

Université de Montréal

**Perception et production de la prosodie
chez des enfants dysarthriques et non dysarthriques**

par

Isabelle Boivin

Département d'orthophonie et d'audiologie

Faculté de médecine

**Mémoire présenté à la Faculté des études supérieures
en vue de l'obtention du grade de
Maître en orthophonie et audiologie (M.O.A.)
option orthophonie**

Avril 1999

© Isabelle Boivin, 1999



2001 2746.70

HD
7255
U54
1999
V.014

Université de Montréal

Reception et production de la parole

chez des enfants dyslexiques et non dyslexiques

1999

Isabelle Boivin

Département d'orthophonie et d'audiologie

Faculté de médecine

Mémoire présenté à la Faculté des études supérieures

en vue de l'obtention du grade de

Maîtrise en orthophonie et audiologie (M.O.A.)

en orthophonie

*

Avril 1999

© Isabelle Boivin, 1999



Université de Montréal

Faculté des études supérieures

Ce mémoire intitulé:

**“Perception et production de la prosodie
chez des enfants dysarthriques et non dysarthriques”**

**présenté par:
Isabelle Boivin**

a été évalué par un jury composé des personnes suivantes:

Renée BELAND
John H. RYALLS
Gyslaine LE DORZE

Mémoire accepté le: 13 août 1999

SOMMAIRE

Depuis les travaux de Darley, Aronson et Brown (1969a, 1969b, 1975), l'intérêt des orthophonistes pour les troubles de parole d'origine neuromotrice s'est considérablement développé. Toutefois, la grande majorité des études réalisées en dysarthrie concernent les troubles neuromoteurs acquis chez l'adulte. Ainsi, la plupart des outils d'évaluation et d'intervention dont disposent les orthophonistes ont été développés et normalisés chez des adultes, ce qui s'avère inadéquat pour l'étude des enfants. On reconnaît que dans les dysarthries chez l'adulte, les troubles de la prosodie sont pratiquement toujours présents. Mais qu'en est-il chez l'enfant?

Des études effectuées auprès d'adultes avec lésion cérébrale acquise semblent de plus en plus mettre en évidence la possibilité de troubles de la perception de la prosodie. Or, il est légitime de soupçonner que si la perception de la prosodie est affectée, cela entraînerait probablement des troubles de la production de cette dernière, puisque l'on peut difficilement reproduire ce que l'on perçoit incorrectement. Mais qu'en est-il de tout ça chez un enfant avec troubles neurologiques diffus? Est-ce que la perception de la prosodie est comparable à celle d'enfants sans troubles neurologiques?

Le présent projet de mémoire a donc pour buts (1) d'évaluer la perception de la prosodie linguistique chez des enfants dysarthriques développementaux par rapport à des enfants non dysarthriques; (2) d'évaluer acoustiquement la production de la prosodie (fréquence fondamentale (et de son écart-type), débit et intonation) chez des enfants dysarthriques par rapport à des enfants non dysarthriques; et (3) d'établir une relation entre les performances pour la perception et la production de la prosodie chez les deux groupes d'enfants.

Une étude de type comparaison avec un groupe standard a été effectuée grâce à la participation de sept enfants dysarthriques développementaux dont l'origine du trouble est une déficience motrice cérébrale (paralysie cérébrale) et sept enfants non dysarthriques

appariés aux premiers sur la base de l'âge, de sexe et de la taille. Tous les participants et leurs parents ont préalablement signé les formulaires de consentement approuvés par les divers comités d'éthique.

Tout d'abord, la tâche de perception de la prosodie linguistique est présentée individuellement aux enfants qui doivent dans un premier temps dire si les deux stimuli présentés sont identiques ou différents. Ensuite, lors d'une seconde rencontre, une tâche d'identification (dire si le stimulus présenté est une phrase déclarative ou une phrase interrogative) est introduite aux enfants. Puis, lors de la troisième et dernière rencontre, les participants ont réalisé individuellement la tâche de production des énoncés au moyen du logiciel *Speech Viewer*.

En ce qui concerne la tâche de perception, les analyses ont fait ressortir des différences significatives entre les scores en discrimination entre les deux groupes d'enfants, ainsi que des corrélations positives avec l'âge pour les tâches de discrimination et d'identification chez les enfants dysarthriques développementaux. Ces résultats suggèrent que les enfants dysarthriques ont un développement de la prosodie qui est en retard par rapport à celui des non dysarthriques.

Pour ce qui est des tâches de production, les résultats sont analysés statistiquement à l'aide d'une analyse de variance (ANOVA) à 2 critères de classification. Les analyses démontrent de moins grandes variations de fréquence fondamentale à l'intérieur des différents énoncés, une plus grande durée des énoncés, ainsi que des variations d'intonation moins importantes chez les enfants dysarthriques développementaux par rapport aux enfants non dysarthriques. Ceci suggère donc que les enfants dysarthriques ont, tout comme les adultes avec troubles acquis de la parole, des troubles de la prosodie.

Dans un dernier temps, des corrélations ont été effectuées entre les résultats obtenus aux tâches de perception et les différentes mesures d'intonation dans la tâche de production de la parole. Les résultats suggèrent une faible corrélation avec la tâche d'identification,

mais une corrélation non statistiquement significative avec la tâche de discrimination. Ceci soulève donc un questionnement qui fait en partie l'objet de la discussion, à savoir que les dysarthries chez l'enfant sont peut-être à la fois le résultat d'atteintes neuromotrices, mais aussi d'un développement de la perception prosodique différent de celui des enfants sans atteinte neurologique.

Au terme de cette étude, on a une meilleure idée de la façon dont les enfants dysarthriques se comparent aux non dysarthriques pour ce qui est de la perception et de la production prosodiques. Cela ouvre la porte à d'autres études pour évaluer le développement de la perception prosodique chez les enfants dysarthriques développementaux, et remet en question l'idée selon laquelle les dysarthries sont uniquement le fruit de troubles neuromoteurs.

RÉSUMÉ

Sept enfants dysarthriques développementaux dont l'origine du trouble est une déficience motrice cérébrale (paralysie cérébrale) ont été comparés à sept enfants non dysarthriques pour deux tâches de perception prosodique (discrimination et identification) et une tâche de production de la prosodie linguistique. Tous les enfants sont âgés entre 6 et 13 ans, et sont appariés selon l'âge, la taille et le sexe. Les résultats aux tâches de perception ont été comparés entre les deux groupes d'enfants et entre les différentes séries de phrases composant les tâches à l'aide de tests de *t* pairés. De plus des corrélations avec l'âge ont été faites pour les deux groupes d'enfants. Les résultats démontrent des différences significatives entre les deux groupes d'enfants. En effet, les enfants dysarthriques ont obtenu des scores plus faibles que les non dysarthriques pour la tâche de discrimination prosodique. De plus, des corrélations positives entre l'âge et les scores aux tâches de perception sont présentes chez les enfants dysarthriques, suggérant ainsi des différences dans le développement de la perception par rapport aux enfants non dysarthriques. Pour ce qui est de la tâche de production prosodique, les données (fréquence fondamentale et variation de cette dernière, durée des énoncés et intonation) ont été enregistrées et analysées au moyen du logiciel *Speech Viewer* de IBM. Des analyses de variance ont été réalisées avec les deux groupes d'enfants, les types de phrases et les séries de stimuli. Les résultats suggèrent que les variations d'intonation sont diminuées chez les enfants dysarthriques développementaux, que la durée de leurs énoncés est plus grande que celle des enfants non dysarthriques et que la variation d'intonation sur toute la phrase est plus petite chez les enfants dysarthriques. Lorsque les résultats des tâches de perception sont mis en relation avec ceux de la tâche de production, on observe certaines corrélations, ce qui suggère que la dysarthrie développementale soit non seulement un trouble d'origine neuromotrice, mais aussi reliée à un trouble perceptuel.

TABLE DES MATIÈRES

SOMMAIRE	iii
RÉSUMÉ	vi
LISTE DES TABLEAUX	x
LISTE DES FIGURES	xi
LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS	xii
REMERCIEMENTS	xiii
DÉDICACE	xiv
INTRODUCTION	1
RECENSION DES ÉCRITS	4
Définition de la prosodie	4
Fonctions de la prosodie	5
Définition des concepts	5
Développement de la perception prosodique	7
Perturbations de la perception prosodique chez des adultes	8
Perturbations de la perception prosodique chez des enfants	11
Développement de la production prosodique	14
Perturbations de la production prosodique chez des adultes	14
Perturbations de la production prosodique chez les enfants	20
Mesures de la prosodie	21
Questions et objectifs de la recherche	22
Hypothèses et objectifs	22

MÉTHODOLOGIE	24
Approche méthodologique	24
Aspects déontologiques	24
Participants	25
Énoncés composant les différentes tâches	30
Montage des tâches de perception et de production	31
Déroulement de la recherche	32
Procédures d'analyse des données des tâches de perception prosodique	35
Procédures d'analyse des données de la tâche de production prosodique	35
Mesures de fidélité	36
DESCRIPTION ET ANALYSE DES RÉSULTATS	38
<i>DESCRIPTION DES RÉSULTATS DES DIFFÉRENTES TÂCHES</i>	38
Résultats de la tâche de discrimination prosodique	38
Résultats de la tâche d'identification prosodique	41
Description et analyse des résultats de la tâche de production prosodique	43
Différences de fréquence fondamentale	43
Différences de durée	46
Différences d'intonation	49
Différences d'écart-type	50
Corrélations entre les tâches de perception et de production prosodiques	53
DISCUSSION	55
Discussion des résultats en fonction des hypothèses de recherche	55
Forces et faiblesses de la recherche	60

	ix
Conséquences de la recherche	62
Implications cliniques	63
CONCLUSION	65
RÉFÉRENCES	67
ANNEXES	xv
1 Liste des phrases stimuli pour les tâches de perception et de production	xv
2 Formulaire de consentement	xvi
3 Formulaire de consentement	xviii
4 Lettre aux parents accompagnant les formulaires de consentement	xix
5 Copie de l'approbation scientifique du projet par le CODES-M.O.A.	xx
6 Copie de l'approbation éthique de la recherche accordée par le Comité d'Éthique de l'Institut de Réadaptation en Déficience Physique de Québec (I.R.D.P.Q.)	xxi
7 Feuille de réponses : tâche de discrimination	xxii
8 Feuille de réponses : tâche d'identification	xxiv
9 Liste et ordre de présentation des paires d'énoncés composant la tâche de discrimination	xxv
10 Liste et ordre de présentation des énoncés composant la tâche d'identification	xxvii
11 Liste et ordre de présentation des énoncés composant la tâche de production	xxviii

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I	Caractéristiques des enfants dysarthriques développementaux	26
Tableau II	Caractéristiques des enfants non dysarthriques formant le groupe témoin	29
Tableau III	Résultats de la tâche de discrimination pour les groupes d'enfants dysarthriques et non dysarthriques	40
Tableau IV	Résultats de la tâche d'identification pour les groupes d'enfants dysarthriques et non dysarthriques	42
Tableau V	Moyennes des fréquences fondamentales (en Hertz) pour les énoncés déclaratifs et interrogatifs (séries 1 et 2) chez les enfants dysarthriques et non dysarthriques	44
Tableau VI	Moyennes des durées (en millisecondes) pour les énoncés déclaratifs et interrogatifs (séries 1 et 2) chez les enfants dysarthriques et non dysarthriques	48
Tableau VII	Moyennes des valeurs de l'intonation (en Hertz) pour les paires d'énoncés (séries 1 et 2) chez les enfants dysarthriques et non dysarthriques	51
Tableau VIII	Moyennes des écarts-types (É.T.) (en Hertz) des fréquences fondamentales pour chacun des énoncés des séries 1 et 2 chez les enfants dysarthriques et non dysarthriques	52

LISTE DES FIGURES

Figure 1	Fréquence fondamentale en fonction du type de phrases et du groupe d'enfants	47
Figure 2	Variation d'intonation totale (écart-type en Hertz) en fonction du type de phrase et du groupe d'enfants	54

LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS

É. T.: écart-type

Fo: fréquence fondamentale

Hz: Hertz

s: seconde

ms: milliseconde

DMC: déficience motrice cérébrale

D: dysarthrique

N: non dysarthrique

REMERCIEMENTS

Dans un tout premier temps, je tiens à remercier chaleureusement ma directrice de recherche, madame Guylaine Le Dorze, pour avoir cru en mon projet, pour m'avoir appuyée et soutenue, et pour tout ce qu'elle a apporté à ma formation en orthophonie. J'ai grandement apprécié travailler avec elle; sa rigueur scientifique, son côté humain et sa disponibilité seront pour moi des exemples à suivre que je ne suis pas prête d'oublier.

Ensuite, je ne saurais passer sous silence l'appui des membres de l'Équipe de recherche en orthophonie (ÉRO), et plus précisément la disponibilité et l'aide de madame Christine Brassard, ainsi que la flexibilité de madame Christiane Malaborza. Je veux aussi remercier madame Renée Béland, professeure à l'École d'Orthophonie et d'Audiologie, pour sa collaboration à l'élaboration des tâches de perception prosodique.

Puis, je tiens à souligner la très grande collaboration des orthophonistes de l'I.R.D.P.Q., site Cardinal-Villeneuve, pour la recherche des sujets, et plus particulièrement celle de mesdames Josée Pothier, Marie-Claude Simard et Geneviève Boivin.

J'exprime également une profonde reconnaissance à tous les enfants (et leurs parents) qui ont si gentiment accepté de prendre de leur temps pour participer à la présente étude. Aux enfants dysarthriques: sachez que vous étiez à la base de toutes les heures que j'ai pu mettre dans cette recherche.

Finalement, je tiens à remercier du plus profond de mon coeur ma famille, et plus particulièrement mes parents Michel et Louise ainsi que mon conjoint Jean-Philippe, pour leur appui constant. Je ne peux terminer ces quelques mots sans mentionner l'aide précieuse de ma mère Louise pour son beau travail de mise en page et de finition de ce mémoire.

DÉDICACE

Je dédie ce mémoire à mon conjoint Jean-Philippe et à mes parents Louise et Michel, pour leur support, leur patience et leurs encouragements pendant cette recherche, ainsi que pour tout l'amour qu'ils me témoignent.

INTRODUCTION

L'intérêt des orthophonistes pour les troubles de parole d'origine neuromotrice s'est considérablement développé depuis les travaux de Darley, Aronson et Brown (1969a; 1969b; 1975). En effet, les premiers pas dans ce domaine sont attribuables à ces auteurs qui ont conçu un modèle nosologique pour classer les différents types de dysarthries, à l'aide de 38 paramètres pour caractériser la parole. Ces études ont été réalisées auprès d'adultes dont l'origine de la dysarthrie était soit une paralysie bulbaire, une paralysie pseudobulbaire, un trouble acquis cérébelleux, une maladie de Parkinson, une chorée ou une dystonie.

Depuis, le développement de l'informatique a permis aux chercheurs et cliniciens d'avoir accès à des mesures objectives afin de mieux définir les problèmes de parole des personnes dysarthriques et de compléter leur analyse subjective du phénomène. Parmi les caractéristiques de la parole dysarthrique qui ont été étudiées objectivement, il y a la prosodie, puisque les perturbations de cette dernière sont centrales aux dysarthries (Robertson et Thompson, 1986; Rosenbek et Lapointe, 1985; Wertz, 1985; Yorkston et Beukelman, 1981; Yorkston, Beukelman et Bell., 1988). En effet, les troubles de la prosodie affectent l'intelligibilité de la parole tout en lui conférant un aspect *bizarre* (Yorkston et Beukelman, 1981; Yorkston et al., 1988), ce qui n'est pas sans provoquer des situations de handicap pour les personnes dysarthriques.

La grande majorité des études portant sur la prosodie des personnes dysarthriques ont été réalisées auprès d'adultes dont la dysarthrie est acquise. Relativement peu de recherches ont été effectuées auprès d'enfants dysarthriques, et encore moins sur les dysarthries dont l'origine est développementale ou congénitale (Love, 1992). Ce constat explique pourquoi la plupart des outils d'évaluation et d'intervention dont disposent les orthophonistes ont été développés et normalisés auprès d'une population adulte. Or, le modèle adulte pourrait s'avérer inadéquat pour l'étude des enfants pour plusieurs raisons. D'abord, il est reconnu

que des lésions survenant dans un cerveau mature ou qui a déjà connu une période de développement sans problème ne sont pas du même type que celles qui touchent un cerveau immature ou en développement (Bobath, 1967). D'autre part, l'origine des dysarthries développementales est, la plupart du temps, une dysfonction neurologique diffuse sans site de lésion circonscrit comme dans les cas de dysarthries acquises chez l'adulte (Love, 1992). De plus, les productions vocales d'un adulte diffèrent de celles de l'enfant sur les plans anatomiques et physiologiques (Zemlin, 1988; Wilson, 1987).

D'un autre côté, des études sur la prosodie chez les adultes cérébrolésés ont démontré qu'il était possible qu'une lésion au cerveau provoque des perturbations dans la perception de la prosodie (Pell et Baum, 1997). Il va donc sans dire qu'une atteinte de la perception de la prosodie risque d'affecter la production de cette dernière, puisque l'on peut difficilement imiter ce que l'on perçoit mal ou pas. Et c'est précisément ici que repose l'intérêt de la présente étude, à savoir s'il y a perturbation de la perception prosodique chez des enfants dysarthriques (c'est-à-dire dont la production de la prosodie est affectée par une atteinte neurologique).

À la lumière de ces constats et sachant qu'une intervention précoce est, la plupart du temps, fort souhaitable pour modifier des comportements, une meilleure caractérisation de la perception et de la production de la parole d'enfants dysarthriques développementaux contribuerait à l'avancement des connaissances dans le domaine de l'intervention orthophonique. Premièrement parce que les comportements sont moins *ancrés*, et aussi car un cerveau en développement pourrait bénéficier d'une plus grande plasticité (Bobath, 1967).

La recherche qui suit a été réalisée auprès d'enfants dysarthriques développementaux présentant une déficience motrice cérébrale (DMC ou paralysie cérébrale) et d'enfants non

dysarthriques. Elle a pour objectifs d'évaluer, de décrire et de comparer la perception et la production de la prosodie chez ces deux groupes d'enfants. La première partie du travail situe l'étude dans un contexte théorique. Cette présentation est suivie d'un exposé de la méthodologie. Les résultats seront ensuite décrits et analysés. Enfin, une discussion et une conclusion viendront relier les impacts des observations de cette étude par rapport aux connaissances actuelles, à la pratique clinique de l'orthophonie et aux recherches à venir.

RECENSION DES ÉCRITS

Définition de la prosodie

Selon Monrad-Krohn (1947), probablement le premier auteur à avoir abordé la prosodie et ses perturbations, la prosodie comprend 5 éléments : 1) le placement adéquat de la durée sur les syllabes et les mots des phrases (incluant les prolongements), 2) le rythme naturel, les pauses et le débit de la parole (quoique le rythme et la vitesse pourraient être placés séparément), et 3) les variations naturelles de l'intensité (plus fort ou plus doux) et de la tonalité (plus grave ou plus aigu) de syllabes en syllabes et de mots en mots, voire de phrases en phrases. Pour cet auteur, les qualités prosodiques de la parole sont d'une grande importance afin de transmettre le sens d'un message à l'interlocuteur et plus particulièrement ses nuances sémantiques les plus subtiles.

Avec les années, le concept de prosodie s'est précisé davantage entre autres par la distinction faite entre les composantes segmentales et suprasegmentales. La linguistique américaine utilise d'ailleurs le terme prosodie comme étant plus ou moins un synonyme des composantes suprasegmentales (Lehiste, 1970). Pour cette auteure, les caractéristiques suprasegmentales sont établies par comparaison entre des items en séquence (comparaison syntagmatique), tandis que les caractéristiques segmentales peuvent être définies sans référence à la séquence des segments dans lesquels ils apparaissent (comparaison paradigmaticque).

Bien qu'il existe encore beaucoup de confusion terminologique entourant le concept de prosodie, l'expression *mélodie de la parole* semble traverser les décennies (Monrad-Krohn, 1947), faisant ainsi référence aux changements segmentaux et suprasegmentaux traduisant le sens voulu et pouvant véhiculer des émotions et des distinctions linguistiques (Robin, Klouda et Hug., 1991). Pour le présent mémoire, c'est sur les aspects suprasegmentaux que nous nous arrêterons, puisque ces derniers ont une valeur distinctive pour certains types de phrases. En somme, la prosodie pourrait être définie comme incluant les faits d'accentuation, d'intonation, de rythme et de débit, réalisés grâce à des

variations de fréquence fondamentale, d'intensité et de durée des segments de la parole (Le Dorze, Lever, Ryalls et Brassard., 1995).

