

Université de Montréal

Conscience phonologique et apprentissage de la lecture

Par

André Courcy

École d'orthophonie et d'audiologie

Faculté de médecine

Thèse présentée à la Faculté des études supérieures

en vue de l'obtention du grade de
Philosophiæ Doctor (Ph. D.)
en sciences biomédicales
option orthophonie

décembre 2000



© André Courcy, 2000

W
4
U58
2001
v. 062

Université de Montréal

Émission phonétique et graphologique de la lecture

Dr. J.

Centre de la lecture

École d'orthographe et d'écriture

Faculté de médecine

Thèse présentée à la suite des études universitaires

en vue de l'obtention du grade de

Maîtrise en lettres (M.L.)

en lettres linguistiques

pour admission

Université de Montréal

1962, Montréal, Québec



Université de Montréal
Faculté des études supérieures

Cette thèse intitulée :

Conscience phonologique et apprentissage de la lecture

présentée par

André Courcy

a été évaluée par un jury composé des personnes suivantes

Guylaine Le Dorze

présidente du jury

Renée Béland

directrice de recherche

Maryse Lassonde

membre du jury

Philippe Mousty

examinateur externe

représentant du doyen

Thèse acceptée le :

Sommaire

La lecture est un processus complexe nécessitant l'acquisition de nombreuses habiletés cognitives et linguistiques. Au cours des deux dernières décennies, une multitude de travaux, portant spécifiquement sur le traitement linguistique mis à contribution dans l'acquisition de la lecture, ont permis de mettre en lumière le fait qu'un déficit dans le traitement phonologique est à l'origine des difficultés de décodage d'un bon nombre d'enfants. C'est ainsi qu'un consensus s'est établi autour du rôle crucial de la conscience phonologique sur les premiers apprentissages de la lecture. De plus, il a été clairement démontré qu'il est possible de développer les habiletés de conscience phonologique par le biais de programmes d'entraînement. Mises à part quelques rares études, peu d'essais cliniques ont été menés auprès d'enfants identifiés précocément à risque de présenter un trouble d'acquisition de la lecture. Les mesures prises en pré et post-entraînement apparaissent souvent insuffisantes et, de plus, les stimuli utilisés dans ces programmes sont majoritairement des mots, ce qui peut créer des biais lexico-sémantiques. De plus, les éléments contribuant aux faibles habiletés de conscience phonologique d'enfants en difficulté n'ont pas été clairement démontrés. Il a été suggéré que des déficits phonologiques sous-jacents soient reliés aux difficultés de conscience phonologique et de lecture.

L'objectif principal de ce projet de recherche est de vérifier s'il est possible, à l'aide d'un programme d'entraînement à la conscience phonologique, de consolider une partie du système phonologique, notamment l'élaboration des représentations phonologiques sous-jacentes d'enfants prélecteurs identifiés à risque d'éprouver des difficultés d'apprentissage de la lecture.

Lors d'une étape préliminaire, l'élaboration et l'administration de tâches de conscience phonologique auprès d'enfants prélecteurs normaux et à risque a fourni des informations développementales de cet aspect chez les franco-québécois. Par la suite, une démarche de dépistage précoce des enfants à risque d'éprouver des difficultés ultérieures d'apprentissage de la lecture a été élaborée et expérimentée. Cette démarche conjugait les observations des enseignantes consignées dans une liste d'indicateurs (Early identification of language-based reading disabilities: a checklist) traduite et adaptée en français, ainsi que des tâches expérimentales et standardisées.

Finalement, 26 enfants prélecteurs âgés de 6 ans et identifiés à risque d'éprouver des difficultés d'apprentissage de la lecture ont été répartis en deux groupes : un groupe expérimental de 13 enfants a reçu un entraînement à la conscience phonologique faisant un usage exclusif de non-mots et un groupe contrôle de 13 enfants a reçu un entraînement placebo. Les enfants de ces deux groupes ont été divisés en sous-groupes de 3 à 4 enfants et ont été rencontrés à raison de 4 rencontres hebdomadaires de 30 minutes durant 10 semaines. Enfin, un groupe de 12 enfants prélecteurs normaux n'a reçu aucun entraînement.

L'analyse des résultats des sujets expérimentaux et placebo a permis de constater l'efficacité du programme d'entraînement à la conscience phonologique dans des tâches de conscience phonologique ainsi que dans des tâches de lecture et dictée de non-mots. Ces résultats supportent l'idée que les pauvres performances de conscience phonologique sont reliées à une immaturité du système phonologique, notamment à l'élaboration des représentations phonologiques sous-jacentes.

Les résultats de ce projet auront des retombées importantes sur l'évaluation et l'intervention auprès des enfants franco-québécois diagnostiqués à risque de présenter des difficultés d'apprentissage de la lecture. De plus, dans le cadre de la réforme des programmes scolaires, le ministère de l'Éducation du Québec s'est vu convaincu, à partir des données de la présente thèse, d'ajouter des objectifs de conscience phonologique dans le nouveau programme de l'éducation préscolaire dans le but de favoriser la réussite des apprentissages ultérieurs de la lecture des jeunes enfants.

Table des matières

Sommaire	iii
Liste des tableaux	x
Liste des figures.....	xiii
Liste des sigles et abréviations.....	xv
Remerciements	xvi
Chapitre 1 : Introduction	1
La lecture.....	3
La conscience phonologique	5
La relation entre la conscience phonologique et la lecture	7
L'entraînement de la conscience phonologique	11
Chapitre 2 : Phonological awareness in french-speaking children at risk for reading disabilities	22
Acknowledgements	24
Abstract	24
Introduction	25
Method	26
Population.....	26
Assessments.....	27
Standardised tests.....	27
Metaphonological tests.....	27
Prodedure	27
Results	27

Standardised tests.....	27
Metaphonological tests	28
Interpretation of results	29
Conclusion	30
References.....	31

Chapitre 3 : L'identification précoce des enfants à risque d'éprouver des difficultés d'apprentissage de la lecture : utopie ou réalité.....39

Introduction.....	41
Trouble de traitement phonologique.....	42
Conscience phonologique	42
Accès lexical.....	45
Mémoire de travail.....	45
Production/perception de la parole	48
Trouble de langage expressif et/ou réceptif	50
Méthodologie	53
Participants	53
Procédure et matériel	54
Grille de Catts (1997).....	54
Tests standardisés et tâches expérimentales.....	55
Résultats.....	60
Grille de Catts (1997).....	60
Tests standardisés	63
Tâches expérimentales	64
Discussion	73
Conclusion	79

Références	81
------------------	----

Annexe 1 : Liste d'indicateurs pour l'identification précoce des troubles d'apprentissage de la lecture ayant pour origine des troubles linguistiques.....	87
---	-----------

Chapitre 4 : Early intervention in phonological awareness in french-speaking children identified at risk for reading disorders	89
Abstract	91
Introduction	92
Method	101
Participants	101
Procedure and material.....	103
Results	112
Discussion	141
Acknowledgements	147
References	148
Appendix A : Stimuli for Metaphonological Tests	152
Appendix B : Stimuli for Nonword Repetition Test	158
Length list.....	158
Structure complexity list	159
Appendix C : Examples of Phonological Awareness Training Tasks	160
Appendix D : Stimuli for Nonword Reading Test	161
Appendix E : Stimuli for Nonword Spelling Test.....	164

	ix
Chapitre 5 : Conclusion	169
Références.....	173
Appendice 1 : Rôle de la conscience phonologique dans l'acquisition de la lecture	xix
Appendice 2 : Formulaire de consentement	xlii
Appendice 3 : Consignes pour les épreuves de conscience phonologique	xliv
Appendice 4 : Lecture de non-mots (stimuli)	lvii
Appendice 5 : Dictée de non-mots (stimuli)	lxi
Appendice 6 : Noms des lettres et liens grapho-phonémiques	lxiii

Liste des tableaux

Chapitre 2 : Phonological awareness in french-speaking children at risk for reading disabilities

Table 1. Ten metaphonological experimental tasks.....32

Table 2. Mean scores for at risk and control group for standardised tests.....33

Table 3. Mean percentages for at risk and control group for measures of Metaphonology.....34

Table 4. Composite scores for syllabic and phonemic metaphonological tasks for at risk and control group.....35

Table 5. Developmental sequence of metaphonological tasks for at risk and control group36

Table 6. Number of children in each group performing above chance on the categorisation tasks37

Chapitre 3 : L'identification précoce des enfants à risque d'éprouver des difficultés d'apprentissage de la lecture : utopie ou réalité?

Tableau 1. Liste d'indicateurs pour l'identification précoce des troubles d'apprentissage de la lecture ayant pour origine des troubles linguistiques (Catts, 1997).....62

Tableau 2. Moyenne et écart-type des sujets à risque et normaux dans les tests standardisés.63

Tableau 3. Moyenne et écart-type des sujets à risque et normaux dans les tâches expérimentales du nom des lettres et des liens grapho-phonémiques64

Tableau 4. Moyenne et écart-type des sujets à risque et normaux dans les tâches expérimentales de conscience phonologique68

Tableau 5. Nombre de sujets à risque (N = 26) ayant obtenu des résultats se situant à différents niveaux d'écart-type de la moyenne des sujets normaux dans quatre tâches de conscience phonologique70

Tableau 6. Moyenne et écart-type des sujets à risque et normaux dans la tâche expérimentale de mémoire de mots.71

Tableau 7. Nombre de sujets à risque (N = 26) ayant obtenu des résultats se situant à différents niveaux d'écart-type de la moyenne des sujets normaux dans la tâche d'empan de mots71

Tableau 8. Moyenne et écart-type des sujets à risque et normaux dans les tâches expérimentales de répétition de non-mots72

Tableau 9. Nombre de sujets à risque (N = 26) ayant obtenu des résultats se situant à différents niveaux d'écart-type de la moyenne des sujets normaux dans les deux tâches de répétition de non-mots72

Chapitre 4 : Early intervention in phonological awareness in french-speaking children identified at risk for reading disorders

Table 1. Matching data of the risk group102

Table 2. Twelve metaphonological tests105

Table 3. Mean performances and standard deviations on pre-test measures for the three groups.....112

Table 4. Mean performances and standard deviations on posttest measures for the three groups.....113

Table 5. Comparison between normal and at-risk, and experimental and placebo subjects on pre-test phonological awareness measures. T-values and significance levels are reported.....	114
Table 6. Mean Pr and Br measures for the experimental and the placebo groups at pre-test and post-test in the rhyme categorization task	119
Table 7. Mean percentages of correct responses in pre-test and post-test for each syllabic structure and type of consonant for experimental and placebo groups. Results for phoneme blending, segmentation, final deletion and inversion tasks are reported.....	124
Table 8. Pre-test and post-test mean scores for each syllabic structure for experimental and placebo groups. Results for rhyme generation, syllable segmentation, and syllable inversion tasks are reported.....	125
Table 9. Main number of correct responses for length test (number of syllables)	127
Table 10. Main number of correct responses for structure complexity test.....	128
Table 11. Main percentage of correct responses for nonword reading test.....	136
Table 12. Main percentage of correct responses for writing to dictation test	137

Liste des figures

Chapitre 2 : Phonological awareness in french-speaking children at risk for reading disabilities

Figure 1. Composite scores obtained by Control and At Risk group in metaphonological tests involving syllable vs. phoneme units.....38

Chapitre 4 : Early intervention in phonological awareness in french-speaking children identified at risk for reading disorders

Figure 1. Pre-test and post-test mean scores in phoneme blending for experimental and placebo groups 116

Figure 2. Pre-test and post-test mean scores in phoneme segmentation for experimental and placebo groups 117

Figure 3. Pre-test and post-test mean scores in final phoneme deletion for experimental and placebo groups..... 117

Figure 4. Pre-test and post-test mean scores in phoneme inversion for experimental and placebo groups..... 118

Figure 5. Comparaison between experimental post-test and normal pre-test mean scores for phoneme segmentation task 121

Figure 6. Comparaison between experimental post-test and normal pre-test mean scores for phoneme inversion task 121

Figure 7. Comparaison between experimental post-test and normal pre-test mean scores for phoneme blending task 122

Figure 8. Comparaison between experimental post-test and normal pre-test mean scores for final phoneme deletion task 122

Figure 9. Pre-test mean scores per length of stimuli in nonwords repetition task for experimental, placebo and normal groups	129
Figure 10. Pre-test mean scores per syllabic structure of stimuli in nonwords repetition task for experimental, placebo and normal groups.....	130
Figure 11. Post-test mean scores per length of stimuli in nonwords repetition task for experimental, placebo and normal groups	132
Figure 12. Post-test mean scores per syllabic structure of stimuli in nonwords repetition task for experimental, placebo and normal groups.....	133
Figure 13. Mean percentages of nonwords of different structure correctly read in post-test for experimental and placebo groups.....	136
Figure 14. Mean percentages of nonwords of different structure correctly write in post-test for experimental and placebo groups.....	138

Liste des sigles et abréviations

Sigle ou abréviation : Signification

C :	Consonne
ÉVIP :	Échelle de Vocabulaire en Images Peabody
EOWPVT-R :	Expressive One Word Picture Vocabulary Test-Revised
PATP :	Phonological Awareness Training Program
V :	Voyelle
WISC-R :	Weschler Intelligence Scale for Children- Revised

Remerciements

Je tiens à remercier sincèrement Dr. Renée Béland, ma directrice de recherche, pour son encadrement, ses judicieux conseils ainsi que la richesse et la rigueur de son questionnement. Ce fût pour moi un réel privilège de faire équipe avec elle.

Je désire exprimer une reconnaissance toute spéciale aux enfants avec lesquels j'ai partagé des moments de vie particuliers à la découverte de l'aventure de l'apprentissage de la lecture. Leurs sourires, leur spontanéité et leur joie de vivre ont été des sources de stimulation. Un grand merci également à leurs parents, leurs enseignantes et à la direction de l'école qui nous ont permis de partager ces moments.

Je tiens à remercier les étudiantes de l'École d'orthophonie qui ont collaboré à certaines étapes de ce long processus. Spécifiquement, je désire exprimer toute ma gratitude à Myriam Babaï, Yannique Lapalme et Simone DellaBella qui ont été de précieux collaborateurs.

