



<http://portaildoc.univ-lyon1.fr>

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

MANTERNACH-JARNIAS Carole
PLATTE-MALERBA Marjolaine

EVALUATION DU TROUBLE DU TRAITEMENT
AUDITIF CENTRAL CHEZ L'ENFANT
DYSPHASIQUE EXPRESSIF

Maître de Mémoire

HOEN Michel

FERROUILLET-DURAND Maud

GONZALEZ Sibylle

LEVY-SEBBAG Hagar

Date de Soutenance

ORGANIGRAMMES

1. Université Claude Bernard Lyon1

Président
Pr. GILLY François-Noël

Vice-président CEVU
M. LALLE Philippe

Vice-président CA
M. BEN HADID Hamda

Vice-président CS
M. GILLET Germain

Directeur Général des Services
M. HELLEU Alain

1.1. Secteur Santé :

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

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

U.F.R de Médecine et de
maïeutique - Lyon-Sud Charles
Mérieux
Directeur **Pr. KIRKORIAN Gilbert**

Institut des Sciences Pharmaceutiques
et Biologiques
Directeur **Pr. VINCIGUERRA Christine**

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

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

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 **M. DE MARCHI Fabien**

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 MAUME-DESCHAMPS
Véronique**

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

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

IUT LYON 1
Directeur **M. COULET Christian**

2. Institut Sciences et Techniques de Réadaptation FORMATION ORTHOPHONIE

Directeur ISTR
Pr. MATILLON Yves

Directeur de la formation
Pr. Associé 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
BONNEL Corinne
CLERGET Corinne

REMERCIEMENTS

Nous adressons tout d'abord notre reconnaissance et nos chaleureux remerciements à notre maître de mémoire, Monsieur Michel HOEN, pour son soutien, sa disponibilité, son aide précieuse et la qualité de son encadrement durant ces deux dernières années.

Nous remercions également les orthophonistes de nous avoir reçues dans leurs cabinets et de s'être rendues disponibles sur leur temps de travail aux fins de participer à la réalisation de notre étude. Nous adressons une pensée particulière à Mme Marie-Hélène ROMIER, orthophoniste à St Jean en Royans, pour son enthousiasme et sa grande implication dans le recrutement des enfants.

Nous témoignons également toute notre gratitude envers les parents sans l'autorisation desquels l'étude n'aurait pu se faire. Nous remercions également tous les enfants pour leur participation et leur coopération.

Enfin, nous adressons toute notre affection à nos familles respectives et à notre entourage proche, lesquels nous ont toujours soutenues et encouragées durant ces quatre années.

SOMMAIRE

ORGANIGRAMMES	2
1. <i>Université Claude Bernard Lyon1</i>	2
2. <i>Institut Sciences et Techniques de Réadaptation FORMATION ORTHOPHONIE</i>	3
REMERCIEMENTS.....	4
SOMMAIRE.....	5
INTRODUCTION.....	7
PARTIE THEORIQUE.....	9
I. LES PROCESSUS DU TRAITEMENT DU LANGAGE PARLE.....	10
1. <i>Le traitement auditif périphérique : les processus ascendants</i>	10
2. <i>Le traitement auditif central : les processus descendants.....</i>	11
3. <i>Particularités du traitement de la parole dans le bruit.....</i>	12
II. LES TROUBLES DU TRAITEMENT AUDITIF CENTRAL (TTA)	16
1. <i>Présentation du trouble du traitement auditif central (CAPD = Central Auditory Processing Disorders).....</i>	16
2. <i>Le diagnostic.....</i>	18
3. <i>La remédiation.....</i>	20
III. LA DYSPHASIE	21
1. <i>Définition-diagnostic</i>	21
2. <i>Terminologie-Prévalence.....</i>	22
3. <i>Les spécificités du trouble.....</i>	22
4. <i>Lien entre trouble du traitement auditif et TSDL.....</i>	24
PROBLEMATIQUE ET HYPOTHESES.....	25
I. PROBLEMATIQUE.....	26
1. <i>Un constat</i>	26
2. <i>Des questions</i>	26
II. HYPOTHESES	26
1. <i>Hypothèse générale.....</i>	26
2. <i>Hypothèses opérationnelles</i>	26
PARTIE EXPERIMENTALE	28
I. POPULATION.....	29
1. <i>Présentation de la population dysphasique.....</i>	29
2. <i>Présentation de la population contrôle.....</i>	30
3. <i>Vue d'ensemble de la population expérimentale.....</i>	30
4. <i>Appariement de l'ensemble des sujets d'étude.....</i>	31
II. PROTOCOLE EXPERIMENTAL.....	32
1. <i>Le test de perception de la parole dans le bruit.....</i>	32
2. <i>Les tests de langage</i>	38
PRESENTATION DES RESULTATS.....	43
I. TRAITEMENT STATISTIQUE DES DONNEES RECUEILLIES	44
1. <i>Les variables</i>	44
2. <i>Lecture des résultats</i>	44
3. <i>Les tests statistiques</i>	45
II. ETUDE COMPARATIVE ENTRE LA POPULATION DYSPHASIQUE ET LA POPULATION CONTROLE.....	46
1. <i>Comparaison intergroupe au niveau des mesures de seuils de réception de la parole (SRT) ...</i>	46
2. <i>Comparaison intergroupe au niveau des mesures d'avantages.....</i>	48
III. ETUDE DE CORRELATION LANGAGE/ PERFORMANCES AU TEST LISN-S CHEZ LES ENFANTS DYSPHASIQUES	50
1. <i>Présentation des résultats obtenus aux tests de langage.....</i>	50
2. <i>Corrélations avec le LISN-S.....</i>	52
3. <i>Etude de l'effet de l'âge des enfants dysphasiques sur les résultats au LISN-S.....</i>	56
DISCUSSION DES RESULTATS.....	58

I.	ANALYSE DES RESULTATS	59
1.	<i>Entre la population dysphasique et la population contrôle</i>	59
2.	<i>Au sein de la population dysphasique</i>	60
II.	VALIDATION DES HYPOTHESES	62
1.	<i>Hypothèse générale</i>	62
2.	<i>Hypothèses opérationnelles</i>	62
III.	CONFRONTATION AUX DONNEES DE LA LITTERATURE	63
1.	<i>Les ambiances de salles de classe</i>	63
2.	<i>Effet de l'âge</i>	64
IV.	INTERETS ET LIMITES DU PROTOCOLE	64
1.	<i>Intérêts du protocole</i>	64
2.	<i>Limites du protocole</i>	65
V.	PISTES POUR POURSUIVRE L'ETUDE	67
VI.	APPORTS PERSONNELS DU MEMOIRE	69
1.	<i>Connaissance des troubles auditifs centraux</i>	69
2.	<i>Expérience pré-professionnelle</i>	69
3.	<i>Apports pour la prise en charge orthophonique des enfants dysphasiques</i>	70
	CONCLUSION	71
	REFERENCES	72
	GLOSSAIRE	76
	ANNEXES	78
	ANNEXE I : LE SYSTEME NERVEUX AUDITIF	79
	ANNEXE II : LES MASQUAGES ENERGETIQUE ET INFORMATIONNEL	80
	ANNEXE III : DOCUMENT REDIGE PAR NOS SOINS POUR LA RECHERCHE DE LA POPULATION DYSPHASIQUE	81
	ANNEXE IV : FEUILLES DE PASSATION DES EPREUVES DE LANGAGE	83
	ANNEXE V : PRESENTATION DES DONNEES BRUTES	89
	1. <i>Données brutes recueillies à la suite de l'ensemble des passations du LISN-S</i>	89
	2. <i>Données brutes recueillies à la suite de l'ensemble des passations des épreuves de langage</i> ...	90
	ANNEXE VI : LA SITUATION DE SALLE DE CLASSE	92
	ANNEXE VII : PISTES D'INTERVENTION EN SALLE DE CLASSE	93
	TABLE DES ILLUSTRATIONS	94
I.	LISTE DES TABLEAUX	94
II.	LISTE DES FIGURES	94
	TABLE DES MATIERES	96

INTRODUCTION

La dysphasie, définie par l'existence d'un déficit durable des performances verbales sur le versant expressif et/ou réceptif, présente des facteurs étiologiques, qui, à l'heure actuelle, suscitent encore de nombreux débats au sein de la littérature. Aux théories faisant l'hypothèse de l'existence d'un déficit linguistique (la dysphasie serait spécifique au langage) s'opposent celles orientées vers l'hypothèse d'un déficit de traitement général de l'information auditive (hypothèses perceptives).

A cet égard, la notion de trouble du traitement auditif avancée par certains auteurs a particulièrement attiré notre attention, ceci pour plusieurs raisons. Tout d'abord, les troubles du traitement auditif se manifestent souvent dans des situations où, malgré une bonne audition, l'enfant rencontre des problèmes de perception du langage parlé en milieu bruyant, particulièrement à l'école. Ils sont régulièrement détectés dans un contexte de troubles déficitaires de l'attention ou de difficultés d'apprentissage, contexte dont la dysphasie fait partie. D'autre part, le thème des troubles du traitement auditif central (*Central Auditory Processing Disorders (CAPD)*) a pris de plus en plus d'ampleur au cours de la dernière décennie, ceci en raison du lien possible entre les troubles du traitement auditif, les troubles d'apprentissage en général et les troubles du langage en particulier. La co-occurrence de troubles du langage et de troubles du traitement auditif soulève la question de l'existence d'un lien de causalité éventuel entre ces deux déficits.

Ayant fait part au Directeur de recherche de l'Ecole d'orthophonie de Lyon de notre intérêt pour le domaine de la surdité ainsi que du développement du langage oral en général, nous avons particulièrement été interpellées par l'annonce envoyée par un projet de recherche européen appelé Projet SPIN (*The Speech in Noise Project*), projet dont notre Maître de mémoire, Michel Hoen, est l'ambassadeur en France. Le projet SpiN est un projet multidisciplinaire ayant pour objectif d'étudier la compréhension de la parole dans le bruit avec différentes approches dont celle des troubles du développement du langage. Soulevant la problématique du trouble du traitement auditif central dans le cadre du développement langagier, ce projet a suscité notre curiosité, et nous a conduit à approfondir cette question.

Ainsi, notre travail de mémoire a pour objet d'étudier les liens existant entre les troubles du traitement auditif central et la dysphasie. Nous prévoyons à cet égard d'utiliser un test appelé LISN-S (*Listening in Spatialized Noise-Sentences*). Elaboré en 2007 par le Docteur Sharon Cameron et le Docteur Harvey Dillon dans les laboratoires NAL (*National Acoustic Laboratories*) en Australie, ce test est conçu pour évaluer l'intelligibilité de phrases dans un bruit de paroles concurrentes. L'utilisation du LISN-S nous permettra ainsi d'évaluer l'existence d'un trouble du traitement auditif chez l'enfant dysphasique, ceci en rendant compte d'éventuelles différences de fonctionnement du traitement auditif central entre une population d'enfants dysphasiques et une population d'enfants tout-venant.

Dans l'objectif d'approfondir les interdépendances entre les troubles du traitement auditif et la dysphasie, notre travail de recherche s'attache également à mesurer la pertinence du test LISN-S dans la détection de troubles auditifs centraux chez l'enfant dysphasique. Nous nous attendons à obtenir des seuils de réception de la parole plus élevés chez l'enfant dysphasique que chez l'enfant contrôle. Nous supposons en effet que l'enfant

dysphasique, confronté à un milieu bruyant, aura plus de mal à percevoir la parole que l'enfant tout venant.

Après avoir présenté le traitement auditif central, puis le trouble du traitement auditif central, nous focaliserons notre attention sur la dysphasie en faisant état à cet égard des liens retenus par la littérature entre les troubles du traitement auditif central et le trouble du langage qu'est la dysphasie.

Chapitre I

PARTIE THEORIQUE

I. Les processus du traitement du langage parlé

La compréhension de la parole, bien qu'elle semble naturelle et aisée, repose en fait sur le déroulement d'activités perceptives et cognitives complexes. En effet, ce processus nécessite « à la fois la perception des informations acoustiques par notre système auditif et un accès aux connaissances, stockées en mémoire, que nous possédons sur les mots de notre langue » (Grataloup, 2007, p.19). Ces deux sources d'informations combinées permettent d'attribuer une signification au message verbal. Ces processus, décrits comme « ascendants » (codage sensoriel) et « descendants » (fonctions cognitives, linguistiques, ou autres d'ordre supérieur) sont impliqués de façon complémentaire dans la perception de la parole humaine.

1. Le traitement auditif périphérique : les processus ascendants

Les informations sensorielles circulent de la périphérie vers les structures intégrées. Autrement dit, les processus ascendants, ou *bottom-up*, véhiculent les informations acoustiques provenant du milieu extérieur vers le système cognitif. La perception du signal sonore s'effectue tout d'abord par l'oreille, qui va capter le stimulus acoustique et le transformer en stimulus électrique afin d'être traité par le cerveau.

1.1. L'oreille

L'oreille externe, constituée du pavillon et du conduit auditif externe, va collecter les sons et canaliser leur transmission jusqu'au tympan. L'oreille moyenne, composée d'une chaîne de trois osselets (marteau, enclume, étrier), va transformer les ondes acoustiques en ondes vibratoires et les acheminer vers l'oreille interne. Cette dernière contient la cochlée qui s'enroule sur elle-même à l'instar d'un limaçon et constitue un filtre fournissant au système une analyse en fréquence et en temps du signal acoustique. Les vibrations sonores pénétrant dans la cochlée provoquent la transmission d'une onde dans l'organe auditif rempli de fluide. Ce mouvement met en action les cellules ciliées (cellules réceptrices de l'audition situées le long de la cochlée) qui émettent alors un signal électrochimique au nerf auditif. Au bout de cette chaîne, ce signal est renvoyé vers le cerveau qui le perçoit comme un son.

1.2. Les voies auditives ascendantes

Le message nerveux auditif se propage le long des fibres afférentes jusqu'au ganglion spinal et atteint ensuite le nerf auditif. À ce niveau, le message est déjà décodé en termes de temps, fréquence et intensité. Les fibres nerveuses entrent ensuite dans le tronc cérébral et se projettent sur les noyaux cochléaires au niveau du bulbe rachidien puis sur les complexes olivaires supérieurs ipsilatéral et contralatéral. Ensuite, les fibres gagnent le colliculus inférieur au niveau du mésencéphale puis le thalamus auditif au niveau du corps genouillé médian et enfin le cortex auditif (cf. Annexe 1 p.77). Le cortex auditif fait partie du lobe temporal du cerveau. Il est constitué du cortex auditif primaire et du cortex auditif associatif (secondaire) diffus dans le lobe temporal (Renard et Azéma, 2008a).

Récemment, une organisation du système cortical auditif en deux courants distincts de traitement a été objectivée, empruntant deux voies parallèles (Alain, Arnott, Hevenor, Graham, Grady, cités par Perrot, 2010) : Une voie « ventrale » pour l'identification de la hauteur tonale et une voie « dorsale » pour la localisation spatiale. Aussi, Renard et Azéma (2008a) expliquent qu'il existe un décalage de conduction entre la voie droite et gauche, d'où une asymétrie de fonctionnement qui se retrouve au niveau des hémisphères : l'hémisphère gauche, qui reçoit les informations de l'oreille droite, traite plus particulièrement les aspects verbaux et non verbaux, la production et la perception de la parole et la détection de changements rapides et complexes tels que les consonnes et les transitions formantiques*. L'hémisphère droit, qui lui reçoit les informations de l'oreille gauche, traite les éléments prosodiques et émotionnels de la parole, les sons et transitions simples et les voyelles. L'hémisphère droit devient dominant dans le bruit. Les deux hémisphères sont alors nécessaires pour la compréhension de la parole.

2. Le traitement auditif central : les processus descendants

Les processus descendants, ou *top-down*, vont également intervenir dans les processus de décodage de la parole. Il s'agit de toutes les connaissances de l'auditeur, stockées en mémoire, relatives aux mots qu'il perçoit.

2.1. La reconnaissance auditive des mots

Dans sa thèse, Grataloup (2007, p.28) explique que « le percept auditif est transformé en percept linguistique par l'intermédiaire des représentations linguistiques abstraites phonologiques et phonémiques qui correspondent aux mots du système linguistique ». Elle ajoute que chaque phonème de la langue possède des caractéristiques spectrales qui lui sont propres ; ainsi, l'identification de la parole consiste à apparier correctement ces formes spectrales aux représentations phonétiques stockées en mémoire dans le lexique mental. La reconnaissance des mots constitue une étape clé pour la compréhension de la parole.

2.1.1. La conscience phonologique

La conscience phonologique concerne le traitement de l'information verbale. Elle est définie dans le dictionnaire d'orthophonie (Brin-Henry, Courier, Lederlé et Masy, 2004, p.60) comme « la capacité d'analyse de la structure segmentale de la parole, aboutissant à la prise de conscience de l'existence des phonèmes et de leur enchaînement dans la chaîne parlée ». En 2011, Dumont précise que sur le versant réception, un codage phonologique correct garantit un accès aux unités lexicales et une compréhension adaptée au contexte.

2.1.2. La notion de « lexique mental »

Le concept de « lexique mental » a été énoncé pour la première fois en 1960 par Treisman (citée par Grataloup, 2007) et a été repris par de nombreux auteurs depuis lors. Dans sa thèse, Grataloup reprend ce concept et le décrit comme un système dans lequel se déroulerait l'appariement entre le signal physique de parole et le sens associé stocké en

mémoire à long terme. Il se construit au cours de l'acquisition de notre langue maternelle en se « nourrissant » des informations auditives perçues. « Ce concept est assimilé à une sorte de « dictionnaire mental » qui contiendrait toutes les connaissances, qu'elles soient sémantiques, orthographiques, phonologiques, syntaxiques ou pragmatiques, qu'un individu possède sur les mots d'une langue. Connaître un mot de sa langue revient donc à connaître la relation entre une forme (visuelle ou auditive) et une signification » (Grataloup, p.30). Le lexique mental serait alors organisé de façon hiérarchique ce qui lui permettrait de récupérer efficacement et rapidement les relations entre ces connaissances, chaque fois qu'un mot entre dans le système.

2.2. La compréhension auditive des phrases

Outre les niveaux de traitement phonologique et lexical, le traitement de la phrase met en jeu le traitement syntaxique, celui-ci s'appuyant sur des règles d'ordre des mots et de construction des différentes composantes de la phrases, appelées syntagmes. Aussi, comme le précise Chen (2004), d'autres composantes cognitives interviennent en parallèle et sont indispensables à l'intégration des résultats des différents niveaux d'information de la phrase ; il s'agit de la mémoire à court terme auditivo-verbale, du traitement pragmatique et enfin de la mémoire sémantique à long terme.

2.3. Les difficultés de traitement liées à la parole

Selon Grataloup (2007, p.28), « la principale difficulté pour analyser la parole tient au fait que le signal est un flux continu, ne présentant pas de frontières entre ses composants, que ce soit des phrases, des mots ou des unités plus petites comme les syllabes ». Cependant, la continuité n'est pas le seul obstacle au traitement auditif du signal de parole relevé par cet auteur. En effet, il convient de prendre en compte les difficultés liées aux variations inter et intra-individuelles, ainsi que l'existence d'une multitude de réalisations acoustiques différentes des phonèmes en fonction du contexte co-articulatoire ; autant d'éléments qui constituent des composantes importantes que le système doit également gérer. Enfin, il ne faut pas oublier qu'en plus de toutes ces difficultés, le système doit bien souvent faire face à une détérioration du signal due à la présence de bruit extérieur...

3. Particularités du traitement de la parole dans le bruit

3.1. Le contexte de flux auditifs – notion de scènes auditives

A la difficulté de percevoir ce continuum complexe qu'est la parole s'ajoute un obstacle supplémentaire : la parole est rarement perçue dans le silence mais fréquemment dans un contexte bruyant : le signal transmis subit très souvent une dégradation provoquée par la présence de bruit ou de voix concurrentes. Ainsi, il est très rare de percevoir un signal de parole dans le silence : nous sommes constamment exposés à un mélange de bruits environnants que ce soit le bruit de la rue, celui d'un poste de radio ou de télévision, ou encore le bruit provenant d'une autre conversation...Bregman évoque à cet égard le concept de « mixture sonore », qu'il définit comme un « agglomérat de sons distincts » (1994, p.11). Il décrit par ailleurs le « processus d'analyse de scènes auditives » utilisé

précisément pour permettre au système auditif d' « identifier les sons qui composent la mixture parvenant aux oreilles ». Ce processus fera l'objet d'une description ultérieure. Renard et Azéma (2008a, p.288) décrivent ce phénomène sous la terminologie de « flux auditifs », selon laquelle notre système auditif doit analyser en permanence des signaux émis de façon concurrente : « Dans la plupart des situations naturelles d'écoute, un ensemble de sons nous parvient simultanément et successivement et le système auditif réussit à identifier les différentes sources sonores présentes dans l'environnement sonore ».

Grataloup (2007, p.56) évoque une situation de parole expérimentée au quotidien par chacun : le « bruit cocktail party ». Créé artificiellement dans les études comportementales, ce dernier consiste « à adjoindre au signal de parole cible un ou plusieurs autres signaux de parole qui vont masquer le message cible ». Le message parlé est ainsi dégradé par la superposition d'un signal concurrent qui va gêner sa compréhension. C'est la situation très fréquente au quotidien de la perception de la parole dans le bruit.

Selon une étude de Demanez (citée par Veuillet et Thai-Van, 2011), les enfants n'ont pas les mêmes compétences que les adultes dans le traitement de la parole dans le bruit. Leur expérience linguistique et leur maturité neurologique étant moindre que celle des adultes, ils éprouveraient ainsi plus de difficultés à percevoir la parole en présence de bruit. A cet égard, Veuillet et Thai Van nous invitent à retenir le cas particulier et très ordinaire d'une salle de classe : « la salle de classe est souvent un milieu peu favorable pour l'écoute (nombreux bavardages, bruits environnementaux constants et/ou aléatoires). Il a ainsi été démontré que le bruit moyen d'une salle de classe peut atteindre 72 dB ce qui peut réduire l'intelligibilité de la parole de 50% ».

Selon Canepa (2005), les enfants présentant des difficultés d'apprentissage dues à un trouble de l'attention ont une très mauvaise intelligibilité dans le bruit. De même, les difficultés sont aussi plus importantes chez les enfants présentant un trouble spécifique du langage (TSL) de type dyslexie ou dysphasie, ces derniers étant particulièrement vulnérables aux effets néfastes du bruit (Bradlow, Kraus, et Hayes, 2003; Sperling, Lu, Manis et Seidenberg, 2005; Ziegler, Pech-Georgel, George, Alario et Lorenzi, 2005).

3.2. Les effets

3.2.1. Effet cocktail-party

Cet effet désigne la difficulté à focaliser son attention auditive sur une conversation lorsqu'il y a du bruit environnant : en effet, même si notre attention est portée sur les dires d'un interlocuteur, celle-ci est très fréquemment susceptible d'être détournée pour se focaliser sur des sons extérieurs. Ce phénomène de « cocktail party », décrit par Cherry en 1953, est défini comme la capacité à séparer et à comprendre un signal de parole, parmi d'autres bruits concurrents simultanés, paroliers ou non. Ainsi, cet effet cocktail party renvoie à une double signification : il reflète, d'une part, la capacité du système auditif à sélectionner une source sonore dans un environnement bruyant et, d'autre part, le fait que, même s'ils ne sont pas l'objet de notre attention, les sons de l'environnement sont traités par le système auditif.

3.2.2. Effet de masquage

On parle de masquage quand un son est rendu inaudible par un autre son : « lors de la perception de la parole dans la parole, les voix appartenant au bruit de fond vont venir se superposer à la voix cible et gêner la compréhension du message qu'elle délivre. On parle d'effet de masquage. Le bruit de fond, dénué d'intérêt, va cacher le signal cible et gêner sa perception » (Grataloup, 2007, p.56). Renard et Azema (2008b) rappellent l'existence de deux grands types de masquage perceptifs : le masquage énergétique et le masquage informationnel.

a. Masquage énergétique

Selon Grataloup (2007, p.56), « le masquage énergétique est présent dès que la parole est perçue dans une situation où un bruit extérieur vient s'ajouter au signal de parole et recouvre en temps et en fréquence une partie des informations qu'il contient ». L'exemple le plus probant pouvant être cité à l'appui est celui du bruit du train qui passe pendant qu'on parle.

b. Masquage informationnel

Dans une situation de masquage informationnel, l'effet est plus subtil selon Renard et Azema (2008b, p.385) : « comme dans une situation de type cocktail-party, le signal est en partie camouflé par d'autres éléments, il ne s'impose pas immédiatement à la perception » (cf. Annexe 2 p.78). Selon Grataloup (2007, p.57), « il s'agit du masquage occasionné par les informations langagières présentes dans le bruit concurrent. Lorsque le bruit concurrent est un bruit de parole, celui-ci contient des informations linguistiques qui vont pouvoir interférer avec les informations du signal de parole cible ». Selon Brungart et Simpson (2001), le masquage informationnel apparaît lorsque les signaux de parole concurrents sont similaires et que l'auditeur a des difficultés à séparer les éléments acoustiques du signal cible de ceux du signal concurrent.

Au vu des éléments précédemment énoncés, il en résulte que la compréhension de la parole dans le bruit est une tâche difficile pour tout un chacun. Cette tâche est d'autant plus fastidieuse s'il se présente un déficit du traitement auditif périphérique ou central. Il apparaît alors essentiel d'analyser les mécanismes de compréhension de la parole dans le bruit afin de comprendre les capacités du cerveau à percevoir la parole dégradée.

3.3. Le traitement : processus d'analyse de scènes auditives

Selon Lorenzi (2008), l'intelligibilité de la parole dans le bruit est une capacité extrêmement robuste qui témoigne de l'efficacité des mécanismes dont nous sommes équipés, dits « mécanismes d'analyse de scènes auditives » permettant de ségréger la parole cible d'autres signaux de parole interférant que nous voulons ignorer. Gnansia (2009, p.9) précise qu'« un brouhaha (en raison de ses fluctuations spectrales et temporelles) peut même s'avérer moins gênant (moins masquant) qu'un bruit de fond stationnaire tel que le bruit produit, par exemple, par un ventilateur ou un climatiseur ».

Simpson et Cooke (cités par Lorenzi) évoquent ce phénomène permettant de préserver les capacités de compréhension orale en présence de bruit : le « démasquage » (« *masking release* »). Quels en sont les mécanismes ? Ces derniers sont au nombre de deux : les mécanismes de bas niveaux sensoriels d'une part, les mécanismes de haut niveau cognitif d'autre part.

3.3.1. Mécanismes sensoriels : indices acoustiques

En situation de « flux auditifs », le système auditif est confronté à la nécessité de séparer les composantes émises par une source sonore (la voix écoutée) de celles émanant des autres sources (autres voix, bruit). Selon Renard et Azema (2008a), le système auditif s'appuie alors sur des similitudes ou des différences acoustiques pour lesquelles les caractéristiques spectrales et temporelles des signaux de parole sont des événements majeurs. Il s'agit là de mécanismes dits « primitifs » dépendants d'indices présents dans les stimuli auditifs :

a. Indices spectraux

Le critère traité ici par le cerveau est celui de la fréquence du son : selon Renard et Azéma (2008a), un écart de fréquence entre deux sons purs permet de distinguer ces derniers en deux flux distincts. Lorsque le mélange sonore est, par exemple, diffusé avec un casque aux deux oreilles simultanément, Brungart, Simpson, Ericsson et Scott (2001), énoncent l'idée que le système auditif, n'ayant aucun repère spatial, doit utiliser d'autres indices comme des différences d'accent ou de fréquence fondamentale entre les voix concurrentes.

b. Indices temporels

Lorsque les fréquences des signaux sonores sont trop proches pour les distinguer sur la base d'indices spectraux, le système auditif peut éventuellement recourir à des indices temporels pour séparer ces derniers en flux distincts. Ainsi, « l'indice de synchronisme d'attaques et de chutes » permet au système auditif de percevoir deux sons complexes ayant des attaques suffisamment séparées comme deux entités distinctes : « il a ainsi été montré que si une des composantes d'un son complexe commence 30 ms avant (ou finit 30 ms) après les autres, elle tend à être perceptivement séparée de ce son, elle en influence moins le timbre et elle devient plus audible » (Bregman et Pinker, Dannenbring et Bregman, Rasch, cités par Renard et Azéma, 2008a, p.291).

c. Indice de spatialité

Il s'agit de la capacité du système auditif à localiser une source sonore dans l'espace et à la distinguer d'autres sources en tenant compte de leurs différences de position dans l'espace. C'est un indice précieux en situation de cocktail party. Selon Bronkorst (2000), lorsque différents flux concurrents proviennent de localisations différentes, le système est capable de faire une séparation spatiale de ces différents flux pour isoler la voix cible.