Fonctions de la prosodie

On peut attribuer plusieurs rôles communicatifs à la prosodie, entre autres celui de transmettre une partie du sens d'un énoncé et de ses nuances les plus subtiles. Cependant, on reconnaît généralement deux grandes fonctions prosodiques: la fonction émotionnelle et la fonction linguistique (Joanette, Goulet et Hannequin., 1990). La première rend possible la perception d'un énoncé comme véhiculant l'état affectif du locuteur (qui peut être heureux, triste, fâché, ironique ou neutre), tandis que la dernière permet la distinction entre des questions non marquées grammaticalement et des phrases déclaratives. En effet, pour des énoncés linguistiquement identiques, une intonation montante à la fin de la phrase signale qu'il s'agit bel et bien d'une question (Cooper, Eady et Mueller, 1985; Eady et Cooper, 1986; Nation et Aram, 1982; Klouda, Robin, Graff-Radford et Cooper, 1988). Par exemple, la phrase: "Il fait beau aujourd'hui." sera de type déclaratif; mais le même énoncé: "Il fait beau aujourd'hui?" traduira une interrogation, car il sera produit avec une intonation finale montante. Donc, l'intonation a une valeur importante en ce sens qu'elle fait la distinction entre deux énoncés identiques. En effet, l'intonation montante ou descendante est réalisée grâce à des variations de la fréquence fondamentale.

Définition des concepts

La fréquence fondamentale peut être définie comme étant la mesure acoustique du nombre de cycles vibratoires (ouverture et fermeture complètes) des cordes vocales à l'intérieur d'un intervalle de temps. Elle est généralement mesurée en Hertz, ce qui fait que l'on obtient le nombre de cycles vibratoires pour l'intervalle d'une seconde (Colton et Casper, 1996). Plus les cordes vocales vibrent rapidement, plus la fréquence fondamentale est

perçue comme étant élevée, et vice versa. Il est possible de mesurer objectivement la fréquence fondamentale de la parole. Cette dernière a tendance à monter pour des phrases interrogatives non marquées grammaticalement (donc phonologiquement identiques), tandis qu'elle serait descendante pour des déclaratives (ceci a été démontré, entre autres, chez des sujets adultes franco-québécois par Ryalls, Le Dorze, Lever, Ouellet et Larfeuil, 1994).

L'intonation peut être définie de façon opérationnelle comme étant la différence en Hertz de la valeur moyenne de la fréquence fondamentale de la syllabe finale de l'énoncé interrogatif et de celle de la phrase appariée déclarative (Ryalls et al., 1994). Pour les sujets adultes franco-québécois, Ryalls et al. (1994) ont démontré que des sujets adultes sans lésion neurologique produisent des différences moyennes d'intonation d'environ 78 Hertz (différence entre la dernière syllabe d'un énoncé interrogatif et d'une phrase déclarative) afin de signifier s'il est question d'un énoncé interrogatif ou déclaratif (pour des énoncés phonologiquement identiques bien entendu). Cependant, aucune donnée n'est disponible pour des enfants franco-québécois quant à l'intonation.

Par ailleurs, le débit des énoncés retiendra notre attention dans cette recherche. En effet, bien que le débit ne soit pas une composante explicite de la prosodie, il implique cependant la notion de durée (qui elle est un paramètre prosodique selon Lehiste, 1970) et le nombre de syllabes prononcées. De plus, le débit est souvent traité en clinique afin d'améliorer l'intelligibilité des personnes dysarthriques. Il nous importe donc d'obtenir de plus amples informations à ce sujet, afin d'améliorer éventuellement l'intervention portant sur des modifications du débit. En effet, Le Dorze, Ryalls, Brassard, Boulanger et Ratté (1998) ont démontré que chez des personnes dysarthriques (dont l'étiologie était variable (1994); et pour des ataxies de Friedreich ou des maladies de Parkinson (1998)), le débit mesuré en nombre de syllabes par secondes était significativement plus lent que chez les sujets normaux, mais qu'il était tout de même plus rapide pour des énoncés

interrogatifs que pour des déclaratifs. Quoique cette variation du débit ne soit peut-être pas perceptible entre les deux phrases, cette observation laisse penser que malgré la perturbation de l'intonation, les personnes dysarthriques conservent une connaissance et un certain contrôle moteur associé à l'énoncé interrogatif. Suite à ces études, il apparaît donc très approprié d'évaluer le débit dans la production prosodique.

En résumé, dans la présente recherche, les concepts de fréquence fondamentale, d'intonation et de débit retiendront notre attention. De plus, ces concepts seront abordés tant du point de vue de la production de la prosodie que de la perception. En effet, ces deux concepts vont de pair: si une personne éprouve des troubles de perception de la prosodie, cela risque fort d'affecter sa production de la parole (il est bien difficile d'imiter ce que l'on ne perçoit pas ou perçoit mal), de même que sa compréhension de ce qui est dit (par exemple lors de phrases grammaticalement identiques comme il en a été précédemment question). Mais, est-ce que, chez les enfants, les habiletés de perception de la parole sont les mêmes que chez les adultes? À partir de quel âge peut-on penser que les enfants perçoivent la prosodie comme les adultes?

Développement de la perception prosodique

L'utilisation des différentes fonctions de la prosodie semble acquise assez rapidement au cours du développement humain (Kent, 1997). Par exemple, il n'est pas rare de voir un bébé se mettre subitement à pleurer lorsque l'un de ses parents se fâche ou s'adresse à lui sur un ton colérique. Cela peut se produire même si l'enfant est très jeune et qu'il ne comprend strictement rien des mots prononcés. Ceci peut constituer un exemple de la compréhension de la fonction émotionnelle de la prosodie. Il est reconnu que l'habileté auditive connaît un certain raffinement de ses possibilités au cours du développement. En effet, il semble que, même si ce raffinement n'est pas bien décrit, les enfants continuent d'améliorer leur discrimination de base de la fréquence fondamentale, de l'intensité et de

la durée jusqu'à l'âge de 7 ans (Kent, 1997). Certains auteurs attribuent les différences de perception des enfants par rapport à celle des adultes à un manque d'attention et de concentration de la part des plus jeunes, mais cela demeure hypothétique (Kent, 1997).

Pour ce qui est de la fonction linguistique de la prosodie, une étude de Beach, Katz et Skowronski, (1996) réalisée auprès de 20 adultes, 20 enfants âgés de 7 ans et 20 autres âgés de 5 ans démontre que tous les sujets utilisent la durée et l'intonation afin de clarifier les ambiguïtés de phrases syntaxiquement identiques. Ceci suggère que les enfants de 5 ans, tout comme les adultes, perçoivent les informations syntaxiques, signalées par l'intonation et la durée, qui conduisent au sens des énoncés.

Perturbations de la perception prosodique chez des adultes

Ross (1981) rapporte que des patients avec lésion de l'hémisphère droit ont des problèmes pour percevoir les variations prosodiques. À partir de ses observations, il a postulé que le cerveau droit serait latéralisé pour la prosodie comme l'est l'hémisphère gauche pour les fonctions langagières. Ainsi, les troubles de la prosodie reliés à une lésion hémisphérique droite pourraient être classifiés selon la même sémiologie que les troubles aphasiques (au lieu du terme *aphasie*, on utiliserait *aprosodie*) (Ross, 1981; Ross, Harney, deLacoste-Utamsing et Purdy, 1981). Cependant, si l'on regarde de plus près les travaux de Ross (1981), on peut voir que seulement 10 patients cérébrolésés droits ont été évalués dont certains ont été rejetés malgré des lésions identiques à celles d'autres participants à l'étude. Plus encore, les tests auxquels les sujets ont été soumis pour la compréhension de la prosodie (il faut d'ailleurs ici préciser qu'il est souvent question de la prosodie de façon générale, mais que dans l'étude, il n'est véritablement question que de prosodie émotionnelle) étaient subjectifs (mimiques de l'examineur, émotion véhiculée par ce dernier), ce qui remet en question les conclusions tirées, à savoir que les cérébrolésés

droits ont des troubles de la prosodie qui peuvent être définis comme le sont les aphasies classiques.

Une étude réalisée auprès de huit patients cérébrlésés droits, neuf cérébrlésés gauches et quinze personnes sans troubles neurologiques a vérifié si l'hémisphère droit était dominant pour la compréhension de la prosodie affective et linguistique (Heilman, Bowers, Speedie et Coslett, 1984). Les résultats démontrent que les patients cérébrlésés droits éprouvent davantage de problèmes pour la compréhension de la prosodie émotionnelle que les cérébrlésés gauches (qui ont néanmoins des difficultés de compréhension de la prosodie émotionnelle lorsque comparés au groupe contrôle). De plus, les deux groupes de cérébrlésés ont des difficultés relatives à la compréhension de la prosodie linguistique, mais sans différence notable entre eux. On retient donc de ceci que la compréhension de la prosodie linguistique semble affectée, et ce peu importe l'hémisphère cérébral qui a subi une lésion. De plus, lors d'une tâche de compréhension de la prosodie émotionnelle, les cérébrlésés droits ont plus de difficultés que les cérébrlésés gauches.

La compréhension d'indications prosodiques et linguistiques a aussi été étudiée chez des sujets devant subir une chirurgie pour la résection du lobe temporal gauche ou droit pour cause de crises d'épilepsie (Tompkins et Mateer, 1985). Les résultats démontrent que, pour la première partie des expérimentations qui étaient composées de jugement auditif sur des phrases contenant des émotions très différentes et des mots qui les suggéraient explicitement, les sujets ayant subi une résection à droite ont eu des performances très variables: pratiquement la moitié du groupe a obtenu des résultats plus faibles que le groupe ayant subi une résection à gauche et les contrôles, tandis que l'autre moitié n'a pas eu de performances significativement différentes des autres sujets de l'étude. Cependant, il est ici bien difficile de savoir ce qui a véritablement été testé, puisqu'il y avait non seulement l'intonation des énoncés, mais en plus, un indice linguistique facilitant qui était présent dans les stimuli. On ne peut donc pas conclure que tous les

sujets ayant une lésion cérébrale droite ont des troubles de la compréhension prosodique, puisque la moitié du groupe de cérébrolésés droits ont obtenu des résultats comparables à ceux des sujets cérébrolésés gauches.

Une autre étude réalisée auprès de 5 personnes cérébrolésés gauches, de 5 participants cérébrolésés droits et de 5 individus sans lésion neurologique a été effectuée dans le but de vérifier la perception de la durée et de éléments spectraux (Robin, Tranel et Damasio, 1990). Puisque les cérébrolésés droits ont de la difficulté à analyser la fréquence fondamentale sans difficulté à analyser le durée, il est possible de croire que la contribution relative de l'hémisphère droit quant à la prosodie semble être plutôt reliée au traitement des informations concernant la fréquence fondamentale, tandis que celle de l'hémisphère gauche concernerait davantage les éléments de durée (Robin et al., 1990).

Toujours en ce qui a trait à la compréhension de la prosodie chez des adultes cérébrolésés, une étude de Pell et Baum (1997) a testé les habiletés de discrimination (dire si deux stimuli sont identiques ou non) et d'identification (dire à quelle catégorie appartient un stimulus donné) de 9 cérébrolésés droits, 10 cérébrolésés gauches aphasiques et 10 sujets contrôles, ainsi que le temps nécessaire au sujet pour qu'il puisse répondre. Les résultats de cette étude démontrent que des cérébrolésés droits et gauches dont l'origine de la lésion est un accident vasculaire cérébral unique (documenté pour la majorité des sujets par une tomodensitométrie) semblent avoir des capacités de discrimination préservées malgré leur atteinte, mais que le temps nécessaire à la comparaison des stimuli est plus grand que celui requis par les sujets sans atteinte. Pour ce qui est des capacités d'identification, elles apparaissent affectées par la lésion cérébrale, et ce pour tous les sujets pour la tâche de prosodie linguistique. De plus, les cérébrolésés gauches ont obtenu les scores les plus faibles à la tâche de discrimination de la prosodie linguistique et ce, même en présence d'indices sémantiques. Il est à noter que ce dernier point a influencé la performance des cérébrolésés droits qui est devenue semblable à celle des sujets sans atteinte. Cependant, pour ce qui est de la compréhension

de la prosodie émotionnelle, tous les participants ont obtenu des résultats à peu près semblables, ne faisant ressortir aucune différence statistiquement significative. Ceci est surprenant, compte tenu des études précédemment citées. Les auteurs attribuent ces différences à la sélection des sujets cérébrolésés droits qui, dans leur étude, n'ont pas d'héminégligence spatiale ou visuelle majeure ou de lésion temporopariétale (bien que la plupart aient une lésion pariétale). Cela dit, le fait que les sujets des études précédentes aient une lésion plus étendue que les participants dont il est ici question pourrait être responsable du manque de convergence dans les résultats. De plus, les différentes méthodologies adoptées pourraient aussi expliquer la variation dans les résultats.

De toutes ces études, il est difficile de conclure clairement à un déficit cérébral précis qui causerait un trouble précis de la perception prosodique. Ceci est en partie dû au petit nombre de sujets cérébrolésés testés dans chacune des études, ainsi qu'à l'emploi de méthodologies fort différentes. On peut retenir, sans avoir trop de chances de se tromper, que la perception de la prosodie, tant émotionnelle que linguistique, peut être perturbée par une lésion cérébrale. De plus, ces perturbations semblent affecter autant la prosodie émotionnelle que la prosodie linguistique, et ce peu importe le côté de la lésion (Pell et Baum, 1997). Cependant, si l'on ne porte attention qu'aux travaux qui avaient été faits avant 1997, on aurait pu penser que la prosodie émotionnelle avait plus de chances d'être touchée s'il s'agissait d'une lésion de l'hémisphère droit (ce qui n'exclut pas la possibilité qu'une lésion de l'hémisphère gauche soit responsable d'un tel trouble), et que la prosodie linguistique était affectée, peu importe le côté du cerveau qui était touché. Mais qu'en est-il de tout cela chez les enfants?

Perturbations de la perception prosodique chez des enfants

Du côté des enfants, une étude de Cohen, Prather, Town et Hynd (1990) a été réalisée dans le but de découvrir les différences neurodéveloppementales dans la compréhension

de la prosodie émotionnelle chez des patients âgés entre 6 et 11 ans et ayant des foyers épileptiques (début des crises en très jeune âge) situés dans le lobe temporal gauche (11 enfants) ou droit (12 enfants). Les performances sont aussi comparées avec celles de 229 enfants normaux dans le but d'établir une norme. Les résultats suggèrent l'émergence graduelle de la compréhension de la prosodie émotionnelle et des mimiques (en anglais: *gesture*) avec une performance pratiquement parfaite pour la compréhension de la prosodie émotionnelle vers 11 ans. Cependant, il est mentionné que même si les enfants identifient facilement les sentiments et les comprennent bien vers l'âge de 6 ans, il leur est difficile de les associer à une simple intonation ou de simples mimiques. Pour ce qui est des performances des enfants épileptiques, ceux ayant une dysfonction de l'hémisphère droit ont obtenu des résultats significativement plus faibles que les enfants sans lésion neurologique, tandis que la performance de ceux avec épilepsie à gauche se situe entre celle des deux groupes précédents, sans toutefois se démarquer significativement.

Cette étude est intéressante, mais l'on retrouve certains points qui font en sorte que les résultats obtenus sont discutables. En effet, le fait d'avoir fait appel à des enfants épileptiques dont le foyer se situait dans l'un des deux hémisphères cérébraux afin de vouloir ultimement attribuer une latéralisation pour la prosodie émotionnelle soulève une interrogation, puisqu'il est possible que le développement du cerveau de ces enfants soit atypique, surtout si l'épilepsie est présente depuis la naissance. Donc, la question de recherche qui voulait savoir si la compréhension de la prosodie émotionnelle était bel et bien latéralisée à droite dans le cerveau d'enfants était intéressante, mais le choix d'enfants épileptiques ne permettait peut-être pas d'y répondre adéquatement.

Une autre étude effectuée en partie par les auteurs précédemment cités (Cohen, Branch et Hynd, 1994) chez 10 enfants avec lésion ou dysfonction neuropsychologique droite et 10 autres avec le même profil du côté gauche (dont l'origine de la lésion n'est pas mentionnée), et un groupe contrôle (10 enfants) tend à confirmer que, même chez l'enfant, l'hémisphère droit est dominant pour la compréhension de la prosodie

émotionnelle. En effet, des différences significatives entre la compréhension de la prosodie linguistique sont apparues chez les enfants dont les dysfonctions neurologiques se situaient respectivement dans les hémisphères gauche et droit, ces derniers éprouvant davantage de difficultés. On peut donc retenir de cette étude que des troubles de la compréhension de la prosodie émotionnelle et linguistique (quant à l'intonation) peuvent être présents chez des enfants avec lésion ou dysfonction neuropsychologique, et ce de façon plus marquée si l'atteinte est à droite. Cependant, aucune comparaison n'est effectuée entre les enfants normaux et ceux avec un trouble au niveau de l'hémisphère gauche. De plus, l'âge des enfants varie de 6:0 à 16:5 ans, ce qui est considérable et risque d'affecter les résultats. Malgré cela, un point qui ressort des deux seules études effectuées chez des enfants est que les auteurs semblent être persuadés dès le départ que la latéralisation hémisphérique est identique chez les enfants et les adultes. Plus encore, le fait de questionner la latéralisation hémisphérique pour la prosodie émotionnelle chez des enfants dont le fonctionnement du cerveau est possiblement atypique depuis le tout début de leur développement est discutable si l'objectif initial est de déterminer la latéralisation hémisphérique pour cette fonction langagière de façon générale.

Chose certaine, il semble n'être nulle part question dans les écrits d'enfants spécifiquement dysarthriques chez lesquels on aurait testé la perception de la prosodie. En effet, la dysarthrie étant plutôt considérée comme un trouble moteur, l'évaluation de la perception semble souvent négligée. Étant donné que la dysarthrie résulte d'un trouble neurologique et qu'il est maintenant admis que lors de lésions cérébrales chez les adultes, il est possible que la perception de la prosodie soit aussi affectée, il devient légitime d'envisager un trouble de la perception prosodique, particulièrement chez des enfants dont l'origine de la dysarthrie est une dysfonction neurologique diffuse.

Développement de la production prosodique

On sait que les variations de la production prosodique sont acquises assez tôt au cours du développement humain. En effet, les jeunes enfants utilisent très bien l'intonation et ce à diverses fins (par exemple pour appeler leur mère afin de lui demander quelque chose... intonation que les mères n'ont d'ailleurs aucune difficulté à reconnaître). À ce sujet, une recherche longitudinale a été effectuée auprès de 9 bébés filles âgées entre 16 et 25 mois afin de documenter le développement de l'intonation et de la durée de la syllabe finale en anglais (Snow, 1994). Les résultats suggèrent que les jeunes bébés filles acquièrent l'habileté à contrôler l'intonation plus tôt que celle à contrôler la durée de la syllabe finale. De plus, il semble que le patron de durée de la syllabe finale émergerait lorsque l'enfant commence à combiner des mots, suggérant ainsi un lien entre le développement du patron de durée de la syllabe finale en anglais et le développement de la syntaxe (Snow, 1994).

Mais il arrive que des lésions neurologiques viennent perturber cette composante du mécanisme de production de la parole pourtant apprise depuis fort longtemps. En effet, de nombreuses études ont rapporté les perturbations prosodiques causées par des lésions cérébrales acquises chez des adultes.

Perturbations de la production prosodique chez des adultes

Tout d'abord, Monrad-Krohn (1947) a discuté de trois grands types de perturbations prosodiques: 1) l'aprosodie, où les variations prosodiques sont diminuées par rapport à ce qui se fait normalement, 2) l'hyperprosodie, où les variations de la *mélodie de la parole* sont excessives et 3) la dysprosodie, où le rythme de la parole semble anormal et les indices prosodiques sont inadéquatement utilisés, produisant ainsi l'impression d'un accent étranger. Ces constats sont reliés à l'observation d'un cas d'une jeune femme qui,

suite à un traumatisme crânien ayant entre autres pour conséquence une aphasie, parlait avec un accent étranger (phénomène aujourd'hui reconnu sous le nom de *pseudoaccent*). Ceci a amené l'auteur à se questionner quant à la possibilité que la prosodie soit une fonction *musicale*, plutôt que langagière. Cependant, comme les capacités musicales de la jeune femme étaient préservées, il conclut donc que la faculté prosodique était un facteur particulier et important du langage parlé et qu'elle avait une valeur propositionnelle distincte et importante, indépendante des mots, de la construction grammaticale et des facultés musicales.

Puis, il faut pratiquement attendre les travaux de Darley, Aronson et Brown (1969a et 1969b) afin de documenter des troubles de la production prosodique, suite à une étude sur 212 patients qui présentaient une dysarthrie. Bien que les dysarthries soient d'abord un trouble neuromoteur qui a pour conséquence d'affecter la parole et que cela soit dans un tout autre ordre d'idée que les troubles de langage de nature aphasique, il n'en demeure pas moins que, suite à leur grande étude, ces auteurs ont observé des troubles prosodiques dans les dysarthries.

