : Nous notons le nombre d'items correctement désignés. Nous observons également à quel type de distracteur le sujet est sensible.
  
- **Epreuve de compréhension syntaxique O-52** (Khomsi, 1987). Afin de tester la compréhension syntaxique des patients, nous leur avons proposé le O-52. Ce test est composé de 52 énoncés dont les structures syntaxiques se complexifient progressivement. Il évalue notamment les phrases actives, passives, interrogatives ou encore relatives.
  - Passation : Le patient doit désigner parmi quatre images, celle qui correspond à l'énoncé dit à l'oral.
  - Cotation : Nous comptabilisons le nombre d'énoncés correctement compris.

Les évaluations ont duré en moyenne 4 heures et se sont déroulées en plusieurs fois.

## **E. Programme de rééducation**

### **• Le cadre de rééducation**

Les séances individuelles se sont déroulées dans des pièces qui se voulaient les plus calmes possibles afin de limiter les distracteurs. Lors de la rééducation, nous sommes intervenues aux domiciles des patients, au sein de leurs établissements d'accueil ou encore dans les locaux du GARB. Tous les patients ont bénéficié de deux séances hebdomadaires de 45 minutes pendant 3 mois, soit 25 séances au total.

### **• Les supports de rééducation**

Nous avons privilégié les tâches papier/crayon et les tâches orales. Notre programme de rééducation est constitué de tâches existantes et de tâches inspirées d'exercices trouvés dans les matériels de rééducation suivants :

- Activation des fonctions cognitives créé par Annie Cornu-Leyrit et Martine Milord. Ce matériel propose des exercices pour stimuler la flexibilité ainsi que différentes fonctions cognitives comme la mémoire, l'attention visuelle ou auditive, le langage ou encore le raisonnement .
- Attention et mémoire conçu par Magalie Bouchet et Corinne Boutard. Cet ouvrage propose plus de 200 exercices permettant de travailler les fonctions exécutives, l'attention ainsi que la mémoire de travail.
- Attention mes yeux élaboré par Catherine Carret Goutte-Broze, Catherine Derrier-Coulougnon et Nicole Icher-Poulaillon. Ce matériel propose une centaine d'exercices de discriminations visuelles.
- Contrôle mental et stratégie créé par Catherine Josse et Laurence Pedetti. Cet outils est divisé en quatre chapitres : fluence verbale, programmation gestuelle, inhibition/sélection et enfin raisonnement. Il est intéressant car il est constitué d'une centaine d'exercices de complexité croissante.

- Jeux au carrefour du langage et des fonctions exécutives pensé par Pascale Célérier. Ce livre contient des jeux faisant appel simultanément à des processus linguistiques et des processus cognitifs : flexibilité, inhibition, attention visuelle, auditive et divisée, mémoire de travail ou encore planification et raisonnement.
- Prise en charge cognitive des fonctions exécutives élaboré par Hélène Brissart, France Daniel, Marianne Leroy et Elodie Morèle. Ces livrets permettent d'axer la rééducation sur les dysfonctionnements exécutifs grâce à des exercices spécifiquement pensés pour stimuler les processus cognitifs.

Nous avons également trouvé que les jeux de cartes étaient une façon intéressante et ludique d'aborder la rééducation des fonctions exécutives. Nous en avons retenu cinq :

- Color's addict.
- SPEED.
- Jeux à la carte qui est composé de deux jeux : Bleu comme une tomate et Axome.
- SET

### • **Description des types de tâches proposées**

Nous avons axé la rééducation sur des exercices de flexibilité mentale et d'inhibition afin de tenter d'améliorer les performances des patients. Les fonctions exécutives étant des fonctions liées les unes aux autres, il est évident que la plupart des exercices que nous avons proposés au cours de ce programme stimulent simultanément plusieurs autres fonctions cognitives. Il n'est en effet pas rare que certaines tâches fassent appel, en plus de l'inhibition et de la flexibilité mentale, à la mémoire de travail ou encore à l'attention divisée par exemple.

Chaque séance était divisée en quatre temps : nous proposons à chaque fois trois exercices différents et un jeu de cartes. Nous avons essayé de soumettre des tâches de difficulté croissante. En effet, une même tâche était proposée sur plusieurs séances : nous commençons par un niveau assez facile puis au cours des séances et en fonction des progrès du patient nous complexifions la consigne.

Nous allons maintenant décrire la progression que nous avons proposée pour chaque type de tâches du programme de rééducation.

### **1. Les codes**

Les exercices de codes sont intéressants car il font appel à différents processus mentaux tels que la flexibilité, l'inhibition, l'exploration visuo-spatiale, l'attention ou encore la vitesse de raisonnement.

Nous présentons au patient une série de cases comprenant une partie inférieure et une partie supérieure. La partie supérieure des cases est en général remplie de chiffres alors que la partie inférieure des cases est vide. Puis nous donnons au patient un code : une correspondance chiffres - symboles par exemple. Le patient doit ensuite remplir la partie inférieure des cases en respectant les correspondances données.

Nous avons essayé de varier cette tâche en complexifiant notamment le code et en augmentant progressivement le nombre de correspondances. Nous avons commencé par exemple par des correspondances chiffres - symboles, puis chiffres - dés et enfin chiffres - lettres dont certaines correspondances étaient à déduire.

## **2. Les barrages**

Les exercices de barrages sollicitent l'exploration visuelle, la vitesse perceptivo-motrice mais aussi l'attention divisée, l'inhibition et la flexibilité mentale quand la consigne est double.

Nous avons proposé plusieurs types de barrages avec des consignes multiples. Afin de complexifier l'exercice, nous avons notamment augmenté progressivement le nombre de contraintes. Par exemple, après avoir travaillé le repérage de plusieurs symboles (barrer le symbole A, entourer le symbole B et faire une croix sur le symbole C), nous avons proposé des chiffres (barrer le chiffre 1 et entourer le chiffre 0), des lettres (entourer la lettre O et barrer la lettre I parmi une série de chiffres et de lettres en prenant garde à ne pas les confondre avec les chiffres 1 et 0) et enfin des mots. En ce qui concerne les mots, les tâches impliquent plusieurs processus mentaux puisqu'il s'agit par exemple de repérer parmi une liste de mots, tous les insectes ou encore tous les synonymes d'un terme.

Les tâches ont également été chronométrées afin d'avoir un feed-back visuel des progrès en vitesse de traitement.

## **3. Les exercices de type CTT**

Ces exercices visent à stimuler la flexibilité, l'inhibition mais aussi l'exploration visuo-spatiale et l'anticipation visuelle.

Nous avons proposé dans un premier temps des exercices de type CCT A où le patient devait relier des chiffres ou des lettres dans l'ordre en respectant certaines contraintes. Les consignes consistent à relier par exemple uniquement les chiffres contenus dans les carrés bleus. Au fur et à mesure nous complexifions la tâche en rajoutant des contraintes et des distracteurs afin de stimuler les processus d'inhibition.

Une fois que le patient est à l'aise avec ce type de tâche, nous passons à des exercices de type CCT B où il doit gérer une alternance comme par exemple relier dans l'ordre les jours de la semaine et les mois de l'année en alternant un jour et un mois.

#### **4. Les consignes contraires**

Ces exercices sont très intéressants pour travailler les processus d'inhibition. Ils consistent à demander au patient de répondre à des stimuli de façon inversée. Le patient doit donc inhiber sa première réponse automatique au profit d'une réponse contraire. Par exemple, dessiner un rond quand nous lui demandons de dessiner un carré ou encore nommer la forme de la figure quand nous lui demandons de nommer la couleur.

La plupart du temps, le patient a besoin que nous lui laissions la consigne sous les yeux car il ne peut pas simultanément mémoriser la consigne, mémoriser l'item proposé, inhiber sa réponse première inadéquate, et manipuler les informations en mémoire de travail.

#### **5. Les exercices d'attention divisée**

Il est intéressant de travailler également les processus attentionnels dans la mesure où ils sont étroitement liés aux processus exécutifs. De plus, Miyake a suggéré que l'attention divisée pourrait constituer une quatrième fonction exécutive (Miyake, 2000).

Nous avons donc proposé deux tâches pendant lesquelles le patient devait gérer simultanément plusieurs types de stimuli, comme par exemple, faire des croix pendant la lecture d'un texte tout en écrivant les chiffres nommés dans celui-ci.

## **6. Les consignes multiples**

Ces exercices sont intéressants car ils obligent le patient à mémoriser une consigne complexe, à prendre en compte simultanément plusieurs contraintes et à inhiber des réponses inadéquates.

Pour ce type de tâche spécifiquement, nous aidons le patient à élaborer des stratégies afin de répondre de manière adéquate. En fonction des progrès du patient, nous estompons le nombre d'aides apportées.

Les supports peuvent être très variés, oraux ou écrits. Nous avons par exemple proposé au patient de prendre un jeton à chaque fois qu'il entendait une couleur suivie d'un fruit mais uniquement si la couleur était celle du fruit. Un autre exercice était d'entourer les erreurs sachant que les animaux devaient être écrits en rouge et les fleurs en bleu.

## **7. Inhibition de réponses automatiques**

Ces exercices font appel essentiellement au processus d'inhibition et demandent fréquemment beaucoup d'attention au patient. Ce type de tâche permet un entraînement des capacités du patient à répondre favorablement aux stimuli cibles visuels ou auditifs et à inhiber les réponses motrices ou verbales automatiques inadéquates.

Nous avons par exemple proposé des exercices où le patient devait, à partir d'un nom d'objet, d'aliment ou d'animal que nous citions, nommer une couleur mais absolument pas celle du nom précédemment cité. Nous avons essayé de varier au maximum les supports afin d'éviter que les tâches ne deviennent routinières. Nous avons par exemple proposé des exercices écrits où le patient devait uniquement lire les noms d'animaux plus grands que le chat.

Le jeu du "ni oui ni non" est également intéressant. Il consiste à poser des questions pour lesquelles les réponses "oui" et "non" sont automatiques, comme par exemple : "Etes vous allé au cinéma récemment ?". Le patient doit alors inhiber sa réponse première automatique (oui ou non) au profit d'un autre moyen de réponse.

## **8. Les fluences avec contraintes**

Les tâches de fluence avec contraintes sont intéressantes car elles font appel simultanément aux processus de flexibilité mentale et d'inhibition.

Nous avons commencé par des suites automatiques à donner dans le désordre (jours de la semaine, mois de l'année ou encore les chiffres de 1 à 10).

Nous sommes passée ensuite à des exercices de fluence sémantique avec des contraintes du type alterner d'une catégorie sémantique à une autre (un fruit/un métier) ou encore quantifier le nombre de réponses attendues (5 sports, 4 meubles et 6 habits).

## **9. Les Flexigrilles**

Ce type d'exercices est intéressant pour stimuler la flexibilité. Ces exercices consistent à proposer des chiffres, des lettres, ou encore des mots à classer dans l'ordre alphabétique, dans l'ordre croissant ou dans l'ordre décroissant.

Ces exercices sont intéressants car ils obligent le patient à s'organiser et à mettre en place des stratégies lorsqu'il est confronté à des difficultés, comme par exemple identifier rapidement quels sont les items qu'il n'a pas encore traités ou encore classer par ordre alphabétique deux mots commençant par la même lettre.

Nous avons commencé par des lettres, des chiffres, des alternances de lettres et de chiffres, puis enfin des mots. La dernière étape consiste à trouver deux façons de catégoriser une liste de mots, puis de les classer par ordre alphabétique selon les catégorisations.

## **10. Les exercices alliant mémoire de travail, inhibition et flexibilité**

Les fonctions exécutives étant intriquées les unes aux autres, il nous semblait intéressant de proposer quelques exercices faisant simultanément appel à la mémoire de travail et aux processus d'inhibition et de flexibilité. De plus, Miyake a également défini la mise à jour comme faisant partie des trois fonctions indépendantes de son modèle.

Nous avons par exemple proposé 4 syllabes au patient qui devait répéter les syllabes 1 et 3 puis 2 et 4 pour faire un mot en alternant fréquemment la consigne. Au fur et à mesure nous avons augmenté le nombre de syllabes à mémoriser et à inhiber ainsi que le nombre de contraintes. La version la plus complexe de cette tâche consiste à mémoriser 3 syllabes pour trouver un mot que le patient doit inhiber afin de nommer uniquement sa couleur.

Nous avons également proposé une tâche orale pendant laquelle le patient devait classer des animaux selon leur taille réelle. En fonction des possibilités du patient, nous augmentions progressivement le nombre d'animaux.

## **11. Les jeux**

Nous avons trouvé intéressant de proposer systématiquement une tâche plus ludique en fin de séance. Nous avons retenu cinq jeux pour lesquels nous avons adapté les règles. Chaque jeu a été proposé sur cinq séances.

### **- Le Color's addict**

Ce jeu est composé de 110 cartes sur lesquelles des noms de couleur sont écrits en couleur mais pas forcément de la couleur de leur nom. (Exemple : BLEU). Le concept du jeu repose sur la difficulté à lire le nom d'une couleur lorsque le mot est écrit dans une autre couleur. Les lapsus sont alors nombreux et les temps de réflexion plus longs. Ce jeu est très intéressant pour travailler notamment l'inhibition.

Nous distribuons 20 cartes à chaque joueur et nous en laissons une au milieu. Chaque joueur pose son tas de cartes faces cachées à portée de main, et prend les trois premières cartes du tas. Tour à tour chaque joueur va essayer de poser les trois cartes qu'il a en main. Pour se débarrasser de ses cartes, il faut superposer les mots, les couleurs ou les deux. Par exemple, sur le mot **BLEU**, nous pouvons poser une carte avec un mot écrit en rouge ou en bleu, ou une carte avec le mot **ROUGE** ou le mot **BLEU**. Si ce n'est pas possible, le joueur échange ses cartes restantes et passe son tour. Le gagnant est le premier à avoir posé toutes ses cartes.

Nous commençons par jouer avec les cartes sur lesquelles sont inscrits les noms des couleurs rouge, bleu, vert et jaune, quelle que soit la couleur de l'encre. Une fois que le patient est à l'aise avec le jeu, nous pouvons ajouter des cartes contenant d'autres noms de couleurs. Progressivement nous limitons le nombre d'aides verbales apportées.

### **- Le SPEED**

Ce jeu est composé de 60 cartes sur lesquelles figurent différents dessins. Tous les dessins diffèrent selon trois critères : la couleur (vert, jaune, rouge, bleu...), la forme (maison, cerf-volant, montgolfière...) et la quantité (de 1 à 5). Ce jeu permet de travailler la flexibilité mentale et l'inhibition.

Nous distribuons 30 cartes à chaque joueur et nous en laissons une au milieu. Chaque joueur prend les trois premières cartes de son paquet qu'il va essayer de poser. Pour cela, les cartes doivent concorder selon au moins un critère : la quantité, le motif ou la couleur. Le premier joueur qui a posé toutes ses cartes a gagné.

Lors de la proposition de ce jeu, nous laissons le patient découvrir par lui-même les trois critères. Au fur et à mesure des parties, nous essayons de limiter le nombre d'aides apportées au patient.

**- Bleu comme une tomate**

Ce jeu est composé de cartes sur lesquelles figurent des noms d'objets écrits dans une couleur qui n'est pas celle de l'objet. Grâce à ses multiples consignes ce jeu permet de stimuler l'inhibition mais aussi la flexibilité.

Plusieurs consignes peuvent en effet être données comme par exemple nommer la couleur réelle des mots ou encore nommer en alternant la couleur de l'encre puis la couleur réelle.

**- Axome**

Ce jeu est composé de cartes sur lesquelles sont dessinées des figures de formes et de couleurs différentes.

Plusieurs consignes peuvent également être proposées comme par exemple taper quand les figures sont bleues ou vertes et ne rien faire quand elles sont rouges ou noires ou encore nommer la couleur des figures pour les croix et les ronds et nommer la forme des figures pour les triangles et les carrés.

**- SET**

Ce jeu est composé de cartes sur lesquelles figurent des symboles (rectangle, ovale ou vague). Ces symboles peuvent être de quantités différentes (1, 2 ou 3), de couleurs différentes (rouge, vert ou violet) et de remplissage différent (vide, plein ou hachuré). Selon la consigne, ce jeu permet de stimuler la flexibilité, l'inhibition mais aussi les stratégies de résolution de problème.

Dans un premier temps nous amenons le patient à découvrir par lui même les différents critères : couleur, quantité, motif et remplissage.

Nous lui proposons ensuite une suite de deux cartes à compléter par une troisième carte, sachant que pour chacune des quatre caractéristiques, les trois cartes doivent être soit toutes identiques soit toutes différentes. Nous commençons par la complétion de combinaisons faciles : trois critères identiques et un critère différent. Puis au fur et à mesure, nous augmentons le nombre de critères différents.

Une fois que le patient est à l'aise avec le matériel, nous proposons une dizaine de cartes parmi lesquelles le patient doit trouver des combinaisons de trois cartes répondant à la même logique.