3.3.2. Mécanismes cognitifs

a. Indices linguistiques :

Grataloup (2007) évoque l'intervention du lexique mental et des connaissances lexicales dans le processus de reconstruction. Dans la même logique, Renard et Azema (2008a) évoquent l'existence de « mécanismes liés aux schémas », mécanismes d'ordre attentionnel : « les sons sont mémorisés sous forme de schémas (représentation mentale d'un groupe d'images sonores), une signification particulière étant attribuée à chaque schéma. Certains schémas (ceux auxquels nous accordons de l'importance) se trouvent dans un état de haute potentialité, ce qui favorise leur reconnaissance automatique et volontaire. Ces mécanismes dépendent des expériences auditives antérieures et de l'attention » (Renard et Azéma, p.290). Ainsi, les enfants n'ont-ils pas les mêmes compétences que les adultes dans le traitement de la parole dans le bruit, leurs expériences auditives étant moindres.

b. Mécanismes attentionnels : attention sélective / partagée.

L'effet cocktail party met en évidence les notions d'attention sélective et d'attention partagée : L'attention sélective (ou attention focalisée) permet de maintenir le focus attentionnel sur le son cible malgré l'élément « distracteur » qu'est le bruit. Un double mécanisme se met alors en place : d'une part, l'activation du processus de centration sur l'objet et, d'autre part, l'inhibition des éléments perturbateurs. L'attention partagée (ou attention divisée) renvoie au traitement simultané de plusieurs sources d'informations, ce qui permet d'avoir une vision globale et cohérente d'une scène présentant de multiples informations. Ainsi, selon Desbrosses (2007, p.2), dans une situation bruyante de discussion avec un interlocuteur, nous arrivons à « démêler » les paroles de notre interlocuteur grâce à l'attention sélective, laquelle permet un focus sur les paroles que nous souhaitons entendre. Cependant, dès qu'une expression familière (comme notre nom) ou une information d'alerte est transmise, notre attention se détourne vers cette dernière : il s'agit de l'effet cocktail party décrit précédemment.

II. Les troubles du traitement auditif central (TTA)

1. Présentation du trouble du traitement auditif central (CAPD = *Central Auditory Processing Disorders*)

1.1. Définition

Certains enfants d'âge scolaire, malgré un seuil d'audition normal, semblent pourtant présenter une déficience auditive : ils ont du mal à suivre en classe les instructions orales, ne sont pas certains de les avoir bien entendues et trouvent difficile de comprendre la parole rapide ou dégradée par la présence de bruits de fond.

Dans la plupart des cas, les difficultés de ces enfants résultent de l'existence d'un trouble du traitement auditif, à savoir un traitement défectueux de l'information auditive en dépit d'un seuil d'audition normal (Jerger et Musiek, 2000). Richard (cité par Cameron et Dillon, 2005) définit le TTA comme un dysfonctionnement du parcours auditif dans le cerveau qui entraîne une incapacité à écouter ou comprendre avec précision une information auditive, quand bien même un niveau d'intelligence normal aurait été établi. En 2001, le *National Institute on Deafness and Other Communication Disorders* (NIDCD) décrit également les enfants atteints de troubles du traitement auditif comme des enfants dont l'audition et l'intelligence sont normales. Selon Veuillet et Thai Van, (2011, p.7), « le concept de TTA est ancien (Myklebust en parle dès 1954) mais a réellement pris son essor dans les années 70-80, en parallèle avec l'intérêt sociétal grandissant pour les retards d'acquisition du langage, eux-mêmes associés à des difficultés scolaires ». Stollman (2003) établit le même constat.

Dans les rapports techniques successifs et les déclarations consensuelles de l'ASHA (*American Speech Language Hearing Association*), « le TTA se définit comme des problèmes dans au moins un des phénomènes comportementaux auditifs suivants (cités par Veuillet et Thai Van, 2011, p.7) :

- La localisation dans l'espace et la latéralisation du son
- La discrimination auditive
- La reconnaissance de configurations auditives
- La réponse aux aspects temporels du son (intégration, discrimination, classement, masquage)
- L'extraction de l'information auditive d'environnements acoustiques défavorables (par exemple bruit de fond ou multiples orateurs) ».

Un trouble du traitement auditif devrait en conséquence être défini comme une « déficience observée dans une ou plusieurs performances de la liste » (Mülder, Rogier, et Hoen, 2009, p. 248).

1.2. Prévalence et étiologie

Même si les définitions originales et la plupart des travaux de recherche sur les TTA ont considéré ces troubles dans le contexte de l'enfance, les troubles du traitement auditif peuvent se manifester chez des personnes de tout âge, avec différentes étiologies et prévalences (Mülder, Rogier et Hoen, 2009). Selon Veuillet et Thai Van (2011), chez les enfants d'âge scolaire, la prévalence exacte reste à ce jour mal connue. D'abord estimée à 2-3% par une étude américaine (Chermak et Musiek, 1997), une étude britannique plus récente l'évalue à 7% (Bamiou, Musiek et Luxon, 2001). Le TTA toucherait une fille pour deux garçons (Mülder et al., 2009). L'origine de ce trouble peut être la prématurité, un petit poids de naissance, des lésions cérébrales ou encore des troubles cérébrovasculaires. De nombreuses observations posent également aujourd'hui l'hypothèse que la perte auditive transitoire durant la petite enfance, perte causée par des otites de l'oreille moyenne ou des pathologies réversibles de l'oreille interne ou moyenne, peut conduire à des symptômes de TTA à des âges plus avancés (Mülder et al., 2009). Selon Mülder et al. (2009), chez les adultes, peu de données sont exposées en matière de prévalence : l'estimation de cette dernière s'étendrait de 17 à 90%. Les principales causes

identifiées de TTA seraient essentiellement traumatiques ou cérébrovasculaires (traumatisme crânien, maladie de Parkinson, d'Alzheimer, Sclérose en plaques...).

2. Le diagnostic

2.1. Un diagnostic difficile à poser

Selon Jerger et Musiek (cités par Mülder, Rogier et Hoen, 2009), le diagnostic d'un trouble de traitement auditif est compliqué en raison de trois facteurs :

Le premier réside dans la coexistence du TTA avec d'autres types de troubles se manifestant par des comportements similaires : les troubles de l'attention/hyperactivité (TDAH), les troubles du langage, de la lecture, de l'apprentissage, l'autisme, les capacités intellectuelles réduites. Le TTA et le TDAH ont ainsi en commun deux phénomènes comportementaux que sont l'inattention et la distractibilité. Cependant, Bellis (cité par Cameron et Dillon, 2005) observe que l'enfant ayant un TDA-H avec inattention prédominante aura typiquement des difficultés à maintenir son attention, tandis que l'enfant ayant un TTA aura du mal à distinguer des signaux sonores s'il y a du bruit ambiant. Pour ce qui est de la dyslexie, définie comme un trouble du langage, Mülder, Rogier et Hoen (2009) évoquent le fait qu'un TTA peut affecter la capacité de lecture d'un enfant : des troubles déficitaires spécifiques des performances auditives tels que le TTA sont dès lors susceptibles d'empêcher l'enfant de développer de bonnes capacités de lecture sans que ce dernier soit pour autant dyslexique. Cependant, le TTA n'est que très rarement recherché en première intention : Veuillet et Thai-Van (2011, p.7) affirment que « face à un enfant dont les difficultés scolaires persistent, on va d'abord se poser la question de l'existence d'un trouble « dys » comme par exemple une dysphasie, une dyslexie (...) dans un contexte ou non de trouble déficitaire de l'attention avec ou sans hyperactivité. La question alors posée est celle de l'existence d'un trouble spécifique d'apprentissage (TSA) ».

Le second facteur renvoie à certaines méthodes audiologiques utilisées afin d'évaluer un enfant suspecté d'avoir un TTA, lesquelles sont limitées dans l'établissement d'un diagnostic différentiel : il est en effet difficile de différencier correctement le TTA d'autres problèmes.

Enfin le dernier facteur concerne l'évaluation du TTA, laquelle est limitée par la présence d'autres processus et d'autres fonctions qui risquent de fausser l'interprétation des résultats (par exemple, des déficits de motivation, d'attention soutenue, de coopération et de compréhension). Selon Mülder, Rogier et Hoen (2009), il est alors primordial de s'assurer que de tels facteurs, sources de confusion, ne conduisent pas au diagnostic erroné d'un problème auditif.

Selon Mülder, Rogier et Hoen (2009), il est également important de prendre en compte les éléments liés à la maturation neurologique et à la plasticité du système auditif. Ainsi de nombreux tests centraux sont susceptibles de ne pas convenir à des enfants âgés de moins de 7 ans, faute de neuromaturation de quelques portions du système auditif.

2.2. Un diagnostic pluridisciplinaire nécessaire

Les travaux de Bamiou, Musiek et Luxon (2001), Bellis (2003), Friel-Patti (1999), Jerger et Musiek (2000), Richard (2001), Wilson, Heine et Harvey (2004) cités par Cameron et Dillon (2005) préconisent un dépistage multi disciplinaire afin d'éliminer l'influence possible de facteurs dits « supra modaux » (attention, mémoire, troubles du langage...) sur un dysfonctionnement avéré de l'écoute et de l'apprentissage. En premier lieu, il est à noter que les parents et les enseignants jouent un rôle primordial dans la détection d'un TTA chez l'enfant (Veuillet et Thai-Van, 2011), ceci en observant son comportement à l'école et dans sa vie sociale. Il conviendra alors d'être particulièrement attentif à la présence d'éventuelles difficultés de l'enfant pour converser dans les milieux bruyants, à la lenteur et à l'inadéquation de ses réponses orales, à ses difficultés pour apprendre les comptines ou les chansons, à ses problèmes de comportements... Selon Bellis (cité par Mülder, Rogier et Hoen, 2009, p.253-254), les médecins qui s'orientent dans l'évaluation auditive centrale doivent avoir à leur disposition, non seulement une batterie de tests soigneusement sélectionnés, mais aussi des informations fournies par d'autres professionnels, ceci dans le cadre d'une approche pluridisciplinaire, laquelle permettra « de délimiter les processus déficitaires, de déterminer l'impact du déficit sur le plan éducationnel, médical et social de l'enfant, et de formuler les recommandations appropriées aux besoins de l'enfant, pour traiter ses déficits spécifiques ». L'auteur va plus loin en préconisant que les recherches, outre l'identification du TTA, doivent « tenter d'identifier le ou les processus sous-jacents déficitaires », ceci afin de développer « un plan de management pluridisciplinaire ». Selon Masquelier (2011), de plus en plus de spécialistes conçoivent les processus auditifs centraux en interaction avec les fonctions cognitives de haut niveau que sont le langage, l'attention et la mémoire. Le modèle intégratif de Medwetsky (cité par Masquelier, p.37) est à cet égard intéressant : « il permet de rendre compte de la complexité des processus impliqués dans la perception et la compréhension d'un message verbal tant dans une perspective d'évaluation que de rééducation. Il souligne en effet la nécessité d'analyser les troubles auditifs centraux de manière globale et d'intégrer le bilan auditif central dans un cadre multidisciplinaire ».

L'évaluation multidisciplinaire doit comprendre (Masquelier, 2011) :

- Une évaluation des processus auditifs centraux : le Bilan Auditif Central (BAC) mis au point par Demanez, Boniver, Dony-Closon, Lhonneux-Ledoux et Demanez (2003) est à cet égard un outil intéressant dans la mesure où il permet d'évaluer quatre des cinq processus auditifs centraux définis par la commission ASHA (cité par Masquelier, 2011) :
 - le décodage phonétique à l'aide de l'épreuve de Lafon (sans et avec bruit)
 - la reconnaissance de patterns temporels variables en durée et en fréquence
 - la séparation et l'intégration binaurales* à l'aide des épreuves dichotiques*
 - le transfert interhémisphérique

Un résultat déficitaire à une ou plusieurs sous-épreuves de ce bilan est une condition nécessaire mais non suffisante pour établir l'existence d'un TTA : selon Medwetsky (cité par Masquelier, 2011), il est indispensable de mettre ces résultats en lien avec les fonctions cognitives de haut niveau que sont le langage

oral, le langage écrit, l'attention, les fonctions exécutives et la mémoire à court terme. Ainsi, d'autres bilans sont nécessaires.

- Un bilan orthophonique afin d'évaluer le langage oral et le langage écrit.
- Un bilan neuropsychologique afin d'évaluer la mémoire auditivo-verbale à court terme et l'administrateur central de la mémoire de travail ainsi que les fonctions attentionnelles.

Masquelier (2011) nous rappelle enfin que, d'un point de vue clinique, il conviendra de faire le lien avec la vie quotidienne et d'examiner l'impact du trouble auditif central sur les habilités fonctionnelles et/ou d'apprentissage.

3. La remédiation

La remédiation, au même titre que l'évaluation, devrait être aussi pluridisciplinaire que possible (Bellis, cité par Mülder, Rogier et Hoen, 2009, p.257) : « l'importance de l'engagement de chaque spécialiste (médecin, ORL, orthophoniste, psychologue, enseignant) ainsi que parents dépend de la nature du trouble et de ses manifestations fonctionnelles ». Ainsi, la prise en charge doit être individuelle et spécifique à la zone de dysfonctionnement du patient. Différents auteurs (Bellis ; Rosenberg ; cités par Mülder et al., 2009) décrivent le traitement des TTA comme un « trépied » reposant sur les points suivants : le soin thérapeutique direct, la modification de l'environnement acoustique et les stratégies de compensation. Masquelier (2011), dans le même esprit, distingue les modifications de l'environnement des techniques de remédiation et des stratégies de compensation, lesquelles constituent un travail spécifique ciblé en rééducation orthophonique que l'on peut qualifier de soins directs.

3.1. Modification de l'environnement acoustique

L'objectif est de faciliter l'accès et l'exploitation des informations auditives par l'enfant (Mülder, Rogier et Hoen, 2009). Selon Masquelier (2011), il est d'abord important de faire prendre conscience de son trouble à l'enfant en lui donnant des exemples concrets de mauvaises compréhensions survenues lors du bilan. De même, il est essentiel de sensibiliser l'entourage sur l'impact du TTA dans la vie quotidienne et scolaire avant de donner quelques conseils appropriés pour le minimiser. Bellis et Chermak (cités par Mülder et al., 2009) ont développé des conseils s'adaptant plus spécifiquement à l'environnement scolaire : diminuer le bruit ambiant en fermant portes et fenêtres, parler clairement face à la classe, recourir à un système FM tel que le système Edulink (aide pour une écoute soutenue dans un milieu bruyant) présenté par Canepa (2005), éviter les déplacements pendant la leçon, donner une place préférentielle à l'enfant...

Masquelier (2011) suggère d'adapter ces conseils à l'environnement familial : diminuer le bruit ambiant, éviter les bruits de fond, articuler clairement, faire respecter le tour de parole, vérifier si l'enfant suit bien les conversations familiales. Elle fait également état d'activités pouvant être proposées à l'enfant : écouter de la musique avec lui, lui lire des histoires, l'encourager à répondre au téléphone, réduire progressivement le volume de la télévision lorsqu'il la regarde... Tout ce travail d'accompagnement parental relève de la thérapie indirecte.

3.2. Techniques de remédiation et stratégies compensatoires

Selon Bellis (cité par Mülder, Rogier et Hoen, 2009), l'objectif de ces actes (qu'il qualifie d'actes thérapeutiques directs) est de maximiser la neuroplasticité et d'améliorer les performances auditives en modifiant la façon dont le cerveau traite les informations auditives. Ces actes font référence à des méthodes conçues pour renforcer la discrimination sonore et reconnaître la mélodie, ainsi qu'améliorer la localisation et la latéralisation. On parle à cet égard de « thérapie auditive » dont l'intérêt a été confirmé comme moyen de traitement, en particulier chez les sujets atteints de troubles du langage et de TTA (Chermak et Musiek, 2002).

Masquelier (2011) fait état de traitements à la fois de type « *bottom-up* » et « *top-down* ». Ces derniers portent notamment sur les configurations temporelles (traitement de la syllabe, entraînement à la perception des aspects prosodiques du discours...). L'auteur présente également l'intérêt d'un travail spécifique sur le processus de décodage phonétique (travail sur la discrimination de phonèmes, discrimination de mots et de phrases, exercices de closure auditive : closure de mots/de sons). Enfin des traitements au niveau de la séparation et de l'intégration binaurales trouveront également leur place au sein de la remédiation (focalisation sur des oppositions phonologiques en partant de la syllabe puis en allant vers le phonème isolé : exercices de répétition et de désignation d'une syllabe, puis deux...). Selon Dumont (2011), la tendance actuelle est à la thérapie mettant au premier plan la conscience phonologique. Cependant, l'auteur insiste sur l'opportunité de diversifier les approches sensorielles et d'envisager l'utilisation complémentaire de plusieurs canaux (visuel, tactile ou encore somesthésique*). Ainsi, elle suggère par exemple qu'un travail sur la prononciation soit réalisé avec un soutien de la lecture labiale.

III. La dysphasie

Le concept de dysphasie a été longtemps investigué et a fait l'objet de nombreuses recherches. Cependant, bien que le terme soit tout à fait connu de nos jours, la définition, les spécificités du trouble ainsi que la terminologie ne sont pas clairement posées.

1. Définition-diagnostic

Selon Rapin et Allen (1983), la dysphasie est un trouble spécifique du développement du langage oral se définissant par l'existence d'un déficit durable des performances verbales, sur le versant expressif et/ou réceptif. Pour ces auteurs, le déficit mis en évidence est « significatif en regard des normes établies pour l'âge » et reste non attribuable à :

- Un déficit sensoriel, moteur ou intellectuel
- Une malformation des organes phonatoires
- Un trouble envahissant du développement
- Une lésion cérébrale acquise
- Des carences éducatives ou affectives graves

Pour de nombreux auteurs, cette définition reste insuffisante car elle permettrait un diagnostic se basant uniquement sur des critères d'exclusion. Elle est également discutable car, en réservant le terme de dysphasie aux enfants non déficients intellectuels, non déficients auditifs, non sous-éduqués, non victimes de la relation, et indemnes de toute lésion cérébrale, elle autoriserait des exclusions illégitimes (Cuiller et Gadais, 2006). Pour éviter toute confusion avec le retard de langage, Gérard (1993), précise à propos de la dysphasie qu'elle constitue une perturbation développementale du langage dans laquelle la qualité de l'équipement langagier est remise en cause. Ainsi, en établissant un diagnostic différentiel, des critères positifs de définition se dégagent :

- Durabilité du trouble
- Hétérogénéité du trouble dans les différents secteurs du langage
- Résistance à la rééducation
- Caractère déviant, étrange et particulier du langage
- Déficit de nature structurelle

Les définitions énoncées précédemment permettent d'établir le diagnostic de dysphasie grâce à une double démarche : par un diagnostic négatif, en éliminant une carence psychoaffective et/ou linguistique, une déficience auditive ou intellectuelle; par un diagnostic positif, en mettant en évidence des symptômes spécifiques d'un trouble structurel langagier, dont les déviations sont caractéristiques des anomalies langagières secondaires à un trouble du traitement général de l'information linguistique.

2. Terminologie-Prévalence

De nombreux auteurs ont tenté de décrire ce trouble sous plusieurs noms : aphasie congénitale (Benton (1964), cité par Lussier et Flessas, 2009), trouble du développement du langage (Bishop, Rosebloom, Rapin, Allen et Tallal (de 1983 à 1987) cités par Lussier et Flessas, 2009), trouble spécifique du développement du langage (TSDL) ou trouble spécifique du langage oral (TSLO) (Chevrie-Muller (2000), cité par Lussier et Flessas, 2009). Actuellement, le terme de dysphasie développementale est utilisé en France comme au Québec. Dans la littérature nord-américaine, le terme de "SLI" (« *Specific Language Impairment* ») est majoritairement employé.

Selon le ministère de l'Éducation nationale (2002), la dysphasie toucherait environ 1% des enfants d'âge scolaire. Chevrie-Muller (2006) annonce une prévalence plus élevée chez les garçons que chez les filles.

3. Les spécificités du trouble

3.1. Le trouble structurel langagier

Mazeau (1997) a établi une description des symptômes linguistiques concernant différents domaines : la compétence linguistique (morphosyntaxe et/ou lexicale), la compréhension et l'expression orale. Gérard, en 1993, introduit le terme de « marqueurs de déviance » pour qualifier les anomalies langagières rencontrées dans la dysphasie. Il en décrit six :

-
- Hypospontanéité verbale*
 - Dissociation automatico-volontaire*
 - Troubles de l'encodage syntaxique* (se traduisant par un agrammatisme* ou une dyssyntaxie*)
 - Troubles de l'évocation lexicale* (manque du mot*)
 - Troubles de la compréhension verbale (non liés à une insuffisance d'emmagasinage lexical ou à un trouble de la rétention verbale immédiate)
 - Trouble de l'informativité*

Les profils langagiers observés ont ainsi fait l'objet d'une classification en plusieurs sous-types (Rapin et Allen, 1983 ; Gérard, 1993). Ces auteurs se sont appuyés sur les tableaux symptomatiques les plus fréquemment rencontrés pour distinguer :

- La dysphasie phonologique-syntaxique, caractérisée par une grande réduction verbale, une expression inintelligible marquée par une aspontanéité du discours et une perturbation de l'encodage syntaxique.
- Le trouble de production phonologique, marqué par une atteinte du contrôle phonologique. L'expression est essentiellement touchée, avec un manque du mot important, rendant le discours inintelligible.
- La dysphasie réceptive, due à une atteinte du décodage : les troubles de la compréhension sont majeurs.
- La dysphasie mnésique (ou trouble lexical-syntaxique), due à une atteinte du contrôle sémantique. Les capacités d'expression sont réduites en raison de la perpétuelle recherche de mots et de structures de phrases.
- La dysphasie sémantique-pragmatique : troubles de la formulation, avec des phrases correctes mais ne décrivant rien et pouvant être incohérentes.

Cependant, l'hétérogénéité des troubles ne permet pas de s'appuyer sur une classification aussi stricte. Ainsi, la classification actuelle propose de différencier deux grands groupes de dysphasie (Evans, 1996) : les dysphasies expressives d'une part, se caractérisant par des troubles phonologiques massifs, les dysphasies réceptives d'autre part, plus rares, pour lesquelles les troubles de la compréhension prédominent et peuvent se répercuter sur l'expression.

3.2. Le trouble du traitement général de l'information linguistique

De nombreux auteurs s'entendent sur la présence de difficultés dans d'autres domaines du développement, bien que l'unanimité ne soit pas réalisée pour savoir si ce sont des troubles associés ou des constituants de la dysphasie. Ces difficultés, qui ne sont pas nécessairement présentes ensemble et systématiquement, touchent les plans cognitif (fonctions symboliques, construction d'image mentale, mémoire, structure spatio-temporelle), psychomoteur (praxies, latéralisation), comportemental (attention, hyperactivité) et perceptif (mauvaise discrimination auditive pour certaines fréquences conversationnelles) (Cuiller et Gadais, 2006). Ce dernier plan évoqué (difficultés perceptives) a fait l'objet de nombreuses recherches cette dernière décennie afin de mettre en évidence un éventuel trouble du traitement auditif central chez les enfants dysphasiques, trouble qui pourrait être responsable des déficits linguistiques observés.

4. Lien entre trouble du traitement auditif et TSDL

Dès 1968, Einsenson (cité par Chevrie-Muller, 2006) a décrit, chez des enfants ayant une « aphasie de développement », des troubles perceptifs : défauts de capacité dans le stockage des signaux de parole, déficit dans la reconnaissance des phonèmes, difficultés à traiter les séquences verbales à la vitesse où elles se présentent habituellement ». En 1973, Tallal et Piercy ont émis l'hypothèse de l'existence, chez les enfants souffrant de TSDL, d'un déficit de perception catégorielle des stimuli auditifs non verbaux présentés rapidement (hypothèse perceptivo-motrice).

Ainsi, aux théories faisant l'hypothèse de l'existence d'un déficit linguistique (la dysphasie serait spécifique au langage, les enfants ayant du mal à acquérir des mécanismes linguistiques comme certains principes grammaticaux (Locke (1997), Wright et Zecker (2004), cités par Ziegler, Pech-Georgel, George, Alario et Lorenzi, 2005) s'opposent les théories pour lesquelles « les déficits linguistiques seraient des manifestations de surface de déficits sensoriels perceptifs plus basiques » (Veillet et Thai-Van 2011).

Selon Chermak et Musiek (1997), 3 à 5% des enfants d'âge scolaire présentent des troubles du traitement auditif en association avec des TSA (troubles spécifiques des apprentissages) comme la dysphasie ou la dyslexie. Il existe, en conséquence, une comorbidité fréquente entre le TTA et les TSA, les problèmes découlant de ces troubles ayant de nombreux points communs. Dawes et Bishop (2010) indiquent plusieurs pistes quant aux facteurs susceptibles d'être responsables de cette comorbidité : étiologie commune, prédispositions génétiques, déficit plus général comme problèmes attentionnels ou mnésiques ou encore, la maturation. Se pose alors la question légitime d'une éventuelle relation causale entre le TTA et la dysphasie et de l'implication de ce trouble dans les interventions thérapeutiques.

Une étude récente, menée par Ziegler, Pech-Georgel, George, Alario et Lorenzi en 2005, a étudié les capacités du traitement auditif des enfants dysphasiques sur du matériel syllabique. Les résultats de l'étude ont démontré que, dans des conditions de bruit continu et de « brouhaha », les enfants dysphasiques montrent des déficits conséquents de perception de la parole, en comparaison avec les groupes contrôles. Ainsi, l'étude met-elle en évidence l'existence d'un trouble du traitement auditif chez les enfants dysphasiques, ainsi que l'accent sur l'existence d'un lien important entre dysphasie et déficit de perception de la parole. Veillet et Thai-Van (2011) nous rappellent que, selon les études comportementales, tous les enfants avec TTA ne sont pas systématiquement dysphasiques et tous les enfants dysphasiques n'ont pas forcément de TTA. Comme l'a rapporté Bishop (cité par Chevrie-Muller, 2006), le déficit auditif n'est une cause ni nécessaire, ni suffisante d'un déficit langagier.

Pour clore la question, Musiek, Bellis et Chermak (2005) affirment qu' « il ne faut pas voir le TTA comme une cause directe des problèmes scolaires, d'apprentissage ou de lecture mais plus comme une composante, certes petite, mais importante pour l'écoute et l'apprentissage ». Ainsi, le TTA « aggrave le TSL mais n'en est sans doute pas la cause directe ».

Chapitre II

PROBLEMATIQUE ET HYPOTHESES

I. Problématique

1. Un constat

Les études montrant un déficit de perception de la parole chez les enfants dysphasiques sont à ce jour peu nombreuses (Chermak et Musiek, 1997 ; Ziegler, Pech-Georgel, George, Alario et Lorenzi, 2005). On remarque, par ailleurs, que la plupart des recherches concernant les performances perceptives chez ces enfants ont été réalisées dans des conditions optimales (silence). Or, la parole est au quotidien perçue dans un contexte bruyant, cette condition ayant fait l'objet d'une recherche récente (Ziegler et al., 2005). Celle-ci, effectuée auprès d'enfants dysphasiques expressifs a permis de mettre en évidence un déficit perceptif observé, en milieu bruyant, au niveau de la syllabe.

2. Des questions

- Le déficit de perception dans le bruit observé sur la syllabe peut-il être généralisé à la perception de la phrase, autrement dit dans une situation plus naturelle, écologique et applicable à la vie courante?
- Existe-t-il, chez ces enfants, des conditions (spectrales et/ou spatiales) favorisant ou non la perception de la parole dans un bruit de paroles concurrentes?
- Enfin, existe-t-il un lien entre les difficultés de perception de parole et les difficultés langagières observées chez les enfants dysphasiques expressifs?

II. Hypothèses

1. Hypothèse générale

Les enfants dysphasiques expressifs présentent plus de difficultés dans la perception de phrases dans un bruit de paroles concurrentes que les enfants tout-venant, ces difficultés étant en lien étroit avec les déficits langagiers observés chez ces enfants.

2. Hypothèses opérationnelles

- Le déficit de perception observé chez les enfants dysphasiques au niveau de la syllabe va également se retrouver au niveau de la phrase : les enfants dysphasiques auront un seuil d'intelligibilité de phrases dans le bruit supérieur à celui des enfants tout-venant.

-
- Les avantages « locuteur », « spatial » et « total » seront moins marqués chez l'enfant dysphasique que chez l'enfant tout-venant.
 - « Avantage locuteur » : meilleure distinction des phrases cibles lorsque celles-ci sont prononcées par un locuteur différent de celui qui prononce les textes distracteurs.
 - « Avantage spatial » : meilleure perception des phrases cibles lorsque celles-ci proviennent d'un endroit différent de l'endroit d'où proviennent les textes distracteurs.
 - « Avantage total » : meilleure perception des phrases cibles lorsque celles-ci proviennent d'un endroit et d'un locuteur différent de ceux des textes distracteurs.
 - Les enfants dysphasiques qui présenteront des difficultés majeures au test de perception de la parole dans le bruit seront ceux qui ont les compétences langagières les plus faibles.

Chapitre III

PARTIE EXPERIMENTALE

I. Population

Afin de tester nos hypothèses, nous avons sollicité la participation d'enfants dysphasiques et d'enfants tout-venant, appariés, dans la mesure du possible, en âge et en sexe. La population dysphasique a été recrutée par courrier auprès d'orthophonistes de la région lyonnaise et de la Drôme (cf. Annexe 3 p.79). Le recrutement des enfants tout-venant s'est effectué grâce à notre entourage personnel. Nous sommes ainsi parvenues à rassembler 14 enfants dysphasiques et 13 enfants « contrôles » dont la tranche d'âge est comprise entre 8 ans 6 mois et 11 ans 6 mois.