Finalement, « les mots sont trop petits » pour remercier Huguette et notre cher Olivier pour leur support, leur compréhension, leur patience et leur amour tout au long de ces cinq années qui ont mené à « l'écriture du livre de papa ». Et bravo à notre Noé qui déjà, a su

s'adapter à l'horaire de travail de son papa, en ayant attendu le dépôt de la thèse avant de nous arriver. Longue vie à nous tous !

Chapitre 1

Introduction

Si dans une société lettrée, 75% à 80% des enfants à qui est enseignée la lecture apprennent à lire en dépit de la méthode d'enseignement qui leur est présentée (Swank, 1994), il n'en demeure pas moins qu'un certain nombre ne parviennent pas à maîtriser la lecture. La lecture est un processus complexe qui nécessite l'acquisition de nombreuses habiletés cognitives et linguistiques permettant de développer deux habiletés distinctes: a) les habiletés de décodage et b) la compréhension des unités décodées. Les troubles d'acquisition de la lecture peuvent affecter l'une ou l'autre de ces habiletés ou les deux à la fois. La présente thèse a pour objet les habiletés de décodage qui consistent à convertir un code écrit (les lettres) en un code oral (les sons). L'habileté à décoder fait appel à un ensemble de processus conscients et inconscients plus ou moins automatisés selon les lecteurs. La maîtrise de l'interface entre les deux codes (oral et écrit) fait l'objet d'un apprentissage plus ou moins long et plus ou moins complexe selon le degré de transparence orthographique de la langue. Dans des langues telles que le français et l'anglais, où les correspondances lettres-sons sont plus opaques, un même son peut avoir plusieurs graphies (ex. le son /o/ en français) et inversement une même graphie peut avoir plusieurs correspondances sonores (ex. en = /ã/ dans encore /ãkɔr/ mais /ɛ/ dans doyn /dwajɛ/).

Les recherches des dernières décennies ont permis d'affirmer que des difficultés de décodage en lecture chez un bon nombre d'enfants s'accompagnent d'un déficit dans le traitement phonologique (Adams, 1990; Brady et Shankweiler, 1991; Catts, 1989; Crowder et Wagner, 1992; Shankweiler et Liberman, 1989; Stanovich, 1988; Swank, 1994; Torgesen, 1993; Torgesen, Wagner et Rashotte, 1994; Wagner, Balthazor, Hurley, Morgan, Rashotte, Shaner, Simmons et Stage, 1987; Wagner et Torgesen, 1987; Wagner, Torgesen, Laughon, Simmons et Rashotte, 1993). Les chercheurs se sont concentrés sur les différents aspects des troubles phonologiques rencontrés dans certaines formes de dyslexie

développementale, à savoir: a) les pauvres performances dans les habiletés métaphonologiques, b) les difficultés perceptuelles en discrimination et en identification phonémique, c) les difficultés en répétition de non-mots, et d) les déficits en mémoire de travail verbale. Aucune des études n'a toutefois mené de front et auprès d'une même population des investigations poussées sur tous les aspects du déficit phonologique. Ce programme de recherche vise à combler cette lacune en investiguant certaines dimensions du déficit phonologique de manière à rendre plus efficace l'établissement du diagnostic et l'intervention précoce auprès des enfants.

L'hypothèse centrale de cette thèse est que les difficultés de développement de la conscience phonologique et d'apprentissage de la lecture reposent sur un manque de maturation du système phonologique. L'objectif principal est de vérifier la possibilité de consolider une partie du système phonologique, notamment l'élaboration des représentations phonologiques sous-jacentes par le biais d'un programme d'entraînement à la conscience phonologique.

La lecture

Un bon nombre de recherches supportent l'idée d'une vision qualitative et simple du développement de la lecture (Hoover et Gough, 1990; Gough et Tunmer, 1986; Juel, Griffith et Gough, 1986; Vellutino et Denkla, 1991). Ces travaux suggèrent une conceptualisation de la lecture en deux composantes critiques : les habiletés de décodage qui consistent à transférer les lettres et groupes de lettres dans une forme phonologique ainsi que les habiletés de compréhension. L'utilisation des habiletés d'encodage phonologique et des connaissances orthographiques permettent la reconnaissance des mots

écrits tandis que l'utilisation des connaissances linguistiques et des connaissances du monde permet de saisir la signification de ces mêmes mots. Bien que chacune de ces composantes soit nécessaire pour la réussite en lecture, les habiletés de décodage sont critiques pour que les apprentis-lecteurs puissent accéder à une bonne compréhension de l'écrit dès le début de leur scolarité. En effet, ils ont d'abord besoin de décoder les mots d'une manière adéquate avant de pouvoir en saisir le sens.

Plusieurs modèles ont été proposés pour expliquer le processus de décodage en lecture. Par exemple, dans le modèle de Kamhi et Catts (1989), les mots entendus ou vus doivent être associés avec des concepts précédemment emmagasinés dans le lexique mental représentant le vocabulaire de l'individu. Ce lexique contient les informations au sujet de la forme phonologique ou visuelle des mots ainsi que leurs significations et les liens qui peuvent les unir les uns aux autres. Dans la modalité orale, la signification d'un mot est atteinte via les représentations phonologiques. Le résultat de l'analyse perceptuelle est une représentation des caractéristiques acoustiques et phonétiques utilisées par l'interlocuteur pour activer la représentation phonologique du mot dans le lexique. Pour la modalité écrite dans des langues alphabétiques telles l'anglais et le français, deux voies de traitement sont possibles : 1) la voie directe des représentations visuelles ou 2) la voie indirecte des représentations phonologiques. La voie directe utilisant les représentations visuelles des mots se traduit par une lecture globale à l'intérieur de laquelle un pairage est effectué entre la configuration visuelle perçue et la représentation visuelle d'un mot particulier faisant partie du lexique mental. Quant à la voie indirecte, elle exige que le lecteur utilise ses connaissances des correspondances grapho-phonémiques afin de recoder en phonèmes les lettres perçues visuellement. Ces phonèmes individuels sont ensuite fusionnés en une séquence phonologique et cette dernière est finalement pairée à une séquence similaire dans

le lexique. Le lecteur maîtrise alors un moyen de décoder des mots et même des non-mots qu'il n'a jamais vus auparavant. Cependant, pour réussir à décoder de cette façon, le lecteur doit avoir une conscience explicite de la structure phonologique des mots, en ce sens que les mots sont constitués de segments phonémiques. Cette habileté est appelée conscience phonologique.

La conscience phonologique

La conscience phonologique est généralement définie comme étant une connaissance explicite de la structure phonologique des mots dans le langage se manifestant par une capacité à manipuler les caractéristiques structurales du langage oral. Chez les enfants, la conscience phonologique se développe d'abord par des connaissances implicites des sons de la parole se manifestant grossièrement par une sensibilité à la structure des sons (ex.: rimes et allitérations...). Par la suite, à partir de 4 ans, les enfants démontrent une atteinte de connaissances explicites exigeant des habiletés d'analyse plus élaborées et conscientes (ex.: segmentation des mots en unités syllabiques et phonémiques).

Une grande diversité de tâches a été utilisée afin d'évaluer cet aspect et elles varient grandement quant aux types d'activités à effectuer (Chabon et Prelock, 1987; Stanovich, Cunningham et Cramer, 1984; Yopp, 1988). Adams (1990) a catégorisé les tâches d'évaluation de la conscience phonologique en six groupes représentant un éventail assez représentatif des différentes tâches retrouvées dans la littérature. Il s'agit des tâches de rimes, les tâches de segmentation syllabique, les tâches où l'intrus doit être trouvé, les tâches de segmentation phonémique, les tâches de fusionnement et les tâches de manipulation. Une vaste quantité d'activités peuvent être regroupées sous ces appellations:

1. Dans la catégorie des tâches de rime, il y a principalement la reconnaissance et la production de rimes (Stanovich, Cunningham et Cramer, 1984).
2. Dans la catégorie des tâches de segmentation syllabique, Adams (1990) englobe toutes les tâches où l'enfant doit isoler le phonème initial, d'un mot ou d'une syllabe, des phonèmes restants. La tâche de l'enfant consiste à produire soit le phonème initial ou le reste du mot ou de la syllabe (Rosner, 1975; Yopp, 1988). Ces tâches ressemblent de près aux tâches de rime.
3. Dans la catégorie des tâches où l'intrus doit être identifié se trouvent les épreuves où l'enfant doit indiquer lequel, parmi un choix de mots, ne partage pas le même phonème initial, médian ou final que le mot cible préalablement présenté (Stanovich, Cunningham et Cramer, 1984).
4. Dans la catégorie des tâches de segmentation phonémique se retrouvent les tâches où l'enfant doit prononcer un mot en séparant chacun des phonèmes qui le constituent (Yopp, 1988), les tâches où l'enfant doit produire juste un petit morceau du mot (Fox et Routh, 1975) et les tâches de comptage du nombre de phonèmes contenus dans un mot (Calfée, Lindamood et Lindamood, 1973; Liberman, et al., 1974).
5. La catégorie des tâches de manipulation regroupe les tâches de suppression phonémique (Bruce, 1964; Rosner, 1975), de substitution de phonèmes (Rosner, 1975), d'ajout de phonèmes, d'inversion de phonèmes et de "spoonerism" c'est-à-dire d'inversion du phonème initial de deux mots (ex. : sac lourd - lac sourd).

6. Enfin, la catégorie des tâches de synthèse inclut les tâches où l'enfant doit assembler des sons détachés afin de reconstituer le mot qu'ils forment (Chabon et Prelock, 1987).

La relation entre la conscience phonologique et la lecture

Le rôle de la conscience phonologique sur les premières acquisitions en lecture a été investigué dès le début des années 1970 et les résultats ont été si percutants qu'ils ont été qualifiés de "scientific success story" (Stanovich, 1987). En effet, la conscience des segments phonologiques des mots et l'habileté à les manipuler a été ciblée comme étant "...l'un des déterminants essentiels des premiers progrès en lecture et l'une des clés de la prévention de l'échec de cet apprentissage" (Stanovich, 1991, p.22).

Il a été proposé que la conscience phonologique joue un rôle particulièrement important dans l'apprentissage du décodage des mots écrits (Catts, 1989; Juel, 1988; Vellutino et Scanlon, 1991). En effet, le décodage requiert une compréhension de l'association entre les sons des mots et les symboles orthographiques qui représentent ces sons. Selon Swank et Catts (1994), l'apprentissage de cette association ne peut se faire sans la conscience phonologique.

Des études comparatives ayant comparé de bons et mauvais lecteurs ont révélé un lien étroit entre les habiletés de conscience phonologique et de lecture. Les bons lecteurs ont en effet démontré de bonnes habiletés de conscience phonologique tandis qu'à l'opposé, les mauvais lecteurs ont éprouvé des difficultés dans ces tâches (Fox et Routh, 1983). Bien que démontrant une forte corrélation entre les habiletés de conscience phonologique et les

performances en lecture, ces études comparatives n'ont pu établir l'existence d'un lien de causalité entre ces deux variables.

Des études de nature prédictive ont par contre été plus en mesure de supporter cette relation de causalité. En effet, de nombreuses études longitudinales indiquent que les performances des enfants des niveaux de maternelle et de première année soumis à des épreuves destinées à mesurer leur conscience phonologique sont de puissants précurseurs des habiletés de lecture (Blachman, 1984; Bradley et Bryant, 1983, 1985; Juel, 1988; Juel, Griffith et Gough, 1986; Lundberg, Olofsson et Wall, 1980; Mann et Ditunno, 1990; Share, Jorm, MacLean et Matthews, 1984; Stanovich, Cunningham et Cramer, 1984; Swank et Catts, 1994; Tornéus, 1984; Vellutino et Scanlon, 1987). De plus, plusieurs études récentes démontrent que cet effet de prédiction du succès des premières habiletés en lecture demeure, même lorsque les habiletés de conscience phonologique sont mesurées chez des enfants encore plus jeunes (Bryant, Bradley, MacLean et Crossland, 1989; Bryant, MacLean, Bradley et Crossland, 1990; MacLean, Bryant et Bradley, 1987; Scarborough, 1990). Finalement, les études ayant mis en application des programmes d'entraînement à la conscience phonologique sont probablement celles qui ont mis le plus clairement en évidence ce lien de causalité entre la conscience phonologique et l'apprentissage de la lecture. Ces études démontrent qu'une amélioration des habiletés de conscience phonologique suite à un programme d'entraînement conduisent à une bonification des habiletés de décodage (v.g. Ball et Blachman, 1988, 1991).

Cependant, à travers tous ces types d'études, le lien établi entre la conscience phonologique et la lecture est un lien corrélationnel et, comme le mentionnent Lundberg, Frost et Petersen (1988), ce type de lien laisse place à de nombreuses interprétations. De ce fait, les

chercheurs ont présenté des données supportant une variété d'hypothèses concernant la nature de la relation entre la conscience phonologique et la lecture.

La première hypothèse, avancée par les auteurs des études longitudinales et prédictives mentionnées ci-haut est que les habiletés de conscience phonologique sont un pré-requis à l'apprentissage de la lecture.

Une deuxième hypothèse est que l'apprentissage de la lecture permet ou à tout le moins facilite le développement de la conscience de la structure phonologique du langage oral (Ehri, 1987; Morais, 1991; Morais, Alegria et Content, 1987). Un des appuis importants en faveur de cette hypothèse provient des faibles performances à des tâches requérant l'identification et la manipulation de phonèmes démontrées par des adultes illétrés (Morais, Cary, Alegria et Bertelson, 1979), des pré-lecteurs (Wagner, Balthazar, Hurley, Morgan, Rashotte, Shaner, Simmons et Stage, 1987) et des lecteurs qui ont appris un langage écrit non alphabétique (Read, Zhang, Nie et Ding, 1986; Mann, 1986). En effet, toutes ces études ont montré que sans apprentissage de la lecture, les habiletés de conscience phonologique sont plus faibles que celles du lecteur. Une autre source appuyant cette interprétation est fournie par la nature des erreurs faites dans des tâches de conscience phonologique impliquant des mots qui contiennent plus de lettres que de phonèmes. Par exemple, les mots "rich" et pitch" ont le même nombre de phonèmes mais un nombre de lettres différent. Des enfants ou même des adultes ajoutent erronément un phonème au mot "pitch" dans une tâche de segmentation phonémique dans laquelle ils doivent prononcer ou compter chacun des sons (Bruck, 1992; Ehri et Wilce, 1980; Tunmer et Nesdale, 1982).