## PRESENTATION DES RESULTATS

Nous allons dans cette partie vous présenter les performances des trois patients avant la rééducation (à T0) et après la rééducation (à T1) aux tests exécutifs et langagiers.

Les bilans initiaux (T0) datent de janvier 2012 et les bilans finaux (T1) datent de mars et avril 2012.

Nous considérerons pour l'ensemble des tableaux les légendes suivantes :

- ET : Ecart-type.
- ↑ : Amélioration des performances.
- ↓ : Baisse des performances.
- = : Performances similaires à T0 et à T1.

Des tableaux ainsi que des graphiques répertorient l'ensemble des résultats des patients. Les scores bruts ainsi que les scores modifiés en écart-type apparaissent dans les tableaux.

Il est important de noter que dans les graphiques répertorient les performances exécutives, les résultats sont en écart-type alors que dans les graphiques répertorient les performances langagières, les résultats sont en scores bruts. Nous n'avons pas pu inclure ni les deux barrages de Zazzo ni l'épreuve de Go/No-Go aux graphiques. Les épreuves n'étant pas étalonnées pour notre population, nous n'avons pas pu transformer les résultats bruts en écart-type.

## Performances des patients à T0 et T1

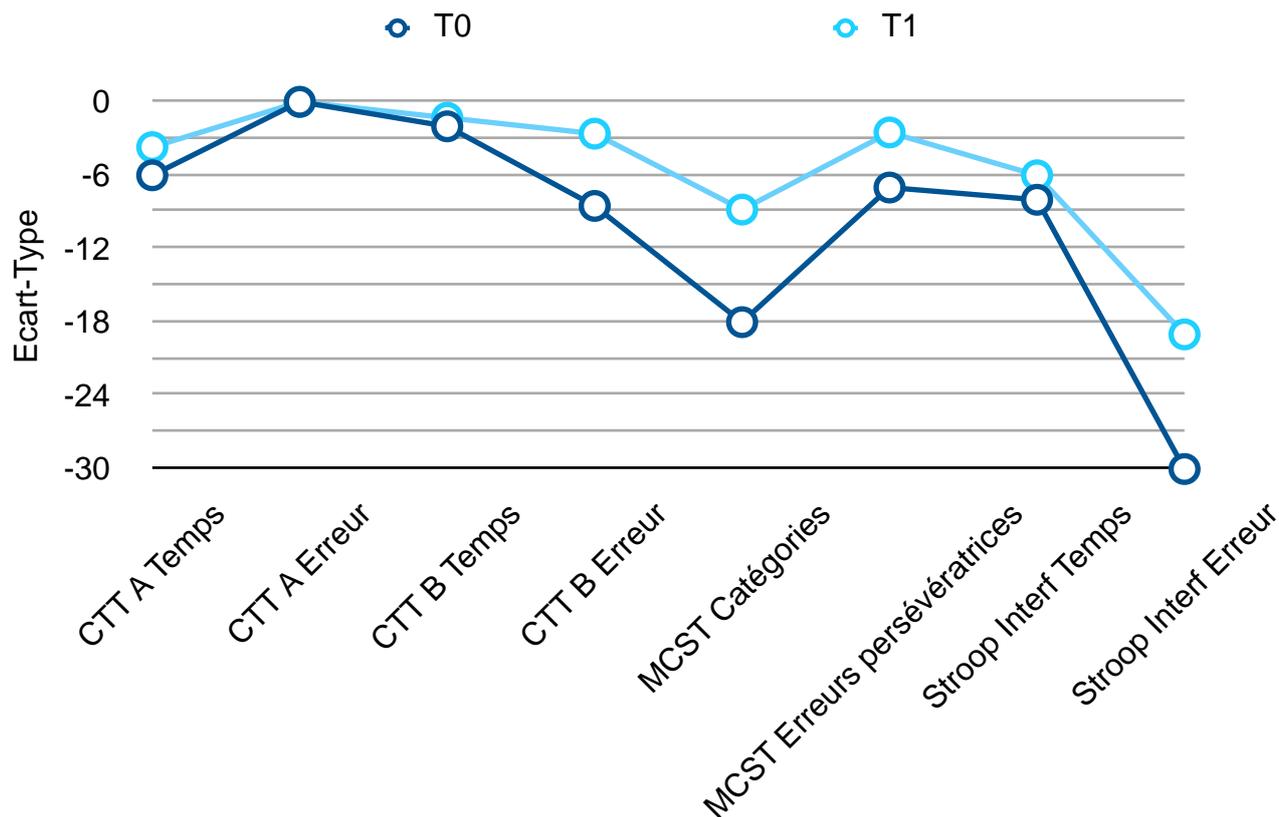
### \* Cas 1 : B.D

- Evolution des performances exécutives de B.D

FONCTIONS EXECUTIVES		T0	T1	
CTT A	Temps	126 : - 6 ET	95 : - 3,7 ET	↑
	Nombre d'erreurs	0 : Moyenne	0 : Moyenne	=
CTT B	Temps	160 : - 2 ET	135 : - 1,3 ET	↑
	Err Persévération	3 : - 8,5 ET	1 : - 2,6 ET	↑
MCST	Catégories	2 : - 18 ET	4 : - 8,8 ET	↑
	Persévérations	10 : - 7 ET	4 : - 2,5 ET	↑
Stroop Dénomination	Temps	71 : - 0,4 ET	72 : - 0,4 ET	=
	Nombre d'erreurs	8 : - 23 ET	1 : - 2,6 ET	↑↑
Stroop Lecture	Temps	62 : - 1,6 ET	51 : - 0,5 ET	↑
	Nombre d'erreurs	2 : - 6 ET	1 : - 2,9 ET	↑
Stroop Interférence	Temps	334 : - 8 ET	290 : - 6 ET	↑
	Nombre d'erreurs	25 : - 30 ET	16 : - 19 ET	↑
Zazzo Simple barrage	Temps	10 min 53	7 minutes 42	↑
	Nombre d'oublis	6	2	↑
Zazzo Double barrage	Nombre de lignes	21	37	↑
	Nombre d'oublis	49	67	↑
Go/No-Go	Nombre d'erreurs	0	0	=

**Tableau 2 : Evolution des performances de B.D aux épreuves exécutives**

- CCT : A T1, nous notons une baisse des temps d'exécution tant à la partie A qu'à la partie B. Si les résultats à T1 sont toujours dans la zone pathologique en vitesse d'exécution, nous observons toutefois que B.D gagne 2 ET pour la partie A et 1 ET pour la partie B. Il passe également de trois erreurs à T0 (- 8,5 ET) à 1 erreur à T1 (-2,6 ET) pour la partie B.
- MCST : B.D passe de 2 catégories trouvées à T0 à 4 catégories trouvées à T1. Le nombre d'erreurs persévératrices baisse également puisqu'il fait seulement 4 erreurs à T1 contre 10 à T0.
- STROOP : B.D met en moyenne moins de temps pour exécuter les trois tâches à T1. De plus, nous notons qu'il commet beaucoup moins d'erreurs à T1 qu'à T0 sur l'ensemble des subtests. Il passe notamment de 8 erreurs à T0 (-23 ET) à 1 erreur (-2,6 ET) à T1 à l'épreuve de dénomination et de 25 erreurs à T0 (- 30 ET) à 16 erreurs à T1 (- 19 ET) à l'épreuve d'interférence.
- Simple barrage de Zazzo : B.D met seulement 7 minutes 42 à T1 pour analyser la totalité des symboles, contre 10 minutes 53 à T0. Nous notons qu'il trouve également davantage de symboles à T1.
- Double barrage de Zazzo : Si B.D analyse davantage de lignes en 10 minutes à T1, il commet également plus d'oublis. La moyenne d'oublis par ligne est de 2,3 à T0 et de 1,8 à T1. A T1, B.D analyse davantage de symboles en 10 minutes et fait en moyenne moins d'oublis.
- Epreuve de Go/No-Go : Les performances de B.D à l'épreuve de Go/No-Go ne changent pas de T0 à T1 : il ne fait aucune erreur.



**Graphique 1 : Evolution des performances de B.D aux épreuves exécutives**

• Evolution des performances langagières de B.D

LANGAGE	T0	T1	
LEXIS Désignation	78/80 : - 0,7 ET	79/80 : Moyenne	↑
O 52	43/52.	50/52.	↑
LEXIS Dénomination	Sans ébauche : 67/80 : - 2,1 ET	Sans ébauche : 76/80 : + 0,6 ET	↑
	Avec ébauche : 74/80 : Moyenne	Avec ébauche : 79/80 : + 1,5 ET	↑
DVL 38	106/114 : Moyenne	108/114 : Moyenne	=

**Tableau 3 : Evolution des performances de B.D aux épreuves langagières**

- **LEXIS - Désignation** : Entre T0 et T1, B.D désigne correctement un item de plus. Nous notons une certaine sensibilité aux distracteurs sémantiques ainsi qu'à la fréquence du mot. Les deux mots mal désignés à T0 (phoque et renne) et le mot mal désigné à T1 (renne) appartiennent en effet à la liste des mots très peu fréquents.
- **Q-52** : Nous notons une nette amélioration des performances de B.D de T0 à T1. En effet, il désigne correctement 7 items de plus à T1.
- **LEXIS - Dénomination** : B.D nomme davantage d'images sans et avec ébauche orale. Ses performances le situent à -2,1 ET à T0 et à + 0,6 ET à T1 sans ébauche orale et dans la moyenne à T0 et à + 1,5 ET à T1 avec ébauche orale. Nous notons là encore une influence de la fréquence des mots. Les 13 mots à T0 et les 4 mots à T1 non dénommés sont en effet considérés comme des mots peu ou très peu fréquents.
- **DVL 38** : Au DVL 38, les performances de B.D à T0 et à T1 sont semblables.

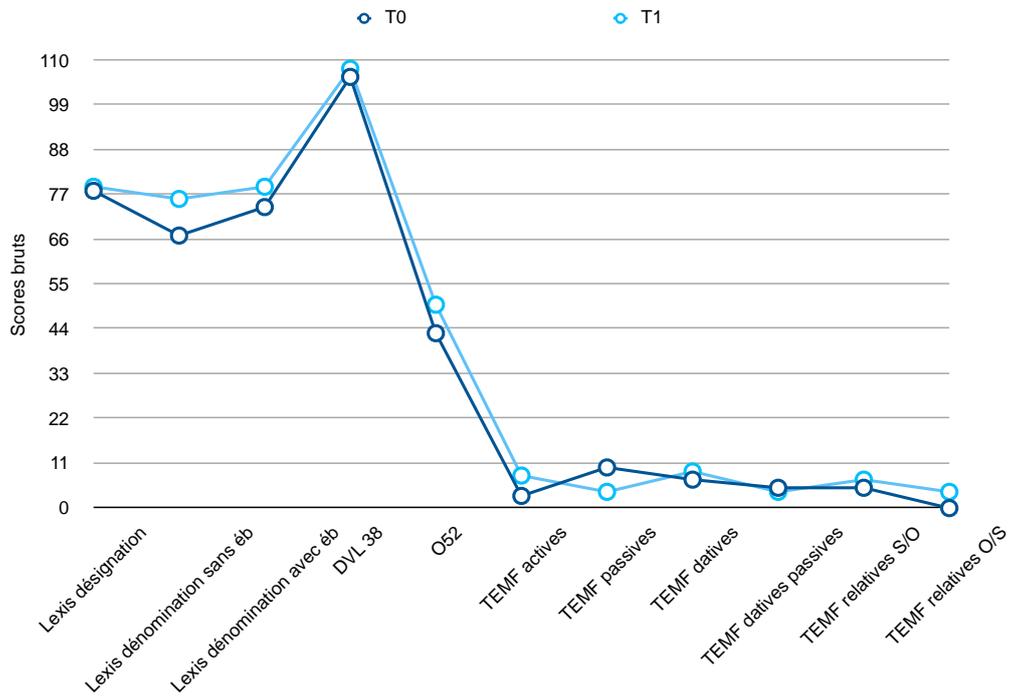
<b>TEMF : Types de phrases</b>	<b>T0</b>	<b>T1</b>
Phrases actives au présent	1/5 : - 7 ET	4/5 : - 1,7 ET <b>↑</b>
Phrases actives au passé	2/5 : - 42 ET	4/5 : - 14 ET <b>↑</b>
Phrases actives au futur	0/5 : - 22 ET	0/5 : -22 ET =
Phrases passives	10/15 : - 4,7 ET	4/15 : - 10 ET <b>↓</b>
Phrases datives	7/10 : - 4 ET	9/10 : - 1 ET <b>↑</b>
Phrases datives passives	5/20 : - 10 ET	4/20 : - 11 ET <b>↓</b>
Phrases relatives Sujet - Objet	5/25 : - 3,5 ET	7/25 : - 3 ET <b>↑</b>
Phrases relatives Objet - Sujet	0/30 : - 4 ET	4/30 : - 3 ET <b>↑</b>

**Tableau 4 : Performances de B.D au TEMF selon le type de phrases**

<b>TEMF :Types de morphèmes</b>	<b>T0</b>	<b>T1</b>	
Déterminants	55/70.	60/70.	↑
Noms	60/70.	60/70.	=
Verbes	11/50.	17/50.	↑
Prépositions	11/15.	4/15.	↓
Pronoms	0/10.	0/10.	=

***Tableau 5 : Performances de B.D au TEMF selon le type de morphèmes grammaticaux***

- **TEMF** : Nous notons une légère amélioration pour l'élaboration de certains types de phrases : les phrases actives au présent et au passé, les phrases datives, les relatives sujet/objet et les relatives objet/sujet. Nous notons toutefois une baisse des performances pour les phrases passives et datives passives (Tableau 4). En ce qui concerne l'évolution des performances selon le type de morphèmes, nous observons un meilleur emploi des déterminants et de meilleures capacités de flexions verbales. Nous notons également une nette baisse de l'utilisation des prépositions en lien avec la baisse des performances en élaboration de phrases passives.



***Graphique 2 : Evolution des performances de B.D aux épreuves langagières***

LANGAGE		T0	T1	FONCTIONS EXECUTIVES				T0	T1
LEXIS Désigna tion	78/80 : - 0,7 ET	79/80 : Moyenne ↑	CTT A	Temps	126 : - 6 ET	95 : - 3,7 ET	↑	↑	
				Nombre d'erreurs	0 : Moyenne	0 : Moyenne =			
O 52	43/52.	50/52. ↑	CTT B	Temps	160 : - 2 ET	135 : - 1,3 ET	↑	↑	
				Err Persévération	3 : - 8,5 ET	1 : - 2,6 ET			
O 52	43/52.	50/52. ↑	MCST	Catégories	2 : - 18 ET	4 : - 8,8 ET	↑	↑	
				Persévérations	10 : - 7 ET	4 : - 2,5 ET			
LEXIS Dénom nation	Sans ébauche : 67/80 : - 2,1 ET Avec ébauche : 74/80 : Moyenne	Sans ébauche : 76/80 : + 0,6 ET Avec ébauche : 79/80 : + 1,5 ET	Stroop 1	Temps	71 : - 0,4 ET	72 : - 0,4 ET	=	=	
				Nombre d'erreurs	8 : - 23 ET	1 : - 2,6 ET			
DVL 38	106/114 : Moyenne	108/114 : Moyenne =	Stroop 2	Temps	62 : - 1,6 ET	51 : - 0,5 ET	↑	↑	
				Nombre d'erreurs	2 : - 6 ET	1 : - 2,9 ET			
DVL 38	106/114 : Moyenne	108/114 : Moyenne =	Stroop 3	Temps	334 : - 8 ET	290 : - 6 ET	↑	↑	
				Nombre d'erreurs	25 : - 30 ET	16 : - 19 ET			
DVL 38	106/114 : Moyenne	108/114 : Moyenne =	Zazzo 1	Temps	10 min 53	7 minutes 42	↑	↑	
				Nombre d'oublis	6	2			
DVL 38	106/114 : Moyenne	108/114 : Moyenne =	Zazzo 2	Nombre de lignes	21	37	↑	↑	
				Nombre d'oublis	49	67			
TEMF	Tableaux 4 et 5	Tableaux 4 et 5	Go/ No-Go	Nombre d'erreurs	0	0	=	=	