1. Présentation de la population dysphasique

1.1. Critères d'inclusion

Les enfants inclus dans le protocole sont des enfants dysphasiques expressifs. Nous avons volontairement restreint l'échantillon à un type de dysphasie dans la mesure où, comme il l'a été précisé dans la partie théorique, les enfants dysphasiques réceptifs présentent des difficultés majeures en compréhension. Or, le test de perception de la parole, inclus dans le protocole d'expérimentation sollicite de la part des enfants une tâche de répétition de phrases. Celle-ci ne saurait être entravée par des troubles importants de la compréhension auditivo-verbale, troubles que l'on retrouve chez les dysphasiques réceptifs. Ainsi, il a été jugé opportun de sélectionner uniquement des enfants dysphasiques expressifs, capables de répéter des phrases courtes selon l'exigence du test perceptif proposé.

L'âge retenu pour cette population est compris entre 8 ans 6 mois et 11 ans 6 mois (enfants nés entre 2000 et 2003), ceci conformément à l'étalonnage des tests de langage proposés à ces enfants.

Quant au diagnostic de dysphasie, ce dernier doit avoir été établi par un centre de référence ou par une orthophoniste.

Nous avons ainsi rassemblé 14 enfants dysphasiques dont 11 garçons et 3 filles, cette proportion s'expliquant par le fait que la dysphasie touche majoritairement les garçons.

1.2. Critères d'exclusion

Pour parler de troubles auditifs centraux chez un patient, il convient d'éliminer la présence de tout trouble auditif périphérique. Ainsi, ont été exclus de l'échantillon de la population dysphasique les enfants présentant une surdité : les enfants recrutés devaient, en conséquence, être normo-entendants, c'est-à-dire ne pas présenter de seuils supérieurs à +20dB dans la gamme 250-8000 Hz selon les données de l'audiométrie tonale.

Nous avons également exclu de notre population les enfants dont la langue maternelle n'est pas exclusivement le français. En effet, le test de perception proposé dans notre protocole s'attachant à la discrimination de la parole dans le bruit, il nous a paru essentiel

que la langue française, utilisée dans le test, soit maîtrisée et parlée depuis toujours par l'enfant, sans que celui-ci ait évolué dans un contexte de plurilinguisme.

Enfin, ont également été retenus les critères d'exclusion propres à la dysphasie, lesquels sont énumérés dans la partie théorique, à savoir :

- Un déficit sensoriel, moteur ou intellectuel
- Une malformation des organes phonatoires
- Un trouble envahissant du développement
- Une lésion cérébrale acquise
- Des carences éducatives ou affectives graves.

Nous sommes parties du principe que, chaque enfant sélectionné par nos soins ayant été diagnostiqué dysphasique, aucun des troubles énoncés ci-dessus n'affectait ces enfants. En effet, d'un point de vue matériel et logistique, il nous aurait été impossible de vérifier tous ces critères.

2. Présentation de la population contrôle

2.1. Critères d'inclusion

Les enfants formant le groupe contrôle sont des enfants tout-venant, âgés de 8 ans 6 mois à 11 ans 6 mois. Ces derniers sont appariés en âge et en sexe avec le groupe d'enfants dysphasiques. Malheureusement, nous ne sommes pas parvenues à recruter le nombre exact d'enfants initialement prévus (14, comme pour la population dysphasique). En effet, nous nous sommes heurtées au refus catégorique de l'un des enfants à passer le test. Ainsi, seulement 10 garçons et 3 filles ont pu être retenus.

2.2. Critères d'exclusion

Les enfants du groupe contrôle ne devaient également pas présenter de troubles auditifs périphériques ni de plurilinguisme, pour les mêmes raisons évoquées dans le paragraphe 1.2., consacré aux critères d'exclusion de la population dysphasique. De plus, aucun problème notable au niveau des apprentissages scolaires ne devait être identifié au sein de la population contrôle. Ainsi, ont été pris en compte l'absence des éléments suivants :

- Redoublement dans le parcours scolaire effectué
- Suivi orthophonique pour une quelconque pathologie du langage

3. Vue d'ensemble de la population expérimentale

Par souci d'anonymat, nous avons attribué un code à chacun des enfants de nos deux populations : « D » pour les enfants dysphasiques et « C » pour les enfants contrôles, ces lettres étant suivies d'un chiffre correspondant au numéro attribué à chaque enfant de la liste.

ENFANTS DYSPHASIQUES				ENFANTS CONTROLES			
Codes	Sexe	Date de naissance (Mois, année)	Age réel au moment de la passation du LISN-S	Codes	Sexe	Date de naissance (Mois, année)	Age réel au moment de la passation Du LISN-S
D01	M	Août 2000	11 ans 4	C01	M	Octobre 2000	11 ans 2
D02	M	Septembre 2000	11 ans 2	C02	M	Mai 2000	11 ans 7
D03	M	Novembre 2000	10 ans 11	C03	M	Octobre 2000	11 ans 1
D04	M	Janvier 2001	10 ans 10	C04	M	Mars 2001	10 ans 9
D05	M	Juin 2001	10 ans 3	C05	M	Avril 2001	10 ans 7
D06	M	Juillet 2001	10 ans 5	C06	M	Août 2001	10 ans 3
D07	F	Juillet 2001	10 ans 3	C07	F	Août 2001	10 ans 3
D08	M	Décembre 2001	9 ans 9	C08	M	Janvier 2002	9 ans 11
D09	F	Juin 2002	9 ans 9	C09	F	Septembre 2002	9 ans 2
D10	M	Octobre 2002	8 ans 11	C10	M	Septembre 2002	9 ans 1
D11	M	Décembre 2002	8 ans 11	C11	M	Octobre 2002	9 ans 1
D12	M	Avril 2003	8 ans 6	C12	<i>Enfant contrôle non retenu</i>		
D13	M	Avril 2003	8 ans 8	C13	M	Janvier 2003	8 ans 10
D14	F	Août 2003	8 ans 4	C14	F	Septembre 2003	8 ans 1

Tableau 1: Description de la population

4. Appariement de l'ensemble des sujets d'étude

Afin de vérifier l'appariement en âge sur les deux groupes, nous avons utilisé le test t de *Student*. En ce qui concerne l'âge chronologique, on ne note pas de différence significative entre les deux groupes ($p=0.7$). Les enfants dysphasiques ont un âge chronologique moyen de 118, 28 mois avec un écart-type de 12,4 et les contrôles ont un âge moyen de 119, 84 mois avec 12,7 d'écart-type. Les deux groupes sont bien appariés en âge chronologique et donc effectivement comparables du point de vue de leur âge.

	Age moyen en mois	Moyenne des écarts types en mois
Contrôles	119,84	12,7
Dysphasiques	118,28	12,4

Tableau 2: Moyennes des âges et écart-types des deux populations

II. Protocole expérimental

1. Le test de perception de la parole dans le bruit

1.1. Matériel

Le LISN-S (*Listening In Spatialized Noise – Sentences*) est un test d'intelligibilité de phrases dans un bruit de paroles concurrentes, conçu pour évaluer les capacités de perception du signal auditif des enfants chez qui l'on suspecte des troubles auditifs centraux.

Ce test a été développé en 2007 dans les laboratoires NAL (*National Acoustic Laboratories*, département de recherche de la société *Australian Hearing*) par les docteurs Sharon Cameron et Harvey Dillon et a déjà fait l'objet de publications internationales. L'adaptation de ce test (déjà réalisée pour les Etats-Unis d'Amérique et le Canada par Cameron et al. en 2008) au français a été réalisée par l'équipe du laboratoire PACS (Parole, Audiologie, Communication & Santé, Centre de Recherches en Neurosciences de Lyon, CNRS/INSERM UMR5292/U1028) en collaboration avec la société Phonak. Cette version française demeure en cours de développement.

Le LISN-S comprend un programme pouvant s'utiliser sur un ordinateur personnel (PC), un casque de haute qualité (HD 215) et une carte son.



Figure 1 : Casque audio utilisé pour la passation du LISN-S



Figure 2 : Carte son modélisant un environnement sonore en trois dimensions

Le LISN-S reproduit un environnement auditif virtuel en trois dimensions. Le dispositif acoustique simule une voix cible et des voix concurrentes environnantes provenant de plusieurs directions dans l'espace auditif (0° et +ou-90°). Il permet aux cliniciens de mesurer comment un enfant utilise les informations spatiales dans le son afin de comprendre la parole dans le bruit.

1.2. Passation

Le test de perception de phrases dans le bruit est administré à chacune des deux populations. La tâche de l'enfant consiste à répéter des phrases courtes énoncées par un locuteur dans un contexte de paroles concurrentes (textes distracteurs). Aucune contrainte de temps n'est mise en jeu dans cette épreuve.

L'administration du LISN-S, qui dure de 20 à 30 minutes par sujet, doit impérativement se faire dans un environnement le plus calme possible. Le logiciel démarre la passation du test une fois les données administratives renseignées, lesquelles concernent le nom et prénom de l'enfant, sa date de naissance ainsi que le nom de l'examineur faisant passer le LISN-S à l'enfant.

L'enfant testé ne voit pas l'écran de l'ordinateur et doit simplement répéter les phrases cibles (ou tout du moins le maximum de mots qu'il a perçu de ces phrases cibles) perçues par le biais du casque audio. Ces phrases cibles sont préalablement signalées par un bip sonore d'une tonalité de 1000 Hertz, afin de les différencier des textes distracteurs, et sont ensuite produites à un intervalle de 0,5 secondes après ce bip sonore. Il faut bien insister auprès de l'enfant sur le fait que chaque phrase à répéter débute juste après ce bip. S'agissant d'un test de discrimination auditive, l'enfant n'a pas besoin de comprendre les phrases. Il est important de le lui préciser afin qu'il ne soit pas surpris s'il lui arrive de répéter des phrases n'ayant aucun sens.

Dans les consignes de passation, il est précisé à l'enfant qu'il va entendre des phrases dans un casque, que ces dernières sont dites par une dame dont il aura l'impression qu'elle se trouve en face de lui, même s'il porte un casque. Il est important de lui signaler qu'il va entendre un bip destiné à le prévenir de l'émission de la phrase cible à répéter. Il est également indispensable d'avertir l'enfant sur le fait que, en même temps que la dame dira une phrase, il y aura d'autres gens qui parleront. Il devra alors concentrer son écoute, non sur les paroles des gens, mais sur le bip et la phrase à répéter. De plus, l'enfant doit savoir que, quelquefois, les gens parleront plus fort que la dame, si bien qu'il n'entendra que quelques mots de la phrase à répéter, voire aucun. Dans ce cas, il convient de bien lui indiquer qu'il devra dire ce qu'il a entendu, même si la phrase est amputée de son début ou de sa fin ou même s'il a entendu que quelques mots de la phrase par-ci, par là.

Une fois les consignes expliquées clairement à l'enfant, l'administration du test peut commencer. L'administrateur, assis face à l'ordinateur (l'enfant ne voit pas l'écran), enregistre dans le logiciel du LISN-S le score de l'enfant au fur et à mesure des 160 phrases que ce dernier doit répéter : il renseigne ainsi le logiciel sur le nombre de mots correctement répétés pour chaque phrase cible. Le test estime qu'un mot est correct lorsque l'enfant le répète exactement de la même manière qu'il est écrit sur l'écran. Si l'enfant inclut un mot, il ne sera pas pénalisé. En revanche, s'il substitue un mot ou s'il en oublie un ou plusieurs, ces mots ne seront pas comptés comme corrects.

1.2.1. Les phrases cibles

Les phrases cibles du LISN-S sont au nombre de 160 et réparties selon quatre conditions acoustiques distinctes. La traduction française de ces phrases cibles a nécessité l'utilisation de la base de données Manulex regroupant les mots les plus fréquemment employés par les enfants, ceci aux fins d'éviter le biais de l'incompréhension de l'enfant lors de la passation. Il s'agit de phrases relativement courtes (4 à 6 mots), afin d'éviter, dans la mesure du possible, la sollicitation de la mémoire de travail.

N°	Condition	Phrase	Nombre de mots
1	1	Il lave la vieille voiture	5
2	1	Les garçons regardent un jeu	5
3	1	Un chien a caché son os	6
4	1	Ils construisent un nouveau pont	5
5	1	Il essuie la petite table	5
6	1	Le cheval mange l'avoine	5
7	1	Maman nourrit le petit perroquet	5
8	1	Les enfants jouent par terre	5
9	1	Deux femmes ont fait les magasins	6
10	1	Elle a accroché sa peinture	5
11	1	Quelques personnes vont à la gym	6
12	1	Elle a parlé doucement	4
13	1	L'équipe de football a perdu	6
14	1	La circulation est très calme	5
15	1	La bouteille d'eau est pleine	5
16	1	Le gros ballon rebondit bien	5
17	1	La vieille cuisine est sale	5
18	1	L'ouvrier lâche une brique	5
19	1	Le cuisinier lave les légumes	5
20	1	Il a mangé une soupe	5

Tableau 3 : Les 20 premières phrases cibles du LISN-S

1.2.2. Les textes « distracteurs »

Deux histoires pour enfants, écrites par de jeunes écoliers australiens, et intitulées « Loupi le lézard » et « le petit embouteillage » ont été traduites. L'enregistrement vocal de l'ensemble des textes « distracteurs » du LISN-S a été réalisé, dans un studio d'enregistrement, par le locuteur ayant préalablement enregistré les phrases cibles et par deux nouveaux locuteurs, tous de sexe féminin. Ces deux histoires, d'une durée de trois minutes chacune, sont présentées simultanément et en boucle en tant que « distracteurs » ou « masqueurs », ceci en concurrence avec les phrases cibles que l'enfant doit répéter. Les phrases cibles sont initialement présentées à un niveau sonore de 62 dB, lequel va être modifié au cours de la passation du LISN-S : en fonction de la perception de l'enfant, il sera en effet augmenté ou diminué. Quant aux histoires « distractrices », ces dernières sont toujours produites à un niveau sonore de 55 dB, quel que soit le score de l'enfant.

Voici, pour chacune des deux histoires « distractrices », « Loupi le lézard », d'une part et « le petit embouteillage », d'autre part, un extrait de leur contenu :

« Loupi le lézard était sur le chemin pour rentrer chez lui. Sa mère lui avait dit de ne pas traîner, mais Loupi voulait jouer. Ainsi, il traversa le chemin en courant et alla dans l'herbe où il pensait pouvoir se cacher. Il sauta sur un mur et commença à inspecter les fissures pour voir qui pouvait bien vivre là. Puis, Loupi s'assoupit un instant sous le soleil pour profiter de la chaleur (...) »

« Paul était un petit garçon qui adorait jouer avec ses petites voitures. Les petites voitures, les bus, les cars, les ambulances et les camions de pompier étaient tous très colorés. Tous les jours, il les alignait sur le sol et se prenait pour un policier en charge de la circulation. Il agitait ses bras pour leur dire de circuler et levait ses mains pour qu'ils s'arrêtent. Un matin, Paul était assis sur le sol et faisait la circulation, comme d'habitude, quand une chose bizarre arriva (...) ».

La notation, par l'examineur, du nombre de mots correctement répétés va permettre un ajustement progressif du rapport signal/bruit, afin de trouver le seuil de perception de l'enfant, c'est-à-dire le moment où il perçoit encore tout juste le message cible. La comparaison des seuils obtenus lors des différents cas de figure (lors des 4 conditions de passation) va permettre d'évaluer la capacité de l'enfant à utiliser différents repères d'ordres tonal et spatial.

1.2.3. Les quatre conditions acoustiques de passation

Les phrases concurrentes sont énoncées, selon les conditions, soit par un même locuteur, soit par un locuteur différent que dans les phrases cibles. Aussi, elles sont proposées dans des configurations spatiales identiques ou différentes (0° azimuth ou 90° azimuth), le locuteur des phrases cibles se situant en permanence à l'azimut 0 de l'espace sonore, c'est-à-dire en face de l'enfant testé. Nous obtenons ainsi 4 conditions de passation :

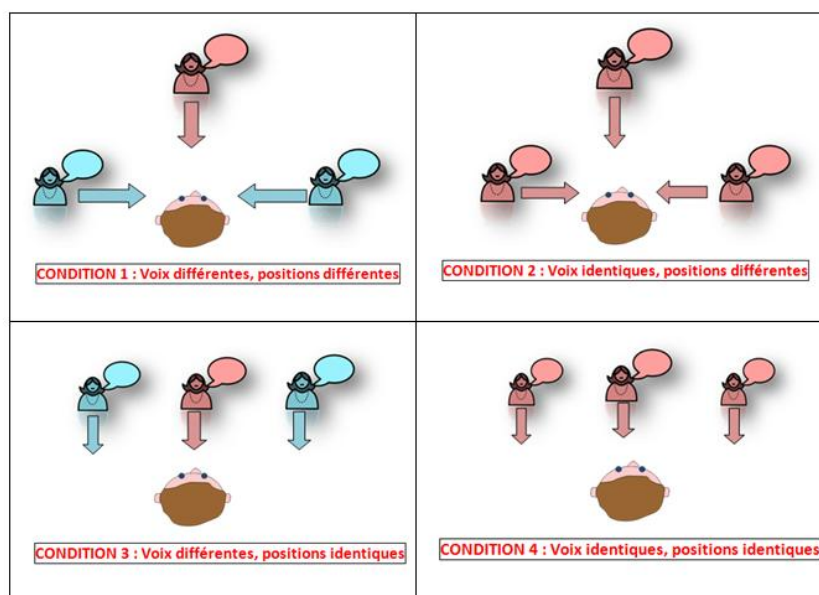


Figure 3 : Représentation schématique des 4 conditions de passation du LISN-S

Ces quatre modalités acoustiques distinctes permettent de tester certains indices et d'apprécier les conditions favorisant ou non la perception de la parole dans le bruit.

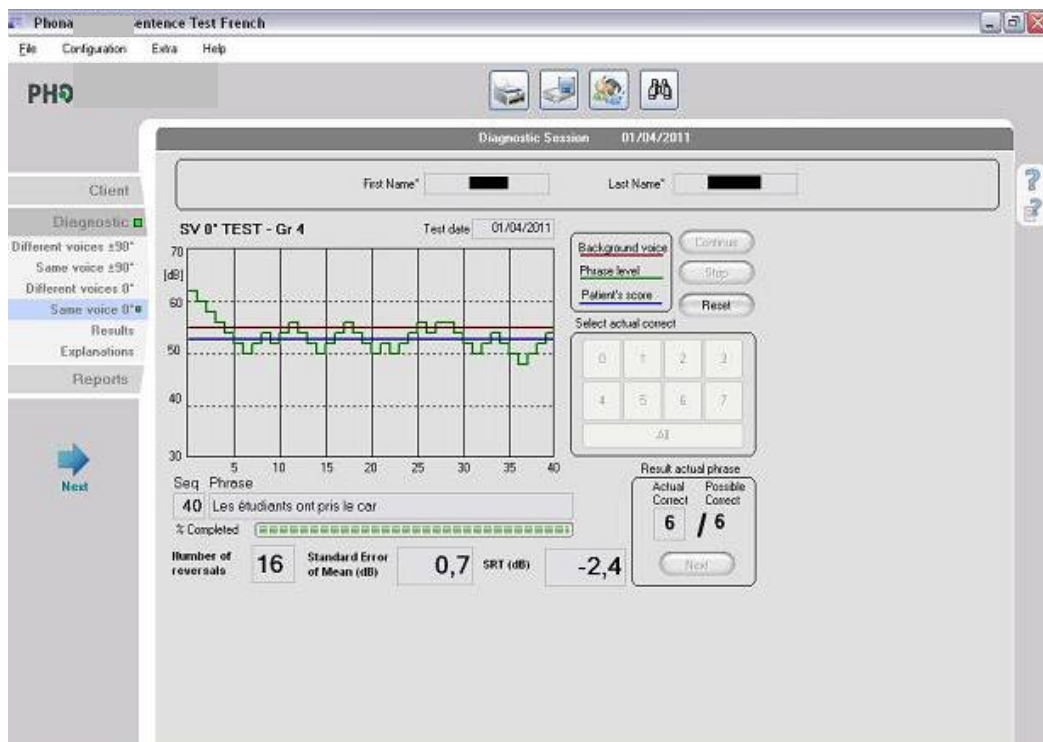


Figure 4 : Passation de la quatrième condition du LISN-S

La ligne rouge symbolise le niveau sonore des histoires « distractrices », lequel est constamment à 55 dB.

La ligne verte correspond au niveau sonore, en dB, auquel est produite la phrase cible. La première phrase cible de chaque condition est produite à 62 dB. Ce niveau sonore va varier en fonction de la capacité de l'enfant à percevoir la phrase. Ainsi, si l'enfant parvient à répéter plus de 50% des mots de la première phrase cible, la seconde phrase cible sera alors produite à un niveau sonore inférieur de 2 dB, soit à 60 dB. En revanche, si l'enfant perçoit moins de 50% des mots de la première phrase cible, la seconde sera produite à un niveau sonore supérieur de 2 dB, soit à 64 dB. Enfin, si l'enfant répète exactement 50% des mots de la première phrase cible, la seconde sera envoyée au même niveau sonore que la première, soit à 62 dB et ainsi de suite pour les phrases suivantes. Cette ligne verte représente donc le rapport signal sur bruit (RSB) ou *signal noise ratio* (SNR), qui a été manipulé dans le but d'obtenir, pour chaque sujet et chaque condition, l'intensité en dB à laquelle il perçoit exactement 50% des phrases cibles. En effet, il est considéré qu'un sujet qui distingue 50% des mots des phrases cibles perçoit la parole dans le bruit.

La ligne bleue correspond à l'intensité moyenne des phrases cibles, en dB, pour laquelle l'enfant réussit à répéter 50% des mots des phrases cibles. Cette moyenne est obtenue pour chacune des quatre conditions. Cette ligne bleue représente donc le seuil de réception de la parole (SRP) ou *speech reception threshold* (SRT), obtenu grâce à la manipulation de la variable RSB/SNR.

1.3. Recueil des résultats

Les résultats obtenus dans les 4 conditions nous permettent d'obtenir 5 mesures de seuil de réception de la parole (SRP) ou *speech reception threshold* (SRT), qui correspondent au rapport signal sur bruit donnant 50% d'intelligibilité :

Le *High-Cue SRT* (SRT haut) est équivalent au score en condition 1 (séparation spatiale, différence de locuteur), condition estimée comme la plus facile du fait de la présence d'indices spatiaux et vocaux combinés.

Le *Low-Cue SRT* (SRT bas) est équivalent au score en condition 4, laquelle est considérée comme la condition la plus difficile du LISN-S étant donné le peu d'indices fournis pour distinguer les phrases cibles de la parole concurrente.

Le *spatial advantage* (avantage spatial) correspond à la différence entre le SRT obtenu à la condition 4 et celui obtenu à la condition 2 (SRT C4 – SRT C2) et renseigne sur les capacités de l'enfant à distinguer les signaux acoustiques émanant de localisations différentes. C'est un indicateur très sensible des troubles auditifs centraux.

Le *talker advantage* (avantage locuteur) correspond à la différence entre le SRT obtenu à la condition 4 et celui obtenu à la condition 3 (SRT C4 – SRT C3) et renseigne sur les capacités de l'enfant à distinguer les voix de locuteurs différents pour s'aider à comprendre la parole dans le bruit (avantage dû à la différence de locuteurs).

Le *total advantage* (avantage total), c'est-à-dire la différence entre le SRT obtenu à la quatrième condition et celui obtenu à la première condition (SRT C4 – SRT C1) mesure la capacité de l'enfant à utiliser les indices spatiaux et vocaux de son environnement sonore pour filtrer le bruit et saisir la parole.

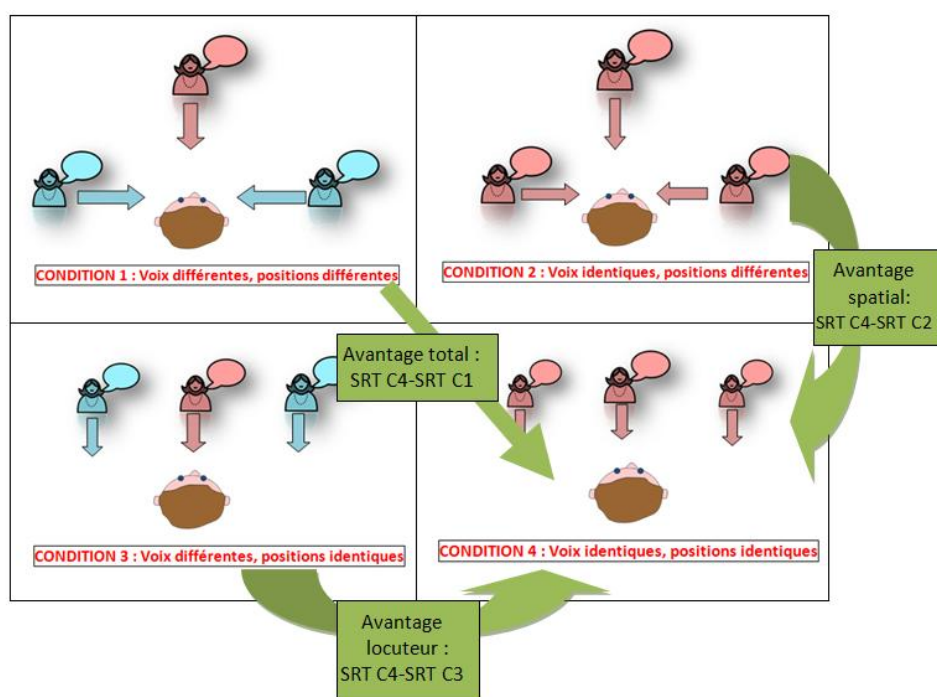


Figure 5 : Représentation schématique des avantages mesurés par le LISN-S

Ces trois mesures d'avantage représentent les bénéfices (ou les pertes si l'on observe plutôt un désavantage qu'un avantage), en dB, entre les SRT obtenus aux conditions de passation ne profitant pas d'indices vocaux et/ou spatiaux et les SRT obtenus aux conditions jouissant d'un indice de localisation, d'un indice vocal et de ces deux indices combinés. De plus, pour les versions bénéficiant d'un étalonnage fiable (ce qui n'est pas encore le cas de la version française), le LISN-S détermine automatiquement si le sujet testé se trouve ou pas dans les limites normales des enfants de son âge.

Measure	Client's Score (en dB)
<i>Low-Cue SRT (SV 0°)</i>	-1,1
<i>High-Cue SRT (DV 90°)</i>	-11,4
<i>Talker advantage</i>	5,8
<i>Spatial advantage</i>	12,5
<i>Total advantage</i>	10,3

Tableau 4 : Exemple des mesures recueillies après la passation du LISN-S

2. Les tests de langage

Parallèlement au test d'intelligibilité de la parole ont été proposées uniquement à la population dysphasique des épreuves de langage (cf. Annexe 4 p.81) extraites des batteries BALE (Batterie Analytique Du Langage Ecrit ; Jacquier-Roux, Lequette, Pouget, Valdois et Zorman, 2010) et L2MA (Langage Oral/Ecrit, Mémoire, Attention ; Chevrie-Muller, Simon et Fournier, 1997). Ces dernières ont permis d'évaluer les compétences linguistiques des enfants dans plusieurs domaines ainsi que leurs aptitudes attentionnelles et mnésiques. Le temps de passation est d'environ 45 minutes.

2.1. Evaluation de la phonologie

- Epreuve de fluence verbale phonologique (BALE)

Cette épreuve explore la facilité d'accès à la forme phonologique et orthographique des mots, capacité qui mobilise la conscience phonologique. L'enfant doit donner le plus de mots possible commençant par le son /p/ en une minute. La consigne est la suivante : « *Donne-moi le plus possible de mots commençant par le son /p/. Je t'arrêterai au bout d'une minute* ». L'examineur donne comme exemple à l'enfant les mots « *pauvre* » et « *prendre* ». Est alors noté le nombre de mots corrects en étudiant la stratégie de l'enfant, en particulier s'il y a des confusions entre les phonèmes /p/ et /b/.

- Epreuve de répétition de mots, pseudo-mots et logatomes (BALE)

Il s'agit, dans cette épreuve, d'évaluer la capacité à appréhender, mémoriser et reproduire, en respectant un ordre donné, les phonèmes dans un mot. Les listes à répéter sont constituées de 16 mots, 16 pseudo-mots et 20 logatomes. Les mots et pseudo-mots sont appariés en complexité phonologique et en longueur. Le testeur informe l'enfant qu'il va dire des mots et qu'il faudra les répéter. Quand il arrive aux pseudo-mots et aux logatomes, l'examineur précise à l'enfant que ces derniers n'existent pas. Les erreurs de

l'enfant sont notées afin d'établir une analyse qualitative de ces dernières. Est également noté le nombre de mots, pseudo-mots et logatomes correctement répétés.