Enfin, une troisième hypothèse pose un lien bidirectionnel ou réciproque entre les habiletés de conscience phonologique et les habiletés en lecture (Perfetti, Beck, Bell et Hughes, 1987; Stanovich, 1986; Tunmer et Rohl, 1991). Selon cette hypothèse, certaines habiletés de conscience phonologique permettent ou du moins facilitent l'acquisition de la lecture tandis que subséquemment, l'acquisition d'habiletés en lecture rend possible le développement de certaines autres habiletés de conscience phonologique. Dans cette perspective hybride, l'étude longitudinale de Perfetti et al. (1987) sur des sujets de première année suggère que les habiletés de segmentation et de fusionnement phonémique partagent des liens de causalité différents avec la lecture. Les premiers apprentissages de la lecture faciliteraient les capacités ultérieures de segmentation phonémique tandis qu'à l'opposé, les habiletés de fusionnement phonémique favoriseraient les apprentissages subséquents de la lecture sans que ces dernières ne facilitent à leur tour le développement de nouvelles habiletés de fusionnement phonémique. Stanovich (1986) considère que la distinction faite entre les habiletés de segmentation et de fusionnement phonémique représente un cas particulier d'une distinction plus générale entre la sensibilité phonologique et la conscience phonologique ; la sensibilité phonologique faisant référence à une reconnaissance élémentaire des aspects phonologiques du langage oral tels que les rimes et les allitérations et la conscience phonologique faisant référence à une conscience plus élaborée des phonèmes individuels constituant les mots. Dans ce modèle, la sensibilité phonologique facilite les premières acquisitions de la lecture et l'apprentissage de la lecture à son tour, facilite les aspects de la conscience phonologique. Cette vision concorde donc avec les résultats de Perfetti et al. (1987). La sensibilité phonologique est suffisante pour les habiletés de fusionnement tandis que la conscience phonologique est nécessaire pour la segmentation phonémique.

L'entraînement de la conscience phonologique

Outre la valeur prédictive des habiletés de conscience phonologique sur les habiletés ultérieures en lecture, des résultats d'études d'entraînement menées dans différents pays indiquent que le développement de la conscience phonologique peut être stimulé. À ce titre, les résultats des premières études d'entraînement effectuées dans les années 1970 (e.g. Elkonin, 1973; Wallach et Wallach, 1976) ont suggéré l'idée qu'il est possible d'améliorer les habiletés de reconnaissance de mots lorsqu'un programme d'entraînement à la conscience phonologique est ajouté au programme traditionnel d'apprentissage de la lecture. Cependant, les données insuffisantes, la taille réduite des échantillons ainsi que les tentatives d'évaluer trop de composantes à la fois ont empêché d'isoler l'effet de l'entraînement de la conscience phonologique sur la lecture (Blachman, 1994). Il était alors possible de croire que les résultats obtenus ne reflétaient que la plus grande quantité de temps dévolu aux activités reliées à la lecture plutôt qu'au contenu particulier de ces activités.

Dans le but de mesurer plus spécifiquement l'effet de l'entraînement à la conscience phonologique sur l'apprentissage de la lecture, les études effectuées à partir du début des années 1980 (Ball et Blachman, 1988, 1991; Blachman, Ball, Black et Tangel, 1994; Bradley et Bryant, 1983, 1985; Byrne et Fielding-Barnsley, 1991, 1993; Content, Kolinsky, Morais et Bertelson, 1986; Cunningham, 1990; Hohn et Ehri, 1983; Lundberg, 1987; Lundberg, Frost et Peterson, 1988; Olofsson et Lundberg, 1983, 1985; Tornéus, 1984) ont porté sur des enfants pré-lecteurs. Les résultats de ces études ont été unanimes à démontrer que les jeunes enfants peuvent devenir phonologiquement plus conscients avant même d'être exposés à un apprentissage formel de la lecture tel qu'enseignée dans les classes du

niveau de première année. De plus, ces études ont clairement démontré les effets positifs de l'entraînement à la conscience phonologique sur l'apprentissage de la lecture. Sur ce dernier point, Adams (1990) a conclu que : "L'évidence est irrésistible : en ce qui a trait à l'objectif de l'enseignement efficace de la lecture, l'entraînement explicite à la conscience phonémique est d'une valeur inestimable" (p.331).

Évidemment, ces programmes d'entraînement varient en fonction des types d'activités suggérées, de la durée et de la fréquence de l'entraînement, du contexte dans lequel il se déroule (ex: en classe, en sous-groupes, individuellement) et des personnes qui en font l'application (ex: enseignants, chercheurs, orthophonistes, etc.). Afin d'isoler l'effet de l'entraînement à la conscience phonologique, plusieurs de ces études ont expérimenté un programme d'entraînement sans apprentissage explicite du lien grapho-phonémique (Cunningham 1990; Lundberg, 1987; Lundberg, Frost et Peterson 1988; Olofsson et Lundberg, 1983; Tornéus, 1984). Par exemple, Lundberg, et al. (1988) ont conçu un programme d'entraînement ayant pour objectif le développement de la conscience phonologique par le biais d'activités de détection et de production de rimes, de segmentation de phrases en mots et de segmentation syllabique et phonémique. D'une durée de huit mois, ce programme a été expérimenté quotidiennement en contexte de classe auprès de 235 enfants Danois non-lecteurs de niveau maternelle répartis en groupes de 15 à 20 enfants. Chaque session était d'une durée de 15 à 20 minutes. Il n'y avait aucun enseignement parallèle de la lecture ni du lien grapho-phonémique. Les résultats de Lundberg et al. (1988) ont démontré que la conscience phonologique peut être développée avant les habiletés en lecture et indépendamment de celles-ci puisque les enfants ayant participé au programme d'entraînement ont obtenu de meilleurs résultats aux tâches de conscience phonologique que ceux n'y ayant pas participé. En post-test, les deux groupes

d'enfants ne différaient pas quant à leurs habiletés de début de lecture mais, évalués à nouveau à la fin de leur première et deuxième année, les enfants du groupe expérimental réussissaient significativement mieux que les enfants du groupe témoin aux tâches de lecture.

Un autre sous-groupe de ces études récentes (Ball et Blachman, 1988, 1991; Blachman, Ball, Black et Tangel, 1994; Bradley et Bryant, 1983, 1985, 1991; Brady, Fowler, Stone et Winbury, 1994; Byrne et Fielding-Barnsley, 1991, 1993; Hohn et Ehri, 1983) a illustré le fait que la valeur de l'entraînement à la conscience phonologique peut être augmentée par l'ajout d'un enseignement explicite du lien grapho-phonémique. Par exemple, dans une étude longitudinale menée en Angleterre, Bradley et Bryant (1983, 1985) ont conçu et expérimenté un programme d'entraînement à la conscience phonologique à l'intérieur duquel il y avait un enseignement du lien grapho-phonémique. Ayant d'abord évalué les habiletés de conscience phonologique de 368 enfants âgés de 4 et 5 ans à l'aide de tâches de catégorisation de sons, ils ont réparti en 4 groupes 65 de ces enfants. Ces groupes ont été appariés en fonction du potentiel intellectuel, de l'âge, du sexe et des habiletés de catégorisation de sons. Deux de ces groupes ont été soumis à des tâches dans lesquelles ils devaient trouver parmi trois images, les deux contenant le même son. De plus, un de ces deux groupes représentait ce son commun avec des lettres de l'alphabet. Un groupe contrôle catégorisait les mêmes images selon leurs liens sémantiques tandis que le quatrième groupe ne recevait aucune intervention.

Les habiletés des trois premiers groupes ont été entraînées à l'intérieur d'un programme relativement limité de 40 sessions échelonnées sur une période de deux années. Les enfants du deuxième groupe qui ont été entraînés à catégoriser des sons ainsi que soumis à un

apprentissage des liens grapho-phonémiques sont ceux qui ont obtenu les meilleurs résultats aux tâches de lecture en post-test. Ainsi, comparativement aux enfants du premier groupe qui n'ont été entraînés qu'à la catégorisation de sons et aux enfants des deux groupes témoins, les enfants du deuxième groupe sont ceux qui ont le mieux réussi. Une étude contrôle effectuée 4 ans après la fin de l'étude originale a révélé que les enfants ayant bénéficié de l'entraînement à la catégorisation des sons combiné à un apprentissage des liens grapho-phonémiques demeuraient ceux qui réussissaient le mieux en lecture (Bradley, 1988). Enfin, une autre étude contrôle effectuée 7 ans après l'étude originale a rapporté les mêmes résultats (Bradley et Bryant, 1991).

Puisque cette étude de Bradley et Bryant (1983) ne comportait pas de groupe entraîné uniquement au lien grapho-phonémique, il était impossible de savoir si une telle condition pouvait suffire à mener à de meilleures performances dans le début des apprentissages de la lecture. Ball et Blachman (1988, 1991) ont mené une étude auprès de 90 enfants non-lecteurs de la maternelle distribués aléatoirement dans trois groupes distincts afin d'éclaircir cette question. Un des deux groupes expérimentaux était entraîné aux habiletés de segmentation et de fusionnement phonémique ainsi qu'aux liens grapho-phonémiques. Le deuxième groupe expérimental était soumis à des activités variées de langage impliquant l'écoute de récits en plus d'un entraînement explicite aux liens grapho-phonémiques utilisant les mêmes procédures et matériel que le premier groupe expérimental. Le troisième groupe ne recevait aucune intervention. Les groupes ne différaient pas au niveau de l'âge, du sexe, de la race, du niveau socio-économique, des résultats au Peabody Picture Vocabulary Test-Revised, de la connaissance du nom des lettres et des habiletés en lecture. D'une durée de 7 semaines, ce programme a été expérimenté à une fréquence de quatre périodes de 15 à 20 minutes par semaine auprès de

sous-groupes de 4 ou 5 enfants. Les résultats de cette étude ont démontré que les enfants du premier groupe soumis au programme d'entraînement à la conscience phonologique combiné à l'enseignement explicite du lien grapho-phonémique ont significativement mieux réussi que les enfants des deux autres groupes aux tâches de conscience phonologique et de lecture. De façon évidente, les enfants du second groupe n'ayant reçu que l'enseignement au lien grapho-phonémique ont obtenu des résultats similaires au premier groupe pour les habiletés à établir la correspondance entre les sons et les lettres mais ils ont également obtenu des résultats identiques au groupe témoin en ce qui a trait aux habiletés de conscience phonologique et de lecture. Il est donc clair, d'après ces résultats, que des habiletés de correspondances grapho-phonémiques sont insuffisantes pour favoriser de meilleures habiletés en début d'apprentissage de la lecture et qu'il est nécessaire de les jumeler aux habiletés de conscience phonologique pour observer un tel avantage.

Ce n'est que tout récemment que certains auteurs (Torgesen, Morgan et Davis, 1992; Torgesen, Davis et Wagner, 1993) se sont intéressés à l'impact d'un programme d'entraînement à la conscience phonologique chez des enfants considérés à haut risque d'éprouver des difficultés d'apprentissage de la lecture.

L'objectif de l'étude de Torgesen, Morgan et Davis (1992) était de comparer les effets de deux types de programmes d'entraînement à la conscience phonologique sur les performances en lecture de mots d'enfants de maternelle non-lecteurs. Un des programmes consistait à l'entraînement des habiletés de synthèse et d'analyse tandis que l'autre programme n'impliquait que l'entraînement aux habiletés de synthèse. Les auteurs n'ont pas jugé nécessaire d'inclure un groupe entraîné uniquement aux habiletés d'analyse étant

donné la forte évidence mise en lumière par l'étude de Fox et Routh (1984) de l'inefficacité d'une telle condition pour améliorer les performances en lecture. C'est ainsi que 143 enfants répartis en 7 classes ont été évalués en groupe-classe à partir d'un test de dépistage de la conscience phonologique "Screening Test of Phonological Awareness" (Torgesen et Bryant, 1993). De ce nombre, ils ont conservé 68 enfants ayant obtenu des résultats les situant entre le 15^{ième} et le 50^{ième} rang centile en jugeant que leurs faibles performances en conscience phonologique les plaçaient à risque d'éprouver des difficultés d'apprentissage de la lecture. En éliminant les enfants ayant un haut taux d'absentéisme, de sérieux problèmes de comportement ainsi que ceux dont les parents n'ont pas autorisé leur participation à l'étude, 51 enfants ont finalement été regroupés en 17 groupes de trois appariés en fonction de l'âge et des résultats au test de vocabulaire. Au hasard, chacun des enfants des groupes de trois ont été répartis dans un des trois groupes de l'étude. Étant donné la perte de trois sujets avant le début du programme, 48 enfants ont finalement pris part à ce projet.

Torgesen et al. (1993) ont constaté qu'il y avait tout de même 30% des enfants à risque d'éprouver des difficultés de lecture, c'est-à-dire qui avaient obtenu de faibles résultats lors de l'évaluation de leurs habiletés de conscience phonologique en pré-test, qui n'ont démontré aucune amélioration de leur conscience phonologique malgré leur participation à un programme d'entraînement.

Mais les résultats les plus importants de cette étude concernent le fait que malgré que les enfants ayant bénéficié du programme d'entraînement aux habiletés de synthèse aient développé de grandes habiletés de fusionnement, ils n'ont pas démontré de différence significative dans leurs capacités de lecture de mots, comparativement aux enfants du

groupe témoin. Seuls les enfants ayant participé au programme d'entraînement aux habiletés de synthèse et d'analyse ont réussi à démontrer une telle différence, suggérant ainsi l'idée qu'il est nécessaire d'exposer les enfants aux deux types de tâches afin de maximiser leurs chances de succès en lecture.

Enfin, la taille de l'effet est relativement petite pour les habiletés d'analyse du groupe ayant participé au programme d'entraînement aux habiletés de synthèse et d'analyse. Si un changement de 2 points ou moins est défini comme étant significatif d'une non-amélioration, presque le tiers des enfants de ce groupe n'ont pas répondu à l'entraînement des habiletés d'analyse reçu. Observant que les habiletés de synthèse sont plus faciles à acquérir que les habiletés d'analyse, les auteurs concluent qu'il est donc possiblement avantageux de débiter l'entraînement par les habiletés de synthèse.

