



**Creative commons : Paternité - Pas d'Utilisation
Commerciale - Pas de Modification 2.0 France (CC BY-
NC-ND 2.0)**

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.0/fr/>



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

Par

CLOSSAIS Servane
FALC'HUN Gwen

ETUDE DES DIFFICULTES EN MEMOIRE DE
TRAVAIL D'UN GROUPE D'ENFANTS
DYSPHASIQUES DE TYPE LINGUISTIQUE

Maître de Mémoire

SANCHEZ Monique

Membres du Jury

DI QUAL Myriam

GONZALEZ Sybille

OLLAGNON Pascale

Date de Soutenance

30 Juin 2011

ORGANIGRAMMES

1. Université Claude Bernard Lyon1

Président
Pr. BONMARTIN Alain

Vice-président DEVU
Pr. SIMON Daniel

Vice-président CA
Pr. ANNAT Guy

Vice-président CS
Pr. MORNEX Jean-François

Directeur Général des Services
M. GAY Gilles

1.1 Secteur Santé :

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

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

U.F.R de Médecine Lyon-Sud
Charles Mérieux
Directeur **Pr. GILLY François
Noël**

Institut des Sciences Pharmaceutiques
et Biologiques
Directeur **Pr. LOCHER François**

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

Institut des Sciences et Techniques de
Réadaptation
Directeur **Pr. MATILLON Yves**

Département de Formation et Centre
de Recherche en Biologie Humaine
Directeur **Pr. FARGE Pierre**

1.2 Secteur Sciences et Technologies :

U.F.R. de Sciences et Technologies
Directeur **Pr GIERES François**

IUFM
Directeur **M. BERNARD Régis**

U.F.R. de Sciences et Techniques
des Activités Physiques et
Sportives (S.T.A.P.S.)
Directeur **Pr. COLLIGNON Claude**

Ecole Polytechnique Universitaire de
Lyon (EPUL)
Directeur **M. FOURNIER Pascal**

Institut des Sciences Financières et
d'Assurance (I.S.F.A.)
Directeur **Pr. AUGROS Jean-Claude**

Ecole Supérieure de Chimie Physique
Electronique de Lyon (CPE)
Directeur **M. PIGNAULT Gérard**

Observatoire Astronomique de
Lyon **M. GUIDERDONI Bruno**

IUT LYON 1
Directeurs **M. COULET Christian et
Pr. LAMARTINE Roger**

2. **Institut Sciences et Techniques de Réadaptation FORMATION**
ORTHOPHONIE

Directeur ISTR
Pr. MATILLON Yves

Directeur de la formation
Pr. TRUY Eric

Directeur des études
BO Agnès

Directeur de la recherche
Dr. WITKO Agnès

Responsables de la formation clinique
THEROND Béatrice
GUILLON Fanny

Chargée du concours d'entrée
PEILLON Anne

Secrétariat de direction et de scolarité
BADIOU Stéphanie
CLERGET Corinne

REMERCIEMENTS

Pour commencer, nous remercions Madame Sanchez, notre maître de mémoire, qui a été présente, nous a guidées et conseillées tout au long de ce travail.

Ensuite, nous tenons particulièrement à remercier Madame Gonzalez qui nous a aidées à mener à bien notre projet en nous aidant à constituer notre population.

Nous remercions très sincèrement les enfants dysphasiques et leurs familles d'avoir participé à notre étude.

Nous tenons également à remercier les orthophonistes qui ont bien voulu nous mettre en contact avec les familles d'enfants dysphasiques.

Nous remercions aussi chaleureusement le Directeur de l'école Monplaisir qui nous a accueillies ainsi que les instituteurs qui ont accepté de s'organiser afin que nous puissions faire passer le protocole aux différents enfants de leurs classes.

Enfin, nous adressons nos remerciements à nos familles et nos amis qui nous ont soutenues durant tout notre travail.

SOMMAIRE

ORGANIGRAMMES	2
1. <i>Université Claude Bernard Lyon1</i>	2
1.1 <i>Secteur Santé :</i>	2
1.2 <i>Secteur Sciences et Technologies :</i>	2
2. <i>Institut Sciences et Techniques de Réadaptation FORMATION ORTHOPHONIE</i>	3
REMERCIEMENTS.....	4
SOMMAIRE.....	5
INTRODUCTION.....	7
PARTIE THEORIQUE.....	8
I. LA DYSPHASIE	9
1. <i>Définitions et terminologie.....</i>	9
2. <i>Critères diagnostiques</i>	9
3. <i>Classifications.....</i>	10
4. <i>Caractéristiques linguistiques et comorbidités des enfants présentant une dysphasie linguistique</i>	11
II. LA MEMOIRE DE TRAVAIL	13
1. <i>Définition de la Mémoire De Travail.....</i>	13
2. <i>Les composantes de la Mémoire De Travail.....</i>	14
3. <i>Mémoire De Travail ou Mémoire à Court Terme ?</i>	15
4. <i>Aspect développemental de la Mémoire De Travail.....</i>	15
5. <i>Relations entre les différentes composantes.....</i>	18
III. LA MEMOIRE DE TRAVAIL CHEZ LES ENFANTS DYSPHASIQUES	18
1. <i>La Boucle Phonologique.....</i>	18
2. <i>Le Calepin Visuo-Spatial</i>	20
3. <i>La Mémoire De Travail (Administrateur Central).....</i>	22
PROBLEMATIQUE ET HYPOTHESES.....	24
I. PROBLEMATIQUE	25
II. HYPOTHESES.....	25
1. <i>Hypothèses générales.....</i>	25
2. <i>Hypothèses opérationnelles</i>	26
PARTIE EXPERIMENTALE	27
I. POPULATION	28
1. <i>Choix de la population.....</i>	28
2. <i>Recherche de population.....</i>	29
II. PROTOCOLE	30
1. <i>Les épreuves préliminaires</i>	30
2. <i>Les épreuves de Mémoire De Travail (voir Annexe II).....</i>	31
III. CONDITIONS DE PASSATION DU PROTOCOLE	35
1. <i>Le lieu.....</i>	35
2. <i>Les modalités de passation.....</i>	35
PRESENTATION DES RESULTATS.....	37
I. EVALUATION DES CAPACITES DE LA BOUCLE PHONOLOGIQUE	38
II. EVALUATION DES CAPACITES DU CALEPIN VISUO-SPATIAL	39
III. EVALUATION DES CAPACITES DE L'ADMINISTRATEUR CENTRAL.....	40
DISCUSSION DES RESULTATS.....	42
I. VALIDATION DES HYPOTHESES ET ANALYSE DES RESULTATS	43
1. <i>Vérification d'un déficit de la Boucle Phonologique</i>	43
2. <i>Capacités du Calepin Visuo-Spatial selon le mode de présentation de l'information</i>	45
3. <i>Capacités dans les épreuves mettant en jeu l'Administrateur Central.....</i>	46

4. <i>Le déficit en Mémoire De Travail est-il inhérent au domaine verbal ou s'étend-il au domaine visuo-spatial ?</i>	48
II. LIMITES DE L'ETUDE	48
1. <i>Le matériel</i>	48
2. <i>La population</i>	49
3. <i>La procédure</i>	50
III. LES POINTS FORTS DE L'ETUDE	50
1. <i>Le matériel</i>	50
2. <i>La population</i>	51
3. <i>La procédure</i>	51
IV. APPORT DE L'ETUDE DANS NOTRE FUTUR EXERCICE PROFESSIONNEL	51
V. PISTES POUR UNE POURSUITE DE L'ETUDE	52
CONCLUSION	53
BIBLIOGRAPHIE	54
ANNEXES	61
ANNEXE I :	62
1. <i>Caractéristiques des enfants dysphasiques</i>	62
ANNEXE II :	64
1. <i>Protocole</i>	64
TABLE DES ILLUSTRATIONS	81
TABLE DES MATIERES	82

INTRODUCTION

Tandis qu'un consensus concernant les déficits linguistiques chez l'enfant dysphasique tend à être trouvé dans la littérature, certains déficits cognitifs non langagiers font l'objet d'études aux résultats encore contradictoires. C'est le cas de la Mémoire De Travail. En effet, un déficit en Mémoire De Travail est souvent retrouvé chez les enfants dysphasiques mais des divergences apparaissent quant à la ou aux composante(s) réellement atteinte(s).

Nous étudions la Mémoire De Travail chez les enfants porteurs de dysphasie de type linguistique (classification de Parisse et Maillart, 2010). Ce type de dysphasie, caractérisée par une acquisition ralentie de la phonologie et de la syntaxe, nous paraît pertinent car c'est celui qui semble être le plus fréquent en clinique. Par ailleurs, dans ce syndrome, les enfants présenteraient des troubles de Mémoire de Travail.

Nous savons qu'un lien étroit existe entre Mémoire De Travail et développement du langage. Dans cette étude, nous nous demandons quelles composantes de la Mémoire De Travail sont altérées chez les enfants porteurs de dysphasie. Nous cherchons à savoir si le déficit se trouve seulement au niveau de la Boucle Phonologique ou s'il s'étend également au Calepin Visuo-Spatial. Nous nous interrogeons aussi sur l'étendue du déficit : atteint-il seulement les systèmes esclaves ou s'étend-il à l'Administrateur Central ?

Pour répondre à ces questions, nous évaluerons les différentes composantes de la Mémoire De Travail chez les enfants dysphasiques de type linguistique et nous comparerons leurs résultats à ceux de deux groupes contrôles (l'un apparié en âge, l'autre en niveau de vocabulaire). Notre protocole comportera différentes tâches qui évaluent les différents constituants de la Mémoire De Travail (Boucle Phonologique, Calepin Visuo-Spatial, Administrateur Central en modalités verbale et visuo-spatiale).

Dans un premier temps, nous ferons un état des lieux des connaissances théoriques sur la dysphasie, puis sur la Mémoire De Travail, en nous appuyant sur le modèle de Mémoire De Travail de Baddeley (1986). Ensuite, nous exposerons l'état actuel des connaissances sur la Mémoire De Travail chez les enfants dysphasiques.

Dans un second temps, nous exposerons la démarche que nous avons suivie pour mettre en évidence les composantes de la Mémoire De Travail atteintes chez les enfants dysphasiques.

Enfin, nous détaillerons les résultats obtenus et les discuterons pour en dégager des conclusions.

Chapitre I

PARTIE THEORIQUE

I. La dysphasie

1. Définitions et terminologie

Au cours de l'acquisition langagière, certains enfants présentent des troubles du langage oral. Ceux-ci peuvent être plus ou moins étendus, sévères et durables. Les troubles du langage oral constituent donc un ensemble hétérogène, et la terminologie adoptée pour les désigner varie selon les auteurs (Retard de Langage, Dysphasie, Trouble Spécifique Du Langage (TSDL), Specific Language Impairment (SLI), Developmental Language Disorder (DLI)). Pour notre étude, nous utiliserons le terme « dysphasie » pour désigner les enfants présentant des troubles du langage sévères, persistant après l'âge de 6 ans.

En France, suite aux travaux d'Ajuriaguerra (1958, 1963, 1965), les auteurs commencent à utiliser les termes « dysphasie » et « retard de langage ». Ces deux appellations sont aujourd'hui encore utilisées en clinique. La dysphasie se différencie du retard de langage par son caractère sévère et durable. Le Normand (2004) reconnaît d'ailleurs la différence entre les retards simples de langage qui se combrent entre 3 et 6 ans, et les formes plus sévères qui appartiennent aux dysphasies. En effet, si la dysphasie est un trouble sévère et persistant qui touche le développement du langage chez l'enfant (trouble structurel), le retard de langage est un décalage chronologique des productions langagières, celles-ci étant typiques d'un enfant plus jeune (trouble fonctionnel).

Dans la littérature anglo-saxonne, les auteurs Leonard (1981) et Bishop (1992) emploient le terme « Specific Language Impairment » (SLI). Le terme SLI est actuellement utilisé dans les classifications internationales. Il recouvre des troubles variés en nature et en sévérité. En 2000, Leonard explique que le terme SLI concerne les enfants qui présentent une limitation significative de la capacité de langage sans que les facteurs généralement associés aux difficultés d'apprentissage du langage - tels qu'une déficience auditive, de faibles scores au test d'intelligence non-verbal, une lésion neurologique - ne soient évidents chez ces enfants.

2. Critères diagnostiques

Pour Piérart (2004), un enfant présente une dysphasie lorsque « *sa compréhension et ses réalisations langagières témoignent d'un retard de plus de deux ans par rapport aux enfants de même âge et/ou d'une différence égale ou supérieure à deux fois l'écart type, voire une seule fois l'écart type, entre ses résultats à certaines épreuves de langage et les moyennes correspondant à son âge chronologique.* » (p 2-3).

Les marqueurs de déviance, décrits par Gérard (1993), peuvent aider au diagnostic de dysphasie. Ils constituent des anomalies du langage qu'on ne retrouve pas dans le retard simple. L'auteur en détaille six, dont trois sont nécessaires au diagnostic de dysphasie :

- Troubles de l'évocation lexicale
- Troubles « vrais » de l'encodage syntaxique
- Troubles de la compréhension verbale

-
- Hypospontanéité
 - Troubles de l'informativité
 - Dissociation automatico-volontaire.

3. Classifications

Les caractéristiques des profils des enfants porteurs de dysphasie étant très variées, plusieurs classifications ont été proposées.

3.1. Les classifications internationales

La CIM-10 (1994) reconnaît trois troubles spécifiques du développement de la parole et du langage : le trouble spécifique de l'acquisition de l'articulation, le trouble de l'acquisition du langage de type expressif et le trouble de l'acquisition du langage de type réceptif.

Le DSM IV (1994) décrit trois syndromes mais ne différencie pas les formes acquises et les formes congénitales : le trouble du langage de type expressif, le trouble du langage de type mixte réceptif-expressif et le trouble phonologique.

Ces deux classifications seraient peu utilisées par les cliniciens car elles ne tiennent pas compte du caractère sévère et déviant (Soares-Boucaud, Labruyère, Jery & Georgieff, 2009).

3.2. La classification de Rapin et Allen (1983)

La classification de Rapin et Allen est davantage utilisée en clinique. Elle a notamment été adaptée par Gérard (1993). Les dysphasies sont classées en trois sous groupes. Le premier sous groupe concerne les dysphasies touchant les versants réceptif et expressif. Il comprend le déficit syntaxique phonologique et l'agnosie auditivo-verbale. Le second sous groupe s'intéresse plus particulièrement au versant expressif. Il est composé de la dyspraxie verbale et du trouble de la production phonologique. Le dernier sous groupe s'attache aux atteintes situées au niveau du traitement de haut niveau. Il est constitué du syndrome lexical syntaxique et du syndrome sémantique-pragmatique.

Cette classification donne lieu à d'autres études.

En effet, dans une étude expérimentale, Conti-Ramsden, Crutchley, & Botting (1997) confirment 5 des 6 sous-groupes obtenus par Rapin et Allen (1983). L'agnosie auditivo-verbale n'a pas été retenue par les auteurs.

Par ailleurs, après avoir examiné 80 enfants présentant des troubles développementaux du langage, Korkman et Hakkinen-Rihu (1994) élaborent une classification. Les profils qui en résultent sont : un déficit global, un déficit dyspraxique spécifique, un déficit spécifique de la compréhension, un déficit expressif spécifique ou une dysnomie spécifique.

3.3. La classification de Parisse et Maillart (2010) en référence à Bishop (2004)

Les études de Bishop et Edmunson (1987) et de Botting et Conti-Ramsden (2004) montrent que les enfants peuvent évoluer et changer de sous-catégorie de troubles. Par ailleurs, les enfants peuvent compenser leur trouble, celui-ci n'est donc plus apparent.

Parisse et Maillart (2010) mettent en doute l'existence de ces sous-catégories qui correspondent à différents déficits et confirment l'hypothèse selon laquelle les symptômes d'un problème donné peuvent varier au cours du développement. Ils proposent une nouvelle classification, dans laquelle les troubles peuvent se résorber ou rester stables mais conservent la même nature. Les auteurs extraient trois profils de la classification de Bishop (2004) : la dysphasie linguistique, la dyspraxie développementale verbale, et les troubles pragmatiques du langage.

-La dysphasie linguistique est caractérisée par des difficultés particulièrement importantes au niveau du développement phonologique et grammatical. Des difficultés lexicales ou sémantiques graves ou des troubles pour percevoir le langage oral à la vitesse normale de production sont aussi présentes, ce qui ralentit l'acquisition de la syntaxe et de la phonologie. Des performances déficitaires à des épreuves de mémoire séquentielle sont également observées.

-La dyspraxie verbale se traduit par des troubles de la production. Les difficultés se situent au niveau de la programmation des mouvements. Elles ne peuvent être imputables à une faiblesse musculaire ou à une perte de contrôle sensoriel.

-Les troubles pragmatiques du langage indiquent une difficulté à établir une conversation cohérente et un langage adapté au contexte.

Dans notre étude, nous nous intéresserons aux enfants présentant les critères de la dysphasie linguistique. Nous avons choisi d'étudier ce sous-type de dysphasie car c'est celui que l'on rencontre le plus en clinique.

4. Caractéristiques linguistiques et comorbidités des enfants présentant une dysphasie linguistique

4.1. Caractéristiques linguistiques

4.1.1. Habiletés phonologiques : une sous-spécification des représentations phonologiques

A travers une tâche de décision lexicale, Maillart, Schelstraete et Hupet (2004) comparent les performances d'enfants dysphasiques, âgés de 6;4 ans à 12;3 ans, à celles d'enfants appariés en niveau de vocabulaire. Les auteurs notent tout d'abord que les

représentations phonologiques des deux groupes d'enfants s'affinent avec le développement du vocabulaire. Ils concluent cependant à la présence d'une sous-spécification des représentations phonologiques chez les enfants dysphasiques phonologico-syntaxiques.

4.1.2. Habiletés lexicales

Les enfants ayant des troubles du langage ont un âge d'apparition des premiers mots plus tardif que les enfants contrôles, pas avant 18 mois, voire pas avant 5 ans (Maillart & Urban, 2008). Ce démarrage retardé des acquisitions lexicales constitue souvent le premier signe de dysphasie (Piérart, 2004).

Piérart (2004) étudie l'organisation du lexique d'enfants âgés de 6;4 ans à 8;4 ans présentant une dysphasie de type phonologico-syntaxique. Aux épreuves lexicales, les enfants dysphasiques obtiennent des résultats inférieurs à ceux d'enfants appariés en âge chronologique. Par ailleurs, les compétences des enfants dysphasiques sont meilleures en désignation qu'en dénomination. L'auteure conclut à des difficultés modérées en dénomination lexicale et dans la maîtrise des lexiques spécialisés.

4.1.3. Habiletés morphosyntaxiques

Des difficultés sont retrouvées dans l'acquisition de la morphosyntaxe chez les enfants dysphasiques. Les combinaisons de mots se feraient de manière plus tardive (Maillart & Urban, 2008). Parisse et Maillart (2010) indiquent que les enfants dysphasiques passeraient d'un agrammatisme initial à des productions dyssyntaxiques comprenant des erreurs atypiques.

Comblain (2004), comme la majorité des auteurs, met en évidence un développement déviant de la morphosyntaxe chez les enfants présentant une dysphasie phonologico-syntaxique. D'une part, les résultats sont en faveur de performances inférieures pour les enfants dysphasiques par rapport à celles d'enfants appariés en âge chronologique. D'autre part, les performances des enfants dysphasiques aux épreuves morphosyntaxiques sont plus faibles en expression qu'en compréhension. Des difficultés particulières ont été trouvées dans les aspects morphologiques du langage (pronoms et flexions temporelles).

4.1.4. Habiletés pragmatiques

Peu d'études analysent les aspects pragmatiques. De Weck (2004) émet l'hypothèse que les enfants dysphasiques sont capables d'avoir des représentations des situations de production langagière. Cependant, ces représentations seraient vraisemblablement incomplètes et imprécises car leurs productions verbales sont souvent inappropriées (en comparaison avec celles d'enfants contrôles).

4.2. Comorbidités

Maillart et Orban (2008) font un état des lieux des pathologies cognitives qui peuvent être associées à la dysphasie, à savoir : une dyspraxie idéomotrice, une dysgraphie, des troubles de la mémoire verbale, des troubles du traitement séquentiel, des difficultés visuo-constructives, des difficultés attentionnelles et parfois une hyperactivité.

Un déficit des fonctions exécutives est aussi évoqué chez les enfants dysphasiques. Marton (2008) remarque que les enfants dysphasiques obtiennent de moins bons scores que les enfants au Développement Normal du Langage (DNL) appariés en âge dans des tâches testant les fonctions exécutives (faiblesse de contrôle de l'attention et faiblesse d'inhibition, difficultés à générer des concepts et à passer d'une idée à une autre, production importante d'erreurs persévératives et de violations de règles, temps passé sur la réflexion et la planification avant la résolution de problèmes plus court). Aux trois tâches de traitement visuo-spatiales, ils obtiennent aussi des scores inférieurs à ceux de leurs pairs, particulièrement ceux qui sont décrits comme présentant des troubles du contrôle attentionnel. En revanche, en ce qui concerne les tâches de Mémoire à Court Terme (MCT) visuo-spatiale, les scores des enfants dysphasiques et ceux des enfants au DNL ne diffèrent pas. Les rôles du traitement simultané, du contrôle de l'attention et des fonctions exécutives peuvent expliquer les résultats mitigés des enfants dysphasiques, notamment en Mémoire De Travail visuo-spatiale (Bavin, Wilson, Maruff & Sleeman, 2005 ; Hick, Botting & Conti-Ramsden, 2005 ; Archibald & Gathercole, 2006).

II. La Mémoire De Travail

1. Définition de la Mémoire De Travail

Un des modèles de la Mémoire De Travail (MDT) les plus influents est celui de Baddeley et Hitch (1974). Il a été complété et précisé au fil des années par Baddeley.

Selon Baddeley (1986, 1993), la Mémoire De Travail est un système qui permet de retenir temporairement les informations et de les manipuler pour les tâches cognitives comme l'apprentissage, le raisonnement et la compréhension. Ce système, représenté dans la Figure 1, comprend trois sous-systèmes : l'Administrateur Central, la Boucle Phonologique et le Calepin Visuo-Spatial.