2.2. Evaluation du lexique

- Epreuve de fluence sémantique (L2MA)

Cette épreuve évalue la richesse du lexique et l'accès à ce lexique dans un champ sémantique particulier. Il s'agit, pour l'enfant, de dire le plus de mots possible qui parlent du sport, puis de métiers et enfin des vacances. Il dispose d'une minute à chaque fois. L'examineur compte alors le nombre de mots émis en une minute pour chacun des items et additionne ces trois nombres afin d'obtenir une note finale. Le faible nombre de mots émis signera un trouble de l'évocation lexicale, caractéristique de la dysphasie.

- Epreuve de vocabulaire en réception (TVAP extrait de la BALE)

Cette épreuve évalue le lexique en réception de l'enfant (vocabulaire passif). Le sujet doit montrer l'image qui correspond au mot énoncé par l'examineur, ceci parmi cinq images proposées. La bande de dessins est face à lui sur la table. La consigne dite à l'enfant est la suivante : « *Maintenant, regarde sur cette bande, il y a plusieurs dessins. Tu vas me montrer avec ton doigt le dessin qui représente le mot (hiver)* ». L'enfant devra être particulièrement attentif car figurent, parmi les images de mots proposées, des mots phonétiquement proches du mot cible ainsi que des mots sémantiquement proches. 15 planches sont proposées à l'enfant ; la notation est de 2 points par désignation correcte, 1 point pour la désignation d'une image sémantiquement proche. Le total obtenu est sur 30 points.

- Epreuve de vocabulaire en production (L2MA)

Cette épreuve explore la richesse du lexique de l'enfant pour le vocabulaire concret. Il s'agit de demander à l'enfant de dénommer des parties du corps d'une part, puis des images d'autre part. Pour les mots concernant les parties du corps, l'examineur demande à l'enfant « *Dis-moi comment ça s'appelle là ?* », ceci en montrant sur lui-même, de façon précise, la partie du corps dont la dénomination est souhaitée. Pour la suite de l'épreuve, l'examineur présente des images et dit à l'enfant : « *Regarde cette image, qu'est-ce que c'est?* ». Est alors comptabilisé le nombre de bonnes réponses émises par l'enfant, sur un total de 25 points.

2.3. Evaluation de la morpho-syntaxe

- Epreuve de compréhension syntaxico-sémantique (ECOSSE extraite de la BALE)

Cette épreuve permet d'explorer la compréhension orale d'énoncés de constructions syntaxiques variées. Il s'agit pour l'enfant, après avoir entendu la phrase prononcée par l'examineur, de montrer l'image qui correspond à cette dernière, ceci parmi 4 images qui lui sont ultérieurement proposées. L'examineur a donc à sa disposition un cahier comportant des blocs de 4 images et une liste de phrases. Ce dernier masque les images et

dit à l'enfant : « *Je vais te dire une phrase. Tu fais très attention à tous les mots, car je ne la répète pas. Tu devras choisir la bonne image parmi les 4 que je te montre. Regarde-les bien* ». L'examineur lit alors la première phrase à l'enfant, puis découvre le premier bloc de 4 images. La notation est de 1 point pour chaque bonne réponse, sur un total de 20 points.

- Epreuve d'intégration morpho-syntaxique (L2MA)

Cette épreuve explore la production orale de l'enfant en sollicitant de sa part une réalisation de type morphologique ou syntaxique. L'enfant doit comprendre une phrase-modèle, maintenir la valeur sémantique de ce modèle, et produire la fin du deuxième énoncé en respectant la forme morphologique ou syntaxique induite. Cette épreuve se déroule en deux parties. Dans la première partie, le testeur dit à l'enfant : « *Je te dis une phrase et toi tu complètes l'autre : par exemple, je dis « l'enfant fait un dessin ». Ensuite, je commence : « les enfants...et toi tu continues : (font des dessins)* ». Dans la deuxième partie, le testeur dit à l'enfant : « *Je te dis une phrase et toi tu vas la redire autrement, mais on doit comprendre la même chose : par exemple, je dis : « Il n'a pas mis son manteau, il s'est enrhumé ». Ensuite, je commence : « Il s'est enrhumé..., et toi tu continues : (parce qu'il n'a pas mis son manteau)* ». On note alors 1 point pour chaque bonne réponse, sur un total de 10 points.

2.4. Evaluation des capacités visuo-attentionnelles

- Epreuve d'attention continue (L2MA)

Il s'agit d'un test classique de « barrage » explorant le maintien de l'attention. Deux « figures-modèles » de petites filles côte à côte sont préalablement présentées à l'enfant sur un carton. Il est ensuite présenté à l'enfant une succession aléatoire de figures : il s'agit alors de regarder attentivement ces dernières et de barrer les petites filles côte à côte dès qu'elles se présentent à la vue de l'enfant dans l'ordre suggéré par les « figures-modèles ». L'examineur indique donc à l'enfant les pages sur lesquelles se trouvent les « figures ». En lui montrant les deux figures-modèles du carton, il dit à l'enfant : « *Tu cherches les deux mêmes petites filles et tu les barres ensemble* ». L'enfant dispose alors de trois minutes pour réaliser cette épreuve. Sont comptabilisés les erreurs et les oublis.

2.5. Evaluation des capacités mnésiques

- Rappel de mots (L2MA)

Cette tâche explore la mémoire immédiate dans le domaine verbal en utilisant une série de mots appartenant à des champs sémantiques différents. L'enfant doit répéter une liste de 6 mots énoncée auparavant par l'examineur. La consigne est la suivante : « *Je vais te dire des mots. Ecoute bien et quand j'aurai fini, tu diras tout de suite ceux dont tu te souviens et je te les demanderai aussi tout à l'heure* ». Est ainsi comptabilisé le nombre de mots répétés par l'enfant, sur 6 points.

- Rappel de mots avec aide visuelle (L2MA)

Cette épreuve explore la mémoire à court terme. Il s'agit d'une « facilitation » éventuelle de l'évocation des mots (de l'épreuve précédente) par leur représentation iconique. Neuf images sont ainsi présentées à l'enfant : six d'entre elles correspondent aux mots de la liste proposée précédemment pour le rappel immédiat de mots (botte-sifflet-chapeau-luge-torche-groseille). Trois images supplémentaires ont été ajoutées en tant que « pièges » (plume-écharpe-guitare). L'enfant doit alors rappeler les mots énoncés auparavant en s'aidant du support visuel. L'examineur présente alors les neuf images à l'enfant (les images « pièges » sont introduites de manière aléatoire) et lui dit : « *Donne moi les images des mots dont tu te souviens* ». Est comptabilisé le nombre de mots correctement rappelés, sur 6.

- Rappel différé de mots (L2MA)

Il s'agit de rappeler les mots vus dans les deux épreuves précédentes après un délai de plusieurs minutes au cours duquel une activité cognitive verbale a été proposée. Cette épreuve explore ainsi la mémoire différée dans le domaine verbal. L'examineur va donc poser à l'enfant la question suivante : « *Est-ce que tu te souviens des mots que je t'ai dits tout à l'heure ? Dis-les moi* ». Est également comptabilisé le nombre de mots correctement rappelés. Il peut également être demandé à l'enfant quelle stratégie (auditive ou visuelle) il a employé pour se souvenir des mots en lui posant cette question : « *As-tu revu les images dans ta tête ou réentendu les mots que j'avais dits ?* ».

- Rappel de phrases (L2MA)

Cette épreuve évalue la mémoire verbale immédiate à partir de phrases énoncées oralement et à faire répéter au sujet. Il s'agit de quatre phrases complexes dont la longueur est comprise entre 10 et 15 mots. L'examineur explique à l'enfant qu'il va lui dire des phrases et que ce dernier devra ensuite les répéter. Est alors attribué une note pour chacune des 4 phrases, sur un total de 10 points.

- Rappel de séquences de chiffres « à l'endroit » (L2MA)

Cette tâche permet de tester la mémoire immédiate à partir d'un matériel verbal sans charge sémantique (séries de chiffres). L'enfant doit répéter la série de chiffre énoncée par l'examineur. Ce dernier prononce les chiffres un par un bien distinctement (environ un par seconde) après avoir dit à l'enfant : « *Je vais te dire des chiffres et tu répètes comme moi* ». Est comptabilisé le nombre de séries de chiffres correctement répétées.

- Rappel de séquences de chiffres « à l'envers » (L2MA)

L'épreuve explore ici la mémoire de travail. La tâche consiste à restituer une série de chiffres « à l'envers » en commençant par le dernier. Pendant toute l'épreuve, le sujet doit garder disponible le matériel, stocké au départ « dans l'ordre », pour y « puiser » le chiffre requis. L'examineur prononce les chiffres comme à l'épreuve de chiffres à l'endroit après avoir prévenu l'enfant : « *Maintenant, tu répètes à l'envers. Par exemple, si je dis 5-1-4, toi tu répètes 4-1-5* ». Avant chaque nouvelle séquence, l'examineur dit « *à l'envers* ». Sera ici également comptabilisé le nombre de séquences correctement répétées.

2.6. Récapitulatif des épreuves de langage

EXPRESSION ORALE	COMPREHENSION ORALE	CAPACITES MNESIQUES ET ATTENTIONNELLES
<p>Phonologie (BALE) :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Répétition de mots -Répétition de pseudo-mots -Répétition de logatomes -Fluence phonologique <p>Lexique :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Fluence sémantique (BALE) -Dénomination (L2MA) <p>Morphosyntaxe :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Intégration morphosyntaxique (L2MA) -Rappel de phrases (L2MA) 	<p>Lexique :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Désignation d'images (TVAP issu de la BALE) <p>Morphosyntaxe :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Désignation d'images (ECOSSE issue de la BALE) 	<p>Attention (L2MA)</p> <ul style="list-style-type: none"> -Test de barrage <p>Mémoire (L2MA) :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Rappel de mots -Rappel de mots avec aide visuelle -Rappel différé de mots -Rappel de phrases -Rappel de chiffres endroit -Rappel de chiffres envers

Tableau 5 : Récapitulatif des épreuves de langage par domaine évalué

Chapitre IV

PRESENTATION DES RESULTATS

I. Traitement statistique des données recueillies

1. Les variables

Les variables indépendantes correspondent à la localisation et la voix du locuteur des textes distrayeurs, qui sont, selon les conditions, soit identiques, soit différentes de celles du locuteur des phrases cibles. La manipulation de ces variables, et donc de l'environnement sonore, engendre des variations du rapport signal sur bruit (RSB), ce dernier renvoyant à l'intensité, en dB, à laquelle est émise chaque phrase cible. Le LISN-S ajuste cette intensité de manière à obtenir, chez le sujet, une réception de 50% des mots des phrases cibles présentées dans les quatre conditions. Ce seuil de perception, obtenu pour chaque condition, constitue la variable dépendante.

La variable dépendante, correspondant au seuil moyen de réception de la parole (SRP) ou *average speech reception threshold* (SRT), est obtenue grâce à l'ajustement constant du RSB, en fonction de la réussite ou de l'échec du sujet, confronté à divers agencements des variables indépendantes. Dans l'analyse de nos résultats, nous utiliserons exclusivement l'acronyme SRT.

Les variables contrôles correspondent, quant à elles, à l'audition périphérique du sujet, à sa maîtrise de la langue française et à un éventuel handicap sensori-moteur ou trouble neurologique. Ces variables ont été contrôlées, dans la mesure du possible, lors du choix de notre population, en tenant compte des critères d'inclusion et d'exclusion définis antérieurement.

2. Lecture des résultats

Il convient de préciser que, selon les mesures présentées, la lecture des résultats ne se fait pas de la même manière :

Concernant les SRT obtenus aux quatre conditions de passation, plus les résultats seront bas et négatifs, meilleurs ils seront. En effet, le SRT représente une mesure, en dB, de la différence entre l'intensité des phrases cibles à laquelle 50% des mots de ces phrases ont été perçus et l'intensité des « masqueurs » à 55 dB. Plus la phrase cible sera produite et discernée à un seuil d'intensité inférieur à ces 55 dB, plus l'enfant sera compétent pour comprendre la parole en présence de parole concurrente.

Concernant les mesures d'avantages, il s'agira de lire le meilleur résultat comme celui étant le plus élevé. En effet, les avantages représentent les bénéfiques (ou les pertes si l'on observe plutôt un désavantage), en dB, observés entre les SRT obtenus aux conditions de passation ne profitant pas d'indices vocaux et/ou spatiaux et les SRT obtenus aux conditions jouissant d'un indice de localisation, d'un indice vocal ou de ces deux indices combinés.

Ces mesures d'avantage sont calculées à partir des SRT obtenus aux différentes conditions :

- L'avantage « locuteur » correspond à la différence entre le SRT de la quatrième condition et le SRT de la troisième condition.
- L'avantage « spatial » représente la différence entre le SRT de la quatrième condition et le SRT de la deuxième condition.
- L'avantage « total » correspond à la différence entre le SRT de la quatrième condition et le SRT de la première condition.

3. Les tests statistiques

Afin de vérifier l'existence éventuelle d'une différence significative entre les performances au LISN-S de nos deux populations, nous avons procédé, en premier lieu, à une étude comparative des mesures recueillies.

Dans la mesure où les données recueillies par le LISN-S se présentent sous la forme de mesures en dB (mesures de nature uniquement quantitative), nous avons utilisé des outils de la statistique descriptive (identification des valeurs moyennes, écart-types pour chaque population, étude de la distribution de la population) et paramétrique. A cet égard, nous avons eu recours au test t de *Student*, à l'ANOVA (*ANalysis Of VAriance*) et, dans certaines conditions, à un test post hoc de type LSD (*Least Significant Difference*).

Le test t de *Student* est un test paramétrique reposant sur des comparaisons de moyennes. Ce test nécessite la présence de deux échantillons indépendants et /ou appariés, ce qui est le cas en l'espèce. Un résultat au test t est jugé significatif lorsque le test révèle que ce résultat a moins de 5% de chances d'avoir été obtenu par hasard, le seuil de probabilité retenu étant de 5% (soit $p < .05$). En revanche, si p est compris entre 0,06 et 0,10, le résultat sera analysé comme ayant tendance à être significatif.

L'ANOVA est un test statistique qui permet de faire la différence entre plusieurs variables dépendantes comportant plusieurs facteurs. Dans notre recherche, nous obtenons 3 variables qui sont :

- Les groupes (enfants dysphasiques versus enfants contrôles)
- Les conditions d'écoute (*low cue / high cue*)
- Les avantages (*Spatial Advantage / Total Advantage / Talker Advantage*)

Suite aux ANOVA effectuées en mesure répétée et, dans le cas où les interactions ont été significatives, ces dernières ont alors été explorées avec un test post-hoc de type LSD. Le test de comparaison LSD ou test de la plus petite différence significative est de nature à tester la différence entre chaque série d'effectif différent, ceci après une analyse de variance significative. Le seuil est maintenu à 0,05. Dans un second temps, des analyses de corrélations ont permis de comparer les différents scores obtenus par les enfants dysphasiques au LISN-S avec les différents scores et mesures issues des tests de compétence linguistique. Ces analyses ont été effectuées dans un souci d'identifier les dimensions de la compétence langagière pouvant être prédites par les scores obtenus au LISN-S.

II. Etude comparative entre la population dysphasique et la population contrôle

1. Comparaison intergroupe au niveau des mesures de seuils de réception de la parole (SRT)

Il s'agit ici de comparer les seuils d'intelligibilité mesurés en dB entre les enfants dysphasiques et les enfants contrôles dans des conditions d'écoute difficile (situation *low cue*) et dans des conditions d'écoute optimisées (situation *high cue*). Rappelons que plus les mesures obtenues aux SRT sont basses, meilleurs sont les résultats (cf. Annexe 5 p.87).

	Low cue		High cue	
	Moyenne SRT	Ecart-type SRT	Moyenne SRT	Ecart-type SRT
Contrôles	-0.07	0.94	-9.17	1.88
Dysphasiques	0.77	1.40	-6.7	2.94

Tableau 6 : Moyennes et écart-types des SRT obtenus pour les deux populations dans les conditions *low cue* et *high cue*

En situation *low cue*, situation d'écoute la plus difficile du fait de l'absence d'indices de ségrégation de la parole, on remarque que le SRT moyen des enfants contrôles est proche de 0 dB (-0,07) alors que celui des enfants dysphasiques est proche de 1 dB (0,7), ce qui est sensiblement la même chose. On observe en effet une différence nette de 0,85 dB entre les deux groupes. Le test de *Student* révèle un indicateur de tendance de significativité, avec $p=.07$.

En situation *high cue*, situation d'écoute aidée ou relativement favorable dans laquelle l'enfant bénéficie d'une différence de voix et de localisation entre la cible et le bruit, on observe une diminution du SRT dans les deux groupes. En effet, si l'on compare le SRT en condition *low cue* et le SRT en condition *high cue* chez les enfants contrôles, ce dernier passe de - 0,07 dB en *low* à -9,17 dB en *high* : on observe ainsi un gain de 9 dB, ce qui est significatif ($p<.05$). De même, si l'on regarde la situation *low cue* et la situation *high cue* chez les enfants dysphasiques, on observe une différence nette de 6 dB au niveau du gain, ce qui est significatif ($p<.05$).

Ces résultats montrent que tous les enfants, dysphasiques et contrôles, bénéficient des indices dans la situation *high cue*. En revanche, si l'on compare les deux groupes, on remarque l'existence d'une vraie différence, les enfants contrôles tolérant en moyenne 2,5 dB de bruit en plus que les dysphasiques : en effet, on observe qu'ils sont en moyenne à - 9,2 dB dans le bruit alors que les enfants dysphasiques sont à -6,7, ce qui fait une différence nette de 2,5 dB. Le test de *Student* révèle à cet égard une différence significative avec $p =.01$, ce qui montre bien que les enfants dysphasiques sont moins aidés par les indices vocaux et spatiaux combinés que les enfants tout-venant.

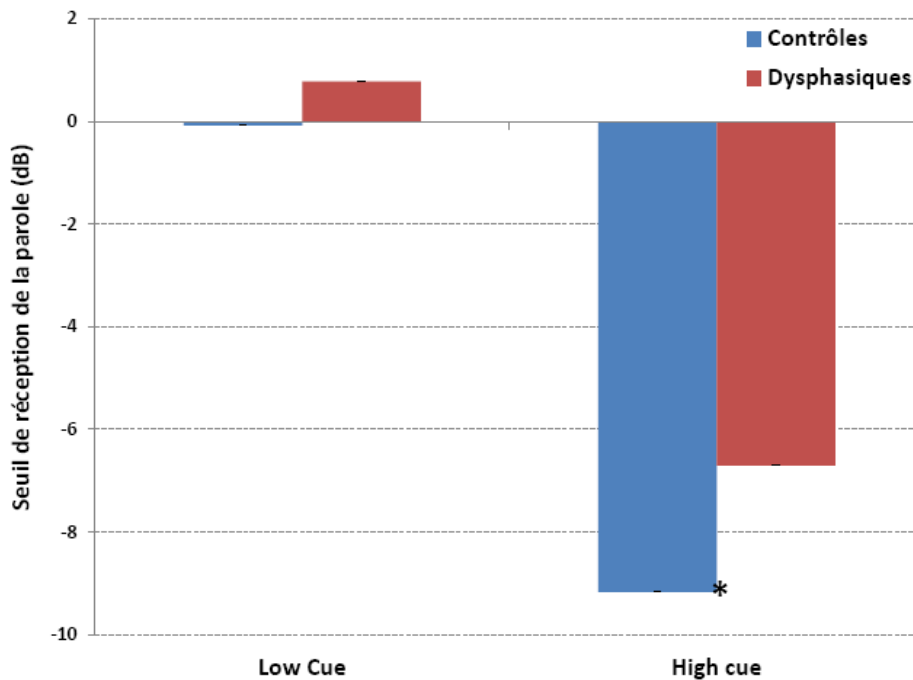


Figure 6 : Moyennes des SRT entre les dysphasiques et les contrôles en situation *low cue* et *high cue*

Afin de savoir si les enfants dysphasiques en tant que groupe se distinguent en fonction de la condition d'écoute, nous avons effectué une ANOVA en mesure répétée à deux facteurs. Le plan de cette ANOVA est de type Population (2 : Dysphasiques / Contrôles) * Condition (2 : *Low cue* / *High cue*). Les résultats révèlent un effet principal du facteur groupe : ($F(1, 25) = 6,73$; $p < .05$). On observe donc une différence significative entre les deux groupes, les enfants dysphasiques ayant globalement de moins bonnes performances que le groupe contrôle. En effet, si l'on regarde les moyennes dans les deux conditions, le SRT moyen des enfants contrôles est systématiquement plus bas que celui des enfants dysphasiques : il est en moyenne de -4,5 dB alors que celui du groupe de dysphasiques est de 3,5. On observe donc un effet de la population qui est significatif. Les résultats de l'ANOVA révèlent également un effet principal du facteur condition : ($F(1,25) = 430$; $p < .05$). En effet, si l'on regarde les deux moyennes, la condition *high cue* donne des résultats systématiquement bien meilleurs que la condition *low cue*. Enfin, les résultats de l'ANOVA révèlent une interaction GROUPE * CONDITION qui atteint le seuil de significativité: ($F(1,25) = 4,09$; $p = .05$). Il y a donc une interaction de premier niveau entre le facteur groupe et le facteur condition qui présente une forte tendance à la significativité.

Dans la mesure où l'ANOVA nous indique une interaction significative, nous pouvons explorer cette interaction en détails, au-delà des effets principaux: en l'espèce, l'interaction a été explorée avec un test post-hoc de type LSD afin de déterminer entre quelles conditions expérimentales se situent les différences. Les comparaisons suivantes ont ainsi pu être établies :

- Contrôles en *high* et dysphasiques en *high* : on trouve une différence significative ($p < .05$).
- Contrôles en *low* et dysphasiques en *low* : on note que la différence n'est pas significative ($p = .26$).

- Contrôles en *low* et contrôles en *high* : la différence, pour les contrôles, entre ces deux conditions est significative ($p < .05$).
- Dysphasiques en *low* et dysphasiques en *high* : la différence est significative ($p < .05$). Ce calcul confirme donc bien l'effet principal de la condition mis en évidence par l'ANOVA.

		Dysphasiques		Contrôles	
		High cue	Low cue	High cue	Low cue
Dysphasiques	High cue				
	Low cue	$p < .05$			
Contrôles	High cue	$p = .002$			
	Low cue		$p = .26$	$p < .05$	

Tableau 7 : Tableau d'interaction groupes/conditions (LSD)

2. Comparaison intergroupe au niveau des mesures d'avantages

Il s'agit ici de comparer les différentes moyennes de mesures d'avantage entre la population contrôle et la population dysphasique.

	Talker Advantage		Spatial Advantage		Total advantage	
	Moyenne	Ecart-type	Moyenne	Ecart-type	Moyenne	Ecart-type
Contrôles	3,29	1,50	10,09	1,98	9,1	1,66
Dysphasiques	2,37	2,20	7,71	2,68	7,5	2,36

Tableau 8 : Moyennes et écart-types des mesures d'avantages obtenues pour les deux populations

2.1. Avantage « locuteur »

En présence d'un indice vocal de ségrégation de la parole, le gain observé est de 3,29 dB chez les contrôles et de 2,37 dB chez les dysphasiques, soit un écart de 0,92 dB entre les deux populations. Ce résultat représente une différence non significative au test t, ce qui suggère que les enfants dysphasiques bénéficient autant des indices vocaux que les enfants tout-venant.

2.2. Avantage « spatial »

En présence d'un avantage spatial de ségrégation de la parole, on observe un gain de 10,09 dB chez les contrôles et de 7,71 dB chez les dysphasiques, soit un écart de 2,38 dB entre les deux populations. Cette fois-ci, le test t révèle une forte significativité de cette différence avec $p = .01$, montrant que les dysphasiques bénéficient moins des avantages de localisation que les enfants contrôles.

2.3. Avantage « total »

L'avantage total mesure les bénéfices, en dB, occasionnés ou non par la présence conjointe d'indices spatiaux et spectraux lors de l'épreuve de perception de la parole dans la parole concurrente. Concernant cet avantage, l'écart entre les deux populations s'élève à 1,6 dB, ce qui représente statistiquement une différence atteignant le seuil de significativité avec $p=.05$. La différence entre les deux populations apparaît principalement sur l'utilisation des indices spatiaux, la différence « voix » étant non significative.

Pour plus de précisions quant aux résultats obtenus grâce au test t, nous réalisons conjointement à ce dernier une ANOVA à mesures répétées à deux facteurs : Un facteur « groupe » à deux niveaux : contrôles/dysphasiques et un facteur « avantage » à trois niveaux : avantages locuteur/spatial/total. Cette ANOVA, dont le plan est: (2 : Dysphasiques / Contrôles) * Avantages (3 : *Spatial Advantage* / *Total Advantage* / *Talker Advantage*) a permis de confirmer un effet significatif de la population : les enfants contrôles ont un avantage qui en moyenne est plus grand que celui des dysphasiques en situation d'écoute facilitée par un ou plusieurs indices. On note également un effet positif des avantages : l'effet spatial est plus important que l'effet locuteur. L'interaction des deux facteurs (groupes/avantages) n'est cependant pas significative.

Afin de vérifier les différences révélées par le test de *Student* concernant les avantages spatial et vocal entre les deux populations, nous réalisons en plus un test post hoc (LSD): Celui-ci met en évidence une différence non significative sur la variable « locuteur » et une différence significative sur la variable « localisation spatiale ».

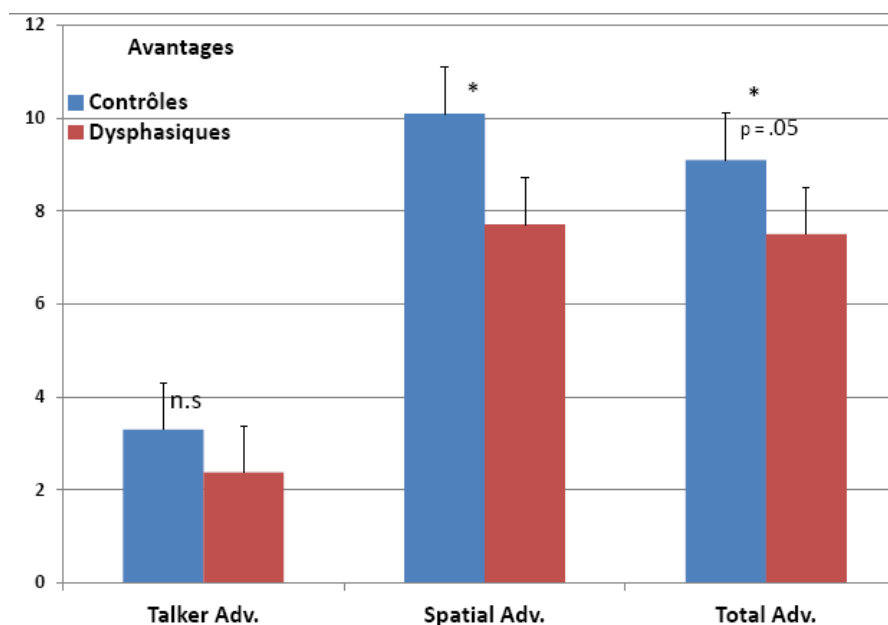


Figure 7 : Comparaison des moyennes des mesures d'avantages entre les populations dysphasique et contrôle

III. Etude de corrélation langage/ performances au test LISN-S chez les enfants dysphasiques

1. Présentation des résultats obtenus aux tests de langage

Le langage a été évalué dans plusieurs domaines afin de préciser la nature des difficultés présentées par les enfants dysphasiques. Pour chaque note brute obtenue, la note standardisée a été calculée, en référence à la norme. Un résultat est dit « normal » lorsque la note standard est supérieure à la moyenne ou comprise entre la moyenne et -1 écart-type (code couleur vert) et « faible » lorsqu'il est compris entre -1 et -2 écarts-types (code couleur orange). Au-delà de -2 écarts-types, les résultats signent un trouble allant dans le sens de la pathologie (code couleur rouge).

1.1. Epreuves évaluant la phonologie

Les résultats obtenus aux différents subtests évaluant la phonologie sont très faibles, notamment aux épreuves de répétition : On relève en effet pour chacune d'entre elles des moyennes nettement inférieures à -2 écart-types. La fluence phonologique est également altérée, allant dans le sens d'une difficulté d'accès au lexique mental sur critère phonologique. Un trouble phonologique est ainsi mis en évidence chez ces enfants.