Pour ce qui est des troubles de production prosodiques suite à une lésion d'un hémisphère cérébral, sans trouble neuromoteur proprement dit, les recherches de Ross et Mesulam (1979), Weintraub, Mesulam et Kramer, (1981), Ross (1981) et Ross et al. (1981) documentent les difficultés de production de la prosodie chez des personnes cérébrolésées. Les grands avantages dont disposaient les chercheurs précédemment cités sont le développement de la technologie (entre autres, de l'informatique), et l'avènement de la tomographie axiale afin de documenter plus précisément les lésions cérébrales et les mettre en relation avec les déficits observés en clinique. Il va sans dire que cela contribue énormément à élaborer de nouvelles hypothèses, puisque les lésions sont mieux décrites.

Tout d'abord, deux cas de personnes ayant des troubles avec la production de la prosodie ont d'abord été rapportés (Ross et Mesulam, 1979) : a) une femme incapable d'exprimer par sa voix la moindre émotion et qui avait aussi des troubles avec ses sentiments, ne les ressentant pratiquement plus; et b) un homme qui éprouvait aussi des difficultés à véhiculer ce qu'il ressentait par le biais de sa parole. Cependant, il n'était question que d'évaluation subjective de la prosodie, et que de prosodie émotionnelle. Ces observations sont à la base du postulat selon lequel l'hémisphère droit serait dominant pour les fonctions prosodiques du langage et les mimiques associées aux émotions (Ross et Mesulam, 1979; Ross, 1981; Ross et al., 1981). Ross (1981) a aussi noté que des cérébrolésés droits avaient des difficultés à véhiculer des émotions par le biais de leur parole et que leur intonation était, de façon générale, un peu monotone. Cependant, il faut ici noter que seules des évaluations subjectives de la prosodie avaient alors été effectuées et qu'aucun groupe contrôle ne faisait partie de cette étude. On peut donc se questionner quant à la validité des résultats obtenus ainsi qu'à la force des conclusions qui en sont tirées.

Une première étude vient spécifiquement aborder la production de la prosodie linguistique. Il s'agit de Weintraub et al. (1981) qui ont étudié 9 cérébrolésés droits et 10 contrôles pour 4 tâches: la discrimination de l'accent de durée, la discrimination de phrases déclaratives et interrogatives, la répétition de ces deux types de phrases et la production d'un accent d'insistance (exemple: *Qui* frappe à la porte?, *Marie* frappe à la porte.). Les résultats suggèrent que les cérébrolésés droits font significativement plus d'erreurs que les contrôles, et ce pour toutes les tâches proposées. La tâche la plus difficile pour les cérébrolésés droits serait la répétition dans laquelle les participants avaient beaucoup de problèmes à moduler leur voix pour réaliser l'intonation. Cela soulève une question très pertinente, à savoir s'il existe un lien entre les troubles de production observés dans cette étude et d'éventuels troubles perceptuels. On peut donc voir l'importance de mettre en lien ces deux aspects de la prosodie.

D'autres travaux ont par la suite démontré que l'on retrouve bel et bien les types de perturbations prosodiques dont Monrad-Krohn (1947) avait fait mention précédemment. D'abord, des analyses acoustiques spectrales des variations de fréquence fondamentale ont démontré des contours d'intensité diminués, de même que peu de variations dans la durée des syllabes chez des patients avec lésion cérébrale droite provoquant de la dysarthrie (Kent et Rosenbek, 1982). Il faut noter que Kent et Rosenbek (1982) ont été les premiers à utiliser des analyses acoustiques afin de décrire les variations prosodiques. Cela revêt une importance toute particulière, puisque l'on sait que le jugement basé sur la perception n'est pas fiable (Lieberman, 1967).

Une réduction de l'intonation pour signaler une émotion chez des patients avec lésion hémisphérique droite antérieure ou centrale a été documentée (Shapiro et Danly, 1985); ceci correspond à l'aprosodie dont parlait Monrad-Krohn (1947). De plus, ces mêmes auteurs ont rapporté que les patients avec lésion hémisphérique droite postérieure démontraient plutôt des variations excessives de la prosodie pour signaler des émotions, ce qui est en accord avec le concept d'hyperprosodie de Monrad-Krohn (1947). La structure anatomique utilisée pour séparer les lésions postérieures et antérieures est la scissure de Rolando (Shapiro et Danly, 1985; Ryalls, Joannette et Feldman, 1987). Cependant, une tâche de répétition effectuée avec des stimuli non émotionnels n'a fait ressortir que peu de différence entre les personnes cérébrolésées droites et les contrôles (Ryalls et al., 1987). Ceci met en doute la théorie de Ross selon laquelle l'hémisphère droit est responsable de la prosodie comme l'hémisphère gauche l'est pour le langage.

Bien qu'il soit pratiquement admis qu'une lésion unilatérale de l'hémisphère droit puisse causer des troubles au niveau de la production et/ou de la compréhension de la prosodie émotionnelle (Heilman et al., 1984; Shapiro et Danly, 1985; Tompkin et Mateer, 1985), encore des doutes subsistent dans la communauté scientifique et cette théorie suscite toujours des controverses. En effet, une étude récente menée auprès de personnes avec lésion cérébrale gauche, droite et de sujets contrôles a démontré que tous les participants

cérébrolésés étaient capables d'utiliser de façon appropriée les paramètres acoustiques de durée, de fréquence fondamentale et d'amplitude afin de différencier des énoncés linguistiquement et émotionnellement (c'est-à-dire de la même façon que les sujets contrôles) (Baum et Pell, 1997). Cependant, des irrégularités ont été notées quant à la modulation globale de la fréquence fondamentale et de l'amplitude chez les personnes avec lésion cérébrale droite (Baum et Pell, 1997). Néanmoins, ceci remet encore en question la théorie de Ross.

Pour ce qui est des lésions hémisphériques gauches, relativement peu d'études ont été effectuées sur les aspects prosodiques comparativement aux cérébrolésés droits. Cependant, la contribution hémisphérique gauche pour la prosodie se situerait plutôt au niveau des aspects de durée (Robin et al., 1990). En effet, la durée des segments serait plus longue chez les aphasiques de Broca (Ryalls, 1982; Cooper et Klouda, 1987). Des études ont démontré que l'étendue de la fréquence fondamentale est significativement diminuée par rapport aux patients du groupe contrôle chez des aphasiques de Broca (Ryalls, 1982). Néanmoins, Danly et Shapiro (1982) ont rapporté, toujours chez des aphasiques de Broca, des contours de fréquence fondamentale anormalement exagérés. Il faut noter à ce sujet que les mesures utilisées au départ dans ces deux études étaient différentes (voir Cooper et Klouda (1987) pour une discussion à cet effet) et surtout que le nombre de sujets était relativement restreint (5 pour Danly et Shapiro, et 8 pour Ryalls).

Les troubles prosodiques ont aussi été associés à l'apraxie verbale suite à une lésion hémisphérique gauche (Kent et Rosenbek, 1982). En effet, ces chercheurs ont observé que la parole de sept patients apraxiques (dont les principaux symptômes étaient les prolongements articulatoires et la désintégration syllabique) avait un patron spectrographique dissocié à l'intérieur duquel la variation de durée des syllabes était limitée, l'espace entre les noyaux syllabiques était large et pratiquement régulier, et que

les patrons de fréquence fondamentale étaient de forme identique entre les cinq premières syllabes.

D'un autre côté, des patients avec une aphasie de Wernicke auraient des pics de fréquence fondamentale anormaux pour des structures syntaxiques spécifiques (Danly, Cooper et Shapiro, 1983). Donc, pour ces sujets aphasiques, la production prosodique serait aussi affectée. Cependant, d'autres études seraient nécessaires afin d'avoir une meilleure idée sur la question, puisque seulement 5 sujets aphasiques faisaient partie de cette recherche.

Abordons maintenant le rôle du corps calleux pour la prosodie de la parole. Bien qu'il n'y ait pas d'évidence de la fonction spécifique de cette structure, on suppose que l'information prosodique traitée dans l'hémisphère droit doit être acheminée à l'hémisphère gauche pour une production adéquate de la parole et du langage, et que ce transfert des informations prosodiques se réalise à travers le corps calleux (Ross et al., 1981; Speedie, Coslett et Heilman, 1984). Speedie et al. (1984) ont étudié la prosodie chez deux patients avec lésion hémisphérique gauche et aphasie transcorticale mixte. Leurs patients étaient incapables de répéter des énoncés qui contenaient de la prosodie émotionnelle. Les auteurs ont alors conclu que le trouble était le résultat d'une perte de communication entre le centre du langage à gauche et le centre de la prosodie à droite dans les deux hémisphères, aux régions périsylviennes.

Abordons brièvement le rôle du cervelet dans la prosodie. Selon Darley, Aronson et Brown (1975), le cervelet doit être vu comme un organe qui n'initie pas la posture ou le mouvement, mais qui module les mouvements qui proviennent d'ailleurs. Il agit pour détecter et corriger les erreurs survenant en cours de mouvement, en inhibant la suractivité du cortex moteur, des structures extrapyramidales et vestibuloréticulaires, ainsi que des segments spinobulbaires. Le cervelet sert donc à raffiner et harmoniser les mouvements planifiés par le système nerveux central. De ce fait, une lésion du cervelet peut causer de

la dysarthrie de type ataxique (Darley, Aronson et Brown , 1975), particulièrement lorsque la zone rostrale du vermis est impliquée (Amarenco et Hauw, 1990). Cela implique donc qu'une lésion du cervelet peut causer un trouble de production prosodique. De plus, en regard de l'étendue des connexions entre le cortex cérébral et le cervelet, et attendu que ce dernier joue aussi un rôle dans le langage et la cognition, mais ceci demeure à confirmer par d'autres recherches (Gordon, 1996).

Finalement, on peut retenir de toutes ces études sur les perturbations de la prosodie lors de lésions cérébrales que plusieurs types d'atteintes neurologiques sont hautement susceptibles de causer des troubles de la production prosodique, même si l'on ne s'entend pas encore sur les symptômes associés à une lésion bien précise et donc sur une sémiologie des troubles de la production prosodique.

Perturbations de la production prosodique chez les enfants

Bien qu'aucune étude ne semble s'être précisément attardée aux troubles de la production prosodique chez les enfants, il va sans dire que si ces derniers présentent une dysarthrie, leur production prosodique est elle aussi affectée, puisque les troubles de la prosodie sont centraux aux dysarthries (Robertson et Thompson, 1986; Rosenbek et Lapointe, 1985; Wertz, 1985; Yorkston et Beukelman, 1981; Yorkston et al., 1988).

De plus, si l'on regarde la définition qui suit des dysarthries chez l'enfant, il est implicite que ces dernières comportent des perturbations au niveau prosodique.

« Les dysarthries chez l'enfant sont définies comme étant des troubles de la parole d'origine neurologique, causés par une dysfonction des centres de contrôle moteur centraux ou périphériques d'un système nerveux immature, et produisant des perturbations de la force, de la vitesse, du rythme, de la coordination, de la précision, de la tonalité, du volume et d'une gamme de mouvements de la musculature impliquée dans la production de la parole. »
(traduction libre de Love, 1992, p. 8).

Mesures de la prosodie

Pour ce qui est des mesures de la perception prosodique, il est nécessaire de se pencher sur les travaux qui ont été réalisés dans le domaine de la perception de la parole. En effet, on note la présence de deux grandes habiletés de base en perception: discriminer (dire si deux stimuli sont identiques ou différents) et identifier (dire si le stimulus est, pour la présente recherche, une phrase déclarative ou une interrogative) (Ryalls, 1996). Pour les aspects musicaux de même que pour ceux des voyelles, la perception est dite continue, c'est-à-dire que la discrimination est de beaucoup supérieure à l'identification (Ryalls, 1996). Pour la musique, nous pouvons donc discriminer jusqu'à 1200 hauteurs différentes alors qu'on ne peut identifier que 7 notes (Ryalls, 1996). Cependant, pour les consonnes occlusives par exemple, notre perception est dite catégorielle, c'est-à-dire que notre capacité de discrimination est à peine plus grande que notre capacité d'identification. Cela implique que l'on distingue bien les phonèmes, mais pas les variations intraphonémiques. (Ryalls, 1996) À partir de ceci, il pourrait être intéressant de tester la perception de personnes cérébrolésées en évaluant leurs performances à des tests de discrimination et d'identification, puisque l'on a déjà une idée de la perception dans ces conditions.

D'un autre côté, pour mesurer la production prosodique, des mesures acoustiques de durée, de fréquence fondamentale et d'intensité d'un échantillon de parole sont utilisées dans le but d'évaluer les variations de la production prosodique de façon objective, car il a été démontré que "pour des fins d'évaluation, l'analyse acoustique de la parole est recommandée, car il est reconnu que le jugement basé sur la perception des aspects prosodiques n'est pas fiable" (Le Dorze et al., 1995) et ce, même lorsque l'évaluation est faite par des orthophonistes (Lethlean, Chenery et Murdoch, 1990). Un des moyens utilisés pour effectuer ce type d'analyse est le logiciel *SpeechViewer* de IBM qui est d'ailleurs largement employé en clinique.

Questions et objectifs de la recherche

Pratiquement toutes les recherches précédemment citées ont été effectuées sur des patients dont l'origine du trouble neurologique était acquis et/ou sur des adultes. Mais qu'en est-il des troubles neuromoteurs développementaux, congénitaux ou qui surviennent avant ou au moment de la naissance? Comment la prosodie (tant au point de vue de la perception que de la production) se trouve-t-elle affectée lorsque les lésions touchent un cerveau non mature et qu'aucun site de lésion précis ne peut être défini comme dans plusieurs cas de déficit moteur cérébral (anciennement appelé paralysie cérébrale)? Ces questions sont à la base de la présente recherche, dont les buts sont d'évaluer, de décrire et de comparer la perception de la prosodie linguistique chez des enfants dysarthriques développementaux par rapport à des enfants non dysarthriques. Un autre objectif poursuivi par la présente étude est d'évaluer acoustiquement la production de la fréquence fondamentale et de son écart-type, du débit et de l'intonation chez des enfants dysarthriques développementaux par rapport à des enfants non dysarthriques.

Hypothèses et objectifs

Comme il n'y a pas d'antécédent dans le domaine de la perception et de la production prosodiques chez des enfants dysarthriques développementaux, les hypothèses suivantes seront formulées d'après les études chez les adultes avec dysarthries acquises. On pourrait donc prédire que:

Les habiletés de perception de la prosodie linguistique (discrimination et identification) pourraient différer chez les enfants dysarthriques et les non dysarthriques, puisque qu'elles semblent différer chez les adultes cérébrolésés (droits et gauches) et ceux sans lésion neurologique.

Compte tenu que les enfants dysarthriques ont un trouble de parole, et que les troubles de parole chez l'adulte occasionnent des troubles de la prosodie, on pourrait s'attendre à ce que les enfants dysarthriques développementaux présentent une intonation diminuée et un débit ralenti par rapport aux enfants non dysarthriques.

Dans l'éventualité où les enfants dysarthriques auraient des troubles de perception de la prosodie linguistique, la présence d'un lien entre la perception de la prosodie et la production de cette dernière sera vérifiée.

MÉTHODOLOGIE

Approche méthodologique

Une étude de type comparaison avec un groupe standard (Hegde, 1993) est adoptée, car l'on désire comparer les différences de perception et de production de la prosodie linguistique entre deux groupes d'enfants différents. La présence ou non de la dysarthrie devient la variable dépendante *a priori* qui sert à définir les deux groupes de sujets, le groupe clinique étant formé d'enfants dysarthriques développementaux dont l'origine du trouble est une déficience motrice cérébrale (DMC). Pour les tâches de perception, les variables dépendantes sont le nombre de réponses correctes pour la tâche de discrimination (ces paires sont pareilles ou non selon l'essai) et pour la tâche d'identification (l'énoncé présenté est soit de type interrogatif ou déclaratif). Les variables dépendantes des tâches de production sont, pour les deux groupes d'enfants, la fréquence fondamentale moyenne des déclaratives et des interrogatives, la durée totale des différents énoncés, l'intonation (différence de fréquence fondamentale moyenne entre les dernières syllabes des paires de phrases) et l'écart-type (variation de fréquence fondamentale sur toute la phrase).

Ce type de recherche a comme principal avantage, dans le cas présent, de nous procurer des informations concernant les différences observées entre les groupes *clinique* et *normal*. Ceci s'avère approprié, car les connaissances dans le présent champ d'étude ne sont que peu avancées.

Aspects déontologiques

Avant l'amorce de ce projet, des approbations du Comité des Études Supérieures École d'Orthophonie et d'Audiologie (CODES-M.O.A.) et du comité d'éthique local de l'Institut de Réadaptation en Déficience Physique de Québec (I.R.D.P.Q.), site Cardinal-Villeneuve ont été obtenues (voir les annexes 5 et 6). De plus, une lettre (annexe 4) et deux

formulaire de consentement (annexes 2 et 3) ont été remis aux parents des enfants présélectionnés pour leur participation au présent projet de recherche. La lettre accompagnait les deux formulaires, l'un ayant pour but de renseigner les parents et leur enfant quant aux conditions de déroulement de l'étude, d'obtenir leur consentement par rapport à l'enregistrement d'une part audio et d'autre part audio-acoustique des productions de l'enfant, et de les rassurer sur la confidentialité des procédures. Le second formulaire vise l'obtention de la permission des ou du parent(s) relative à la consultation des dossiers médical et orthophonique de leur enfant.

Ainsi, les participants et leur(s) parent(s) ont été informés du consentement libre et éclairé, du droit au retrait et du respect de la confidentialité. Les formulaires ont été signés par le ou les parent(s) du participant, par le participant (pour le formulaire à l'annexe 2), par un témoin et par l'examinatrice.

Participants

Sept enfants dysarthriques développementaux ont été recrutés par l'entremise des orthophonistes d'un centre de réadaptation pour enfants de la région de Québec (voir le tableau I pour les caractéristiques de chacun des sept enfants). Les critères pour la sélection des enfants avec DMC étaient les suivants: pour tous ces enfants, l'origine du trouble est une déficience motrice cérébrale (DMC ou paralysie cérébrale) dûment diagnostiquée (par un neurologue ou par une équipe multidisciplinaire). La dysarthrie avait préalablement été diagnostiquée par une orthophoniste, et aucun enfant n'a été exclu sur la base du type ou de la sévérité de la dysarthrie. Tous les enfants sont âgés entre 6 et 13 ans, sont prépubères, et dans le cas de sujets de sexe masculin, la voix n'a pas encore mué. Tous sont des locuteurs natifs du français québécois. Tous sont en mesure de lire des phrases, communiquent oralement, et ont une capacité respiratoire suffisante pour produire sur un seul souffle des phrases d'une longueur de six syllabes environ. Tous les enfants qui sont retenus ont été évalués par un psychologue du centre de réadaptation et ne présentent pas de déficience intellectuelle. De plus, aucun enfant ne présentait de perte auditive diagnostiquée. Ces renseignements ont été obtenus par le biais des dossiers central et médical de l'enfant. Les dossiers ont d'abord été analysés par

les orthophonistes, puis, suite à la signature des différents formulaires de consentement par les parents des enfants, ils ont été revérifiés par l'expérimentatrice. Les orthophonistes ont préalablement fait signer à tous les parents des participants deux formulaires de consentement (voir les annexes 2 et 3) afin de participer à cette recherche, et de permettre la consultation et l'envoi d'une copie des dossiers médicaux et orthophoniques de leur enfant.

Tableau I

Caractéristiques des enfants dysarthriques développementaux

Enfant (D+numéro) et type de DMC	Sexe	Âge (An:mois)	Taille (Mètres)
D1;quadripasticité avec hémiparésie gauche	masculin	6: 06	1,07
D2;quadriparésie spastique avec choréo-athétose	féminin	6: 08	1,14
D3;quadripasticité à prédominance à droite	masculin	10: 01	1,27
D4;quadriplégie athétoïde sévère	masculin	11: 01	1,20
D5;diplégie spastique d'intensité très modérée	masculin	11: 05	1,27
D6;diparésie spastique importante à prédominance à gauche	masculin	13: 00	1,52
D7;diplégie spastique et spasticité diffuse aux membres supérieurs et au tronc	féminin	13: 04	1,52

Pour ce qui est du type de dysarthrie présentée par chacun des enfants DMC, une analyse subjective au moyen des paramètres de Darley, Aronson et Brown (1975) a été réalisée par l'expérimentatrice à partir d'un échantillon de discours spontané recueilli et enregistré sur cassette audio. Les principales caractéristiques de la parole des enfants dysarthriques sont donc présentées ci-bas, dans l'ordre, allant de la caractéristique la plus importante à la moins importante.

D1: Voix monotone et hypernasale; beaucoup d'imprécisions consonantiques et d'allongements de voyelles; débit trop lent; accentuation diminuée; intensité insuffisante, voix rauque avec des chevrottements; distorsions de voyelles; parole très peu naturelle et intelligibilité pauvre. Dysarthrie modérée à sévère.