Figure 1 : Modèle de Mémoire de Travail de Baddeley (1986).

Nous nous appuyerons sur ce modèle pour notre expérimentation.

2. Les composantes de la Mémoire De Travail

2.1. L'Administrateur Central

L'Administrateur Central (AC) est un système de contrôle de l'attention qui supervise et coordonne les systèmes esclaves auxiliaires : la Boucle Phonologique et le Calepin Visuo-Spatial (Baddeley, 1990). En 2000, Gaonac'h et Larigauderie font remarquer l'évolution du modèle de Baddeley et Hitch : par rapport au texte de 1974, l'AC n'est plus supposé exercer directement des fonctions de stockage. L'AC est désormais présenté comme un système attentionnel, faisant ainsi référence au processus de contrôle attentionnel du modèle de Norman et Shallice de 1980. Son rôle consiste à sélectionner les schèmes les mieux adaptés à la situation à laquelle le sujet est confronté (Roulin & Monnier, 1996).

En 1996, Baddeley définit les quatre fonctions de l'AC soit :

- coordination d'informations de différentes natures,
- maintien et manipulation d'informations issues de la Mémoire à Long Terme (MLT),
- inhibition d'informations non pertinentes pour la tâche en cours,
- changement ou adaptation des stratégies ou plans de récupération.

2.2. La Boucle Phonologique

Des trois systèmes, la Boucle Phonologique (BP) est le plus étudié (Baddeley, 1998). Elle est dédiée au stockage et au rafraîchissement de l'information verbale. Elle se divise en deux sous-composantes :

- Un stock phonologique passif dans lequel sont stockées les représentations mnésiques phonologiques. Celles-ci déclinent et s'effacent en une seconde et demie à deux secondes.
- Un processus de récapitulation articulatoire reposant sur la répétition subvocale. Il consiste en une auto-répétition des items à mémoriser jusqu'à ce que la réponse soit demandée. Il permet de rafraîchir l'information et de la renvoyer dans le processus de stockage pour éviter tout déclin mais aussi de convertir un stimulus présenté visuellement en un code phonologique et de l'enregistrer dans l'unité de stockage.

En 1990, Baddeley conclut que la BP est une composante étroitement en lien avec l'apprentissage de la parole, de la lecture et la compréhension du langage.

Parmi les items que prend en charge la BP, il convient de distinguer l'information « item » de l'information « ordre sériel ». En effet, l'information « item » consiste à rappeler l'item par le biais du système langagier. Son rappel sera donc dépendant « *de la qualité de sa représentation dans le réseau langagier* » (Majerus, 2007, p. 77). Majerus, Poncelet, Greff et Van der Linden (2006a) ont d'ailleurs montré que les régions cérébrales mobilisées dans la rétention de l'information « item » étaient celles qui étaient aussi impliquées dans le traitement phonologique et orthographique. L'information « ordre sériel », serait régie par le système de Mémoire à Court Terme (MCT). Elle consiste à redonner l'ordre dans lequel l'item a été mémorisé. D'ailleurs, selon Burgess et

Hitch (1999) puis Gupta (2003), le stockage de l'information « ordre sériel » serait un prédicteur des capacités d'apprentissage de nouvelles représentations langagières. En effet, lors de l'acquisition de nouveaux mots, c'est la succession de phonèmes connus qui doit être mémorisée.

Lorsqu'on propose un rappel sériel immédiat de mots à un sujet, les systèmes de mémoire langagière et de MCT se conjuguent pour permettre la réalisation de cette tâche.

2.3. Le Calepin Visuo-Spatial

Le Calepin Visuo-Spatial (CVS) est dédié au stockage temporaire des informations visuelle, spatiale et kinesthésique. Il est impliqué dans la génération et la manipulation d'images mentales. Pour Baddeley (1998), ce système est probablement plus complexe que celui de la BP.

Logie (1995) suggère que le CVS se divise en 2 sous-systèmes. La sous-composante spatiale traite des localisations, la sous-composante visuelle traite d'autres paramètres de l'image. Deux épreuves ont permis de mettre en évidence la division du CVS en ces deux sous-systèmes. Il s'agit du test des Blocs de Corsi (Corsi, 1972) qui concerne la sous-composante spatiale et le test des Motifs Visuels qui cible la sous-composante visuelle (Della Sala, Gray, Baddeley & Wilson, 1997).

Pour Pickering, Gathercole, Hall et Lloyd (2001), la distinction visuelle/spatiale n'est cependant pas la seule interprétation. Les deux sous-composantes du CVS pourraient ainsi être spécialisées dans le traitement de l'information selon qu'elle est présentée sous une forme dynamique ou statique. Ainsi, ils informent que dans le test des Blocs de Corsi, l'information est présentée de façon dynamique (mouvement de la main de l'examineur vers les blocs) tandis que dans celui des Motifs Visuels, l'information est présentée de façon statique.

3. Mémoire De Travail ou Mémoire à Court Terme ?

Comme le soulignent Soprano et Narbona (2009), la MCT permet de retenir une petite quantité d'informations pendant un temps limité : « *une tâche de mémoire à court terme peut simplement exiger du participant qu'il retienne passivement les informations et qu'il les redonne de la même façon qu'elles lui ont été présentées* » (p. 11). Dans notre mémoire, nous utiliserons donc indifféremment les termes MCT verbale et BP ainsi que MCT visuo-spatiale et CVS. Le terme MDT sera employé lorsque la tâche concernée exige non seulement une rétention, mais aussi une manipulation ou une réorganisation des informations données. Dans ce cas, l'AC est nécessaire pour traiter la tâche.

4. Aspect développemental de la Mémoire De Travail

La capacité de MDT augmente avec l'âge d'un point de vue quantitatif (augmentation de l'empan, c'est-à-dire accroissement du « *nombre maximum d'unités d'informations pouvant être stockées simultanément en mémoire* » (Soprano & Narbona, 2009, p. 196), et

d'un point de vue qualitatif, grâce à l'émergence de stratégies (Gathercole & Baddeley, 1993).

Goanac'h et Larigauderie (2000) expliquent l'accroissement de la MDT d'une part par l'accélération de la vitesse d'identification des stimuli (Dempster, 1981), d'autre part par l'amélioration du processus de répétition mentale.

4.1. Au niveau de l'Administrateur Central

Le développement des fonctions de l'AC est le plus souvent étudié à travers des tâches complexes de MDT faisant appel à un stockage et à un traitement d'informations. Les résultats sont très variables. Gaonac'h et Fradet (2003) avancent que le développement de ces fonctions s'opère sur une période importante. Il se manifeste par une phase critique précoce, durant laquelle une accélération importante se présente, et il se prolonge à l'adolescence. Pour ces auteurs, ce développement concerne bien l'AC et non les systèmes esclaves, car ce sont les capacités fonctionnelles qui s'améliorent et non les capacités de stockage.

4.2. Au niveau de la Boucle Phonologique

Dempster (1981) établit le développement de l'empan verbal comme suit :

- 2 ans : empan de 2 items,
- 5 ans : empan de 4 items,
- 7 ans : empan de 5 items,
- 9 ans : empan de 6 items.

Plusieurs auteurs dissocient l'évolution de chacun des deux sous-systèmes de la BP (stock phonologique et répétition subvocale) :

- Le stock phonologique. Il serait fonctionnel dès 3 ans.

Poncelet et Van der Linden (2003) ont entrepris une évaluation du stock phonologique à travers une « *Epreuve de non-mots pour population francophone* », que nous utiliserons pour notre étude. Les items sont classés selon leur structure syllabique : consonne-voyelle (CV), ou consonne-consonne-voyelle (CCV). Les items CV sont composés de 2 à 8 syllabes tandis que les items CCV comprennent de 2 à 6 syllabes. Ils respectent la structure phonotactique du français. Les items ont été construits de manière à « *minimiser l'influence des représentations lexicales stockées en mémoire à long terme sur les performances de rétention verbale temporaire* » (p. 386). A travers leur épreuve, les auteurs montrent une augmentation particulière du stock phonologique entre 4 et 6 ans (augmentation du nombre d'items, pourcentage d'items et de syllabes correctement répétés pour les items CV, augmentation de la longueur d'items pour les items CCV). Entre 6 et 8 ans puis entre 8 et 10;5 ans, les principales augmentations sont successivement : le pourcentage de syllabes correctement répétées, et le pourcentage d'items CV correctement répétés. Entre 10;5 ans et l'âge adulte, le pourcentage de syllabes correctement répétées augmente significativement.

- La répétition subvocale. C'est une stratégie que l'enfant mettrait en place autour de l'âge de 7 ans (Gathercole, Adams & Hitch, 1994).

Cowan (1999) évoque deux facteurs indépendants en lien avec le développement de la MCT verbale : l'augmentation de la vitesse d'articulation et le processus de récupération du mot à rappeler. La vitesse d'articulation augmenterait de façon plus importante entre le cours élémentaire et le cours moyen. Le taux de récupération (mesuré par la durée des pauses, soit le temps que l'enfant consacre à récupérer le mot en MCT) se développerait davantage entre le cours moyen et le collège. De plus, la durée des pauses augmente lorsqu'on allonge la longueur de la série de mots et diminue chez les participants présentant les empan les plus élevés.

4.3. Au niveau du Calepin Visuo-Spatial

Selon Gaonac'h et Pross (2005), la variété des tâches utilisées pour évaluer l'empan visuo-spatial explique l'hétérogénéité des données concernant le développement du CVS. Par ailleurs, évaluer le CVS s'avère délicat car le sujet ne doit pas pouvoir recoder les items de façon phonologique ou sémantique.

Pickering (2004) a identifié cinq mécanismes qui pourraient être liés au développement de la mémoire visuo-spatiale :

a) Le recodage phonologique. Pickering (2004) rappelle qu'il a été montré par de nombreux auteurs qu'avant 8 ans, les enfants à qui on propose une tâche de MDT présentée visuellement, ont tendance à employer un encodage passif. Passé cet âge, ils ont souvent recours au recodage phonologique (ils peuvent nommer ou décrire ce qu'ils voient).

b) L'évolution des connaissances. L'organisation de la langue aurait un rôle à jouer dans le développement visuo-spatial.

c) Les processus stratégiques. Les deux principales stratégies mises en avant sont l'organisation et la répétition. Les processus de répétition visuo-spatiale sont peu connus mais il est généralement admis qu'une répétition puisse être utilisée en modalité visuo-spatiale.

d) La vitesse de traitement. Pickering (2004) suggère que la rapidité du traitement visuo-spatial est à prendre en compte car elle jouerait un rôle dans les performances mnésiques de l'enfant, même si cela n'a pas encore été démontré.

e) La capacité attentionnelle. Son évolution peut, chez l'enfant, jouer un rôle dans la capacité à saisir l'information et à inhiber les informations non pertinentes, deux processus importants dans la réalisation d'épreuves visuelles.

5. Relations entre les différentes composantes

Pross, Gaonac'h et Gaux (2008) montrent que les performances aux épreuves d'empan simple verbal sont meilleures que celles aux épreuves d'empan simple non verbal (visuo-spatial). Les auteurs citent et confirment les recherches de Logie et Pearson (1997) en attestant que les traitements verbaux sont maîtrisés de façon plus précoce que les traitements visuo-spatiaux. Ils montrent que les relations entre l'AC et les deux systèmes esclaves apparaissent dès le CE1. En comparant les performances d'enfants de CE1 et de CM2, ils observent une diminution des relations entre les systèmes esclaves. Cette baisse pourrait être expliquée par la spécialisation progressive de ces systèmes. Le fonctionnement de l'AC serait dépendant de cette spécialisation.

III. La Mémoire De Travail chez les enfants dysphasiques

1. La Boucle Phonologique

1.1. Des résultats déficitaires chez les enfants dysphasiques dans les tâches de répétition de non-mots

Pour évaluer la Mémoire à Court Terme (MCT) phonologique, de nombreux auteurs utilisent une tâche de répétition de non-mots et s'accordent à dire que les performances des enfants dysphasiques sont faibles.

En effet, dès 1990, Gathercole et Baddeley analysent la mémoire phonologique, grâce à une épreuve de répétition de non-mots. Ils mettent en évidence des résultats inférieurs pour les enfants dysphasiques comparés à ceux de leurs pairs d'âge chronologique et de niveau de langage. Les études suivantes montrent des résultats similaires.

Majerus, Vrancken et Van der Linden (2003) étudient la nature des déficits de la MCT verbale chez les enfants dysphasiques âgés de 7;5 ans à 12;3 ans avec une tâche de répétition de non-mots. Les auteurs comparent les scores du groupe d'enfants dysphasiques à ceux d'un groupe d'enfants appariés en âge chronologique et en intelligence non verbale ainsi qu'à ceux d'un groupe d'enfants appariés en niveau de vocabulaire. Les résultats confirment d'importantes limitations de la MCT verbale chez les enfants dysphasiques. Ils obtiennent des scores significativement inférieurs à ceux des deux groupes contrôles.

Parisse et Mollier (2008) sont en accord avec l'existence d'un déficit en MCT phonologique chez les enfants dysphasiques (avec difficultés phonologico-syntaxiques). L'étude porte sur deux groupes d'enfants dysphasiques : un groupe âgé de 6 à 7 ans et un groupe âgé de 11 à 12 ans. Le groupe contrôle est sélectionné sur la base d'un appariement en âge chronologique. Les groupes d'enfants dysphasiques obtiennent des résultats significativement plus faibles que le groupe apparié en âge à toutes les épreuves de MCT phonologique (épreuve de répétition de non-mots avec et sans suppression articulatoire, épreuve de répétition de syllabes peu fréquentes).

Nickisch et Von Kries (2009) étudient, à travers un empan de syllabes (avec absence de sens), la MDT verbale chez les enfants dysphasiques. Ils sont âgés de 6 à 11 ans et sont appariés à un groupe d'enfants contrôles en âge chronologique et en QI non verbal. Des combinaisons de 2 à 6 syllabes de type Consonne-Voyelle sont présentées oralement par l'examinateur. Le rythme de présentation est d'une syllabe par seconde. La bouche de l'examinateur est cachée pour éviter que les enfants aient un repère visuel. Les résultats montrent des performances significativement plus faibles pour les enfants dysphasiques. Les auteurs proposent également un empan de chiffres. Les enfants doivent rappeler une série de 2 à 8 chiffres que l'examinateur leur présente oralement. La bouche de l'examinateur était également cachée pour que l'enfant ne puisse pas compenser visuellement. Les résultats confirment une atteinte de la boucle phonologique. Ils indiquent en effet, que les enfants dysphasiques obtiennent des scores significativement inférieurs à ceux des enfants contrôles.

1.2. Un développement malgré des résultats déficitaires

Ainsi, les enfants dysphasiques présenteraient des difficultés en MCT verbale. Cependant, ils auraient des caractéristiques communes avec les enfants tout-venant telles qu'une augmentation des performances avec l'âge et la présence d'un effet lexical et morpho-lexical.

Les résultats de l'étude de Casalini et al. (2007) indiquent que les enfants dysphasiques obtiennent des scores significativement plus faibles dans toutes les tâches de répétition par rapport à ceux des groupes contrôles (appariés en niveau scolaire), mais comme pour les enfants tout-venant, leurs performances augmentent avec l'âge. Les résultats semblent corroborer l'hypothèse selon laquelle un des marqueurs de dysphasie serait l'altération de la Mémoire De Travail (MDT) phonologique et qu'elle persisterait avec l'âge. On peut relever une nuance : les mots et les non-mots morphologiques (formés à partir d'une racine et d'un suffixe dérivationnel donnant une nouvelle combinaison qui n'existe pas) sont mieux répétés que les non-mots non construits morphologiquement. Cela montre la présence d'un effet lexical et morpho-lexical. La présence de ces effets chez les enfants dysphasiques pourrait donc prouver qu'ils utilisent des représentations lexicales et morpho-lexicales pour aider le rappel en MCT verbale. D'autre part, la sensibilité des enfants dysphasiques aux caractéristiques linguistiques varie selon le niveau scolaire. Les auteurs suggèrent aussi que des déficits en MCT peuvent être trouvés même si les connaissances en MLT verbale sont préservées chez les dysphasiques (au moins chez les enfants d'âge scolaire).

1.3. Interprétations

Différentes interprétations ont été proposées pour expliquer la provenance des difficultés au niveau de la Boucle Phonologique chez les enfants dysphasiques.

Gathercole et Baddeley (1990) suggèrent que les enfants dysphasiques présentent des difficultés à apprendre de nouvelles formes phonologiques car leurs représentations en MCT sont inadéquates.

Montgomery (2003) explique les résultats de Gathercole et Baddeley (1990). Il suggère que les faibles résultats en répétition pourraient provenir de difficultés d'encodage phonologique ou de difficultés avec la gestion de l'ensemble des demandes de la tâche de répétition.

Dans son étude, Majerus (2008) observe un plus grand déficit en répétition de non-mots de longueur variable que dans les autres tâches de MCT de son protocole. Ces faibles résultats peuvent être expliqués par « *l'hypothèse d'une limitation générale des capacités de traitement* » (Poncelet, Majerus & Van der Linder, 2009, p. 117). Les tâches qui mobilisent plusieurs traitements simultanés seraient les plus échouées. Or, une tâche de répétition de non-mots classique nécessite plusieurs opérations : le sujet doit d'abord segmenter la séquence phonologique, puis accéder au réseau de connaissances phonologiques sous-lexicales, analyser les informations segmentales et métriques et ensuite traiter l'ordre sériel des phonèmes de non-mots. Enfin, il doit procéder à un stockage temporaire de toutes ces informations (Poncelet et al., 2009). Tous ces traitements simultanés sont peut-être particulièrement coûteux pour les enfants dysphasiques, ce qui expliquerait pourquoi ils échouent la répétition de non-mots.

En 2009, Majerus et al. constatent à nouveau que les enfants dysphasiques obtiennent de faibles performances en répétition de non-mots. Ils émettent l'hypothèse selon laquelle la production articulatoire pourrait être altérée et sous-tendre la faible performance en répétition de non-mots. Ces auteurs ajoutent qu'une autre possibilité serait que les enfants dysphasiques n'aient pas de difficultés dans les processus individuels de MCT mais plutôt quand les différents processus de MCT et de traitement du langage doivent être combinés, ce qui est le cas de la tâche de répétition de non-mots.

2. Le Calepin Visuo-Spatial

Plusieurs auteurs se demandent si le déficit en mémoire des enfants dysphasiques est spécifique au domaine langagier ou s'il s'étend au domaine visuo-spatial. La caractérisation des troubles au niveau du Calepin Visuo Spatial (CVS) chez les enfants dysphasiques donne lieu à un débat théorique. Certains auteurs concluent à une préservation du CVS, d'autres penchent pour un déficit partiel.

2.1. Des études en faveur de la préservation du Calepin Visuo-Spatial

Dans leur étude, Archibald et Gathercole (2007) investiguent toutes les composantes de la MDT chez un groupe d'enfants dysphasiques (âge moyen : 10;2 ans). Ils montrent que les scores des enfants dysphasiques ne sont pas altérés, en comparaison avec ceux des enfants appariés en âge, dans les tâches de stockage d'informations visuospatiales.

Par ailleurs, Nickisch et Von Kries (2009) étudient la MCT visuo-spatiale chez trois groupes de 21 enfants âgés de 6 à 11 ans appariés en âge et en QI non verbal. L'objectif est de comparer les résultats d'enfants dysphasiques (un groupe aux difficultés langagières expressives et un groupe aux difficultés langagières réceptives) à ceux d'enfants contrôles. Nous nous intéressons plus particulièrement au groupe d'enfants présentant des difficultés expressives. La première tâche est une tâche de reproduction de mouvements des mains. L'enfant doit reproduire une série de mouvements présentés par

l'examineur au rythme de un par seconde. Seuls trois mouvements sont proposés, une série peut donc contenir les mêmes mouvements. Les résultats ne montrent pas de différence significative entre les scores du groupe d'enfants dysphasiques aux difficultés expressives et ceux du groupe contrôle. La seconde tâche est une épreuve de reconstruction sérielle de symboles abstraits. Le test contient 11 symboles différents. Ils sont noirs et blancs et non-symboliques, ce qui permet d'éviter le recodage verbal. Des séries croissantes de 2 à 8 symboles sont présentées à l'enfant sur une ligne, simultanément pendant 5 secondes. L'enfant doit remettre dans le bon ordre chaque symbole. Les résultats ne montrent pas de différence statistiquement significative entre les 3 groupes.

2.2. Des études en faveur de l'atteinte du Calepin Visuo-Spatial

D'autres auteurs ont affirmé un déficit du CVS qui dépendrait du type de présentation des stimuli. Bavin et al. (2005) proposent différentes tâches visuo-spatiales à 21 enfants dysphasiques (âge moyen 4;6 ans) et 21 enfants contrôles appariés en âge. Ils concluent que les enfants dysphasiques manifestent un déficit qui n'est pas spécifique au domaine langagier. En effet, ils obtiennent de moins bonnes performances en tâche de rappel de patterns. Cependant, en tâche de rappel de localisations, le groupe d'enfants dysphasiques présente des performances similaires au groupe contrôle.

Parisse et Mollier (2008) obtiennent aussi des résultats partagés en ce qui concerne un déficit en modalité visuo-spatiale chez les enfants dysphasiques. Contrairement à Bavin et al. (2005), ils trouvent une faiblesse à l'épreuve des Blocs de Corsi (rappel de localisations) pour les groupes d'enfants dysphasiques de 6-7 ans et 11-12 ans par rapport aux deux autres groupes d'enfants contrôles appariés en âge. D'autre part, l'épreuve des Patterns Visuels ne montre pas de différence significative entre les groupes d'enfants dysphasiques et les groupes contrôles. Pour les auteurs, cette différence pourrait être expliquée par une présentation différente des stimuli : séquentielle pour les Blocs de Corsi vs simultanée pour les Patterns Visuels.