Code Enfant	Age chrono	Phonologie			
		Fluence phonétique	Répétition de mots	Répétition de non-mots	Répétition de logatomes
D01	11 ans 4	-1,9	-10	-8,3	-3,4
D02	11 ans 2	-1,8	-18,5	-4	-4,4
D03	10 ans 11	-1,2	-15	-8,6	-8,6
D04	10 ans 10	-1,5	-13,5	-6	-0,8
D05	10 ans 3	-1,1	-5,4	-5	-6,6
D06	10 ans 5	-0,2	-3,2	-4,9	-4,2
D07	10 ans 3	-0,7	-5	-2,6	-8,6
D08	9 ans 9	-1,8	-10,1	-4,9	-4,2
D09	9 ans 9	-1,8	-2,7	-2,3	-2,9
D10	8 ans 11	-0,1	-1,5	-0,9	-1,2
D11	8 ans 11	-1,5	-4,8	-3,3	-2,9
D12	8 ans 6	-0,9	-8,1	-4,3	-5
D13	8 ans 8	-1	-2,7	-6,3	-4,3
D14	8 ans 4	-1,9	-4,9	-3,8	-4,3
<i>Moyenne</i>		-1,24	-7,53	-4,66	-4,39
<i>Ecart-types</i>		0,61	5,20	2,16	2,31

Tableau 9 : Résultats obtenus aux tests de phonologie, en écart-types

1.2. Epreuves évaluant l'expression et la compréhension orale

Le vocabulaire est plutôt bon tant en compréhension qu'en expression, avec des moyennes légèrement en dessous de la norme. On obtient une moyenne faible de -1,2 écart-type au test de fluence sémantique allant toujours dans le sens d'une difficulté d'accès au lexique. On relève des difficultés plus importantes concernant la syntaxe, et notamment en expression avec une moyenne de -1,59 écart-type, ce qui met en évidence une perturbation de l'encodage syntaxique.

Code Enfant	Age chrono	Expression orale			Compréhension orale	
		Fluence sémantique	Vocabulaire	Syntaxe	Vocabulaire	Syntaxe
D01	11 ans 4	-0,6	0,06	-2,04	-1,9	-1,8
D02	11 ans 2	0,54	-1	-2,5	-1,2	0,2
D03	10 ans 11	-1	0,3	-0,43	0,4	-0,3
D04	10 ans 10	-3,6	-0,72	-2,04	-1,9	-1,8
D05	10 ans 3	-0,75	0,55	-0,79	-0,7	-0,7
D06	10 ans 5	-0,2	-0,98	-1,07	-1,4	-0,4
D07	10 ans 3	-2,9	-1	-2	-1	0,5
D08	9 ans 9	-3,27	0,85	-2,2	0,3	0,05
D09	9 ans 9	-1,35	-1	-1,72	-0,6	-1,6
D10	8 ans 11	-0,75	-0,07	-1,25	-0,08	-1,2
D11	8 ans 11	-0,29	-0,07	-1,25	0,6	-1,1
D12	8 ans 6	-1,35	0,55	-1,72	-0,6	-2,1
D13	8 ans 8	-0,6	-1,5	-1,5	-1,9	-2,2
D14	8 ans 4	-0,7	1,1	-1,7	-0,6	-0,7
<i>Moyennes</i>		-1,20	-0,21	-1,59	-0,76	-0,94
<i>Ecart-types</i>		1,22	0,82	0,58	0,85	0,88

Tableau 10 : Résultats obtenus aux tests évaluant l'expression et la compréhension orale, en écart-types

1.3. Epreuves évaluant les capacités mnésiques et attentionnelles

L'épreuve d'attention visuelle est plutôt réussie puisqu'on obtient une moyenne des résultats dans la norme. Ces enfants ne présentent donc pas de trouble visuo-attentionnel majeur. Ceci est plutôt caractéristique puisque chez les enfants dysphasiques, ces habiletés sont généralement bien développées : ils investissent davantage le visuel plutôt que les stratégies auditives.

Quant aux aptitudes mnésiques, on note que le rappel de phrases est difficile pour la plupart des enfants, en lien étroit avec une mémoire de travail chutée (-1,8 écart-type). Les autres épreuves mnésiques impliquant la mémoire visuelle sont quant à elles plutôt réussies. Cela met en évidence des difficultés mnésiques majeures en présence de matériel verbal uniquement.

Code Enfant	Age chrono	Attention	Mémoire					
		Barrage	MCT	MDT	MMO	MVI	MDI	Rappel de phrases
D01	11 ans 4	-0,3	-1,66	-0,4	-0,23	1,09	-0,22	-1,57
D02	11 ans 2	-0,38	-2	-0,38	-0,38	-0,22	1	-1,9
D03	10 ans 11	0	-1	-1	0	0	-1	-0,59
D04	10 ans 10	-0,07	-0,82	0,37	-1,21	-0,98	-0,22	-0,97
D05	10 ans 3	-0,39	-1,47	-0,07	-0,6	-1,5	-0,47	-1,21
D06	10 ans 5	-0,54	-2,49	-1,17	0,76	0,05	-0,22	0,22
D07	10 ans 3	0,6	-2	-0,4	-1	-1	-1	-1,5
D08	9 ans 9	-1,01	-2,49	-0,4	-3,19	-3,07	-3,02	-1,57
D09	9 ans 9	0,28	-1,47	-1,44	0,24	0,26	-0,47	-1,21
D10	8 ans 11	0,15	-2,23	0,59	-0,6	-0,6	-1,3	-1,21
D11	8 ans 11	0,28	-2	-1	-2	-1	0,37	-1,21
D12	8 ans 6	0,44	-1	-1,44	-1	0,26	-0,47	-1,21
D13	8 ans 8	-0,5	-2,5	0	0	-1	0	-0,5
D14	8 ans 4	-0,25	-2	-1,44	-1	0	1	-1,2
<i>Moyennes</i>		-0,12	-1,80	-0,58	-0,73	-0,55	-0,43	-1,12
<i>Ecart-types</i>		0,44	0,57	0,68	0,99	1,00	1,01	0,53

Tableau 11 : Résultats obtenus aux épreuves évaluant l'attention et la mémoire, en écart-types

MCT= Mémoire à court terme
MDT=Mémoire de travail
MMO= Rappel de mots
MVI=Rappel de mots avec aide visuelle
MDI=Rappel de mots différé

2. Corrélations avec le LISN-S

Nous nous sommes intéressées, dans un second temps, à la question de la prédictibilité potentielle du test LISN-S en analysant la relation entre les capacités langagières des enfants dysphasiques et les performances au test LISN-S : en quoi les scores au LISN-S vont-ils varier en fonction de certaines capacités linguistiques ? Des analyses de corrélations ont ainsi permis de comparer les différents scores obtenus par les enfants dysphasiques au LISN-S avec les différents scores et mesures issues des tests de compétence linguistique. On utilise le R de Pearson qui est un indice dont la valeur varie entre -1 et 1 et qui permet de savoir s'il existe un lien entre 2 variables X et Y. Plus R est proche de 1, plus cela signifie que X et Y possèdent un lien fort. Nous avons pris les scores composites en phonologie, en expression orale, en compréhension orale, en attention et en mémoire des enfants dysphasiques et réalisé une comparaison intra-groupe entre les 7 meilleurs et les 7 moins bons scores dans chacune des compétences langagières en nous posant la question suivante : les enfants dysphasiques ayant les moins bonnes performances langagières ont-ils également les moins bons scores aux différentes mesures proposées par le LISN-S.

Code enfant	Phono	Expression	Compréhension	Attention visuo-spatiale	Mémoire
D01	0,69	0,37	0,71	0,75	0,59
D02	0,71	0,33	0,88	0,75	0,59
D03	0,60	0,61	0,91	0,88	0,52
D04	0,76	0,31	0,71	0,81	0,57
D05	0,55	0,34	0,76	0,56	0,42
D06	0,78	0,39	0,80	0,69	0,51
D07	0,77	0,29	0,87	1,00	0,45
D08	0,73	0,38	0,89	0,56	0,21
D09	0,78	0,20	0,68	0,88	0,44
D10	0,87	0,33	0,77	0,81	0,42
D11	0,71	0,33	0,78	0,88	0,37
D12	0,58	0,24	0,66	0,94	0,45
D13	0,66	0,21	0,59	0,69	0,48
D14	0,68	0,38	0,73	0,63	0,43
Moyennes	0,70	0,34	0,77	0,77	0,46
Ecart-types	0,09	0,1	0,09	0,14	0,1

Tableau 12 : Scores composites de langage, en unités arbitraires

	Phono	Expression	Compréhension	Attention visuo-spatiale	Mémoire
Low cue	0,56	-0,49	-0,36	0,35	-0,24
High cue	0,03	-0,54	-0,61	0,40	-0,04
Talker adv.	-0,14	-0,05	0,08	-0,17	0,06
Spatial adv.	0,16	0,03	0,07	-0,48	0,07
Total adv.	0,29	0,39	0,55	-0,30	-0,09

Tableau 13 : Matrices de corrélations LISN-S/ langage (R scores de Pearson)

2.1. Phonologie

Si l'on regarde l'indice de corrélation obtenu dans la situation *low cue* (situation d'écoute la plus difficile requérant des aptitudes phonologiques certaines), on observe que ce dernier, de l'ordre de 0,56, révèle la présence d'une corrélation positive ($p < .05$) avec la phonologie. Cette corrélation nous indique donc que les enfants qui ont des scores relativement faibles en phonologie ont des résultats également faibles en situation *low cue* et inversement. En revanche, en situation *high cue* (situation d'écoute optimisée par les indices vocaux et spatiaux), l'indice obtenu ($R=0,03$) révèle une absence de corrélation de cette condition d'écoute avec les capacités phonologiques, ce qui signifie donc que les résultats obtenus en situation *high cue* ne sont pas conditionnés par les performances phonologiques de l'enfant. On relève également cette absence de corrélation des capacités phonologiques avec les mesures d'avantage locuteur, spatial et total.

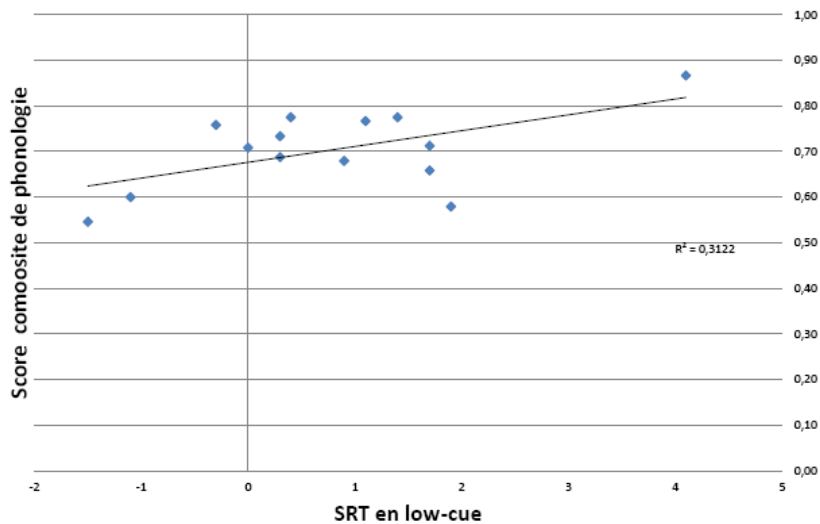


Figure 8 : Corrélation épreuve de phonologie/condition *low cue*

2.2. Expression orale

On observe une bonne corrélation des capacités expressives avec les scores obtenus en situation *high cue* ($R=-0,54$, $p<.05$). Cette corrélation, négative, va dans le bon sens puisqu'elle signifie que les enfants dysphasiques ayant des scores d'expression orale plus faibles ont en moyenne des scores plus élevés aux SRT en situation *high cue*, ce qui veut dire, en fait, qu'ils sont moins performants au test de perception de la parole en situation facilitée. Autrement dit, les enfants ayant les meilleurs scores en expression orale sont ceux qui, au LISN-S, s'aident fortement des indices fournis (vocaux et spatiaux) pour percevoir la parole dans la parole concurrente.

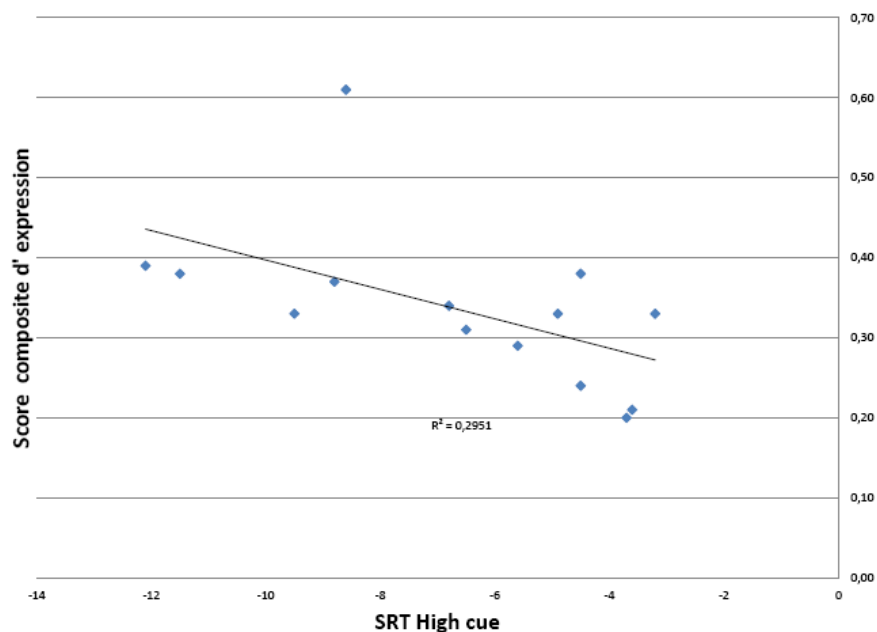


Figure 9 : Corrélation épreuve d'expression orale/condition *high cue*

2.3. Compréhension orale

Tout comme pour l'expression orale, on relève une corrélation de la compréhension orale avec la condition *high cue* ($R=-0,61$, $p<.05$) Cela signifie donc que les enfants dysphasiques ayant des scores de compréhension orale plus faibles ont en moyenne des scores plus élevés aux SRT en condition facilitée ; ils sont donc moins performants. On observe également une bonne corrélation de l'avantage total avec la compréhension orale ($R=0,55$, $p<.05$). On en déduit l'existence d'une dépendance de l'avantage total avec les capacités de compréhension. Ainsi, les enfants dotés d'une meilleure compréhension orale sont ceux qui savent tirer bénéfice des indices spatiaux et vocaux pour percevoir la parole dans le bruit.

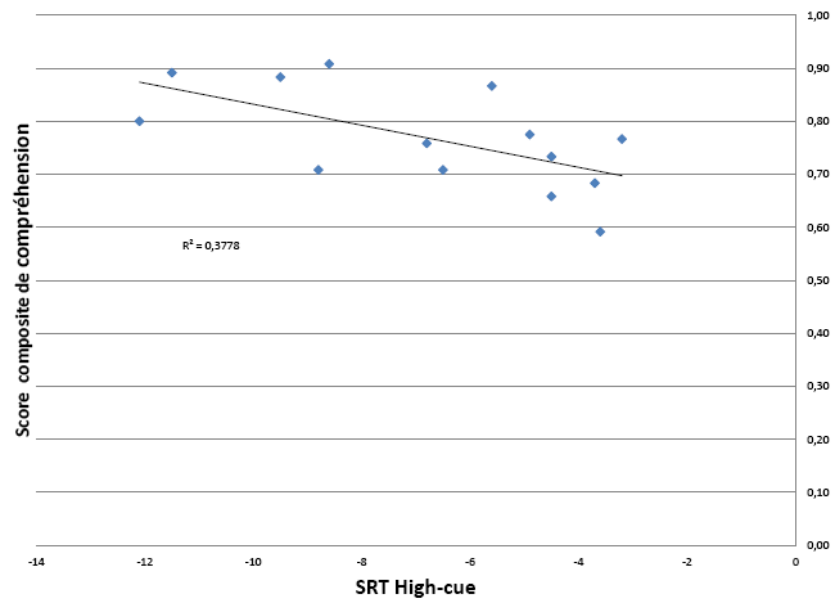


Figure 10: Corrélation épreuve compréhension orale/condition *high cue*

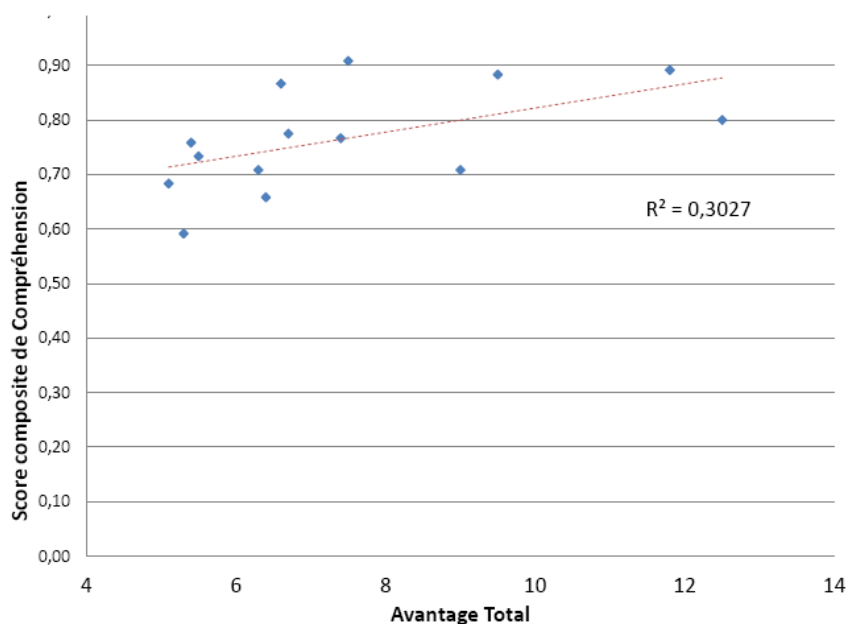


Figure 11 : Corrélation épreuve de compréhension/avantage total

2.4. Attention visuo-spatiale

Les résultats obtenus au test d'attention visuo-spatiale ne présentent pas de corrélation avec les différentes conditions du LISN- S.

2.5. Mémoire

Concernant la mémoire, les indices nous montrent qu'il n'y a pas non plus de corrélation et donc pas de dépendance forte du test LISN-S aux aptitudes mnésiques.

3. Etude de l'effet de l'âge des enfants dysphasiques sur les résultats au LISN-S

3.1. Au niveau des SRT dans les conditions *low cue* et *high cue*

Notre population d'enfants dysphasiques est composée de 14 enfants. Sept enfants sont âgés de moins de 120 mois et les sept autres sont âgés de plus de 120 mois. Il s'agit de regarder les moyennes des SRT dans les conditions *low cue* et *high cue* chez les sujets les plus jeunes et de comparer ces dernières aux résultats obtenus chez les sujets les plus âgés dans les mêmes conditions afin de vérifier si l'âge peut avoir une influence sur les performances au test.

Si l'on regarde la condition *low cue*, on observe que les enfants âgés de moins de 120 mois obtiennent un SRT moyen de 1,71 dB alors que ceux de plus de 120 mois ont un SRT moyen de -0,15 dB. Le test t révèle à cet égard l'existence d'une différence significative entre les deux moyennes ($p=.06$). En condition *high cue*, les enfants plus jeunes obtiennent un SRT moyen de -5,12 dB alors que les plus âgés ont un SRT moyen estimé à - 8,27 dB. Là encore, le test de *Student* révèle une différence significative ($p=.04$).

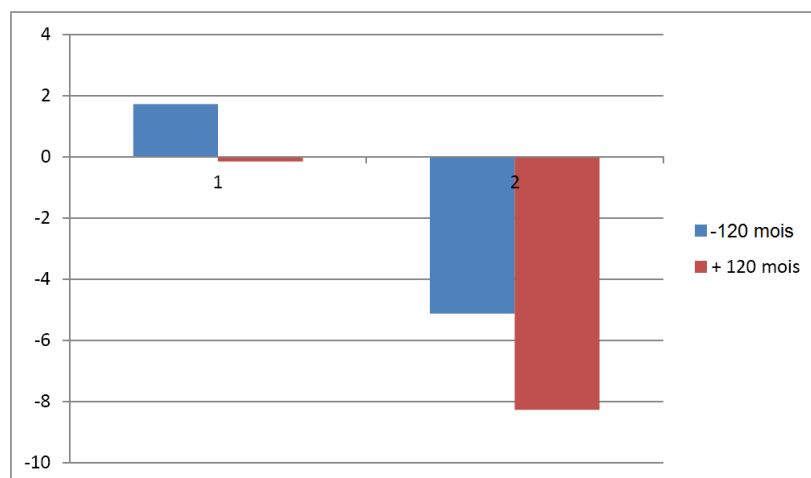


Figure 12 : Moyenne des SRT obtenus dans les conditions *low cue* (1) et *high cue* (2) en fonction de l'âge chez les enfants dysphasiques

3.2. Au niveau des mesures d'avantages

3.2.1. Avantage « locuteur »

Si l'on observe les moyennes de l'avantage du locuteur, les sujets plus jeunes obtiennent une moyenne d'avantage de 1,8 dB alors que les plus âgés ont une moyenne de mesure d'avantage estimée à 2,9 dB. On en déduit donc l'existence d'une légère supériorité des moyennes en faveur des sujets les plus âgés. Cependant, cette différence d'environ 1 dB observée entre les moyennes des deux groupes n'est pas significative ($p > .05$).

3.2.2. Avantage « spatial »

Au niveau des moyennes de l'avantage spatial, les sujets les plus âgés présentent, de nouveau, des bénéfices très légèrement supérieurs à ceux des enfants plus jeunes. On note, en effet, une moyenne de 8,35 dB chez les plus âgés alors que les plus jeunes obtiennent une moyenne de 7,07 dB. La différence d'environ 1 dB entre ces données n'est cependant pas significative selon le test de *Student* ($p > .05$).

3.2.3. Avantage « total »

En ce qui concerne l'avantage total, on note, là encore, l'existence d'une légère différence au profit des enfants plus âgés, lesquels obtiennent une moyenne de 8,11 dB alors que la moyenne relevée chez les enfants plus jeunes est inférieure d'environ 2 dB, étant estimée à 6,88 dB. Le test de *Student* nous indique cependant que cette différence relevée au profit des enfants plus âgés n'est cependant pas significative ($p > .05$).

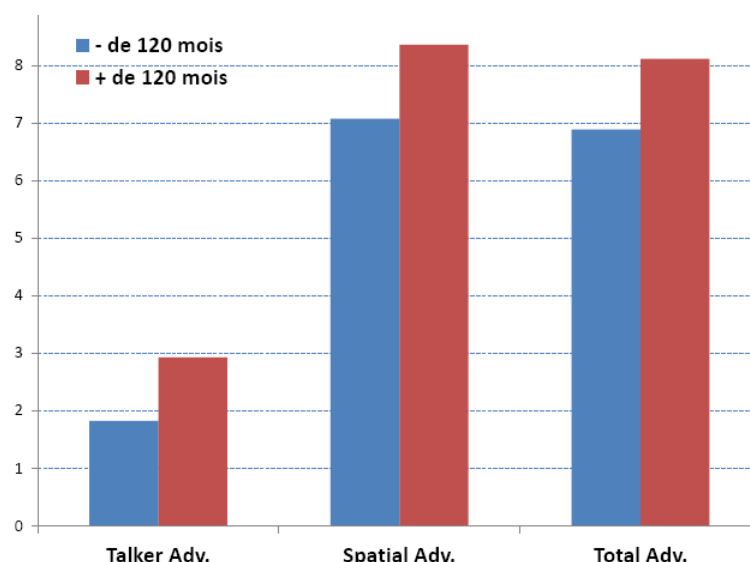


Figure 13 : Moyenne des SRT obtenus dans les mesures d'avantages en fonction de l'âge chez les enfants dysphasiques

Chapitre V

DISCUSSION DES RESULTATS

I. Analyse des résultats

1. Entre la population dysphasique et la population contrôle

1.1. Au niveau des seuils de réception de la parole

En situation d'écoute extrêmement difficile (condition *low cue*), lorsque le bruit vient de la même source que le message à entendre et lorsque la voix qui compose le bruit et la voix qui forme la cible sont assez difficiles à distinguer, les enfants dysphasiques se comportent comme les enfants contrôles : ils ont du mal à percevoir la parole dans le bruit.

Lorsque l'on donne des indices, les enfants dysphasiques, comme les enfants contrôles, profitent de ces indices, que ce soit des indices spatiaux ou des indices voix. Les seuils de SRT diminuent en effet dans les deux groupes en présence de ces indices. Ainsi, en situation d'écoute optimisée (*high cue*), c'est-à-dire quand l'enfant bénéficie d'une différence de voix entre la cible et le bruit et quand il y a une différence de localisation spatiale entre la cible et le bruit, tous les enfants, dysphasiques et contrôles, bénéficient de ces indices-là.

Cependant, lorsque l'on compare les deux groupes entre eux, on trouve une différence significative : lorsque l'on amène des indices, les enfants dysphasiques, certes en profitent, mais un peu moins que les enfants contrôles. Ils ont donc une difficulté de compréhension de la parole dans le bruit, laquelle est mise en évidence par le LISN-S dans les conditions d'écoute aidée.

1.2. Au niveau des avantages

Entre la population dysphasique et la population contrôle, nous relevons principalement une différence significative sur l'avantage spatial, renvoyant à des capacités restreintes, chez les enfants dysphasiques, à localiser la provenance de la parole. Quant à l'avantage locuteur, on observe une légère différence mais qui n'est pas significative statistiquement. L'avantage total, qui est mesuré lorsque le sujet bénéficie conjointement de l'indice spatial et de l'indice vocal, est plus marqué chez le sujet contrôle que chez le sujet dysphasique. Ce dernier paraît être donc moins capable d'exploiter les indices mis à sa disposition pour discerner la parole dans la parole concurrente que son pair tout-venant. On remarque cependant que ce dernier avantage n'est pas très différent de l'avantage spatial, ce qui nous permet de soulever le fait que, au sein du test LISN-S, l'avantage total est fortement influencé par l'avantage spatial. En effet, les deux voix du test sont assez similaires. Concernant l'avantage spatial, on est dans une situation spatiale idéale dans laquelle il y a une totale séparation des stimuli (0° versus 90°), alors que l'avantage voix renvoie à une situation où l'avantage procuré reste subtil.

Ainsi, l'enfant dysphasique, contrairement à l'enfant tout-venant, présente des difficultés à mettre en place des stratégies compensatoires afin de percevoir le signal de parole en

situation de parole concurrente, et notamment quant à la localisation spatiale des stimuli (signal de parole provenant d'un endroit différent de la source de bruit).

2. Au sein de la population dysphasique

2.1. Analyse des corrélations LISN-S / tests de langage : Effet des capacités langagières

2.1.1. Phonologie

Les résultats mettent en évidence une corrélation significative entre les capacités phonologiques de l'enfant dysphasique et ses performances dans la situation d'écoute la plus difficile (*low cue*). En effet, cette situation n'offrant à l'enfant aucun indice (spatial et/ou spectral) sur lequel il peut s'appuyer nécessite la mobilisation de capacités phonologiques relativement performantes. Il apparaît donc cohérent en l'espèce que les enfants présentant des difficultés phonologiques majeures soient le plus en échec dans cette situation. Ces résultats vont dans le sens des conclusions de Dumont (2011) selon lesquelles la problématique des troubles centraux de l'audition semble clairement centrée sur les processus de conscience phonologique. C'est pourquoi, comme il l'a été évoqué dans la partie théorique, les approches de remédiation sont essentiellement centrées sur la rééducation de la conscience phonologique.

2.1.2. Expression orale

Une corrélation entre les capacités d'expression orale et la condition *high cue* a été mise en évidence, ce qui signifie que les enfants capables de bénéficier des indices de ségrégation de la parole dans le bruit (indices spatiaux et/ou vocaux) sont ceux qui ont les meilleures capacités d'expression orale sur les versants lexical et syntaxique. Ce résultat n'est pas surprenant dans la mesure où les capacités d'expression contribuent fortement à la reconstitution de la parole dégradée (Grataloup, 2007). En effet, selon elle, le lexique mental et les connaissances lexicales propres à chaque individu interviennent dans le processus de reconstruction de la parole dégradée. Dès lors, plus le lexique de l'enfant sera riche, meilleure sera sa capacité à compléter un message verbal détérioré par du bruit environnant.

2.1.3. Compréhension orale

On observe une bonne corrélation de la situation *high cue* et de l'avantage total avec les aptitudes langagières sur le versant de la compréhension. Cette corrélation du LISN-S avec la compréhension est quelque peu attendue du fait du lien étroit entre la perception et la compréhension. Une bonne perception de la parole favorise la compréhension du message, et inversement, des capacités de compréhension orale permettront une meilleure reconstitution de la parole dégradée. Notons qu'il est positif de constater que cette corrélation est en adéquation avec nos hypothèses de départ car cela met en évidence la robustesse du test LISN-S.

Ainsi les capacités langagières et phonologiques seraient impliquées dans les mécanismes auditifs centraux. Ce constat rappelle la question précédemment soulevée du lien de causalité potentielle entre le trouble du traitement auditif et la dysphasie...

2.1.4. Aptitudes visuo-attentionnelles et mnésiques

Les résultats montrent une absence de corrélation des aptitudes visuo-attentionnelles et mnésiques avec les conditions de passation du LISN-S. Celles-ci ne conditionnent donc pas les performances au LISN-S, ce qui est plutôt positif pour le test en lui-même, qui avait pour objectif de s'affranchir des contraintes attentionnelles et mnésiques.

2.2. Effets de l'âge

Après avoir réparti les sujets de la population dysphasique en deux groupes d'âges, l'un comportant les enfants âgés de plus de 10 ans et l'autre constitué des enfants âgés de moins de 10 ans, nous observons que les résultats des enfants s'améliorent avec l'âge.