D2: Voix rauque, enrouée et mouillée, serrée-spasmée; beaucoup d'imprécisions consonantiques; accentuation excessive et égale de syllabes habituellement non accentuées; tonalité monotone; intensité fluctuante; allongements de phonèmes; irrégularité de l'enchaînement articulaire; débit trop lent; parole très peu naturelle et intelligibilité allant de réduite à pauvre. Dysarthrie modérée à sévère.

D3: Voix monotone avec brisures de tonalité; voix serrée-spasmée; imprécisions consonantiques; énoncés courts; accentuation excessive et égale de syllabes habituellement non accentuées; hypernasalité; allongements de phonèmes; irrégularité de l'enchaînement articulaire; distorsion de voyelles; parole très peu naturelle et intelligibilité pauvre. Dysarthrie modérée.

D4: Voix enrouée et mouillée, serrée-spasmée; variations excessives de l'intensité; voix rauque; hypernasalité; imprécisions consonantiques; allongements de phonèmes; distorsions de voyelles; débit trop lent; accentuation excessive et égale de syllabes habituellement non accentuées; aspect naturel de la parole très affecté et intelligibilité très pauvre. Dysarthrie sévère.

D5: Voix monotone; enrouée et mouillée; hypernasalité; déperdition nasale; imprécisions consonantiques; distorsions de voyelles; énoncés courts; accentuation diminuée; parole d'aspect naturel assez préservé et intelligibilité assez bonne. Dysarthrie légère.

D6: Voix serrée-spasmée; variations excessives de l'intensité; imprécisions consonantiques; hypernasalité; brisures de tonalité; intensité généralement excessive; voix rauque, enrouée et mouillée; déperdition nasale; distorsion de voyelles; débit trop lent; intervalles prolongés; pauses inhabituelles; accentuation diminuée; aspect naturel de la parole très perturbé et intelligibilité très pauvre. Dysarthrie sévère.

D7: Intensité fluctuante; voix serrée-spasmée; allongements de phonèmes; irrégularité de l'enchaînement articulatoire; débit trop lent et variable; accentuation égale et excessive de syllabes non accentuées; distorsions de voyelles; variations de tonalité; voix rauque; aspect naturel de la parole affecté et intelligibilité généralement assez bonne. Dysarthrie modérée.

Afin de recruter les enfants du groupe contrôle, une affiche a été posée dans le centre de réadaptation pédiatrique et un appel à tous a été lancé. Les participants du groupe contrôle sont soit des enfants de thérapeutes du centre de réadaptation, ou des enfants d'amis des employés de ce même centre. De plus, tous les participants et leurs parents ont signé le formulaire de consentement de l'annexe 2. Tous les enfants de groupe contrôle ont été appariés selon l'âge (à plus ou moins 6 mois près), la taille (à plus ou moins 10 centimètres près) et le sexe avec les enfants dysarthriques développementaux. En effet, Wilson (1987), Kent (1994), et Linders, Massa, Boersma et Dejonckere (1995) rapportent que l'âge et la taille ont une influence sur la fréquence fondamentale des enfants, et par le fait-même, sur leur production de la prosodie. De plus, les enfants non dysarthriques retenus ne présentent pas de déficience intellectuelle diagnostiquée, ni de perte auditive diagnostiquée. Ils savent lire des phrases, sont des locuteurs natifs du français québécois, n'éprouvent pas de trouble de parole ou de langage et, dans le cas de garçons, leur voix

n'avait pas encore mué. Les caractéristiques des enfants non dysarthriques formant le groupe témoin sont présentées dans le tableau II.

Tableau II
Caractéristiques des enfants non dysarthriques formant le groupe témoin

Enfant non dysarthrique (N+numéro;apparié avec le groupe DMC)	Sexe	Âge (An:mois)	Taille (Mètres)
N1	masculin	6: 04	1, 16
N2	féminin	6:05	1,12
N3	masculin	10: 02	1,37
N4	masculin	11: 01	1,30
N5	masculin	11: 04	1,37
N6	masculin	12: 11	1,43
N7	féminin	12: 10	1,52

Pour les deux groupes d'enfants, les orthophonistes se sont chargées d'obtenir les accords des parents et des enfants (via une lettre, disponible en annexe 4, les invitant à participer au projet et incluant le ou les formulaires de consentement, disponibles aux annexes 2 et 3), et de faire signer le ou les formulaires de consentement. À partir de ce moment, les

rencontres ont été organisées par les orthophonistes et moi-même, selon un horaire jugé opportun par les enseignants et les parents, de façon à ce que le projet de recherche n'interfère pas avec les traitements, le temps de classe ou les thérapies des enfants.

La moyenne et l'écart-type de l'âge des enfants dysarthriques sont respectivement de $10,3 \pm 2,77$ ans, tandis que celles des enfants non dysarthriques est de $10,15 \pm 2,76$ ans. Des analyses statistiques au moyen de test de t pairé n'ont démontré aucune différence statistiquement significative entre les âges des deux groupes d'enfants ($t = 1,97$; $p = 0,10$).

Énoncés composant les différentes tâches

Les énoncés des différentes tâches ont initialement été sélectionnés par Le Dorze et al. (1995). Puis, ils ont été modifiés pour les besoins de la présente recherche afin de convenir davantage aux intérêts des enfants, et de contenir précisément 6 syllabes (toute possibilité d'enchaînement de sons pouvant se produire en soit une ou deux syllabes a été éliminée). Ensuite, toutes les phrases ont été retravaillées pour qu'elles se terminent toutes par un son vocalique (afin d'éviter de la confusion dans la sélection de la durée d'un énoncé pour le montage des tâches de perception et pour l'analyse de la tâche de production), et pour que chaque liste soit équivalente quant à la fréquence fondamentale d'un son donné qui se retrouvait à la fin de l'énoncé. De plus, une attention particulière a été portée pour que plusieurs voyelles terminent les différentes phrases. Il est à noter que seulement 2 listes de phrases sont présentes en annexe 1, soit la série 1 pour la tâche de discrimination, et la série 2 pour celle d'identification. Aucune liste supplémentaire n'a été conçue pour la tâche de production (rencontre 3), dans le but de procurer une sensibilisation à l'enfant lors de ses tâches de perception (rencontres 1 et 2), afin qu'il y ait moins de nouveauté. Les énoncés qui composaient la tâche de production ont été choisis aléatoirement par le technicien qui a procédé au montage des tâches de perception.

Le hasard a déterminé que les paires d'énoncés des séries 1 et 2 portant les numéros 1, 2, 3, 4 et 10 forment les stimuli de la tâche de production.

Montage des tâches de perception et de production

Toutes les phrases ont été enregistrées numériquement avec un appareil DAT Walkman de Sony par un homme de 47 ans. Cet homme avait préalablement été entraîné à la production de phrases avec le logiciel *SpeechViewer 1* de IBM (installé sur un ordinateur IBM PS2, modèle 30-286), afin que ses productions soient conformes aux normes rapportés par Le Dorze et al. (1995) chez des sujets franco-québécois de cet tranche d'âge. Les enregistrements se sont déroulés dans un local calme de l'Équipe de recherche en orthophonie (ÉRO) à l'Université de Montréal.

Ensuite, les phrases enregistrées ont été confiées à un technicien pour le montage. Tout d'abord, la tâche de discrimination a été réalisée en combinant par ordinateur de façon aléatoire toutes les phrases de la série 1 dans le but de produire des paires d'énoncés semblables, mais dans différentes combinaisons (exemple: pour les phrases 1.1, on a obtenu les combinaisons suivantes: aa, bb, ab, ba, l'énoncé *a* étant la phrase déclarative, et le *b*, l'interrogative). Ceci étant fait pour toutes les paires d'énoncés, un arrangement aléatoire a été obtenu afin de présenter tous les énoncés dans les différentes combinaisons (au nombre de 40) possibles. Puis, on a répété cette tâche 2 fois, pour finalement obtenir 2 blocs contenant les mêmes paires d'énoncés (donc 2 blocs de 40 énoncés chacun), mais présentés dans un ordre différent. Cette dernière opération a été faite dans le but de minimiser l'effet du hasard lorsque les enfants avaient à répondre aux questions de la tâche 1. Entre chaque paire de stimuli, un intervalle de temps de 4 secondes a été placé. Ceci correspond au temps nécessaire à l'arrêt de l'enregistrement, si nécessaire, entre l'écoute des paires d'énoncés. Compte tenu qu'aucun appareil DAT n'était disponible pour le temps des expérimentations, une fois les cassettes terminées pour les différentes

tâches de perception, le contenu a été transféré sur des bandes audio de cassettes analogues et toutes les tâches ont été présentées à l'aide d'une mini-chaîne stéréo de marque Sanyo (modèle MCD-S870).

Déroulement de la recherche

Dans un tout premier temps, les stimuli des 2 tâches de perception ont été testés avec une jeune enfant de 4 ans, afin de vérifier si les consignes et le mode de présentation (avec 2 bas servant de marionnettes, l'une parlant toujours en posant des questions et l'autre en donnant toujours des réponses) était clair. Comme tout s'est bien déroulé et que les consignes ont été bien comprises, l'expérimentation proprement dite a été débutée avec les enfants faisant partie de l'étude proprement dite.

Tout d'abord, chaque enfant a été vu à 3 reprises, avec un minimum de 5 jours entre chaque rencontre. Dans un premier temps, la tâche de discrimination de la prosodie linguistique a été présentée aux enfants qui ont dû dire si les deux stimuli présentés étaient identiques ou différents, et ce dans les 2 blocs de 40 paires de phrases (liste des stimuli selon l'ordre de présentation disponible à l'annexe 9). Le but de ce montage était de vérifier si les enfants percevaient les différences entre deux types d'intonation extrêmes, à savoir celle de phrases déclaratives et celle d'énoncés interrogatifs. Tous les enfants ont répondu par écrit, lorsque possible, ou verbalement à l'expérimentatrice qui transcrivait les résultats lorsque des troubles moteurs trop importants gênaient l'écriture sur la feuille de réponse disponible en annexe 7. Afin de s'assurer que la consigne était bien comprise, 5 paires de phrases non incluses dans les stimuli expérimentaux ont été présentées aux enfants pour les sensibiliser à la tâche. Les différents stimuli avaient été produits et enregistrés préalablement par une jeune femme de 19 ans. Il est à noter que pour les sujets N2, N3, N5 et N7 du groupe contrôle, le bloc 2 de stimuli a été présenté

avant le bloc 1, et ce afin de s'assurer que l'ordre de présentation des énoncés n'interférait pas avec les réponses obtenues.

Ensuite, lors de la seconde rencontre, la tâche d'identification (dire si le stimulus présenté est une phrase déclarative ou une interrogative) a été introduite aux enfants, et ce dans deux blocs de 20 énoncés (liste disponible à l'annexe 10). La feuille sur laquelle ont été inscrits les résultats est disponible en annexe 8. L'intérêt de tester la discrimination et l'identification se situe au niveau du fait qu'il soit possible que les enfants perçoivent une différence entre deux stimuli, mais éprouvent plus de difficultés lorsque les stimuli sont présentés seuls à savoir s'il s'agit d'une phrase déclarative ou interrogative. En effet, il existe 2 habiletés de base en perception, soit discriminer et identifier (Ryalls, 1996). Dans les tâches segmentales de perception catégorielle, la perception des différents phonèmes est bonne, mais pas les variations intraphonémiques. De plus, une étude réalisée chez des adultes avec une aphasie de Wernicke a démontré que, pour des tâches de perception segmentale, aucun participant n'a obtenu une meilleure performance en identification qu'en discrimination (Blumstein, 1978). En effet, de bonnes habiletés en identification présupposent, pour des tâches segmentales, de bonnes habiletés en discrimination (Blumstein, 1978).

Le but de faire la tâche de perception en deux rencontres est d'éviter, dans un premier temps, que l'enfant perde sa capacité d'attention et de concentration parce qu'il est fatigué et, dans un deuxième temps, que l'enfant soit trop sensibilisé à la distinction entre les différentes phrases, ce qui pourrait biaiser les résultats. Ici encore, une pré-stimulation à la tâche d'identification était réalisée (avec 5 énoncés) et les différentes phrases présentées avaient été produites et enregistrées préalablement par une jeune femme de 19 ans. Il est aussi à noter que les mêmes marionnettes (qui avaient été utilisées pour la tâche de discrimination) étaient réutilisées pour la sensibilisation à la tâche d'identification. Ici encore, les sujets N2, N3, N5 et N7 du groupe contrôle ont été testés avec les stimuli du bloc 2 en premier, puis du bloc 1 par la suite (contrairement aux autres enfants qui

participaient à l'étude), et ce afin de s'assurer que l'ordre de présentation des stimuli n'interférait pas avec les réponses obtenues.

Ensuite, les participants ont été vus pour une troisième et dernière rencontre au cours de laquelle s'est déroulée la tâche de production des énoncés (voir annexe 11 pour la liste et l'ordre des phrases de la tâche de production). Les phrases avaient d'abord été écrites à la main sur des cartons de 22 par 15 centimètres et la taille des lettres était d'environ 3 centimètres. Chacune était adéquatement ponctuée, et toutes ont été présentées aux enfants dans un ordre aléatoire préalablement déterminé par un ordinateur. Les cartons étaient déposés sur une petite table à environ un demi mètre de l'enfant, de façon à ce que ces derniers soient toujours à égale distance des stimuli. Les phrases, qui avaient déjà été enregistrées pour la tâche de perception, ont aussi été utilisées pour la tâche de production afin de fournir un modèle de production à l'enfant. Dans le but de vérifier la capacité de l'enfant à produire les énoncés, un maximum d'indices lui ont été fournis. Il s'agissait d'une tâche de répétition en présence du stimulus écrit sur un carton. Il se pouvait que certains enfants ne comprennent que plus ou moins bien la signification de la ponctuation sur le carton, mais saisir la différence lorsque l'énoncé est produit par l'enregistrement audio. De plus, la phrase écrite demeure importante, puisque certains enfants pourraient ne pas percevoir l'intonation, mais réaliser sa présence en voyant l'énoncé écrit et produire alors une certaine forme d'intonation.

Puis, des directives bien précises ont été fournies aux enfants qui devaient imiter la phrase entendue via un magnétophone (la même qui est écrite sur carton), et leurs productions étaient enregistrées à l'aide du logiciel *SpeechViewer I* de IBM (utilisé en mode *signal vocal* et installé sur un ordinateur IBM PS2, modèle 30-286) et du micro fourni avec cet équipement (micro unidirectionnel Audio-technica PRO 2AX). Le même micro a été utilisé pour tous les enfants, afin d'éviter les biais que pourrait induire l'utilisation de plusieurs micros. Toutes les productions ont été enregistrées sur disquette informatisée,

afin de procéder à l'analyse ultérieurement. L'écran du *SpeechViewer* était tourné afin que les enfants ne voient pas leurs productions.

De plus, pour les enfants dysarthriques développementaux, un échantillon de parole spontanée a été recueilli lors de la troisième et dernière rencontre, dans le but d'être analysé perceptuellement à l'aide des 38 paramètres de Darley, Aronson et Brown (1969a, 1969b et 1975) pour caractériser la dysarthrie. Cette analyse perceptuelle est effectuée afin de compléter les données acoustiques recueillies avec le *SpeechViewer*. La cueillette de cet échantillon de parole a été effectuée au moyen d'un appareil Walkman de Sony (TCM-500) et d'un micro Sony externe. Cet échantillon a été recueilli dans un contexte conversationnel sur des sujets libres. La plupart des enfants ont parlé de leurs vacances, leurs loisirs ou ont raconté une histoire. Les interventions de l'examineur ont été réduites au minimum.

Procédures d'analyse des données des tâches de perception prosodique

Pour chacune des bonnes réponses lors des deux tâches de perception (discrimination et identification), 1 point est accordé, pour un total de 80 en discrimination et de 40 en identification.

Procédures d'analyse des données de la tâche de production prosodique

Après avoir enregistré sur disquette chacun des 40 énoncés des 14 enfants participant à la présente étude, l'expérimentateur utilise le logiciel *SpeechViewer*, en mode *signal vocal* avec la fonction *traitement des données* (F-12) afin d'isoler, à l'aide de curseurs, la phrase à analyser. Cette segmentation s'établit auditivement et visuellement. La fréquence fondamentale moyenne de l'énoncé et son écart-type, ainsi que la durée de la phrase sont automatiquement fournis par une fonction du logiciel. Ensuite, après avoir recueilli les

informations précédentes, l'expérimentateur isole, toujours au moyen des curseurs, et à l'aide de la vision et de l'audition, la dernière syllabe de la phrase à analyser. Puis, à l'aide d'une fonction du logiciel, les valeurs de la fréquence fondamentale et son écart-type peuvent être obtenues, ainsi que la durée de cette portion d'énoncé qui sert à déterminer l'intonation.

Mesures de fidélité

Des mesures de fidélité intra-juge ont été effectuées. En effet, 2 séries, aléatoirement déterminées, ont été analysées une seconde fois, et ce pour chaque groupe d'enfants. Les séries 2 des enfants D2, D-6 et N-1, ainsi que la série 1 de l'enfant N-3 sont celles qui ont été aléatoirement déterminées. Le temps écoulé entre les deux analyses est un mois et demi. Les résultats sont donc les suivants.

Tout d'abord, analysons les corrélations réalisées entre les durées de l'analyse initiale et celle de la fidélité un mois et demi plus tard. Pour tous les enfants, les valeurs de r sont de 1,000, ce qui indique que les résultats sont très étroitement reliés d'un moment d'analyse à l'autre quant à la durée. De plus, des tests de t ont été effectués afin de vérifier s'il y avait erreur systématique (variation qui se produit toujours dans le même sens) entre les moments de l'analyse. Les résultats démontrent qu'il y a erreur systématique quant à la durée des énoncés entre les deux moments ($t = 3,691$; $p = 0,008$). Ce dernier point signifie que les différences entre les deux moments sont dans la même direction (la moyenne des durées des déclaratives et des interrogatives au temps 1 sont respectivement 1627 ms et 1601 ms; alors qu'elles sont, toujours dans le même ordre, pour la prise 2 de 1612 ms et 1592 ms). Donc, les mesures du temps 2 sont significativement un peu plus courtes en terme de durée que celles de la prise 1. Il faut cependant noter que la même différence est présente tant pour les enfants dysarthriques que pour les non dysarthriques (elle affecte donc la durée de tous les énoncés de la même

façon). Ceci correspond à des différences de 15 ms pour les déclaratives et de 9 ms pour les interrogatives. Ces différences de durée sont très courtes, voire quasi négligeables si on les compare aux durées totales des énoncés. De plus, ces différences relevées pourraient peut-être s'expliquer par des difficultés d'analyse subjective (il est en effet difficile de déterminer exactement où se termine un énoncé à plus ou moins quelques millisecondes), ainsi que par le moyen utilisé pour déterminer la durée (en effet, le logiciel *SpeechViewer 1* ne permet pas de déplacer les curseurs à la milliseconde près: il existe des sauts de 2 ou 3 ms accessibles au moyen de la barre d'espace; ainsi que des sauts d'environ 13 ms disponibles au moyen de la touche *TAB* du clavier de l'ordinateur), tout comme par une tendance à couper la durée des énoncés différemment par l'évaluateur.

Pour ce qui est de la fréquence fondamentale des énoncés déclaratifs et interrogatifs, des corrélations ont été faites et la valeur de $r = 1,000$; c'est-à-dire que les mesures sont identiques pour tous les types de phrases, ainsi que pour chacun des enfants. Le même phénomène se retrouve aussi pour les valeurs des écarts-types (variation de l'intonation sur toute la phrase). Il va sans dire qu'aucun test de t n'a été effectué, puisque toutes les données correspondaient exactement d'un moment de mesure à l'autre (toutes les données sont, pour ces variables, identiques entre les deux moments d'analyse).

Finalement, des corrélations ont aussi été réalisées pour les valeurs des différences entre la fréquence fondamentale de la dernière syllabe d'une phrase interrogative et celle d'une déclarative (valeur d'intonation pour la dernière syllabe de la phrase). Voici donc les valeurs de r pour chaque enfant: $r = 0,998$ pour D2; $r = 0,961$ pour D7; $r = 0,965$ pour N1; $r = 0,996$ pour N3. De plus, des tests de t n'ont révélé aucune différence systématique pour les différences de fréquence fondamentale des dernières syllabes ($t = 0,863$; $p = 0,4$ pour D2; $t = 1,663$; $p = 0,1$ pour D7; $t = -1,342$; $p = 0,2$ pour N1; $t = -0,208$; $p = 0,840$ pour N3).