Par ailleurs, l'étude de Hick, Botting et Conti-Ramsden (2005) montre un développement ralenti de la MCT visuo-spatiale, pour un groupe d'enfants dysphasiques de 3,9 ans, par rapport à un groupe d'enfants au Développement Normal du Langage (DNL) appariés en âge, à trois reprises au cours d'une année. Comme attendu, les enfants dysphasiques obtiennent de moins bons résultats que ceux des enfants au DNL en MCT verbale. Les deux groupes montrent un développement similaire de leur MCT verbale et de leur traitement visuo-spatial. Hick et al. suggèrent que les résultats déficitaires au niveau du CVS des enfants dysphasiques, pourraient être expliqués par des difficultés d'imagerie mentale. Cependant, ces difficultés ne peuvent suffire à expliquer pourquoi la MCT visuo-spatiale des enfants dysphasiques ne montre pas une amélioration au cours de l'année d'étude. Les auteurs postulent que ce ralentissement résiderait aussi dans la part de langage oral impliqué dans la tâche. Et ceci jouerait à deux niveaux. Premièrement, les consignes étant données à l'oral, il est possible que le faible niveau de langage des enfants dysphasiques ait affecté leurs performances. Ensuite, Gillam, Cowan et Marler (1998) ont postulé, avec une tâche dont les consignes et les réponses attendues étaient non-verbales, que les enfants n'adoptent pas la même stratégie : tandis que les enfants au DNL devaient enregistrer les informations visuo-spatiales sous forme verbale, les enfants dysphasiques s'appuieraient sur un code visuel, ce qui est une stratégie moins efficace.

Ainsi, des contradictions existent sur le déficit en MCT visuo-spatiale chez les enfants dysphasiques. Certains auteurs concluent à une préservation du CVS (Archibald & Gathercole, 2007 ; Nickisch & Von Kries, 2009). D'autres penchent pour une altération du CVS selon le type de présentation, mais les résultats sont contradictoires selon les études. Bavin et al. (2005) évoquent des performances déficitaires en tâche de rappel de patterns et des performances normales en tâche de rappel de localisations tandis que Parisse et Mollier (2008) suggèrent de bons résultats à l'épreuve des Patterns Visuels et une faiblesse à l'épreuve de rappel de localisations. Il n'y a donc actuellement pas de consensus sur cette atteinte.

3. La Mémoire De Travail (Administrateur Central)

Suite aux travaux d'Ellis-Weismer et al. (1999) et de Montgomery (2000), Montgomery (2003) explique que les enfants dysphasiques ont des capacités de MDT Fonctionnelle (réservoir limité d'énergie attentionnelle qui gère les capacités simultanées de stockage et de traitement de la MDT pendant la compréhension) réduites par rapport à celles de leurs pairs d'âge, mais des capacités comparables à celles de leurs pairs appariés en langage. Le modèle de Just et Carpenter (1992) suggère que les fonctions de stockage et de traitement de la MDT doivent partager le même réservoir limité de ressources/activation (c'est-à-dire quantité d'énergie attentionnelle) pendant la compréhension. Montgomery pense que les enfants dysphasiques délaissent leurs ressources de MDT du stockage pour pouvoir privilégier le traitement, tandis que les enfants au développement normal du langage sont capables de coordonner les fonctions de stockage et de traitement.

3.1. Une altération lorsque le stockage est verbal

Archibald et Gathercole (2007) montrent que les enfants dysphasiques obtiennent des résultats déficitaires, en comparaison à ceux des deux groupes contrôles appariés en âge et en langage lorsqu'un stockage verbal leur est demandé, qu'il soit combiné avec un traitement verbal ou visuo-spatial. Ce résultat peut être sous-tendu par l'hypothèse suivante : le déficit en stockage verbal peut sous-tendre de très faibles scores sur des tâches complexes incluant un stockage verbal. Dans cette étude, les auteurs ont aussi mesuré la vitesse de traitement des enfants. Il est proposé que le temps de réponse plus élevé des enfants dysphasiques viendrait du fait que certaines tâches de traitement de l'étude font appel aux connaissances sémantiques. La vitesse d'exécution peut donc être influencée par les connaissances générales des sujets. Sur ces tâches, les performances des enfants dysphasiques sont inférieures à celles des enfants appariés en niveau de langage. Cela met donc en évidence le déficit des enfants dysphasiques dans la vitesse de réalisation de ces tâches de traitement. Le ralentissement de la vitesse de traitement et le déficit de stockage verbal mettent successivement en avant une atteinte de l'administrateur central et de la boucle phonologique.

Montgomery (2000) compare les scores d'enfants dysphasiques avec ceux d'enfants appariés en âge et en niveau de syntaxe sur des tâches verbales : rappel simple de mots réels, répétition en situation de charge cognitive (charge simple : rappel de mots en les classant en fonction de leur taille, charge double : rappel des mots en les classant par catégorie sémantique et par taille). C'est seulement en situation de double charge cognitive que les dysphasiques ont un déficit par rapport à ceux appariés en âge.

3.2. Pas d'altération lorsque le stockage est visuo-spatial

Dans leur étude de 2007, Archibald et Gathercole s'intéressent à la MDT des enfants dysphasiques. Ils étudient les résultats de trois groupes sur différentes tâches de MDT : un groupe d'enfants dysphasiques et deux groupes d'enfants contrôles : l'un apparié en âge, l'autre apparié en niveau de langage. Les auteurs remarquent d'abord que, dans les tâches de stockage verbal, les enfants dysphasiques obtiennent de plus faibles scores que les enfants appariés en âge mais leurs performances en stockage visuo-spatial ne sont pas altérées. Les auteurs s'intéressent ensuite à l'Administrateur Central (AC). Les résultats des enfants dysphasiques ne sont pas altérés lorsque le stockage est visuo-spatial et associé à un traitement verbal ou visuospatial.

De plus, il apparaît que les enfants dysphasiques sont plus lents et moins précis que le groupe contrôle apparié en âge dans les tâches de traitement visuo-spatial. Cette lenteur de traitement en modalité visuo-spatiale peut être expliquée par plusieurs facteurs. Il pourrait s'agir d'une stratégie, peu probable, de recodage verbal, dissimulée mais inefficace. Une seconde explication résiderait dans une faiblesse du contrôle attentionnel. Mais, si les études réalisées ont montré un déficit de contrôle attentionnel dans les tâches auditives, les tâches visuelles ne semblaient en revanche pas affectées.

Archibald et Gathercole (2006) réalisent une étude sur quatre tâches de mémoire visuo-spatiale : une de MCT et trois de MDT. Les résultats montrent que les enfants dysphasiques obtiennent des scores comparables à ceux du groupe d'enfants appariés en âge et plus élevés que ceux du groupe d'enfants appariés en niveau de langage. Par ailleurs, Archibald et Gathercole mesurent le temps de réponse des enfants. Les auteurs relèvent que les enfants dysphasiques sont plus lents à répondre que les enfants au DNL. Selon Archibald et Gathercole, le fait que la MCT et la MDT visuo-spatiales soient intactes chez les enfants dysphasiques, contrairement à la mémoire phonologique qui est défaillante, montre bien que la MDT peut être divisée en sous composantes verbale et visuo-spatiale.

Ainsi, selon Archibald et Gathercole (2007), sur des tâches de stockage verbal associées à un traitement verbal ou visuo-spatial, les enfants dysphasiques obtiendraient des résultats déficitaires. En revanche, sur des tâches de stockage visuo-spatial associées à un traitement verbal ou visuo-spatial, les performances des enfants dysphasiques ne seraient pas altérées. Pour Montgomery (2000), le déficit ne serait pas présent dans des tâches simples mais dans des tâches doubles (lorsque l'enfant doit stocker de l'information verbale et traiter ces informations selon deux consignes). On pourrait cependant relever un temps de réponse plus élevé chez les enfants dysphasiques que chez les enfants au DNL (Archibald & Gathercole, 2006).

Chapitre II

PROBLEMATIQUE ET HYPOTHESES

I. Problématique

La dysphasie est une altération durable et significative du développement du langage oral. Un déficit en Mémoire De Travail (MDT) est fréquemment trouvé chez les enfants dysphasiques. Cependant, des divergences apparaissent dans la littérature quant aux composantes atteintes.

En effet, tous les auteurs ne s'accordent pas sur les composantes déficitaires en MDT chez les enfants dysphasiques. Il est généralement admis qu'ils présentent un déficit en MCT verbale. En revanche, à ce jour, il n'y a pas de consensus quant à une atteinte du CVS.

Dans notre étude, nous avons évalué les composantes de la MDT chez les enfants porteurs de dysphasies de type linguistique. Nous nous intéressons à ce syndrome car des troubles de mémoire y sont associés. Il semble par ailleurs être le plus représenté en clinique. Nous nous sommes appuyées sur le modèle de la MDT de Baddeley de 1986. En étudiant le stockage de l'information verbale et visuo-spatiale, nous nous intéressons aux deux systèmes esclaves : la Boucle Phonologique (BP) et le Calepin Visuo Spatial (CVS). Nous analysons le fonctionnement de l'Administrateur Central (AC) dans la modalité verbale et visuo-spatiale en observant le traitement verbal associé à un stockage verbal et le traitement visuo-spatial associé à un stockage visuo-spatial.

Ainsi, nous tentons de répondre aux questions suivantes :

Quelles composantes de la MDT sont altérées chez les enfants porteurs de dysphasie de type linguistique ?

Le déficit se trouve-t-il seulement au niveau de la BP ou s'étend-il également au CVS ?

Le déficit atteint-il seulement les systèmes esclaves ou s'étend-il à l'AC ?

II. Hypothèses

1. Hypothèses générales

Hypothèse 1 :

La BP serait déficitaire chez les enfants dysphasiques de type linguistique.

Hypothèse 2 :

Le stockage verbal serait déficitaire chez les enfants dysphasiques de type linguistique et entraînerait un déficit à l'épreuve associant un traitement verbal et un stockage verbal.

Questionnements :

En ce qui concerne la modalité visuo-spatiale, les données de la littérature ne sont pas consensuelles. Nous allons vérifier si une atteinte peut être trouvée au niveau du CVS selon le mode de présentation de l'information.

A l'épreuve associant un traitement visuo-spatial et un stockage visuo-spatial, nous allons évaluer le niveau des enfants dysphasiques.

2. Hypothèses opérationnelles

Hypothèse opérationnelle 1 :

Les performances des enfants dysphasiques seraient inférieures à celles du groupe d'enfants appariés en âge, aux épreuves d'empan de mots et de reconstruction de l'ordre sériel. Nous nous attendons à ce que les scores des enfants dysphasiques soient particulièrement faibles à l'épreuve de répétition de non-mots (inférieurs aux scores des enfants de même âge et de même niveau de langage).

Hypothèse opérationnelle 2 :

A la tâche de MDT verbale (Listening Span), les résultats seraient déficitaires pour le groupe d'enfants dysphasiques, en comparaison à ceux des enfants de même âge et de même niveau de langage. Cela serait la conséquence des résultats déficitaires à la tâche de stockage verbal.

Questionnements :

En ce qui concerne le CVS, nous cherchons à vérifier si le groupe d'enfants dysphasiques obtient des résultats différents suivant le mode de présentation : séquentiel (épreuve des Blocs de Corsi) vs simultané (épreuve des Patterns Visuels).

A la tâche de MDT visuo-spatiale (séquentielle), nous allons évaluer les capacités de traitement et de stockage visuo-spatiaux des enfants dysphasiques en les comparant aux résultats des groupes d'enfants de même âge et de même niveau de langage.

Si une atteinte du CVS est trouvée, par répercussion, la MDT visuo-spatiale devrait aussi être atteinte (résultats déficitaires à l'épreuve de détection d'intrus visuels et rappel de leurs localisations). En revanche, s'il n'y a pas d'atteinte CVS mais qu'il y en a une en MDT visuo-spatiale, ce serait l'AC qui serait défaillant.

Chapitre III

PARTIE EXPERIMENTALE

I. Population

1. Choix de la population

Notre population est composée de trois groupes d'enfants :

- **Un groupe de 20 enfants dysphasiques (Dys)** âgés de 7 à 10;11 ans (âge moyen : 105 mois, soit 8;9 ans; ET : 12,55 mois), de langue maternelle française, sans déficience intellectuelle, ni bilinguisme, suivis en orthophonie. Il comprend 3 filles et 17 garçons. Parmi les enfants Dys, 8 sont en CE1, 6 sont en CE2, 4 sont en CM1 et 2 sont en CM2. Le diagnostic de ces enfants repose sur un bilan pluridisciplinaire (médical, orthophonique, psychologique, neuropsychologique...).

Les enfants dysphasiques qui participent à notre étude satisfont aux critères de « dysphasie linguistique » selon la classification de Parisse et Maillart (2010). Ce sous-type de dysphasie est caractérisé par des difficultés particulièrement importantes au niveau de la phonologie et du développement grammatical. L'acquisition de la syntaxe et de la phonologie est ralentie en raison de difficultés lexicales ou sémantiques ou de trouble de la perception du langage oral.

De plus, nous avons choisi des enfants à partir de 7 ans, car cela montre que leur trouble du langage est durable et persistant (les enfants suivant tous une rééducation).

Les caractéristiques des enfants dysphasiques, avec des données extraites de bilans orthophoniques récents, sont présentées en Annexe I.

- **Un groupe de 20 enfants au Développement Normal du Langage (DNL) appariés un à un au niveau de l'âge chronologique** (à 3 mois près) **avec les enfants dysphasiques**, groupe que nous appellerons par la suite **DNL-âge**. Ces enfants sont âgés de 7 à 10;8 ans (âge moyen : 106 mois soit 8;10 ans; ET : 11,92 mois). Ce groupe est composé de 5 filles et 15 garçons. Parmi les DNL-âge, 5 sont en CE1, 6 sont en CE2, 6 sont en CM1 et 3 sont en CM2. Les enfants sont choisis selon différents critères : l'appariement en âge chronologique avec un enfant dysphasique, la langue maternelle française, pas d'avance ni de retard scolaire, pas de trouble de parole ou de langage, pas de bilinguisme ni de suivi orthophonique actuel ou antérieur. Ces critères d'inclusion permettent de comparer les enfants Dys à des enfants tout-venant, dont le développement du langage s'est fait sans difficulté particulière.

- **Un groupe de 20 enfants au DNL appariés un à un au niveau du vocabulaire réceptif** avec l'EVIP, en score brut (à 5 points près) **avec les enfants dysphasiques**, groupe que nous appellerons par la suite **DNL-langage**. Ces enfants sont âgés de 6;2 à 10;10 ans (âge moyen : 85 mois soit 7;1 ans ; ET : 14,10 mois). Ce groupe compte 6 filles et 14 garçons. Parmi les DNL-langage, 10 sont en CP, 7 sont en CE1, 1 est en CE2, 1 est en CM1 et 1 est en CM2. Les critères retenus pour choisir un enfant sont : l'appariement en niveau de vocabulaire réceptif, la langue maternelle française, pas d'avance ni de retard scolaire, pas de trouble de parole ou de langage, pas de bilinguisme ni de suivi orthophonique actuel ou antérieur.

Nous souhaitons appairer les DNL-âge et DNL-langage en sexe avec les enfants Dys. Nous avons essayé de respecter au maximum ce critère mais cela n'a pas été systématiquement possible compte tenu de l'effectif d'enfants présents dans l'école qui a accepté de participer à notre étude.

Le tableau qui suit (Tableau 1) présente les âges moyens et les niveaux de vocabulaire moyens des 3 groupes d'enfants.

Tableau 1: Récapitulatif des âges chronologiques et des scores bruts au test de l'Evip (et écarts-types) des trois groupes d'enfants (Dys, DNL-âge, DNL-langage)

	Groupe	Âge chronologique	Score brut Evip
20 enfants	Groupe Dys	Moy : 105 mois (8;9 ans) ET : 12,55	Moy : 98,5 ET : 14,93
20 enfants	Groupe DNL-âge	Moy : 106 mois (8;10 ans) ET : 11,92	Moy : 122,75 ET : 17,37
20 enfants	Groupe DNL-langage	Moy : 85 mois (7;1 ans) ET : 14,10	Moy : 98,25 ET : 8,35

Des analyses de variance menées sur l'âge chronologique et le score brut à l'Evip, suivies de comparaisons post hoc (Newman-Keuls) indiquent, d'une part, que les enfants Dys et DNL-âge sont significativement plus âgés que les enfants DNL-langage, $F(2,57)=17,19$; $p<.0001$, et d'autre part que les enfants Dys et DNL-langage ont un niveau de vocabulaire significativement inférieur à celui des enfants DNL-âge, $F(2,57)=16,09$; $p<.0001$.

2. Recherche de population

Pour trouver la population Dys, nous avons d'abord pris contact avec les orthophonistes des régions lyonnaise et bretonne, par téléphone et par mail, en leur expliquant l'objectif de notre recherche. Nous avons aussi contacté des centres spécialisés pour les troubles du langage. Le Centre de référence pour troubles des apprentissages de l'Hôpital Femme-Mère-Enfant de Lyon, service de rééducation pédiatrique (Docteur Sybille Gonzalez) a répondu favorablement à notre demande. Enfin, nous avons fait appel à des associations de parents ou familles d'enfants dysphasiques : les antennes des Associations Avenir Dysphasie dans la Loire, dans le Finistère et en Ille et Vilaine.

Pour trouver les populations DNL-âge et DNL-langage, nous avons contacté de nombreuses écoles de la ville de Lyon. Une école a répondu favorablement à notre demande. Nous avons recueilli les autorisations parentales par l'intermédiaire du Directeur de l'école. Puis, nous avons rencontré les enfants de six classes du CP au CM2, autorisés par leurs parents à participer à notre étude.

Au départ, notre objectif était de tester 30 enfants Dys ainsi que leurs pairs pour avoir un échantillon plus représentatif. Il s'est avéré que trouver des enfants Dys qui entraient dans notre tranche d'âge, et avec les critères que nous avons définis (de 7 à 11 ans, de langue

maternelle française, sans déficience intellectuelle, sans trouble associé, ni bilinguisme, suivis en orthophonie) n'était pas une tâche aisée.

Par ailleurs, nous avons dû revoir nos critères d'inclusion pour les Dys. Nous ne voulions, au départ, pas inclure d'enfants avec d'autres troubles mais étant donné les difficultés rencontrées pour constituer ce groupe, nous avons dû inclure des enfants présentant des troubles associés à la dysphasie (dyspraxie...)

II. Protocole

L'objectif de l'évaluation est de déterminer si le déficit se situe au niveau du stockage des informations verbales (Boucle Phonologique (BP)), au niveau du stockage des informations visuo-spatiales (Calepin Visuo Spatial (CVS)) ou au niveau des capacités de manipulation des informations (Mémoire De Travail (MDT)) (Catale, Closset & Majerus, 2007).

1. Les épreuves préliminaires

- L'articulation (voir Annexe II, 1.2)

Nous avons évalué l'articulation des enfants. Cela était nécessaire pour faire passer le reste du protocole car un éventuel trouble d'articulation aurait pu entraver la performance à certaines épreuves incluant la production orale.

Nous demandons à l'enfant de répéter les 18 phonèmes consonantiques suivis de la voyelle /a/ (ba, da, ga...), les 8 phonèmes vocaliques oraux et les 4 phonèmes vocaliques nasaux précédés du phonème /p/ (pa, pi, pou... ; pan pon pin...).

La consigne est : « *Je vais te dire des sons et tu vas les répéter comme moi* »

- L'EVIP : Epreuve de Vocabulaire en Images Peabody (Dunn & Thériault-Whalen, 1993)

Cette épreuve évalue le niveau lexical réceptif des enfants et permet de les appairer en fonction de celui-ci. Elle peut être passée à partir de 2 ans et demi jusqu'à l'âge adulte. Elle comprend 170 items rangés par ordre croissant de complexité. Nous disons un mot et l'enfant doit, parmi 4 images, désigner l'image correspondant à ce mot. Vingt-cinq à cinquante items de difficultés appropriées sont nécessaires pour établir une base (la plus haute séquence de 8 bonnes réponses consécutives) et un plafond (la plus basse séquence de 8 réponses contenant 6 échecs). Nous obtenons ensuite un score brut qui est converti en un score normalisé. Il est possible de calculer une équivalence d'âge. Il existe une version A pour le test et une version B pour le retest. Nous n'avons utilisé que la version A car nous n'envisageons qu'une seule passation.

- Vitesse en lecture (Khomsi, Pasquet, Nanty & Parbeau-Guéno, 2005)

Cette épreuve permet d'identifier rapidement les élèves susceptibles de présenter des difficultés dans la lecture des mots. Elle permet d'explorer la vitesse et la précision de la

lecture. L'enfant doit lire silencieusement les mots, et barrer ceux qui sont mal orthographiés. L'épreuve comporte 150 items (6 séries de 50 mots). Pour chacune des 6 séries, 10 mots sont correctement orthographiés. L'épreuve est chronométrée. Elle dure 2 minutes.

La consigne est : « *Tu dois lire, dans ta tête, les mots ligne par ligne et barrer ceux qui sont mal écrits comme dans les exemples. Il faut faire cet exercice le plus rapidement possible, mais sans faire d'erreurs. Si tu te trompes, il faut souligner le mot que tu as barré par erreur. Regarde bien les exemples. Au « top », tu auras deux minutes.* »

« *Tu vois, ici, tu disposes d'exemples où les mots sont mal écrits et ont été barrés. Tu devras faire la même chose.* »

Cette épreuve est intéressante dans le sens où des recherches ont montré l'existence d'une relation entre la capacité de maintien du matériel verbal en MDT et la performance en lecture (Brady, Shankweiler & Mann, 1983 ; Mc Dougall, Hulme, Ellis & Monk, 1994). Les résultats des enfants dysphasiques à cette épreuve apparaissent en Annexe I.

2. Les épreuves de Mémoire De Travail (voir Annexe II)

Ces épreuves de MDT sont majoritairement réalisées sous forme d'empan progressif, hormis l'épreuve de répétition de non-mots de Poncelet et Van der Linden (2003). L'empan progressif signifie que nous proposons 2 passations par empan au sujet. Si une de ces deux passations est réussie, nous augmentons graduellement la taille des informations à retenir (un item supplémentaire). Lorsque deux échecs consécutifs pour une même taille d'empan interviennent, nous arrêtons l'épreuve. C'est la dernière passation réussie qui détermine la taille d'empan maximale d'un sujet pour une tâche déterminée. Pour toutes les épreuves (sauf l'épreuve de répétition de non-mots), nous avons préparé un grand nombre de séries d'items à rappeler afin d'être sûres d'obtenir l'empan maximal des enfants.