**Tableau 6 : Récapitulatif de l'ensemble des performances de B.D**

\* **Cas 2 : T.B**

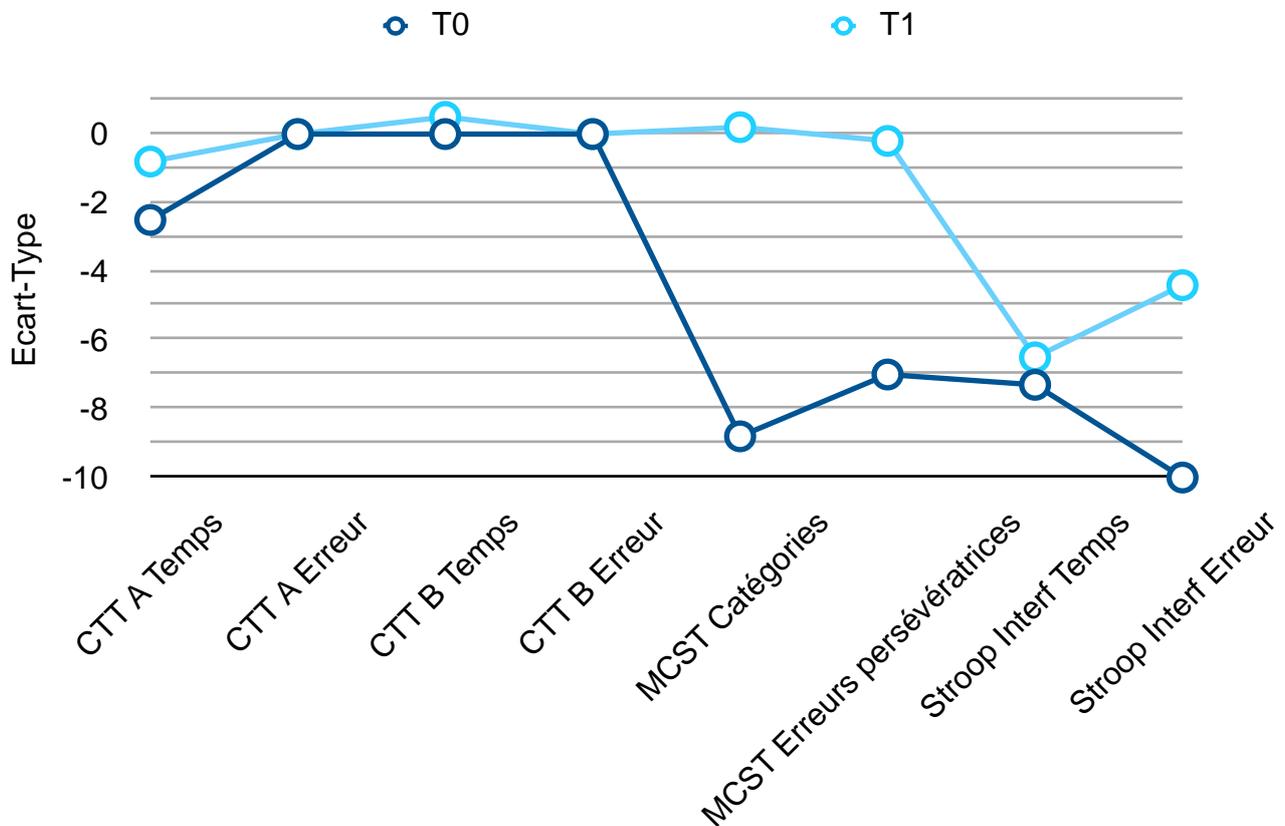
- Evolution des performances exécutives de T.B

FONCTIONS EXECUTIVES		T0	T1
CTT A	Temps	77 : - 2,5 ET	54 : - 0,8 ET <b>↑</b>
	Nombre d'erreurs	0 : Moyenne	0 : Moyenne =
CTT B	Temps	80 : Moyenne	71 : + 0,5 ET <b>↑</b>
	Err Persévération	0 : Moyenne	0 : Moyenne =
MCST	Catégories	4 : - 8,8 ET	6 : + 0,2 ET <b>↑</b>
	Persévérations	10 : - 7 ET	1 : - 0,2 ET <b>↑</b>
Stroop Dénomination	Temps	165 : - 7,6 ET	170 : - 8 ET <b>↓</b>
	Nombre d'erreurs	7 : - 20 ET	4 : - 11 ET <b>↑</b>
Stroop Lecture	Temps	113 : - 6,7 ET	132 : - 8,6 ET <b>↓</b>
	Nombre d'erreurs	1 : - 2,9 ET	0 : Moyenne <b>↑</b>
Stroop Interférence	Temps	315 : - 7,3 ET	295 : - 6,5 ET <b>↑</b>
	Nombre d'erreurs	9 : - 10 ET	4 : - 4,4 ET <b>↑</b>
Zazzo Simple barrage	Temps	7 min 10	7 min 40 <b>↓</b>
	Nombre d'oublis	3	2 <b>↑</b>
Zazzo Double barrage	Nombre de lignes	27	26 <b>↓</b>
	Nombre d'oublis	8	10 <b>↓</b>
Go/No-Go	Nombre d'erreurs	16	6 <b>↑</b>

**Tableau 7 : Evolution des performances de T.B aux tests exécutifs**

- CTT : Nous observons à T1 une diminution des temps d'exécution tant pour la partie A que pour la partie B. Si pour la partie A, la vitesse d'exécution tend à se normaliser, pour la partie B les performances de T.B le situent au dessus de la moyenne (+ 0,5 ET). T.B ne fait pas d'erreur à T0 comme à T1.

- MCST : T.B trouve les 6 catégories à T1 ce qui le situe à + 0,2 ET (contre 4 catégories à T0 : -8,8 ET). Nous notons également qu'il ne fait plus qu'une erreur de persévération (- 0,2) à T1 contre 10 à T0 (- 7 ET).
- Stroop : T.B met en moyenne plus de temps à T1 qu'à T0 pour les tâches de dénomination et de lecture de mots mais commet moins d'erreurs. Nous observons qu'il met cependant moins de temps à exécuter la tâche d'interférence et fait également moins d'erreurs, et ainsi progresse de - 10 ET à T0 à - 4,4 ET à T1.
- Simple barrage de Zazzo : A T1, nous remarquons que T.B met plus de temps à analyser l'ensemble des symboles et commet un oubli en moins.
- Double barrage de Zazzo : A T1, T.B analyse une ligne de moins qu'à T0 et oublie d'avantage de symboles.
- Epreuve de Go/No-Go : Nous observons que T.B passe de 16 erreurs à T0 et 6 erreurs à T1.



***Graphique 3 : Evolution des performances de T.B aux épreuves exécutives***

- Evolution des performances langagières de T.B

LANGAGE	T0	T1	
LEXIS Désignation	75/80 : - 4,5 ET	79/80 : Moyenne	↑
O 52	51/52.	51/52.	=
LEXIS Dénomination	Sans ébauche : 65/80 : - 2,7 ET	Sans ébauche : 69/80 : - 1,3 ET	↑
	Avec ébauche : 71/80 : - 0,79 ET	Avec ébauche : 77/80 : + 1 ET	↑
DVL 38	69/114 : - 5 ET	91/114 : - 2 ET	↑

**Tableau 8 : Evolution des performances de T.B aux tests langagiers**

- LEXIS - Désignation : La désignation est meilleure à T1 qu'à T0 : T.B désigne correctement 4 items en plus, ce qui le situe dans la moyenne. Nous notons une sensibilité à la fréquence du mot puisque trois des cinq items problématiques à T0 et l'item problématique à T1 appartiennent à la liste des mots très peu fréquents.
- O-52 : Les performances de T.B à T0 et à T1 sont les mêmes : il achoppe en effet au même item : "Maman a dit que je mette ma veste". T.B ne perçoit pas la valeur accomplie du passé composé.
- LEXIS - Dénomination : Nous notons une amélioration des scores en dénomination d'images. A T1, T.B dénomme 4 items en plus sans ébauche orale et 6 items en plus avec ébauche orale. Nous notons que la fréquence des mots influence les capacités de production puisque les 3 items que T.B ne parvient pas à produire sont considérés comme très peu fréquents : renne, latte, clenche.
- DVL 38 : La dénomination de verbes est également mieux réussie par T.B. Il passe en effet, de - 5 ET à T0 à - 2 ET à T1. Là encore, la fréquence des mots influe sur la production : sur les 8 verbes que T.B ne parvient pas à produire, 6 appartiennent à la liste des verbes peu fréquents.

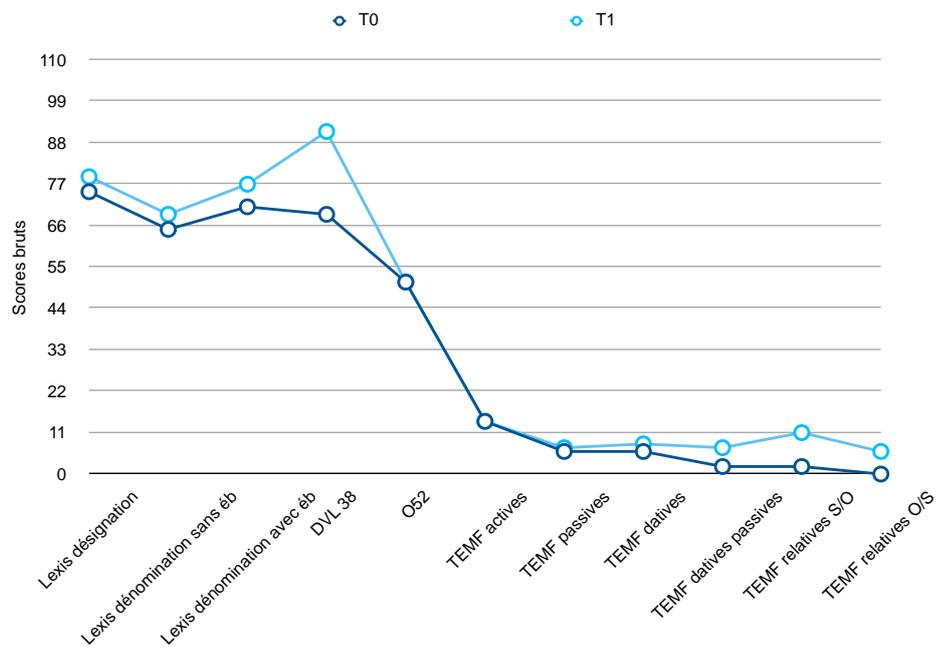
TEMF : Types de phrases	T0	T1
Phrases actives au présent	4/5 : -1,7 ET	4/5 : -1,7 ET =
Phrases actives au passé	5/5 : Moyenne	5/5 : Moyenne =
Phrases actives au futur	5/5 : Moyenne	5/5 : Moyenne =
Phrases passives	6/15 : - 8,8 ET	7/15 : -7,8 ET ↑
Phrases datives	6/10 : - 5,6 ET	8/10 : - 2,6 ET ↑
Phrases datives passives	2/20 : - 12 ET	7/20 : - 8,9 ET ↑
Phrases relatives Sujet - Objet	2/25 : - 4 ET	11/25 : - 2 ET ↑
Phrases relatives Objet - Sujet	0/30 : - 4 ET	6/30 : - 3 ET ↑

**Tableau 9 : Performances de T.B au TEMF selon le type de phrases**

TEMF:Types de morphèmes	T0	T1
Déterminants	48/70.	66/70. ↑
Noms	49/70.	68/70. ↑
Verbes	19/50.	30/50. ↑
Prépositions	3/15.	4/15. ↑
Pronoms	0/10.	0/10. =

**Tableau 10 : Performances de T.B au TEMF selon le type de morphèmes grammaticaux**

- TEMF : Comme nous pouvons le voir dans le tableau 9, T.B améliore ses performances pour les types de phrases suivants : les phrases passives, les phrases datives, les phrases datives passives, les phrases relatives sujet/objet et les phrases relatives objet/sujet. Nous observons également que T.B montre de meilleures possibilités de flexions verbales et nominales ainsi qu'une meilleure utilisation des déterminants et des prépositions. L'emploi des pronoms relatifs n'est pas encore possible.



---

***Graphique 4 : Evolution des performances de T.B aux épreuves langagières***

LANGAGE		T0	T1	FONCTIONS EXECUTIVES			T0	T1
LEXIS Désigna tion	75/80 : - 4,5 ET	79/80 : Moyenne	↑	CTT A	Temps	77 : - 2,5 ET	54 : - 0,8 ET	↑
					Nombre d'erreurs	0 : Moyenne	0 : Moyenne	=
O 52	51/52.	51/52.	=	CTT B	Temps	80 : Moyenne	71 : + 0,5 ET	↑
					Err Persévération	0 : Moyenne	0 : Moyenne	=
	51/52.	51/52.	=	MCST	Catégories	4 : - 8,8 ET	6 : + 0,2 ET	↑
					Persévérations	10 : - 7 ET	1 : - 0,2 ET	↑
				Stroop 1	Temps	165 : - 7,6 ET	170 : - 8 ET	↓
					Nombre d'erreurs	7 : - 20 ET	4 : - 11 ET	↑
LEXIS Dénom nation	Sans ébauche : 65/80 : - 2,7 ET Avec ébauche : 71/80 : - 0,79 ET	Sans ébauche : 69/80 : - 1,3 ET Avec ébauche : 77/80 : + 1 ET	↑	Stroop 2	Temps	113 : - 6,7 ET	132 : - 8,6 ET	↓
					Nombre d'erreurs	1 : - 2,9 ET	0 : Moyenne	↑
DVL 38	69/114 : - 5 ET	91/114 : - 2 ET	↑	Stroop 3	Temps	315 : - 7,3 ET	295 : - 6,5 ET	↑
					Nombre d'erreurs	9 : - 10 ET	4 : - 4,4 ET	↑
				Zazzo 1	Temps	7 min 10	7 min 40	↓
					Nombre d'oublis	3	2	↑
				Zazzo 2	Nombre de lignes	27	26	↓
					Nombre d'oublis	8	10	↓
TEMF	Tableaux 9 et 10	Tableaux 9 et 10		Go/ No-Go	Nombre d'erreurs	16	6	↑

**Tableau 11 : Récapitulatif de l'ensemble des performances de T.B**

**\* Cas 3 : P.M**

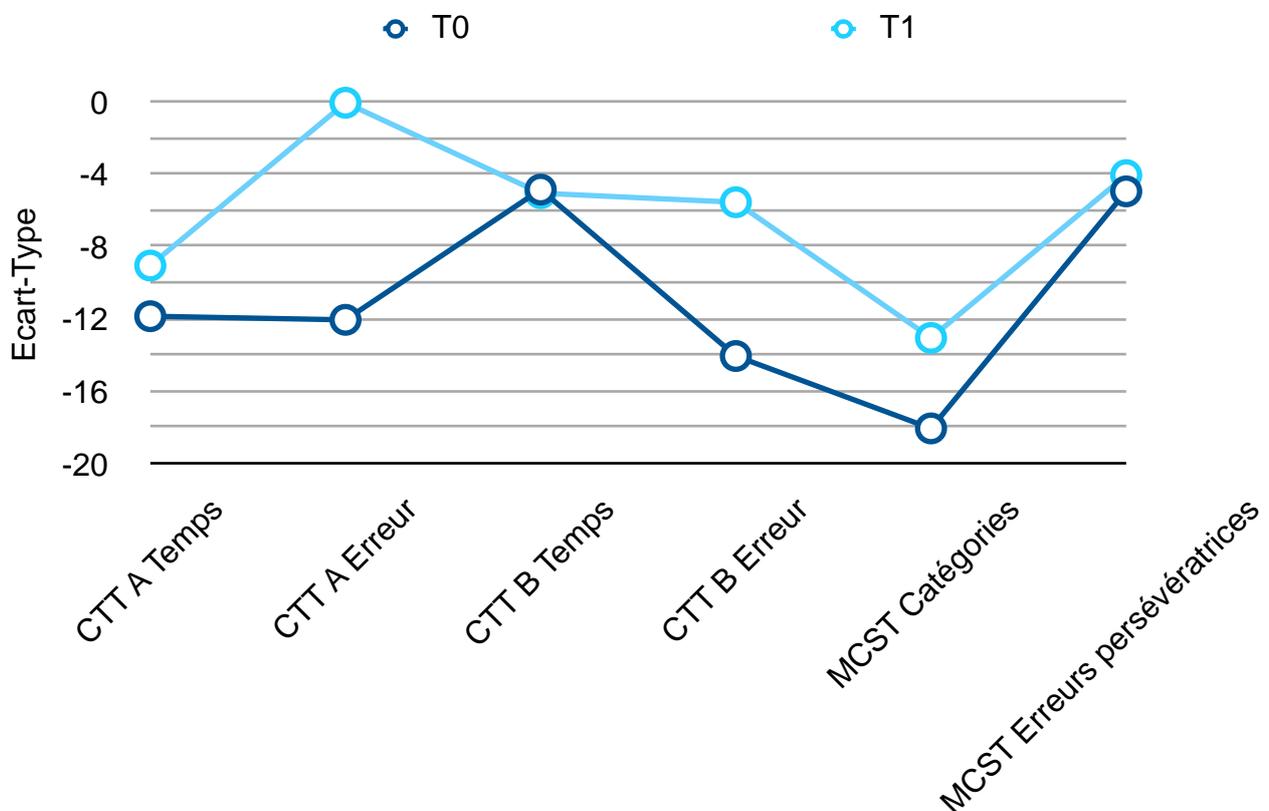
- Evolution des performances exécutives de P.M

FONCTIONS EXECUTIVES		T0	T1
CTT A	Temps	208 : - 11,8 ET	170 : - 9 ET    ↑
	Nombre d'erreurs	2 : - 12 ET	0 : Moyenne    ↑↑
CTT B	Temps	260 : - 4,8 ET	272 : - 5 ET    ↓
	Err Persévération	5 : - 14 ET	2 : - 5,5 ET    ↑
MCST	Catégories	2 : - 18 ET	3 : - 13 ET    ↑
	Persévérations	7 : - 4,9 ET	6 : - 4 ET    ↑
Zazzo Simple barrage	Temps	13 minutes 10	9 minutes 45    ↑
	Nombre d'oublis	2	0    ↑
Zazzo Double barrage	Nombre de lignes	7	7    =
	Nombre d'oublis	0	0    =
Go/No-Go	Nombre d'erreurs	40	4    ↑↑

**Tableau 12 : Evolution des performances de T.B aux tests exécutifs**

- CTT : A T1, nous observons que P.M met moins de temps à exécuter la partie A et ne fait plus d'erreur. Par rapport au nombre d'erreurs, elle passe de -12 ET à T0 à la moyenne à T1. Pour la partie B, elle met plus de temps à exécuter la tâche à T1 mais ne fait que 2 erreurs alors qu'elle en faisait 5 à T0.
- MCST : Les performances de P.M au MCST n'évoluent pas énormément, nous notons néanmoins qu'elle découvre 1 catégorie en plus à T1 et qu'elle fait une erreur de persévération en moins.