Leur seconde étude d'entraînement aux habiletés d'analyse et de synthèse (Torgesen et Davis, 1996) avait pour objectif d'observer l'étendu des différences individuelles en réponse au programme ainsi que la détermination de la variable pré-entraînement la plus prédictive de cette variabilité. De nature longitudinale, les habiletés d'analyse et de synthèse ont été mesurées à trois reprises (au début, au milieu et à la fin du programme) pour chacun des enfants. Administré auprès de 60 enfants identifiés à risque d'éprouver des difficultés de lecture, ce programme d'entraînement a été dispensé pendant une durée de 12 semaines en sous-groupes de 3 à 5 enfants à raison de 4 rencontres par semaine. L'entraînement aux habiletés d'analyse comportait des activités de comparaison de mots en fonction de phonèmes dans des positions spécifiques (le même son au début, au milieu ou à la fin) ainsi que la prononciation des phonèmes individuels à l'intérieur des mots. Au cours

des trois dernières semaines, on a enseigné aux enfants à utiliser leurs habiletés d'analyse et de synthèse dans la lecture de quelques mots.

En post-test, les enfants ayant participé au programme ont été comparés à un groupe similaire de 40 enfants n'ayant pas reçu d'entraînement particulier. Les enfants du groupe expérimental réussissaient mieux que les 40 enfants du groupe témoin aux tâches d'analyse et de synthèse. Cependant, parmi les enfants du groupe expérimental, 30% ont démontré une faible amélioration des habiletés d'analyse tandis que 10% obtenaient une faible amélioration des habiletés de synthèse. C'est ainsi que Torgesen et al. (1994) concluent en affirmant :

‘...nous recommandons fortement qu'un entraînement à la conscience phonologique soit inclus à l'intérieur de tout programme de prévention et d'intervention auprès des enfants identifiés à risque ou présentant des difficultés en lecture. Cependant, notre expérience d'entraînement des enfants à risque suggère que des procédures d'entraînement plus explicites et plus intensives que celles habituellement retrouvées dans la littérature peuvent être requises dans le but d'obtenir un impact appréciable sur la conscience phonologique de plusieurs enfants avec des troubles sévères de lecture.’ (p.285) (traduction libre)

Finalement, deux des tâches effectuées en pré-test semblent le mieux prédire les différences individuelles observées suite à l'entraînement; une tâche d'écriture inventée qui nécessite une conscience phonologique et une connaissance de la correspondance grapho-phonémique ainsi qu'une tâche de dénomination rapide en série de chiffres.

Enfin, il semble qu'il n'y ait jusqu'à présent que deux études (O'Connor, Jenkins, Leicester et Slocum, 1993; Warrick, Rubin et Rowe-Walsh, 1993) qui se soient intéressées à l'entraînement de la conscience phonologique d'enfants présentant des troubles spécifiques

du langage. C'est ainsi que Warrick et al. (1993) ont élaboré leur projet à partir d'un échantillon composé de deux groupes de 14 enfants de maternelle avec troubles spécifiques du langage et d'un groupe de 14 enfants normaux du même âge. Un des groupes d'enfants avec troubles spécifiques du langage a été soumis à un programme d'entraînement à la conscience phonologique d'une durée de 8 semaines à raison de deux rencontres de 20 minutes par semaine. Les tâches proposées concernaient les rimes et la segmentation phonémique. Les deux autres groupes n'ont reçu aucune intervention. La première évaluation qui a fait suite au programme a révélé que seuls les enfants avec troubles du langage ayant participé au programme d'entraînement ont démontré des gains significatifs dans les tâches de conscience phonologique. De plus, ces gains étaient suffisants pour rendre les habiletés de conscience phonologique de ce groupe comparables à celles des enfants normaux. Une seconde évaluation, une année plus tard, a confirmé que les gains se sont maintenus. En fait, le groupe d'enfants non entraînés et ayant des troubles du langage ont obtenu des résultats significativement plus faibles que ceux des enfants normaux du même âge aux tâches de conscience phonologique, de lecture de mots et d'épellation tandis que ceux qui avaient été entraînés n'étaient pas différents de ces derniers.

D'un autre côté, les résultats de l'étude de O'Connor et al. (1993) ne sont pas aussi clairement positifs que ceux de Warrick et al. (1993). Ces chercheurs ont présenté soit des tâches de segmentation de mots, de rimes ou de fusionnement phonémique à 47 enfants âgés de 4, 5 et 6 ans participant à un programme expérimental préscolaire pour enfants présentant des retards de développement. Au total, 80% des enfants présentaient des troubles du langage mais de ce nombre, plusieurs étaient également atteints de d'autres déficits. L'âge mental des sujets était de 3 ans 8 mois. D'une durée de 7 semaines, le programme a consisté en une rencontre quotidienne de 10 minutes en sous-groupes de 3 à 5

enfants. Les résultats obtenus ont indiqué que les sujets ont amélioré leurs performances aux tâches entraînées mais que les gains dans une tâche particulière ne se sont cependant pas généralisés à d'autres tâches faisant appel aux mêmes types d'habiletés.

En accord avec Fey, Catts et Larivee (1995), certains facteurs peuvent expliquer les différences entre les résultats de l'étude de Warrick et al. (1993) et ceux de O'Connor et al. (1993). Premièrement, les sujets de l'étude de Warrick et al. semblaient présenter des difficultés de langage moins sévères et fonctionner à un plus haut niveau cognitif que ceux de O'Connor et al. Deuxièmement, l'intervention de Warrick et al. était plus détaillée et complète que celle de O'Connor et al.

Cette recension des écrits démontre les effets positifs des programmes d'entraînement à la conscience phonologique sur les performances en lecture. Mais les facteurs empêchant le développement normal de la conscience phonologique des enfants demeurent à préciser. Ce dernier objectif sera poursuivi au cours de la présente thèse. Les résultats obtenus par des enfants prélecteurs normaux et à risque seront rapportés dans un premier article. Cet article constitue le premier pas à franchir dans l'élaboration de tâches expérimentales de conscience phonologique. Il permet d'obtenir des informations développementales de cet aspect chez les enfants franco-québécois. Puisqu'il n'existe, à l'heure actuelle, aucun outil adapté pour identifier les enfants franco-québécois prélecteurs à risque d'éprouver des difficultés d'apprentissage de la lecture, le second article proposera une démarche de dépistage précoce de ces enfants. Les résultats obtenus à une liste d'indicateurs (Catts, 1997) ainsi qu'à des tests standardisés et des tâches expérimentales seront rapportés et discutés. Enfin, un troisième article rapportera les résultats d'un programme d'entraînement à la conscience phonologique élaboré et appliqué auprès d'un groupe d'enfants prélecteurs à

risque. Les résultats de ce programme seront discutés en fonction de l'élaboration des représentations phonologiques sous-jacentes de ces enfants.

Note : Une version abrégée de la présente introduction a été publiée dans *Fréquences*, (11) 3, revue de l'Ordre des Orthophonistes et Audiologistes du Québec et se retrouve en Appendice 1.

Chapitre 2

Phonological awareness in french-speaking children at risk for reading disabilities

Phonological awareness in french-speaking children at risk for reading disabilities.

André Courcy ^{1,2,3}, Renée Béland ^{1,2,3}
&

Nicola J. Pitchford ³

¹ Centre de Recherche, Institut universitaire de Gériatrie de Montréal

² École d'orthophonie et d'audiologie, Université de Montréal

³ Groupe de Recherche en Neuropsychologie Expérimentale,
Université de Montréal

Article published in Brain and Cognition

(2000)

Vol.43 No. 1 - 3., p. 124 – 130.

Address for correspondence:

André Courcy:
Centre de Recherche
Institut universitaire de gériatrie de Montréal
4365 Chemin Queen-Mary,
Montréal, Québec,
H3W 1W5, Canada.
renee.beland@umontreal.ca
courcya@magellan.umontreal.ca

Acknowledgements

This work was supported by the Réseau provincial de recherche en adaptation-réadaptation du FRSQ awarded to the first author and a Groupe de Recherche en Neuropsychologie Expérimentale (GRENE) postdoctoral research fellowship awarded to the third author. We thank the children and schools that kindly participated in this study.

Abstract

We report the phonological awareness abilities of pre-literate French-speaking children. The performance of a group of children identified At Risk (n=26) for reading disabilities was compared to that of normally developing age-matched controls (n=22) on a range of standardised and experimental tests. Results showed the At Risk children to have a selective impairment in expressive relative to receptive language, whereas Controls performed at equivalent levels on both measures. Although the children At Risk performed at a significantly lower level than Controls on all but one of the metaphonological tests, their pattern of performance was similar to that of Controls, suggesting a developmental delay. Interestingly, both groups showed a superiority of awareness for syllables over phonemes, reflecting the phonological structure of the French language.

Introduction

Studies of English-speaking children have shown phonological awareness significantly predicts early reading ability (e.g., Adams, 1990). Pre-literate children who demonstrate difficulties in manipulating the sound patterns of words typically learn to read at a slower rate than those with relatively good phonological awareness skills (e.g., Stuart & Masterson, 1992). Early detection of phonological awareness difficulties is thus essential, before the onset of literacy acquisition, for intervention to be fully beneficial.

Phonological awareness develops sequentially for English children, reflecting the hierarchical phonological structure of the language. Syllable awareness precedes onset-rimes, which precedes phonemes (Treiman & Zukowski, 1991). Although onset-rime and phoneme awareness predicts reading ability for English-speakers, syllable awareness has little predictive power.

Few studies report phonological awareness abilities for French-speaking pre-literate children (Content, Kolinsky, Morais, & Bertelson, 1986; Lecocq, 1993). As syllables are more salient linguistic units than phonemes in French, awareness of syllables may show superiority over phonemes. Bruck, Genesee, & Caravolas (1997) found French children superior at segmenting syllables than English children who, in turn, were superior at segmenting onset-rimes and phonemes. Syllable segmentation best predicted reading ability for French children whereas onset-rimes was best for English children. The task demands differed, however, across syllable and onset-rime measures and consequently may have confounded the effects of linguistic unit across languages.

This study compares phonological awareness for French-speaking children identified at risk for reading disabilities to normally developing age-matched controls. Linguistic structure was systematically manipulated across comparable tasks to investigate the sequential development of awareness for syllables over phonemes.

Method

Population

Two groups of French-speaking children from schools within the same suburb of Montreal were formed.

At Risk: Twenty-six first grade children, identified in kindergarten as being at risk from language and literacy difficulties on the basis of reports by psychologists, speech pathologists, and teachers, were selected from two special needs classes from the same school. The At Risk group had a mean age of 6:5 years (sd = 0:3 years; range = 6:0 - 6:10 years).

Controls: A group of normally developing children matched for chronological-age to the At Risk group was formed from ten children attending a kindergarten class at the same school as the children identified as At Risk. Twelve additional first grade children from a different school were added to form a total of twenty-two Controls. The Control mean age was 6:5 years (sd = 0:4 years; range = 5:9 - 7:0 years).

Assessments

Standardised tests

- (1) Receptive language - Peabody Picture Vocabulary Test: French Version (Dunn, Thériault-Whalen, Dunn, 1993)
- (2) Expressive language - Expressive One-Word Picture Vocabulary Test - Revised: French Version (Gardner, 1990)
- (3) Non-verbal intelligence - Raven's Coloured Progressive Matrices (Raven & Summers, 1986)

Metaphonological tests

Ten experimental tests were designed to assess the effects of two linguistic units (syllables and phonemes) over five tasks of phonological awareness (see Table 1). Nonword stimuli were used in all tasks. To maintain interest throughout presentation puppets and toy blocks were utilised. The categorisation tasks were presented using a digital audiotape recorder.

[TABLE 1 ABOUT HERE]

Procedure

Children were tested individually over several sessions, either at the end of kindergarten or at the beginning of the following first grade, before the onset of formal literacy instruction. The order of trials within and between tasks was counterbalanced across individuals.

Results

Standardised tests

Table 2 reports the mean performance for each group. A two-way mixed ANOVA revealed a significant interaction [$F(2, 72) = 12.788, p < 0.01$]. Simple effects showed the At Risk

group scored significantly lower than Controls on both language measures, although the groups did not differ significantly for non-verbal IQ [$F(1, 94) = 1.311, p = 0.255$]. A within-subjects t-test found the difference between receptive and expressive language for the At Risk group to be significant ($t(25) = 3.31, p < 0.01$).

[TABLE 2 ABOUT HERE]

Metaphonological tests

Table 3 reports the mean performance for both groups in the ten tests. A two-way mixed ANOVA revealed a significant Group X Test interaction [$F(9, 414) = 6.824, p < 0.01$]. Simple effects were significant for all interactions to $p < 0.01$, except for group by phoneme inversion.

[TABLE 3 ABOUT HERE}

To investigate the effects of linguistic unit over group collapsed across task, a mean composite score was generated for syllables and for phonemes (using the five tasks per linguistic unit) for both groups of children (see Table 4). A two-way mixed ANOVA revealed a significant interaction [$F(1, 46) = 40.6, p < 0.01$]. Simple effects were significant for all interactions to $p < 0.01$.

[TABLE 4 ABOUT HERE]

As shown in Figure 1, the Group X Unit interaction is due to the fact that a larger group difference was observed between the tests involving the syllable than the phoneme unit.

[FIGURE 1 ABOUT HERE]

A developmental sequence for each group was determined by ordering the tasks according to mean % correct (see Table 5). One-way within-subjects ANOVAS revealed significant effects of task for both the At Risk group [$F(9, 225) = 58.008, p < 0.01$] and the Controls [$F(9, 189) = 60.414, p < 0.01$]. Table 5 indicates which of the pairwise comparisons were significant (using Tukeys HSD) in the developmental sequence for each group.

As the categorisation tasks required a Yes/No response the mean score was not considered to be a useful measure on which to compare performance across tasks. Instead, the number of children performing significantly above chance was determined for each group (see Table 6). Although fewer At Risk children performed significantly above chance relative to Controls the difference between tasks was in the same direction for both groups.

[TABLES 5 & 6 ABOUT HERE]

Interpretation of results

1) Unlike Controls, children At Risk were impaired at expressive relative to receptive language, indicating particular difficulties processing output phonology.

2) Children At Risk were significantly poorer than Controls on all measures of metaphonological awareness, except for phoneme inversion (where both groups were at floor).

3) Like Controls, children At Risk exhibited superiority for awareness of syllables over phonemes. Furthermore, the developmental sequences were similar for both groups, suggesting that the phonological awareness abilities of the children At Risk were developmentally delayed.