Afin de vérifier que l'enfant ait bien compris la consigne, deux exemples sont proposés pour chaque épreuve. Nous réexpliquons la consigne si besoin.

Pour chaque épreuve, nous comptabilisons le nombre d'items réussis par le sujet.

2.1. La Boucle Phonologique

Nous proposons trois tâches pour mettre en évidence un déficit au niveau du maintien de l'information verbale.

- Répétition de non-mots (Poncelet & Van der Linden, 2003) (voir Annexe II, 1.3)

Cette épreuve permet de tester le stockage temporaire des informations phonologiques. Elle peut-être administrée à partir de 3 ans. Elle comporte 21 non-mots simples, de structure Consonne-Voyelle (CV) et 15 non-mots complexes, de structure Consonne-Consonne-Voyelle (CCV). Nous utiliserons cette liste car elle est constituée de non-mots de faible fréquence phonotactique (probabilité d'apparition d'un diphone dans une langue

donnée). Ces items ne permettent donc pas de faire appel aux connaissances phonologiques stockées en Mémoire à Long Terme, qui peuvent influencer les performances aux épreuves de répétition. Ces non-mots sont de longueur croissante (de 2 à 8 syllabes pour les non-mots simples et de 2 à 6 syllabes pour les non-mots complexes). Chaque longueur comprend 3 non-mots. Nous transcrivons les rappels phonologiquement, pour ensuite les analyser.

Les auteurs proposent un étalonnage prenant en compte l'intégrité de l'item (non-mot) mais aussi les productions des syllabes. Nous avons choisi de n'utiliser que la cotation en nombre de non-mots correctement répétés car les difficultés des enfants dysphasiques étaient telles, que la cotation en nombre de syllabes était difficile. Le score maximal est de 36.

Tous les items de cette épreuve sont proposés aux enfants.

Le sujet a pour consigne de répéter le mot énoncé aussi précisément que possible.

- Tâche de reconstruction de l'ordre sériel (adaptée de Majerus, Glaser, Van der Linden & Eliez, 2006b) (voir Annexe II, 1.4)

Cette épreuve permet d'évaluer les capacités du stockage de Mémoire à Court Terme (MCT) verbale qui utilisent des informations verbales les plus familières possibles (les chiffres). Majerus et al. (2006a) proposent à des enfants âgés de 4 à 6 ans des listes de mots (noms d'animaux familiers) de longueur croissante. Les noms d'animaux présentés sont toujours les mêmes, mais à chaque présentation, ils apparaissent dans un ordre différent. Pour le rappel, les enfants reçoivent des cartons sur lesquels ces animaux sont dessinés. Ils doivent les remettre dans le même ordre que celui de la présentation orale. Dans une autre étude, Majerus (2006b) propose le même type d'épreuve mais avec des chiffres. Catale et al. (2007) proposent d'utiliser cette épreuve pour des enfants plus âgés (à partir de 7 ans). Nous avons donc retenu cette tâche. Pour ces mêmes auteurs, cette épreuve minimise les exigences au niveau du traitement phonologique et lexical (information « item »), et donc l'influence des connaissances langagières. De plus, elle maximise la rétention et le rappel de l'information « ordre sériel », l'information qui pourrait permettre de mesurer les capacités de MCT verbale de la façon la plus directe.

Ainsi, nous énonçons une série de chiffres oralement à l'enfant. Au moment du rappel, nous lui donnons des cartons avec ces chiffres dans un ordre aléatoire. L'enfant doit les remettre dans l'ordre de présentation. Pour la longueur 3 par exemple, nous utilisons les chiffres 1, 2 et 3. Pour la longueur 4, nous ajoutons le chiffre 4. L'enfant a la possibilité d'aller jusqu'à un empan de 9.

La consigne est : « *Je vais te dire une série de chiffres que tu vas devoir retenir. Ensuite, je vais te donner des cartons avec ces chiffres et tu vas devoir remettre ces cartons dans l'ordre des chiffres, comme je t'ai dit* ».

- Empan de mots (épreuve créée pour le mémoire) (voir Annexe II, 1.5)

Si l'enfant obtient des performances normales à la tâche de reconstruction d'ordre sériel mais que les performances en répétition de mots sont faibles, le déficit pourrait se situer au niveau du stockage et du traitement des aspects phonologiques (Catale et al. 2007).

Cette épreuve permet donc d'objectiver ce déficit. Si cette épreuve est chutée, l'enfant peut avoir des difficultés de stockage de l'information « item ».

Nous énonçons des mots bisyllabiques au rythme de un par seconde. L'enfant doit rappeler ces mots, dans l'ordre de présentation. Les mots choisis sont simples, facilement imageables et ne se répètent jamais au cours de la tâche.

La consigne est : « *Je vais te dire des mots. Quand je dirai à toi, tu devras les répéter comme moi, dans le même ordre que moi.* »

Cette épreuve demande un stockage et une rétention de l'information verbale. Toutefois, on ne prend pas seulement en compte les capacités de stockage sériel temporaire. On évalue aussi la qualité et l'intégrité des représentations langagières sous-jacentes (en Mémoire à Long Terme (MLT)), ainsi que l'intervention de capacités attentionnelles.

2.2. Le Calepin Visuo-Spatial

Pour vérifier le maintien de l'information visuo-spatiale, nous proposons deux épreuves.

- Blocs de Corsi (Corsi, 1972) (voir Annexe II, 1.6)

Cette tâche permet de tester les capacités de stockage de l'information visuo-spatiale en déterminant un empan visuo-spatial séquentiel. C'est une mesure dynamique de l'empan. Cette tâche peut être administrée dès 3 ans.

Neuf cubes identiques sont disposés selon une configuration irrégulière et asymétrique. Du côté de l'examineur, les cubes sont numérotés tandis que de son côté, l'enfant perçoit des cubes uniformes. L'examineur touche certains cubes au rythme de 1 par seconde, dans un ordre donné. Le sujet doit reproduire cette séquence spatiale, en touchant les bons cubes et dans l'ordre de présentation.

Ce mode de présentation implique un traitement séquentiel de l'information.

La consigne est : « *Regarde bien maintenant ce jeu. Je vais te montrer avec mon stylo des petits cubes, l'un après l'autre. Tu regardes bien, en faisant très attention et sans rien dire. Quand j'aurai fini, tu devras me montrer avec ton doigt tous les cubes que j'ai tapés, comme moi, de la même façon que moi, dans le même ordre que moi. Par exemple, regarde, je tape sur celui-ci (5), si je te dis « vas-y à toi, montre-moi sur quel cube j'ai tapé », tu me montres avec ton doigt ce cube (5). Encore un exemple : je tape sur celui-ci (3) puis celui-là (4), si je te dis « à toi », tu me montres avec ton doigt ce cube puis ce cube (3 et 4). D'accord? Faisons un essai (7,1) ». Si des difficultés se présentent : « *Faisons un autre essai* ».*

- Patterns Visuels (Wilson, Scott & Power, 1987) (voir Annexe II, 1.7)

Cette épreuve a pour but d'évaluer les capacités de stockage de l'information simultanée. C'est une mesure statique de l'empan.

Nous présentons tout d'abord au sujet une grille, comprenant autant de cases blanches que de cases noires, formant un modèle. Ensuite, nous cachons ce modèle durant 2 secondes. Puis, nous présentons une autre grille au sujet dont une des cases noircies précédemment apparaît blanche. Lors de cette deuxième présentation, le sujet doit retrouver la case anciennement noircie. Les grilles comportent de plus en plus de cases (2x2, 2x3, 3x3...).

La consigne est : « *Regarde bien cette grille. Il y a des cases noires et des cases blanches. Tu vas devoir retenir où sont les cases noires car ensuite, je vais te montrer une 2ème grille sur laquelle il manquera une case noire. Tu devras me montrer où est la case noire manquante* ».

2.3. L 'Administrateur Central (épreuves faisant intervenir un stockage et un traitement)

Nous proposons une épreuve par modalité (verbale et visuo-spatiale).

- Listening Span = empan d'écoute (épreuve créée pour le mémoire) (voir Annexe II, 1.8)

Nous avons créé cette épreuve en nous inspirant de la tâche de Listening Span de Pickering et Gathercole (2001).

A travers cette tâche, nous tentons d'apprécier la capacité de manipulation des informations verbales. L'enfant doit traiter et stocker des informations verbales.

Cette épreuve consiste à présenter oralement une série de phrases dans lesquelles le dernier mot manque. L'enfant doit compléter chaque phrase par le mot approprié et retenir ce mot. Ensuite, il doit rappeler tous les derniers mots de chaque phrase dans l'ordre dans lequel ils les lui ont été énoncés. Le niveau d'empan correspond au nombre maximal de phrases qui peuvent être présentées et traitées pour que l'enfant se rappelle tous les derniers mots complétés dans l'ordre.

La consigne est : « *Je te dis une première phrase dans laquelle il manque un mot. Tu devras la compléter. Ensuite, je te dis une deuxième phrase dans laquelle il manquera aussi un mot, tu la complèteras aussi. Ensuite, je te demanderai de répéter dans le même ordre les mots que tu as dits* ».

Les mots que l'enfant doit traiter et stocker sont les mêmes que ceux utilisés pour la tâche d'empan simple (rappel de mots).

- Tâche de détection d'intrus visuels et rappel de leurs localisations (épreuve créée pour le mémoire) (voir Annexe II, 1.9)

Nous avons également créé cette épreuve, sur le modèle de la tâche proposée en modalité verbale, avec un traitement, un stockage et un rappel. Elle permet d'estimer l'intégrité de la capacité à traiter et stocker des informations visuo-spatiales.

Nous présentons aux enfants des grilles composées de 9 cases (3x3). Elles mesurent 6 cm x 6 cm.

Nous commençons par présenter à l'enfant une première grille. Chacune des cases de la grille contient deux symboles (les mêmes tout au long de l'empan) sauf une où un des deux symboles est différent, c'est la case « intrus ». L'enfant doit retenir la localisation de la case où est situé l'intrus. Nous lui présentons une deuxième grille dans laquelle la localisation de l'intrus a changé. L'enfant doit à nouveau retenir son emplacement. Ensuite, nous lui présentons une grille vierge dans laquelle l'enfant doit montrer successivement l'emplacement des intrus dans l'ordre de présentation. Par exemple, pour l'empan 2, l'enfant doit repérer l'intrus dans la première grille. Nous lui demandons de retenir l'emplacement de cet intrus dans la grille. Ensuite, l'enfant doit trouver l'intrus dans une seconde grille et retenir aussi son emplacement. Puis, nous lui donnons une grille vierge pour qu'il indique la place du premier puis du second intrus.

La consigne est : « *Je te montre une première grille. Dans une des cases, il y a un intrus. Tu devras le trouver et retenir son emplacement. Je te montre ensuite une deuxième grille dans laquelle tu devras aussi retenir l'emplacement d'un intrus. Ensuite, je te demanderai de me montrer sur cette grille (grille vierge) dans le même ordre, l'emplacement des intrus* ».

III. Conditions de passation du protocole

1. Le lieu

Selon la disponibilité des parents et des enfants Dys, nous leur faisons passer le protocole à leur domicile ou au cabinet de l'orthophoniste.

Les enfants DNL-âge et DNL-langage étaient testés individuellement dans des salles libres de leur école.

2. Les modalités de passation

Les passations se sont déroulées entre Mai 2010 et Janvier 2011.

Pour les enfants Dys, le temps de passation de la totalité des épreuves était d'environ 1H15-1H30. Les enfants tout-venants étaient plus rapides : ils passaient les épreuves en environ 1H-1H15.

Nous faisons passer le protocole aux enfants Dys en une seule fois, avec des pauses si cela s'avérait nécessaire. Pour les DNL-âge et DNL-langage, nous procédions en deux étapes. D'abord, nous avons fait passer l'Evip à tous les enfants pour lesquels nous avons les autorisations parentales. Ensuite, si le score ou l'âge d'un enfant tout-venant correspondait à celui d'un enfant dysphasique, nous revenions lui faire passer le reste du protocole.

Pour des questions d'organisation en milieu scolaire et des contraintes de distance pour les enfants Dys, nous n'avons pas pu faire passer les épreuves de MDT en deux fois. Un effet de fatigue pourrait donc être constaté en fin d'évaluation. Afin de limiter l'impact de cet effet de fatigue sur les résultats, nous avons présenté les épreuves dans un ordre aléatoire. Nous avons cependant toujours fait passer l'épreuve de Listening Span avant celle d'empan de mots puisqu'elles contiennent les mêmes items. En effet, stocker une première fois certains mots dans l'épreuve d'empan verbal simple aurait pu faciliter le traitement de certaines phrases à l'épreuve de Listening span.

Chapitre IV

PRESENTATION DES RESULTATS

Des analyses de variance (ANOVAs), avec le facteur inter-sujets "groupe" (G) à trois modalités (Dys, DNL-âge, DNL-langage), ont été conduites, pour chaque tâche, sur le nombre de réponses correctes, selon le plan S20<G3>. Des comparaisons intergroupes ont ensuite été effectuées avec le test post hoc de Newman-Keuls ($p < .05$).

I. Evaluation des capacités de la Boucle Phonologique

Les résultats des enfants dysphasiques (Dys) dans les trois tâches évaluant les capacités de la Boucle Phonologique (BP) sont présentés dans le Tableau 2 en regard de ceux des enfants contrôles de même âge chronologique (DNL-âge) et de ceux des enfants contrôles de même niveau de vocabulaire (DNL-langage).

Tableau 2 : Scores moyens (et écarts-types) des trois groupes d'enfants (Dys, DNL-âge, DNL-langage) aux trois tâches évaluant la Boucle Phonologique

	Dys	DNL-âge	DNL-langage
Répétition de non-mots /36	13,85 (ET=4,987)	22,5 (ET=4,359)	22 (ET=4,963)
Reconstruction de l'ordre sériel	5,85 (ET= 1,424)	7,7 (ET=1,78)	6,450 (ET= 0,999)
Empan de mots	4,5 (ET=1,395)	6,5 (ET=1,051)	5,1 (ET=1,586)

- Répétition de non-mots de Poncelet et Van der Linden (2003)

L'ANOVA révèle un effet significatif du "groupe", $F(2,57) = 20.66$; $p < .0001$; $\eta^2=0.851$: le score des enfants dysphasiques (13.85 non-mots correctement répétés /36) est significativement inférieur à la fois au score des enfants DNL-âge (22.5) et à celui des enfants DNL-langage (22).

- Reconstruction de l'ordre sériel

L'ANOVA révèle un effet significatif du "groupe", $F(2,57) = 8.63$; $p = .0005$; $\eta^2=0.55$: le score des enfants dysphasiques (5.85 séries de chiffres correctement rappelées) est significativement inférieur au score des enfants DNL-âge (7.7) mais non statistiquement différent de celui des enfants DNL-langage (6.5).

- Empan de mots

L'ANOVA révèle un effet significatif du "groupe", $F(2, 57) = 11.35$; $p < .0001$; $\eta^2=0.631$: le score des enfants dysphasiques (4.5 séries de mots correctement rappelées) est significativement inférieur au score des enfants DNL-âge (6.5) mais non statistiquement différent de celui des enfants DNL-langage (5.1).

II. Evaluation des capacités du Calepin Visuo-Spatial

Les résultats des enfants dysphasiques (Dys) dans les deux tâches évaluant les capacités du Calepin Visuo Spatial (CVS) sont présentés dans le Tableau 3 en regard de ceux des enfants contrôles de même âge chronologique (DNL-âge) et de ceux des enfants contrôles de même niveau de vocabulaire (DNL-langage).

Tableau 3 : Scores moyens (et écarts-types) des trois groupes d'enfants (Dys, DNL-âge, DNL-langage) aux deux tâches évaluant le Calepin Visuo-Spatial

	Dys	DNL-âge	DNL-langage
Blocs de Corsi	6,6 (ET =1,957)	7,25 (ET= 1,803)	6,15 (ET=1,663)
Patterns Visuels	8,95 (ET=2,946)	12 (ET=2,92)	7,2 (ET=2,895)

- Blocs de Corsi (Corsi, 1972)

L'ANOVA ne révèle pas d'effet significatif du "groupe", $F(2,57) = 1.87$; $p=.16$; $\eta^2=0.256$: il n'y a pas de différence significative entre les scores des enfants dysphasiques (6.6 séquences correctement rappelées) et ceux des deux groupes d'enfants contrôles : enfants DNL-âge (7.25) et enfants DNL-langage (6.15).

- Patterns Visuels (Wilson et al., 1987)

L'ANOVA révèle un effet significatif du "groupe", $F(2,57) = 13.84$; $p<.0001$, $\eta^2=0.697$: le score des enfants dysphasiques (8.95 configurations correctement rappelées) est significativement inférieur au score des enfants DNL-âge (12) mais non statistiquement différent de celui des enfants DNL-langage (7.2).

III. Evaluation des capacités de l'Administrateur Central

Les résultats des enfants dysphasiques (Dys) dans les deux tâches évaluant les capacités de l'Administrateur Central (AC) (modalité verbale, et modalité visuo-spatiale) sont présentés dans le Tableau 4 en regard de ceux des enfants contrôles de même âge chronologique (DNL-âge) et de ceux des enfants contrôles de même niveau de vocabulaire (DNL-langage).

Tableau 4 : Scores moyens (et écarts-types) des trois groupes d'enfants (Dys, DNL-âge, DNL-langage) aux deux tâches évaluant l'Administrateur Central

	Dys	DNL-âge	DNL-langage
Listening Span (modalité verbale)	2,75 (ET =1,372)	4,05 (ET= 1,356)	3,3 (ET=0,865)
Tâche de détection d'intrus (modalité visuo-spatiale)	3,3 (ET=2,408)	4,05 (ET=2,188)	3,25 (ET=1,713)

- Listening Span (modalité verbale)

L'ANOVA révèle un effet significatif du "groupe", $F(2,57) = 5.72$; $p = .006$; $\eta^2 = 0.448$: le score des enfants dysphasiques (2.75 séries de mots correctement rappelées) est significativement inférieur à celui des enfants DNL-âge (4.05) mais non significativement différent de celui des enfants DNL-langage (3.25).

- Tâche de détection d'intrus visuels et rappel de leurs localisations (modalité visuo-spatiale)

L'ANOVA ne révèle pas d'effet de « groupe », $F(2,57) = 0.891$; $p = 0.42$, $\eta^2 = 0.177$: le score des enfants dysphasiques (3.3 séries de localisations correctement rappelées) ne présente de différence significative ni avec celui des enfants DNL-âge (4.05), ni avec celui des enfants DNL-langage (3.25).

Les deux groupes contrôles ne présentent pas non plus de différence significative entre eux.

Le tableau suivant (tableau 5) récapitule les différentes épreuves administrées et les différences intergroupes.

Tableau 5 : Tableau récapitulatif des effets de groupes significatifs selon les composantes de la MDT

Composantes de la MDT testées	Epreuves	Dys < DNL-âge < DNL-langage	Dys < DNL-âge ≈ DNL-langage	Dys ≈ DNL-âge ≈ DNL-langage
BP	Répétition de non-mots			
	Reconstruction de l'ordre sériel			
	Empan de mots			
CVS	Blocs de Corsi			
	Patterns Visuels			
AC	Listening Span			
	Tâche de détection d'intrus visuels et rappel de leurs localisations			

Ainsi, les enfants dysphasiques obtiennent des résultats significativement inférieurs à ceux de leurs pairs d'âge sur 5 des tâches proposées (répétition de non-mots, reconstruction de l'ordre sériel, empan de mots, Patterns Visuels et Listening Span). Sur une seule d'entre elles (répétition de non-mots), ils se distinguent des enfants de même âge et de même niveau de vocabulaire. En revanche, sur deux autres tâches (Blocs de Corsi et tâche de détection d'intrus visuels et rappel de leurs localisations), les analyses statistiques ne permettent pas de mettre en évidence de difficultés spécifiques chez les enfants dysphasiques (pas de différence significative entre les 3 groupes).

Chapitre V

DISCUSSION DES RESULTATS

Dans ce chapitre, nous retracerons les résultats en les confrontant avec les hypothèses formulées et avec les données de la littérature. Nous expliquerons, ensuite les limites de notre travail ainsi que ses points forts. Enfin, nous évoquerons des pistes pour une poursuite de l'étude.

I. Validation des hypothèses et analyse des résultats

1. Vérification d'un déficit de la Boucle Phonologique

La première hypothèse concernait la Boucle Phonologique (BP). Pour tester son intégrité, nous avons utilisé 3 tâches : la répétition de non-mots, la reconstruction de l'ordre sériel et l'empan de mots.

Nous nous attendions à ce que les scores des enfants dysphasiques soient particulièrement chutés à l'épreuve de répétition de non-mots par rapport à ceux des deux groupes contrôles. Nous prédisions des performances plus faibles pour les enfants dysphasiques que pour les deux groupes d'enfants contrôles aux épreuves d'empan de mots et de reconstruction de l'ordre sériel.

Notre étude a mis en évidence les résultats suivants :

- En répétition de non-mots : des performances significativement inférieures des enfants Dys par rapport aux deux groupes DNL-âge et DNL-langage.
- Aux tâches d'empan de mots et de reconstruction de l'ordre sériel : des performances significativement inférieures des enfants Dys par rapport aux enfants DNL-âge mais non statistiquement différentes des DNL-langage.

Répétition de non-mots :

La particularité de la tâche de répétition de non-mots par rapport aux deux tâches de reconstruction sérielle et d'empan de mots est qu'elle ne permet pas d'accéder aux représentations lexicales stockées en Mémoire à Long Terme (MLT). Pour les répéter, les enfants ne peuvent donc s'appuyer que sur leur système phonologique. Les faibles résultats des enfants dysphasiques confortent l'hypothèse de Montgomery (2000) selon laquelle les enfants dysphasiques présenteraient un déficit de la Mémoire à Court Terme (MCT) phonologique.

Reconstruction de l'ordre sériel :

Parmi les 3 tâches testant la BP, la tâche de reconstruction de l'ordre sériel est la moins exigeante au niveau du rappel car les enfants n'ont pas besoin de prononcer les chiffres lors du rappel. Ils disposent de cartons, sur lesquels sont représentés les chiffres encodés, qu'ils doivent remettre dans le bon ordre. Cette épreuve, qui minimise les exigences au niveau du traitement phonologique et lexical (information « item »), et maximise la rétention et le rappel de l'information « ordre sériel », permettrait de mesurer les capacités de MCT verbale de la façon la plus directe. Nous cherchions donc à mesurer la rétention et le rappel de l'information « ordre sériel ».