- Stroop : Lors de la passation des épreuves du Stroop, P.M a été extrêmement gênée par les couleurs. L'épreuve n'a donc pas pu être proposée dans son intégralité. En effet, nous avons dû arrêter l'épreuve en cours de passation car P.M manifestait une gêne importante qui a engendré chez elle une grande anxiété.
- Simple barrage de Zazzo : Nous observons qu'à T1, P.M met moins de temps à analyser la totalité des symboles et ne commet aucune erreur.
- Double barrage de Zazzo : Les performances à T0 et à T1 n'évoluent pas : P.M analyse le même nombre de lignes en 10 minutes et n'oublie aucun symbole.
- Epreuve de Go/No-Go : A T0, cette épreuve s'est révélée très compliquée pour P.M qui a reproduit systématiquement les stimuli entendus malgré la proposition des trois essais. A T1, nous notons une nette amélioration puisqu'elle ne commet plus que 4 erreurs.



***Graphique 5 : Evolution des performances de P.M aux épreuves exécutives***

- Evolution des performances langagières de P.M

LANGAGE	T0	T1	
LEXIS Désignation	79/80 : Moyenne	79/80 : Moyenne	=
O 52	48/52.	46/52.	↓
LEXIS Dénomination	Sans ébauche : 75/80 : Moyenne  Avec ébauche : 79/80 : + 1,5 ET	Sans ébauche : 78/80 : + 1,2 ET  Avec ébauche : 79/80 : + 1,5 ET	↑  =
DVL 38	99/114 : - 4 ET	104/114 : - 2 ET	↑

**Tableau 13 : Evolution des performances de T.B aux tests langagiers**

- LEXIS - Désignation : Les performances sont identiques à T0 et à T1, nous notons qu'elle achoppe au même item : latte.
- O-52 : P.M désigne correctement moins d'items à T1 qu'à T0. Alors qu'elle désignait correctement 48 items à T0, elle en désigne seulement 46 à T1. A T0 comme à T1, P.M ne perçoit pas la valeur accomplie du passé-composé. Les erreurs que P.M commet à T1 concernent les phrases passives.
- LEXIS - Dénomination : P.M dénomme davantage d'items sans ébauche orale à T1. Elle passe en effet de la moyenne (75/80) à T0 à + 1,2 ET (78/80) à T1. Les performances en dénomination avec ébauche orale sont toutefois les mêmes. Nous notons une influence de la fréquence des mots puisque les deux items problématiques à T1 sont considérés comme très peu fréquents (clenche et latte).
- DVL 38 : P.M améliore ses performances au DVL 38. Ses réponses la font évoluer de -4 ET à T0 à -2 ET à T1. Nous notons là encore une influence de la fréquence des verbes : sur les 5 verbes non dénommés, 4 sont considérés comme peu fréquents : s'envoler, faucher, ramoner, butiner.

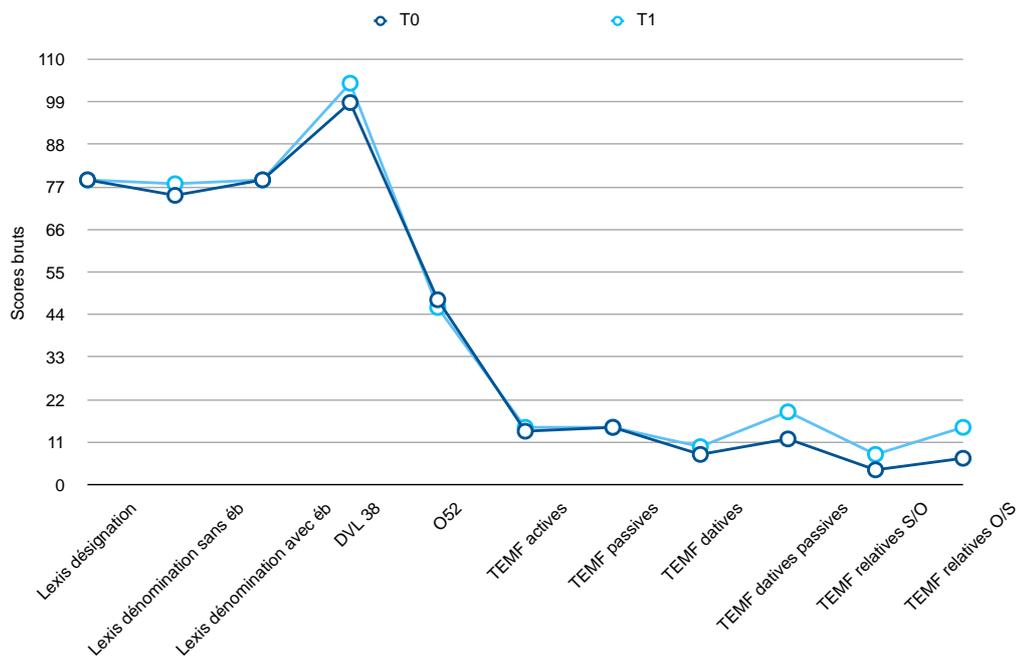
TEMF : Types de phrases	T0	T1
Phrases actives au présent	5/5 : Moyenne	5/5 : Moyenne =
Phrases actives au passé	5/5 : Moyenne	5/5 : Moyenne =
Phrases actives au futur	4/5 : - 4 ET	5/5 : Moyenne ↑
Phrases passives	15/15 : Moyenne	15/15 : Moyenne =
Phrases datives	8/10 : - 2,6 ET	10/10 : Moyenne ↑
Phrases datives passives	12/20 : - 5 ET	19/20 : Moyenne ↑
Phrases relatives Sujet - Objet	4/25 : - 3,7 ET	8/25 : - 2,8 ET ↑
Phrases relatives Objet - Sujet	7/30 : - 2,8 ET	15/30 : - 1,7 ET ↑

**Tableau 14 : Performances de P.M au TEMF selon le type de phrases**

TEMF : Types de morphèmes	T0	T1
Déterminants	65/70.	70/70. ↑
Noms	64/70.	70/70. ↑
Verbes	33/50.	39/50. ↑
Prépositions	10/15.	15/15. ↑
Pronoms	0/10.	2/10. ↑

**Tableau 15 : Performances de P.M au TEMF selon les morphèmes grammaticaux**

- **TEMF** : Nous observons que les performances de P.M évoluent pour quasiment tous les types de phrases : les phrases actives au futur, les phrases datives, les phrases datives passives, les phrases relatives sujet/objet et les phrases relatives objet/sujet. Nous notons également qu'à T1, P.M manifeste de meilleures capacités de flexions verbales et nominales ainsi qu'une meilleure utilisation des déterminants et des prépositions. L'utilisation des pronoms relatifs est encore difficile mais possible.



***Graphique 6 : Evolution des performances de P.M aux épreuves langagières***

LANGAGE		T0	T1	FONCTIONS EXECUTIVES			T0	T1
LEXIS Désigna tion	79/80 : Moyenne	=	79/80 : Moyenne	CTT A	Temps	208 : - 11,8 ET	170 : - 9 ET	↑
					Nombre d'erreurs	2 : - 12 ET	0 : Moyenne	↑↑
O 52	48/52.	↓	46/52.	MCST	Temps	260 : - 4,8 ET	272 : - 5 ET	↓
					Err Persévération	5 : - 14 ET	2 : - 5,5 ET	↑
					Catégories	2 : - 18 ET	3 : - 13 ET	↑
					Persévérations	7 : - 4,9 ET	6 : - 4 ET	↑
LEXIS Dénom nation	Sans ébauche : 75/80 : Moyenne Avec ébauche : 79/80 : + 1,5 ET	↑	Sans ébauche : 78/80 : + 1,2 ET Avec ébauche : 79/80 : + 1,5 ET	Stroop 1	Temps	-	-	-
					Nombre d'erreurs	-	-	-
					Temps	-	-	-
					Nombre d'erreurs	-	-	-
					Temps	-	-	-
					Nombre d'erreurs	-	-	-
DVL 38	99/114 : - 4 ET	↑	104/114 : - 2 ET	Zazzo 1	Temps	13 minutes 10	9 minutes 45	↑
					Nombre d'oublis	2	0	↑
					Nombre de lignes	7	7	=
					Nombre d'oublis	0	0	=
TEMF	Tableaux 14 et 15	Tableaux 14 et 15	Go/ No-Go	Nombre d'erreurs	40	4	↑↑	

**Tableau 16 : Récapitulatif de l'ensemble des performances de P.M**

Maintenant que nous avons vu l'évolution des performances de B.D, T.B et P.M à T1, nous allons passer à l'analyse des résultats.

Cette dernière partie va nous permettre de faire le lien entre les données théoriques et les résultats de notre étude. Ainsi nous pourrons proposer des hypothèses expliquant le lien entre l'évolution des performances exécutives et l'évolution des performances langagières.

Nous pourrons enfin conclure sur l'impact d'un entraînement exécutif sur les processus langagiers et ainsi discuter de notre hypothèse de départ.

## DISCUSSION

Dans cette dernière partie, nous commencerons par analyser les résultats obtenus afin de répondre à l'hypothèse formulée au début de notre étude. Nous réfléchirons ensuite aux biais méthodologiques de notre expérimentation. Nous expliquerons enfin les intérêts, les limites et les possibles perspectives de notre étude.

### A. Analyse des résultats

- **Effets de la thérapie sur les processus exécutifs**

Grâce aux tableaux 6, 11 et 16 (récapitulant l'ensemble des performances des patients aux tests exécutifs et langagiers à T0 et à T1), nous remarquons que les patients ont globalement tous progressé aux tâches exécutives.

Nous observons que les trois patients améliorent leurs performances au CTT B. Si les résultats de B.D et P.M les situent toujours dans la zone pathologique à T1, nous notons qu'ils gagnent respectivement 6 et 9 écarts-types. De plus, nous notons que T.B et B.D diminuent leurs temps d'exécution.

Ainsi B.D et T.B améliorent leurs temps d'exécution et commettent moins d'erreurs et P.M augmente son temps d'exécution mais commet également moins d'erreurs. Il est important de noter que les performances de T.B le situent dans la moyenne en nombre d'erreurs et au dessus de la moyenne (+ 0,5 ET) en temps d'exécution à T1.

Ces résultats vont donc dans le sens d'**une amélioration des capacités de flexibilité mentale** pour l'ensemble des patients.

Les performances des trois patients au MCST corroborent les précédents résultats : l'ensemble des patients fait moins d'erreurs de persévération et trouve davantage de catégories à T1 ce qui va dans le sens d'une **amélioration des capacités de flexibilité**.

Nous notons une fois encore que T.B normalise ses performances : il trouve en effet les 6 catégories et ne fait plus qu'une erreur de persévération.

L'épreuve du Stroop qui n'a pu être proposée qu'à B.D et T.B, montre pour les deux patients une baisse de la sensibilité à l'épreuve d'interférence. Les deux patients mettent en effet moins de temps pour exécuter la tâche d'interférence et commettent moins d'erreurs. Ces résultats vont dans le sens d'une **amélioration des capacités d'inhibition**.

Si B.D et T.B commettent à T1 encore beaucoup d'erreurs, ils gagnent respectivement 11 et 5 écarts-types. Nous remarquons que les patients commettent également moins d'erreurs aux tâches de dénomination et de lecture ce qui va dans le sens d'un meilleur accès aux mots.

L'épreuve de Go/No-Go corrobore les précédents résultats : P.M et T.B commettent beaucoup moins d'erreurs à T1 ce qui va dans le sens d'une **amélioration de leurs capacités d'inhibition**. Nous notons notamment que P.M ne fait plus que 4 erreurs à T1 alors qu'à T0 elle reproduisait systématiquement les stimuli proposés. T.B passe également de 16 erreurs à T0 à 6 erreurs à T1. Les performances de B.D n'évoluent pas de T0 à T1 : il ne fait aucune erreur.

Si nous notons de meilleures capacités d'attention soutenue et d'attention sélective chez P.M et B.D, ce n'est pas le cas pour T.B. En effet, P.M et B.D analysent plus de symboles en moins de temps et commettent moins d'oublis au barrage simple de Zazzo alors que T.B augmente son temps de passation et fait davantage d'oublis à T1. Seul B.D améliore ses performances en attention divisée. En effet, au double barrage de Zazzo, les performances de P.M n'évoluent pas entre T0 et T1 et T.B augmente son temps de passation et commet plus d'oublis à T1.

Nous pouvons donc conclure que les trois patients ont amélioré leurs capacités d'inhibition et de flexibilité mentale. Seuls P.M et B.D améliorent leurs capacités attentionnelles.

- **Effets de la thérapie sur le langage oral**

- Versant expressif

Nous pouvons noter que les patients ont tous amélioré leurs performances en dénomination orale. Si nous remarquons la persistance d'une sensibilité à la fréquence du mot, nous notons néanmoins que les patients ont de **meilleures capacités de production de mots**. Les résultats se normalisent pour P.M et B.D en dénomination sans ébauche orale et pour les trois patients en dénomination avec ébauche orale.

Les performances des trois patients montrent également des progrès en production de verbes. Si les résultats de P.M et T.B les situent encore dans la zone pathologique, nous notons qu'ils gagnent respectivement 2 et 3 écarts-types.

L'ensemble des patients améliore leurs performances au TEMF. Nous notons néanmoins que les améliorations ne touchent pas l'ensemble des phrases. De plus, les patients n'améliorent pas leurs performances pour les mêmes types de phrases. Néanmoins, nous observons qu'ils utilisent correctement davantage de morphèmes à T1 : par exemple, B.D passe de 48 déterminants bien utilisés à 66 déterminants à T1, T.B passe de 19 verbes correctement utilisés et conjugués à 30 verbes à T1 et P.M passe de 64 noms bien utilisés à 70 noms à T1. L'utilisation de certains morphèmes comme les pronoms est cependant assez peu améliorée. Ces résultats vont dans le sens d'**une amélioration des capacités de planification syntaxique**.

- Versant réceptif

Les scores de P.M et B.D étant assez hauts à T0 à l'épreuve de compréhension lexicale de la LEXIS, nous avons été confrontées à un effet plafond qui ne nous a pas permis d'objectiver réellement l'évolution de leurs performances. Toutefois, T.B qui avait des résultats plus faibles à T0, normalise ses performances à T1. **La compréhension lexicale de T.B évolue donc favorablement.**

Les résultats en compréhension syntaxique sont assez hétérogènes : B.D montre une bonne amélioration de ses performances, il passe en effet de 43 items correctement désignés à 50 items à T1. Les résultats de T.B, déjà bons à T0, n'évoluent pas entre T0 et T1, ce qui montre un effet plafond de cette épreuve. D'autre part, P.M fait davantage d'erreurs à T1 qu'à T0, elle passe en effet de 48 à 46 items correctement désignés à T1. Nous pensons que cette baisse des performances pourrait être expliquée par une certaine fatigue que nous avons remarquée chez P.M lors de l'évaluation. Néanmoins, l'hétérogénéité des résultats ne nous permet donc pas de vérifier l'impact de la prise en charge sur la compréhension syntaxique.

• **Synthèse de l'analyse des résultats**

Tout d'abord nous avons pu observer que quasiment tous les scores aux tests exécutifs se sont améliorés, ce qui montre que les difficultés exécutives ont régressé.