Conclusion

The superiority of syllable over phoneme awareness exhibited by both normally developing children and children At Risk is striking and reflects the syllable-timed nature of the French language. The relatively consistency of the syllable boundaries in French may account for the finding that syllable awareness best predicts reading ability for French children (Bruck et al., 1997). The results of our study corroborate those of Bruck et al., (1997) and provide further important data on the sequential acquisition of phonological awareness in French-speaking children.

References

- Adams, M. J. (1990). *Beginning to read: Thinking and learning about print*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Bruck, M., Genesee, F., & Caravolas, M. (1997). A cross-linguistic study of early literacy acquisition. In B. Blachman (Ed.), *Foundations of reading acquisition and dyslexia; Implications for early intervention* (pp. 145-162). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Content, A., Kolinsky, R., Morais, J., & Bertelson, P. (1986). Phonetic segmentation in prereaders: effect of corrective information. *Journal of Experimental Child Psychology*, *42*, 49-72.
- Dunn, L. M., Thériault-Whalen, C. M., & Dunn, L. M. (1993). *Échelle de vocabulaire en images peabody, ÉVIP*. Psycan.
- Gardner, M. F. (1990). *Expressive one-word picture vocabulary test-revised, EO-WPVT-R*. Novato, California: Academic Therapy Publications.
- Lecocq, P. (1993). Entraînement à l'analyse segmentale et apprentissage de la lecture. *Journal International de psychologie*, *28* (5), 549-569.
- Raven, J.C., & Summers, B. (1986). *Manual for Raven's Progressive Matrices and Vocabulary Scales* (Research Supplement No.3). London: Lewis.
- Stuart, M., & Masterson, J. (1992). Patterns of reading and spelling in 10-year-old children related to prereading phonological abilities. *Journal of Experimental Psychology*, *54*, 168-187.
- Treiman, R., & Zukowski, A. (1991). Children's awareness of syllables, onsets, rimes and phonemes. In S. Brady & D. Shankweiler (Eds.), *Phonological processes in literacy* (pp. 67-83). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Table 1. Ten metaphonological experimental tasks

<i>Task</i>	<i>Linguistic Unit</i>	<i>Example</i>	<i>No. of items</i>
Blending	Syllable	Blend "zou" - "li" → "zouli"	20
	Phoneme	Blend "v" - "o" - "p" → "vop"	12
Segmentation	Syllable	Segment "bazo" → "ba" - "zo"	20
	Phoneme	Segment "da" → "d" - "a"	16
Final Deletion	Syllable	Delete "fi" from "loudafi" → "louda"	18
	Phoneme	Delete "s" from "bidas" → "bida"	16
Inversion	Syllable	Invert "dilko" → "kodil"	18
	Phoneme	Invert "af" → "fa"	12
Categorisation	Syllable	Decide if "jotou" and "jola" start with the same syllable → "yes"	24
	Phoneme	Decide if "picha" and "pouso" start with the same phoneme → "yes"	24

Table 2. Mean scores for at risk and control group for standardised tests

<i>Measure</i>	<i>At Risk Mean</i>	<i>Control Mean¹</i>
Receptive language (percentile)	50.9	85.0
Expressive language (percentile)	33.8	86.3
Non-verbal IQ	110.6	118.9

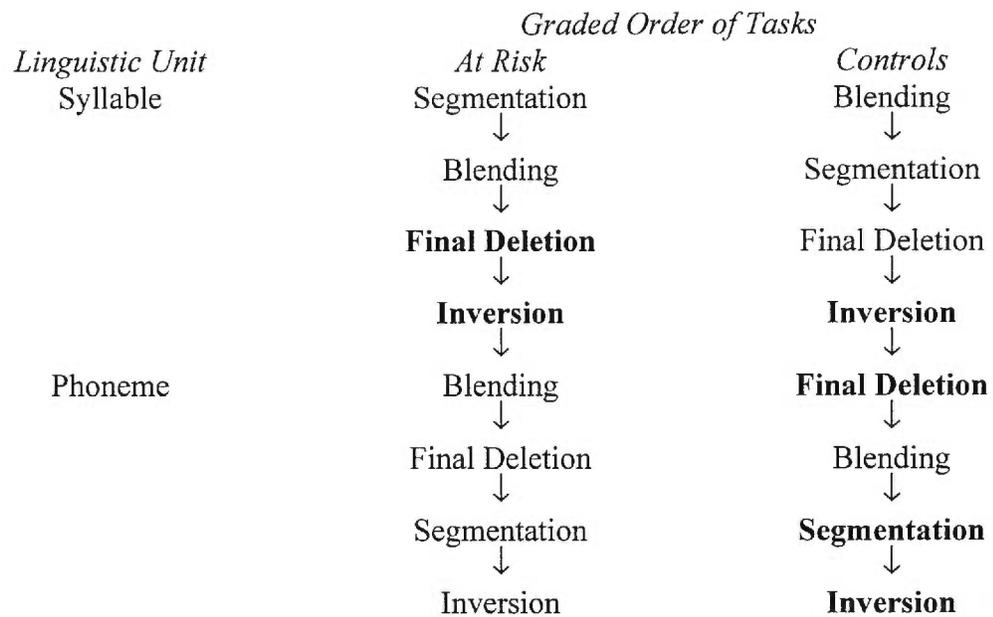
(1. Control data for the above assessments was only available for 12 children.)

Table 3. Mean percentages for at risk and control group for measures of metaphonology

<i>Task</i>	<i>Linguistic Unit</i>	<i>At Risk Mean (% correct)</i>	<i>Control Mean (% correct)</i>
Blending	Syllable	63.7	93.2
	Phoneme	12.2	40.5
Segmentation	Syllable	70.9	92.3
	Phoneme	1.7	19.1
Final Deletion	Syllable	61.9	83.8
	Phoneme	11.1	50.0
Inversion	Syllable	13.7	73.7
	Phoneme	0.6	10.6
Categorisation	Syllable	55.6	91.1
	Phoneme	52.7	69.9

Table 4. Composite scores for syllabic and phonemic metaphonological tasks for at risk and control group

<i>Linguistic Unit</i>	<i>Composite Score</i>	
	<i>At Risk Mean (% correct)</i>	<i>Control Mean (% correct)</i>
Syllable	53.2	86.8
Phoneme	12.9	22.1

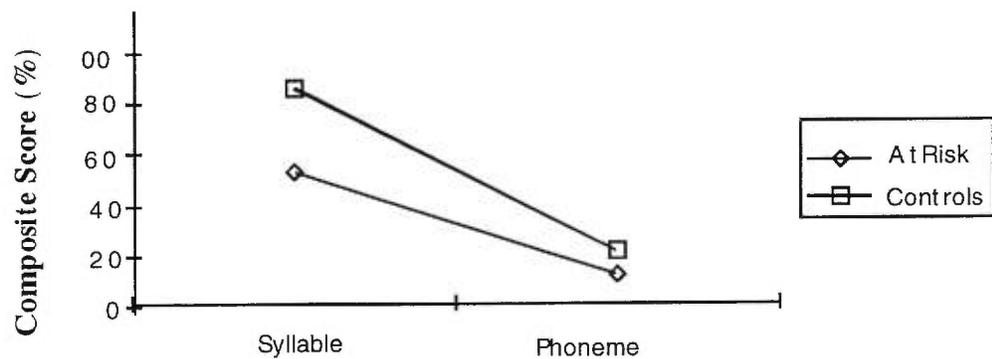
Table 5. Developmental sequence of metaphonological tasks for at risk and control group

Significant pairwise comparisons (to at least $p < 0.01$) are indicated in bold.

Table 6. Number of children in each group performing above chance on the categorisation tasks

<i>Linguistic Unit</i>	<i>At Risk</i> <i>(no. of children / 26)</i>	<i>Controls</i> <i>(no. of children / 22)</i>
Syllable	8	20
Phoneme	3	10

Figure 1. Composite scores obtained by Control and At Risk group in metaphonological tests involving syllable vs. phoneme units



Chapitre 3

L'identification précoce des enfants à risque d'éprouver des difficultés d'apprentissage de la lecture : utopie ou réalité?

L'identification précoce des enfants à risque
d'éprouver des difficultés d'apprentissage de la lecture : utopie ou réalité?

André Courcy^{1,2,3}, Renée Béland^{1,2,3}, Geneviève Duchesne^{1,3,4} et Sylvie Belleville^{1,3,4}

¹ Centre de recherche, Institut universitaire de gériatrie de Montréal

² École d'orthophonie et d'audiologie, Université de Montréal

³ Groupe de Recherche en Neuropsychologie Expérimentale, Université de Montréal

⁴ Département de psychologie, Université de Montréal

À soumettre à

Revue de Neuropsychologie

Adresse pour correspondance: André Courcy:
Centre de Recherche
Institut universitaire de gériatrie de Montréal
4365 Chemin Queen-Mary,
Montréal, Québec,
H3W 1W5, Canada.
courcya@magellan.umontreal.ca
renee.beland@umontreal.ca

Introduction

L'objectif de cet article est d'examiner l'utilisation d'une grille (Catts, 1997) de dépistage précoce destinée à l'identification des enfants susceptibles d'éprouver des troubles d'apprentissage de la lecture ayant pour origine des troubles de nature linguistique. Ayant procédé à la traduction et l'adaptation de cette grille en français, la présente démarche permet d'en vérifier l'application dans le contexte scolaire franco-québécois. C'est ainsi que cette grille est expérimentée auprès d'un échantillon de 26 enfants pré-lecteurs préalablement identifiés à risque de présenter des troubles d'apprentissage de la lecture par une équipe d'experts externes dans le cadre d'une autre étude (Courcy, Béland, & Pitchford, 2000). Certains critères de la grille sont ensuite objectivés par des tests standardisés ou des tâches expérimentales en comparant les résultats du groupe d'enfants à risque aux résultats recueillis auprès d'échantillons de groupes d'enfants normaux. L'objectif spécifique est donc de vérifier si un certain nombre de tests et tâches pourraient être utilisés conjointement avec la grille afin de constituer des outils de dépistage à la fin de la maternelle 5 ans.

En dépit de l'hétérogénéité qui caractérise la population des enfants présentant des difficultés à apprendre à lire, les résultats de recherches récentes ont mis en évidence qu'un trouble de nature linguistique est à la base de la majorité des troubles spécifiques d'apprentissage de la lecture (v.g. Catts & Kamhi, 1999; Orton Dyslexia Society, 1997). En effet, un consensus général stipule que les difficultés d'acquisition des habiletés d'identification précise (accurate) et fluente (fluent) des mots, incluant la reconnaissance globale aussi bien que les habiletés de décodage de mots nouveaux, sont reliées à un déficit de traitement phonologique (v.g. Torgesen, Wagner & Rashotte, 1997). Torgesen, Wagner

et Rashotte (1997) rapportent que cette difficulté à traiter les caractéristiques phonologiques du langage sont à l'origine de problèmes subtils aux niveaux : de la conscience phonologique, de la capacité à accéder rapidement aux informations phonologiques emmagasinées dans la mémoire à long terme, de la mémoire de travail verbal ainsi que de la perception auditive. Ces différentes atteintes ont à leur tour un impact négatif important sur le développement des habiletés en lecture puisqu'elles engendrent des difficultés à établir les correspondances entre les lettres et les phonèmes qu'elles représentent.

Bien que se manifestant souvent de façon subtile chez les enfants d'âge préscolaire, les déficits observés dans une ou plusieurs composantes du traitement phonologique ont été identifiés comme étant des indices subtils précurseurs de troubles ultérieurs d'apprentissage de la lecture (Torgesen, Wagner et Rashotte, 1994; Wagner, Torgesen, Rashotte, Hecht, Barker, Burgess, Donahue et Garon, 1997).

Trouble de traitement phonologique

Conscience phonologique :

Chez un enfant dont le développement du langage est normal, la conscience phonologique émerge entre l'âge de trois à cinq ans. L'enfant démontre alors des capacités à manipuler consciemment les sons du langage. Cette capacité de l'enfant à porter attention, réfléchir et manipuler les unités sonores du langage oral est appelée conscience phonologique. Des recherches importantes ont porté sur l'émergence de la conscience phonologique de façon à déterminer si elle est spontanée ou déclenchée par l'apprentissage du code alphabétique. Selon le second scénario, la conscience phonologique ne devrait pas se développer chez des

illettrés. Les expériences menées par des chercheurs belges (Morais, Cary, Alegria, et Bertelson, 1979; Morais, 1994) ont révélé que la performance des adultes illettrés dans les épreuves métaphonologiques est comparable à celle des enfants prélettrés. Les travaux de Lecocq (1993) confirment ces résultats puisque la performance des jeunes adultes illettrés était comparable à celle d'enfants lettrés âgés de 7 à 8 ans. Par ailleurs, comme l'étude de Content, Kolinsky, Morais, et Bertelson (1986) a montré qu'il est possible d'enseigner à des enfants prélecteurs âgés de 4 ans certaines habiletés métaphonologiques, l'acquisition de la lecture ne constituerait pas un prérequis absolu à l'acquisition des habiletés métaphonologiques. Morais (1994) conclut à la bidirectionalité entre le développement de la conscience phonologique et l'acquisition du langage écrit: certaines habiletés métaphonologiques facilitent l'apprentissage de la lecture et subséquemment, l'acquisition en lecture rend possible le développement d'autres habiletés métaphonologiques. Par exemple, les habiletés de fusionnement (ex. mettre ensemble les sons /b/, /a/, /t/, /o/) seraient préalables à l'acquisition de la lecture alors que les habiletés de segmentation (ex. enlever le premier son de "chapeau") seraient la conséquence de l'apprentissage de la lecture (Perfetti, Beck, Bell et Hughes, 1987).

L'importance des habiletés métaphonologiques dans les premières acquisitions de la lecture fait maintenant consensus (Adams, 1990; Torgesen et al., 1994). Les recherches menées auprès d'enfants avec ou sans trouble du langage révèlent une forte corrélation positive entre le niveau de compétence métaphonologique et la performance en lecture. Le niveau des habiletés métaphonologiques des enfants de maternelle et première année permet de prédire le niveau de leurs habiletés ultérieures en lecture (v.g., Courcy, Béland et Pitchford 2000; Swank et Catts, 1994). Selon Stanovich (1991, p. 22) le niveau des habiletés métaphonologiques serait "[...] l'un des déterminants essentiels des premiers progrès en

lecture et l'une des clés de prévention de l'échec de cet apprentissage" (traduction libre des auteurs).