DESCRIPTION ET ANALYSE DES RÉSULTATS

DESCRIPTION DES RÉSULTATS DES DIFFÉRENTES TÂCHES

Résultats de la tâche de discrimination prosodique

Le tableau III présente les résultats obtenus pour les groupes d'enfants dysarthriques et non dysarthriques lors de la tâche de discrimination prosodique (dire si une paire de stimuli est pareille ou différente). Compte tenu qu'un test de t pairé n'a démontré aucune différence statistiquement significative entre les deux blocs d'énoncés pour les deux groupes d'enfants ($t = -1,31$; $p = 0,2$) (moyenne des pourcentages du total des résultats et leur écart-type pour le bloc 1: $84,4\% \pm 21,0$; moyenne des pourcentages du total des résultats et leur écart-type pour le bloc 2: $93,0\% \pm 10,0$), les résultats seront traités en pourcentage du total des scores pour les deux blocs de phrases. Il est à noter que les enfants D1 et D2 n'ont été testés que pour un seul bloc de phrases. En effet, pour ces deux enfants, la passation d'un seul bloc a été longue et laborieuse (l'enfant D1 ne poursuivait la tâche que parce que l'expérimentatrice lui disait qu'il travaillait bien, et l'enfant D2 répondait que tout était toujours pareil) et l'expérimentatrice a jugé qu'en conséquence, il n'était pas utile de leur faire passer le deuxième bloc de stimuli.

La moyenne du pourcentage du total des réponses correctes pour les enfants dysarthriques est $72,5\%$, et l'écart-type est $22,5$. Pour le groupe d'enfants non dysarthriques, la moyenne et l'écart-type du pourcentage du total des résultats sont respectivement $97,9\%$ et $4,7$. Des tests de t pairés ont aussi été réalisés afin de déterminer si les résultats obtenus par les enfants dysarthriques étaient statistiquement différents de ceux chez les non dysarthriques pour la tâche de discrimination. Des tests de t ont été utilisés pour comparer le nombre de réponses correctes des sujets des deux groupes et ce, même si les enfants avaient, pour chaque réponse, 2 choix possibles (Est-ce pareil ou non?). En effet,

pour ce type de tâche, le niveau de hasard est de 50 % à chaque essai. Cependant, bien que ceci pose un certain problème statistique, des tests de t ont été retenus parce que l'objectif ultime est de comparer les résultats de deux groupes entre eux. Les différentes valeurs ($t = -2,88$; $p = 0,03$) indiquent qu'il y a une différence entre les scores du groupe dysarthrique et de celui non dysarthrique, ce dernier étant plus fort que le premier. Ceci suggère donc que les enfants dysarthriques ont moins de réponses correctes que les enfants non dysarthriques à la tâche de discrimination prosodique.

Dans le but de vérifier s'il y a une relation entre l'âge des enfants dysarthriques et leur score obtenu à la tâche de discrimination prosodique, une analyse a été effectuée entre ces deux variables. Bien que ce type d'analyse soit intéressant, il est important de souligner que puisque les résultats obtenus par les enfants sont le fruit de réponses binaires (oui ou non) et que ces derniers ont donc, pour chaque essai, 50 % des chances de réussir la tâche de façon aléatoire, il est possible que des résultats aient été traités comme étant différents alors qu'ils sont, en réalité, sous le seuil du hasard. Ceci peut donc influencer les résultats des corrélations et doit être pris en considération lors de l'interprétation des données. Le coefficient de Pearson (coefficient de corrélation = $0,97$; $p < 0,01$) indique qu'il y a corrélation entre ces deux variables, et donc que plus l'enfant dysarthrique est jeune, plus son score à la tâche de discrimination est faible. Le même test statistique a aussi été employé afin de vérifier si une telle corrélation était présente entre l'âge des enfants non dysarthriques et leur résultat à la tâche de discrimination prosodique. Cependant, pour ce dernier groupe, les valeurs de Pearson (coefficient de corrélation = $-0,07$; $p > 0,10$) ne démontrent pas de corrélation significative; c'est-à-dire que le score des enfants non dysarthriques n'est pas en relation avec leur âge pour la tâche de discrimination prosodique.

Tableau III

Résultats de la tâche de discrimination pour les groupes
d'enfants dysarthriques et non dysarthriques

Enfant	Résultats pour les 2 blocs B1 B2	Total des réponses correctes	Paires de stimuli échouées en B1 et B2	Pourcentage du total des résultats	Âge
D1	15/40; non testé	15/40	non applicable	38%	6:06
D2	20/40; non testé	20/40	non applicable	50%	6:08
D3	23/40; 28/40	51/80	1bb-2aa-2bb-3aa-4ba- 6bb-7bb-10aa (8 paires)	64%	10:01
D4	34/40; 33/40	67/80	4ba (1 paire)	84%	11:01
D5	30/40; 34/40	64/80	1ba (1 paire)	80%	11:05
D6	38/40; 40/40	78/80	aucune paire	97,5%	13:00
D7	38/40; 37/40	75/80	aucune paire	94%	13:04
N1	40/40; 40/40	80/80	aucune paire	100%	6:04
N2	38/40; 40/40	78/80	aucune paire	97,5%	6:05
N3	40/40; 40/40	80/80	aucune paire	100%	10:02
N4	40/40; 40/40	80/80	aucune paire	100%	11:01
N5	36/40; 34/40	70/80	2ba-5ba-7ba (3 paires)	87,5%	11:04
N6	40/40; 40/40	80/80	aucune paire	100%	12:11
N7	40/40; 40/40	80/80	aucune paire	100%	12:10

Résultats de la tâche d'identification prosodique

Le tableau IV présente les résultats obtenus par les groupes d'enfants dysarthriques et non dysarthriques lors de la tâche d'identification prosodique (dire si un stimulus est une question ou une réponse, c'est-à-dire déterminer à quelle classe il appartient). Compte tenu qu'un test de t pairé n'a démontré aucune différence statistiquement significative entre les deux blocs d'énoncés pour les deux groupes d'enfants ($t = 1,93$; $p = 0,08$) (moyenne des pourcentages du total des résultats et leur écart-type pour le bloc 1: $89,6\% \pm 18,1$; moyenne des pourcentages du total des résultats et leur écart-type pour le bloc 2: $86,1\% \pm 23,5$), les résultats sont traités en pourcentage du total des réponses correctes pour les deux blocs de phrases.

La moyenne du pourcentage du total des résultats pour les enfants dysarthriques est $77,9\%$, et l'écart-type est $26,2$. Pour le groupe d'enfants non dysarthriques, la moyenne et l'écart-type du pourcentage du total des résultats sont respectivement $97,9\%$ et $2,7$.

Des tests de t pairés démontrent que les enfants dysarthriques obtiennent des résultats semblables à ceux des enfants non dysarthriques pour la tâche d'identification ($t = -2,11$; $p = 0,08$).

Dans le but de vérifier s'il y a une relation entre les âges des enfants dysarthriques et le score obtenu à la tâche d'identification prosodique, une analyse de corrélation a été effectuée. Bien que ce type d'analyse soit intéressant, il est important de souligner que puisque les résultats obtenus par les enfants sont le fruit de réponses binaires (est-ce que le stimulus appartient à la catégorie a ou b ?) et que ces derniers ont donc, pour chaque essai, 50% des chances de réussir la tâche de façon aléatoire, il est possible que des résultats aient été traités comme étant différents alors qu'ils sont, en réalité, sous le seuil du hasard. Ceci peut donc influencer les résultats des corrélations et doit être pris en considération lors de l'interprétation des données. Le coefficient de Pearson (coefficient

Tableau IV

Résultats de la tâche d'identification pour les groupes
d'enfants dysarthriques et non dysarthriques

Enfant	Résultats pour les 2 blocs		Total des réponses correctes	Paires de stimuli échouées en B1 et B2	Pourcentage du total des résultats	Âge
	B1	B2				
D1	12/20; 9/20		21/40	2b-3b-4b-6b-8b-10b (6 paires)	52,5%	6:06
D2	10/20; 8/20		18/40	1a-2a-3a-5a-7a-8a-9a (7 paires)	45%	6:08
D3	12/20; 9/20		21/40	1a-2a-3b-5a-6a-9a-10a (7 paires)	52,5%	10:01
D4	19/20; 20/20		39/40	aucune paire	97,5%	11:01
D5	19/20; 20/20		39/40	aucune paire	97,5%	11:05
D6	20/20; 20/20		40/40	aucune paire	100%	13:00
D7	20/20; 20/20		40/40	aucune paire	100%	13:04
N1	20/20; 20/20		40/40	aucune paire	100%	6:04
N2	20/20; 18/20		38/40	aucune paire	95%	6:05
N3	20/20; 18/20		38/40	aucune paire	95%	10:02
N4	20/20; 20/20		40/40	aucune paire	100%	11:01
N5	19/20; 19/20		38/40	1b (1 paire)	95%	11:04
N6	20/20; 20/20		40/40	aucune paire	100%	12:11
N7	20/20; 20/20		40/40	aucune paire	100%	12:10

de corrélation = 0,89; $p < 0,01$) indique qu'il y a corrélation entre ces deux variables, et donc que plus l'enfant dysarthrique est jeune, plus son score à la tâche d'identification a des chances d'être faible. Le même test statistique a aussi été employé afin de vérifier si une telle corrélation était présente entre l'âge des enfants non dysarthriques et leur résultat à la tâche d'identification prosodique. Cependant, pour ce dernier groupe, le coefficient de corrélation de Pearson ($r = 0,29$; $p > 0,10$) ne démontre pas de corrélation significative; c'est-à-dire que le score des enfants non dysarthriques n'est pas en corrélation avec leur âge pour la tâche d'identification prosodique.

Description et analyse des résultats de la tâche de production prosodique

Les résultats de la tâche de production prosodique sont présentés en fonction des différentes variables (fréquence fondamentale, durée, intonation et écart-type), et ce pour tous les sujets. Les moyennes et les écarts-types ont été compilés, et les analyses statistiques ont été produites à l'aide du programme informatique SuperAnova (Abacus Concepts, 1989). Des tests paramétriques d'analyses de variance (ANOVA) ont été réalisés pour les variables dépendantes de fréquence fondamentale, de durée, d'intonation et d'écart-type, entre les différents groupes de sujets et les types de stimuli (*déclaratives* versus *interrogatives*; et *série 1* versus *série 2*) pour les variables indépendantes. L'utilisation de ces tests permet de démontrer s'il y a présence ou non de différences statistiquement significatives entre les deux groupes d'enfants.

Différences de fréquence fondamentale

Le tableau V présente les moyennes des fréquences fondamentales pour les énoncés déclaratifs et interrogatifs, et ce respectivement pour les groupes d'enfants dysarthriques et les enfants non dysarthriques.

Tableau V

Moyennes des fréquences fondamentales (en Hertz) pour les énoncés déclaratifs et interrogatifs (séries 1 et 2) chez les enfants dysarthriques et non dysarthriques

Enfant	Série 1; phrases déclaratives (Hertz)	Série 1; phrases interrogatives (Hertz)	Série 2; phrases déclaratives (Hertz)	Série 2; phrases interrogatives (Hertz)
D1	251	250	247	245
D2	260	273	272	261
D3	294	273	279	269
D4	258	292	286	277
D5	266	303	243	274
D6	193	203	186	152
D7	252	279	251	288
N1	253	265	242	264
N2	240	276	225	274
N3	233	287	245	287
N4	229	254	224	246
N5	251	260	234	262
N6	215	237	213	229
N7	229	269	230	249

La fréquence fondamentale moyenne et l'écart-type de tous les énoncés des enfants dysarthriques sont $256,3 \pm 34,8$ Hertz (Hz). La fréquence fondamentale moyenne et l'écart-type de tous les énoncés des enfants non dysarthriques sont $247,1 \pm 29,6$ Hertz (Hz).

Tout d'abord, il faut souligner que la valeur de la fréquence fondamentale moyenne des deux groupes d'enfants (moyenne chez les dysarthriques: $256,3 \pm 34,8$ Hz; moyenne chez les non dysarthriques: $247,1 \pm 29,6$ Hz) est conforme à celle des différentes normes attendues pour l'âge (Wilson, 1987; Kent, 1976; Kent, 1994), et pour l'âge et la taille (Linders et al., 1995).

L'ANOVA (groupe X série X type de phrase) avec mesures répétées sur les facteurs série et type de phrase démontre les effets significatifs suivants. Un effet principal est attribuable aux différents types d'énoncés (phrases déclaratives *versus* phrases interrogatives) ($F [1, 12] = 16,4; p = 0,002$). En effet, la moyenne des fréquences fondamentales des énoncés interrogatifs (261 ± 30 Hz) s'est avérée être plus haute que celle des énoncés déclaratifs (243 ± 25 Hz), et ce pour tous les enfants. Il est donc intéressant de noter que tous les enfants respectent le fait qu'une phrase interrogative ait une fréquence fondamentale moyenne plus élevée qu'un énoncé déclaratif, et ce en raison, entre autres, de la montée de la fréquence fondamentale pour la dernière syllabe de la phrase.

La même analyse de variance démontre un effet principal de série ($F [1, 12] = 5,6; p = 0,04$). Les fréquences fondamentales moyennes et leur écart-type pour les séries 1 sont, pour les enfants dysarthriques et les non dysarthriques respectivement, 260 ± 31 Hz et 250 ± 20 Hz. Pour les séries 2, ces mêmes valeurs sont, dans le même ordre, 252 ± 39 Hz et 245 ± 21 Hz. La série 1 entraîne donc une fréquence fondamentale moyenne plus élevée que la série 2, et ce tant chez les enfants dysarthriques que chez les non dysarthriques. Cette différence est, dans le présent cas, difficilement explicable, puisque les séries 1 et 2 sont composées des mêmes phrases dont seul l'ordre de présentation diffère.

Dans cette même ANOVA (groupe X série X type de phrase), le seul effet d'interaction retrouvé est : un effet d'interaction entre les différents types de phrases (déclaratives et interrogatives) et le type d'enfants (dysarthriques ou non) ($F [1, 12] = 5,7; p = 0,03$). En effet, les résultats indiquent une différence plus grande entre les fréquences fondamentales entre les différents types de phrases chez les enfants non dysarthriques (déclaratives: 233 ± 12 Hz; interrogatives: 261 ± 17 Hz) que chez les enfants dysarthriques (déclaratives: 253 ± 31 Hz; interrogatives: 260 ± 39 Hz). On peut donc retenir que chez les deux groupes d'enfants, il y a une différence dans la fréquence fondamentale entre les énoncés déclaratifs et interrogatifs, ces derniers ayant une fondamentale plus élevée. Cependant, cette différence est plus grande pour les enfants non dysarthriques que pour les enfants dysarthriques (voir figure 1).

Différences de durée

Étant donné que l'on a bien pris soin d'utiliser des phrases qui ne pouvaient compter ni plus, ni moins de 6 syllabes (et donc que tous les énoncés sont équivalents quant au nombre de syllabes), la variable de durée est analysée, sans avoir recours à la notion de débit (nombre de syllabes par seconde). Le tableau VI présente les moyennes des durées pour les énoncés déclaratifs et interrogatifs, et ce respectivement pour les enfants dysarthriques et non dysarthriques.

L'ANOVA (groupe X série X type de phrase) avec mesures répétées sur les facteurs série et type de phrase démontre les effets significatifs suivants. Un effet principal est attribuable au groupe. Les deux groupes d'enfants diffèrent quant à la durée des énoncés ($F [1, 12] = 8,0; p = 0,015$). La durée moyenne et l'écart-type de tous les énoncés des enfants dysarthriques sont 1687 ± 481 millisecondes (msec). La durée moyenne et l'écart-type de tous les énoncés des enfants non dysarthriques sont 1149 ± 65 millisecondes (msec). On peut donc retenir que les enfants dysarthriques ont une durée moyenne d'énoncé qui est supérieure à celle des non dysarthriques.

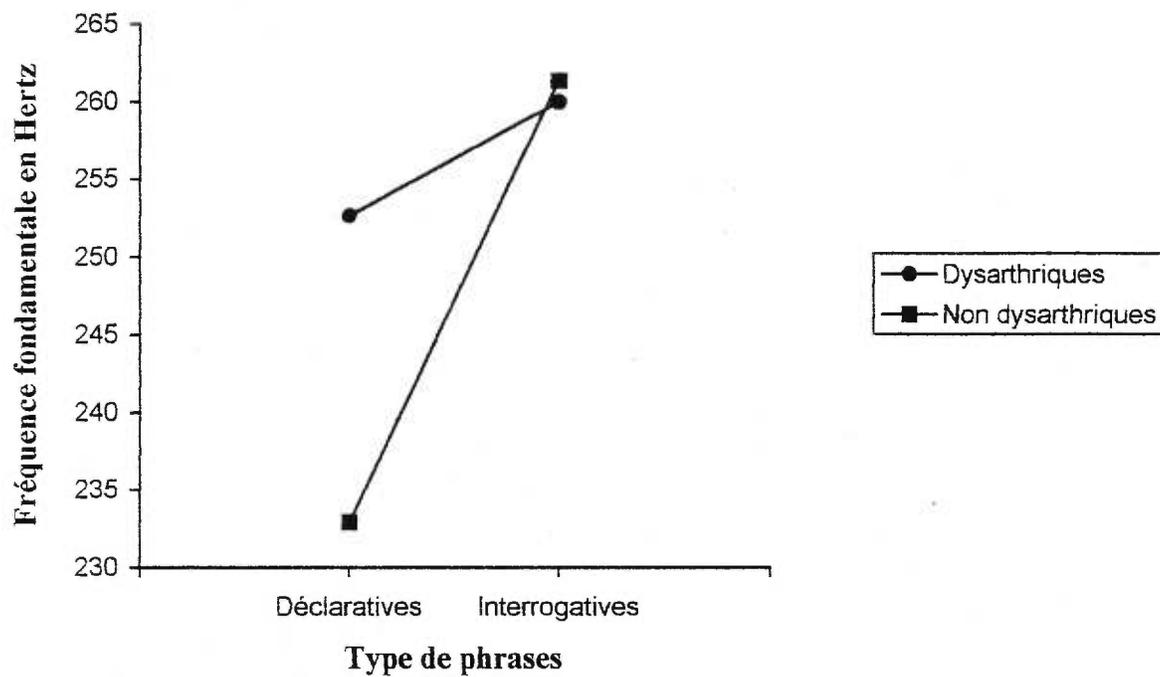


Figure 1. Fréquence fondamentale en fonction du type de phrases et du groupe d'enfants

Tableau VI

Moyennes des durées (en millisecondes) pour les énoncés déclaratifs et interrogatifs (séries 1 et 2) chez les enfants dysarthriques et non dysarthriques

Enfant	Série 1; phrases déclaratives (ms)	Série 1; phrases interrogatives (ms)	Série 2; phrases déclaratives (ms)	Série 2; phrases interrogatives (ms)
D1	2193	2032	1900	1975
D2	2604	2485	2383	2357
D3	1310	1227	1144	1079
D4	2040	1996	1999	1993
D5	1187	1008	1079	1093
D6	1441	1468	1473	1135
D7	1666	1656	1632	1691
N1	1284	1171	1253	1192
N2	1100	1195	1124	1149
N3	1239	1163	1256	1197
N4	1095	1067	1135	1075
N5	1209	1147	1096	1096
N6	1191	1053	1107	1027
N7	1152	1119	1149	1123

Il y a aussi un effet significatif de série dans cette même ANOVA ($F [1, 12] = 10,61; p = 0,007$). Les moyennes et écarts-types des durées des séries 1 et 2 pour tous les enfants sont respectivement 1446 ± 457 ms, et 1390 ± 419 ms. , ce qui indique que les phrases de la série 2 ont été dites plus rapidement que celles de la série 1. Comme il a été précédemment mentionné, les mêmes énoncés sont présents dans les deux séries et seul l'ordre de présentation diffère.

De plus, dans cette même ANOVA, un effet principal est ressorti pour le type de phrases (déclaratives et interrogatives) ($F [1, 12] = 12,7; p = 0,004$). Les phrases interrogatives sont produites en moins de temps que les phrases déclaratives (moyenne des phrases déclaratives 1444 ± 437 ms, moyenne des phrases interrogatives 1392 ± 440).

Dans la même ANOVA, le seul effet d'interaction retrouvé est entre les facteurs série et groupe d'enfants ($F [1, 12] = 5,8; p = 0,03$). Pour les enfants dysarthriques, les moyennes et écarts-types des séries 1 et 2 sont respectivement 1737 ± 497 ms et 1638 ± 477 ms. Pour les enfants non dysarthriques, les moyennes et les écarts-types des séries 1 et 2 sont respectivement 1156 ± 66 ms et 1141 ± 658 ms. Les enfants dysarthriques sont un peu plus rapides pour produire la série 1, tandis que les enfants non dysarthriques ont une performance à peu près semblable.

Différences d'intonation

Les valeurs suivantes d'intonation ont été obtenues en soustrayant la valeur de la fréquence fondamentale moyenne de la dernière syllabe de la phrase déclarative de sa semblable interrogative. Le tableau VII rapporte donc les valeurs d'intonation pour les séries 1 et 2 pour chacun des deux groupes d'enfants.

L'ANOVA (groupe X série) avec mesures répétées sur la série démontre un effet principal de groupe ($F [1,12] = 6,1; p = 0,029$). La moyenne et l'écart-type des valeurs d'intonation pour les enfants dysarthriques sont 50 ± 50 Hertz. Pour ce qui est des enfants non dysarthriques, ces valeurs sont respectivement 110 ± 45 Hertz. Le groupe d'enfants non

dysarthriques produit davantage de variation de fréquence fondamentale pour différencier les phrases déclaratives des interrogatives.