Ces résultats nous permettent d'affirmer que la rééducation des fonctions exécutives a permis de réduire les difficultés d'inhibition et de flexibilité mentale des trois patients en situation de test. Malgré cette évolution positive, les performances de B.D et P.M les situent toujours dans la zone pathologique. Nous notons cependant que T.B normalise ses performances au CTT A, au CCT B ainsi qu'au MCST.

Nous avons également remarqué que la rééducation de l'inhibition et de la flexibilité mentale a eu un impact positif sur les processus attentionnels. En effet, P.M et B.D manifestent de meilleures capacités attentionnelles à T1, alors que l'attention soutenue, l'attention sélective et l'attention divisée n'ont pas été travaillées spécifiquement.

Les améliorations des processus langagiers concernent davantage le versant expressif. Nous avons en effet noté une amélioration de la production de mots et de l'encodage syntaxique pour l'ensemble des patients. La confrontation à l'effet plafond de certaines épreuves et les résultats hétérogènes en compréhension de phrases ne nous permettent pas d'affirmer l'efficacité d'une telle rééducation sur les processus de compréhension de mots et de phrases.

Nous pouvons donc en conclure que l'ensemble des patients a amélioré ses processus d'inhibition et de flexibilité mentale. Les répercussions positives sur le langage oral sont modérées et concernent davantage les processus de production de mots et de phrases.

## **B. Comparaison des résultats avec la littérature**

Grâce aux données théoriques et à nos résultats, nous allons tenter de formuler des hypothèses expliquant le lien qui peut exister entre l'amélioration des processus d'inhibition et de flexibilité mentale et l'amélioration du langage oral.

B.D, P.M et T.B ont dans un premier temps amélioré leurs capacités de flexibilité mentale : ils font en effet globalement moins d'erreurs de persévération au CTT B et au MCST. D'autre part, ils ont également amélioré leurs performances en planification syntaxique. En effet, ils encodent correctement davantage de phrases et utilisent de manière adéquate plus de morphèmes. Nous avons vu précédemment que la flexibilité intervenait dans les processus d'encodage syntaxique. En effet, après avoir élaboré un message conceptuel, le sujet doit le transformer en message linguistique. Pour cela, il doit respecter un certain nombre de règles grammaticales afin de parvenir à un encodage syntaxique correct. C'est en effet la flexibilité mentale qui va permettre au sujet de gérer simultanément l'utilisation correcte des verbes, des noms, des déterminants ou encore des prépositions (Vinchon, 2007). Nous pourrions donc penser que l'amélioration des processus de flexibilité a permis à l'ensemble des patients de mieux maîtriser l'utilisation des morphèmes et d'améliorer leurs compétences en planification syntaxique. En d'autres termes, l'amélioration des capacités de planification syntaxique pourrait être expliquée par de meilleures capacités de flexibilité qui permettraient une utilisation plus flexible des notions syntaxiques et grammaticales.

D'autre part, Lamargue-Hamel postule que certaines difficultés syntaxiques pourraient être en lien avec des troubles attentionnels (Lamargue-Hamel, 2004). Ainsi l'amélioration des capacités attentionnelles auraient pu également améliorer les capacités de planification syntaxique. En effet, lors du processus de planification syntaxique, le sujet doit gérer de manière flexible et simultanée les notions grammaticales, ce qui pourrait faire appel aux processus d'attention divisée. Cela nous semble cependant peu probable dans la mesure où seulement B.D et P.M ont amélioré leurs capacités attentionnelles alors que l'ensemble des patients a amélioré ses capacités d'encodage syntaxique.

L'ensemble des patients a également amélioré ses capacités d'inhibition : B.D et T.B commettent moins d'erreurs à l'épreuve d'interférence du Stroop. P.M et T.B commettent également moins d'erreurs à l'épreuve de Go/No-Go. D'autre part, l'ensemble des patients a amélioré ses performances en production de mots : ils gagnent en effet entre 1 et 3 écarts-types entre T0 et T1. De plus, nous avons vu dans notre Introduction, que les processus d'inhibition étaient impliqués dans la production de mots. En effet, Mathey et Postal suggèrent que les personnes âgées sont fréquemment confrontées au phénomène du mot sur le bout de langue. Ils postulent que ce phénomène pourrait être dû à un déficit exécutif : la production du mot cible serait en effet gênée par des candidats lexicaux non pertinents qui ne seraient pas inhibés (Mathey, Postal, 2011). Cette étude pourrait donc expliquer l'amélioration des capacités d'inhibition et de production de mots. En effet, nous pourrions penser qu'en ayant amélioré leurs processus d'inhibition, les patients inhibent davantage les candidats lexicaux non pertinents activés lors d'une tâche de production de mots. Grâce à ces meilleurs mécanismes d'inhibition, les patients ont alors un meilleur accès au mot cible.

D'autre part, nous avons noté que les patients manifestaient à T1 une sensibilité à la fréquence des mots. Le déficit d'inhibition amoindri mais toujours présent pourrait expliquer ce phénomène. En effet, les mécanismes d'inhibition seraient insuffisants pour inhiber les concepts les plus fréquents au profit des plus rares. Nous avons notamment remarqué que l'ensemble des patients a répondu "cerf" pour l'item "renne". Nous pourrions donc imaginer qu'à la vue de l'image "renne", le patient puisse difficilement inhiber le mot "cerf" plus prégnant que le mot "renne".

Bien que nous soyons confrontées à un effet plafond de l'épreuve de compréhension lexicale de la LEXIS, nous remarquons néanmoins que T.B, qui manifeste de moins bonnes compétences à T0, montre une bonne amélioration de ses performances en compréhension lexicale. Frauenfelder, et Nguyen suggèrent que ce sont les processus d'inhibition qui vont permettre d'éliminer les candidats lexicaux non appropriés lors d'une tâche de compréhension lexicale. En effet, dans un premier temps tous les candidats lexicaux phonologiquement compatibles avec le mot entendu sont activés. Puis au fur et à mesure, seul le candidat correspondant le mieux au stimulus entendu est sélectionné (Frauenfelder, Nguyen, 2003). Ces données pourraient donc nous permettre d'expliquer l'amélioration des performances de T.B à l'épreuve de compréhension lexicale. En effet, une amélioration des processus d'inhibition pourrait avoir permis une meilleure élimination des candidats lexicaux non appropriés et donc une meilleure sélection lexicale.

Luria suggère que le langage intérieur guiderait les différentes étapes lors de la réalisation d'une tâche complexe. En effet, lors de la réalisation des différentes étapes, le langage permettrait un rétro-contrôle et l'inhibition de stimuli non adéquats. Selon Luria, des difficultés exécutives pourraient se manifester dès lors que le langage ne remplit plus son rôle de régulation. (Luria, 1973 cité par Guillery-Girard et al., 2008). Il existerait donc une influence mutuelle. Par conséquent, l'amélioration du langage a également pu influencer positivement les processus exécutifs. Par exemple, nous pouvons penser que les verbalisations pourraient améliorer les performances des patients dans certaines tâches. Il peut en effet paraître plus facile de réaliser le CTT B en verbalisant : 1 jaune - 1 rose, 2 jaune - 2 rose, 3 jaune ...

Bien que nous n'ayons travaillé spécifiquement ni l'attention soutenue, ni l'attention divisée, ni l'attention sélective, nous avons noté une amélioration des processus attentionnels pour P.M et B.D. Lussier a notamment élaboré un modèle de l'attention selon lequel le niveau attentionnel (attention divisée, attention sélective et attention soutenue) est supervisé par le niveau supra-attentionnel : les fonctions exécutives (Lussier, 2009). Selon ce modèle, l'amélioration de l'inhibition et de la flexibilité mentale expliquerait l'amélioration des capacités d'attention sélective et d'attention soutenue. Cependant, nous n'expliquons pas pourquoi T.B, qui est le patient qui a le plus amélioré ses capacités d'inhibition et de flexibilité, n'améliore pas ses performances attentionnelles.

D'autre part, Sturm suggère que des difficultés attentionnelles peuvent entacher l'efficacité d'autres processus cognitifs (Sturm, 1999). Nous pouvons donc penser que l'amélioration des processus attentionnels a également pu entraîner une évolution positive des processus langagiers.

Nous avons également remarqué que les performances de B.D aux tests d'inhibition sont extrêmement hétérogènes. En effet, il ne commet aucune erreur à l'épreuve de Go/No-Go alors qu'il commet 25 erreurs à T0 et 16 erreurs à T1 à l'épreuve d'interférence du Stroop. Ces résultats sont cohérents avec l'étude de Harnishfeger dans laquelle il définit deux types d'inhibition : l'inhibition cognitive évaluée par le Stroop et l'inhibition comportementale testée par l'épreuve de Go/No-Go (Harnishfeger, 1995).

### **C. Réflexions méthodologiques**

Nous réfléchissons dans cette partie, sur la méthodologie employée ainsi que sur les possibles biais méthodologiques de notre étude. Nous avons notamment noté que l'utilisation de certains tests pouvaient constituer des biais.

#### **1. Difficultés inhérentes aux tests exécutifs**

- Des tests multidéterminés

Bien que les tests neuro-psychologiques soient souvent connus pour évaluer une fonction particulière, ils sont en réalité fréquemment multidéterminés et mesurent simultanément plusieurs fonctions. Le MCST est par exemple un test multidéterminé : il peut en effet, être utilisé pour évaluer la flexibilité, l'inhibition mais également les capacités de catégorisation. Nous pouvons donc nous interroger sur la validité des scores obtenus à ce test dans la mesure où nous ne sommes pas sûres qu'ils nous renseignent sur la fonction exécutive que nous souhaitons évaluer.

- Mise en jeu de processus non exécutifs

Il est fréquent qu'une tâche exécutive fasse intervenir en plus des processus exécutifs, des processus non exécutifs comme la vitesse de traitement, la mémoire, l'attention ou encore le langage. Nous comprenons alors que les atteintes de ces différents processus peuvent influencer les résultats des tests.

Il est en effet fréquent que des patients présentent, en plus des difficultés exécutives, des difficultés mnésiques, attentionnelles et bien évidemment langagières. En raison des nombreux troubles associés aux déficits exécutifs, nous ne pouvons donc pas affirmer que les scores obtenus reflètent réellement les capacités exécutives. Nous avons notamment utilisé le test du Stroop pour compléter l'évaluation des processus d'inhibition. Lors de la passation de ce test, nous avons remarqué que les patients manifestaient des difficultés liées au matériel verbal. Il est donc possible que les difficultés linguistiques aient augmenté le nombre d'erreurs et les temps d'exécution.

Cependant, les difficultés langagières ne peuvent pas être la seule interprétation des scores obtenus. L'augmentation des temps d'exécution ainsi que du nombre d'erreurs spécifiquement à l'épreuve d'interférence, nous permet d'affirmer que T.B et B.D présentent bien un déficit des processus d'inhibition.

- L'effet re-test

Lors des deux bilans (pré et post thérapie) nous avons utilisé les mêmes épreuves afin de pouvoir objectiver les effets ou non de la rééducation. Nous avons néanmoins respecté un délai de trois mois entre les deux évaluations.

Nous avons vu précédemment que les fonctions exécutives étaient des fonctions de haut niveau permettant aux individus de gérer des situations nouvelles et/ou complexes. Les tests évaluant les fonctions exécutives ne doivent donc en aucun cas renvoyer à une situation connue ou familière. Par conséquent, il est possible qu'en ayant proposé les tests deux fois, ils aient perdu leurs qualités de nouveauté.

Ainsi nous pouvons nous demander si nos résultats sont valables. En effet, nous ne pouvons pas affirmer que les résultats finaux reflètent les capacités réelles des patients. Les scores qui se sont améliorés aux différents tests exécutifs pourraient ne pas seulement être attribués à une amélioration due à la rééducation. En effet, nous ne pouvons pas affirmer que la situation de re-test n'a pas engendré un phénomène d'apprentissage.

Cependant, nous avons noté qu'au cours de la prise en charge, il arrivait fréquemment que les patients oublient les tâches travaillées d'une séance à l'autre. Nous pensons donc qu'il est peu probable que les patients se souviennent des tests proposés trois mois auparavant. De plus, les patients n'ont manifesté aucun souvenir des différentes épreuves lors de la passation du bilan final.

## **2. Difficultés dans le choix des tests**

- L'effet plafond de certains tests

Certaines épreuves (désignation de la Lexis et O52) ont montré un effet plafond pour certains patients. Cet effet plafond nous a donc empêchées d'objectiver une éventuelle amélioration des performances et donc de mettre en évidence l'impact de la rééducation sur la compréhension lexicale et syntaxique.

- L'utilisation de tests non étalonnés

Nous avons également été confrontées à la difficulté de trouver des tests étalonnés pour notre population d'étude. En effet, comme peu de tests évaluant la compréhension syntaxique sont étalonnés sur une population adulte, notre choix s'est porté sur le O52. Si cette épreuve n'est pas étalonnée sur une population adulte, elle a l'avantage de répondre à tous les critères psychométriques d'un test.

D'autre part, nous avons été confrontées à un problème d'accessibilité de test. En effet, nous aurions voulu proposer une tâche informatisée pour tester l'attention soutenue et l'attention divisée. Nous avons notamment pensé à la batterie TEA, mais elle est rare et très onéreuse. C'est pourquoi notre choix s'est porté sur le test des deux barrages de Zazzo.

Enfin, nous avons souhaité utiliser une épreuve d'inhibition ne faisant pas intervenir le langage. Cependant l'épreuve de Go/No-Go que nous avons choisie, faute d'autres épreuves, ne possède pas de normes.

Ces trois épreuves n'étant pas étalonnées sur notre population d'étude, elles ne nous ont pas permis de comparer les performances des patients à la norme. Néanmoins, dans notre étude nous comparons les performances des patients avant et après la rééducation de manière qualitative et quantitative afin d'objectiver une possible évolution. Par conséquent le fait que ces tests ne soient pas étalonnés sur notre population d'étude ne constitue pas de biais.

### **3. Une évaluation à compléter**

Afin de proposer une évaluation plus complète, nous aurions pu ajouter à notre bilan une tâche de fluence verbale. Les tâches de fluence sont en effet intéressantes car elles font intervenir simultanément des processus exécutifs et langagiers.

D'autre part, il aurait également été intéressant de chronométrer toutes les épreuves langagières afin de pouvoir objectiver une amélioration des temps de passation ainsi qu'une baisse des temps de latence.

Nous nous sommes rendu compte que le O-52 était un test peu adapté à une population adulte. Les constructions syntaxiques sont en effet assez simples. Ainsi l'utilisation de l'épreuve de compréhension de la MT86 aurait certainement été beaucoup plus intéressante. Cependant, P.M plafonnait à ce test lors de sa dernière évaluation orthophonique, c'est pourquoi notre choix s'est porté sur le O-52.

Il aurait été également intéressant de proposer un second bilan à distance de la rééducation afin de vérifier s'il y a un maintien des acquis à long terme.

## **D. Intérêts et limites de l'étude**

Nous exposerons dans cette partie les intérêts et les limites de notre étude en nous interrogeant sur l'utilité d'une rééducation des fonctions exécutives pour une population aphasique, sur la pertinence de notre protocole de rééducation et enfin sur le choix de notre population.

### **1. Utilité d'une rééducation des fonctions exécutives chez le sujet aphasique**

Comme nous l'avons vu précédemment, les sujets aphasiques présentent fréquemment des troubles exécutifs en plus de leurs difficultés langagières. De plus, nos données théoriques ont montré que les fonctions exécutives étaient largement impliquées dans les processus langagiers. C'est pourquoi, selon les patients et leurs difficultés, il nous semble essentiel que la rééducation orthophonique prenne en charge simultanément les fonctions langagières ainsi que les processus exécutifs.

D'autre part, Mazzucchi suggère que la rééducation des aphasies légères à moyennes devrait davantage être orientée vers la neuropsychologie. Selon lui, la rééducation devrait en effet être axée sur une identification des stratégies de compensation et une prise de conscience des troubles afin d'aider le patient à mettre en place des stratégies cognitives pour pallier ses difficultés (Mazzucchi, 2000).

- **Amélioration du fonctionnement exécutif**

D'un point de vue qualitatif, nous avons constaté des progrès dans les différentes tâches proposées. Nous avons notamment remarqué une diminution des temps d'exécution ainsi qu'une diminution du nombre d'erreurs commises. Les patients ont également mis en place des stratégies pour s'organiser et ont pris en compte nos retours positifs et négatifs. Ils ont également pu utiliser à plusieurs reprises et de manière spontanée des aides externes (supports écrits et/ou subvocalisations) afin de faciliter leur réflexion et/ou la rétention d'informations. Nous avons noté que les patients ont été capables d'améliorer leurs performances dans l'ensemble des activités travaillées et de maintenir leurs progrès après le retrait progressif des dispositifs d'aide de régulation externe.

D'autre part, l'orthophoniste de BD a noté que celui-ci montrait de meilleures capacités d'inhibition. En effet, B.D participe depuis quelques mois à un groupe olfaction. Lors des premières séances de groupe, B.D avait beaucoup de difficultés à se détacher des réponses des autres patients. Cependant, depuis quelques séances B.D manifeste plus de facilité à inhiber les réponses des autres patients. Nous ne pouvons cependant pas affirmer que cette amélioration soit uniquement due à notre prise en charge.