De nombreuses études longitudinales indiquent que les performances des enfants des niveaux de maternelle et de première année soumis à des épreuves destinées à mesurer leur conscience phonologique sont de puissants précurseurs des habiletés de lecture (Blachman, 1984; Bradley & Bryant, 1983, 1985; Juel, 1988; Juel, Griffith & Gough, 1986; Lundberg, Olofsson & Wall, 1980; Mann & Ditunno, 1990; Mann & Liberman, 1984; Share, Jorm, MacLean & Matthews, 1984; Stanovich, Cunningham & Cramer, 1984; Swank et Catts, 1994; Tornéus, 1984; Vellutino & Scanlon, 1987). De plus, plusieurs études récentes démontrent que cet effet de prédiction du succès des premières habiletés en lecture demeure, même lorsque les habiletés de conscience phonologique sont mesurées chez des enfants beaucoup plus jeunes (Bryant, Bradley, MacLean & Crossland, 1989; Bryant, MacLean, Bradley & Crossland, 1990; MacLean, Bryant & Bradley, 1987; Scarborough, 1990).

Des résultats d'études démontrant la stabilité des habiletés de conscience phonologique sont maintenant disponibles. McBride-Chang, Wagner, & Chang, (1997), par exemple, ont ainsi observé dans une étude longitudinale d'une durée de 15 mois que les enfants d'âge préscolaire (5 ans) pré-lecteurs qui présentaient les meilleures performances en conscience phonologique au début de l'étude ont continué à développer leurs habiletés de conscience phonologique plus rapidement que les enfants qui avaient de plus faibles habiletés de conscience phonologique dès le départ.

Accès lexical :

Une autre des caractéristiques des lecteurs en difficulté concerne leurs problèmes particuliers à accéder aux représentations phonologiques des mots. En effet, chez bon nombre d'entre eux, de fréquents manques du mot se manifestent, entre autres, par des substitutions, des circonlocutions ou encore par une sur-utilisation de mots non-spécifiques (v.g. German, 1994). Des études (v.g. Catts, 1986; Denkla, 1976; Katz, 1986; Scarborough, 1989), ont montré que les mauvais lecteurs réussissent moins bien que les bons lecteurs dans des tâches de dénomination d'images (confrontation picture naming) qui requièrent la récupération de l'information en mémoire à long terme. De plus, des études (v.g. Denkla et Rudel, 1976; Wolf, 1991) ont rapporté que les enfants présentant des difficultés en lecture sont plus lents que les enfants normaux dans des tâches de dénomination rapide (rapid naming ou rapid automatic naming) dans lesquelles ils doivent rapidement dire le nom d'une série de lettres, de chiffres, d'objets familiers ou de couleurs. Les performances en dénomination rapide à l'âge préscolaire seraient prédictives du niveau de performance en lecture à l'âge scolaire (v.g. Badian, 1994; Catts, 1993). Ces différentes études ont donc fait ressortir l'idée que le problème spécifique des enfants présentant des difficultés de lecture concerne la récupération de connaissances lexicales existantes. Sur la base de ces études, Bowers et Wolf (1993) et Wolf (1997) ont développé l'hypothèse du double déficit. C'est ainsi que selon cette hypothèse, les enfants qui ont un déficit en conscience phonologique associé à un déficit d'accès lexical auraient plus de difficulté à apprendre à lire que lorsque le déficit ne se limite qu'à une de ces deux composantes.

Mémoire de travail :

Un autre facteur ayant une valeur prédictive est la mémoire de travail. La mémoire de travail verbal, définie comme étant un système à capacité et à durée limitées est impliquée

dans l'encodage et l'emmagasinage des informations phonologiques. L'augmentation de l'empan mnésique témoigne du développement progressif de la mémoire de travail qui se manifeste par des séquences de plus en plus longues d'items verbaux (v.g. : chiffres, lettres, mots, non-mots) pouvant être immédiatement rappelés dans l'ordre. Plusieurs études prédictives ont montré des corrélations significatives entre l'empan chez les enfants pré-lecteurs et leurs habiletés de lecture ultérieures (v.g. Mann et al., 1984; Jorm, Share, Maclean et Matthews, 1984; Torgesen et al., 1994). De plus, d'autres études ont démontré que les mauvais lecteurs ont un empan plus réduit que les bons lecteurs de même âge chronologique dans des épreuves d'empan de mots (Lecocq, 1986; Lecoœur, 1996; Mark, Shankweiler, Liberman et Fowler, 1977), de lettres et de chiffres (Katz, Healy et Shankweiler, 1983) et de phrases (Mann, Liberman et Shankweiler, 1980). Ces différences entre les bons et mauvais lecteurs ont également été observées même lorsque les stimuli sont présentés visuellement.

Au plan développemental, la mémoire de travail verbal se caractérise également par l'apparition de l'effet de similarité phonologique et l'effet de longueur de mots. L'effet de similarité phonologique se manifeste par un plus faible empan pour les items phonologiquement similaires (v.g. D, B, C) que pour les items phonologiquement dissimilaires (v.g. S, P, R). Par ailleurs, l'effet de longueur est observé lorsqu'un empan plus réduit est obtenu pour les items longs (v.g. non-mots de 4 syllabes) comparativement aux items courts (v.g. non-mots monosyllabiques). Bien que certaines études (v.g. Baddeley et Wilson, 1993; Gathercole et Baddeley, 1990) aient rapporté que les enfants dyslexiques soient tout de même sensibles à l'effet de similarité, d'autres ont toutefois rapporté des effets de similarité phonologique beaucoup plus faibles chez les mauvais lecteurs que chez les bons lecteurs (v.g. Brady, 1986; Brady, Shankweiler et Mann, 1983;

Shankweiler, Liberman, Mark, Fowler et Fischer, 1979) appuyant l'idée que les pauvres lecteurs éprouvent des difficultés particulières à utiliser les codes phonologiques en mémoire de travail.

Un fonctionnement inadéquat de la mémoire de travail ne permettrait pas aux lecteurs débutants de maintenir une représentation précise des phonèmes associés aux lettres ou aux parties de mots lorsqu'ils sont engagés dans un processus de décodage de mots ou de non-mots. De plus, de faibles habiletés de mémoire de travail ne permettraient pas la réussite de différentes tâches de conscience phonologique (nécessaires à la lecture) pour lesquelles un emmagasinage phonologique à court terme est le plus souvent nécessaire.

Au lieu de tâches impliquant la mémorisation de séries d'items, des tâches de répétition de non-mots ont été développées et utilisées par les chercheurs et cliniciens dans le but de mesurer la mémoire de travail des enfants. Selon Gathercole, Willis, Baddeley et Emslie (1994), la répétition de non-mots implique un traitement phonologique et requiert donc forcément un emmagasinage temporaire de l'information sonore. Snowling (1981) a été parmi les premières ayant mis en lumière les difficultés plus marquées qu'éprouvent les lecteurs en difficulté avec la répétition des non-mots. Gathercole (1995) a démontré que les résultats au test de répétition de non-mots des enfants prélecteurs âgés de 4 ans permettent de prédire leur niveau de lecture ultérieur. Il est cependant difficile d'expliquer théoriquement la nature exacte des difficultés de répétition de non-mots étant donné les multiples composantes impliquées dont, entre autres, la perception et l'encodage, l'emmagasinage en mémoire de travail, les habiletés de segmentation phonémique ainsi que la production orale du non-mot.

Production/perception de la parole :

Une hypothèse très populaire, mais également très contestée à l'heure actuelle, est l'hypothèse de Tallal (1980; 1984) qui situe l'origine de la dyslexie développementale dans un déficit auditif général affectant le traitement temporel de l'information sonore. De façon plus spécifique, ce qui serait déficitaire chez ces enfants, c'est la capacité à traiter l'information auditive qui varie rapidement dans le temps. Ce déficit affecterait aussi bien le traitement des sons verbaux que non verbaux (Tallal, 1980). Dans le cas de la parole, la difficulté à percevoir la distinction, par exemple entre les sons /ba/ et /da/, résulterait du fait que le contraste entre les deux sons réside dans un mouvement dans les transitions formantiques qui nécessite un décodage rapide de l'information acoustique. Les chercheurs de l'équipe de Tallal ont mis au point des programmes de rééducation qui utilisent des sons de la parole synthétisés et transformés (par exemple par élongation des transitions) de façon à les rendre plus facilement perceptibles par les dyslexiques.

L'hypothèse et l'interprétation des résultats rapportés par Tallal sont largement contestées par Mody, Studdert-Kennedy et Brady (1997) et Studdert-Kennedy et Mody (1995). Ces auteurs démontrent, entre autres, que les résultats des expériences menées par l'équipe de Tallal ne supportent pas l'hypothèse d'un déficit général affectant la capacité à percevoir les variations rapides dans des stimuli acoustiques de courte durée. Les résultats de leurs expériences montrent que les enfants dyslexiques peuvent discriminer correctement des stimuli sonores non verbaux qui comportent les mêmes caractéristiques acoustiques (i.e. avec des transitions formantiques rapides) que des sons verbaux qu'ils ne parviennent pas à discriminer. Ces auteurs concluent que le déficit perceptif se situe au niveau phonétique (i.e. linguistique) plutôt qu'auditif puisqu'il affecte principalement les sons verbaux.

D'autres études (Godfrey, Syrdal-Lasky, Millay et Knox (1981), Werker et Tees (1987) et Reed (1989)) ont montré que les courbes d'identification et de discrimination phonémique de certains enfants dyslexiques se distinguent des courbes des enfants des groupes contrôle. En particulier, les enfants dyslexiques auraient une perception moins catégorielle, manifestée par des pentes des courbes d'identification moins abruptes aux frontières des catégories. Ces résultats appuient l'hypothèse d'un déficit perceptif affectant spécifiquement les sons linguistiques. Des expériences plus récentes menées auprès d'enfants dyslexiques confirment qu'ils présentent des difficultés en discrimination auditive dans le traitement perceptif précoce. La technique utilisée permet d'évaluer les habiletés de discrimination au niveau pré-attentif c'est-à-dire sans que l'enfant soit conscient qu'on mesure ses habiletés. L'enfant regarde un film muet pendant qu'on lui présente des stimuli sonores dans les écouteurs. On enregistre les potentiels évoqués durant la présentation des stimuli. Dans le paradigme expérimental appelé *odd ball* un stimulus (ex. /ba/) est présenté avec une fréquence élevée (80 % des occurrences) et l'autre (ex. /da/) avec une fréquence peu élevée (20 % des occurrences). La présentation du stimulus rare se traduit chez l'enfant normal par une onde négative d'amplitude élevée, la MMN (mismatch negativity), survenant entre 100 et 300 ms après le début de la présentation du stimulus. Cette onde négative serait le résultat d'un mécanisme qui compare chaque stimulus auditif avec la trace du stimulus antérieur emmagasiné dans la mémoire auditive. Les résultats de l'expérience menée par Schulte-Körne, Deimel, Bartling, & Remschmidt (1998) révèlent que les enfants dyslexiques montrent une MMN normale pour les stimuli sonores non-verbaux (tons à 1000 Hz et 1050 Hz) mais une MMN diminuée pour les stimuli verbaux (ba/da). Utilisant la même technique, Kraus, McGee, Carrell, Zecker, Nicol, & Koch (1996) rapportent également une MMN diminuée chez des enfants avec difficulté d'apprentissage pour les paires de stimuli ba/wa et da/ga. Enfin, une autre étude

de Schulte-Körne et al. (1999) montre que des différences entre les enfants normaux et dyslexiques sont observées aussi pour les stimuli sonores non verbaux tels qu'un patron tonal complexe. Certains enfants dyslexiques éprouveraient donc des difficultés d'ordre perceptif affectant principalement l'identification et la discrimination des sons linguistiques. Ces difficultés nuiraient au développement normal de la conscience phonologique.

En résumé, des troubles de traitement phonologique semblent donc accompagner les déficits en lecture d'un bon nombre de lecteurs et expliqueraient la nature des difficultés auxquels ces derniers font face. Ces troubles de traitement phonologique se manifestent le plus souvent de façon subtile et risquent de passer inaperçus chez un enfant d'âge préscolaire qui n'est pas encore confronté aux apprentissages de la lecture et chez qui, par ailleurs, le reste du développement langagier est normal.

Trouble de langage expressif et/ou réceptif

D'autres enfants avec des difficultés d'apprentissage de la lecture ont cependant des déficits linguistiques plus étendus que des troubles de traitement phonologique. Les résultats d'études longitudinales (v.g. Catts, 1993; Menyuk, Chesnick, Liebergott, Korngold, D'Agostino et Belanger, 1991) ont en effet démontré que chez les enfants d'âge préscolaire présentant des déficits de langage, surgissent souvent des difficultés ultérieures d'apprentissage de la lecture. Par ailleurs, tous les enfants avec problèmes de lecture n'ont pas forcément eu une histoire de problème de développement du langage. Bien que des difficultés en lecture chez des enfants d'âge scolaire soient souvent associées à des difficultés de langage (Catts et al., 1999), ces problèmes de langage ne sont pas forcément

la cause de leurs difficultés en lecture. En effet, les études répertoriées dans Catts et al., (1999) ont été menées auprès d'enfants présentant des difficultés de lecture depuis quelques années. Tel que proposé par Kamhi dans Wallach et Butler (1995), plusieurs des items les plus complexes des tests formels en langage oral sont souvent acquis par l'entremise de la lecture; il est alors difficile de déterminer si les déficits de langage sont la cause ou la conséquence des problèmes en lecture.

Au lieu d'examiner parallèlement les habiletés de langage et de lecture, Catts, Fey, Zhang et Tomblin, (1999), dans une étude longitudinale récente, ont d'abord évalué les habiletés langagières d'enfants de maternelle pré-lecteurs. Effectuée auprès d'une cohorte de 604 enfants, ces derniers ont ultérieurement été divisés en bons et mauvais lecteurs sur la base de leurs performances en lecture en 2^{ième} année. Les résultats rapportent que chez plus de 50% des lecteurs éprouvant des difficultés de lecture en 2^{ième} année, des difficultés de langage réceptif et/ou expressif avaient été identifiées à l'aide de tests formels au cours de leur fréquentation de la maternelle.