A cette épreuve, le groupe Dys obtient des performances significativement inférieures au groupe DNL-âge mais non statistiquement différentes de celles du groupe DNL-langage. Nous remarquons donc qu'à cette épreuve les enfants dysphasiques fonctionnent comme des enfants plus jeunes, de même niveau de langage.

Les difficultés ne viendraient pas de la production orale mais de difficultés à stocker une information auditivo-verbale ou d'une difficulté de rappel de l'information « ordre sériel ».

Empan de mots :

En ce qui concerne la tâche d'empan de mots, il convient de noter que le rappel combine deux compétences : le rappel de mots (information « item »), qui est dépendant de la qualité de sa représentation au sein du réseau langagier (Majerus, 2007, p. 77) et le rappel de l'ordre des mots (information « ordre sériel »), qui est dépendant de l'intégrité de la MCT.

A cette tâche, les enfants Dys obtiennent des performances significativement inférieures par rapport aux enfants DNL-âge mais non statistiquement différentes des enfants DNL-langage. Ces performances pourraient montrer des difficultés à stocker de l'information « item » qui pourraient être en lien d'une part, avec le déficit du système langagier, d'autre part, avec un déficit au niveau du stockage des informations phonologiques. La difficulté est donc de savoir si le déficit est attribuable à des difficultés langagières ou à des difficultés mnésiques.

Le fait que le groupe Dys obtienne de faibles performances en répétition de mots (performances du groupe Dys similaires à celles du groupe DNL-langage, enfants plus jeunes de même niveau de langage) et d'encore plus faibles performances en répétition de non-mots (performances du groupe Dys inférieures à celles des deux autres groupes contrôles) permet déjà d'affirmer un déficit au niveau du stockage des informations phonologiques.

Les résultats valident donc l'hypothèse selon laquelle la BP est déficitaire chez les enfants dysphasiques. Ce déficit est particulièrement mis en évidence dans l'épreuve de répétition de non-mots. Ces résultats sont en accord avec ceux des études citées dans le premier chapitre (Gathercole & Baddeley, 1990 ; Majerus et al., 2003 ; Parrisé & Mollier, 2008) qui indiquaient une défaillance de la MCT verbale chez les enfants dysphasiques.

Nos résultats confirment donc l'existence d'un trouble de MCT verbale chez les enfants dysphasiques.

D'autres auteurs mettent en relation les déficits en MCT verbale et le développement du langage oral (Gathercole & Baddeley, 1990). Dans leur étude, ces auteurs montrent que la répétition de non-mots est le meilleur prédicteur des capacités d'acquisition du vocabulaire. Ainsi, chez les enfants dysphasiques, les faibles résultats en MCT verbale sont souvent mis en corrélation avec de faibles résultats à des épreuves de langage oral.

En ce qui concerne le vocabulaire, Gathercole et Baddeley (1989) montrent, dans une étude longitudinale, que les performances d'enfants, à l'âge de 4 puis 5 ans, à des épreuves de MCT verbale (telle que la répétition de non-mots) sont corrélées avec leur

niveau de vocabulaire en réception à ces deux âges. Ils démontrent par ailleurs que les capacités de MCT verbale à 4 ans sont un prédicteur du niveau de vocabulaire à 5ans.

D'autres domaines du langage oral ont été mis en relation avec les capacités de MCT verbale. Adams et Gathercole (2000) étudient le lien entre capacités de MCT verbale et production orale chez deux groupes d'enfants de 4 ans appariés selon leurs habiletés non-verbales : l'un a de bonnes performances à la tâche de répétition de non-mots, l'autre, des performances déficitaires. Il s'avère que le groupe ayant des difficultés en répétition de non-mots obtient une longueur d'énoncés moins élevée, une diversité lexicale moins importante et des structures syntaxiques moins variées.

Par ailleurs, nous pouvons nous demander si, chez les enfants dysphasiques, ce sont les capacités en MCT verbale qui influencent le développement du langage oral ou si c'est le langage oral qui influence les capacités en MCT verbale. Majerus et Poncelet (2004) expliquent que la MCT verbale est à la fois cause et conséquence du développement du langage oral. Leur réflexion les amène à ces deux constats :

- les performances à des épreuves de MCT verbale sont influencées par le niveau de développement des représentations phonologiques et lexico-sémantiques en MLT,
- le développement du langage est également influencé par les capacités de stockage en MCT verbale.

2. Capacités du Calepin Visuo-Spatial selon le mode de présentation de l'information

Pour tester le Calepin Visuo Spatial (CVS), nous avons utilisé 2 tests :

- La tâche des Blocs de Corsi, dans laquelle il n'y a pas d'effet de groupe, c'est-à-dire que les résultats des 3 groupes ne sont pas statistiquement différents. Cette tâche n'est donc pas suffisamment discriminante avec cette tranche d'âge. En effet, les performances des enfants de 8;10 ans (moyenne d'âge du groupe DNL-âge) ne se distinguent pas de celles des enfants de 7;1 ans (moyenne d'âge du groupe DNL-langage).
- La tâche des Patterns Visuels, dans laquelle les résultats des enfants Dys sont significativement inférieurs à ceux des enfants DNL-âge et non statistiquement différents de ceux des enfants DNL-langage.

Blocs de Corsi

Nos résultats ne corroborent pas ceux de l'étude de Parisse et Mollier (2008) à l'épreuve mettant en jeu une présentation de l'information séquentielle, celle des Blocs de Corsi. Ces auteurs trouvent des performances inférieures pour les enfants dysphasiques à celles d'enfants au Développement Normal du Langage (DNL) appariés en âge chronologique.

De plus, Parisse et Maillart (2010) évoquent des difficultés au niveau de la mémoire séquentielle chez les enfants présentant une dysphasie linguistique. Cependant, nos résultats ne montrent pas de performances déficitaires pour le groupe Dys.

Patterns Visuels

A l'épreuve des Patterns Visuels, les performances du groupe Dys se sont avérées être significativement inférieures à celles du groupe DNL-âge et non statistiquement différentes de celles du groupe DNL-langage.

Nos résultats contrastés peuvent s'expliquer par le fait que l'une des épreuves ne soit pas assez discriminante pour la tranche d'âge. Un contraste entre ces deux épreuves peut aussi être causé par une dissociation du CVS. Cette dissociation peut s'expliquer par le mode de présentation de l'épreuve. En effet, les Blocs de Corsi sont présentés de façon dynamique (ou séquentielle) tandis que les Patterns Visuels sont présentés de façon statique (ou simultanée).

Concernant les épreuves testant le CVS, les auteurs n'ont pas tous obtenu les mêmes résultats.

Nos résultats contredisent ceux de Parisse et Mollier (2008). En effet, ils trouvent des résultats chutés à l'épreuve des Blocs de Corsi tandis que l'épreuve des Patterns Visuels ne montre pas de différence significative entre les groupes d'enfants dysphasiques et les groupes contrôles appariés en âge.

Nous ne pouvons donc pas confirmer les difficultés en mémoire séquentielle évoquée par Parisse et Maillart (2010).

Nos résultats ne vont pas non plus dans le sens de ceux des études d'Archibald et Gathercole (2007) et de Nickisch et Von Kries (2009) qui concluent à l'intégrité du CVS des enfants dysphasique comparés à leurs pairs d'âge.

En revanche, nos résultats iraient dans le sens de l'étude de Bavin et al. (2005). En effet, les auteurs trouvaient que les enfants dysphasiques obtenaient de moins bons résultats que le groupe contrôle apparié en âge dans la tâche de rappel de patterns. Ils obtenaient les mêmes résultats que le groupe contrôle dans la tâche de rappel de localisations.

Ces résultats montrent donc une dissociation des performances pour les tâches du CVS qui impliquent la mémorisation d'informations visuo-spatiales selon qu'elles soient simultanées ou séquentielles. Cela confirme la distinction faite au sein de la MCT visuo-spatiale par Pickering et al. (2001). Ils suggèrent en effet, une dissociation entre processus statiques et processus dynamiques.

3. Capacités dans les épreuves mettant en jeu l'Administrateur Central

Pour le groupe d'enfants Dys, nous prévoyions de trouver des résultats inférieurs aux deux groupes contrôles lorsque la tâche demande un traitement verbal et un stockage verbal (tâche de Listening Span).

Lorsque le traitement et le stockage sont visuo-spatiaux (tâche de détection d'intrus visuels et rappel de leurs localisations), nous cherchons à savoir si les enfants dysphasiques obtiennent des performances différentes de celles des deux groupes contrôles.

Pour tester les capacités de traitement associées à un stockage, nous avons utilisé deux tâches :

- Le Listening Span, pour tester l'Administrateur Central (AC) sur le versant verbal. Un effet de groupe est trouvé dans ce test : le groupe Dys obtient des résultats significativement inférieurs à ceux du groupe DNL-âge et non statistiquement différents de ceux du groupe DNL-langage.
- La tâche de détection d'intrus visuels et rappel de leurs localisations, pour tester l'AC sur le versant visuo-spatial. Cette épreuve ne révèle pas d'effet de groupe. Elle n'est donc pas suffisamment discriminante pour cette tranche d'âge. En effet, les performances des enfants de 8;10 ans (moyenne d'âge du groupe DNL-âge) ne se distinguent pas de celles des enfants de 7;1 ans (moyenne d'âge du groupe DNL-langage).

Listening Span :

L'épreuve de Listening Span, qui combine un stockage et un traitement du matériel verbal, a pour but d'objectiver un déficit au niveau des processus de manipulation d'informations verbales (Mémoire De Travail (MDT) verbale). Nous pensions que le groupe Dys obtiendrait des résultats significativement plus faibles que ceux des deux groupes contrôles. Nos résultats montrent que les scores du groupe Dys sont significativement plus faibles que ceux du groupe DNL-âge seulement. Notre hypothèse concernant la MDT verbale n'est donc que partiellement validée.

Nous pouvons remarquer que, comme dans l'épreuve d'empan de mots, le groupe Dys et le groupe DNL-langage ont des scores significativement inférieurs aux DNL-âge. Nous pensions que le fait de traiter de l'information verbale (Listening Span) serait très coûteux pour le groupe Dys et qu'il aurait plus de difficultés que les deux autres groupes, ce qui se manifesterait par des scores inférieurs aux DNL-âge et DNL-langage. Pendant la passation de l'épreuve du Listening Span, les enfants dysphasiques n'ont pas semblé avoir de difficultés particulières dans le traitement seul de l'information. Les difficultés en MDT verbale pourraient être la conséquence des difficultés de stockage, déjà mises en évidence à l'épreuve d'empan de mots.

Nous pouvons observer un phénomène similaire entre les 3 groupes en comparant les épreuves d'empan de mots et de Listening Span (cette comparaison étant possible car le même matériel verbal a été utilisé : des mots bisyllabiques). En effet, nous pouvons remarquer que les résultats moyens des trois groupes sont largement plus faibles lorsque stockage et traitement sont mis en jeu, comme dans le Listening Span (score moyen des Dys : 2.75, des DNL-âge : 4.05 et des DNL-langage : 3.3) que lorsque seul le stockage intervient, comme dans l'épreuve de rétention de mots (score moyen des Dys : 4.5, des DNL-âge : 6.5, des DNL-langage : 5.1). Cela montre bien que les tâches mobilisant l'AC sont plus coûteuses cognitivement que celles ne mobilisant que la BP.

Tâche de détection d'intrus visuels et rappel de leurs localisations :

Nous n'obtenons pas de différence significative entre les trois groupes à cette épreuve. Nous ne pouvons donc pas mettre en avant de déficit au niveau des capacités de manipulation et de rétention de l'information visuo-spatiale chez les enfants

dysphasiques. Nous tenons à nuancer ces résultats car il est possible que notre épreuve ne soit pas assez discriminante.

4. Le déficit en Mémoire De Travail est-il inhérent au domaine verbal ou s'étend-il au domaine visuo-spatial ?

Les performances des enfants dysphasiques sont inférieures à celles des enfants DNL-âge aux épreuves évaluant la MCT verbale (BP) et à l'épreuve évaluant la MDT verbale. Les performances sont non significativement différentes de celles des enfants DNL-langage, hormis à l'épreuve de répétition de non-mots, où elles sont inférieures. Les résultats déficitaires des enfants dysphasiques en MDT verbale peuvent être la conséquence d'un déficit en MCT verbale ou d'un trouble lié à l'AC.

Les résultats au niveau de la MCT visuo-spatiale sont mitigés : les performances sont non significativement différentes pour les 3 groupes lorsque le mode de présentation est séquentiel tandis que lorsqu'il est statique, les résultats des enfants Dys sont significativement inférieurs à ceux des enfants DNL-âge et non statistiquement différents de ceux des enfants DNL-langage.

En ce qui concerne l'épreuve de MDT visuo-spatiale, nous ne constatons pas de différence significative entre les 3 groupes dans la manipulation d'informations visuo-spatiales.

Nous pouvons conclure à un déficit de la MCT visuo-spatiale lorsque le mode de présentation de l'information est simultané. Dans ce mode de présentation, les enfants dysphasiques fonctionnent comme des enfants de même niveau de langage.

Les épreuves dont le mode de présentation est séquentiel, ne nous permettent pas de conclure à un déficit de la MCT et de la MDT visuo-spatiales. Si nous avons utilisé des épreuves plus discriminantes, nous aurions peut-être trouvé un déficit de la MCT et de la MDT visuo-spatiales lorsque le mode de présentation est séquentiel.

Le déficit s'étendrait donc en partie au domaine visuo-spatial : il serait présent au moins lorsque le mode de présentation de l'information est simultané.

II. Limites de l'étude

1. Le matériel

Lorsque nous avons souhaité étudier la MDT chez les enfants, nous nous sommes heurtées au peu de matériel existant. En effet, nous avons dû créer des épreuves pour pouvoir tester les différents composants de la MDT. Nous avons consacré beaucoup de temps à la fabrication de ce matériel. Par ailleurs, nous avons essayé de minimiser les biais des différentes tâches mais cela s'est avéré difficile, notamment pour le Listening Span, qui fait appel aux connaissances des enfants pour compléter les phrases. Il nous était aussi compliqué d'estimer le niveau de difficulté des épreuves que nous avons créées

car nous n'avions pas de période de test auprès d'un échantillon d'enfants ni suffisamment de recul.

L'épreuve qui nous a permis d'apparier les enfants Dys et les DNL-langage était l'EVIP. Cette épreuve s'est révélée peu précise. En effet, beaucoup d'enfants obtiennent des équivalences d'âge lexique bien supérieures à leur âge réel. De plus, cette épreuve ne concerne que le langage réceptif. Pour un appariement plus précis, il nous aurait fallu faire passer une évaluation des différents versants du langage. Mais cet appariement aurait été très contraignant pour les enfants, et aurait nécessité plus de temps alors qu'il ne s'agissait que d'un test préliminaire, qui ne concernait pas la MDT.

La tâche de répétition de non-mots de Poncelet et Van der Linden était longue et peu ludique. Elle s'est souvent avérée très coûteuse et décourageante pour les enfants dysphasiques. Elle avait l'avantage d'être étalonnée en nombre de syllabes et en nombre de non-mots correctement répétés. Cependant, l'importance des difficultés des enfants dysphasiques nous a conduites à ne choisir l'étalonnage qu'en nombre de non-mots correctement répétés.

L'analyse des résultats en tâche de MDT est à relativiser car il existe un lien étroit entre ce type de tâches et les fonctions attentionnelles et exécutives. Des difficultés dans ces processus ont pu affecter les résultats en MDT. Notre protocole étant déjà long, nous n'avons pas pu explorer l'intégrité des fonctions attentionnelles et exécutives.

Par ailleurs, l'étude de la MDT aurait pu être faite dans plus de modalités, comme l'ont fait Archibald et Gathercole (2007). Ils mesuraient la MDT à travers des épreuves associant :

- un traitement verbal et un stockage verbal,
- un traitement verbal et un stockage visuo-spatial,
- un traitement visuo-spatial et un stockage visuo-spatial,
- un traitement visuo-spatial et un stockage verbal.

Nous avons fait le choix de ne tester que le traitement verbal associé au stockage verbal et le traitement visuo-spatial associé au stockage visuo-spatial pour que la passation ne soit ni trop longue ni trop coûteuse pour les enfants.

2. La population

Nous pensions tester 3 groupes de 30 enfants. Etant donné les difficultés rencontrées pour constituer le groupe d'enfants dysphasiques, nous avons réduit l'effectif à 20. Notre échantillon est donc peu représentatif. Les résultats demanderaient à être reproduits sur une plus grande population pour être plus significatifs.

Ensuite, nous voulions éviter de prendre en compte des enfants dysphasiques qui présentaient des troubles associés. Cependant, dans cette pathologie, une comorbidité des

troubles est souvent présente. Cela nous a conduites à faire entrer dans notre échantillon des enfants présentant des troubles associés (dyspraxie...).

En ce qui concerne, les groupes d'enfants contrôles, ils ont tous été recrutés dans une même école située dans un quartier au niveau socio-économique plutôt élevé. La diversité de l'échantillon s'en trouve donc limitée. De plus, certains des enseignants ont exprimé un niveau de classe « homogène haut ».

Un autre biais dans le choix de la population concerne le fait que nous n'ayons pas toujours pu appairer les enfants en fonction de leur sexe.

Par ailleurs, il aurait été intéressant de tester précisément l'attention de chaque enfant car nous savons qu'une composante attentionnelle intervient dans les tâches de MDT.

3. La procédure

Le temps de passation était relativement long (jusqu'à 1H30 pour les enfants dysphasiques). Bien que nous propositions aux enfants une pause, l'évaluation demandait de rester concentré pendant un laps de temps important. Nous avons cependant tenté de contrôler l'effet de fatigue en proposant les épreuves dans un ordre aléatoire.

De plus, tous les enfants n'ont pas été testés au même moment de la journée. Certains ont été testés après une journée d'école, ce qui a pu réduire leurs performances.

Ensuite, les passations des enfants des groupes contrôles ont été réalisées dans leur école. Nous étions donc tributaires des salles disponibles à l'école. Nous avons toujours pu obtenir une salle par enfant, mais la concentration des enfants a parfois pu être gênée par des bruits environnants.

III. Les points forts de l'étude

1. Le matériel

Tout d'abord, nous avons choisi des épreuves permettant de tester toutes les composantes de la MDT : le stockage verbal (BP), le stockage visuo-spatial (CVS) et la manipulation et le stockage d'informations verbales (MDT verbale) et visuo-spatiales (MDT visuo-spatiale). Pour cela, nous avons utilisé des épreuves existantes, ou nous les avons créés si nous n'avions pas connaissance de leur existence.

Par ailleurs, la diversité des épreuves a permis de rendre les passations ludiques. En effet, nous avons essayé de varier les supports et les modalités de présentation des épreuves afin qu'elles ne soient pas lassantes pour les enfants.

Aussi, avons-nous limité l'effet d'entraînement, aucun enfant ne nous a signalé connaître le matériel proposé.

Ensuite, nous avons inclus dans notre protocole des épreuves préliminaires pour nous permettre une cotation plus juste des épreuves de MDT. Pour déceler un éventuel trouble articutoire et coter les épreuves du protocole en fonction de celui-ci, nous avons tout d'abord évalué l'articulation de chaque enfant grâce à un test de répétition. Enfin, certaines épreuves étaient motivantes pour les enfants, notamment les épreuves d'empan. Lorsqu'ils comprenaient qu'on augmentait les séries d'un item, réussir la série suivante était perçu comme un défi.

2. La population

Nous ne nous sommes pas contentées d'apparier le groupe Dys avec un groupe d'enfants de même âge. Nous avons pensé qu'il serait aussi intéressant de le comparer avec un groupe d'enfants de même niveau de vocabulaire. Cela nous a pris un certain temps car il fallait évaluer le niveau de vocabulaire réceptif des enfants afin de pouvoir les apparier. Cet appariement nous a permis de voir si les performances réduites dans les différentes tâches de MDT étaient en lien avec le niveau de langage des enfants.

3. La procédure

Tous les enfants ont été testés dans des endroits familiers :

- pour les enfants dysphasiques : à leur domicile ou dans le cabinet de leur orthophoniste,
- pour les enfants contrôles, dans leur école.

Cela permettait aux enfants d'être en confiance, dans un lieu qu'ils connaissaient.

IV. Apport de l'étude dans notre futur exercice professionnel

Les passations nous ont permis de nous familiariser avec le matériel orthophonique. Lors de celles-ci, nous avons dû nous adapter aux enfants (proposer des pauses lorsque cela s'avérait nécessaire, ralentir pour s'adapter au rythme de l'enfant, rassurer l'enfant sur ses performances...) tout en conservant une attitude neutre de situation de test. C'est ce que nous avons trouvé enrichissant pour notre future pratique professionnelle.

Les difficultés que nous avons rencontrées pour trouver la population d'enfants dysphasiques nous ont permis de réaliser la difficulté de poser le diagnostic de dysphasie. En effet, certaines orthophonistes nous disaient avoir des enfants avec un trouble sévère du langage, mais ne souhaitaient pas s'engager sur le terme « dysphasie ». Cette étude nous a permis de prendre conscience de la spécificité qu'est la dysphasie et de la nécessité de recevoir une formation spécifique afin de proposer une rééducation adaptée à cette pathologie.

D'autre part, cette étude nous a permis d'entrer en contact avec des enfants dysphasiques ainsi que leurs familles. Nous avons pu percevoir la douleur de certaines familles lorsqu'elles évoquaient la dysphasie de leur enfant. Les appels téléphoniques et rencontres avec les associations de dysphasiques nous ont fait prendre conscience de

l'isolement que pouvaient ressentir les familles et de leur besoin de créer un réseau pour s'entraider.

Les moments d'échanges et de questionnements avec les familles ont été constructifs. Ils nous ont été utiles pour nous projeter dans notre exercice professionnel en expliquant ce que nous savions de la pathologie dans un discours compréhensible pour des personnes ne faisant pas partie du milieu paramédical.