Aucun autre effet principal ou d'interaction n'a été noté pour l'intonation dans cette ANOVA (groupe X série).

Différences d'écart-type

Les écarts-types dont il est ici question correspondent à la moyenne des écarts-types des fréquences fondamentales de chacune des phrases des séries 1 et 2. Ces écarts-types sont donc représentatifs de la variation de la fréquence fondamentale tout au long d'un énoncé, et non simplement pendant la dernière syllabe de la phrase comme dans le cas de la mesure d'intonation. Le tableau VIII présente les valeurs des écarts-types pour les séries 1 et 2 pour les enfants dysarthriques et non dysarthriques.

La moyenne et l'écart-type des écarts-types des fréquences fondamentales pour les enfants dysarthriques sont 55 ± 22 Hz pour les déclaratives (séries 1 et 2), et 64 ± 17 Hz pour les interrogatives (séries 1 et 2). Pour les enfants non dysarthriques, ces valeurs sont 38 ± 12 Hz pour les déclaratives (séries 1 et 2), et 63 ± 13 Hz pour les interrogatives (séries 1 et 2). Pour ce qui est des deux groupes d'enfants, les moyennes des écarts-types des fréquences fondamentales et leurs écarts-types sont 47 ± 19 Hz pour les déclaratives, et 63 ± 15 Hz pour les interrogatives.

L'ANOVA (groupe X série X type de phrase) avec mesures répétées sur les facteurs série et type de phrase démontre un effet principal de type de phrases ($F [1, 12] = 31,617$; $p = 0,0001$), c'est-à-dire que la fréquence fondamentale varie davantage autour des interrogatives que des déclaratives, et ce pour tous les enfants. Ceci peut s'expliquer par le fait que la fréquence fondamentale de la dernière syllabe des phrases interrogatives est plus élevée que celle des déclaratives, produisant ainsi davantage de variation sur l'ensemble de l'énoncé.

Tableau VII

Moyennes des valeurs de l'intonation (en Hertz) pour les paires d'énoncés
(séries 1 et 2) chez les enfants dysarthriques et non dysarthriques

Enfant	Série 1: différence interrogative-déclarative (Hertz)	Série 2: différence interrogative-déclarative (Hertz)
D1	11,3	47,5
D2	37,4	-4,9
D3	2,7	-0,1
D4	62,3	13,6
D5	101,2	100,3
D6	55,3	9,25
D7	127,3	141,3
N1	145,78	139,9
N2	118,5	173,2
N3	169,9	174,5
N4	98	62,7
N5	38,3	82,4
N6	102,2	69
N7	106,6	65,1

Tableau VIII

Moyennes des écarts-types (É. T.) (en Hertz) des fréquences fondamentales pour chacun des énoncés des séries 1 et 2 chez les enfants dysarthriques et non dysarthriques

Enfant	Série 1: é. t. déclaratives (Hertz)	Série 1: é. t. interrogatives (Hertz)	Série 2: é. t. déclaratives (Hertz)	Série 2: é. t. interrogatives (Hertz)
D1	74,5	76,2	80,5	86,9
D2	57,4	55,4	52,7	55,5
D3	86,2	94,3	84	90,2
D4	54,4	65,4	61,2	55,8
D5	54,6	63	44,5	53
D6	26,7	43,3	30,3	30,8
D7	33,6	62,7	27,8	68,3
N1	47,4	75,2	58	77,5
N2	61,2	71,5	48	65,1
N3	33,1	76,6	34,6	77,7
N4	42,6	55,3	27,5	55,9
N5	33,5	54,5	29,7	61,4
N6	23,5	41,7	25	37,9
N7	32,2	57,3	38,1	69,4

De plus, dans cette même ANOVA, on trouve aussi un effet d'interaction entre le type de phrases (déclaratives *versus* interrogatives) et le groupe d'enfants (dysarthriques *versus* non dysarthriques) ($F [1, 12] = 7,32; p = 0,019$) illustré à la figure 2. Cela signifie que les enfants non dysarthriques font davantage varier la fréquence fondamentale pour produire une distinction entre les énoncés déclaratifs et interrogatifs que les enfants dysarthriques.

Aucun autre effet principal ou d'interaction n'est ressorti de cette ANOVA (groupe X série X type de phrase).

Corrélations entre les tâches de perception et de production prosodiques

Dans le but de vérifier s'il y avait un lien entre les résultats aux tâches de perception prosodiques et la production de l'intonation dans les différentes phrases, des corrélations de Pearson ont été établies. Notons que puisque les résultats obtenus par les enfants dans les tâches de perception sont le fruit de réponses binaires et que ces derniers ont donc, pour chaque essai, 50 % des chances de réussir la tâche de façon aléatoire, il est possible que des résultats aient été traités comme étant différents alors qu'ils sont, en réalité, sous le seuil du hasard. Ceci peut donc influencer les résultats des corrélations et doit être pris en considération lors de l'interprétation des données. Tout d'abord, une corrélation modérée, non statistiquement significative, est présente entre le score total (séries 1 et 2) à la tâche de discrimination des enfants dysarthriques et leur production de l'intonation (coefficient de corrélation = 0,53; $p > 0,10$).

Pour ce qui est des tâches d'identification et la production de l'intonation, on note une corrélation modérée, statistiquement significative, entre le score total (séries 1 et 2) à la tâche d'identification des enfants dysarthriques et leur production de l'intonation (coefficient de corrélation = 0,67; $p = 0,05$).

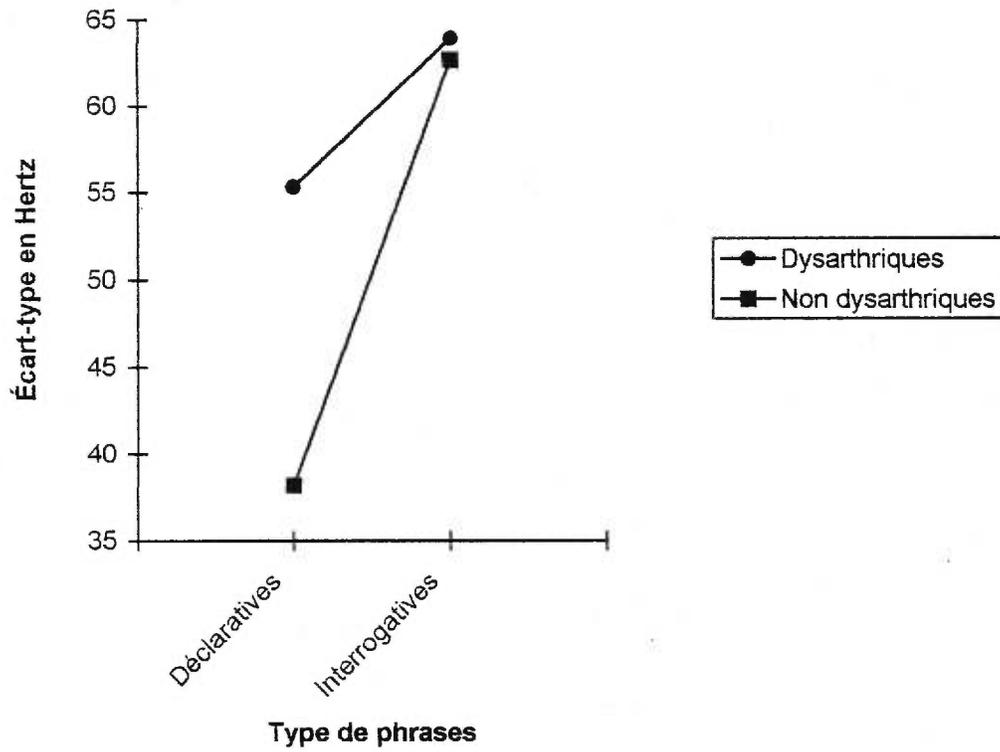


Figure 2. Variation d'intonation totale (écart-type en Hertz) en fonction du type de phrase et du groupe d'enfants

DISCUSSION

Discussion des résultats en fonction des hypothèses de recherche

Dans un premier temps, rappelons tout d'abord les objectifs de la recherche qui étaient d'évaluer, de décrire et de comparer la perception de la prosodie linguistique chez des enfants dysarthriques développementaux par rapport à des enfants non dysarthriques, et d'évaluer acoustiquement la production de la fréquence fondamentale et de son écart-type, du débit et de l'intonation chez des enfants dysarthriques développementaux par rapport à des enfants non dysarthriques.

La première hypothèse de la présente étude propose que les habiletés de perception prosodique (discrimination et identification) sont différentes chez les enfants dysarthriques et les non dysarthriques. Dans le cas présent, il est possible de confirmer cette hypothèse, puisqu'il existe une différence significative entre les résultats des enfants dysarthriques et des enfants non dysarthriques pour la tâche de discrimination, mais non pour la tâche d'identification bien qu'elles soient tout près de l'être.

Cependant, lors des tâches de perception du voisement et pour celles sur le continuum des lieux d'articulation, les résultats sont meilleurs en discrimination qu'en identification (Ryalls, 1996). Il est néanmoins important de noter qu'il s'agit, dans le cas de la perception catégorielle (Ryalls, 1996), de tâche de perception segmentale et que dans le cas du présent mémoire, il est question de tâche de perception prosodique (et donc suprasegmentale). Il est donc possible que la réussite d'une tâche de perception suprasegmentale nécessite d'autres habiletés que la réussite d'une tâche de perception segmentale. D'un autre côté, il est envisageable que la tâche de discrimination prosodique soit plus exigeante que celle d'identification (même si l'on considère habituellement que

l'identification est plus exigeante que la discrimination), puisque l'enfant doit emmagasiner, dans le cas de la tâche de discrimination, deux énoncés (donc deux fois plus de temps), plutôt qu'un seul dans sa mémoire de travail avant de répondre à la consigne demandée. Ainsi, la tâche d'identification serait quant à elle moins exigeante, puisqu'elle ne demande d'enregistrer qu'un seul énoncé en mémoire avant de pouvoir répondre à la consigne. Dans les recherches à venir, on pourrait diminuer la longueur des différents énoncés (par exemple: 2 ou 3 syllabes plutôt que 6 syllabes comme dans le cas présent), et ce dans le but de minimiser l'impact des capacités mnésiques sur les résultats aux différentes tâches de perception et plus particulièrement sur la tâche de discrimination prosodique.

D'un autre côté, il est aussi possible que le trop petit nombre de participants à l'étude ait influencé les résultats. En effet, il aurait peut-être été possible de trouver des différences significatives dans les résultats des deux tâches avec un nombre plus grand d'enfants.

En somme, la première hypothèse de recherche peut donc être confirmée, puisque les habiletés de perception prosodique (discrimination et identification) ne sont pas semblables chez les enfants dysarthriques et les enfants non dysarthriques. De plus, des corrélations positives ont pu être établies, et ce pour les deux tâches, entre l'âge des enfants dysarthriques et leurs performances. De telles corrélations ne sont pas présentes dans le cas des enfants non dysarthriques. On pourrait donc soupçonner un retard dans le développement de la perception prosodique chez les enfants dysarthriques par rapport à leurs semblables non dysarthriques (compte tenu des corrélations obtenues entre l'âge des enfants dysarthriques et leurs performances aux deux tâches de perception), mais cette hypothèse serait à vérifier au moyen d'autres études comportant, entre autres, un plus grand nombre de participants.

Ces observations ne sont pas sans rappeler les résultats des études de Pell et Baum (1997), Heilman et al. (1984), et Tompkins et Mateer (1985), chez les adultes montrant que la perception de la prosodie linguistique est perturbée lorsque le cerveau est atteint. De plus, un retard de développement de la perception de la prosodie chez les enfants dysarthriques est plausible, puisqu'une étude antérieure avait démontré que les enfants de 5 ans percevaient, tout comme les adultes et contrairement aux enfants dysarthriques de la présente recherche, les diverses informations concernant la prosodie qui étaient susceptibles de conduire au sens d'énoncés syntaxiquement identiques (Beach et al., 1996).

La seconde hypothèse propose que compte tenu que les enfants dysarthriques ont un trouble de parole, et que les troubles de parole chez l'adulte occasionnent des troubles de la prosodie, on pourrait s'attendre à ce que les enfants dysarthriques développementaux présentent une intonation diminuée et un débit ralenti par rapport aux enfants non dysarthriques. Cette hypothèse de recherche est effectivement confirmée, puisque des différences significatives entre les enfants dysarthriques et les non dysarthriques ont été obtenues, tant pour l'intonation (par rapport à la dernière syllabe, et quant à la variation de la fréquence fondamentale sur toute la phrase) que pour la durée des énoncés.

En effet, les enfants dysarthriques produisent des variations d'intonation moins grandes que les enfants non dysarthriques, et ce autant pour la dernière syllabe qu'au long de la phrase (voir les données concernant l'écart-type). En fait, la diminution de la différenciation de l'intonation chez les enfants dysarthriques pourrait s'expliquer d'une part par les difficultés notées sur les plans physiologique et neurologique, mais aussi possiblement par leur perception de la prosodie qui diffère de celle des enfants non dysarthriques.

De plus, la durée des énoncés des enfants dysarthriques est plus longue que celle des non dysarthriques. Ceci est sans doute attribuable aux diverses perturbations physiologiques et neurologiques des enfants dysarthriques, ce qui leur procurerait un moins bon contrôle sur leur débit. Par ailleurs, on pourrait penser que le débit généralement ralenti des enfants dysarthriques par rapport aux enfants non dysarthriques soit, en partie, aussi le fruit d'une stratégie efficace (pouvant être le résultat d'un suivi orthophonique, ce dont tous les enfants dysarthriques ont bénéficié) visant à améliorer leur intelligibilité générale. Autrement dit, les enfants dysarthriques pourraient compenser leurs troubles de la parole en diminuant le débit de leur parole.

Il est aussi à noter que des différences significatives ont été relevées quant à la durée des types de phrases, et ce pour les deux groupes d'enfants (les phrases interrogatives étant produites plus rapidement que les déclaratives). Cette observation est aussi présente dans d'autres études portant sur des adultes (Ouellet, 1992; Le Dorze, Ouellet et Ryalls, 1994; Le Dorze et al., 1998) et pourrait être expliquée selon l'hypothèse suivante. En effet, comme la production des énoncés interrogatifs est plus exigeante au niveau phono-respiratoire que la production des déclaratifs (compte tenu de l'augmentation de la fréquence fondamentale à la fin de la phrase) (Lieberman, 1967), il se pourrait que le locuteur, inconsciemment, augmente son débit dans le but de mieux répartir l'air expiratoire disponible lors de la phonation. La présence de cette différence entre les phrases déclaratives et les phrases interrogatives chez les enfants dysarthriques signifie qu'ils ont possiblement acquis un certain patron neuromoteur qui leur permet de produire les énoncés interrogatifs de manière similaire aux enfants non dysarthriques. Cependant, des différences ont aussi été observées quant à la durée des différentes séries de phrases, et ce même si ces dernières comportaient les mêmes énoncés. Ces dernières différences peuvent s'expliquer par un effet d'apprentissage d'une série à l'autre (la série 1 étant toujours présentée avant la série 2) présent chez tous les participants, et auraient peut-être

pu être neutralisées dans l'analyse en variant l'ordre de présentation des séries d'un enfant à l'autre.

Enfin, le troisième objectif de la recherche propose que dans l'éventualité où les enfants dysarthriques auraient des troubles de perception de la prosodie linguistique, la présence d'un lien entre la perception de la prosodie et la production de cette dernière serait vérifiée. Étant donné que des différences dans la perception prosodique ont été observées entre les deux groupes d'enfants, et que les enfants dysarthriques présentent un trouble au niveau de la production de la prosodie (intonation de la phrase) des corrélations ont été faites afin de vérifier la possibilité d'une relation entre ces deux variables (perception et production). Ces corrélations modérées entre les résultats aux tâches de perception et la production de l'intonation pourraient laisser penser que les enfants dysarthriques développementaux n'ont pas uniquement des troubles de la parole, mais bien aussi des problèmes au niveau de la perception de la prosodie, qui viennent s'ajouter aux difficultés déjà présentes sur le plan neuromoteur. L'idée que la perception et la production de la parole soient reliées n'est pas nouvelle. En effet, Most et Frank (1991) ont démontré chez les enfants présentant une perte auditive neurosensorielle congénitale d'au moins 80 décibels des corrélations négatives entre la sévérité de la perte auditive, la capacité de discrimination prosodique et la production (en imitation) de phrases aux divers contours intonatifs. Ceci souligne que les habiletés de production de la prosodie pourraient bien être reliées à la capacité de perception de cette dernière. Toutefois, aucun des enfants de la présente étude ne présentait de perte auditive.

Comparons maintenant les résultats obtenus dans les tâches de perception et celles de production. Bien que la troisième et dernière hypothèse de recherche avait pour but de faire ressortir une relation entre la perception et la production de la prosodie, il est important de souligner que les tâches utilisées pour évaluer la perception et la production ne sont pas du même ordre. En effet, les mesures en perception sont de type catégoriel

(deux réponses possibles), alors qu'en production, elles sont continues (exemple : la durée ou la fréquence fondamentale). Ceci soulève la possibilité que les mesures en production soient plus sensibles que celles en perception et ce, en raison du type de tâche employée.

Forces et faiblesses de la recherche

Tout d'abord, du côté de la validité interne de l'étude, les facteurs historiques, la régression statistique et la maturation sont des facteurs qui ont été contrôlés par le fait qu'il y ait un groupe d'enfants non dysarthriques apparié à celui des enfants dysarthriques. Ces facteurs sont donc peu susceptibles d'affecter la validité interne de cette étude, puisqu'ils ont autant de chances d'influencer les résultats des deux groupes. Ensuite, l'effet de mesure ne peut avoir influencé les résultats, puisqu'aucun des enfants n'a subi de mesure pré-test identique aux mesures utilisées lors des expérimentations. Cependant, l'opération de mesure pourrait avoir influencé les résultats en ce sens que la tâche de production prosodique était formée de 50% des énoncés de la tâche de discrimination et de 50% des énoncés de la tâche d'identification. Ceci pourrait avoir sensibilisé les enfants pour la tâche de production. Malgré cela, s'il y avait eu pré-sensibilisation, tous les enfants y auraient été soumis, ce qui n'aurait pas été à la base des différences rapportées entre les deux groupes d'enfants.

Ensuite, la fidélité de l'instrument de mesure ne pose pas de difficultés particulières, puisque les mêmes instruments (magnétophone, ordinateur, logiciel et micro) ont été utilisés avec tous les enfants. De plus, des mesures de fidélité intra-juge démontrent que la possibilité d'erreur humaine pour les variables de fréquence fondamentale et d'intonation est faible. Toutefois, on retrouve des différences significatives entre les durées des énoncés de la série 1 et de la série 2 dans la tâche de production. Ceci pourrait signifier qu'un certain effet d'apprentissage de la part des participants est présent, puisque pour tous les enfants, la série 1 a été présentée avant la série 2. Cet effet d'apprentissage

aurait pu être évité en variant l'ordre de présentation des différentes séries. Il pourrait aussi être intéressant de vérifier si les enfants apprennent véritablement entre les différentes séries. En effet, si l'on avait présenté une troisième série d'énoncés, est-ce que cette dernière aurait été réalisée encore plus rapidement que ses précédentes? Et dans l'éventualité où les séries de phrases seraient réalisées de plus en plus rapidement, quelle mesure serait la plus fiable: la plus lente, la plus rapide?

En ce qui a trait aux mesures de durée d'un énoncé, les mesures de fidélité intra-juge ont mis en évidence des corrélations quasi parfaites, mais une erreur systématique, les mesures au temps 1 étant en moyenne de quelques millisecondes supérieures à celles des temps 2. Il faut néanmoins noter que la même différence est présente tant pour les enfants dysarthriques que pour les non dysarthriques (elle affecte donc la durée de tous les énoncés de la même façon). Ceci correspond à des différences de 15 ms pour les déclaratives et de 9 ms pour les interrogatives. Ces différences de durée sont très courtes, voire quasi négligeables si on les compare aux durées totales des énoncés. De plus, ces différences relevées pourraient peut-être s'expliquer par des difficultés d'analyse subjective (il est en effet difficile de déterminer exactement où se termine un énoncé à plus ou moins quelques millisecondes), ainsi que par le moyen utilisé pour déterminer la durée (en effet, le logiciel *SpeechViewer 1* ne permet pas de déplacer les curseurs à la milliseconde près: il existe des sauts de 2 ou 3 ms accessibles au moyen de la barre d'espacement; ainsi que des sauts d'environ 13 ms disponibles au moyen de la touche *TAB* du clavier de l'ordinateur). En somme, il est donc possible de qualifier les mesures de fidélité intra-juge de suffisamment bonnes pour ne pas avoir affecté les résultats et conclusions de la présente étude.