En résumé, étant donné la nature linguistique de l'acte de lire, les enfants présentant des déficits langagiers sont à risque d'éprouver des difficultés d'apprentissage de la lecture. En raison de l'évidence des difficultés de langage expressif et/ou réceptif se manifestant en bas-âge, ces enfants sont généralement plus susceptibles d'être dépistés dès l'âge préscolaire, comparativement aux enfants ne manifestant que des signes souvent beaucoup plus subtils d'un trouble de traitement phonologique décrit dans la section précédente.

Traditionnellement, en Amérique du Nord, les difficultés d'apprentissage de la lecture ne sont identifiées qu'au moment où un trouble spécifique d'apprentissage de la lecture est

mis en lumière, c'est-à-dire au moment où l'enfant commence à apprendre à lire dans le cadre d'un apprentissage formel, en première année du primaire, à l'âge de six ans. Dans la pratique clinique, l'étape de l'apprentissage du décodage ainsi que celle où les processus de compréhension en lecture sont mis en branle constituent des moments-clés pour identifier les enfants présentant des troubles spécifiques d'apprentissage de la lecture. Le fait d'identifier les troubles de lecture seulement une fois l'apprentissage formel de la lecture débuté diminue cependant les chances d'échapper à l'effet Matthew, élégamment décrit par Stanovich (1986) comme suit : plus il est difficile pour un enfant de lire, moins il a tendance à lire et que moins l'enfant pratique la lecture, plus faibles sont ses chances d'améliorer ses performances.

Il apparaît donc de toute première importance de dépister précocement les enfants à risque d'éprouver des difficultés d'apprentissage de la lecture. L'ensemble des recherches récentes suggèrent qu'il semble possible de détecter assez tôt des premiers signes de risque de présenter des difficultés en lecture en considérant les habiletés de langage générales et plus particulièrement les habiletés de traitement phonologique. Dans cet objectif, Catts (1997) a proposé une liste d'indicateurs visant l'identification précoce des troubles d'apprentissage de la lecture ayant pour origine des troubles linguistiques (voir Annexe 1). Cette liste peut être utilisée par les professionnels des milieux de la santé et de l'éducation auprès des enfants en fin de la maternelle ainsi que ceux de la première année dans le but de préciser s'ils présentent des indices de risque de trouble d'apprentissage de la lecture. Nous examinerons donc ici une application de cette grille auprès d'un groupe d'enfants identifiés à risque d'éprouver des difficultés d'apprentissage de la lecture. Afin d'objectiver certains critères de cette grille, les résultats de leurs performances à des tests standardisés

ainsi qu'à des tâches expérimentales seront par la suite comparés à ceux d'un groupe d'enfants normaux du même âge.

Méthodologie

Participants

Vingt-six enfants pré-lecteurs (7 filles et 19 garçons) identifiés à *risque* au cours de la maternelle, soit l'année avant la présente étude, ont été sélectionnés dans deux classes de maturation d'une école primaire située dans une ville d'une banlieue francophone de Montréal. Les enfants de ces classes provenaient de différentes villes avoisinantes avec des milieux socio-économiques variés. La moyenne d'âge de ce groupe était de 6 ans 5 mois (étendue = 6:0–6:10 ans).

Au Québec, les classes de maturation ont été mises en place pour des enfants à risque d'éprouver des difficultés d'apprentissage de la lecture afin de leur donner le support nécessaire avant leur entrée en première année du primaire. La décision d'orienter les enfants dans une telle classe a été prise à la fin de la maternelle par une équipe multidisciplinaire composée de l'enseignante, d'un psychologue, d'un orthophoniste et, dans certains cas, d'un ergothérapeute.

Pour différentes tâches décrites ci-bas, les performances de ce *groupe à risque* ont été comparées à celles d'un *groupe contrôle* de 51 enfants normaux (22 filles et 26 garçons) pré-lecteurs de début première année et de fin de la maternelle. Bien que tous ces enfants avaient été identifiés non-lecteurs par leurs enseignantes, trois de ceux-ci ont été éliminés parce qu'ils étaient capables de lire cinq mots ou plus d'une liste de 20 non-mots. La

moyenne d'âge du groupe de 48 enfants normaux retenus était de 6 ans 5 mois (étendue = 5:9-7:00 ans). Vingt-deux de ces enfants provenaient de deux écoles d'une même banlieue de Montréal et les 26 autres provenaient d'une école d'une autre ville du Québec et formaient une cohorte de milieu socio-économique moyen.

L'âge chronologique du groupe d'enfants à risque est équivalent à celui du groupe d'enfants normaux [$t_{72} = .63, p = n.s.$]¹. Au plan du potentiel non verbal mesuré à l'aide des matrices de Raven (Raven's Coloured Progressive Matrices) (Raven et Summers, 1986), il n'y a pas de différence significative entre les performances des enfants à risque et celles de 38 enfants normaux pour lesquels les données étaient disponibles [$t_{62} = 1.53, p = n.s.$].

Procédure et matériel

a) Grille de Catts (1997)

À partir de leurs observations en classe, les deux enseignantes des classes de maturation ont complété en début d'année scolaire, c'est-à-dire en septembre, la liste d'indicateurs de Catts (1997) traduite et adaptée en français par le premier auteur pour l'identification précoce des troubles de lecture ayant pour origine des déficits linguistiques (voir Annexe 1). Ces enseignantes utilisaient cette liste d'indicateurs pour la première fois. Une grille individuelle a donc été complétée pour chacun des 26 enfants identifiés à risque fréquentant ces deux classes. Chacune des deux enseignantes a rempli la grille pour 13 enfants. Cette grille est composée de sept sections : 1) conscience des sons de la parole, 2) accès lexical, 3) mémoire verbale, 4) production/perception de la parole, 5) compréhension, 6) langage

¹ Dans les cas pour lesquels il n'y a pas d'homogénéité des variances entre les groupes, ainsi qu'évalué à l'aide du test de Levene, une correction appropriée a été appliquée aux degrés de liberté.

expressif et 7) autres facteurs importants. Dans chacune de ces sections, de quatre à sept indicateurs sont explicités.

Dans le but d'objectiver les résultats obtenus avec cette liste d'indicateurs, des tests standardisés et des tâches expérimentales ont par la suite été administrés dont certains correspondent à des sections spécifiques de la liste et d'autres pas.

b) Tests standardisés et tâches expérimentales

Au cours des mois de septembre et octobre, chacun des enfants du groupe à risque a donc été évalué individuellement avant que ne débute l'enseignement formel de la lecture. Toutes les épreuves ont été administrées individuellement par le premier auteur et des étudiantes entraînées de 2^{ième} et 3^{ième} cycle en orthophonie et en neuropsychologie, pendant les heures de classe dans un local à l'intérieur des écoles fréquentées par les enfants. Afin d'éviter les effets d'ordre, l'ordre des tâches et l'ordre des items dans les tâches ont été contrebalancés.

Des tests standardisés ont été utilisés pour mesurer le vocabulaire réceptif et expressif. De plus, des tâches expérimentales ont été administrées pour mesurer les connaissances des noms des lettres et des liens grapho-phonémiques, les habiletés de lecture de non-mots, de conscience phonologique, de mémoire verbale, ainsi que de répétition de non-mots.

Tests standardisés

(1) Le vocabulaire réceptif a été évalué à l'aide de l'Échelle de vocabulaire en images Peabody-A (ÉVIP-A) (Dunn, Thériault-Whalen et Dunn, 1993) normalisé pour le Canada francophone.

(2) Le vocabulaire expressif a été évalué à l'aide de l'*Expressive One-Word Picture Vocabulary Test-Revised* (EOWPVT-R) (Gardner, 1990) adapté et normalisé en français québécois par le Groupe coopératif en orthophonie pour la région des Laurentides.

Tâches expérimentales

Pour chacune des tâches expérimentales, en plus d'être consignées par écrit au moment de la passation, les réponses des participants ont été enregistrées à l'aide d'un magnétophone de marque Sony avec microphone intégré. Une rétroaction verbale positive était donnée à l'enfant durant toute la durée de chaque tâche. L'ordre de passation des stimuli était varié dans chacune des tâches.

(1) Noms des lettres et liens grapho-phonémiques

En accord avec Byrne et Fielding-Barnsley (1991) rapportant qu'une procédure de reconnaissance est plus pertinente qu'une mesure de rappel, la tâche consistait d'abord à pointer sur une carte contenant cinq à six lettres, celle qui représentait la lettre nommée par l'expérimentateur. Une fois les 26 lettres identifiées, la procédure était répétée en demandant cette fois-ci à l'enfant de pointer la lettre qui fait le bruit /f/, par exemple. Le pointage final était le nombre total de bonnes réponses (/26) dans chacune des deux tâches.

Les participants ayant obtenu un total de plus de 18/26 dans au moins une des deux tâches étaient soumis à la tâche de lecture de non-mots.

(2) Lecture de non-mots

Dans le but de s'assurer que tous les participants soient non-lecteurs, une liste de 20 non-mots de structures CVCV et CVCVCV ont été présentés aux enfants ayant démontré plus de connaissances dans les tâches des noms des lettres et des liens grapho-phonémiques. Les sujets étaient éliminés s'ils réussissaient à lire plus de cinq non-mots dans cette tâche.

(3) Conscience phonologique²

Douze tâches en conscience phonologique ont été conçues pour évaluer les effets de deux unités linguistiques soit la syllabe et le phonème dans des tâches de production, catégorisation, fusionnement, segmentation, soustraction en position finale ainsi que d'inversion. Des non-mots ont été exclusivement utilisés dans toutes les tâches afin d'éliminer les biais lexicaux et sémantiques. Dans le but de garder l'intérêt des enfants constant, des marionnettes et des blocs ont été utilisés. Pour chacune des douze tâches, quatre essais de pratique avec rétroaction corrective étaient donnés. Le résultat final était le nombre total de bonnes réponses.

a) Production de rimes

Dans cette tâche, l'enfant devait trouver un mot ou un non-mot qui rime avec un non-mot de structure CVCV (15 items) ou CVCVC (15 items).

² Bien que différentes variables psycholinguistiques aient été contrôlées dans les tâches expérimentales de conscience phonologique et de répétition de non-mots, aucun résultat en fonction de ces variables n'est présenté dans le présent article ; ces analyses faisant l'objet d'un autre article (en préparation) par les mêmes auteurs.

b) Catégorisation de rimes c) de syllabe initiale et d) de phonème initial

Ces trois tâches de catégorisation ont été présentées séparément en champ libre à l'aide d'un magnétophone numérique DAT (Digital Audio Tape) de marque Sony. L'enfant entendait 24 paires différentes de non-mots de structure CVCV dans chaque tâche et devait répondre (« oui/non ») si les deux non-mots présentés rimaient, débutaient par la même syllabe ou encore débutaient par le même phonème.

e) Fusionnement syllabique et f) fusionnement phonémique

La tâche de fusion syllabique consistait à fusionner les syllabes de non-mots bisyllabiques de structure CVCV, CVVC, CCVCV, CCVCV, et CVCCV. Cinq items par structure étaient présentés. La tâche de fusion phonémique exigeait que l'enfant fusionne les phonèmes de non-mots monosyllabiques de structure CV (5 items) et VC (5 items).

g) Segmentation syllabique et h) segmentation phonémique

Dans la tâche de segmentation syllabique, l'enfant devait séparer en syllabes des non-mots bisyllabiques de structure CVCV, CVVC, CCVCV, CVCCV. Cinq items par structure étaient présentés. La tâche de segmentation phonémique exigeait que l'enfant sépare les phonèmes de non-mots monosyllabiques de structure CV (8 items) et VC (8 items).

i) Soustraction de la syllabe finale et j) soustraction du phonème final

La tâche de soustraction de la syllabe finale consistait à omettre la dernière syllabes de non-mots de structure CVCV, CVCCV, CVVC. Six items par structure étaient présentés. Le phonème final devait être enlevé de non-mots de structure CVCVC (10 items), CVVC (10 items), dans la tâche de soustraction du phonème final.

k) Inversion syllabique et l) inversion phonémique

L'enfant devait inverser les syllabes de non-mots bisyllabiques CVCV, CCVCV, CVCCV. Six items par structure étaient présentés. Dans la tâche d'inversion phonémique, les phonèmes de non-mots monosyllabiques de structure CV (6 items) et VC (6 items) devaient être inversés.

(4) Empan de mots

Des listes de longueur variable (de 2 à 6 mots) ont été constituées à partir de sept mots monosyllabiques (CV), contrôlés pour la complexité articulatoire, la fréquence et l'imageabilité. Les stimuli étaient préenregistrés sur un magnétophone numérique DAT (Digital Audio Tape) de marque Sony avec un intervalle interstimuli d'une seconde. Trois essais pour chaque longueur de liste étaient présentés de façon successive, en débutant par la plus courte. L'enfant donnait sa réponse immédiatement après la présentation. L'empan correspond à la plus longue liste rappelée dans le bon ordre à deux des trois essais.

(5) Répétition de non-mots

Une première liste de 80 non-mots de deux à cinq syllabes a été constituée. Tous les stimuli étaient de structure CV (Consonne-Voyelle). Le pointage final était le nombre de non-mots correctement répétés (/80).

Une seconde liste était composée de 120 non-mots divisés en six groupes correspondant à des complexités syllabiques spécifiques identifiées par Béland et Paradis (1997). Les structures syllabiques testées étaient : l'attaque branchante (v.g., /krale/), la coda branchante (v.g., /nukard/), la coda simple (v.g., /dapil/), la dipthongue (v.g., /swato/), l'hiatus (v.g., /deoli/) et l'attaque vide (v.g., /alu/). Ces structures correspondent aux six

structures syllabiques en français. Tous les non-mots étaient bisyllabiques et constitués d'une syllabe simple de type CV et d'une syllabe complexe occupant la première ou la seconde position dans les stimuli. Le résultat final était le nombre de réponses correctes (/120).

L'épreuve se composait donc de 200 stimuli préenregistrés par un homme sur un magnétophone numérique DAT (Digital Audio Tape) de marque Sony. Un intervalle de trois secondes était introduit entre le début de chaque stimulus, à l'exception des stimuli de cinq syllabes pour lesquels un intervalle de quatre secondes était laissé afin de laisser du temps au sujet pour répondre. Les stimuli étaient présentés en champ libre à l'aide d'un DAT relié à un amplificateur et à deux haut-parleurs. La majorité du temps les stimuli n'étaient entendus qu'une fois par le sujet. Cependant, dans les cas de distraction ou d'absence de réponse, le stimulus était présenté une seconde fois. L'enfant ne pouvait entendre le stimulus plus de deux fois.