2.2.1. Au niveau des mesures de SRT

Les moyennes de SRT des enfants plus jeunes dans les deux conditions, *low cue* et *high cue*, sont nettement inférieures à celles des enfants plus âgés. Une différence significative a d'ailleurs été relevée dans ces deux conditions. Cela montre qu'il y a une dépendance assez forte des résultats du LISN-S à l'âge, notamment l'âge chronologique. Ainsi, plus les enfants sont âgés, mieux ils réussissent aux deux conditions « extrêmes » du test, ceci de manière très claire avec des résultats nettement différents, les deux tests t étant très significatifs.

2.2.2. Au niveau des mesures d'avantage

Bien que les résultats ne soient pas significatifs, une légère supériorité des moyennes de mesures d'avantage est observée chez les enfants plus âgés. Ainsi, autant les valeurs absolues du test (présentées précédemment) vont varier avec l'âge, autant les différences spécifiques sur les avantages varient très peu. On en déduit donc que ces dernières sont assez indépendantes de l'âge. .

Cela est intéressant à souligner car cela nous conduit à penser que les mesures spécifiques que le LISN-S analyse (*Talker advantage*, *Spatial advantage*, *Total advantage*) sont assez indépendantes de l'âge spécifique de l'enfant.

Cela dit, les scores absolus (*low cue*, *high cue*) vont varier, ce qui va justifier l'utilisation moindre des scores absolus et le fait que l'on se base beaucoup plus sur les avantages, lesquels sont calculés sur la base de différences de scores absolus plus que sur les scores absolus eux-mêmes.

Nous constatons ainsi qu'il y a une dépendance forte à l'âge, notamment sur les scores bruts de SRT, mais pas trop sur les scores différentiels que l'on calcule.

II. Validation des hypothèses

1. Hypothèse générale

Nous avons formulé l'hypothèse générale selon laquelle les enfants dysphasiques expressifs présentent plus de difficultés dans la perception de phrases dans un bruit de paroles concurrentes que les enfants tout-venant, ces difficultés étant en lien étroit avec les déficits langagiers observés chez ces enfants.

Notre protocole expérimental nous permet de confirmer partiellement cette hypothèse. S'il est vrai que les enfants dysphasiques présentent des seuils de réception de la parole dans le bruit (SRT) en moyenne plus élevés que les enfants contrôles, cette différence n'est cependant pas significative en situation d'écoute la plus difficile (*low cue*). Dans cette situation, tous les enfants, dysphasiques comme contrôles, sont en difficulté à peu près équivalente, la différence entre les SRT moyens tendant vers la significativité. En revanche, dans les conditions où des indices (spatiaux et/ou spectraux) sont à la disposition des enfants dysphasiques, ces derniers en profitent, mais moins que les enfants contrôles. On en déduit donc que les enfants dysphasiques, en présence d'indices, ont plus de difficultés à percevoir la parole dans un bruit de paroles concurrentes que les enfants contrôles, ce qui va dans le sens de notre hypothèse de départ.

Ces résultats vont dans le sens de l'étude menée par Ziegler, Pech-Georgel, George, Alario et Lorenzi (2005), laquelle a mis en évidence l'existence, chez l'enfant dysphasique, de déficits de perception de la parole dans du bruit. Ces résultats peuvent également être mis en lien avec la notion de co-morbidité mise en avant par certains auteurs (Chermak et Musiek, 1997 ; Dawes et Bishop, 2010) selon laquelle les enfants diagnostiqués dysphasiques peuvent présenter également des troubles du traitement auditif.

En ce qui concerne le lien étroit entre les difficultés de perception de la parole dans le bruit des enfants dysphasiques et les déficits langagiers observés chez ces derniers, l'analyse des résultats de corrélation entre les performances au LISN-S et les capacités langagières nous conduit également à valider partiellement notre hypothèse de départ. En effet, si les performances au LISN-S corrélaient bien avec les aptitudes phonologiques et celles du langage oral sur les versants expression et compréhension, il a été observé une absence totale de corrélation avec l'attention visuo-spatiale et les aptitudes mnésiques.

2. Hypothèses opérationnelles

Notre première hypothèse opérationnelle, qui stipulait que « les enfants dysphasiques auront un seuil d'intelligibilité de phrases dans le bruit supérieur à celui des enfants tout-venant » est validée. Le déficit observé au niveau de la perception de la syllabe dans les études précédentes (Ziegler, Pech-Georgel, George, Alario et Lorenzi, 2005) se retrouve dans notre étude au niveau de la phrase. En effet, notre expérimentation a montré la présence d'une vraie différence entre les deux populations en situation *high cue*, les enfants contrôles tolérant en moyenne 2,5 dB de bruit en plus que les dysphasiques. Cette différence, bien qu'existante, n'est toutefois pas significative en situation *low cue*. Le

SRT moyen des enfants contrôles étant cependant systématiquement plus bas que celui des enfants dysphasiques, nous pouvons valider notre première hypothèse opérationnelle, même si le déficit n'est pas significatif dans toutes les conditions de passation.

Notre deuxième hypothèse, selon laquelle « les avantages «locuteur», «spatial» et «total» seront moins marqués chez l'enfant dysphasique que chez l'enfant tout-venant » est en partie validée. En effet, nous avons trouvé une différence significative entre les deux groupes seulement sur l'avantage spatial, les deux autres avantages montrant des différences non significatives (avantage locuteur) ou à significativité tendancielle (avantage total). Ainsi, nous pouvons simplement conclure que l'enfant dysphasique ne parvient pas à s'appuyer sur des indices de localisation des stimuli sonores pour parvenir à une meilleure perception de la parole dans un bruit de paroles concurrentes.

Enfin, notre dernière hypothèse concernant une éventuelle corrélation entre les tests de langage et le LISN-S est également partiellement validée. En effet nous avons pu remarquer que plus les tests de langage oral sur les versants compréhension et expression étaient réussis, plus le test de perception de la parole dans la parole concurrente l'était aussi, notamment dans la condition *high cue*. Ainsi le niveau de langage est susceptible de prédire le niveau de réussite au LISN-S, de même que les capacités phonologiques qui corrélaient fortement avec la condition *low cue*. Les autres mécanismes sous-jacents évalués (mémoire, attention visuo-spatiale) ne présentent, eux, pas de corrélation avec les performances au LISN-S.

III. Confrontation aux données de la littérature

1. Les ambiances de salles de classe

Il apparaît intéressant de confronter les résultats obtenus au niveau des seuils de réception de la parole à ce que l'on sait des ambiances de salles de classe. Ces dernières sont réputées pour être des environnements bruyants (bavardages d'élèves, bruit de fond d'un climatiseur, bruissements de papier, déplacements de chaises, bruit en provenance du couloir, de la rue ou de terrains de jeux...). Le bruit parasite souvent la voix de l'enseignant, laquelle bien que toujours audible, devient à terme inintelligible. Rappelons que Veuillet et Thai-Van (2011) avancent une perte de 50% de l'intelligibilité de la parole de l'enseignant lorsque le bruit de fond atteint 72 dB. Ainsi, dans la plupart des salles de classes, des niveaux de bruit de fond aussi hauts que 65 dB (voire plus) ont été mesurés alors que, idéalement, ce dernier ne devrait pas excéder un niveau de 35 dB. Selon une étude (Whitelaw, 2011), ce n'est seulement qu'au devant de la classe que la voix de l'enseignant est suffisamment forte pour s'élever au-dessus du bruit de fond et c'est donc seulement à cet endroit précis qu'un signal clairement audible et intelligible peut être garanti (cf. Annexe 6 p.90). Cela signifie qu'au-delà, le signal de parole est partiellement masqué par le bruit de fond. On relève ainsi que l'enfant placé au premier rang bénéficie d'un rapport signal/bruit de + 15 dB (la voix de l'enseignant se distingue clairement du bruit) alors qu'un enfant placé à seulement moins de 4 mètres de l'enseignant subit un rapport signal/bruit de - 10 dB. A peu de distance du professeur, le bruit de fond entrave déjà l'intelligibilité de la parole. Si l'on regarde la situation *low cue*, situation la plus difficile du test LISN-S, celle-ci peut être aisément apparentée à une situation de salle de classe. La situation d'écoute scolaire est bel et bien une situation d'écoute difficile. En

effet, le bruit étant diffus, l'enfant peut difficilement avoir d'aide spatiale. De plus, l'enseignant qui parle a une voix particulière (indices spectraux spécifiques). On peut alors s'attendre a priori à ce que les enfants bénéficient des indices spectraux de la voix dans ces situations là. Cependant, cela ne sera pas le cas s'il s'agit d'une institutrice assez jeune qui peut avoir une voix dont la fréquence fondamentale n'est pas très éloignée de celle des enfants. Dans ce cas là, on peut facilement imaginer, comme les résultats SRT au LISN-S en situation *low cue* le démontrent, que le traitement de la parole dans le bruit soit difficile pour tous les enfants. Ainsi, en situation d'écoute scolaire, tous les enfants (aussi bien SLI que tout venant) vont avoir du mal à comprendre la parole dans du bruit, au même titre, dans notre étude, que les enfants dysphasiques et les enfants contrôles dans la situation *low cue* du LISN-S. Sachant que l'audition et l'écoute constituent la pierre angulaire des apprentissages, ce constat soulève un questionnement quant aux effectifs actuellement nombreux des salles de classe, particulièrement en maternelle, période sensible pour le développement des capacités langagières.

2. Effet de l'âge

Des études précédentes, comme celles de Picard et Bradley (2001) (cités par Cameron et Dillon, 2007) ont démontré que la reconnaissance de la parole dans le bruit s'améliore avec l'âge. Cameron et Dillon, dans leurs travaux sur le développement du LISN-S (2007) ont également émis l'hypothèse qu'il y aurait une tendance linéaire d'amélioration des performances au LISN-S en fonction de l'âge. Ces données de la littérature concordent avec les résultats de notre étude. On note également que nos résultats corroborent ce qui avait été préalablement énoncé au sujet de la différence entre les capacités des adultes et des enfants dans le traitement de la parole dans du bruit de fond. En effet, les enfants étant par nature plus sensibles que les adultes dans des environnements bruyants, ils ont plus de difficultés que ces derniers à comprendre la parole dans le bruit. Cet état de fait trouve deux explications. D'une part, les enfants n'ont pas un système neurologique totalement efficient, ce qui signifie que leur système nerveux auditif continue à murer et à se spécialiser jusqu'à l'adolescence. D'autre part, les enfants n'ont pas le même nombre d'années de pratique du langage, ni la même richesse du bagage expérientiel que les adultes. Ces derniers sont ainsi mieux armés pour combler les lacunes d'un message perçu de façon parcellaire lorsqu'il y a du bruit.

IV. Intérêts et limites du protocole

1. Intérêts du protocole

Notre étude a mis en évidence le constat suivant : les recherches (peu nombreuses) visant à étudier les performances perceptives chez les enfants dysphasiques sont souvent réalisées dans des conditions optimales (silence). Or, ce qui nous intéresse est de savoir comment l'enfant dysphasique perçoit la parole dans un contexte bruyant, plus proche de la vie courante. Poursuivant l'étude de Ziegler, Pech Georgel, Georges, Alario et Lorenzi (2005) qui s'est intéressée à cette question en étudiant les facultés de perception de la syllabe par l'enfant dysphasique en milieu bruyant, le protocole mis en place permet de tester ses facultés de perception sur des phrases, matériel qui se rapproche des conditions

de la vie quotidienne, plus particulièrement des conditions d'ambiance souvent bruyante d'une salle de classe.

Le LISN-S est un instrument de mesure rapide, simple et particulièrement efficace. Le protocole de réponse simple de répétition utilisé permet de déterminer, de manière fiable, des seuils de réception du discours et d'évaluer les capacités de l'enfant à utiliser des indices spatiaux et vocaux afin de percevoir la parole dans un bruit de paroles concurrentes. Les mesures étant effectuées sur un grand nombre de phrases (160 phrases exactement), cela neutralise l'effet du hasard et permet d'avancer des résultats fiables.

D'autre part, l'utilisation des différentes mesures d'avantage dans le LISN-S a pour effet de contrôler l'éventuel effet des habiletés d'ordre supérieur (telles que le langage, l'apprentissage, les capacités de communication) sur les performances au test. En effet, lorsque des distracteurs sont, par exemple, présentés à 0° ou à 90° par rapport à la source sonore des phrases cibles, ces capacités d'ordre supérieur, permettant à l'auditeur de restaurer les informations manquantes, sont susceptibles d'affecter le SRT. En revanche, elles auraient un effet minimal sur la différence entre les SRT de ces deux conditions. Cette utilisation du grand nombre de différences entre les mesures d'avantages réduit en conséquence au minimum les effets de variation entre les enfants auditeurs dans des facteurs comme les habiletés linguistiques et les capacités cognitives générales sur les performances au test. Cette approche unique de la mesure effectuée par le LISN-S est extrêmement précieuse pour l'examineur dans la mesure où elle permet une évaluation plus claire de la capacité de l'enfant à utiliser les indices spatiaux ou spectraux.

2. Limites du protocole

2.1. Au niveau de la population

Afin que les données recueillies par notre étude soient susceptibles d'être généralisées à l'ensemble de la population, le recrutement du plus grand nombre possible d'enfants dysphasiques était souhaitable. Cela dit, à la mesure de l'ambition d'un mémoire en orthophonie, nous nous étions raisonnablement fixé l'objectif d'atteindre, en termes d'effectif, le nombre de quarante enfants (20 dysphasiques et 20 contrôles appariés).

Nous sommes parvenues à sélectionner en tout 14 enfants dysphasiques et 13 enfants contrôles atteignant ainsi un effectif total de 27 enfants, lequel est en dessous de notre objectif de départ. Nous expliquons cette taille d'échantillon par des difficultés rencontrées dans le recrutement de la population dysphasique.

Afin de rencontrer des enfants dysphasiques, nous avons sollicité les orthophonistes de la région lyonnaise ainsi que des associations et étendu notre recherche à des départements limitrophes, tels que la Drôme, l'Ardèche et l'Isère. La dysphasie étant un trouble du langage oral très spécifique répondant à des critères très précis et demandant un diagnostic pluridisciplinaire préférentiellement posé par un centre de référence, cette pathologie est moins répandue dans les cabinets d'orthophonie que ne le sont des pathologies plus « classiques » telles que la dyslexie, par exemple. Nous avons donc été confrontées à cette réalité sur le terrain. Sur les 14 enfants recrutés, seulement 3 proviennent de la région lyonnaise. D'autre part, le LISN-S étant un test de répétition de

phrases (faisant intervenir du matériel verbal), nous avons jugé opportun de ne sélectionner que des enfants atteints de dysphasie expressive afin de limiter les effets des problèmes de compréhension que risquaient de rencontrer les enfants dysphasiques réceptifs sur ce test. Notre choix de restreindre la population à un versant spécifique de la dysphasie a également diminué nos chances de recruter un nombre potentiellement conséquent d'enfants dysphasiques.

2.2. Au niveau des mesures d'avantages du test LISN-S

Les résultats au LISN-S montrent une différence entre l'avantage locuteur et l'avantage spatial. En revanche, l'avantage total n'est pas très différent de l'avantage spatial, ce qui nous amène à la réflexion selon laquelle l'avantage total, à l'intérieur du LISN-S, est fortement amélioré par les avantages spatiaux. En effet, si l'on regarde l'avantage spatial, ce dernier procure à l'auditeur une situation spatiale idéale dans laquelle il y a une totale séparation des voix qui se superposent (différence de 90° entre les deux locuteurs). En revanche, dans l'avantage voix, l'auditeur est dans une situation où l'avantage procuré reste subtil, les deux voix du test étant assez similaires. En effet, les auteurs du test, Cameron et Dillon (2007a), ont délibérément imposé deux voix de femmes relativement proches. Ils expliquent leur choix par leur crainte que l'avantage voix soit énorme et prenne le dessus sur tout le reste, ceci dans le cas où deux voix très fortement différentes auraient été choisies pour le test. Si cet argument est recevable, on peut cependant déplorer que dans la version française les deux voix de femmes soient véritablement très proches.

2.3. Au niveau des conditions de passation

L'administration du LISN-S nécessite un endroit calme, préservé du bruit et de l'agitation ambiante. Idéalement, il aurait fallu administrer ce test, de manière équivalente pour tous les enfants, dans un endroit approprié tel qu'une cabine insonorisée dont sont équipés les audioprothésistes. N'ayant pas de tels moyens à notre disposition et ne pouvant pas faire déplacer les enfants à un endroit unique imposé par le protocole, nous nous sommes adaptées aux possibilités de chacun. Les enfants dysphasiques ont, pour le plus grand nombre, passé le test dans le cabinet de l'orthophoniste, souvent en présence de cette dernière. Les autres enfants ont passé le test à leur domicile. Bien que les orthophonistes et les parents aient été avertis des exigences de calme et de concentration que le test impose, il nous est apparu difficile d'imposer aux personnes qui nous ont accueillies en cabinet ou à domicile la cessation de toute activité sous prétexte que le moindre bruit, même perçu en dehors de la pièce de passation, serait nocif pour le test. Dès lors, pendant qu'orthophonistes et parents continuaient de vaquer à leurs occupations (en dehors de la pièce de passation le plus souvent), certains enfants ont pu être déconcentré par une sonnerie de téléphone, un bruit de passage, d'éternuement ou de bavardage... Cette réalité est à prendre en compte dans les résultats au test.

D'autre part, il est à noter que le LISN-S impose à l'enfant d'écouter puis de répéter un total de 160 phrases. Cela implique de la part de l'enfant un temps de concentration et d'attention auditive d'au moins 30 minutes, voire plus. On a ainsi pu noter, chez certains sujets, l'enjeu du facteur attentionnel sur le test qui est également à prendre en compte.

2.4. Au niveau des épreuves de langage

Le protocole de passation de notre étude (LISN-S et tests de langage) durant en moyenne 1h30 par enfant, nous avons décidé de sélectionner les épreuves de langage. Notre objectif étant d'avoir une vision globale du comportement langagier de l'enfant et non de confirmer un diagnostic déjà établi par qui de droit, nous avons pris le parti de ne proposer que des épreuves discriminantes.

2.4.1. Epreuves d'expression orale

Concernant l'évaluation de la phonologie, nous avons fait le choix de proposer uniquement des épreuves de répétition et de fluence réputées sensibles à la détection d'un trouble phonologique. L'absence d'épreuves testant les habiletés métaphonologiques* peut être déplorée. Cependant, la réussite à des épreuves de métaphonologie n'excluant pas l'existence d'un trouble phonologique, la passation de ces épreuves ne nous est pas apparue opportune.

Pour ce qui est de l'évaluation de la morphosyntaxe, il est à noter les limites de l'épreuve de répétition de phrases. En effet, les items proposés paraissent désuets et dépourvus de sens pour de jeunes enfants (ex : « *Une fois la moisson terminée, les fermiers danseront toute la nuit* »). De plus, la cotation étant stricte (note attribuée : 0 ou 2), elle ne permet pas une analyse fine des capacités de l'enfant.

2.4.2. Epreuves de compréhension orale

Notre choix s'est porté sur des épreuves extraites du TVAP et de l'ECOSSE (issues de la BALE) lesquelles sont donc un échantillon de ces tests. Le nombre d'items étant moindre, la sensibilité des résultats peut alors être discutée.

2.4.3. Epreuve attentionnelle

On peut se questionner sur la pertinence de la passation d'une épreuve de nature à tester l'attention visuelle. Notre intention première était de sonder la capacité de l'enfant à monopoliser son attention sur une tâche donnée afin de prédire son comportement lors de la passation du LISN-S. Il s'avère au final que le choix d'une telle épreuve n'était pas approprié dans la mesure où l'attention visuelle et l'attention auditive sont a priori deux capacités cognitives dissociées. Il aurait alors été certainement plus opportun de faire passer une épreuve d'attention auditive.

V. Pistes pour poursuivre l'étude

Comme nous l'avons présenté dans la partie théorique, la rééducation des troubles auditifs centraux a pour objectifs, non seulement d'améliorer les conditions d'écoute de l'enfant (à la maison et à l'école), mais aussi de mettre en place des techniques de remédiation et des stratégies compensatoires. Selon Masquelier (2011), ces techniques

sont applicables spécifiquement à trois des cinq processus auditifs centraux décrits par l'ASHA : le renforcement des processus de reconnaissance de configurations temporelles travaillé en parallèle avec le décodage phonétique ainsi que le renforcement des processus plus complexes d'intégration et de séparation binaurales.

Si l'on regarde en détail les objectifs et les axes de rééducation des TTA, ces derniers ont quelques points communs avec certains axes de rééducation de la dysphasie. En effet, le travail sur la perception des configurations temporelles ainsi que sur le décodage phonétique, dont les objectifs sont d'améliorer l'identification des séquences de sons et, à terme, l'identification et la détection des aspects prosodiques du discours, ainsi que d'affiner la discrimination des sons, des mots, puis des phrases s'apparente au travail d'éducation perceptive dans le domaine auditif proposé en séances d'orthophonie concernant la rééducation de la dysphasie (travail de discrimination et d'écoute auditive, travail sur l'aspect séquentiel de la parole à travers le rythme...).

Dans cette optique, nous mesurons tout l'intérêt de l'utilisation du LISN-S dans la pratique orthophonique, ceci à deux niveaux :

En premier lieu, en tant qu'outil de détection de la présence d'un TTA chez un enfant diagnostiqué dysphasique. Il semble, en effet, intéressant pour le thérapeute de s'assurer de l'existence d'une co-morbidité en l'espèce, étant donné sa forte probabilité. Si la co-morbidité est avérée, le thérapeute, conscient que la présence d'un TTA aggrave le trouble du langage, orientera sa rééducation en mettant particulièrement l'accent sur la thérapie auditive. Cette prise de conscience a donc son importance et prend ici tout son sens. Cependant, afin que l'utilisation du LISN-S soit envisagée comme outil de détection d'un TTA, particulièrement chez l'enfant dysphasique, il conviendrait de tester au préalable un nombre beaucoup plus important que nous n'avons pu le faire d'enfants et d'adolescents dysphasiques, ceci afin d'obtenir des données les plus représentatives possibles de la population générale.

En second lieu, l'utilisation du LISN-S semble extrêmement intéressante en cours de rééducation, ceci en tant qu'outil de mesure et d'évaluation des bénéfices apportés par la thérapie auditive précédemment énoncée. En effet, selon Cameron et Dillon (2007b), le LISN-S est un outil potentiel de valeur pour contrôler la performance dans le temps tout en respectant les capacités de ségrégation auditive des enfants compensant ou remédiant à leurs troubles du traitement auditif. Les auteurs notent l'existence d'un bon coefficient de corrélation entre un test au LISN-S pratiqué à une date t donnée et un re-test pratiqué sur le même sujet quelques mois plus tard. Cela signifie qu'il n'y aurait pas d'effet d'apprentissage sur ce test : la mémoire, l'expérience ou même la maturation n'auraient pas d'effet sur le LISN-S. Ainsi, les auteurs postulent que l'effet d'entraînement ne joue pas sur le LISN-S, ce test utilisant un jeu ouvert de stimuli et de structures syntaxiques variées. Ces données sont extrêmement intéressantes pour la pratique clinique dans la mesure où le LISN-S serait un bon instrument de mesure de l'efficacité des techniques de remédiation, ce qui, selon Masquelier (2011), ferait défaut à l'heure actuelle : « Nous manquons cruellement d'études comparant l'impact de telle ou telle technique de remédiation. (...) Tant que nous ne disposons pas d'études comparant l'efficacité respective des rééducations ciblant chacun de ces traitements, il est essentiel de les stimuler en parallèle ». Afin de remédier au vide en la matière déploré par cet auteur, il serait intéressant de réaliser de nouvelles études ciblées sur la mesure de l'efficacité des techniques de remédiation du TTA préconisées. Il conviendrait alors de sélectionner une

population d'enfants diagnostiqués TTA afin de leur faire passer le LISN-S en pré-test avant la rééducation auditive, puis, quelques temps après, en post-test (plusieurs post-test pourraient être envisagés à 2 ou 3 mois d'intervalles), ceci dans l'optique de mesurer les éventuels progrès réalisés et de s'assurer de l'absence de l'effet d'apprentissage avancé par Cameron et Dillon, créateurs du LISN-S.

En dernier lieu, nos résultats ayant montré un effet de l'âge sur les performances au LISN-S, il pourrait être intéressant de prendre en compte ce facteur dans les futures recherches, sachant que le diagnostic de dysphasie peut se poser avant 8 ans...

VI. Apports personnels du mémoire

1. Connaissance des troubles auditifs centraux

Nos connaissances dans le domaine des troubles auditifs centraux étaient, avant la réalisation de ce travail de recherche, assez réduites, ce sujet n'ayant été que peu abordé au cours de nos quatre années de formation universitaire. C'est pourquoi nous nous sommes intéressées à ces troubles, dont la description émerge de manière précise dans la littérature.

Les connaissances théoriques que nous avons acquises grâce à nos lectures nous ont permis de nous orienter vers une pathologie dont la co-morbidité avec les troubles auditifs centraux était fréquente : la dysphasie. De nombreuses expériences ont été réalisées chez les enfants présentant des difficultés ou troubles des apprentissages et notamment chez les enfants dyslexiques (Tallal (1980, 1993, 1996) ; Sperling, Lu, Manis et Seidenberg (2006) ; Ziegler, Pech-Georgel, George et Lorenzi (2009), Meunier et Hoen (2009), cités par Bous et Moreaux (2011)), afin de mettre en évidence une co-morbidité des troubles centraux dans cette pathologie. Concernant la dysphasie, les recherches restent à ce jour peu nombreuses, c'est pourquoi nous avons décidé de nous intéresser à cette population.

Outre les apports théoriques engendrés par ce travail de recherche, nous avons pu acquérir une expérience pratique puisque nous avons effectué nous-mêmes le dépistage des troubles centraux auprès de nos patients. En effectuant une étude comparative avec les sujets contrôles, nous avons pu évaluer nous-mêmes l'existence de la co-morbidité des troubles auditifs centraux chez les patients dysphasiques.

2. Expérience pré-professionnelle

Nous avons été amenées, après l'élaboration du protocole expérimental, à effectuer des tests de dépistage des troubles auditifs centraux auprès de populations dysphasique et contrôle. Ce dépistage a nécessité l'utilisation d'un logiciel permettant l'évaluation de l'intelligibilité de la parole dans la parole concurrente. Nous avons progressivement appris à maîtriser cet outil diagnostic et à effectuer un travail de traitement des données recueillies, nous renvoyant à notre future mission professionnelle.

Outre ces tests de perception auditive, nous avons effectué auprès des enfants dysphasiques une multitude de tests de langages afin de cerner leurs difficultés et éventuellement les mettre en lien avec les déficits auditifs centraux observés.

Toutes ces expériences nous ont permis de nous positionner en tant que futures professionnelles ayant pour objectif l'évaluation de capacités ou d'incapacités.

Au-delà de l'aspect technique du protocole, nous retenons une réelle expérience humaine. En effet, les rencontres avec les enfants, parents, orthophonistes, nous ont offert l'opportunité de réaliser de nombreux échanges et de nous conforter dans l'idée de la nécessité d'un travail en collaboration avec les différents intervenants.

3. Apports pour la prise en charge orthophonique des enfants dysphasiques

Les conclusions tirées de ce mémoire corroborant les données théoriques constituent des éléments importants dont il faudra tenir compte au cours de la prise en charge de patients dysphasiques. Nous espérons, après l'aboutissement de ce travail de recherche, être en mesure de reconnaître ces troubles auditifs centraux ou au moins les signes et symptômes qu'ils engendrent. En effet, nous nous devons d'être vigilantes quant aux mauvaises interprétations des comportements de l'enfant (enfant « rêveur », inattentif, hyperactif, etc.).

Nous avons également un rôle de prévention et d'information auprès des enseignants en ce qui concerne les troubles auditifs centraux et leur remédiation (cf. Annexe 7 p.91) afin de minimiser leur éventuel impact sur les apprentissages scolaires.

Enfin, nous devons garder à l'esprit que ces troubles ne sont pas spécifiques à la dysphasie, et donc étendre notre vigilance à d'autres pathologies (dyslexie, troubles des apprentissages,...).

CONCLUSION

Nous avons souhaité vérifier, par le biais de notre travail recherche, la présence d'un éventuel trouble du traitement auditif central chez les enfants dysphasiques expressifs à partir d'un matériel nouveau et plus écologique que ceux utilisés dans les précédentes études. En effet, le LISN-S (*Listening In Spatialized Noise-Sentences*) est un test de répétition de phrases émises dans un bruit de paroles concurrentes, reproduisant ainsi des situations fréquentes de la vie courante. Il permet, en outre, de tester les capacités d'utilisation des indices acoustiques (spatiaux et/ou spectraux) favorisant ou non la perception de la parole dans le bruit. A cet égard, en comparant les résultats obtenus par les enfants dysphasiques expressifs à ceux des enfants tout-venant, nous avons cherché à caractériser les déficits de perception observés chez les enfants dysphasiques. Enfin, nous nous sommes interrogées sur l'existence d'un lien éventuel entre les déficits langagiers caractéristiques chez ces enfants et les difficultés observées de perception de la parole.