V. Pistes pour une poursuite de l'étude

Une suite possible à ce travail, pourrait consister en l'approfondissement de certaines épreuves. Il serait par exemple intéressant d'explorer la coordination des informations verbales et visuo-spatiales (stockage et traitement). Parallèlement, nous pourrions nous pencher sur les stratégies utilisées par l'enfant dysphasique pour encoder une information visuo-spatiale. A-t-il recours au recodage verbal lorsque la tâche le permet ?

Une autre possibilité serait d'étudier le développement de la MDT chez les enfants dysphasiques à travers une étude longitudinale ou transversale afin de voir comment se développe la MDT chez les dysphasiques.

Une étude d'entraînement pourrait être imaginée d'un point de vue rééducatif, afin d'apprécier si une rééducation des troubles de la MDT peut avoir une répercussion sur les aspects langagiers. Nous avons récemment constaté la sortie de matériel d'évaluation et de rééducation de la MDT phonologique, à titre expérimental (Van der Kaa & Majerus, 2007). Ce protocole pourrait être utilisé pour la comparaison de deux groupes d'enfants : un groupe d'enfants dysphasiques bénéficiant du protocole de rééducation de MDT et un groupe d'enfants dysphasiques ne bénéficiant pas de rééducation. Une première évaluation des capacités langagières serait réalisée chez tous les enfants dysphasiques (avant toute rééducation). Après un temps de rééducation de la MDT, nous referions passer l'évaluation des capacités langagières et comparerions les résultats des deux groupes afin de chercher d'éventuels progrès sur les versants langagiers.

La MDT visuo-spatiale laisse place à encore beaucoup de questionnements. Des apports aux modèles existants pourraient être apportés. La nature des mécanismes mesurés dans les épreuves visuo-spatiales couramment utilisées pourrait être approfondie.

Enfin, la pauvreté d'outils permettant de tester toutes les composantes de la MDT chez l'enfant francophone est à souligner. Un bilan pourrait être créé, permettant une évaluation précise de la MDT de l'enfant. Cela permettrait aux professionnels d'adapter leur prise en charge aux capacités de l'enfant et de renforcer les domaines efficaces pour compenser les composantes de MDT déficitaires.

CONCLUSION

Dans cette étude, nous avons analysé les performances des enfants dysphasiques dans les différentes composantes de la Mémoire De Travail (Boucle Phonologique, Calepin Visuo-Spatial, Administrateur Central en modalités verbale et visuo-spatiale). Pour comparer les résultats des enfants dysphasiques, nous avons utilisé deux groupes contrôles : un groupe d'enfants appariés en âge chronologique et un groupe d'enfants appariés en niveau de langage.

Tout d'abord, les études récentes concernant la Mémoire De Travail indiquent une défaillance de la Boucle Phonologique. Nos résultats ont confirmé ce trouble. En effet, aux tâches évaluant le stockage verbal, les enfants dysphasiques obtiennent des résultats déficitaires. Ils fonctionnent comme des enfants de même niveau de langage aux tâches d'empan de mots et de reconstruction d'ordre sériel. Lorsqu'ils ne peuvent pas faire appel à leurs connaissances lexicales et sémantiques, comme c'est le cas dans la tâche de répétition de non-mots, ils obtiennent des résultats inférieurs à ceux des enfants de même âge et de même niveau de langage.

Ensuite, nous voulions étudier le Calepin Visuo-Spatial des enfants dysphasiques. Les études rapportées par la littérature sont divergentes sur ce point. Nous avons mis en évidence une défaillance de cette composante lorsque l'épreuve demande un traitement simultané (Patterns Visuels). Lorsqu'elle demande un traitement séquentiel (Blocs de Corsi), nos résultats ne nous permettent pas de conclure à un déficit, cette épreuve étant peu discriminante pour la tranche d'âge des enfants testés.

Enfin, nous avons cherché à savoir si un déficit pouvait être trouvé au niveau de l'Administrateur Central. Pour cela, nous avons proposé une première tâche combinant un traitement et un stockage dans la modalité verbale. Dans cette tâche, les enfants dysphasiques ont obtenu des résultats significativement plus faibles que ceux du groupe d'enfants appariés en âge. Ces résultats peuvent être la conséquence du trouble révélé au niveau du stockage dans les tâches de Mémoire à Court Terme verbale. La seconde tâche combine un traitement et un stockage dans la modalité visuo-spatiale. Dans cette épreuve, les résultats des enfants dysphasiques ne sont pas statistiquement différents de ceux des enfants des deux groupes contrôles. Nous ne pouvons donc pas conclure à un déficit en MDT visuo-spatiale, notre épreuve étant peu discriminante pour la tranche d'âge des enfants testés.

Ces différents résultats confirment bien une atteinte au niveau verbal et particulièrement phonologique chez les enfants dysphasiques. Nous remarquons un problème de stockage qui se répercute dans les tâches incluant un stockage et un traitement. Concernant la modalité visuo-spatiale, nos résultats indiquent seulement un déficit lorsque le mode de présentation de l'information est simultané.

Dans nos recherches, nous avons été étonnées du nombre important d'études anglo-saxonnes par rapport à la rareté des études françaises consacrées à ce sujet. Par ailleurs, la Mémoire De Travail verbale a suscité un plus grand intérêt que la mémoire visuo-spatiale. C'est pourtant un domaine qui mériterait d'être plus étudié. En effet, l'avancée des recherches sur l'évaluation de la Mémoire De Travail permettrait d'adapter les prises en charge orthophoniques et de créer des aménagements scolaires pour que les enfants ne soient pas pénalisés par ce trouble.

BIBLIOGRAPHIE

Adams, A.M., & Gathercole, S.E. (2000). Limitations in working memory: implications for language development. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 35(1), 95-116.

de Ajuriaguerra, J., Borel-Maisonny S., Diatkine R., Narlian S., & Stambak M. (1958). Le groupe des audimutités. *Psychiatrie de l'enfant*, 1, 6-62.

de Ajuriaguerra, J., Bresson F., Fraisse P., Inhelder B., Oleron P., & Piaget J. (1963). Problèmes de psycholinguistique. 109-142. Paris : PUF.

de Ajuriaguerra, J., Friedrich, F., Jaeggi, A., Kocher, F., Maquard, M., Paunier, A., Quinodoz, D., & Siotis, E. (1963). Organisation psychologique et troubles du développement du langage : étude d'un groupe d'enfants dysphasiques. In: Ajuriaguerra J.

de Ajuriaguerra, J., Jaeggi A., Guignard F., Kicher F., Maquard M., Roth S., & Schmid E. (1965). Evolution et pronostic de la dysphasie chez l'enfant, *Psychiatrie de l'enfant*, 8, 391-452.

American Psychiatric Association. (1994). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-IV)*. Washington DC : American Psychiatric Association.

Archibald, L.M.D., & Gathercole, S.E. (2006). Visuospatial immediate memory in Specific Language Impairment. *Journal of Speech, Language, & Hearing Research*, 49, 675-693.

Archibald, L.M.D., & Gathercole, S.E. (2007). The complexities of complex span : Specifying working memory deficits in SLI. *Journal of Memory and Language*, 57, 177-194.

Baddeley, A.D. (1986). *Working Memory*. Oxford : Clarendon Press.

Baddeley, A.D. (1990). *Human memory : Theory and practice*. Hove, UK : Lawrence Erlbaum Associates.

Baddeley, A. D. (1993). *La mémoire humaine théorie et pratique*. Grenoble : P.U.G.

Baddeley, A.D. (1996). Exploring the central executive. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 49A, 5-28.

Baddeley, A.D. (1998). Working memory : Memoire de travail. *Life Sciences*, 321, 167-173.

Baddeley, A.D., & Hitch, G.J. (1974). Working memory. In G. A. Bower (Ed.), *Recent advances in learning and motivation*, 8, 47-90. New York : Academic Press.

-
- Bavin, E.L., Wilson, P.H., Maruff, P., & Sleeman, F. (2005). Spatio-visual memory of children with specific language impairment : evidence for generalized processing problems. *International Journal of Language and Communication Disorders*, 40(3), 319-332.
- Bishop, D.V.M. (1992). The underlying nature of specific language impairment. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 33, 1-64.
- Bishop, D.V.M. (2004). Specific language impairment : diagnostic dilemmas. In L. Verhoeven & H. Van Balkom (Eds.), *Classification of Developmental Language Disorders* (pp. 309-326). Mahwah, N. J. : Erlbaum.
- Bishop, D.V.M., & Edmundson, A. (1987). Specific language impairment as a maturational lag : evidence from longitudinal data on language and motor development. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 29, 442-459.
- Botting, N., & Conti-Ramsden, G. (2004). Characteristics of Children with Specific Language Impairment. In L. Verhoeven & van H. Balkom (Eds.), *Classification of Developmental Language Disorders*. (pp.23-38). Mahwah, N. J. : Erlbaum.
- Brady, S., Shankweiler, D., & Mann, V. (1983). Speech perception and memory coding in relation to reading ability. *Journal of Experimental Child Psychology*, 35, 345-367.
- Burgess, N., & Hitch, G. J. (1999). Memory for serial order : a network model of the phonological loop and its timing. *Psychological Review*, 106, 551-581.
- Casalini, C., Brizzolara, D., Chilosi, A., Cipriani, P., Marcolini, S., Pecini, C., Roncoli, S., & Burani, C. (2007). Non-word repetition in children with Specific Language Impairment : a deficit in phonological working memory or in long-term verbal knowledge? *Cortex*, 43, 769-776.
- Catale C., Closset A., & Majerus S. (2007). Evaluation de la mémoire chez l'enfant. In M-P Noël (Ed.), *Bilan neuropsychologique de l'enfant*. (pp 49-95). Bruxelles : Mardaga.
- Comblain, A. (2004). La composante morphosyntaxique du langage dans les dysphasies : données d'observation francophones. *Enfance*, 1, 36-45.
- Conti-Ramsden, G., Crutchley, A., & Botting, N. (1997). The extent to which psychometric tests differentiate subgroups of children with SLI. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 40, 765-777.
- Corsi, P. M. (1972). *Human memory and the medial temporal region of the brain*. McGill University, Montreal : Unpublished thesis.
- Cowan, N. (1999). The differential maturation of two processing rates related to digit span. *Journal of Experimental Child Psychology*, 72, 193-209.
- Della Sala, S., Gray, C., Baddeley, A.D., & Wilson, L. (1997). *The visual patterns test : a test of short-term visual recall*. Bury St.Edmunds, UK : Thames Valley Test Company.

Dempster, F.N. (1981). Memory span : sources of individual differences. *Psychological Bulletin*, 89, 63-100.

Dunn, L.M., Theriault-Whalen, C.M., & Dunn, L.M. (1993). Echelle de vocabulaire en images peabody. Adaptation française du Peabody Picture Vocabulary test-revised. Distribué en Belgique par ATM.

Ellis-Weismer, S.E., Evans, J.L., & Hesketh, L.J. (1999). An examination of verbal working memory capacity in children with specific language impairment. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 42, 1249-1260.

Gaonac'h, D., & Fradet, A. (2003). La mémoire de travail : développement et implication dans les activités cognitives. In M. Kail & M. Fayol (Eds.), *Les sciences cognitives et l'école. La question des apprentissages*, (pp 91-150). Paris : Presses Universitaires de France.

Gaonac'h, D., & Larigauderie, P. (2000). *Mémoire et fonctionnement cognitif : La mémoire de travail*. Paris : Armand Colin (collection U).

Gaonac'h, D., & Pross, N. (2005). Le développement de la mémoire de travail. In C. Hommet, I. Jambaqué, C. Billard, & P. Gillet (Eds.), *Neuropsychologie de l'enfant et troubles du développement*, (pp 185-203). Marseille : Solal.

Gathercole, S.E., Adams, A.-M., & Hitch, G.J. (1994). Do young children rehearse? An individual differences analysis. *Memory & Cognition*, 22, 201-207.

Gathercole, S.E., & Baddeley, A. D. (1989). Evaluation of the role of phonological STM in the development of vocabulary in children : A longitudinal study. *Journal of Memory and Language*, 28, 200-213.

Gathercole, S.E., & Baddeley, A.D. (1990). Phonological memory deficits in language disordered children : Is there a causal connection? *Journal of Memory and Language*, 29, 336-360.

Gathercole, S.E., & Baddeley, A.D. (1993). *Working Memory and Language*. Hove, England: Lawrence Erlbaum Associates.

Gérard, C.L. (1993). *L'enfant dysphasique*. Bruxelles : De Boeck Université.

Gillam, R., Cowan, N., & Marler, J. (1998). Information processing by school-age children with specific language impairment : evidence from a modality effect paradigm. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 41, 913-926.

Gupta, P. (2003). Examining the relationship between word learning, nonword repetition and immediate serial recall in adults. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 56A, 1213-1236.

Hick, R., Botting, N.F., & Conti-Ramsden, G.M. (2005). Cognitive abilities in children with specific language impairment (SLI) : Consideration of visuo-spatial skills. *International Journal of Language and Communication Disorders*, 40(2), 137-149.

-
- Hoffman, L.M., & Gillam, R.B. (2004). Verbal and spatial information processing constraints in children with specific language impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 47, 114-125.
- Just, M.A., & Carpenter, P.A. (1992). A capacity theory of comprehension. *Psychological Review*, 99, 122-149.
- Khomsî, A., Pasquet, F., Nanty, I., & Parbeau-Gu eno, A. (2005). Vitesse en Lecture (VL). Editions du Centre de Psychologie Appliquée : Paris.
- Korkman, M., & H akkinen-Rihu, P. (1994). A new classification of developmental language disorders (DLD). *Brain and Language*, 47, 96-116.
- Le Normand, M.T. (2004). Le développement perturb  du langage : retard ou trouble spécifique ? *La nouvelle revue de l' AIS (Adaptation et Int gration scolaire)*, 27, 67-76.
- Leonard, L.B. (1981). Facilitating linguistic skills in children with specific language impairment. *Applied Psycholinguistics*, 2, 89-118.
- Leonard, L.B. (2000). *Children with Specific Language Impairment* (Second Edition). Cambridge, MA : MIT Press.
- Logie, R.H. (1995). *Visuo-spatial working memory*. Hillsdale (USA) : Lawrence ErlbaumAssociates.
- Logie, R.H., & Pearson, D.G. (1997). The inner eye and the inner scribe of visuo-spatial working memory : Evidence from developmental fractionation. *European Journal of Cognitive Psychology*, 9, 241-257.
- Maillart, C., & Orban, A. (2008). Le bilan langagier de l'enfant dysphasique *Approche Neuropsychologique des Apprentissages chez l'Enfant*, 20, 211-220.
- Maillart, C., Schelstraete, M.-A., & Hupet, M. (2004). Les représentations phonologiques des enfants dysphasiques. *Enfance*, 56, 46-62.
- Majerus, S. (2007). La mémoire   court terme verbale et les interactions avec le langage, *Neuropsychologie de la mémoire de travail*. Marseille : Solal.
- Majerus, S. (2008). La mémoire verbale   court terme : un simple produit des interactions entre systèmes langagiers, attentionnels et de traitement de l'ordre sériel ? *Psychologie Française*, 53, 3, 327-341.
- Majerus, S., Glaser, B., Van der Linden, M., & Eliez, S. (2006b). A multiple case study of verbal short term memory in velo-cardio-facial syndrome. *Journal of Intellectual Disability Research* 50, (6), 457-469.
- Majerus, S., Leclercq, A., Grossmann, A., Billard, C., Touzin, M., Van der Linden, M., & Poncelet, M. (2009). Serial order short-term memory capacities and specific language impairment : No evidence for a causal association. *Cortex*, 45, 708-720.
-

-
- Majerus, S., & Poncelet, M. (2004). Mémoire à court terme verbale : cause ou conséquence du développement du langage. In M.N. Metz-Lutz, E. Demont, C. Seegmuller, M. de Agostini, & N. Bruneau (Eds.), *Développement cognitif et troubles des apprentissages : évaluer, comprendre, rééduquer et prendre en charge*. Marseille : Solal.
- Majerus, S., Poncelet, M., Greffe, C., & Van der Linden, M. (2006a). Relations between vocabulary development and verbal short-term memory. *Experimental Child Psychology*, 93, 95-119.
- Majerus S., Vrancken G., & Van der Linden M. (2003). Perception and short-term memory for verbal information in children with specific language impairment : Further evidence for impaired short-term memory capacities. *Brain and Language*, 87, 160-161.
- Marion, K. (2008). Visuo-spatial processing and executive functions in children with specific language impairment. *International Journal of Language and Communication Disorders*, 43(2), 181-200.
- Mc Dougall, S., Hulme, C., Ellis, A., & Monk, A. (1994). Learning to read: The role of short-term memory and phonological skills. *Journal of Experimental Child Psychology*, 58, 112-133.
- Montgomery, J.W. (2000). Verbal working memory in sentence comprehension in children with specific language impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 43, 293-308.
- Montgomery, J.W. (2003). Working memory and comprehension in children with specific language impairment : what we know so far. *Journal of Communication Disorders*, 36, 221-231.
- Nickisch, A., & Von Kries, R. (2009). Short-Term Memory (STM) Constraints in Children With Specific Language Impairment (SLI) : Are There Differences Between Receptive and Expressive SLI? *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 52, 578-595.
- Norman, D. A., & Shallice, T. (1980). Attention to action : Willed and automatic control of behavior. In R. J. Davidson, G. E. Schwartz, & D. Shapiro (Eds.), *Consciousness and self-regulation*, 4, 1-18. New York : Plenum.
- Organisation Mondiale de la Santé. CIM-10/ICD-10 (1994). *Classification Internationale des Troubles Mentaux et des Troubles du Comportement, Critères diagnostiques pour la recherche*. Paris : OMS-Masson.
- Parisse, C., & Maillart, C. (2010). Nouvelles propositions pour la recherche et l'évaluation du langage chez les enfants dysphasiques. In C. Gruaz & C. Jacquet-Pfau (Eds.), *Autour du mot : pratiques et compétences*, (pp 201-222). Limoges : Lambert-Lucas.

Parisse, C., & Mollier, R. (2008). Le déficit de mémoire de travail chez les enfants dysphasiques est-il ou non spécifique du langage ? In J. Duran, B. Habert & B. Laks (Eds.), *Proceedings of the World Congress in French Linguistics*. Paris : Institut de Linguistique Française.

Pickering, S. (2004). Développement de la mémoire visuo-spatiale et troubles des apprentissages. In M.N. Metz-Lutz, E. Demont, C. Seegmuller, M. De Agostini, & N. Bruneau (Eds.), *Développement cognitif et troubles des apprentissages : évaluer, comprendre, rééduquer et prendre en charge*, (pp 51-68). Marseille : Solal.

Pickering, S., & Gathercole, S.E. (2001). *Working Memory Test Battery for Children*. London : Pearson Assessment.

Pickering, S., Gathercole S.E., Hall M., & Lloyd S.A. (2001). Development of memory for pattern and path : Further evidence for the fractionation of visual and spatial short-term memory. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 54A, 397-420.

Pierart, B. (2004). Introduction : Les dysphasies chez l'enfant: un développement en délai ou une construction langagière différente. *Enfance*, 56(1), 5-19.

Poncelet, M., Majerus, S., & Van der Linden, M. (2009). *Traité de Neuropsychologie de l'Enfant*. Marseille : Solal.

Poncelet, M., & Van der Linden, M. (2003). L'évaluation du stock phonologique de la mémoire de travail : élaboration d'une épreuve de répétition de non-mots pour population francophone. *Revue de Neuropsychologie*, 13, 3, 377-407.

Pross, N., Gaonac'h, D., & Gaux, C. (2008). Working memory development : Central executive's relationships with the phonological loop and the visuospatial sketchpad in second and fifth grade children. *Psychologie Française*, 53, 307-326.

Rapin, I., & Allen, D.A. (1983). Developmental language disorders : nosologic considerations. In : U Kirk (Ed), *Neuropsychology of language, reading and spelling*. New York : Academic Press.

Roulin, J.-L., & Monnier, C. (1996). La mémoire de travail. In F. Eustache, B. Lechevalier, & F. Viader (Eds.), *La mémoire : neuropsychologie clinique et modèles cognitifs*. Bruxelles : De Boeck.

Soares-Boucaud, I., Labruyère, N., Jery, S., & Georgieff, N. (2009). *Dysphasies développementales ou troubles spécifiques du développement du langage*. EMC, Psychiatrie/Pédopsychiatrie, 37-201-E-15. Paris : Elsevier Masson.

Soprano, A. M., & Narbona, J. (2009). *La mémoire de l'enfant, Développement normal et pathologique*. Issy-les-Moulineaux : Masson.

Van der Kaa, M.A., & Majerus, S. (2007). Evaluation et rééducation du versant « phonologique » de la mémoire à court terme. In G. Aubin, F. Coyette, P. Pradat-Diehl, & C. Vallat-Azouvi (Eds.), *Neuropsychologie de la mémoire de travail* (pp. 87-111). Marseille : Solal.

de Weck, G. (2004). Les troubles pragmatiques et discursifs dans la dysphasie. *Enfance*, 56, 91-106.

Wilson J.T.L., Scott J.H., & Power K.G. (1987). Developmental differences in the span of visual memory for pattern. *British Journal of Developmental Psychology*, 5, 249-255.