Pour ce qui est de la sélection des sujets, tous les enfants dysarthriques proviennent du même centre de réadaptation et ont dû répondre aux mêmes exigences (voir les critères de sélection dans la section méthodologie). Du côté du groupe d'enfants non

dysarthriques, chacun d'entre eux est apparié selon l'âge, la taille et le sexe avec un enfant dysarthrique. Par la suite, des tests statistiques n'ont révélé aucune différence significative entre les deux groupes d'enfants pour leur âge et leur taille. Finalement, on peut conclure que ce facteur n'affecte pas la validité interne de la présente recherche, puisque les différents groupes de participants sont équivalents. Pour des recherches à venir, il pourrait s'avérer très pertinent de séparer les groupes d'enfants de façon différente. En effet, la présente étude fait ressortir des corrélations avec l'âge quant aux résultats des tâches de perception. Il pourrait donc être intéressant de former deux groupes d'enfants dysarthriques (par exemple: un groupe d'enfants âgés entre 6 et 8 ans, et un groupe d'enfants âgés entre 10 et 12 ans) et de les comparer à deux groupes d'enfants contrôles. De cette façon, on pourrait être vérifier si l'âge a un effet sur les résultats aux différentes tâches de perception.

Regardons maintenant la validité externe de la présente recherche, qui est liée au pouvoir de généralisation des résultats. Étant donné que seulement 14 enfants ont participé à la présente étude, le besoin de répliques s'impose si l'on veut assurer un certain pouvoir de généralisation des résultats.

Conséquences de la recherche

Tout d'abord, les conclusions de cette recherche remettent en question la croyance selon laquelle la dysarthrie développementale chez l'enfant n'est que le résultat d'un problème neuromoteur. En effet, puisqu'un déficit au niveau neurologique est présent chez les d'enfants présentant une déficience motrice cérébrale, et que chez les adultes avec trouble acquis, une atteinte au cerveau est susceptible d'entraîner des troubles de la perception (Pell et Baum, 1997), il était possible de soupçonner un trouble perceptuel chez les enfants. La présente étude suggèrent donc que la dysarthrie développementale pourrait

être, du moins chez les enfants plus jeunes, le résultat à la fois d'un trouble neuromoteur et de difficultés de perception de la prosodie.

Ces observations viennent expliquer en partie pourquoi il est si difficile d'évaluer le type de dysarthrie chez un jeune enfant dont l'origine du trouble est congénitale: il se pourrait que le problème soit plus complexe que cru dans le passé. Bien que l'analyse subjective soit un outil très intéressant de description des dysarthries, l'utilisation d'une grille de classification conçue pour les dysarthries acquises s'avère insuffisant pour classer les dysarthries développementales, du moins chez les jeunes enfants, indépendamment des conclusions de la présente étude. Ceci dit, il pourrait éventuellement être très pertinent de développer d'autres outils d'analyse objective beaucoup plus précis des dysarthries chez les jeunes enfants. En effet, en décrivant de façon objective les dysarthries développementales, peut-être pourrions-nous arriver à mieux les comprendre, les caractériser et les classer à partir d'une typologie objective.

Implications cliniques

Dans un premier temps, la présence éventuelle d'un trouble de la perception prosodique devrait influencer la conception des interventions orthophoniques effectuées auprès des enfants dysarthriques développementaux. En effet, il arrive fort souvent que les objectifs de traitement d'un enfant dysarthrique soient l'amélioration de l'intelligibilité générale de la parole, et que l'un des moyens soit l'obtention d'un meilleur contrôle de l'intonation. Cependant, si l'enfant perçoit mal les modifications prosodiques, il aura beaucoup de difficultés à intégrer les changements souhaités pour améliorer sa parole. Ainsi, l'efficacité du traitement orthophonique sera moins bonne. L'un des moyens qui pourrait être exploré pour remédier à ce problème pourrait être l'utilisation d'une aide pour signifier les différences à l'enfant, tel le logiciel *SpeechViewer*. En effet, ce logiciel offre la possibilité de démontrer les variations prosodiques non seulement à l'aide de l'entrée auditive, mais

aussi au moyen de la vision (et c'est précisément ce qui en fait l'intérêt). En voyant les variations prosodiques qu'il peut produire, l'enfant dysarthrique pourra plus facilement modifier soit son débit ou son intonation, de façon à améliorer son intelligibilité. Il est ici intéressant de mentionner qu'une étude visant à modifier des aspects prosodiques (intonation) chez une personne présentant une dysarthrie hypokinétique associée à la maladie de Parkinson à l'aide de logiciel *SpeechViewer* a obtenu des résultats encourageants (Le Dorze, Dionne, Ryalls, Julien et Ouellet, 1992). Il va sans dire qu'une telle étude, visant à vérifier les effets d'une intervention sur la prosodie chez un enfant dysarthrique développemental, serait d'un grand intérêt, puisque l'on pourrait évaluer si l'utilisation du *SpeechViewer* permet de compenser certains déficits de la perception prosodique soupçonnés.

Dans un deuxième temps, un trouble de la perception prosodique est susceptible de créer des confusions chez l'enfant lorsqu'il est soumis à des phrases syntaxiquement identiques comme il a été question jusqu'à présent dans cette étude. En effet, il est possible que si l'enfant dysarthrique ne perçoit pas les différentes intonations marquant les types de phrases, il interprète mal le sens d'un énoncé. Ceci pourrait éventuellement lui causer des situations de handicap par rapport aux autres enfants de son âge.

CONCLUSION

Au terme de cette étude, on a une meilleure idée de la façon dont les enfants dysarthriques développementaux se comparent à des enfants non dysarthriques pour la perception et la production de la prosodie. Les objectifs initiaux de la recherche ont donc été atteints. Les principaux aspects soulignés par la présente étude sont que les enfants dysarthriques développementaux dont l'étiologie du trouble est une déficience motrice cérébrale ne semblent pas percevoir la prosodie linguistique de la même façon que les enfants non dysarthriques, pour des tâches de discrimination et d'identification. De plus, ces différences de la perception prosodique influencent peut-être la production de la parole, qui chez les enfants dysarthriques, est perturbée en raison des troubles neuromoteurs. De ceci, on pourrait donc dire que les dysarthries développementales sont, du moins chez les jeunes enfants, le résultat d'atteintes neuromotrices et possiblement de troubles de la perception. Ce dernier point mérite une exploration plus poussée.

Dans les cas de déficience motrice cérébrale, aucun site de lésion ne peut clairement être mis en évidence dans le cerveau des enfants. Il est alors question de *dysfonction neurologique diffuse*, ou encore uniquement de *déficience motrice cérébrale*, sans davantage de précision. Cependant, les résultats ci-haut mentionnés démontrent bien que la perception semble différer chez les enfants dysarthriques par rapport aux enfants non dysarthriques. Il est donc possible de penser qu'une atteinte du fonctionnement du cerveau, aussi subtile soit-elle, est susceptible de provoquer des différences dans la perception, dans le cas présent, de la prosodie. Ceci serait donc en accord avec les études portant sur les difficultés de perception prosodique dont il a été question dans la recension des écrits du présent mémoire.

De plus, la présente recherche souligne aussi le fait que, comme chez les adultes avec troubles acquis, les enfants dysarthriques développementaux ont aussi des troubles de la

production prosodique caractérisés par un ralentissement du débit, une diminution de la différenciation (intonation et variation de fréquence fondamentale) entre deux phrases appariées syntaxiquement et une diminution des variations d'intonation pour un énoncé donné. Cela indique donc qu'autant pour les adultes avec troubles acquis que pour les enfants avec troubles développementaux, les perturbations de la prosodie font partie des dysarthries et sont donc susceptibles de nuire à l'intelligibilité de la parole et éventuellement provoquer des situations de handicap. Pour cette raison, il devient important d'intervenir au niveau de la prosodie.

Cependant, on ne saurait être trop prudent quant à la généralisation des résultats de la recherche. En effet, seul un nombre relativement petit d'enfants (7 dysarthriques et 7 non dysarthriques) ont participé à l'étude, rendant ainsi les répliques nécessaires pour confirmer les observations. À cet effet, un autre type d'étude, plus puissante qu'une analyse de corrélation (à partir de laquelle aucune relation causale ne peut être établie), pourrait aussi être employée pour augmenter le pouvoir de généralisation.

Suite à ces observations, il ressort néanmoins clairement que les dysarthries développementales doivent être étudiées et faire l'objet de recherches à part entière. En effet, on ne peut utiliser tout le matériel et les connaissances qui ont été développés auprès d'adultes avec des dysarthries acquises, puisque ces dernières ne représentent pas la réalité des enfants avec troubles développementaux. Peut-être est-ce ici le plus grand apport de cette étude réalisée auprès d'enfants dysarthriques développementaux.

RÉFÉRENCES

- Abacus Concepts, SuperANOVA (1989). Berkley, CA : Abacus Concepts Inc.
- Amarenco, P., Hauw, J.-J. (1990). Cerebellar infarction in the territory of the anterior and inferior cerebellar artery. A clinicopathological study of 20 cases, *Brain*, 113, 139-155
- Baum, S.R., Pell, M.D. (1997). Production of affective and linguistic prosody by brain-damaged patients, *Aphasiology*, 11, 177-198.
- Beach, C.M., Katz, W.F., Skowronski, A. (1996). Children's processing of prosodic cues for phrasal interpretation, *Journal of the Acoustical Society of America*, 99, 1148-1160.
- Blumstein, S.E. (1978). The production of Speech in Pathology and Ontogeny. In : Caramazza, A., Zurif, E. (Eds). *Language acquisition and language breakdown : parallels and divergences*, Baltimore : The Johns Hopkins University Press.
- Bobath, B. (1967). Very early treatment of cerebral palsy, *Developmental Medicine and Child Neurology*, 9, 373-390.
- Cohen, M.J., Branch, W.B., Hynd, G.W. (1994). Receptive prosody in children with left or right hemisphere dysfunction, *Brain and Language*, 47, 171-181.
- Cohen, M., Prather, A., Town, P., Hynd, G. (1990). Neurodevelopmental differences in emotional prosody in normal children and children with left and right temporal lobe epilepsy, *Brain and Language*, 38, 122-134
- Colton, R.H., Casper, J.K. (1996). *Understanding Voice Problems : A Physiological Perspective for Diagnosis and Treatment*, Baltimore, MD : Williams & Wilkins.
- Cooper, W.E., Eady, S.J., Mueller, P.R. (1985). Acoustical aspects of contrastive stress in question-answer contexts, *Journal of the Acoustical Society of America*, 77, 2142-2156.
- Cooper, W.E., Klouda, G.V. (1987). Intonation in aphasic and right-hemisphere-damaged patient. In Ryalls, J. H. (Ed.), (1987). *Phonetic Approches to Speech Production in Aphasia and Related Disorders* (pp. 59-80), Boston, MA : College Hill Press
- Danly, M., Cooper, W.E., Shapiro, B. (1983). Fundamental frequency, language processing, and linguistic structure in Wernicke's aphasia, *Brain and language*, 19, 1-24.

- Danly, M., Shapiro, B. (1982). Speech prosody in Broca's aphasia, *Brain and Language*, 16, 171-190
- Darley, F.L., Aronson, A.E., Brown, J.R. (1969a). Clusters of deviant speech dimensions in the dysarthrias, *Journal of Speech and Hearing Research*, 12, 462-496.
- Darley, F.L., Aronson, A.E., Brown, J.R. (1969b). Differential diagnosis patterns of dysarthria, *Journal of Speech and Hearing Research*, 12, 246-269.
- Darley, F.L. , Aronson, A.E., Brown, J.R. (1975). *Motor Speech Disorders*, Toronto : Saunders.
- Eady, S.J., Cooper, W.E. (1986). Speech intonation and focus location in matched statements and questions, *Journal of the Acoustical Society of America*, 80, 402-415.
- Gordon, N. (1996). Speech, language, and the cerebellum, *European Journal of Disorders of Communication*, 31, 359-367.
- Hegde, M. N. (1993). *Clinical Research in Communicative Disorders Principles and Strategies*, 2nd ed., San Diego, CA : Singular Publishing Group.
- Heilman, K.M., Bowers, D., Speedie, L., Coslett, H.B. (1984). Comprehension of affective and nonaffective prosody, *Neurology*, 34, 917-921.
- Joanette, Y., Goulet, P., Hannequin, D. (1990). *Right Hemisphere and Verbal Communication*, New York, NY : Springer-Verlag.
- Kent, R.D. (1976). Anatomical and neuromuscular maturation of the speech mechanism: evidence from acoustic studies, *Journal of Speech and Hearing Research*, 19, 423-439.
- Kent, R. D. (1997). *The Speech Sciences*, San Diego, CA : Singular Publishing Group.
- Kent, R.D. (1994). *Reference Manual for Communicative Sciences and Disorders, Speech and Language*, Texas : Pro-Ed.
- Kent, R.D., Rosenbek, J.C. (1982). Prosodic disturbance and neurologic lesion, *Brain and Language*, 15, 259-291.
- Klouda, G.V. , Robin, D.A., Graff-Radford, N.R., Cooper, W.E. (1988). The role of the callosal connections in speech prosody, *Brain and Language*, 35, 154-171
- Le Dorze, G., Dionne, L., Ryalls, J., Julien, M., Ouellet, L. (1992). The effects of speech-language therapy for a case of dysarthria associated with Parkinson's disease, *European Journal of Disorders of Communication*, 27, 313-324.

- Le Dorze, G., Lever, N., Ryalls, J., Brassard, C. (1995). Valeurs de certains paramètres prosodiques obtenus auprès de sujets francophones sans troubles de la communication, *Folia Phoniatica et Logopaedica*, 47, 39-47.
- Le Dorze, G., Ouellet, L., Ryalls, J. (1994). Intonation and speech rate in dysarthric speech, *Journal of Communication Disorders*, 27, 1-18.
- Le Dorze, G., Ryalls, J., Brassard, C., Boulanger, N., Ratté, D., (1998), A comparison of the prosodic characteristics of the speech of people with Parkinson's disease and Friedreich's ataxia with neurologically normal speakers; *Folia Phoniatica et Logopaedica*; 50, 1-9.
- Lehiste, I.P. (1970). *Suprasegmentals*, Cambridge, MA : MIT Press.
- Lethlean, B.J. , Chenery, H.J. , Murdoch, B.E. (1990). Disturbed respiratory and prosodic function in Parkinson's disease: A perceptual and instrumental analysis, *Australian Journal of Human Communication Disorders*, 18, 83-97.
- Lieberman, P. (1967). *Intonation, Perception and Language*, Cambridge, MA : MIT Press.
- Linders, B., Massa, G.G., Boersma, B., Dejonckere, P.H. (1995). Fundamental voice frequency and jitter in girls and boys measured with electroglottography : influence of age and height; *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 33, 61-65.
- Love, R.J. (1992). *Childhood Motor Speech Disability*, Boston, MA : Allyn and Bacon.
- Monrad-Krohn, G.H. (1947). Dysprosody or altered "melody of language", *Brain*, 70, 405-415.
- Most, T. , Frank, Y. (1991). The relationship between the perception and the production of intonation by hearing-impaired children, *The Volta Review*, 1991: 301-309
- Nation, J.E., Aram, D.M. (1982). *Diagnosis of Speech and Language Disorders in Adults*, 2nd ed., Austin, TX : Pro-Ed.
- Ouellet, L. (1992). *Une étude acoustique de la prosodie dans la dysarthrie*, Mémoire de maîtrise en orthophonie, Université de Montréal.
- Pell, M.D. , Baum, S.R. (1997). The ability to perceive and comprehend intonation in linguistic and affective contexts by brain-damaged adults, *Brain and Language*, vol. 57, 80-99.
- Robertson, S.J., Thomson, F. (1986). *Working with dysarthric clients. A practical guide to therapy for dysarthria*, Tucson, AZ : Communication Skills Builders.

- Robin, D.A., Klouda, G.V., Hug, L.N. (1991). Neurogenic disorders of prosody. In Vogel, D., Cannito, M. P. (Eds.), *Treating Disordered Speech Motor Control for Clinicians by Clinicians*, Austin, TX : Pro-Ed.
- Robin, D.A, Tranel, D., Damasio, H. (1990). Auditory perception of temporal events in patients with right and left cerebral damage, *Brain and Language*, 39, 539-555.
- Rosenbek, J.C., Lapointe, L.L. (1985). The dysarthrias: description, diagnosis and treatment. In: Johns, D. F. (Ed.), *Clinical Management of Neurogenic Disorders*, Boston, MA : Little, Brown and company.
- Ross, E.D. (1981). The aprosodias: Functional-anatomic organization of the affective components of language in the right hemisphere, *Archives of Neurology*, 38, 561-569.
- Ross, E.D., Harney, J.H., deLacoste-Utamsing, C., Purdy, P.D. (1981). How the brain integrates affective and propositional language into a unified behavioral function, *Archives of Neurology*, 38, 745-748.
- Ross, E.D., Mesulam, M.-M. (1979). Dominant language functions of the right hemisphere? Prosody and emotional gesturing, *Archives of Neurology*, 36, 144-148.
- Ryalls, J. H. (1982). Intonation in Broca's aphasia, *Neuropsychologia*, 20, 355-360.
- Ryalls, J., Joannette, Y., Feldman, L. (1987). An acoustic comparison of normal and right-hemisphere-damaged speech prosody, *Cortex*, 23, 685-94.
- Ryalls, J., Le Dorze, G., Lever, N., Ouellet, L., Larfeuil, C. (1994). The effects of age and sex on speech intonation and duration for matched statements and questions in French, *Journal of the Acoustical Society of America*, 95 , 2274-2276.
- Ryalls, J. (1996). *A basic Introduction to Speech Perception*, San Diego, CA : Singular Publishing Group Inc.
- Shapiro, B., Danly, M. (1985). The role of the right hemisphere in the control of speech prosody in propositional and affective contexts, *Brain and Language*, 25, 19-36.
- Snow, D. (1994). Phrase-final syllable lengthening and intonation in early child speech, *Journal of Speech and Hearing Research*, 37, 831-840.
- Speedie, L.J., Coslett, B., Heilman, K.M. (1984). Repetition of affective prosody in mixed transcortical aphasia, *Archives of Neurology*, 41, 268-270.
- Tompkins, C.A. , Mateer, C.A. (1985). Right hemisphere appreciation of prosodic and linguistic indications of implicit attitude, *Brain and Language*, 24, 185-203.

- Weintraub, S., Mesulam, M.-M., Kramer, L. (1981). Disturbances in prosody A right-hemisphere contribution to language, *Archives of Neurology*, 38, 742-744.
- Wertz, R.T. (1985). Neuropathologies of speech and language: an introduction to patient management. In: Johns, D. F. , (Ed.), *Clinical Management of Neurogenic Communication Disorders*, Boston, MA : Little, Brown and company.
- Wilson, D.K. (1987). *Voice Problems of Children*, 3rd ed., Baltimore, MD : Williams and Wilkins.
- Yorkston, K.M. , Beukelman, D.R. (1981). Ataxic dysarthria: treatment sequences based on intelligibility and prosodic considerations, *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 46, 398-404.
- Yorkston, K.M., Beukelman, D.R., Bell, K.R. (1988). *Clinical Management of Dysarthric Speakers*, Boston, MA : College-Hill Press.
- Zemlin, W.R. (1988). *Speech and Hearing Science. Anatomy and Physiology*, 3rd ed., Englewood Cliffs, NJ : Prentice Hall.

ANNEXE 1

Liste des phrases stimuli pour les tâches de perception et de production*Série 1: Discrimination*

- 1-1. a) Il fait beau aujourd'hui.
 1-1. b) Il fait beau aujourd'hui?
 1-2. a) Il m'invite à dîner.
 1-2. b) Il m'invite à dîner?
 1-3. a) Ils sont allés nager.
 1-3. b) Ils sont allés nager?
 1-4. a) Son chat est plutôt laid.
 1-4. b) Son chat est plutôt laid?
 1-5. a) Elle a lu un roman.
 1-5. b) Elle a lu un roman?
 1-6. a) Son spectacle était bon.
 1-6. b) Son spectacle était bon?
 1-7. a) Il est chez son cousin.
 1-7. b) Il est chez son cousin?
 1-8. a) Ton chien est très poilu.
 1-8. b) Ton chien est très poilu?
 1-9. a) Tu aimes beaucoup ses joues.
 1-9. b) Tu aimes beaucoup ses joues?
 1-10. a) Tu veux faire du vélo.
 1-10. b) Tu veux faire du vélo?

Série 2: Identification

- 2-1. a) La balle est sous ton lit.
 2-1. b) La balle est sous ton lit?
 2-2. a) On va bientôt manger.
 2-2. b) On va bientôt manger?
 2-3. a) Il a encore congé.
 2-3. b) Il a encore congé?
 2-4. a) Mon gâteau est mauvais.
 2-4. b) Mon gâteau est mauvais?
 2-5. a) Tu gardais les enfants.
 2-5. b) Tu gardais les enfants?
 2-6. a) Tu joues avec les moutons.
 2-6. b) Tu joues avec les moutons?
 2-7. a) Elle va au magasin.
 2-7. b) Elle va au magasin?
 2-8. a) La fille était perdue.
 2-8. b) La fille était perdue?
 2-9. a) L'avion est dans la boue.
 2-9. b) L'avion est dans la boue?
 2-10. a) Les amis sont dans l'eau.
 2-10. b) Les amis sont dans l'eau?