- Amélioration des processus attentionnels

Si dans notre programme de rééducation, les processus attentionnels n'ont pas fait l'objet d'une rééducation spécifique, nous avons néanmoins souhaité proposer une évaluation de l'attention soutenue, de l'attention sélective et de l'attention divisée. Il nous semblait en effet intéressant d'évaluer les capacités attentionnelles avant et après la rééducation afin d'objectiver une possible amélioration. Nous avons ainsi pu mettre en évidence grâce aux deux barrages de Zazzo, une amélioration de l'attention soutenue, de l'attention sélective et de l'attention divisée pour B.D et une amélioration de l'attention soutenue et de l'attention sélective pour P.M.

- Amélioration des processus langagiers

Qualitativement nous n'avons pas pu objectiver de progrès chez les trois patients qui présentaient à T0 un niveau de langage oral honorable. Néanmoins, il nous a semblé qu'au cours de la prise en charge, les patients manifestaient moins de difficultés à comprendre les consignes. Nous ne pouvons pas affirmer qu'il ne s'agit pas là d'un étayage des consignes davantage adapté aux difficultés des patients. P.M nous a confié qu'une personne de son entourage lui avait dit qu'elle avait fait des progrès pour s'exprimer. Son orthophoniste a également trouvé que P.M semblait plus informative dans son discours. L'orthophoniste de T.B a également pu objectiver quelques progrès. Elle a notamment trouvé que celui-ci avait amélioré ses constructions syntaxiques à l'écrit. En effet, il parvient à construire des phrases élaborées sans aide, ce qui n'était pas le cas il y a quelques mois. Elle a également noté une amélioration de la fluence verbale.

- Limites de la rééducation des fonctions exécutives

Lorsque nous entraînons au moyen d'aides externes détaillées un patient à réaliser un certain type de tâches, il est possible que la répétition des exercices provoque une familiarisation à la tâche et que celle-ci perde progressivement son caractère de nouveauté. La participation des fonctions exécutives n'est donc plus garantie. Il est donc possible que la pratique intensive d'exercices conduit à une certaine familiarisation des conduites à émettre et des verbalisations de planification et de contrôle qui y sont associées. Nous ne sommes donc plus dans une mobilisation des fonctions exécutives en situation nouvelle mais dans un déclenchement quasi automatique de conduites particulières en présence des indices fournis par une situation devenue familière. Dès lors que le patient est confronté à une situation nouvelle, le problème pourrait réapparaître.

C'est pourquoi, nous avons essayé de diversifier au maximum les types de tâches et de modifier fréquemment les consignes afin de limiter toute familiarisation à la tâche. Cependant, nous ne pouvons pas affirmer que l'évolution que nous avons remarquée au cours du protocole de rééducation n'était pas due à un phénomène de familiarisation à la tâche.

## 2. Réflexions sur notre protocole de rééducation

- Programme adapté à la population aphasique

Nous avons fait en sorte que notre programme de rééducation soit adapté à des patients présentant des troubles du langage. Nous avons essayé de favoriser au maximum l'utilisation de supports ne faisant pas intervenir le langage. Des exercices font toutefois appel au langage oral et écrit : plusieurs tâches font notamment intervenir la production orale de mots ainsi que la lecture et l'écriture de lettres et de mots. Nous n'avons pas été confrontées à des difficultés en lien avec les supports car nos patients manifestaient des capacités de langage globalement préservées. Cependant, nous avons été confrontées plusieurs fois à des difficultés de compréhension de consignes. Afin de pallier ces difficultés, nous avons étayé les consignes de gestes et de dessins. Lorsque cet étayage se révélait insuffisant nous reformulions les consignes ou nous donnions des exemples.

Ce programme de rééducation des fonctions exécutives nous semble donc adapté à des patients présentant une aphasie légère à moyenne. Pour des aphasiques avec des troubles plus sévères, certaines tâches faisant notamment appel au langage écrit devront être adaptées aux capacités des patients. Les patients doivent néanmoins manifester de bonnes capacités de compréhension afin de pouvoir saisir les consignes des exercices proposés.

- Déroulement des séances

Nous avons choisi de diviser chaque séance en deux temps : un premier temps où nous proposons généralement trois exercices de rééducation et un second temps où nous proposons un jeu.

En ce qui concerne les exercices de rééducation, nous avons essayé de diversifier et de complexifier chaque type d'exercices d'une séance à l'autre afin de ne pas engendrer de phénomène d'apprentissage. En effet, comme nous l'avons vu précédemment si les exercices venaient à devenir familiers, ils perdraient leur intérêt. Afin de stimuler la flexibilité mentale, il nous a semblé intéressant de proposer à chaque séance trois exercices différents.

Les jeux ont également constitué un bon support de travail. En effet, l'aspect ludique a énormément motivé et impliqué les patients. Nous avons mis en place un système de points et c'est avec grand plaisir que les patients nous battaient! Si les séances se sont toujours déroulées dans la bonne humeur, il nous a semblé que la proposition du jeu permettait de finir chaque séance sur une note positive et détendue (surtout si les exercices avaient été compliqués au cours de la séance).

- Fréquence et durée des séances

Le programme de rééducation nécessite deux séances hebdomadaires de 45 minutes. Cependant, nous sommes fréquemment resté 1 heure, le temps d'échanger avec le patient en début et en fin de séance. Les 45 minutes de travail nous ont semblé adaptées aux capacités attentionnelles des patients. Le rythme de deux séances hebdomadaires nous a également paru adapté.

P.M étant légèrement plus lente que les deux autres patients, il est arrivé que nous ne puissions pas faire tous les exercices prévus dans la séance. Dans ce cas, les exercices n'ayant pas pu être travaillés, étaient proposés la séance suivante. Cependant, comme nous avons essayé d'adapter au maximum le contenu à la durée des séances, nous n'avons pas été souvent confrontées à cette situation.

Le programme de rééducation a été proposé aux patients pendant trois mois. Il aurait peut-être été intéressant de le proposer sur davantage de séances. Certaines tâches auraient en effet mérité d'être davantage approfondies et complexifiées. Cependant, des contraintes de temps ne nous ont pas permis de proposer un plus grand nombre de séances.

- Matériel utilisé

Il nous a semblé que certaines tâches avaient été proposées trop tard dans le déroulement des séances. En effet, nous avons proposé un exercice en fin de protocole où le patient devait, à partir d'une liste de mots, répondre à des questions qui nécessitaient un changement de point de vue. Les questions posées étaient du type : quel est le mot qui a le plus de lettres, quel est le mot féminin, quel est le contraire de... Cet exercice nous a paru assez facile pour l'ensemble des patients, c'est pourquoi il nous semblerait plus pertinent qu'il soit proposé en début de protocole.

D'autre part, nous avons proposé dès la sixième séance un exercice de consignes contraires où le patient devait dessiner l'inverse de ce que nous lui demandions. Il devait par exemple dessiner un carré quand nous lui demandions de dessiner un rond, ou un "plus" quand lui demandions un "moins" et inversement. Cet exercice a été extrêmement compliqué pour l'ensemble des patients. Selon nous, il serait plus intéressant de le proposer plus tardivement dans le protocole car il fait intervenir simultanément les processus d'inhibition, de flexibilité et de mémoire de travail.

- Limites de notre programme de rééducation

Chaque patient a bénéficié, en plus de notre programme de rééducation, d'un suivi orthophonique. Ainsi nous ne pouvons pas affirmer que les progrès que nous avons objectivés lors des bilans finaux soient uniquement dus à notre programme de rééducation. Pour cela, il aurait fallu que les patients ne soient pas suivis par leur orthophoniste pendant le temps de notre étude. Il est cependant très difficile de demander aux orthophonistes en cabinet libéral de nous confier leurs patients pendant plusieurs mois.

### 3. Réflexion sur notre échantillon

- Notre recrutement

Les patients que nous avons recrutés lors de cette étude manifestaient dès les bilans initiaux de bonnes compétences langagières. Il aurait peut-être été plus intéressant de proposer ce protocole à des patients ayant des déficits langagiers plus importants. Ainsi nous aurions peut-être pu davantage objectiver des améliorations du langage oral et nous aurions eu moins de risque d'être confrontées aux effets plafond de certains tests.

- Echantillon limité

Le recrutement de notre population n'a pas été une tâche aisée car il supposait que les patients répondent à nos critères d'inclusion et d'exclusion. Il fallait également que le domicile des patients ne soit pas trop éloigné afin que nous puissions les suivre deux fois par semaine pendant trois mois.

Ainsi la difficulté à trouver des sujets ayant le profil recherché ne nous a-t-elle pas permis de trouver une population contrôle ne recevant pas cet entraînement. C'est pourquoi notre étude a dû se limiter à une étude de cas consistant à comparer les performances des patients avant et après le programme de rééducation.

L'échantillonnage faible de cette expérimentation ne nous permet donc pas de réaliser une étude aboutissant à des résultats pouvant être validés scientifiquement.

- Hétérogénéité des déficits exécutifs

Les patients que nous avons recrutés au cours de cette étude manifestaient des déficits hétérogènes des fonctions exécutives. La variabilité des performances à T0 pourrait expliquer l'hétérogénéité des progrès à T1. En effet, nous avons remarqué que T.B qui est le patient qui présentait les meilleures compétences exécutives à T0 est également celui qui a le mieux amélioré ses performances à T1. De plus, nous nous sommes rendu compte que pour les patients qui présentaient un syndrome dysexécutif plus important (B.D et P.M), les trois mois de rééducation ne semblaient pas suffisants. Nous pouvons donc penser qu'il serait intéressant d'adapter le temps de rééducation aux déficits des patients. En effet, nous pourrions augmenter le nombre de séances en fonction du déficit exécutif.

- Implication des patients

Les patients ont fait preuve d'une grande implication et d'une grande motivation. En effet, ils se sont rendus disponibles, tant au niveau du rythme de la thérapie qu'au niveau de l'investissement dans les séances. Ils ont en effet manifesté beaucoup d'intérêt et de motivation tout au long de ce programme de rééducation. De plus, ils sont su manifester leurs satisfactions personnelles lors des progrès objectivés en séances (chronomètre, points ...). Si nous avons constaté que les patients ont apprécié cette prise en charge, nous n'avons pas réussi à savoir si cela avait pu les aider en situation de vie de quotidienne.

## **E. Perspectives de notre étude**

Notre travail mériterait plusieurs améliorations concernant notamment le choix des tests. Selon nous, il serait plus pertinent de n'utiliser que des tests étalonnés sur la population d'étude afin de limiter les biais méthodologiques et afin d'avoir une évaluation plus fine.

D'autre part, notre étude étant limitée à une étude de cas sur trois patients, il serait intéressant qu'elle soit élargie à un groupe de patients plus important. Ainsi nous pourrions faire une analyse statistique des résultats et montrer scientifiquement l'efficacité ou non d'une telle rééducation.

Une nouvelle étude pourrait explorer l'implication des fonctions exécutives dans les processus de communication. Fridriksson suggère en effet, que le fonctionnement exécutif peut être en lien avec les capacités de communication. Cette étude pourrait expliquer certaines divergences entre les performances aux tests mesurant les capacités langagières et ceux mesurant les capacités de communication (Fridriksson et al., 2006). Il pourrait donc être intéressant de tester l'efficacité d'un programme de rééducation des fonctions exécutives sur les capacités de communication chez des patients avec des troubles plus sévères du langage oral.

Notre étude s'est limitée au langage oral, une nouvelle étude pourrait donc envisager d'explorer le lien entre les fonctions exécutives et le langage écrit.

Il serait également intéressant d'adapter la durée de la prise en charge aux déficits exécutifs des patients. Nous avons vu que pour T.B qui présentait des difficultés exécutives modérées, les trois mois de rééducation ont semblé adaptés et suffisants. En effet, T.B a normalisé ses performances en flexibilité et en inhibition. D'autre part, nous avons également noté que pour B.D et P.M qui manifestaient des difficultés exécutives plus massives, les trois mois de rééducation n'ont pas suffi pour qu'ils normalisent leurs performances. En effet, si B.D et P.M ont fait de nombreux progrès au cours de cette prise en charge, certaines difficultés exécutives restent néanmoins présentes. Il pourrait donc être intéressant de proposer une prise en charge plus longue pour des patients qui ont des troubles exécutifs importants.

## CONCLUSION

Le but de notre étude était de vérifier l'efficacité d'une rééducation des fonctions exécutives sur le langage oral chez le sujet aphasique.

Pour cela nous avons proposé à trois patients aphasiques présentant des troubles exécutifs, une rééducation axée sur l'inhibition et la flexibilité mentale. Le programme de rééducation que nous avons mis en place nécessitait de voir les patients deux fois par semaine pendant trois mois.

Afin d'objectiver l'efficacité d'une telle rééducation sur les processus langagiers, nous avons proposé aux patients des bilans avant et après la prise en charge. L'analyse des résultats nous a permis dans un premier temps de mettre en évidence une amélioration des processus d'inhibition et de flexibilité mentale. Dans un second temps, nous avons noté une amélioration modérée des processus de production orale. Cependant certains biais méthodologiques impliquent de considérer ces résultats avec prudence.

Nous retiendrons de cette étude qu'il ne faut pas négliger l'implication des processus exécutifs dans les processus langagiers. Il est donc essentiel que les fonctions exécutives soient prises en considération chez les patients aphasiques afin de tenter de déterminer l'influence de celles-ci sur les compétences langagières. Comprendre les capacités exécutives et les aptitudes linguistiques des patients permettrait aux orthophonistes de déterminer quelle rééducation serait la plus bénéfique.

Une étude de cas ne nous permet pas de valider notre hypothèse. Ainsi un plus grand nombre de patients permettrait d'affirmer l'efficacité d'une telle rééducation et de clarifier les liens qui peuvent exister entre la flexibilité, l'inhibition et certains processus langagiers.

## BIBLIOGRAPHIE

### • Ouvrages et articles

1. **ALLAIN P**, AUBIN G, LA GALL D. (2001) Approche théorique et fractionnement des fonctions exécutives. *Rééducation orthophonique*. 208 (139 -165).
2. **ALLAIN P**, LE GALL D. (2008). Approche théorique des fonctions exécutives. In GODEFROY et le GREFEX (Groupe de Réflexion pour l'Évaluation des Fonctions Exécutives). *Fonctions exécutives et pathologies neurologiques et psychiatriques*. (9-42). Marseille : Solal.
3. **ANDRES P**, VAN DER LINDEN M. Les capacités d'inhibition : une fonction "frontale". *Revue européenne de psychologie appliquée*, 2004, 54, 137-142.
4. **AUBIN G**, ALLAIN P, LE GALL D. (2001) Évaluation et rééducation des syndromes dysexécutifs. *Rééducation orthophonique*. 208, 169-190.
5. **AUBIN G**, ALLAIN P. (2006) Rééducation des syndromes frontaux. In PRADAT-DIEHL P, AZOUVI P, BRUN V. *Fonctions exécutives et rééducation*. (85-93). Paris : Masson.
6. **BELAND R**. ( 2001 ). Évaluation de la composante phonologique dans les troubles acquis du langage. In AUBIN G, DAVID D, et DE PARTZ M.P. *Actualités en pathologie du langage et de la communication*. (39-55). Marseille : Solal.
7. **BERTHOZ A**. (2003) *La décision*. Paris : Odile Jacob.
8. **BOUIX, P**. (2003) Contribution des déficits d'inhibition aux déficits d'abstraction dans la maladie d'Alzheimer. *Mémoire d'Orthophonie, Université Bordeaux 2*.

9. **BRIN F**, COURRIER C, LEDERLE F, MASY V. (2004) Dictionnaire d'Orthophonie. Deuxième édition. Ortho Edition.
10. **CAMPOLINI C**, TOLLET F, VANSTEELANDT A. (2003) L'aphasie. In Dictionnaire de Logopédie : Les troubles acquis du langage, des gnosies et des praxies. (17-71) Louvain-la-Neuve : Peeters.
11. **CARDEBAT D**, NESPOULOUS J-L, RIGALLEAU F, ROHR A (2008) Symptomatologie de l'expression et de la compréhension orale dans les troubles du langage acquis. In AUZOU P, CARDEBAT D, LAMBERT J, LECHEVALIER B, NESPOULOUS J-L, RIGALLEAU F, ROHR A et VIADER F. Chapitre 24 : Langage et parole In EUSTACHE F, et al. Traité de neuropsychologie clinique. (443-473) De Boeck.
12. **CHEVIGNARD M**, TAILLEFER C, PICQ C, PONCET F, PRADAT DIEHL. (2006) Evaluation du syndrome dysexécutif en vie quotidienne. In PRADAT-DIEHL P, PESKINE A. Evaluation des troubles neuropsychologiques en vie quotidienne. (47-65) Springer.
13. **CHOMEL-GUILLAUME S**, LELOUP G, BERNARD I. (2010) Fonctionnement pathologique du langage : les aphasies et désordres apparentés : Etiologies des troubles aphasiques. In CHOMEL-GUILLAUME S, LELOUP G, BERNARD I. Les aphasies : Evaluation et rééducation. (41-58). Masson
14. **CHOMEL-GUILLAUME S**, LELOUP G, BERNARD I. (2010) Fonctionnement pathologique du langage : les aphasies et désordres apparentés : Sémiologie et glossaire aphasiques. In CHOMEL-GUILLAUME S, LELOUP G, BERNARD I. Les aphasies : Evaluation et rééducation. (61-73). Masson.
15. **CICERONE K.D**, WOOD J.C (1987) Planning disorder after closed head injury : a case study. Archives of Physical Medecine and Rehabilitation, 68, 111-115.
16. **CLEMENT E**. (2006) Approche de la flexibilité cognitive dans la problématique de la résolution de problème. L'année psychologique, 106 : 415-434.