La présence d'un trouble perceptif auditif chez les enfants dysphasiques a été mise en évidence dans certaines conditions de passation, mais pas dans toutes. En effet, en situation d'écoute facilitée, on observe que les enfants dysphasiques ne profitent pas aussi bien que les enfants tout-venant des indices vocaux et spatiaux mis à leur disposition. Ils rencontrent donc plus de difficultés pour percevoir la parole que leurs pairs tout-venant. Cependant, en situation d'écoute la plus difficile (absence d'indices de ségrégation de la parole), on n'observe pas de différence significative entre les deux groupes d'enfants, ces derniers rencontrant les mêmes difficultés.

D'autre part, l'étude des capacités d'utilisation des indices acoustiques a conduit à la conclusion suivante : l'enfant dysphasique ne parvient pas à s'appuyer sur les indices de localisation des stimuli sonores pour parvenir à une meilleure perception de la parole dans un bruit de paroles concurrentes.

D'autre part, l'étude du lien potentiel entre le trouble de perception auditive et les difficultés langagières nous ont permis d'observer des corrélations significatives : la compréhension orale, l'expression orale et les capacités phonologiques sont en lien étroit avec certaines conditions du LISN-S, le niveau de langage étant alors susceptible de prédire la réussite à certaines épreuves de ce test.

Ainsi, le LISN-S s'avère être un test fiable dans la recherche d'éventuels troubles auditifs centraux. Cependant, il est à noter que les différents indices testés (spatial et spectral) ne sont pas investis de la même manière au sein du test. En effet, nous avons pu remarquer que l'indice spectral, du fait de l'utilisation unique de voix de femmes dans la globalité du test, n'est pas très sensible. Cela pourrait en partie expliquer les différences de significativité observées entre les résultats obtenus aux épreuves testant les avantages spatiaux et ceux obtenus aux épreuves testant les avantages spectraux...

Notons, pour finir, qu'il convient d'être prudent quant à la généralisation des résultats à l'ensemble de la population dysphasique. N'oublions pas en effet que l'expérience a été effectuée sur un petit échantillon d'enfants. Il serait alors intéressant de mobiliser une population d'enfants dysphasiques plus conséquente afin de conforter nos résultats.

REFERENCES

- Bamiou, D.E., Musiek, F.E., & Luxon, L.M. (2001). Aetiology and clinical presentations of auditory processing disorders – a review. *Archives of Disease in Childhood*, 85, 361-365.
- Bous, A. & Moreaux, S. (2011). *Les troubles auditifs centraux dans le cadre de la dyslexie développementale : Version française du LISN-S (Listening In Spatialized Noise-Sentences)*. Lyon : mémoire d'orthophonie n°HS-38.
- Bradlow, A.R., Kraus, N., & Hayes, E. (2003). Speaking clearly for children with learning disabilities : Sentences perception in noise. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 46, 80-97.
- Bregman, A. (1994). L'analyse des scènes auditives : l'audition dans des environnements complexes. In S. Mac Adams & E. Bigand (Eds.), *Penser les sons* (pp.11-39). Paris, Presses universitaires de France.
- Brin-Henry, F., Courier, C., Lederlé, E., & Masy, V. (2004). *Dictionnaire d'Orthophonie*. Isbergues : Ortho Editions.
- Bronkhorst, A. (2000). The cocktail party phenomenon: A review of research on speech intelligibility in multiple-talker conditions. *Acustica*, 86, 117-128.
- Brungart, D. S., Simpson, B. D., Ericson, M. A., & Scott, K. R. (2001). Informational and energetic masking effects in the perception of multiple simultaneous talkers. *Journal of the Acoustical Society of America*, 110, 2527–2538.
- Cameron, S., & Dillon, H. (2007a). Development of the Listening In Spatialized Noise-Sentences Test (LISN-S). *Ear and Hearing*, 28, 196-211.
- Cameron, S., & Dillon, H. (2007b). The listening in spatialized noise-sentences test (LISN-S): Test-retest reliability study. *International Journal of Audiology*, 46, 145-153.
- Cameron, S. & Dillon, H. (2005). Auditory Processing Disorder – from Screening to Diagnosis and Management – A Step-by-Step Guide. *Audiology Now*, 47-55.
- Canepa, C. (2005). *Les troubles du traitement auditif: étude avec le mini système FM EduLink*. Lyon : Mémoire d'audiologie audioprothétique approfondie n°035
- Chen, F. (2004). *La compréhension auditive des phrases, Etudes anatomiques en IRMf*. Strasbourg : Mémoire de recherche, DEA neurosciences.
- Chermak, G., & Musiek, F. (1997). *Central Auditory Processing Disorder : New Perspectives*. San Diego : Singular Publishing Group, Inc.
- Chermak, G., & Musiek, F. (2002). Auditory training : Principles and approaches for remediating and managing auditory processing disorders. *Seminars in Hearing*, 23, 297-308.

Cherry, E. (1953). Some experiments on the recognition of speech, with one and two ears. *Journal of Acoustical Society of America*, 25, 975-979.

Chevrie-Muller, C. (2006). *Le langage de l'enfant, aspects normaux et pathologiques*. Paris: Masson

Chevrie-Muller, C., Simon A.M., & Fournier, S. (1997). *L2MA : Langage Oral/Ecrit, Mémoire, Attention*. Paris : Les Editions du Centre de Psychologie Appliquée (ECPA).

Cuiller, C., & Gadais, P. (2006). « Les dysphasies, approches européenne et nord-américaine ». *Orthophonie.org* [en ligne]. Page consultée le 01 Janvier 2012. <http://www.orthophonie.org/Les-dysphasies-approches.html>

Dawes, P., & Bishop, D.V.M., (2010). Psychometric profile of children with auditory processing disorder and children with dyslexia. *Archives of Disease in Childhood*, 95, 432-436.

Demanez, L., Boniver, V., Dony-Closon, B., Lhonneux-Ledoux, F., & Demanez, J-P. (2003). Central auditory processing disorders : some cohorts studies. *Acta oto-rhino-laryngologica Belgica*, 57, 291-299

Desbrosses, S. (2007). « Attention sélective et attention partagée, effet cocktail party et focalisation ». *Psychoweb.fr* [en ligne]. Page consultée le 12 Janvier 2012. <http://www.Psychoweb.fr>

Dumont, A. (2011). Conscience phonologique et troubles centraux de l'audition. *Les Cahiers de l'Audition*, 24, 26-29.

Evans, J.L. (1996). SLI subgroups: interaction between discourse constraints and morphosyntactic deficits. *Journal of Speech and Hearing Research*, 39, 655-660.

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

Gnansia, D. (2009). Intelligibilité dans le bruit et démasquage de la parole chez les sujets normo-entendants, malentendants et implantés cochléaires. *Les Cahiers de l'Audition*, 6, 9-42.

Grataloup, C. (2007). « La reconstruction cognitive de la parole dégradée : étude de l'intelligibilité comme indice d'une capacité cognitive humaine ». In *afcp-parole.org* [en ligne]. Page consultée le 2 Janvier 2012. http://www.afcp-parole.org/doc/theses/these_CG07.pdf

Jaquier-Roux, M., Lequette, C., Pouget, G., Valdois, S., & Zorman, M. (2010). *BALE : Batterie Analytique du Langage Ecrit*. In *cognisciences.fr* [en ligne]. Page consultée le 13 Avril 2012. http://www.cognisciences.com/article.php3?id_article=81

Jerger, J., & Musiek, F. (2000). Report of the consensus conference on the diagnosis of auditory processing disorders in school-aged children. *Journal of the American Academy of Audiology*, 11, 467-474.

-
- Lorenzi, C. (2008). « De la parole et du bruit : l'organisation de la compréhension orale ». *Collège de France.fr* [en ligne]. Page consultée le 11 Novembre 2011. <http://www.college-de-France.fr>
- Lussier, F., & Flessas, J. (2009). La dysphasie. In F, Lussier & J, Flessas (Eds), *Neuropsychologie de l'enfant, troubles développementaux et de l'apprentissage* (pp. 150-204), Paris : Dunod.
- Masquelier, M.P. (2011). Remédiation des troubles auditifs centraux chez les enfants. *Les Cahiers de l'Audition*, 24, 37-45.
- Mazeau, M. (1997). *Dysphasies, troubles mnésiques, syndrome frontal chez l'enfant – Du trouble à la rééducation*. Paris : Masson.
- Mülder, H.E., Rogiers, M., Hoen, M. (2009). Auditory Processing Disorders I: definition, diagnostic, etiology and management. *Speech and hearing review*, 6-7, 239-266
- Musiek, F., Bellis, T., Chermak, G., (2005). Non-modularity of the central auditory nervous system : Implications for (central) auditory processing disorder. *American Journal of Audiology*, 14, 128-138.
- National Institute on Deafness and Other Communication Disorders (NIDCD). (2001). Auditory Processing Disorder in Children : What Does It Mean ? [Nidcd.nih.gov.fr](http://www.nidcd.nih.gov.fr) [en ligne]. Page consultée le 03 Décembre 2011. <http://www.nidcd.nih.gov.fr>
- Perrot, X. (2010). Anatomie et physiologie du système nerveux auditif central. *Les cahiers de l'audition*, 23, 5-15
- Rapin, I., & Allen, D. (1983). Developmental language disorders: Nosologic considerations. In U. Kirk (Ed.), *Neuropsychology of language, reading, and spelling* (pp. 155-184). New- York: Academic Press.
- Renard, X., Azéma, B. (2008 a). Données fréquentielles et temporelles de la perception de la parole. In X. Renard (Ed.), *Précis d'audioprothèse. Production, phonétique acoustique et perception de la parole* (pp 271-298). Issy-les-Moulineaux: Masson
- Renard, X., & Azéma, B. (2008 b). Impact de la perte auditive sur la perception de la parole. In X. Renard (Ed.), *Précis d'audioprothèse. Production, phonétique acoustique et perception de la parole* (pp.379-387). Issy-les-Moulineaux : Masson
- Sperling, A.J, Lu, Z.L, Manis, F.R & Seidenberg, M.S. (2005). Deficits in perceptual noise exclusion in developmental dyslexia. *Nature Neuroscience*, 8, 862-863.
- Stollman, M. (2003). Auditory processing in children. A study of the effects of the age, hearing impairment and language impairment on auditory abilities in children. Nijmegen : Doctoral Dissertation
- Tallal, P., & Piercy, M. (1973). Defects of nonverbal auditory perception in children with developmental aphasia. *Nature*, 241, 468-469.
-

Veillet, E., & Thai-Van, H. (2011). Troubles du traitement auditif chez les enfants présentant un Trouble Spécifique du Langage. *Les Cahiers de l'Audition*, 24, 7-18.

Whitelaw, M. (2011). "Entendre et écouter sont les bases principales de l'apprentissage". In *phonoakpro.fr*, [en ligne]. Page consultée le 8 avril 2012. http://www.phonakpro.com/content/dam/phonak/b2b/C_M_tools/Library/background_stories/fr/bgs_2004_F_whitelaw_edulink_028-0109.pdf

Ziegler, J.C., Pech-Georgel, C., George, F., Alario F.X., & Lorenzi, C. (2005). Deficits in speech perception predict language learning impairment. *Proceeding of the National Academy of Sciences*. 102(39), 14110-14115.

GLOSSAIRE

Agrammatisme : Défaut de construction grammaticale des phrases (diminution ou disparition des mots de liaison, utilisation incorrecte des accords, des temps, verbes employés le plus souvent à l'infinif) aboutissant à un style télégraphique par la tendance générale à la juxtaposition des mots et à la réduction de leur nombre. Le langage est ainsi parfois réduit à des mots-phrases, mais garde cependant un contenu informatif pour l'interlocuteur. L'agrammatisme existe à l'oral comme à l'écrit. Il peut représenter l'évolution d'une aphasie de Broca, après la phase de démutisation.

Dissociation automatico-volontaire : Préservation relative de conduites gestuelles automatiques ou de formules automatiques du langage (formules de politesse, jurons, prières, séries automatiques comme l'énumération des chiffres et nombres, l'alphabet, les jours de la semaine, les mois de l'année...), mais impossibilité de les exécuter de manière volontaire ou sur demande. C'est un aspect caractéristique des possibilités langagières et communicatives que conservent certaines personnes présentant des troubles du langage de type aphasique.

Dyssyntaxie : Production linguistique pathologique caractérisée par une destructuration de la construction des phrases (qui n'obéissent pas aux règles de la syntaxe), la perte des rapports grammaticaux entre les mots, l'emploi de liaisons morphosyntaxiques pour d'autres (« il n'est pas venu mais il était malade », « je venions »...), altérant le contenu informatif du message jusqu'à le rendre complètement incompréhensible pour l'interlocuteur. L'aspect surabondant des productions (logorrhée) distingue la dyssyntaxie de l'agrammatisme.

Epreuve dichotique : Epreuve au cours de laquelle deux messages différents sont perçus par les deux oreilles.

Habiletés métaphonologiques : ensemble des habiletés portant sur la capacité à manipuler les « sons » de la langue, qu'il s'agisse des syllabes et/ou des phonèmes. Lorsqu'elles sont déficientes, ces habiletés sont l'un des facteurs qui, associés aux procédures d'identification et de production des mots écrits déficitaires, permettent de poser le diagnostic orthophonique de troubles dyslexiques. Certains auteurs emploient le syntagme « conscience phonologique » comme synonyme de « habiletés métaphonologiques ». Celles-ci sont évaluées lors d'un bilan de langage oral et/ou d'un bilan de langage écrit. Elles sont régulièrement mises en œuvre en situation de rééducation orthophonique pour de tels troubles.

Hypospontanéité verbale : L'enfant parle peu spontanément et à l'aide de phrases courtes (mots-phrases dans sa forme la plus réduite).

Intégration/séparation binaurales : L'adjectif « binaural » est relatif à l'audition par les deux oreilles. La passation d'une épreuve dichotique peut être effectuée de deux façons différentes : Soit on demande au patient de répéter les deux listes de mots émises à chacune des oreilles (intégration binaurale), soit il ne doit répéter que les mots perçus par une seule oreille définie auparavant (séparation binaurale).

Manque du mot : Terme généralement utilisé dans le cadre de l'aphasie, c'est l'impossibilité pour le sujet de produire le mot au moment où il en a besoin, soit en langage spontané, soit au cours d'une épreuve de dénomination. Le sujet donne l'impression à l'interlocuteur d'avoir le mot « sur le bout de la langue » sans parvenir à le produire oralement : il peut soit parvenir à émettre ce mot mais après un certain temps de latence, soit essayer de compenser en donnant un autre terme voisin au plan sémantique, ou en ayant recours à une périphrase, une circonlocution ou une définition par l'usage. L'orthophoniste ou le thérapeute peut alors utiliser les moyens de facilitation qui aideront le patient à émettre le mot demandé oralement, comme par exemple : l'ébauche silencieuse du phonème initial, l'ébauche orale du premier phonème ou de la première syllabe du mot, l'aide par le contexte (oral ou écrit) au moyen d'une phrase inductrice que le mot cherché doit terminer, la première lettre ou syllabe écrite du mot, ou encore sa définition. On distingue le manque du mot des troubles d'évocation, où la personne ne parvient également plus à retrouver le concept de ce mot : il n'est pas encore « sur le bout de la langue ».

Rapport signal sur bruit : Différence entre la mesure en dB du signal et la mesure en dB du bruit.

Somesthésique : relatif à la somesthésie, laquelle renvoie au domaine de la sensibilité qui concerne la perception consciente de toutes les modifications intéressant le revêtement cutanéomuqueux, les viscères, le système musculaire et ostéo-articulaire. Il s'agit donc de la sensibilité aux stimuli appliqués sur le corps, excluant les stimuli visuels, auditifs, olfactifs et gustatifs.

Transition formantique : Les sons de la parole (phonèmes) sont caractérisés par des zones fréquentielles de renforcement des impulsions laryngées, appelées formants. La transition formantique constitue le passage acoustique d'un phonème à un autre, généralement entre consonne et voyelle ou voyelle et consonne, entraînant des modifications dynamiques des cavités de résonance entre une articulation et une autre.

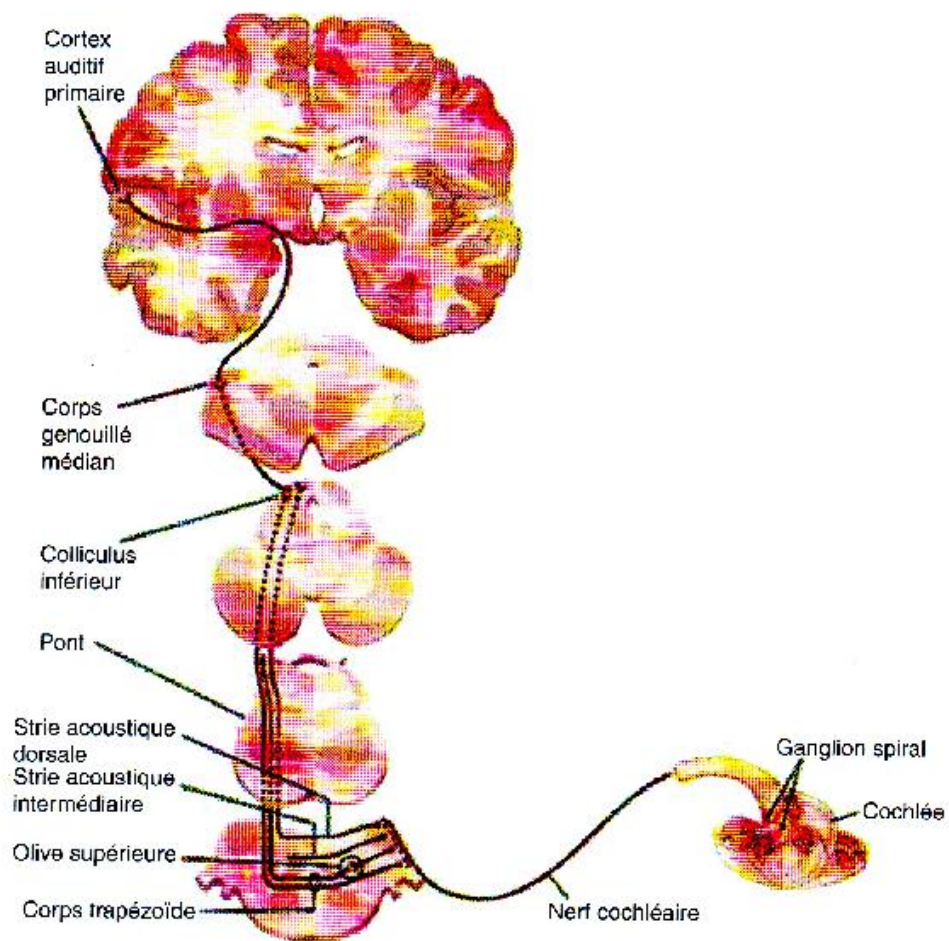
Trouble de l'encodage syntaxique : L'enfant a des difficultés pour construire ses phrases, conjuguer les verbes, utiliser les déterminants, les mots-outils. Au pire, il juxtapose uniquement verbes et substantifs. On parle souvent d'agrammatisme ou de dyssyntaxie.

Trouble de l'évocation lexicale : On distingue le manque du mot du trouble de l'évocation lexicale, trouble dans lequel la personne ne parvient plus à retrouver le concept du mot : il n'est pas encore « sur le bout de la langue ».

Trouble de l'informativité : L'enfant est difficilement compréhensible par le seul canal verbal. Il a souvent recours à des moyens palliatifs (gestes, mimiques...)

ANNEXES

Annexe I : Le système nerveux auditif



Représentation du système nerveux auditif (Renard et Azéma, 2008, p.278)

Annexe II : Les masquages énergétique et informationnel

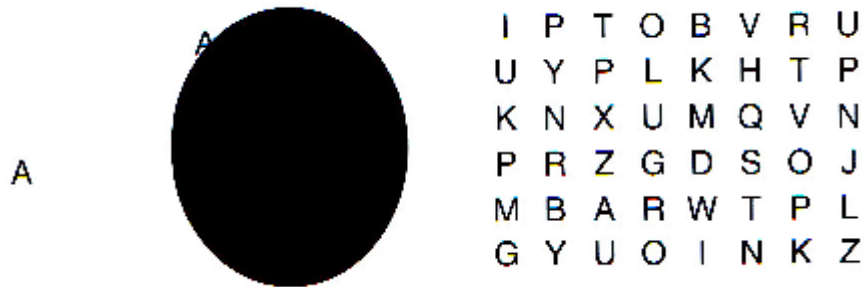


Illustration des masquages énergétique et informationnel (Renard et Azéma, 2008, p.385)

Le A montré à gauche représente ici l'analogie visuel d'un signal sonore que le sujet cherche à entendre. Le dessin du centre illustre un cas de masquage partiel classique : le rond noir, analogue d'un bruit, empiète physiquement sur le signal.

Annexe III : Document rédigé par nos soins pour la recherche de la population dysphasique



Objet : Recherche de population

Bonjour,

Nous sommes deux étudiantes en troisième année d'orthophonie à l'école de LYON (UCBL Lyon 1, ISTR).

Dans le cadre de notre mémoire de fin d'études, nous projetons de faire une recherche sur les capacités de traitement auditif des enfants dysphasiques.

Cette étude va se réaliser sous l'encadrement de Monsieur Michel HOEN, membre du groupe PACS (Parole, Audiologie, Communication et Santé) rattaché au Centre de Recherche en Neurosciences de LYON, laboratoires CNRS et INSERM.

L'objectif de notre mémoire sera de déceler, chez les enfants dysphasiques, l'existence d'éventuels troubles du traitement auditif susceptibles d'influencer le développement du langage. A cet égard, un test de perception de la parole dans le bruit est proposé par le groupe de recherche. Ce dernier, intitulé "LISN-S" (*Listening in Spatialized Noise-Sentences*) est un test de répétition de phrases adapté à l'enfant, et a pour objectif de tester ses capacités à utiliser les indices acoustiques spatiaux afin d'effectuer une bonne ségrégation du flux de la parole.

Afin de mener à bien notre étude, il nous est nécessaire de rencontrer des enfants dysphasiques âgés d'une dizaine d'années (entre 8 ans 6 mois et 11 ans 6 mois, nés entre 1999 et 2003), étant capables de répéter des phrases courtes. Nous souhaiterions leur administrer ce test qu'il conviendra de corrélérer avec un test de langage. L'administration du LISN-S est relativement rapide (environ 30 minutes) et souple, ce qui nous permet de nous déplacer aux endroits qui conviendraient le mieux aux familles.

Par la présente, et afin de limiter le dérangement occasionné par les appels téléphoniques, nous faisons appel à vous afin de savoir si vous avez parmi votre patientèle, des personnes susceptibles de correspondre au profil recherché

A cet égard, nous vous laissons le soin de prendre le temps de lire notre projet de protocole et éventuellement, de nous répondre, par tout moyen à votre convenance, grâce à nos coordonnées figurant ci-dessous.

Sans réponse de votre part, nous nous permettrons de vous contacter par téléphone afin d'obtenir une réponse précise, quelle qu'elle soit. Il est important pour nous de trouver un maximum d'enfants dysphasiques pour que notre étude soit significative. Ainsi, nous sollicitons votre aide et votre participation dans la recherche de notre population, et vous remercions par avance de votre collaboration.

Par ailleurs, nous sommes à votre entière disposition pour plus de renseignements et sommes tout à fait disposées à nous déplacer dans vos locaux ou chez les familles afin de présenter de façon plus détaillée notre projet.

Dans l'attente d'une réponse de votre part, nous vous prions de croire à l'expression de notre sincère considération.

Marjolaine PLATTE-MALERBA, Carole MANTERNACH-JARNIAS.

Marjolaine PLATTE-MALERBA

223 rue Claude Monet

69150 DECINES

Tel : 06.99.36.44.43

Mail : marj1001@hotmail.fr

Carole MANTERNACH-JARNIAS

20 Rue Alphonse Daudet

26000 VALENCE

Tel : 06.03.67.62.83

Mail : carolemanternach@yahoo.fr

ANNEXE IV : Feuilles de passation des épreuves de langage

LIVRET DE L'ENFANT

Date de l'examen :

Nom : Prénom : Sexe :

Date de naissance : Âge au moment de l'examen :

Adresse :


Classe :

ANAMNÈSE :

Noter les antécédents familiaux et personnels, développementaux et pathologiques.

REPETITION DE MOTS, PSEUDO-MOTS ET LOGATOMES (BALE)

MOTS	PSEUDO-MOTS
bois	cracablie
spectacle	brouëlle
géographie	diosque
peuple	alocapère
crocodile	pourto
brouette	gégrofé
hélicoptère	scragale
catastrophe	bise
golliard	faitre
loisire	catastrophé
scrupule	bibliomac
pauvreté	spacecle
bibliothèque	triache
filtre	poupe
extraordinaire	gobim
brioche	extradonnaire
SCORE/16	

LOGATOMES	FLUENCE PHONOLOGIQUE
panbi	 T.C. Milli Eğitim Bakanlığı S.B.Ö.İ.
linou	
chanfejdu	
gontra	
zubeu	
kurtr	
bartin	
yéroï	
neuronli	
rkapè	
moluné	
fevikèr	
jifazou	
koqurchi	
todonkin	
Bimindal	
farwèrèti	
moukorido	
farvèkèru	
mandurhanzeli	
SCORE/20	SCORE :

Vocabulaire :

	DÉFINITION	Sc.	DÉSIGNATION	Sc.
HIVER			1 2 3 4 5 6	
TRAVAILLER			1 2 3 4 5 6	
LETTRE			1 2 3 4 5 6	
ÂNE			1 2 3 4 5 6	
STEVILLER			1 2 3 4 5 6	
CHATEAU			1 2 3 4 5 6	
BAILLER			1 2 3 4 5 6	
GRAVIER			1 2 3 4 5 6	
CANIF			1 2 3 4 5 6	
FCIELER			1 2 3 4 5 6	
BRISER			1 2 3 4 5 6	
VAUTOUR			1 2 3 4 5 6	
JONQUILLE			1 2 3 4 5 6	
RECOLTER			1 2 3 4 5 6	
POUTRE			1 2 3 4 5 6	
		Score/30		Score/30

COMPREHENSION ORALE

Type de phrase	Réponse correcte	Réponse B ou 1
Relative avec qui	La fille poursuit le chien qui saute	2
Comparative	La chaussure est la plus petite	4
Remplacement de relative	Le cercle dans l'étoile est noir.	3
Relative avec que	La pomme que mange le garçon est noire	3
Passive renversible	Le landau est poussé par le monsieur	2
Remplacement de relative	Le garçon poursuivant le cheval est gros	4
Préposition de lieu	Le crayon est derrière la boîte	1
Relative avec que	Le garçon mange les pommes que la fille cueille	4
Corréférence ambiguë du pronom	Le monsieur appelle le chien car il court.	4
Idem	Le garçon regarde l'éléphant parce qu'il est gros	3
Adjectifs ordinaires	La fille a fait tomber la troisième tasse	1
Préposition de lieu	L'étoile est au-dessus du cercle	4
Relative avec qui	Le crayon qui est sur le livre est blanc	1
Relative avec pronom	La dame le porte.	1
Comparative	La pomme est la moins grande	1
Passive renversible	La fille est poursuivie par le cheval	1
Relative complexe	Le livre sur lequel est posé le crayon est noir	3
Idem	Le cheval poursuit un chien dont la queue est longue	2
Adjectifs ordinaires	Quelqu'un montre le troisième crayon blanc	4
NL...ni	Le garçon n'a ni chapeau ni chaussure	2
		Score/20

(2) FLUENCE SÉMANTIQUE (FLS)

Consignes et notation : Manuel page 34.

-Maintenant, tu vas me dire le plus de mots possible qui parlent du sport. Par exemple : tennis, garda de boxe, ...»
(sports)

Nombre de mots en 1 minute (sports) =

-Maintenant, tu me dis le plus grand nombre de métiers que tu connais» (pas d'exemple)
(métiers)

Nombre de mots en 1 minute (métiers) =

-Maintenant, le plus grand nombre de mots qui te font penser aux vacances» (pas d'exemple)
(vacances)

Nombre de mots en 1 minute (vacances) =

SCORE TOTAL (SPORTS + MÉTIERS + VACANCES) =

FLS =

(3) INTÉGRATION MORPHOSYNTAXIQUE (IMS)

Consignes et notation : Manuel page 34.
Pour la notation (formulations acceptées), suivre attentivement les indications du Manuel p. 35.

-Je te dis une phrase et toi tu complètes l'autre : par exemple, je dis : «L'enfant fait un dessin». Ensuite je commence : «Les enfants ...» et toi tu continues (fort des obèses).»

1) Pierre apprend. Pierre et Jean	1 ou 0
2) La maman coud. Les mamans
3) Médor a soif, il boit. Médor avait soif, il
4) Avant de venir, Pierre doit réparer sa voiture. Donc, il ne viendra que
5) Avec son plâtre, elle ne pouvait pas marcher sans tomber. Si elle avait marché, elle

-Je te dis une phrase et toi tu vas la redire autrement, mais on doit comprendre la même chose : par exemple, je dis : «Il n'a pas mis son manteau, il s'est enrhumé». Ensuite, je commence : «Il s'est enrhumé ...» et toi tu continues : (cause_qu'il n'a pas mis son manteau).»