Notes: Pour la tâche de production prosodique, 5 paires de phrases seront prises dans chacune des 2 séries, pour un total de 10 paires de phrases-stimuli.

Cette liste a été inspirée de celle de Le Dorze et al., 1995.

ANNEXE 2**Formulaire de consentement****Autorisation de participation et d'enregistrement**

Je, soussigné _____, consens par la présente à ce que mon enfant _____ participe au projet de recherche suivant aux conditions décrites ci-dessous. Il va sans dire que la participation de mon enfant à la présente étude repose aussi sur sa volonté de prendre part au projet, ce qui sera confirmé par sa signature au bas du présent formulaire, après explication de la nature de sa participation.

Titre du projet

Étude des différences de production et de perception prosodiques entre des enfants dysarthriques développementaux et des enfants non dysarthriques pour des phrases interrogatives et déclaratives.

Responsables

Madame Guylaine Le Dorze, Ph. D., Professeure agrégée
École d'Orthophonie et d'Audiologie, Université de Montréal

Téléphone: _____ email: _____

Madame Isabelle Boivin, B. Sc. Orthophonie, Étudiante à la Maîtrise en orthophonie
Téléphone: _____ ou _____, email: _____

Objectifs du projet

Évaluer la perception de la prosodie linguistique chez des enfants dysarthriques développementaux par rapport à des enfants non dysarthriques.

Évaluer acoustiquement la production de la fréquence fondamentale, du débit et de l'intonation chez des enfants dysarthriques et des enfants non dysarthriques.

Nature de la participation

Mon enfant participera à trois courtes entrevues d'une durée d'environ 20 (vingt) minutes chacune. Lors de ces rencontres qui auront lieu soit au Centre Cardinal-Villeneuve ou à l'école Madeleine-Bergeron à Québec, un court interview sera enregistré sur bande audio afin d'être analysé ultérieurement. Il ou elle aura aussi à écouter des phrases et déterminer s'il s'agit de questions ou de déclaratives. Ensuite, l'enfant aura à lire à voix

haute 40 courtes phrases qui seront enregistrées sur disquette informatique pour être analysées ultérieurement.

Risques et bénéfices

La participation de mon enfant au projet de recherche décrit ci-dessus est tout à fait libre et ne lui fait courir aucun risque sur tous les plans. Il est entendu que sa participation n'aura aucun effet sur tout traitement auquel il ou elle sera éventuellement soumis et qu'il ou elle pourra à tout moment y mettre fin.

Confidentialité

Les enregistrements de la recherche demeureront strictement confidentiels et toute publication faisant suite à cette étude respectera le caractère confidentiel de la participation de mon enfant. En aucun temps, mon nom ou celui de mon enfant n'apparaîtra sur un document et cinq ans après le travail de l'étudiante ou publication de cette étude, tous les enregistrements de mon enfant seront détruits.

Je reconnais que la participation de mon enfant à ce projet est tout à fait volontaire et libre. Je certifie qu'on m'a donné verbalement toutes les explications nécessaires, qu'on a répondu aux questions de mon enfant ainsi qu'aux miennes et que l'on nous a laissé le temps voulu pour prendre notre décision.

Nom du ou des parent(s): _____ , _____

Signature(s): _____ , _____

Nom de l'enfant: _____ Signature de l'enfant: _____

Nom du témoin: _____

Signature du témoin: _____

Je soussignée, Isabelle Boivin, certifie avoir expliqué aux signataires intéressés les termes de la présente formule, avoir répondu aux questions qu'ils m'ont posées à cet égard et leur avoir indiqué qu'ils demeurent à tout moment libres de mettre fin à leur participation au projet de recherche décrit ci-dessus.

Nom de l'expérimentateur: Isabelle Boivin

Signature: _____

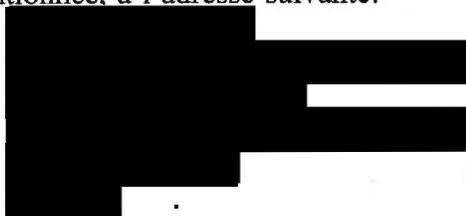
Fait à _____, le _____ 199_____.

ANNEXE 3

Formulaire de consentementAutorisation de consulter le dossier médical

Par la présente, j'autorise madame Isabelle Boivin, étudiante à la maîtrise en orthophonie à l'École d'Orthophonie et d'Audiologie de l'Université de Montréal, à consulter le dossier médical de mon enfant _____ afin de prendre les renseignements nécessaires à la réalisation de l'étude à laquelle il ou elle participe. Les données nécessaires concernent, entre autres, les notes de développement sensorimoteur, la nature des troubles associés à la déficience motrice cérébrale (DMC), le type de DMC et les suivis médical et orthophonique prodigués.

J'accepte que soit envoyé une copie des rapports médical, neurologique et orthophonique concernant mon enfant à madame Guylaine Le Dorze, Ph. D. , professeure agrégée à l'École d'Orthophonie et d'Audiologie de l'Université de Montréal et directrice de recherche de l'étudiante ci-haut mentionnée, à l'adresse suivante:

Confidentialité

Il est entendu que toutes les informations recueillies dans le dossier médical de mon enfant ne seront utilisées qu'aux fins de la présente étude et qu'elles ne seront discutées qu'avec la directrice de recherche de l'étudiante, soit madame Guylaine Le Dorze. Les données obtenues demeureront strictement confidentielles et en aucun temps, mon nom ou celui de mon enfant n'apparaîtra sur un document de nature publique. Cinq ans après publication du travail de l'étudiante, les copies des dossiers de mon enfant seront détruites.

Je déclare avoir lu et compris les termes du présent formulaire et être en accord avec son contenu.

Nom du ou des parents: _____ , _____

Signature(s): _____ , _____

Nom du témoin: _____ Signature: _____

Nom de l'étudiante: Isabelle Boivin Signature: _____

Fait à _____, le _____ 199____.

ANNEXE 4

Lettre aux parents accompagnant les formulaires de consentement

Chers parents,

Par la présente, nous désirons solliciter la participation de votre enfant à un projet de recherche effectué conjointement par une étudiante à la maîtrise en orthophonie à l'Université de Montréal et l'Institut de Réadaptation en Déficience Physique de Québec, site Cardinal-Villeneuve et l'École Madeleine-Bergeron. L'objectif de cette étude est d'abord d'avoir une meilleure idée de la façon dont les enfants ayant une dysarthrie (trouble de parole) se comparent à des enfants sans dysarthrie pour ce qui est de leur perception et de leur production de la mélodie de la parole (appelé en langage orthophonique *prosodie*). Ceci aura pour effet, en plus de l'enrichissement des connaissances dans ce domaine, de peut-être mettre en lumière une éventuelle relation entre un trouble de la perception et un trouble de la production de la mélodie de la parole chez des enfants dysarthriques, ce qui pourrait aider les orthophonistes à mieux comprendre les troubles de parole et donc à mieux intervenir auprès des enfants présentant de telles difficultés.

Vous trouverez, ci-joint à cette lettre, deux formulaires de consentement. Dans l'éventualité où vous et votre enfant accepteriez de participer à cette étude, nous vous demandons de bien vouloir signer et nous retourner ces deux formulaires de consentement, après en avoir pris connaissance. Une orthophoniste entrera alors en contact avec vous afin de déterminer un moment de rencontre pour le projet de recherche qui conviendra le mieux à l'horaire de votre enfant. Sachez que le projet a préalablement reçu toutes les approbations scientifiques et éthiques nécessaires à sa réalisation et surtout que vous et votre enfant êtes tout à fait libres de participer ou non à cette étude. Si vous avez des questions ou désirez obtenir des informations supplémentaires concernant cette recherche, vous pouvez vous adresser aux orthophonistes de l'École Madeleine-Bergeron ou du centre Cardinal-Villeneuve.

Nous vous remercions de l'attention que vous portez à cette étude et vous prions de recevoir nos sincères salutations.

Les orthophonistes de l'Institut de Réadaptation en Déficience Physique de Québec, site Cardinal-Villeneuve ainsi que de l'École Madeleine-Bergeron

ANNEXE 5

Copie de l'approbation scientifique du projet par le CODES-M. O. A.



Université de Montréal
Faculté de médecine
École d'orthophonie et d'audiologie

Le 5 novembre 1997

Madame Isabelle Boivin [REDACTED]
Étudiante à la maîtrise
École d'orthophonie et d'audiologie
Université de Montréal

Madame,

À titre de responsable du Comité des études supérieures pour la Maîtrise en orthophonie et audiologie (CODES-M.O.A.), j'ai le plaisir de vous informer que votre projet de mémoire a reçu un avis favorable de la part du jury qui l'a évalué.

Il importe de vous assurer que votre projet reçoive l'assentiment du Comité d'éthique de la recherche de la Faculté de médecine (C.E.R.F.M.) ou des institutions reconnues par le C.E.R.F.M. et de remettre une copie de la lettre d'acceptation du Comité d'éthique au responsable du CODES-M.O.A.

Dès l'obtention de cette approbation vous devez enregistrer votre sujet de recherche à la Faculté des études supérieures (formulaire FES ET.11). Les numéro(s) et date(s) d'approbation du ou des Comité(s) d'éthique sont nécessaires à l'enregistrement du projet.

Je vous prie d'accepter, Madame, l'expression de mes sentiments distingués.

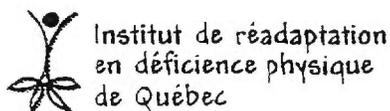
La responsable du CODES-M.O.A.



Bernadette Ska, Ph.D.
Professeure agrégée

ANNEXE 6

**Copie de l'approbation éthique de la recherche accordée par le Comité d'Éthique
de l'Institut de Réadaptation en Déficience Physique de Québec
(I. R. D. P. Q.)**



CERTIFICAT D'ÉTHIQUE

Québec, le 25 novembre 1997

Par la présente, le Comité d'éthique de la recherche de l'Institut de réadaptation en déficience physique de Québec, site François-Charon, atteste qu'il a évalué le projet de recherche intitulé :

«Étude de la production et de la perception prosodiques chez des enfants dysarthriques développementaux et des enfants non dysarthriques»

Préparé par :

Isabelle Boivin, chercheure responsable
Guylaine Le Dorze, Ph.D., co-chercheur

Les membres du Comité d'éthique de la recherche sont :

Président	M. Patrick Fougeyrollas, Ph.D., directeur scientifique
Co-présidente	Dre Lorraine Bégin, directrice des services professionnels
	Mme Lyne Beaugard (rep. de l'Université Laval)
	M. Clément Boucher (rep. Comité des usagers, site François-Charon)
	Mme Yolande Buteau (rep. du CM, site Louis-Hébert)
	Mme Rachelle Dutil (rep. du site Cardinal-Villeneuve)
	M. Michel Giroux (avocat, éthicien et conseiller juridique)
	Docteure Lucie Marcotte (rep. du CMDP, site François-Charon)
	M. Gilles Piché, (rep. du site François-Charon)
	Mme Nancy Roberge (rep. Comité des usagers, site Cardinal-Villeneuve)
	Mme Diane Rochefort (rep. du CECII, site Louis-Hébert)
	Mme Myreille St-Onge (soutien méthodologique, site François-Charon)
	Mme Johanne Trahan (soutien méthodologique, site Cardinal-Villeneuve)

Le Comité d'éthique de la recherche a révisé le protocole de recherche et nous certifions que cette recherche a obtenu notre accord au point de vue de l'éthique.

Patrick Fougeyrollas, Ph.D.
Président du Comité d'éthique de
la recherche et Dir. scientifique

Lorraine Bégin
Co-présidente du Comité d'éthique de la
recherche et Dir. des services professionnels

ANNEXE 7

Feuille de réponses: tâche de discrimination 1

Nom: _____

Date: _____

 Pareil	 Différent	 Pareil	 Différent
1. _____	_____	21. _____	_____
2. _____	_____	22. _____	_____
3. _____	_____	23. _____	_____
4. _____	_____	24. _____	_____
5. _____	_____	25. _____	_____
6. _____	_____	26. _____	_____
7. _____	_____	27. _____	_____
8. _____	_____	28. _____	_____
9. _____	_____	29. _____	_____
10. _____	_____	30. _____	_____
11. _____	_____	31. _____	_____
12. _____	_____	32. _____	_____
13. _____	_____	33. _____	_____
14. _____	_____	34. _____	_____
15. _____	_____	35. _____	_____
16. _____	_____	36. _____	_____
17. _____	_____	37. _____	_____
18. _____	_____	38. _____	_____
19. _____	_____	39. _____	_____
20. _____	_____	40. _____	_____

Feuille de réponses: tâche de discrimination 2

Nom: _____

Date: _____

 Pareil	 Différent	 Pareil	 Différent
41. _____	_____	61. _____	_____
42. _____	_____	62. _____	_____
43. _____	_____	63. _____	_____
44. _____	_____	64. _____	_____
45. _____	_____	65. _____	_____
46. _____	_____	66. _____	_____
47. _____	_____	67. _____	_____
48. _____	_____	68. _____	_____
49. _____	_____	69. _____	_____
50. _____	_____	70. _____	_____
51. _____	_____	71. _____	_____
52. _____	_____	72. _____	_____
53. _____	_____	73. _____	_____
54. _____	_____	74. _____	_____
55. _____	_____	75. _____	_____
56. _____	_____	76. _____	_____
57. _____	_____	77. _____	_____
58. _____	_____	78. _____	_____
59. _____	_____	79. _____	_____
60. _____	_____	80. _____	_____

ANNEXE 8

Feuille de réponses: tâche d'identification

Nom: _____

Date: _____

?	.	?	.
Question	Réponse	Question	Réponse
1. _____	_____	21. _____	_____
2. _____	_____	22. _____	_____
3. _____	_____	23. _____	_____
4. _____	_____	24. _____	_____
5. _____	_____	25. _____	_____
6. _____	_____	26. _____	_____
7. _____	_____	27. _____	_____
8. _____	_____	28. _____	_____
9. _____	_____	29. _____	_____
10. _____	_____	30. _____	_____
11. _____	_____	31. _____	_____
12. _____	_____	32. _____	_____
13. _____	_____	33. _____	_____
14. _____	_____	34. _____	_____
15. _____	_____	35. _____	_____
16. _____	_____	36. _____	_____
17. _____	_____	37. _____	_____
18. _____	_____	38. _____	_____
19. _____	_____	39. _____	_____
20. _____	_____	40. _____	_____

ANNEXE 9

Liste et ordre de présentation des paires d'énoncés composant la tâche de discrimination

Bloc 1

1. Il m'invite à dîner (.)
2. Son chat est plutôt laid(.)
3. Son spectacle était bon (.)
4. Tu veux faire du vélo (..)
5. Ils sont allés nager (??)
6. Tu aimes beaucoup ses joues (..)
7. Il est chez son cousin (?.)
8. Son chat est plutôt laid (..)
9. Elle a lu un roman (.)
10. Il fait beau aujourd'hui (..)
11. Tu aimes beaucoup ses joues (?.)
12. Ton chien est très poilu (.)
13. Son spectacle était bon (??)
14. Il fait beau aujourd'hui (??)
15. Tu veux faire du vélo (.)
16. Elle a lu un roman (..)
17. Il m'invite à dîner (??)
18. Ils sont allés nager (.)
19. Ton chien est très poilu (..)
20. Tu aimes beaucoup ses joues (??)
21. Son chat est plutôt laid (.)
22. Elle a lu un roman (?.)
23. Tu veux faire du vélo (??)
24. Il est chez son cousin (..)

Bloc 2

1. Il fait beau aujourd'hui (.)
2. Tu veux faire du vélo (.)
3. Son chat est plutôt laid (?.)
4. Ton chien est très poilu (.)
5. Il est chez son cousin (??)
6. Elle a lu un roman (?.)
7. Il m'invite à dîner (?.)
8. Ils sont allés nager (.)
9. Elle a lu un roman (.)
10. Tu veux faire du vélo (??)
11. Tu aimes beaucoup ses joues (?.)
12. Ton chien est très poilu (?.)
13. Il fait beau aujourd'hui (..)
14. Son chat est plutôt laid (??)
15. Il m'invite à dîner (??)
16. Elle a lu un roman (..)
17. Tu aimes beaucoup ses joues (??)
18. Il fait beau aujourd'hui (?.)
19. Tu veux faire du vélo (..)
20. Il fait beau aujourd'hui (??)
21. Son spectacle était bon (..)
22. Tu aimes beaucoup ses joues (.)
23. Il m'invite à dîner (..)
24. Ils sont allés nager (..)

Bloc 1

25. Son spectacle était bon (..)
26. Il m'invite à dîner (..)
27. Son spectacle était bon (?.)
28. Il est chez son cousin (?.)
29. Tu veux faire du vélo (?.)
30. Ils sont allés nager (?.)
31. Ton chien est très poilu (?.)
32. Il m'invite à dîner (?.)
33. Il fait beau aujourd'hui (?.)
34. Ton chien est très poilu (??)
35. Ils sont allés nager (..)
36. Tu aimes beaucoup ses joues (?.)
37. Elle a lu un roman (??)
38. Il est chez son cousin (??)
39. Son chat est plutôt laid (??)
40. Il fait beau aujourd'hui (?.)

Bloc 2

25. Son spectacle était bon (?.)
26. Il est chez son cousin (?.)
27. Son chat est plutôt laid (..)
28. Ton chien est très poilu (..)
29. Tu aimes beaucoup ses joues (..)
30. Ils sont allés nager (??)
31. Ton chien est très poilu (??)
32. Son spectacle était bon (??)
33. Tu veux faire du vélo (?.)
34. Son chat est plutôt laid (?.)
35. Il est chez son cousin (..)
36. Ils sont allés nager (?.)
37. Son spectacle était bon (?.)
38. Elle a lu un roman (??)
39. Il m'invite à dîner (?.)
40. Il est chez son cousin (?.)

ANNEXE 10

Liste et ordre de présentation des énoncés composant la tâche d'identificationBloc 1

1. L'avion est dans la boue?
2. La balle est sous ton lit?
3. Elle va au magasin.
4. Mon gâteau est mauvais.
5. Tu gardais les enfants?
6. Les amis sont dans l'eau?
7. Il a encore congelé?
8. L'avion est dans la boue.
9. La fille était perdue.
10. On va bientôt manger?
11. Tu gardais les enfants.
12. La balle est sous ton lit.
13. Elle va au magasin?
14. Tu joues avec les moutons.
15. La fille était perdue?
16. On va bientôt manger.
17. Les amis sont dans l'eau.
18. Mon gâteau est mauvais?
19. Tu joues avec les moutons?
20. Il a encore congelé.

Bloc 2

1. Tu joues avec les moutons.
2. L'avion est dans la boue?
3. Tu gardais les enfants.
4. On va bientôt manger.
5. La fille était perdue?
6. Il a encore congelé.
7. Elle va au magasin?
8. Mon gâteau est mauvais.
9. Les amis sont dans l'eau.
10. Tu joues avec les moutons?
11. La balle est sous ton lit.
12. La fille était perdue.
13. Tu gardais les enfants?
14. Les amis sont dans l'eau?
15. Elle va au magasin.
16. La balle est sous ton lit?
17. Mon gâteau est mauvais?
18. L'avion est dans la boue.
19. On va bientôt manger?
20. Il a encore congelé?

ANNEXE 11

Liste et ordre de présentation des énoncés composant la tâche de productionBloc 1

1. Mon gâteau est mauvais.
2. Il fait beau aujourd'hui.
3. Ils sont allés nager?
4. Son chat est plutôt laid.
5. La balle est sous ton lit.
6. Il a encore congelé?
7. Les amis sont dans l'eau.
8. On va bientôt manger.
9. Il m'invite à dîner.
10. On va bientôt manger?
11. Tu veux faire du vélo?
12. Mon gâteau est mauvais?
13. Il a encore congelé.
14. Il m'invite à dîner?
15. Son chat est plutôt laid?
16. Il fait beau aujourd'hui?
17. Les amis sont dans l'eau?
18. Tu veux faire du vélo.
19. Ils sont allés nager.
20. La balle est sous ton lit?

Bloc 2

1. Son chat est plutôt laid?
2. Il fait beau aujourd'hui.
3. Tu veux faire du vélo.
4. Il a encore congelé.
5. Les amis sont dans l'eau?
6. La balle est sous ton lit?
7. On va bientôt manger?
8. Mon gâteau est mauvais?
9. Tu veux faire du vélo?
10. Il fait beau aujourd'hui?
11. Il m'invite à dîner.
12. Ils sont allés nager.
13. Il a encore congelé?
14. La balle est sous ton lit.
15. Son chat est plutôt laid.
16. Les amis sont dans l'eau.
17. Mon gâteau est mauvais.
18. On va bientôt manger.
19. Ils sont allés nager?
20. Ils m'invitent à dîner?