17. **CLEMENT E.** (2007) Flexibilité, changement de point de vue et découverte de solution. In CHASSEIGNE G. Cognition, Santé et Vie quotidienne. Volume 1. 21-42
18. **DEROUESNE J, SERON X, LHERMITTE F.** (1975) Rééducation des patients atteints de lésions frontales. *Revue Neurologique*, 131, 677-689.
19. **FRAUENFELDER H, NGUYEN N.** (2003) Reconnaissance des mots parlés. In RONDAL A, SERON X. *Troubles du langage : Bases théoriques, diagnostic et rééducation.* (213-240).
20. **FRIDRIKSSON J, NETTLES C, DAVIS M, MORROW L, MONTGOMERY A.** (2006). Functional communication and executive function in aphasia. *Clinical linguistics and phonetics.* 20 (6), 401-410.
21. **GERNSBACHER M.A, VARNER K, FAUST M.** (1990) Investigating differences in general comprehension skill. *Journal of Experimental Psychology : Learning Memory, and Cognition.* 16, 430-445.
22. **GIL R.** (2010) *Neuropsychologie.* 4ème Edition. Paris : Masson.
23. **GODEFROY O,** et le GREFEX (Groupe de Réflexion sur l'Évaluation des Fonctions Exécutives). *Syndromes frontaux et dysexécutifs. Revue neurologique*, 2004, 160 : 10, 899-909.
24. **GODEFROY O, ROUSSEL-PIERONNE M, ROUTIER A, TOURBIER V.** (2006) In PRADAT-DIEHL P, AZOUVI P, BRUN V. *Les troubles comportementaux du syndrome dysexécutif.* (57-62). Paris : Masson.
25. **GUILLERY-GIRARD B, QUINETTE P, PIOLINO P, DESGRANGES B et EUSTACHE F.** (2008) Chapitre 20 : Mémoire et fonctions exécutives. In EUSTACHE F, LECHEVALIER B, VIADER F. *Traité de neuropsychologie clinique.* (309-365) De Boeck.
26. **HARNISHFEGER, K. K.** (1995). The development of cognitive inhibition : Theories, definitions, and research evidence. In F. N. **DEMPSTER F.N** et **BRAINERD C.J.** *Interference and inhibition in cognition* (176-205). New York : Academic Press.

27. **HASHER L, ZACKS R.T.** (1988). Working memory, comprehension and aging : A review and a new view. In **BOWER G.H.** The psychology of learning motivation. Vol 22 (193-225). San Diego : Academic Press.
28. **HASHER L, ZACKS R.T,** et **MAY C.P.** (1999). Inhibitory control, circadian arousal, and age. In **GOPHER D** et **KORIAT A.** Attention and performance. Cognitive regulation of performance : Interaction of theory and application (653-675). Cambridge, MA: MIT Press.
29. **HELM-ESTABROOKS N, RATNER N.B** (2000). Executive functions : What are they, and why do they matter ? Description, disorders, management. *Seminars in Speech and Language*. 21, 91-92.
30. **JOKIC C, ENOT-JOYEUX F, LE THIEC F.** Rééducation des fonctions exécutives (1997). In **EUSTACHE F, LAMBERT J, VIADER F.** Rééducation neuropsychologiques : Historique, développements actuels et évaluation. (237-256) De Boeck.
31. **JOSEPH R.M, McGRATH L.M, TAGER-FLUSBERG H.** (2005) Executive dysfunction and its relation to language ability in verbal school-age children with autism. *Developmental neuropsychology*. 27(3), 361-378.
32. **LAMARGUE-HAMEL D.** (2004). Des notions d'attention. Rééducation orthophonique. 218 (5-21).
33. **LAMBERT, J** (2008) Approche cognitive des aphasies. In **AUZOU P, CARDEBAT D, LAMBERT J, LECHEVALIER B, NESPOULOUS J-L, RIGALLEAU F, ROHR A** et **VIADER F.** Chapitre 24 : Langage et parole In **EUSTACHE F, et al.** Traité de neuropsychologie clinique. (486-503) De Boeck.
34. **LECHEVALIER B.** (1996) Neurobiologie des aphasies. In **EUSTACHE F, LECHEVALIER B.** Langage et Aphasie. (41-70) De Boeck.

35. **LUSSIER F.** (2009) Programme d'intervention pour favoriser le développement des fonctions attentionnelles et exécutives. In ADAM S, ALLAIN P, AUBIN G, COYETTE F. Actualités en rééducation neuropsychologique : Etudes de cas. (103-117). Solal.
36. **MARTIN I, McDONALD S.** (2003) Weak Central Coherence, no Theory of Mind, or Executive Dysfunction ? Solving the Puzzle of Pragmatic Language Disorders. *Brain and Language*, 85, (451-466).
37. **MATHEY S, POSTAL V.** (2011) Le langage. In DUJARDIN K, LEMAIRE P. Neuropsychologie du vieillissement normal et pathologique. (80-102).
38. **MAZAUX J.M, NESPOULOUS J.L, PRADAT-DIEHL P, BRUN V.** (2007). Les troubles du langage oral : quelques rappels sémiologiques. In MAZAUX J.M, PRADAT-DIEHL P, BRUN V. Aphasie et aphasiques. (54-65). Masson.
39. **MAZZUCCHI A.** (2000). Méthodes de rééducation de l'aphasie. In MAZAUX J.M, BRUN V, PELISSIER J. Aphasie 2000. (107-113). Masson.
40. **McDONALD S, PEARCE S.** (1996) Clinical insights into pragmatic theory : Frontal lobe deficits and sarcasm. *Brain and Language*, 53, 81-104.
41. **MEULEMANS, T.** (2006). Les fonctions exécutives : Approche théorique. In PRADAT-DIEHL P, AZOUVI P, BRUN V. Fonctions exécutives et rééducation. (1-10). Paris : Masson.
42. **MEULEMANS, T.** (2011). La batterie GREFEX : présentation générale. In GODEFROY O. Fonctions exécutives et pathologies neurologiques et psychiatriques : Evaluation en pratique clinique. Solal.
43. **MIYAKE A, FRIEDMAN NP, EMERSON MJ, WITZKI AH, HOWERTER A, WAGER TD.** The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex "Frontal Lobe" tasks : a Latent variable analysis. *Cognitive Psychology*, 2000, 41 : 49 -100.

44. **PERRET P.** Contrôle inhibiteur et développement cognitif : perspectives actuelles. *Revue de neuropsychologie*, 2003, vol 13, n°3, 347-375.
45. **PESKINE A, PRADAT-DIEHL P.** (2007) Etiologies de l'aphasie. In MAZAUX J-M., PRADAT-DIEHL P, BRUN V. *Aphasie et aphasiques*. (44-53) Masson.
46. **PILLON A.** (2001) Les troubles aphasiques de la production des phrases : théorie, évaluation et rééducation. In AUBIN G, BELIN C, DAVID D, DE PARTZ M.P. *Actualités en pathologie du langage et de la communication*. (151-189) Solal.
47. **PILLON A, DE PARTZ M.P.** (2003) Aphasies. In RONDAL A, SERON X. *Troubles du langage : Bases théoriques, diagnostic et rééducation*. 659-699. Sprimont : Mardaga.
48. **PURDY M.** (2002). Executive function ability in persons with aphasia. *Aphasiology*, 16, 549 - 557.
49. **SKA B, GOULET P.** (1989) Trouble de dénomination lors du vieillissement normal. In *Languages*, 24ème année, n°96, 112-127.
50. **STURM W.** (1999) Rééducation des troubles de l'attention. In AZOUVI P, PERRIER D, VAN DER LINDEN M. *La rééducation en neuropsychologie : Etudes de cas*. Solal.
51. **VAN DER KAA DELVENNE M.A.** (1997). Troubles de la compréhension syntaxique : Approche diagnostique et thérapie. In LAMBERT J, NESPOULOUS J.L. *Perception auditive et compréhension du langage*. (235-249) Solal.
52. **VAN DER LINDEN M, SERON X, COYETTE F.** (2000) La prise en charge des troubles exécutifs. (253-268) In SERON, X., VAN DER LINDEN, M. *Traité de neuropsychologie clinique*. Tome II. Solal.
53. **VINCHON A.** (2007). Les compétences de catégorisation de l'enfant autiste et les liens avec la flexibilité et la communication verbale. *Mémoire d'Orthophonie*. Université Victor Segalen Bordeaux 2.

54. **VON CRAMON D.Y**, MATTHES-VON CRAMON G, MAI N (1991) Problem-solving deficits in brain-injured patients : A therapeutic approach, *Neuropsychological Rehabilitation*, 1, 45-64.
  
55. **ZHENG YE**, XIAOLIN ZHOU. Executive control in language processing. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 2009, 33, 1168 - 1177.

• **Tests utilisés**

1. BERNAERT-PAUL B, SIMONIN M. (2011) TEMF : Test d'Expression Morpho-syntaxique Fine. Marseille : SOLAL.
2. BILOCQ V, DE PARTZ M.P, DE WILDE V, PILLON A, SERON X. (2001) LEXIS : Test pour le diagnostic des troubles lexicaux chez le patient aphasique. Marseille : SOLAL.
3. D'ELIA L, SATZ P, UCHIYAMA C.L, WHITE T. (1996) CTT : Color Trail Test. Odessa, FL : Psychological Assessment Resources.
4. DUJARDIN K, SOCKEEL P, CABARET M, DE SEZE J, VERMERSCH P. (2004) Batterie courte d'évaluation des fonctions cognitives destinées aux patients souffrant de sclérose en plaques : BCcogSEP. Revue neurologique, 160 : 1, 51-62. Paris : MASSON.
5. HAMMELRATH C. (2001) DVL 38 : Test de Dénomination de Verbes Lexicaux. ORTHO EDITION.
6. KHOMSI A. (1987) O52 : Epreuve d'évaluation des stratégies de compréhension en situation orale. Paris : EDITION ECPA.
7. MEULEMANS T. (2008) La batterie du GREFEX. In GODEFROY O. ET LE GREFEX. Fonctions exécutives et pathologies neurologiques et psychiatriques : Evaluation en pratique clinique (215-312). Marseille : SOLAL
8. ZAZZO, R. (1998) Le test des deux barrages. Manuel pour l'examen psychologique de l'enfant. 3ème Edition. Paris : DELACHAUX ET NIESTLE.

• **Matériels utilisés**

1. BOUCHET M, BOUTARD C. (2008) Attention et Mémoire. ORTHO EDITION.
2. BRISSART H, DANIEL F, LEROY M, MORELE E. (2010) Prise en charge cognitive des fonctions exécutives. Marseille : SOLAL.
3. CARET GOUTTE-BROZE C, DERRIER-COULOUGNON C, ICHER-POULAILLON N. (2005) Attention mes yeux. ORTHO EDITION.
4. CELERIER P. (2011) Jeux au carrefour du langage et des fonctions exécutives. EDITIONS CIT'INSPIR.
5. CORNU-LEYRIT A, MILORD M. (2004). Activation des fonctions cognitives. ORTHO EDITION.
6. JOSSE C, PEDETTI L. (1999) Contrôle mental et stratégie. ORTHO EDITION.

• **Jeux utilisés**

1. FALCO, M. (1988) SET. RAVENSBURGER.
2. FRANCE CARTE. (2009) Color addict. FRANCE CARTE.
3. LE BORNEC G, COUILLET J. (2006) Jeux à la carte. ORTHO EDITION.
4. STAUPE R. (1995) Speed. ADLUNG SPIELE.

## SEANCE 1

- Deux tâches de barrage Deux symboles cibles semblables avec deux consignes différentes : le patient doit entourer celui-ci et barrer celui-là.
- Deux exercices de consignes multiples
  - Le patient doit prendre un jeton à chaque fois qu'il entend les chiffres 2 ou 5 parmi une série de chiffres.
  - Le patient doit prendre un jeton à chaque fois qu'il entend le mot "lapin" parmi une liste de noms communs avec des distracteurs phonologiques (sapin) et sémantiques (hamster).
- Les codes Correspondance chiffres/symboles. Le patient doit compléter une grille en fonction d'un code que nous lui donnons.
- Jeu Color's addict : Nous commençons par jouer avec les cartes contenant les noms des couleurs suivantes (rouge, bleu, vert, jaune) quelle que soit la couleur de l'encre. Nous distribuons tout le paquet et nous laissons une carte au milieu. Chaque joueur prend trois cartes et le but est d'en poser le maximum en les superposant selon la couleur de l'encre ou le mot écrit. Le gagnant est le premier à avoir posé toutes ses cartes.

## SEANCE 2

- Deux tâches de barrage Trois symboles cibles très semblables avec trois consignes différentes : le patient doit barrer l'item A, entourer l'item B et faire une croix sur l'item C.
- Consignes multiples Le patient doit prendre un jeton quand il entend une couleur suivie d'un animal. Nous proposons ensuite la consigne inverse.
- Les codes Correspondance chiffres/symboles mais avec davantage d'items. Le patient doit toujours compléter la grille en fonction du code.

- Jeu Color's addict : Nous utilisons la même façon de jouer.

### SEANCE 3

- Les barrages Le patient doit barrer le chiffre 1 et entourer le chiffre 0 dans une série de chiffres et de lettres en prenant garde à ne pas les confondre avec les lettres I et O. Nous proposons ensuite le même exercice sauf que cette fois les items cibles sont le I et le O.
- Consignes multiples Le patient doit prendre un jeton quand il entend une couleur suivie d'un animal mais uniquement si la couleur est celle de l'animal.
- Les codes Correspondance dés/chiffres avec pour certains items une correspondance exacte du chiffre et du nombre de points et pour d'autres une correspondance inexacte. Le patient doit remplir une grille en respectant le code que nous lui avons donné.
- Jeu Color's addict : Quand le patient commence à être à l'aise avec le jeu, nous ajoutons des cartes contenant d'autres noms de couleur.

### SEANCE 4

- Les barrages
  - Le patient doit barrer tous les insectes avec des distracteurs phonologiques et sémantiques.
  - Le patient doit barrer tous les synonymes de "beau" avec également des distracteurs.
- Les consignes multiples Le patient doit prendre un jeton quand il entend une couleur suivie d'un fruit mais uniquement si la couleur est celle du fruit.
- Les codes Nous proposons des correspondances chiffres/lettres. Le patient va, grâce à ces correspondances, remplir une grille et découvrir des mots selon un thème : le petit déjeuner par exemple.

- Jeu Color's addict

### SEANCE 5

- Inhibition de réponses automatiques A partir d'un objet, aliment ou animal que nous nommons, le patient doit donner une couleur qui ne doit absolument pas être la couleur du nom précédemment cité.
- Consignes multiples Lorsque le patient commence à être à l'aise avec ce type de tâche, nous complexifions la consigne : nous pouvons ajouter des noms d'une catégorie sémantique proche par exemple, ou nous pouvons inverser l'ordre d'apparition des éléments. Le patient doit alors être extrêmement attentif aux différentes contraintes de la consigne.
- Les codes Nous proposons au patient quelques correspondances chiffres/lettres. Grâce à ces correspondances, le patient va remplir une grille, découvrir des mots et déduire certaines correspondances qui n'étaient pas données.
- Jeu Color's addict

### SEANCE 6

- Inhibition de réponses automatiques Le patient doit compléter des phrases mais pas avec la fin que la phrase suggère : “ Tous les jours le facteur apporte le .....” et le patient ne doit pas dire courrier.
- Attention divisée Le patient doit faire des croix pendant que nous lisons un texte, mais à chaque fois qu'il entend un chiffre, il doit le noter.
- Consignes contraires Le patient doit dessiner un “rond” quand nous lui demandons un “carré”, un “plus” quand nous lui demandons un “moins” et inversement. Nous commençons par un élément, deux éléments identiques, deux éléments différents, puis trois éléments du type AAB.