6) Aujourd'hui, Philippe a marqué un but. Aujourd'hui, un but
7) Le plombier est venu parce que la machine a débordé. La machine
8) Il avait oublié son livre, alors il a téléphoné à un copain. Il a téléphoné à un copain
9) Elle a réussi son examen, pourtant Marie n'est pas contente. Marie n'est pas contente
10) La salle n'était pas encore remplie que les clowns ont commencé leur spectacle. Les clowns ont commencé

IMS = /10

(11) MÉMOIRE - RAPPEL DE PHRASES (MPH)

Consignes et notation : Manuel page 41.

«Je vais te dire des phrases, et toi tu vas les répéter».

Dire les phrases avec un débit normal et une intonation bien adaptée.

Phrases	Transcription	Note
Mon oncle est allé acheter un journal illustré au kiosque		2 ou 0
Une fois la moisson terminée, les fermiers danseront toute la nuit		2 ou 0
Comme il n'avait pas pris son blouson, il a attrapé un gros rhume		2 ou 0
A condition qu'elle soit en vacances, elle pourra accompagner ses frères aînés en voyage		4 ou 0

MPH = /10

(4) MÉMOIRE - RAPPEL DE MOTS (MMO)

(5) MÉMOIRE - RAPPEL DE MOTS AVEC AIDE VISUELLE (MVI)

Consignes et notation : Manuel page 36.

RAPPEL DE MOTS (MMO)

Dire à l'enfant :

«Je vais te dire des mots. Ecoute bien et quand j'aurai fini, tu diras tout de suite ceux dont tu te souviens et je te les demanderai aussi tout à l'heure».

Énoncer alors les 6 mots avec un débit normal.

RAPPEL AVEC AIDE VISUELLE (MVI)

Présenter à l'enfant les 9 images, parmi lesquelles les 3 images-pièges ont été introduites au hasard, et lui dire : «Donne-moi les images des mots dont tu te souviens».

MOTS ÉNONCÉS	MOTS RAPPELÉS		
	MMO	MVI*	MDI**
botte			
sifflet			
chapeau.....			
luge.....			
torche.....			
groselle.....			
TOTAL	MMO /6	MVI /6	MDI /6

REMARQUE (MATÉRIEL) :

* Pour l'épreuve MVI : (Rappel de mots avec aide visuelle).

Images - pièges à rajouter : plume
écharpe
guitare

** Pour l'administration de l'épreuve (5) MÉMOIRE - RAPPEL DIFFÉRÉ DE MOTS (MDI), voir plus loin page 10, mais le résultat est consigné ici.

(4) MÉMOIRE - RAPPEL DE MOTS (MMO)

(5) MÉMOIRE - RAPPEL DE MOTS AVEC AIDE VISUELLE (MVI)

Consignes et notation : *Manuel page 36.*

RAPPEL DE MOTS (MMO)

Dire à l'enfant :

-Je vais te dire des mots. Ecoute bien et quand j'aurai fini, tu diras tout de suite ceux dont tu te souviens et je te les demanderai aussi tout à l'heure-.
 Enoncer alors les 6 mots avec un débit normal.

RAPPEL AVEC AIDE VISUELLE (MVI)

Présenter à l'enfant les 9 images, parmi lesquelles les 3 images-pièges ont été introduites au hasard, et lui dire : -Donne-moi les images des mots dont tu te souviens-.

MOTS ÉNONCÉS	MOTS RAPPELÉS		
	MMO	MVI*	MDI**
boîte			
sifflet			
chapeau			
luge			
torche			
groselle			
TOTAL	MMO /6	MVI /6	MDI /6

REMARQUE (MATÉRIEL) :

* Pour l'épreuve MVI : (Rappel de mots avec aide visuelle).

Images - pièges à rajouter : plume
 écharpe
 guitare

** Pour l'administration de l'épreuve (9) MÉMOIRE - RAPPEL DIFFÉRÉ DE MOTS (MDI), voir plus loin page 10, mais le résultat est consigné ici.

(14) VOCABULAIRE (Dénomination) (VOC)

Consignes et notation : Manuel page 42.

- Pour les parties du corps : «Dis-moi comment ça s'appelle là ?» (on montre sur soi-même).
- Pour les images : «Regarde cette image, qu'est-ce que c'est ?».

1 ou 0	SI 0 : transcrire la réponse	SI 0 : Ebauche du mot fournie (cf. Manuel p. 43) → Réponse (ne fait pas partie de la note)
Les lèvres		
La nuque		
Un angle		
Une paupière		
Le front		
Mère		
Sécalteur		
Leuche		
Violon		
Coquetier		
Cygne		
Poisseau		
Évier		
Établi		
Castor		
Peloton		
Tambourin		
Erisonnol		
Bibliothèque		
Gilet		
Crabe		
Téline		
Brique		
Épi de maïs		
Melon		

VOC = /25

(17) ATTENTION CONTINUE (ATT)
« TEST DE BARRAGE »

Consignes et notation : Manuel page 45.

Faire avec l'enfant les 2 lignes d'exemples et barrer les 2 couples de figures semblables au modèle.

Donner à l'enfant les 2 feuilles et le petit carton - modèle, et lui dire :
«Tu cherches les deux mêmes petites filles et tu les barres ensemble».

Epreuve chronométrée : arrêter au bout de 3 minutes.

ATT = Nombre de couples de figures «2 - 5» non barrés + Nombre de couples (ou figures) barrés à tort (autres que «2 - 5»).

(Le score est d'autant plus bas que la capacité d'attention est meilleure).

Modèle:



ATT =

DÉCONCENTRATION



Annexe V : Présentation des données brutes

1. Données brutes recueillies à la suite de l'ensemble des passations du LISN-S

	Low Cue	High cue	Talker Adv.	Spatial Adv.	Total Adv.
D01	0,3	-8,8	2,6	7,9	9
D02	0	-9,5	3,6	9	9,5
D03	-1,1	-8,6	0,7	6,2	7,5
D04	-0,3	-6,5	3,8	8,4	6,3
D05	-1,5	-6,8	1,2	7,1	5,4
D06	0,4	-12,1	5,7	14,4	12,5
D07	1,1	-5,6	2,9	5,5	6,6
D08	0,3	-11,5	4,2	11	11,8
D09	1,4	-3,7	1,6	6,9	5,1
D10	4,1	-3,2	-3,9	6,5	7,4
D11	1,7	-4,9	3,3	3,1	6,7
D12	1,9	-4,5	2,6	7,3	6,4
D13	1,7	-3,6	2,5	8,9	5,3
D14	0,9	-4,5	2,5	5,8	5,5

Notes brutes (en dB) obtenues au LISN-S par les enfants dysphasiques

	Low Cue	High cue	Talker Adv.	Spatial Adv.	Total Adv.
C01	-1,1	-11,4	5,8	12,5	10,3
C02	-0,5	-8,8	3,1	12,3	8,3
C03	1,9	-7,7	5,3	11,4	9,6
C04	0,2	-10,8	4,2	11,8	11
C05	-0,7	-9	0,9	8,7	8,3
C06	0,3	-10,3	4,2	11	10,6
C07	-0,8	-9,4	2	10,8	8,6
C08	-0,7	-10,5	2,7	8,1	9,8
C09	0,5	-7,5	2,6	8,2	8,1
C10	-0,89	-6,03	2	7,33	5,1
C11	1,3	-6,8	2,2	9,6	8,1
C12	<i>Sujet non retenu</i>				
C13	-1	-12,5	5,2	12,3	11,5
C14	0,5	-8,5	2,6	7,2	9

Notes brutes (en dB) obtenues au LISN-S par mes enfants contrôles

2. Données brutes recueillies à la suite de l'ensemble des passations des épreuves de langage

	Fluence phonologique	Répétition de mots	Répétition de pseudo-mots	Répétition de logatomes
D01	4	13	8	15
D02	4	9	13	15
D03	6	10	10	11
D04	5	12	10	18
D05	4	10	9	9
D06	9	15	11	14
D07	8	14	14	11
D08	4	13	11	14
D09	1	13	13	14
D10	7	14	14	17
D11	2	11	12	14
D12	4	8	11	11
D13	4	13	9	12
D14	1	11	12	12

Notes brutes obtenues aux épreuves évaluant la phonologie par les enfants dysphasiques

	EXPRESSION			COMPREHENSION	
	Fluence sémantique	Vocabulaire	Syntaxe	Vocabulaire	Syntaxe
D01	22	16	1	23	13
D02	30	14	1	26	18
D03	17	18	5	29	17
D04	13	13	1	23	13
D05	13	12	2	23	15
D06	23	12	3	24	16
D07	15	12	1	25	18
D08	14	19	0	28	17
D09	9	10	0	23	12
D10	13	14	1	25	14
D11	16	14	1	27	13
D12	9	12	0	23	11
D13	15	8	1	19	11
D14	13	19	0	23	14

Notes brutes obtenues aux épreuves de compréhension et d'expression orale par les enfants dysphasiques

	ATTENTION	MEMOIRE					
	Barrage	MCT	MDT	MMO	MVI	MDI	Rappel de phrases
D01	4	1	2	4	6	4	0
D02	4	1	2	4	5	5	0
D03	2	2	1	4	5	3	4
D04	3	2	3	3	4	4	2
D05	7	1	2	3	3	3	0
D06	5	0	1	5	5	4	6
D07	0	1	2	3	4	3	0
D08	7	0	2	1	2	1	0
D09	2	1	0	4	5	3	0
D10	3	0	3	3	4	2	0
D11	2	0	1	2	4	4	0
D12	1	2	0	3	5	3	0
D13	5	0	2	4	4	4	2
D14	6	0	0	3	5	5	0

Notes brutes obtenues aux épreuves évaluant l'attention et la mémoire par les enfants dysphasiques

Rappel :

MCT= Mémoire à court terme

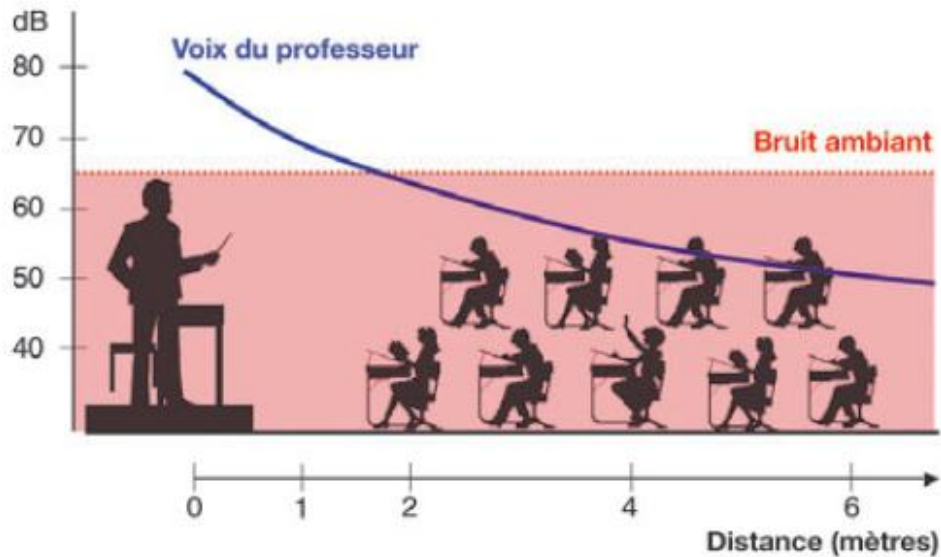
MDT=Mémoire de travail

MMO= Rappel de mots

MVI=Rappel de mots avec aide visuelle

MDI=Rappel de mots différé

Annexe VI : La situation de salle de classe



Représentation du rapport signal sur bruit en situation de salle de classe (Whitelaw, 2011)

La voix du professeur devient de plus en plus faible avec la distance croissante (courbe bleue). Le bruit de fond est fort sur l'ensemble de la salle de classe et peut atteindre des intensités de 65 dB, voire plus (ligne rouge).

Comme le montre la figure ci-dessus, la voix du professeur sera assez forte pour dépasser le bruit de fond au tout devant de la salle de classe. C'est seulement à cet endroit que le signal émis sera audible, intelligible, et clair. Pour la plupart des enfants, cependant, le signal du discours est plus faible que le bruit de fond.

Le ratio signal sur bruit (SNR) se réfère à la différence entre le niveau en dB du signal et le niveau en dB du bruit. Au point A, la voix du professeur a un niveau de signal de 80 dB et le bruit de fond atteint un niveau de 65 dB. Cela aboutit à un SNR de +15 dB, permettant un discours clairement distinguable du bruit. Au point B, soit à moins de 4 m du professeur, la voix du professeur atteint un niveau de 55 dB tandis que le bruit de fond est toujours à 65 dB. Le SNR à ce point est -10 dB, le bruit entravant alors l'intelligibilité du discours.

Annexe VII : Pistes d'intervention en salle de classe

Extrait de l'article « troubles audition centrale, trousse d'intervention en salle de classe » :

(Cf. <http://www.gnb.ca/0000/publications/servped/audition.pdf>)

Il s'agit ici de donner des pistes aux enseignants afin de les sensibiliser et les aider dans l'accompagnement du sujet présentant des troubles de l'audition centrale.

- Réduire au minimum le niveau de bruit qui peut nuire à l'écoute des messages (par exemple : fermer les portes et les fenêtres, placer des amortisseurs sous les pattes des chaises, etc.).
- Réduire le nombre de tâches et de directives données en même temps.
- Placer l'élève le plus près possible durant les explications afin qu'il puisse bien voir le visage du locuteur. D'autre part, on devrait réduire au maximum la distance entre l'élève et l'enseignant pour permettre une meilleure reconnaissance du message verbal.
- Autant que possible, accompagner l'enseignement de supports visuels tels que des pancartes, des transparents, des cartes-éclair, etc.
- Porter attention à l'éclairage et diminuer autant que possible les éléments qui pourraient distraire l'élève (ex : mobiles, nombre important de pancartes, etc.)
- Réduire le plus possible les déplacements durant les explications.
- Permettre des périodes de repos (il est important de comprendre que les enfants ayant des problèmes auditifs d'ordre central doivent bénéficier de plus de repos que les autres enfants puisqu'ils doivent constamment fournir un effort pour suivre l'enseignement).
- Amener l'enfant à utiliser de lui-même des stratégies pour améliorer son écoute et son autonomie.
- L'encourager à demander de répéter au besoin, s'il croit ne pas avoir compris.
- L'amener à se rendre compte qu'il comprendra mieux s'il voit la personne qui lui parle :
- Développer l'utilisation des indices visuels (gestes + images) et de la lecture labiale pour compléter ce qui est mal entendu.
- Lui apprendre à compléter l'information qu'il perd en partant d'indices, par exemple, se servir du sujet de conversation pour deviner les parties de mots qu'il entend moins bien.
- Utiliser la lecture comme un autre moyen de compléter l'information qui lui manque.
- Le rendre conscient de ses difficultés dans le bruit et lui apprendre à aménager son environnement sonore. Il peut choisir une meilleure place ou réduire lui-même des bruits inutiles.
- Faire bon usage des aides visuelles mises à sa disposition.

TABLE DES ILLUSTRATIONS

I. Liste des tableaux

Tableau 1: Description de la population	31
Tableau 2: Moyennes des âges et écart-types des deux populations	31
Tableau 3 : Les 20 premières phrases cibles du LISN-S	34
Tableau 4 : Exemple des mesures recueillies après la passation du LISN-S	38
Tableau 5 : Récapitulatif des épreuves de langage par domaine évalué	42
Tableau 6 : Moyennes et écart-types des SRT obtenus pour les deux populations dans les conditions <i>low cue</i> et <i>high cue</i>	46
Tableau 7 : Tableau d'interaction groupes/conditions (LSD)	48
Tableau 8 : Moyennes et écart-types des mesures d'avantages obtenues pour les deux populations	48
Tableau 9 : Résultats obtenus aux tests de phonologie, en écart-types	50
Tableau 10 : Résultats obtenus aux tests évaluant l'expression et la compréhension orale, en écart-types	51
Tableau 11 : Résultats obtenus aux épreuves évaluant l'attention et la mémoire, en écart-types	52
Tableau 12 : Scores composites de langage, en unités arbitraires	53
Tableau 13 : Matrices de corrélations LISN-S/ langage (R scores de Pearson)	53

II. Liste des figures

Figure 1 : Casque audio utilisé pour la passation du LISN-S	32
Figure 2 : Carte son modélisant un environnement sonore en trois dimensions	32
Figure 3 : Représentation schématique des 4 conditions de passation du LISN-S	35

Figure 4 : Passation de la quatrième condition du LISN-S	36
Figure 5 : Représentation schématique des avantages mesurés par le LISN-S	37
Figure 6 : Moyennes des SRT entre les dysphasiques et les contrôles en situation <i>low cue</i> et <i>high cue</i>	47
Figure 7 : Comparaison des moyennes des mesures d'avantages entre les populations dysphasique et contrôle	49
Figure 8 : Corrélation épreuve de phonologie/condition <i>low cue</i>	54
Figure 9 : Corrélation épreuve d'expression orale/condition <i>high cue</i>	54
Figure 10: Corrélation épreuve compréhension orale/condition <i>high cue</i>	55
Figure 11 : Corrélation épreuve de compréhension/avantage total	55
Figure 12 : Moyenne des SRT obtenus dans les conditions <i>low cue</i> (1) et <i>high cue</i> (2) en fonction de l'âge chez les enfants dysphasiques	56
Figure 13 : Moyenne des SRT obtenus dans les mesures d'avantages en fonction de l'âge chez les enfants dysphasiques	57

TABLE DES MATIERES

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	9
I. LES PROCESSUS DU TRAITEMENT DU LANGAGE PARLE.....	10
1. <i>Le traitement auditif périphérique : les processus ascendants</i>	10
1.1. L'oreille	10
1.2. Les voies auditives ascendantes	10
2. <i>Le traitement auditif central : les processus descendants</i>	11
2.1. La reconnaissance auditive des mots	11
2.1.1. La conscience phonologique.....	11
2.1.2. La notion de « lexique mental ».....	11
2.2. La compréhension auditive des phrases	12
2.3. Les difficultés de traitement liées à la parole	12
3. <i>Particularités du traitement de la parole dans le bruit</i>	12
3.1. Le contexte de flux auditifs – notion de scènes auditives	12
3.2. Les effets.....	13
3.2.1. Effet cocktail-party	13
3.2.2. Effet de masquage	14
a. Masquage énergétique	14
b. Masquage informationnel	14
3.3. Le traitement : processus d'analyse de scènes auditives	14
3.3.1. Mécanismes sensoriels : indices acoustiques	15
a. Indices spectraux	15
b. Indices temporels	15
c. Indice de spatialité	15
3.3.2. Mécanismes cognitifs	16
a. Indices linguistiques :	16
b. Mécanismes attentionnels : attention sélective / partagée.....	16
II. LES TROUBLES DU TRAITEMENT AUDITIF CENTRAL (TTA)	16
1. <i>Présentation du trouble du traitement auditif central (CAPD = Central Auditory Processing Disorders)</i>	16
1.1. Définition	16
1.2. Prévalence et étiologie	17
2. <i>Le diagnostic</i>	18
2.1. Un diagnostic difficile à poser	18
2.2. Un diagnostic pluridisciplinaire nécessaire	19
3. <i>La remédiation</i>	20
3.1. Modification de l'environnement acoustique	20
3.2. Techniques de remédiation et stratégies compensatoires	21
III. LA DYSPHASIE	21
1. <i>Définition-diagnostic</i>	21
2. <i>Terminologie-Prévalence</i>	22
3. <i>Les spécificités du trouble</i>	22
3.1. Le trouble structurel langagier	22
3.2. Le trouble du traitement général de l'information linguistique.....	23
4. <i>Lien entre trouble du traitement auditif et TSDL</i>	24
PROBLEMATIQUE ET HYPOTHESES	25
I. PROBLEMATIQUE	26
1. <i>Un constat</i>	26
2. <i>Des questions</i>	26

II.	HYPOTHESES	26
1.	<i>Hypothèse générale</i>	26
2.	<i>Hypothèses opérationnelles</i>	26
PARTIE EXPERIMENTALE		28
I.	POPULATION.....	29
1.	<i>Présentation de la population dysphasique</i>	29
1.1.	Critères d'inclusion.....	29
1.2.	Critères d'exclusion	29
2.	<i>Présentation de la population contrôle</i>	30
2.1.	Critères d'inclusion.....	30
2.2.	Critères d'exclusion	30
3.	<i>Vue d'ensemble de la population expérimentale</i>	30
4.	<i>Appariement de l'ensemble des sujets d'étude</i>	31
II.	PROTOCOLE EXPERIMENTAL.....	32
1.	<i>Le test de perception de la parole dans le bruit</i>	32
1.1.	Matériel.....	32
1.2.	Passation	33
1.2.1.	Les phrases cibles	34
1.2.2.	Les textes « distracteurs ».....	34
1.2.3.	Les quatre conditions acoustiques de passation	35
1.3.	Recueil des résultats.....	37
2.	<i>Les tests de langage</i>	38
2.1.	Evaluation de la phonologie.....	38
2.2.	Evaluation du lexique	39
2.3.	Evaluation de la morpho-syntaxe.....	39
2.4.	Evaluation des capacités visuo-attentionnelles	40
2.5.	Evaluation des capacités mnésiques.....	40
2.6.	Récapitulatif des épreuves de langage	42
PRESENTATION DES RESULTATS.....		43
I.	TRAITEMENT STATISTIQUE DES DONNEES RECUEILLIES	44
1.	<i>Les variables</i>	44
2.	<i>Lecture des résultats</i>	44
3.	<i>Les tests statistiques</i>	45
II.	ETUDE COMPARATIVE ENTRE LA POPULATION DYSPHASIQUE ET LA POPULATION CONTROLE.....	46
1.	<i>Comparaison intergroupe au niveau des mesures de seuils de réception de la parole (SRT) ...</i>	46
2.	<i>Comparaison intergroupe au niveau des mesures d'avantages</i>	48
2.1.	Avantage « locuteur »	48
2.2.	Avantage « spatial ».....	48
2.3.	Avantage « total »	49
III.	ETUDE DE CORRELATION LANGAGE/ PERFORMANCES AU TEST LISN-S CHEZ LES ENFANTS DYSPHASIQUES.....	50
1.	<i>Présentation des résultats obtenus aux tests de langage</i>	50
1.1.	Epreuves évaluant la phonologie	50
1.2.	Epreuves évaluant l'expression et la compréhension orale	51
1.3.	Epreuves évaluant les capacités mnésiques et attentionnelles.....	51
2.	<i>Corrélations avec le LISN-S</i>	52
2.1.	Phonologie	53
2.2.	Expression orale.....	54
2.3.	Compréhension orale	55
2.4.	Attention visuo-spatiale	56
2.5.	Mémoire.....	56
3.	<i>Etude de l'effet de l'âge des enfants dysphasiques sur les résultats au LISN-S</i>	56
3.1.	Au niveau des SRT dans les conditions <i>low cue</i> et <i>high cue</i>	56
3.2.	Au niveau des mesures d'avantages.....	57
3.2.1.	Avantage « locuteur »	57
3.2.2.	Avantage « spatial ».....	57
3.2.3.	Avantage « total »	57
DISCUSSION DES RESULTATS.....		58
I.	ANALYSE DES RESULTATS	59
1.	<i>Entre la population dysphasique et la population contrôle</i>	59
1.1.	Au niveau des seuils de réception de la parole.....	59

1.2.	Au niveau des avantages	59
2.	<i>Au sein de la population dysphasique</i>	60
2.1.	Analyse des corrélations LISN-S / tests de langage : Effet des capacités langagières	60
2.1.1.	Phonologie	60
2.1.2.	Expression orale	60
2.1.3.	Compréhension orale	60
2.1.4.	Aptitudes visuo-attentionnelles et mnésiques	61
2.2.	Effets de l'âge	61
2.2.1.	Au niveau des mesures de SRT	61
2.2.2.	Au niveau des mesures d'avantage	61
II.	VALIDATION DES HYPOTHESES	62
1.	<i>Hypothèse générale</i>	62
2.	<i>Hypothèses opérationnelles</i>	62
III.	CONFRONTATION AUX DONNEES DE LA LITTERATURE	63
1.	<i>Les ambiances de salles de classe</i>	63
2.	<i>Effet de l'âge</i>	64
IV.	INTERETS ET LIMITES DU PROTOCOLE	64
1.	<i>Intérêts du protocole</i>	64
2.	<i>Limites du protocole</i>	65
2.1.	Au niveau de la population	65
2.2.	Au niveau des mesures d'avantages du test LISN-S	66
2.3.	Au niveau des conditions de passation	66
2.4.	Au niveau des épreuves de langage	67
2.4.1.	Epreuves d'expression orale	67
2.4.2.	Epreuves de compréhension orale	67
2.4.3.	Epreuve attentionnelle	67
V.	PISTES POUR POURSUIVRE L'ETUDE	67
VI.	APPORTS PERSONNELS DU MEMOIRE	69
1.	<i>Connaissance des troubles auditifs centraux</i>	69
2.	<i>Expérience pré-professionnelle</i>	69
3.	<i>Apports pour la prise en charge orthophonique des enfants dysphasiques</i>	70
	CONCLUSION	71
	REFERENCES	72
	GLOSSAIRE	76
	ANNEXES	78
	ANNEXE I : LE SYSTEME NERVEUX AUDITIF	79
	ANNEXE II : LES MASQUAGES ENERGETIQUE ET INFORMATIONNEL	80
	ANNEXE III : DOCUMENT REDIGE PAR NOS SOINS POUR LA RECHERCHE DE LA POPULATION DYSPHASIQUE	81
	ANNEXE IV : FEUILLES DE PASSATION DES EPREUVES DE LANGAGE	83
	ANNEXE V : PRESENTATION DES DONNEES BRUTES	89
1.	<i>Données brutes recueillies à la suite de l'ensemble des passations du LISN-S</i>	89
2.	<i>Données brutes recueillies à la suite de l'ensemble des passations des épreuves de langage</i>	90
	ANNEXE VI : LA SITUATION DE SALLE DE CLASSE	92
	ANNEXE VII : PISTES D'INTERVENTION EN SALLE DE CLASSE	93
	TABLE DES ILLUSTRATIONS	94
I.	LISTE DES TABLEAUX	94
II.	LISTE DES FIGURES	94
	TABLE DES MATIERES	96

Carole MANTERNACH-JARNIAS
Marjolaine PLATTE-MALERBA

EVALUATION DU TROUBLE DU TRAITEMENT AUDITIF CENTRAL CHEZ L'ENFANT DYSPHASIQUE EXPRESSIF

98 Pages

Mémoire d'orthophonie -UCBL-ISTR- Lyon 2012

RESUME

Les facteurs étiologiques de la dysphasie suscitent encore de nombreux débats au sein de la littérature. Aux théories faisant l'hypothèse d'un déficit de traitement linguistique s'opposent les théories avançant l'existence, chez la personne dysphasique, d'un déficit de traitement général de l'information auditive. Le trouble du traitement auditif se manifeste souvent dans le cas où, malgré une bonne audition, l'enfant perçoit difficilement le langage parlé dans un milieu bruyant. L'association clinique de ces troubles et de la dysphasie est relativement fréquente et nous a conduit à nous interroger sur les spécificités du trouble perceptif ainsi que sur le lien entre les difficultés perceptives et les déficits langagiers observés chez ces enfants. Le LISN-S (*Listening In Spatialized Noise – Sentences*), test d'intelligibilité de phrases dans un bruit de paroles concurrentes, nous a permis d'effectuer ces mesures auprès de 14 enfants dysphasiques expressifs et 13 enfants contrôles, et de comparer les performances obtenues entre ces deux populations. Le LISN-S consiste à faire répéter à l'enfant des phrases cibles perçues dans un casque, en faisant abstraction de la distraction provoquée par des textes accompagnant les phrases en bruit de fond. Phrases et textes distracteurs sont émis selon quatre conditions acoustiques distinctes, faisant varier le locuteur et la situation du locuteur. Les résultats obtenus nous ont permis d'observer que les enfants dysphasiques ont plus de mal que les enfants tout-venant à profiter des indices spatiaux et/ou spectraux en situation de bruit, si bien que leur capacité de ségrégation de la parole en milieu bruyant s'avère plus altérée. Par ailleurs, le test a mis en évidence l'existence de corrélations significatives entre les difficultés de perception auditive et certaines capacités langagières telles que l'expression et la compréhension orale, ainsi que les aptitudes phonologiques.

MOTS-CLES

Troubles du traitement auditif central – Dysphasie expressive – Test diagnostic LISN-S – Intelligibilité de la parole dans le bruit

MEMBRES DU JURY

FERROUILLET-DURAND Maud

GONZALEZ Sibylle

LEVY-SEBBAG Hagar

MAITRE DE MEMOIRE

HOEN Michel

DATE DE SOUTENANCE

JUIN 2012