ANNEXES

Annexe I :

1. Caractéristiques des enfants dysphasiques

Sujet	Âge (année ; mois)	Classe	Âge de début de rééducation orthophonique	Phonologie production	Vocabulaire Production	Vocabulaire Compréhension	Morphosyntaxe Production	Morphosyntaxe Compréhension	Vitesse en lecture (Indice PL : précision en lecture) Centile (norme à partir du CE1)
Mattéo	9	CE1	4	ELO -1,3ET	ELO -1,25ET	ELO moyenne	ELO -0,3ET	ELO moyenne	62,22% Centile 25-50
Gaston	8;3	CE1	3;9	NEEL -3ET	NEEL +1ET	NEEL +1ET	NEEL -0,2ET	NEEL +1ET	81% centile 75-90
Louis	9;10	CM1	4	ELO moyenne	ELO -1,5ET	ELO moyenne	ELO -1,4ET	ELO moyenne	80% centile 50
Nils	7;8	CE1	3;5	Test qualitatif, erreurs déviantes	TVAP : Age de développement : 3 ans 6 mois	TVAP : Age de développement : 4;6ans	TCG-R : Age de développement : 4;9 ans	0-52 : Age de développement : 6 ans	53,57% centile 10
Melody	10;1	CM1	4	EEL -3ET (norme 4ans)	ELO centile 50	ELO centile 50	TCG Note standard : 1	0-52 Moyenne	49,36% <centile 10
Kévin B.	8	CE2	4;2	Test qualitatif, erreurs déviantes	NEEL -0,4ET	NEEL moyenne	NEEL chuté (qualitatif)	NEEL normal (qualitatif)	50% <centile 10
Rémi	8;5	CE2	3	NEEL (forme G) -4ET	NEEL (forme G) -1,5ET	NEEL (forme G) +1ET	NEEL (forme G) -2,3ET	NEEL (forme G) -3,5ET	78,57% centile 50
Richard	7;11	CE1	4	ELO : -15ET	ELO QQF : -1,46ET QQC : +1,45ET	ELO -0,05ET	ELO -1,84ET	ELO -3,3ET	68,42% centile 50

Geoffroy	10;11	CM2		L2MA -5,8ET		EVIP 1,5ET	ELO 0,1ET	ELO 0,5ET	66% <centile 10
Clément	7;10	CE2	3	ELO centile 10	ELO centile 10	ELO centile 10	ELO centile 10	ELO centile 90	84% centile 50-75
Baptiste	9	CE2	5	ELO centile 50 NEEL -0,19ET	ELO centile 25	ELO centile 50 NEEL +0,26ET	ELO centile 25 NEEL -2,05ET	ELO centile 10 NEEL -1,67	65% centile 10-25
Thomas	9;6	CE2		NEEL -2,4ET	NEEL - 2,14ET	NEEL -4,16ET	NEEL -3,13ET	NEEL -1,11ET	67% centile 10-25
Charles-Edouard	8;8	passé en CE2 (testé en août)	3;6	NEEL -4,27ET	NEEL -2,88ET	NEEL -0,43ET	NEEL -3,04ET	NEEL -0,34ET	70% CE1 : centile 50 CE2 : centile25
Carla	8;6	CE1	4;6	ELO -1ET	ELO -1ET	ELO -2,9ET	ELO -0,7ET	ELO -0,06ET	68% centile 50
Marie	7	CE1	4	ELO -3ET	ELO -1,5ET	ELO -0,2ET	ELO -1,5ET	ELO +1ET	50% centile 10
Florent	9;2	CM1	4	des simplifications en parole, parfois inintelligibilité	ELO -1,61ET	ELO -1,83ET	ELO +0,48ET	ELO erreurs déviantes	92% centile 90
Adrien	7;9	CE1	5	ELO centile 25	ELO <centile 10	ELO centile25	ELO <centile 10	ELO centile50	66% centile 25-50
Anthony	8;2	CE2		Test qualitatif : erreurs déviantes	NEEL -1,29 ET	NEEL -1,08 ET	TCG-R -3,5 ET Age de développement : 4;3 ans	O-52 Note Standard : 7 Age de développement : 6;3 ans	57% <centile 10
Nicolas	9;2	CM1	3	ELO Centile 10	ELO Centile 25	ELO Centile 25	ELO Centile 10	ELO Centile 50	76% centile 25-50
Kévin E	10;9	CM2	Résultats indisponibl es (dégâts des eaux)	Résultats indisponi- bles (dégâts des eaux dans le cabinet de l'orthophoniste)	Résultats indisponibles (dégâts des eaux dans le cabinet de l'orthophoniste)	Résultats indisponibles (dégâts des eaux dans le cabinet de l'orthophoniste)	Résultats indisponibles (dégâts des eaux dans le cabinet de l'orthophoniste)	Résultats indisponibles (dégâts des eaux dans le cabinet de l'orthophoniste)	95,71% centile 90

Annexe II :

1. Protocole

1.1. Récapitulatif des épreuves :

	ÉPREUVES
Epreuves d'appariement	EVIP : Epreuve de Vocabulaire en Images Peabody (Thériault-Whalen & Dunn, 1993)
Boucle Phonologique	Répétition de non-mots (Poncelet & Van der Linden, 2003) Tâche de reconstruction de l'ordre sériel (Majerus et al., 2006) Empan de mots (épreuve créée pour le mémoire)
Calepin Visuo-Spatial	Blocs de Corsi (Corsi, 1972) Patterns Visuels (Wilson, Scott & Power, 1987)
Administrateur Central	Listening Span (épreuve créée pour le mémoire, inspirée de la tâche de Pickering & Gathercole, 2001a) Tâche de détection d'intrus visuels et rappel de leurs localisations (épreuve créée pour le mémoire)
Epreuves complémentaires	Une évaluation de l'articulation Vitesse en lecture (Khomsî, Pasquet, Nanty & Parbeau-Gueno, 2005)

1.2. Articulation

Phonèmes consonantiques	Phonèmes vocaliques oraux	Phonèmes vocaliques nasaux
pa	pa	pan
ta	pi	pon
ka	pou	pin
ba	po	pun
da	pé	
ga	pè	
va	peu	
za	pu	
ja		
la		
ma		
na		
ra		
gna		
ya		

1.3. Répétition de non-mots (Poncet & Van der Linden, 2003)

Annexe 1 : Mémoire phonologique à court terme

Répétition de non-mots (stock phonologique) (articuler les syllabes de chaque item en une seule fois)

a) simples (training: PE-BUN-JA-ZOU)

21	BE	FO
22	ZIN	GU
23	Pé	MUN

31	BO	FE	NAN
32	PUN	Mé	DA
33	Zè	GON	MUN

41	BUN	FO	NA	GU
42	ZU	GON	MEU	CHI
43	PAN	Mé	DUN	KO

51	ZIN	GU	MUN	CHON	Lé
52	Pé	MEU	DUN	KIN	VO
53	BO	FUN	NAN	GON	TI

61	PE	Mé	DA	KIN	VO	REU
62	BI	FO	NA	GON	TEU	ZIN
63	ZOU	GU	MUN	CHI	LEU	Pé

71	BUN	FE	NAN	GU	TO	Zè	LEU
72	PUN	Mé	DA	KAU	VE	REU	CHI
73	ZOU	GON	MEU	CHI	LUN	Pé	TO

81	Pé	MEU	DA	KIN	VO	RE	CHON	PUN
82	ZIN	GU	Mé	CHI	LEU	PUN	TO	Zè
83	BE	FO	NAN	GON	TI	ZU	Lé	BUN

Longueur:

Nb. d'items:

Nb. de syllabes:

b) complexes (training: PRE-SPAN-BLI-VLUN)

21	SPON	KRUN
22	VLO	PLOU
23	BLU	PSA

31	VLEU	PLO	SCOU
32	SPUN	KRO	VRI
33	BLOU	PSUN	GLO

41	SPIN	KRE	VRON	DRè
42	BLO	PSé	GLOU	FLI
43	VLI	PLUN	SCO	GLE

51	BLIN	PERSON	GLI	FLA	TRAN
52	VLé	PLOU	SCUN	GLEU	DRO
53	SPOU	KRè	VRIN	DRON	FRA

61	BLUN	PSA	GLé	FLIN	TRE	GRU
62	SPU	KRON	VRUN	DROU	FREU	SPO
63	VLU	PLE	SCAN	GLOU	DRè	PRA

Longueur: Nb. d'items: Nb. de syllabes:

Total items: Total syllabes:

1.4. Tâche de reconstruction de l'ordre sériel (adaptée de Majerus et al., 2006)

1 ^{er} essai :	2 ^{ème} essai :
2-1	1-2
3-1-2	2-1-3
4-2-3-1	4-3-1-2
1-4-2-5-3	3-5-4-2-1
5-3-1-4-2-6	6-2-5-3-1-4
3-5-6-2-4-7-1	5-7-4-1-2-3-6
6-4-1-3-8-5-2-7	1-6-2-5-7-4-3-8
9-7-1-6-5-3-4-2-8	7-1-6-4-8-9-2-3-5

1.5. Empan de mots (épreuve créée pour le mémoire)

Démonstrations :

Poisson - carreau
 pompier - docteur

Empan 2	gâteau - réveil
	cuillère - ciseaux
Empan 3	toilette - soleil –outils
	sirop - travail – galette
Empan 4	étoiles – chaussures - mouchoir – facteur
	baaignoire - serviette- école - garçon -
Empan 5	lunettes - balance - trottoir - couteau - piscine
	maison - cadeaux– lacets – fromages – shampooing
Empan 6	sapin - canard– ballon – poissons – marteau - devoirs/travail
	souris – poussette– montagne-carottes – bébé – voitures
Empan 7	cheveux - vacances - café - vélo– parfum - stylos/crayons - amis/ copains
	poubelle – savon - tableau - fenêtre- bougies - nuages – lumière

1.6. Blocs de Corsi (Corsi, 1972)

Démonstrations :

3 - 4

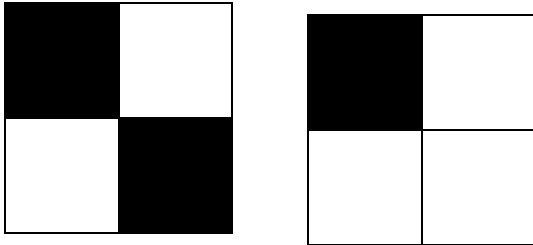
7 - 1

Empan 2	8 - 5
	6 - 4
Empan 3	4 - 7 - 2
	8 - 1 - 5
Empan 4	9 - 3 - 1 - 5
	4 - 9 - 8 - 7
Empan 5	3 - 4 - 1 - 7 - 2
	8 - 5 - 4 - 1 - 9
Empan 6	2 - 3 - 6 - 4 - 9 - 5
	9 - 8 - 1 - 4 - 5 - 6
Empan 7	5 - 9 - 4 - 7 - 3 - 6 - 2
	6 - 5 - 4 - 7 - 3 - 2 - 1
Empan 8	1 - 8 - 6 - 7 - 3 - 2 - 4 - 9
	4 - 5 - 8 - 2 - 1 - 7 - 9 - 3
Empan 9	2 - 3 - 6 - 7 - 4 - 8 - 1 - 9 - 5
	8 - 9 - 4 - 3 - 2 - 7 - 6 - 5 - 1

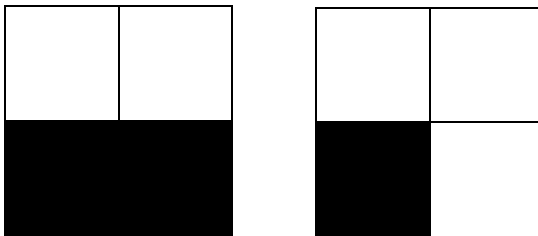
1.7. Patterns Visuels

Démonstrations

A)

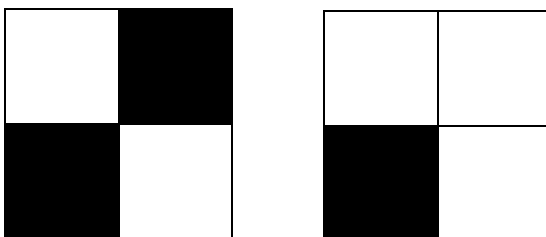


B)

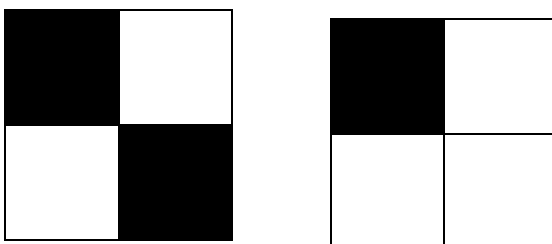


Empan 1

A)

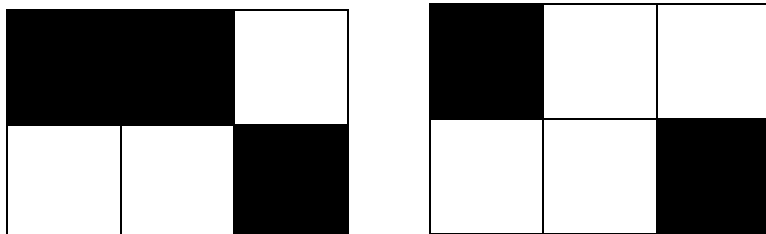


B)

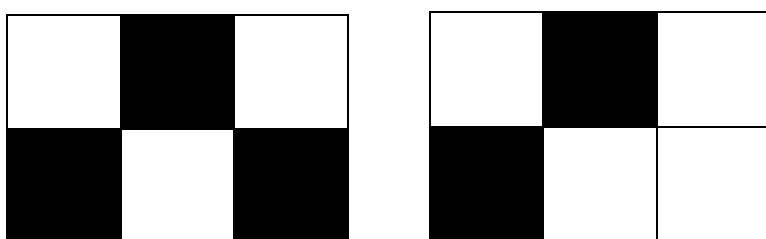


Empan 2

A)

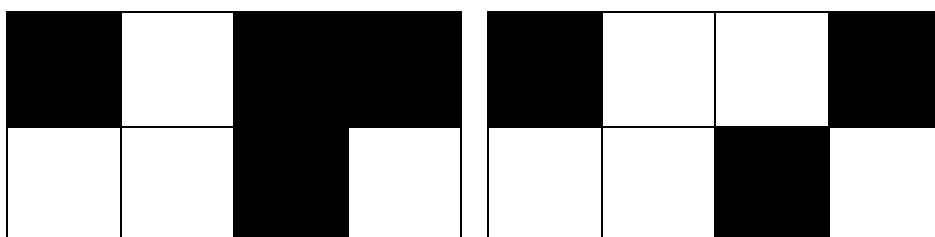


B)

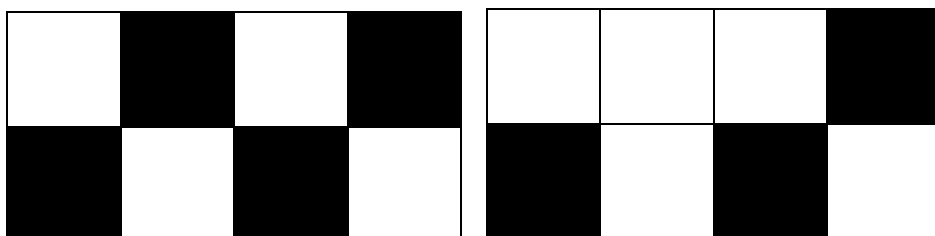


Empan 3

A)

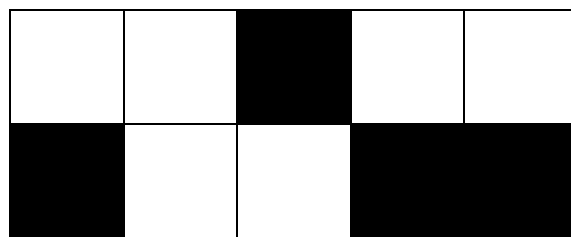
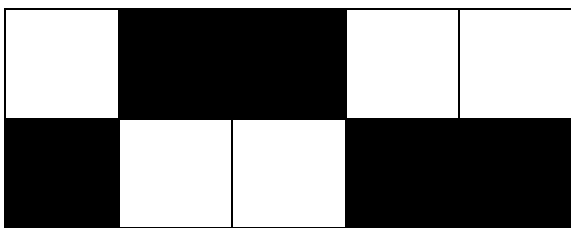


B)

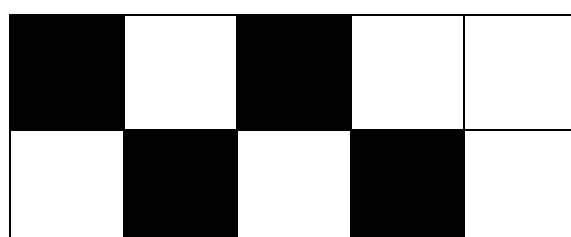
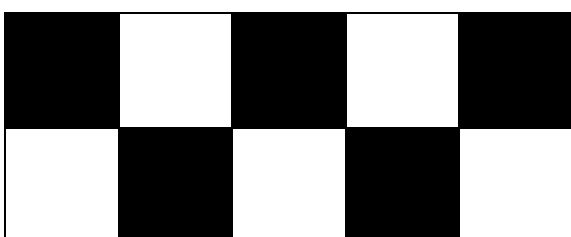


Empan 4

A)

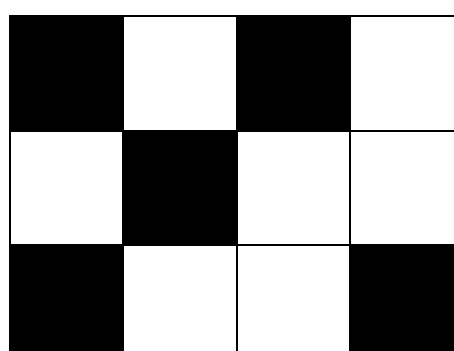
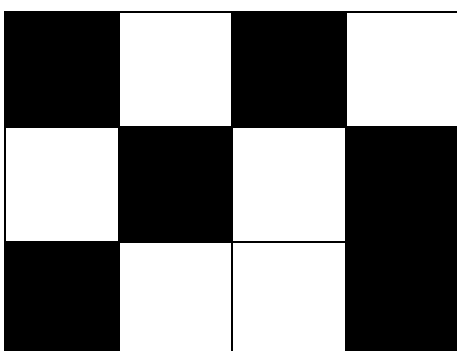


B)

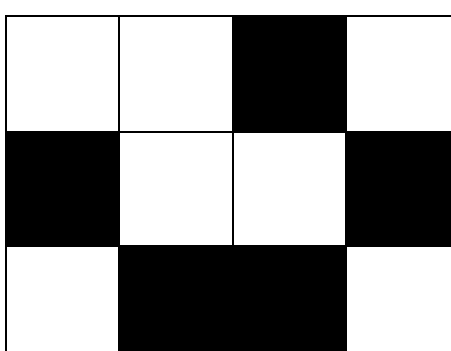
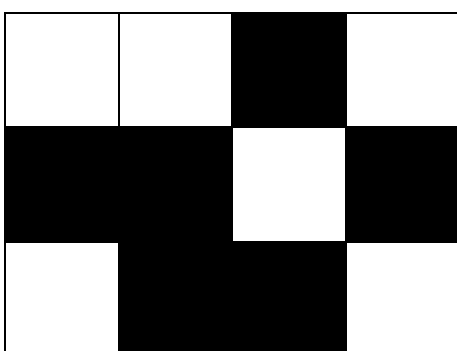


Empan 5

A)

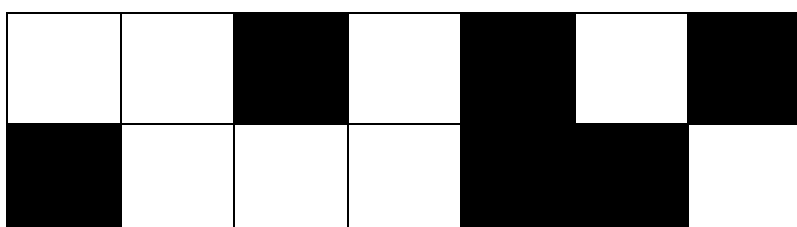
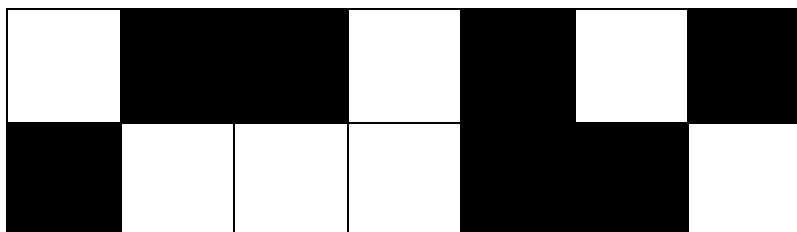


B)

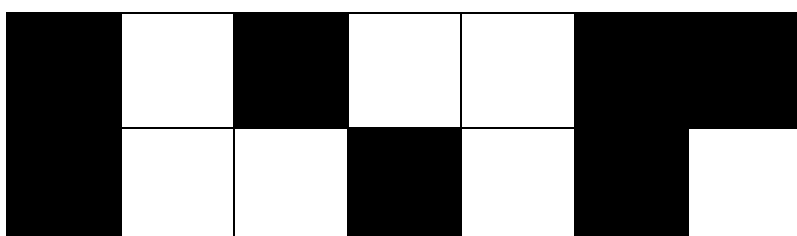
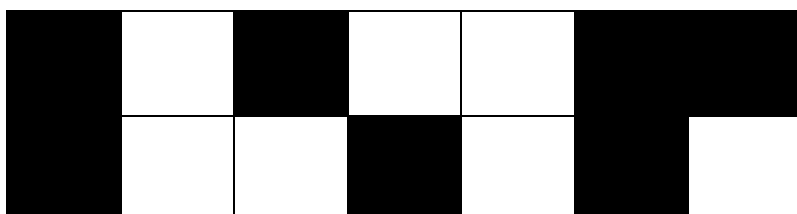


Empan 6

A)

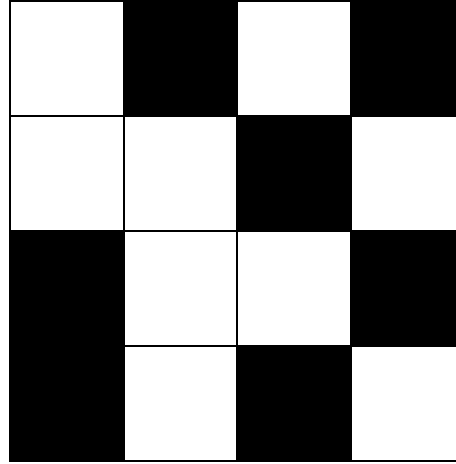
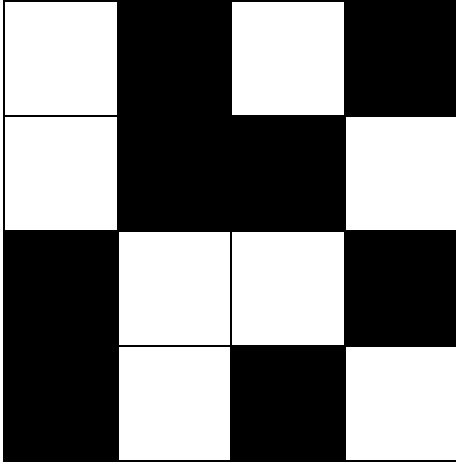