- Jeu SPEED : Découverte du matériel, des cartes. Nous amenons le patient à découvrir par lui-même les trois critères différents (couleur, symbole, quantité).

### SEANCE 7

- Inhibition de réponses automatiques Le patient doit finir des phrases mais pas avec la fin que la phrase suggère. Les phrases se complexifient progressivement sur le plan syntaxique.
- Consignes contraires Le patient dessine le contraire de ce que nous lui demandons (un “carré” pour un “rond”, un “plus” pour un “moins” et inversement). Nous reprenons la tâche à deux éléments différents puis nous complexifions en demandant trois éléments différents du type AAB, ABB puis ABA.
- Consignes multiples Nous lisons une liste de mots, le patient doit commencer à dessiner des ronds lorsqu’il entend le mot “carré” et arrêter d’en dessiner lorsqu’il entend à nouveau le mot “carré” et ainsi de suite.
- Jeu SPEED Nous proposons à nouveau les cartes au patient qui doit se rappeler des différents critères à prendre en compte. Chaque joueur essaie de poser le maximum de cartes en superposant celles qui ont au moins un critère en commun (quantité, symbole, couleur).

### SEANCE 8

- Inhibition de réponses automatiques Le patient doit finir des mots en montrant la “main”, le “dos”, “l’oeil”, le “pied” ou encore le “nez” tout en inhibant sa réponse verbale. Par exemple pour “un écur”, le patient doit montrer son “oeil” sans pour autant finir le mot.
- Consignes contraires Le patient dessine le contraire de ce que nous lui demandons (un “carré” pour un “rond”, un “plus” pour un “moins” et inversement). Nous reprenons la tâche à trois éléments différents du type AAB, ABB, ABA puis enfin en fonction des patients trois éléments différents.

- Consignes multiples Le patient doit faire une flèche vers le haut à chaque fois qu'il entend un nom d'animal et une flèche vers le bas lorsqu'il entend un nom d'habit.
- Jeu SPEED : Peu à peu, nous limitons les aides apportées au patient.

## SEANCE 9

- Exercices type CTT
  - Le patient doit relier dans l'ordre alphabétique les lettres écrites en majuscules.
  - Le patient doit relier dans l'ordre les mois de l'année écrits en lettres minuscules.
- Consigne multiple Le patient doit faire une flèche vers le haut quand il entend le nom d'un animal et une flèche vers le bas quand il entend un habit puis faire une flèche à droite quand il entend un fruit et une flèche à gauche quand il entend un légume.
- Mémoire de travail et inhibition Le patient doit répéter la syllabe 1 et 3 parmi une série de quatre syllabes pour faire un mot. Nous changeons ensuite la consigne : le patient doit répéter la syllabe 2 et 4 pour faire un mot.
- Jeu SPEED

## SEANCE 10

- Exercice type CTT
  - Le patient doit relier dans l'ordre croissant les chiffres de 0 à 10 contenus dans les carrés (sans tenir compte de la couleur des carrés).
  - Le patient doit relier dans l'ordre décroissant les chiffres de 10 à 0 écrits en rouge (sans tenir compte de la forme et de la couleur du fond).

- Inhibition de réponse automatique Nous proposons au patient des phrases plausibles et absurdes simples du type “pigeon vole” ou encore “camion vole” : le patient doit faire un geste à chaque fois que les phrases sont plausibles et ne rien faire quand les phrases sont absurdes. Le patient doit, dans la mesure du possible, éviter de verbaliser. Au bout de quelques phrases, nous inversons la consigne afin de stimuler la flexibilité.
- Consigne multiple Nous augmentons le nombre de contraintes : le patient doit faire une flèche en haut quand il entend le nom d’un meuble, une flèche en bas quand il entend un véhicule, une flèche à droite quand il entend un insecte et une flèche à gauche quand il entend un vêtement.
- Mémoire de travail et inhibition Le patient doit répéter les syllabes 1 et 3 puis 2 et 4 parmi une série de 4 syllabes pour faire un mot. Nous inversons tous les 5 mots la consigne.
- Jeu SPEED

## SEANCE 11

- Exercice type CTT
  - Le patient doit relier dans l’ordre alphabétique les lettres de A à G contenues dans les carrés bleus.
  - Le patient doit relier dans l’ordre alphabétique les lettres de A à M contenues dans les ronds rouges.
- Inhibition de réponses automatiques Nous continuons l’exercice des phrases absurdes et des phrases plausibles mais avec d’autres types de phrases.
- Mémoire de travail et inhibition Le patient doit répéter les syllabes 2 et 3 parmi une série de 5 syllabes pour faire un mot.
- Jeu Bleu comme une tomate : Le patient doit nommer la couleur réelle des noms inscrits sur les cartes.

## SEANCE 12

- Exercice type CTT Le patient doit relier dans l'ordre les jours de la semaine et les mois de l'année en alternant un jour et un mois.
- Consignes multiples
  - Les animaux sont écrits en rouge et les fleurs sont écrites en bleu : le patient doit entourer les erreurs.
  - Les vêtements sont écrits en rouge et les meubles en bleu : le patient doit entourer les erreurs.
- Mémoire de travail et inhibition Une fois que le patient est à l'aise avec ce type d'exercice, nous augmentons la difficulté en ne proposant que des syllabes qui forment des mots : "COU TO RAGE MATE". Le travail d'inhibition est alors plus important.
- Jeu Bleu comme une tomate : Le patient doit lire le mot de la première carte et nommer la couleur de l'encre de la deuxième carte et ainsi de suite

## SEANCE 13

- Flexigrilles
  - Le patient doit classer les chiffres dans l'ordre décroissant
  - Le patient doit classer les lettres dans l'ordre alphabétique.
- Consignes contradictoires Le patient doit déplacer un point dans un quadrillage selon les indications suivantes : lorsque la flèche est vers la droite, le patient doit déplacer le point vers la gauche, lorsque la flèche est vers le haut, le patient doit déplacer le point vers le bas et inversement. Nous proposons trois items constitués de 5, 8 et 10 déplacements.

- Consignes multiples Même exercice mais avec des catégories sémantiques plus proches :
  - Les fruits sont écrits en rouge et les légumes en bleu : le patient doit entourer les erreurs.
  - Les animaux domestiques sont écrits en rouge et les animaux sauvages en bleu : le patient doit entourer les erreurs.
- Jeu Bleu comme une tomate : Le patient doit nommer la couleur de l'encre de la première carte et nommer la couleur réelle de la deuxième carte et ainsi de suite.

#### SEANCE 14

- Flexigrille Le patient doit classer dans l'ordre croissant et dans l'ordre alphabétique les chiffres et les lettres en alternant un chiffre et une lettre.
- Consignes contradictoires Le patient doit déplacer un point dans un quadrillage selon les indications. Nous augmentons le nombre de déplacements à 13, 15 en enfin 17 déplacements.
- Mémoire de travail Nous proposons à l'oral plusieurs animaux que le patient doit répéter en les classant du plus petit au plus grand. Nous commençons par deux puis trois animaux.
- Jeu Bleu comme une tomate : Le patient doit trier les cartes selon la couleur réelle des noms inscrits sur les cartes.

#### SEANCE 15

- Flexigrilles Le patient doit classer les noms de fruits puis les noms d'animaux par ordre alphabétique.
- Inhibition de réponses automatiques Dans chaque paire de mots écrits, le patient doit uniquement nommer le plus petit dans la réalité (sans tenir compte de la taille du mot).

- Mémoire de travail Nous proposons à l'oral plusieurs animaux que le patient doit répéter en les classant du plus petit au plus grand. En fonction des patients, nous augmentons progressivement le nombre d'animaux.
- Jeu Bleu comme une tomate : Le patient doit nommer un objet de la même couleur que la couleur réelle du nom écrit.

### SEANCE 16

- Flexigrilles Le patient doit classer une liste de mots en deux groupes selon un critère qu'il doit trouver (catégorisation sémantique : fruit/légume). Il doit ensuite les ranger par ordre alphabétique selon leur catégorie sémantique.
- Consignes multiples Le patient doit entourer les poissons en rouge et les oiseaux en bleu.
- Mémoire de travail Nous proposons à l'oral plusieurs animaux que le patient doit répéter en les classant du plus petit au plus grand. Si le patient est à l'aise avec cette tâche, nous pouvons passer rapidement à 4 animaux.
- Jeu AXOME : Le patient doit nommer la couleur des ronds, des triangles, des carrés et nommer la forme des croix.

### SEANCE 17

- Flexigrilles Nous proposons la même liste de mots que dans la séance précédente. Le patient doit trouver une autre façon de les classer pour que cela fasse trois groupes (selon la couleur : rouge, vert, jaune). Il doit ensuite ranger les mots par ordre alphabétique selon leur couleur.
- Consignes complexes Le patient doit entourer le dessin qui correspond aux indications de couleur et de forme.

- Consignes multiples Le patient doit entourer les paires de mots qui ont au moins un point commun (couleur, taille ou lien sémantique).
- Jeu AXOME : Dénomination inversée : Le patient doit dire “carré” quand c’est un rond et dire “triangle” quand c’est une croix et inversement.

SEANCE 18

- Consignes multiples Le patient doit entourer le dessin qui correspond aux indications de couleur et de forme.
- Inhibition de réponse automatique Le patient doit nommer les chiffres de 1 à 10 mais dans le désordre. Même exercice avec la suite alphabétique ( de A à J) puis avec les jours de la semaine et enfin avec les mois de l’année.
- Consigne multiple Le patient doit entourer les fruits rouges et souligner ceux qui ne le sont pas.
- Jeu AXOME : Le patient doit taper quand les figures sont bleues ou vertes et ne rien faire quand elles sont rouges ou noires.

SEANCE 19

- Les consignes contraires Le patient doit nommer la forme d’une figure quand nous lui demandons la couleur et il doit nommer la couleur d’une figure quand nous lui demandons la forme.
- Fluence alternée Le patient doit nommer le plus de légumes et le plus d’animaux en 2 minutes en alternant 1 légume - 1 animal. Même exercice en alternant 1 couleur -1 métier et enfin 1 sport - 1 moyen de transport.

- Consigne multiple Le patient doit entourer les légumes qui sont verts et souligner ceux qui ne le sont pas.
- Jeu AXOME : Le patient doit nommer la couleur des figures pour les croix et les ronds et nommer la forme des figures pour les triangles et les carrés.

## SEANCE 20

- Les consignes contraires Le patient doit nommer la forme d'une figure quand nous lui demandons la couleur et la couleur quand nous lui demandons la forme.
- Fluence contrainte
  - Le patient doit nommer 5 fruits et 3 transports mais sans les regrouper par catégorie,
  - Même exercice mais avec plus d'éléments : 6 métiers, 5 sports
  - Même exercice mais avec plus de catégories : 5 légumes, 4 meubles et 6 habits.
- Consigne multiple Le patient doit entourer les mots en -ER mais uniquement si ce sont des métiers.
- Jeu AXOME : Faire quatre tas de cartes, si nous découvrons une étoile, le patient doit taper sur le tas de cartes où est l'étoile, si ce n'est pas une étoile, le patient doit taper sur le tas de cartes qu'il a devant lui.

## SEANCE 21

- Inhibition de réponse automatique Le patient doit lire des mots le plus vite possible en faisant attention à ne pas lire les noms couleurs. Même exercice mais cette fois le patient ne doit pas lire les animaux puis les légumes.
- Mémoire de travail Nous proposons 4 syllabes au patient qui doit mémoriser les syllabes 1 et 3 pour faire un mot. Le patient ne doit pas dire le mot mais nommer sa couleur.

- Fluence contrainte Sans les regrouper par catégorie, le patient doit nommer :
  - 6 couleurs - 3 jours de la semaine - 2 bijoux
  - 4 instruments de musique - 3 mois de l'année - 4 animaux sauvages
- Jeu SET : Découverte du matériel, des cartes. Nous amenons le patient à découvrir par lui même les différents critères (couleur, quantité, motif, remplissage)

## SEANCE 22

- Inhibition de réponse automatique
  - Le patient doit lire tous les mots sauf les animaux et les fruits.
  - Le patient doit lire tous les mots sauf les vêtements et les légumes.
- Mémoire de travail Nous proposons 5 syllabes au patient qui doit répéter les syllabes 2 et 4 pour faire un mot. Le patient ne doit pas nommer le mot mais donner sa couleur.
- Inhibition de réponses automatiques Jeu du “ni oui ni non”. Nous posons des questions pour lesquelles les réponses “oui” et “non” sont automatiques. Comme par exemple : “Etes-vous allé au cinéma récemment?”. Le patient doit donc inhiber sa première réponse et trouver un autre moyen de répondre à la question.
- Jeu SET : Proposition de deux cartes ayant un rapport logique (soit critère identique, soit critère différent) et le patient doit compléter cette liste avec une troisième carte répondant à la même logique.

### SEANCE 23

- Inhibition de réponse automatique
  - Le patient doit uniquement lire les noms d'animaux plus grands que le chat.
  - Le patient doit uniquement lire les verbes écrits en lettres minuscules parmi une liste de mots avec de nombreux distracteurs (phonologiques et sémantiques).
- Inhibition de réponses automatiques Jeu du "ni oui ni non".
- Mémoire de travail Nous proposons 5 syllabes au patient qui doit répéter les syllabes 1, 3 et 5 pour faire un mot. Le patient ne doit pas nommer le mot mais donner sa couleur.
- Jeu SET : Proposition du même jeu.

### SEANCE 24

- Consignes multiples Le patient doit épeler des mots mais au lieu de nommer les lettres, il doit nommer la couleur de la bulle dans laquelle se trouve la lettre. Nous commençons par des mots courts de 3/4 lettres.
- Flexibilité A partir d'une liste de 10 mots, nous posons des questions au patient concernant le sens, la nature, ou encore la composition des mots : quel est le mot le plus long, quel mot est féminin, quel mot est un animal ...
- Inhibition de réponses automatiques Jeu du "ni oui ni non".
- Jeu SET : Selon le niveau du patient, refaire compléter une suite de 2 cartes ou alors proposer 10 cartes au patient et c'est à lui d'en sélectionner trois qui répondent à une logique identique.

SEANCE 25

- Consignes multiples Le patient doit épeler des mots mais au lieu de nommer les lettres, il doit nommer la couleur de la bulle dans laquelle se trouve la lettre. Nous passons à des mots de 5 lettres
- Consigne multiple A partir d'une liste de 13 mots, nous posons des questions au patient concernant le sens, la nature, ou encore la composition des mots : quel est le mot le plus long, quel mot est féminin, quel mot est un animal ...
- Inhibition de réponses automatiques Jeu du "ni oui ni non".
- Jeu SET : Augmenter le nombre de cartes.



• RESUME

Certains patients aphasiques présentent des difficultés exécutives en plus de leurs troubles du langage. Cependant, peu d'études se sont intéressées aux troubles exécutifs dans la pathologie aphasique et aucun lien de causalité n'a encore pu être établi. Pourtant, il est avéré que l'inhibition et la flexibilité mentale sont impliquées dans de nombreux processus langagiers.

Notre étude propose donc de mettre en place un programme de rééducation axé sur l'inhibition et la flexibilité mentale afin de vérifier l'impact d'une telle rééducation sur les processus de production et de compréhension lexicale et syntaxique chez un patient aphasique.

Les résultats de notre étude montrent dans un premier temps que notre prise en charge a permis d'améliorer les capacités d'inhibition et de flexibilité mentale chez l'ensemble des patients. D'autre part, nous avons également mis en évidence une amélioration modérée des processus de production. L'amélioration de la flexibilité mentale et de l'inhibition a donc pu entraîner l'évolution positive des processus de production lexicale et d'encodage syntaxique. Ces résultats doivent cependant être considérés avec prudence compte tenu de notre faible population.

Notre travail souligne donc l'importance de proposer aux patients aphasiques présentant un déficit exécutif, une prise en charge adaptée à leurs difficultés afin que celle-ci soit la plus bénéfique possible.

• MOTS-CLES

APHASIE - REEDUCATION - INHIBITION - FLEXIBILITE - LANGAGE ORAL

• ABSTRACT

Some aphasic patients have executives difficulties in addition to their language disorder. However, few studies have examined the executive disorders in aphasic pathology and no causal link has yet been established. However, there is evidence that inhibition and mental flexibility are involved in many language processes.

Our study proposes to establish a rehabilitation program focused on inhibition and mental flexibility in order to verify the impact of a such therapy on the syntactic and lexical comprehension and production on an aphasic patient.

The results of our study show firstly that our support has improved the capacity of inhibition and flexibility in all patients. On the other hand, we also demonstrated a moderate improvement of production processes. Improving the flexibility and inhibition could have lead to the positive development of production processes and lexical syntactic encoding. These results should be viewed with caution given our small sample.

Our work highlights the importance of providing patients with aphasic impairment a care appropriate to their difficulties in order to be the most beneficial.

• KEY WORDS

APHASIA - REHABILITATION - INHIBITION - FLEXIBILITY - ORAL LANGUAGE