B)

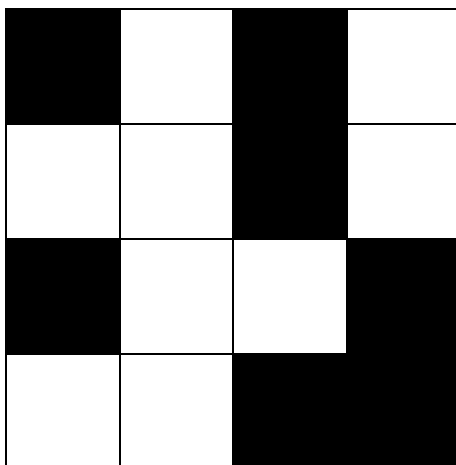
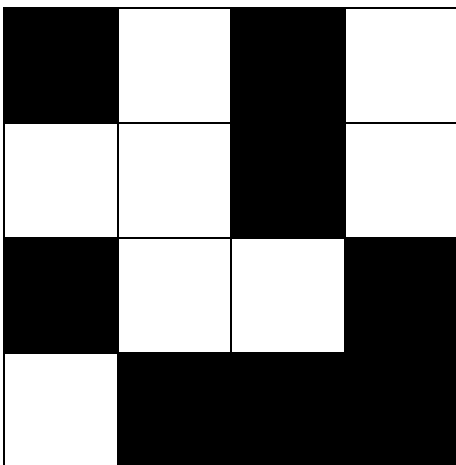


Empan 7

A)

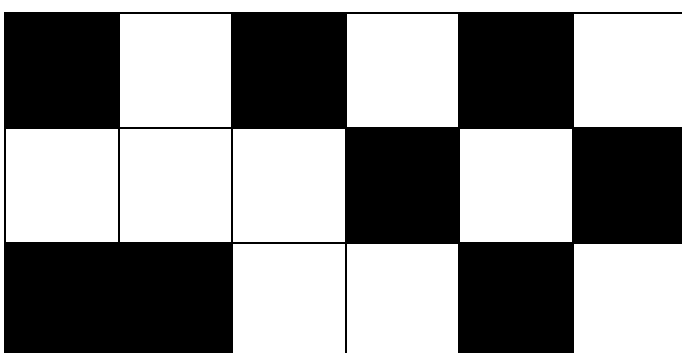
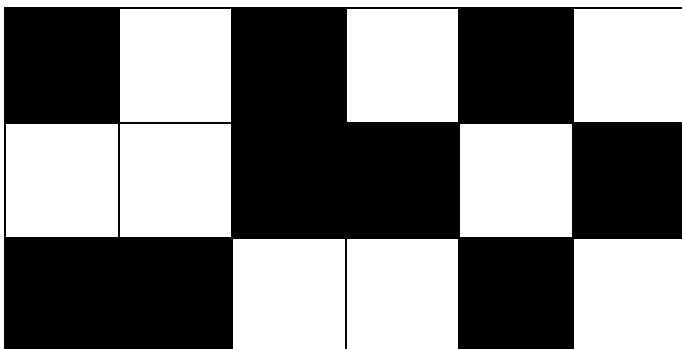


B)

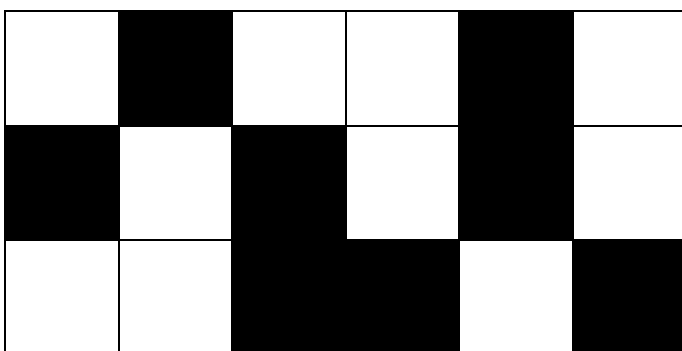
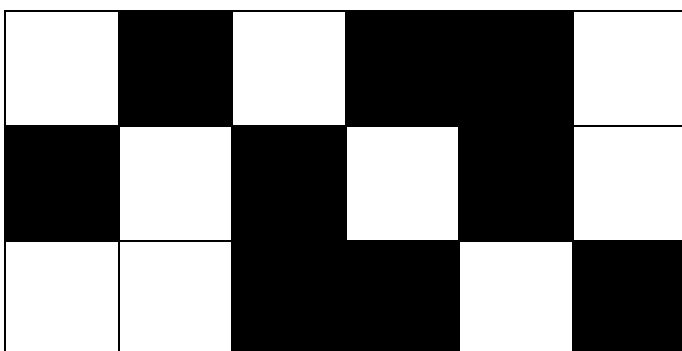


Empan 8

A)

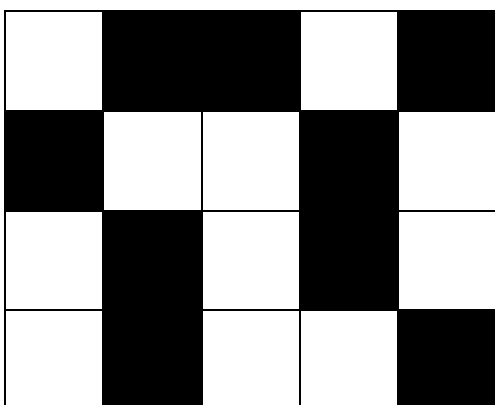
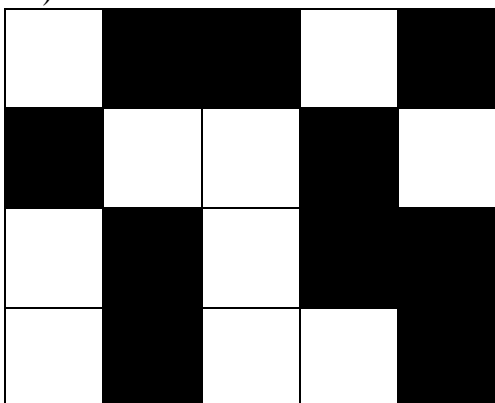


B)

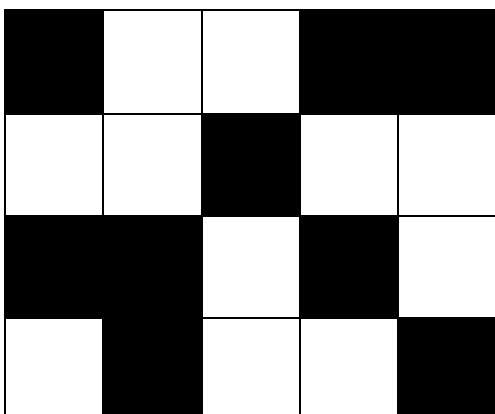
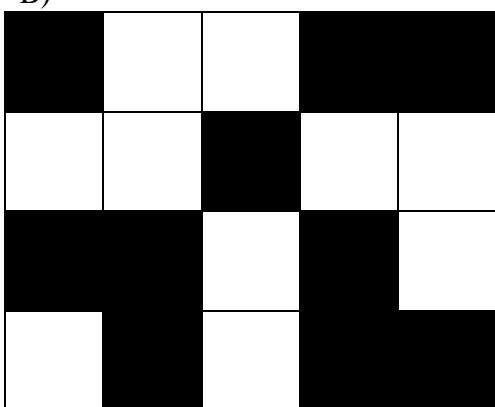


Empan 9

A)



B)



1.8. Listening Span (épreuve créée pour le mémoire)

Démonstration:

- Aujourd'hui, le pêcheur a attrapé beaucoup de... poissons
- Quand il y a un incendie quelque part, il faut vite appeler les... pompiers

- Je tousse et j'ai de la fièvre; maman va m'emmener chez le... médecin/docteur
- Attention! Si tu lances le ballon trop fort sur la vitre, tu peux casser un... carreau

EMPAN 2

- Si on veut se lever à l'heure demain matin, il faudra faire sonner le - réveil
- C'est mon anniversaire je vais souffler mes - bougies

- Je vais chez le coiffeur pour me faire couper les - cheveux
- Le père Noël va m'apporter des - cadeaux

EMPAN 3

- Pour mon anniversaire, j'ai invité tous mes - amis/copains
- On se lave les mains avec du - savon
- Pour ce soir, la maîtresse a donné beaucoup de - devoirs/travail

- Pour Noël, on décore le - sapin
- Au foot, on donne un coup de pied dans le - ballon
- Il fait « coin coin » et barbote dans la mare; c'est le - canard

EMPAN 4

- Pour couper ma viande, j'ai besoin d'une fourchette et d'un - couteau
- Il dépose le courrier dans ma boîte aux lettres c'est le - facteur
- Pour mon anniversaire, on a mis des bougies sur - le gâteau
- Après l'école je rentre à la - maison

- Quand il fait beau, il brille dans le ciel c'est le - soleil
- Elles ont des lacets, elles se mettent aux pieds, ce sont les - chaussures
- Quand je suis enrhumé, je me mouche dans un - mouchoir
- Cette dame est enceinte, elle attend un - bébé

EMPAN 5

- Il a deux roues et un guidon et je pédale pour le faire avancer c'est le - vélo
- Pour planter un clou, j'utilise un - marteau
- Le garagiste répare les - voitures
- La nuit, elles brillent dans le ciel ; ce sont les - étoiles
- C'est sale, jette ça à la - poubelle

- Le lapin mange des - carottes
- Il fait noir dans cette pièce, peux-tu allumer la - lumière
- Le camembert et le gruyère sont des - fromages
- Il ne voit pas bien, il doit porter des - lunettes
- En sortant de la douche, pour m'essuyer je prends une - serviette

EMPAN 6

- Le chat court après les - souris
- Quand on n'est pas une fille, on est un - garçon
- Tous les matins, je me lève pour aller à l' - école
- J'en ai dans ma trousse, ils servent à écrire ce sont des - stylos/crayons
- En été, il n'y a pas d'école car ce sont les - vacances
- Pour manger mon yaourt, je prends une petite - cuillère

- Lorsqu'il ne fait pas beau et qu'il va pleuvoir, dans le ciel, il y a de gros -nuages
- Ils servent à découper le papier, ce sont les - ciseaux
- Pour sentir bon, je mets du -parfum
- Pour promener un bébé, on le met dans une - poussette
- Je me lave les cheveux avec du - shampooing
- Pour la fête des rois, on la mange, il y a une fève dedans, c'est la -galette

EMPAN 7

- La maîtresse écrit à la craie sur le -tableau
- Je prends mon bain dans la - baignoire
- Ils nagent dans l'aquarium ce sont les - poissons
- Je suis malade, avec une cuillère, je prends du -sirop
- Papa met deux sucres dans son - café
- Quand on se brosse les dents, se lave la figure, on fait sa - toilette
- Il fait chaud dans cette pièce, peux-tu ouvrir la - fenêtre

- Le marteau et le tournevis se rangent dans la caisse à - outils
- La voiture roule sur la route tandis que les piétons marchent sur le - trottoir
- Les enfants vont à l'école et les adultes au - travail
- Pour lacer mes chaussures, je fais un nœud avec les - lacets
- Pour se peser, on monte sur une -balance
- Je prends mon maillot de bain et vais plonger dans le petit bassin de la - piscine
- Cet hiver, je vais faire du ski à la - montagne

1.9. Détection d'intrus visuels et rappel de leurs localisations (exemples des premières séries)

Démonstration

┌─┐	┌─┐	┌─┐
┌─┐	┌─┐	┌─┐
┌─┐	┌─┐	┌─┐

┌─┐	┌─┐	┌─┐
┌─┐	┌─┐	┌─┐
┌─┐	┌─┐	┌─┐

	1	
	2	

Empan 2

ᚠ ᚠ	ᚠ ᚠ	ᚠ ᚠ
ᚠ ᚠ	ᚠ ᚠ	ᚠ ᚠ
ᚠ ᚠ	ᚠ ᚠ	ᚠ ᚠ

ᚠ ᚠ	ᚠ ᚠ	ᚠ ᚠ
ᚠ ᚠ	ᚠ ᚠ	ᚠ ᚠ
ᚠ ᚠ	ᚠ ᚠ	ᚠ ᚠ

2		
		1

Empan 3

π ÷	π ÷	π ÷
π ÷	π ÷	π ÷
π ÷	π ÷	π ÷

π ÷	π ÷	π ÷
π ÷	π ÷	π ÷
π ÷	π ÷	π ÷

π ÷	π ÷	π ÷
π ÷	π ÷	π ÷
π ÷	π ÷	π ÷

		3
	1	
2		

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Modèle de Mémoire De Travail de Baddeley (1986)

Tableau 1 : Récapitulatif des âges chronologiques et des scores bruts au test de l'Evip (et écarts-types) des trois groupes d'enfants (Dys, DNL-âge, DNL-langage)

Tableau 2 : Scores moyens (et écarts-types) des trois groupes d'enfants (Dys, DNL-âge, DNL-langage) aux trois tâches évaluant la Boucle Phonologique

Tableau 3 : Scores moyens (et écarts-types) des trois groupes d'enfants (Dys, DNL-âge, DNL-langage) aux deux tâches évaluant le Calepin Visuo-Spatial

Tableau 4 : Scores moyens (et écarts-types) des trois groupes d'enfants (Dys, DNL-âge, DNL-langage) aux deux tâches évaluant l'Administrateur Central

Tableau 5 : Tableau récapitulatif des effets de groupes significatifs selon les épreuves

TABLE DES MATIÈRES

ORGANIGRAMMES	2
1. <i>Université Claude Bernard Lyon1</i>	2
1.1 Secteur Santé :	2
1.2 Secteur Sciences et Technologies :	2
2. <i>Institut Sciences et Techniques de Réadaptation FORMATION ORTHOPHONIE</i>	3
REMERCIEMENTS	4
SOMMAIRE	5
INTRODUCTION	7
PARTIE THEORIQUE	8
I. LA DYSPHASIE	9
1. <i>Définitions et terminologie</i>	9
2. <i>Critères diagnostiques</i>	9
3. <i>Classifications</i>	10
3.1. Les classifications internationales.....	10
3.2. La classification de Rapin et Allen (1983).....	10
3.3. La classification de Parisse et Maillart (2010) en référence à Bishop (2004)	11
4. <i>Caractéristiques linguistiques et comorbidités des enfants présentant une dysphasie linguistique</i> <i>II</i>	11
4.1. Caractéristiques linguistiques.....	11
4.1.1. Habiletés phonologiques : une sous-spécification des représentations phonologiques	11
4.1.2. Habiletés lexicales	12
4.1.3. Habiletés morphosyntaxiques	12
4.1.4. Habiletés pragmatiques.....	12
4.2. Comorbidités.....	13
II. LA MEMOIRE DE TRAVAIL	13
1. <i>Définition de la Mémoire De Travail</i>	13
2. <i>Les composantes de la Mémoire De Travail</i>	14
2.1. L'Administrateur Central	14
2.2. La Boucle Phonologique	14
2.3. Le Calepin Visuo-Spatial	15
3. <i>Mémoire De Travail ou Mémoire à Court Terme ?</i>	15
4. <i>Aspect développemental de la Mémoire De Travail</i>	15
4.1. Au niveau de l'Administrateur Central	16
4.2. Au niveau de la Boucle Phonologique	16
4.3. Au niveau du Calepin Visuo-Spatial	17
5. <i>Relations entre les différentes composantes</i>	18
III. LA MEMOIRE DE TRAVAIL CHEZ LES ENFANTS DYSPHASIQUES	18
1. <i>La Boucle Phonologique</i>	18
1.1. Des résultats déficitaires chez les enfants dysphasiques dans les tâches de répétition de non-mots	18
1.2. Un développement malgré des résultats déficitaires	19
1.3. Interprétations	19
2. <i>Le Calepin Visuo-Spatial</i>	20
2.1. Des études en faveur de la préservation du Calepin Visuo-Spatial	20
2.2. Des études en faveur de l'atteinte du Calepin Visuo-Spatial.....	21
3. <i>La Mémoire De Travail (Administrateur Central)</i>	22
3.1. Une altération lorsque le stockage est verbal	22
3.2. Pas d'altération lorsque le stockage est visuo-spatial.....	23
PROBLEMATIQUE ET HYPOTHESES	24
I. PROBLEMATIQUE	25
II. HYPOTHESES.....	25
1. <i>Hypothèses générales</i>	25
2. <i>Hypothèses opérationnelles</i>	26
PARTIE EXPERIMENTALE	27
I. POPULATION	28

1.	<i>Choix de la population</i>	28
2.	<i>Recherche de population</i>	29
II.	PROTOCOLE	30
1.	<i>Les épreuves préliminaires</i>	30
2.	<i>Les épreuves de Mémoire De Travail (voir Annexe II)</i>	31
2.1.	La Boucle Phonologique.....	31
2.2.	Le Calepin Visuo-Spatial	33
2.3.	L 'Administrateur Central (épreuves faisant intervenir un stockage et un traitement)	34
III.	CONDITIONS DE PASSATION DU PROTOCOLE	35
1.	<i>Le lieu</i>	35
2.	<i>Les modalités de passation</i>	35
	PRESENTATION DES RESULTATS	37
I.	EVALUATION DES CAPACITES DE LA BOUCLE PHONOLOGIQUE	38
II.	EVALUATION DES CAPACITES DU CALEPIN VISUO-SPATIAL	39
III.	EVALUATION DES CAPACITES DE L 'ADMINISTRATEUR CENTRAL.....	40
	DISCUSSION DES RESULTATS	42
I.	VALIDATION DES HYPOTHESES ET ANALYSE DES RESULTATS	43
1.	<i>Vérification d'un déficit de la Boucle Phonologique</i>	43
2.	<i>Capacités du Calepin Visuo-Spatial selon le mode de présentation de l'information</i>	45
3.	<i>Capacités dans les épreuves mettant en jeu l'Administrateur Central</i>	46
4.	<i>Le déficit en Mémoire De Travail est-il inhérent au domaine verbal ou s'étend-il au domaine visuo-spatial ?</i>	48
II.	LIMITES DE L 'ETUDE	48
1.	<i>Le matériel</i>	48
2.	<i>La population</i>	49
3.	<i>La procédure</i>	50
III.	LES POINTS FORTS DE L 'ETUDE	50
1.	<i>Le matériel</i>	50
2.	<i>La population</i>	51
3.	<i>La procédure</i>	51
IV.	APPORT DE L 'ETUDE DANS NOTRE FUTUR EXERCICE PROFESSIONNEL.....	51
V.	PISTES POUR UNE POURSUITE DE L 'ETUDE	52
	CONCLUSION	53
	BIBLIOGRAPHIE	54
	ANNEXES	61
	ANNEXE I :	62
1.	<i>Caractéristiques des enfants dysphasiques</i>	62
	ANNEXE II :	64
1.	<i>Protocole</i>	64
1.1.	Récapitulatif des épreuves :	64
1.2.	Articulation	65
1.3.	Répétition de non-mots (Poncet & Van der Linden, 2003)	66
1.4.	Tâche de reconstruction de l'ordre sériel (adaptée de Majerus et al., 2006)	67
1.5.	Empan de mots (épreuve créée pour le mémoire)	67
1.6.	Blocs de Corsi (Corsi, 1972).....	68
1.7.	Patterns Visuels.....	69
1.8.	Listening Span (épreuve créée pour le mémoire).....	76
1.9.	Détection d'intrus visuels et rappel de leurs localisations (exemples des premières séries)	78
	TABLE DES ILLUSTRATIONS	81
	TABLE DES MATIERES	82

Clossais Servane

Falc'hun Gwen

ETUDE DES DIFFICULTES EN MEMOIRE DE TRAVAIL D'UN GROUPE D'ENFANTS DYSPHASIQUES DE TYPE LINGUISTIQUE

83 Pages

Mémoire d'orthophonie -UCBL-ISTR- Lyon 2011

RESUME

L'objectif de notre étude est d'examiner les composantes de la Mémoire de Travail chez les enfants dysphasiques de 7 à 11 ans.

La dysphasie est un trouble sévère et durable du développement du langage oral. Notre étude concerne les enfants présentant une Dysphasie Linguistique, dont les critères ont été définis par Bishop (2004) et repris par Parisse et Maillart (2010).

De nombreux auteurs suggèrent que, outre les troubles linguistiques, les enfants dysphasiques présentent un déficit de Mémoire De Travail (MDT). Pour étudier la MDT, nous nous sommes appuyées sur le modèle de Baddeley (1986) qui distingue 3 composantes de la MDT : Boucle Phonologique, Calepin Visuo-Spatial et Administrateur Central.

Plusieurs études ont mis en évidence une altération de la Boucle Phonologique chez les enfants dysphasiques. Les résultats sont plus nuancés concernant le Calepin Visuo-Spatial et l'Administrateur Central. Nous avons voulu confirmer cette atteinte de la Boucle Phonologique et évaluer l'intégrité du Calepin Visuo-Spatial et de l'Administrateur Central, en modalité verbale et visuo-spatiale. Pour cela, nous avons testé 20 enfants présentant une Dysphasie Linguistique puis nous avons comparé leurs résultats à ceux de deux groupes d'enfants au développement normal du langage : l'un apparié en âge, l'autre, en niveau de langage.

Nos résultats ont mis en évidence une atteinte de la bouche phonologique et particulièrement lorsque le matériel utilisé est composé de non-mots. Ce déficit au niveau du stockage se répercute dans la tâche de MDT verbale, qui associe un traitement à un stockage.

Notre étude révèle une atteinte du calepin visuo-spatial lorsque le mode de présentation est simultané. Nos épreuves de Mémoire à Court Terme et MDT visuo-spatiales ne nous permettent pas de conclure à un déficit lorsque le mode de présentation de l'information est séquentiel car elles ne sont peut-être pas assez discriminantes pour cette tranche d'âge.

MOTS-CLES

Dysphasie – Mémoire De Travail – Boucle Phonologique – Calepin Visuo-Spatial – Administrateur Central – Enfants

MEMBRES DU JURY

Myriam Di Qual, Pascale Ollagnon, Sybille Gonzalez

MAITRE DE MEMOIRE

Monique Sanchez

DATE DE SOUTENANCE

30 Juin 2011