Résultats

a) Grille de Catts (1997)

La compilation des résultats de la grille de Catts (1997) remplie par les deux enseignantes pour chacun des 26 enfants à risque est rapportée dans le tableau 1 (p. 62). Tel que précisé par Catts (1997), aucun de ces indicateurs ne peut identifier à lui seul qu'un enfant est définitivement à risque d'éprouver des difficultés d'apprentissage de la lecture, mais plus le nombre d'indicateurs est élevé pour un même enfant, plus ce risque est augmenté. Quatorze enfants se sont vu attribuer 10 indicateurs et plus sur un maximum de 38. Parmi les 12 autres enfants à qui moins de dix indicateurs ont été attribués, cinq ont été

caractérisés par un seul ou deux indicateurs. La section concernant le « langage expressif » a été celle dans laquelle les enseignantes ont coché le plus souvent des indicateurs, c'est-à-dire 75 fois, suivie de la section « compréhension » comptant des indicateurs ciblés à 53 reprises. Viennent ensuite les sections « conscience des sons de la parole », « accès lexical » et « production/perception de la parole » qui comptent des indicateurs ciblés à 42, 42, et 46 reprises respectivement. Enfin, les sections « mémoire verbale » et « autres facteurs » sont celles à l'intérieur desquelles les indicateurs n'ont été ciblés qu'à 15 et 16 reprises respectivement. Les indicateurs ont tous servi au moins une fois à caractériser les enfants et ceux qui ont servi à caractériser la moitié des enfants ou plus sont, dans l'ordre décroissant : « s'exprime surtout par de courtes phrases », « a des difficultés à donner des directives ou des explications », « ne reconnaît pas facilement que les mots peuvent commencer par le même son », « utilise fréquemment des mots manquant de spécificité », « a des difficultés avec les phrases difficiles à prononcer ».

Le nombre d'enfants ciblés dans chacune des sections, c'est-à-dire la quantité d'enfants présentant au moins un indicateur de difficultés, se répartit comme suit : 18 enfants donnent des indices de difficultés en conscience des sons de la parole, 21 enfants en accès lexical, 11 enfants en mémoire verbale, 13 enfants en production/perception de la parole, 16 enfants en compréhension, 18 enfants en langage expressif et 10 enfants donnent des indices concernant d'autres facteurs importants.

b) Tests standardisés

Les résultats moyens obtenus par le groupe de sujets à risque et le groupe de sujets normaux aux deux tests standardisés sont rapportés dans le tableau 2.

Les performances des sujets à risque ont été comparées à celles des sujets normaux à l'aide de tests T. Aux deux tests de vocabulaire, les sujets à risque obtiennent des résultats significativement plus bas que ceux des sujets normaux, (ÉVIP-A [$t_{33,20} = 5.73, p < .001$] et ÉOWPVT-R [$t_{35,57} = 7.46, p < .001$]). De plus, les valeurs élevées que prennent les écarts-types des scores obtenus par les sujets à risque témoignent d'une importante dispersion des valeurs autour de la moyenne. Le rendement des enfants à risque dans ces deux tests varie donc dans des proportions considérables d'un enfant à l'autre. L'examen des résultats individuels montre que 4 enfants à risque obtenant des performances se situant à +/-1 écart-type de la moyenne du groupe d'enfants normaux à l'ÉVIP-A obtiennent par ailleurs des résultats se situant à -3 écarts-types et plus de la moyenne des résultats des normaux à l'ÉOWPVT-R. Ces 4 enfants à risque démontrent ainsi une faiblesse marquée au plan du vocabulaire expressif comparativement à leurs performances comparables à celles des enfants normaux au plan du vocabulaire réceptif.

Tableau 2. Moyenne et écart-type des sujets à risque et normaux dans les tests standardisés.

	À risque			Normaux		
	\bar{x}	É-T	N.	\bar{x}	É-T	N.
ÉVIP-A (Percentile)	50.88	27.63	26	85	8.55	12
EOWPVT-R (Percentile)	33.81	28.75	26	86.25	14.52	12

c) Tâches expérimentales

Les performances des sujets à risque ont été comparées à celles des sujets normaux à l'aide de tests T.

(1) Noms des lettres et liens grapho-phonémiques

Les résultats obtenus aux deux tâches expérimentales concernant les noms des lettres et les liens grapho-phonémiques sont rapportés dans le tableau 3. Aux deux tests, les enfants à risque obtiennent des résultats significativement inférieurs à ceux des enfants normaux (noms des lettres [$t_{38,53} = 4.34, p < .001$] ; liens grapho-phonémiques [$t_{62} = 5.14, p < .001$]). C'est ainsi que les enfants normaux parviennent à nommer en moyenne six noms de lettres de plus ainsi que les sons de sept lettres de plus que les sujets à risque. Pour les deux groupes, la moyenne des performances dans la tâche des noms des lettres est mieux réussie que celle évaluant les liens grapho-phonémiques. Enfin, les valeurs élevées que prennent les écarts-types ainsi que les étendues des scores obtenus par les sujets à risque dans ces deux tâches témoignent d'une importante dispersion des valeurs autour de la moyenne.

Tableau 3. Moyenne et écart-type des sujets à risque et normaux dans les tâches expérimentales du nom des lettres et des liens grapho-phonémiques.

	À risque			Normaux		
	\bar{x}	É-T	N.	\bar{x}	É-T	N.
Noms des Lettres (/26)	16.92	6.11	26	22.79	3.85	38
Liens grapho-Phonémiques (/26)	12.00	6.37	26	18.97	4.49	38

(2) Conscience phonologique

Les résultats obtenus aux 12 tâches expérimentales de conscience phonologique sont rapportés dans le tableau 4 à la page 68.

Dans la tâche de production de rimes, les performances moyennes de l'échantillon de sujets à risque sont significativement inférieures à celles de l'échantillon des sujets normaux [$t_{72} = 6.48, p < .001$]. Les résultats varient de 0 à 25 ($\bar{x} = 12.52$) sur 30 pour les enfants normaux et de 0 à 25 ($\bar{x} = 3.23$) pour les enfants à risque. Un grand nombre d'enfants à risque, 20 (soit 76.92%) se sont avérés incapables de donner une seule bonne réponse dans cette tâche tandis qu'un seul des sujets normaux (soit 2.08%) a obtenu un score nul.

Les performances du groupe d'enfants à risque sont significativement inférieures à celles des enfants normaux dans les tâches de reconnaissance de rime [$t_{46} = 13.26, p < .001$], de syllabe initiale [$t_{46} = 9.80, p < .001$] et phonème initial [$t_{34.46} = 4.14, p < .001$]. Ces tâches comportaient 24 items chacune et sollicitait deux réponses possibles (oui/non); le niveau de hasard était donc de .50. Selon la loi binomiale, un score individuel de 16 bonnes réponses ou plus est significativement au-dessus du hasard ($p < .05$). La totalité des enfants normaux ont obtenus des scores supérieurs au niveau du hasard dans les tâches de reconnaissance de rime et de syllabe initiale. Quant aux enfants à risque, quatre (soit 15.38%) ont obtenus des scores supérieurs au niveau du hasard en reconnaissance de rime, et huit (soit 30.77%) en reconnaissance de syllabe initiale. Pour la tâche de reconnaissance de phonème initial, dix (soit 45.45%) des enfants normaux ont obtenu des résultats supérieurs au niveau du hasard comparativement à trois (soit 11.54%) des enfants à risque.

Dans la tâche de fusionnement syllabique, les résultats des sujets à risque sont significativement inférieurs à ceux des sujets normaux [$t_{29,65} = 5.03, p < .001$]. Les résultats varient de 15 à 20 ($\bar{x} = 18.64$) sur 20 pour les enfants normaux et de 0 à 20 ($\bar{x} = 12.73$) pour les enfants à risque. Quant au fusionnement phonémique, les performances des sujets à risque sont également inférieures à celles des enfants normaux [$t_{35,66} = 3.62, p < .01$]. Les résultats varient de 0 à 12 ($\bar{x} = 4.86$) sur 12 pour les enfants normaux et de 0 à 10 ($\bar{x} = 1.46$) pour les enfants à risque dans cette tâche. Un grand nombre d'enfants à risque, 20 (soit 76.92%), n'ont réussi à obtenir que deux seules bonnes réponses ou moins en fusion phonémique.

Les performances du groupe d'enfants à risque sont significativement inférieures à celles des enfants normaux dans la tâche de segmentation syllabique [$t_{30,69} = 3.08, p < .005$]. Les résultats varient de 6 à 20 ($\bar{x} = 17.79$) sur 20 pour les enfants normaux et de 0 à 20 ($\bar{x} = 14.19$) pour les enfants à risque. Les résultats des enfants à risque sont également significativement inférieurs à ceux des enfants normaux dans la tâche de segmentation phonémique [$t_{52,07} = 6.88, p < .001$]. Les résultats varient de 0 à 12 ($\bar{x} = 4.82$) sur 16 pour les enfants normaux et de 0 à 5 ($\bar{x} = 0.27$) pour les enfants à risque, témoignant d'un effet plancher de cette tâche pour ce dernier groupe de sujets.

Dans la tâche de soustraction de la syllabe finale, les résultats des sujets à risque sont significativement inférieurs à ceux des sujets normaux [$t_{45,05} = 2.81, p < .01$]. Les résultats varient de 0 à 18 ($\bar{x} = 15.09$) sur 18 pour les enfants normaux et de 0 à 18 ($\bar{x} = 11.15$) pour les enfants à risque. Les résultats des enfants à risque sont également significativement inférieurs à ceux des enfants normaux dans la tâche de soustraction du phonème final [$t_{69,56}$

= 4.87, $p < .001$]. Les résultats varient de 0 à 16 ($\bar{x} = 6.27$) sur 16 pour les enfants normaux et de 0 à 12 ($\bar{x} = 1.77$) pour les enfants à risque. Un grand nombre d'enfants à risque, 21 (soit 80.77%) n'ont réussi à obtenir que deux seules bonnes réponses ou moins en soustraction du phonème final.

Enfin, les performances des enfants à risque sont significativement inférieures de celles des enfants normaux dans la tâche d'inversion syllabique [$t_{72} = 11.48$, $p < .001$]. Les résultats varient de 1 à 18 ($\bar{x} = 13.00$) sur 18 pour les enfants normaux et de 0 à 15 ($\bar{x} = 2.46$) pour les enfants à risque. Pour l'inversion phonémique, les sujets à risque sont également significativement inférieurs à ceux des enfants normaux [$t_{21.64} = 2.75$, $p < .05$]. Les résultats varient de 0 à 8 ($\bar{x} = 1.27$) sur 12 pour les enfants normaux et de 0 à 1 ($\bar{x} = 0.08$) pour les enfants à risque, témoignant d'un effet plancher de cette tâche pour ce dernier groupe de sujets.

Tableau 4. Moyenne et écart-type des sujets à risque et normaux dans les tâches expérimentales de conscience phonologique.

	À risque			Normaux		
	\bar{x}	É-T	N.	\bar{x}	É-T	N.
Production rimes (/30)	3.23	7.18	26	12.52	5.07	48
Reconnaissance rime (/24)	13.58	2.64	26	22.09	1.57	22
Reconnaissance syllabe initiale (/24)	13.35	2.98	26	21.86	3.03	22
Reconnaissance phonème initial (/24)	12.65	2.56	26	16.77	4.02	22
Fusion syllabique (/20)	12.73	5.72	26	18.64	1.62	22
Fusion phonémique (/12)	1.46	2.52	26	4.86	3.76	22
Segmentation syllabique (/20)	14.19	5.66	26	17.79	2.57	48
Segmentation phonémique (/16)	0.27	1.00	26	4.82	4.24	45
Soustraction syllabe finale (/18)	11.15	5.62	26	15.09	4.08	22
Soustraction phonème final (/16)	1.77	3.12	26	6.27	4.81	48
Inversion syllabique (/18)	2.46	4.52	26	13.00	3.30	48
Inversion phonémique (/12)	0.08	0.27	26	1.27	2.03	22

En résumé, ces données font ressortir que l'échantillon des enfants à risque obtient des résultats inférieurs à l'échantillon des enfants normaux dans la totalité de ces 12 tâches expérimentales de conscience phonologique. De plus, pour ces deux groupes, les tâches impliquant des syllabes sont mieux réussies que celles impliquant des phonèmes. Les tâches concernant les rimes et les phonèmes sont parmi celles qui sont les moins bien réussies par les deux groupes de sujets. Par ailleurs, pour presque la totalité des tâches de conscience phonologique, il existe une plus large dispersion des performances des sujets faisant partie de l'échantillon des enfants à risque. C'est ainsi que certains de ces enfants s'avèrent incapables de répondre, d'autres obtiennent des résultats intermédiaires et enfin, certains réussissent parfaitement certaines tâches. Dans 4 tâches, la moyenne du groupe de sujets à risque est très inférieure, c'est-à-dire à -3 écart-type et moins de la moyenne des enfants normaux : la reconnaissance de rime (-5.42 é-t), la reconnaissance de syllabe (-2.88 é-t), la fusion syllabique (-3.65 é-t) et l'inversion syllabique (-3.31 é-t). La répartition du nombre de sujets à risque ayant obtenu des résultats se situant à différents niveaux d'écart-type de la moyenne des sujets normaux dans ces 4 tâches est reportée dans le tableau 5. L'examen des résultats individuels nous permet de constater que la majorité des sujets à risque a obtenu des performances se situant à -2 et -3 écarts-types du niveau de performance du groupe des enfants normaux. De plus, les 9 sujets à risque ayant obtenu des résultats égaux ou supérieurs à la moyenne des résultats du groupe d'enfants normaux dans une de ces 4 tâches, n'ont jamais obtenu de tels résultats dans plus d'une de ces tâches de conscience phonologique. Donc, ces 9 enfants à risque ont obtenu des performances se situant à moins de 2 ou 3 écarts-types des performances des enfants normaux dans au moins 3 de ces 4 tâches.

Tableau 5. Nombre de sujets à risque (N = 26) ayant obtenu des résultats se situant à différents niveaux d'écart-type de la moyenne des sujets normaux dans quatre tâches de conscience phonologique.

	-3 é-t et moins	-2 é-t	-1 é-t	0 é-t	1 é-t et plus
Reconnaissance rimes (/24)	24	1	1		
Reconnaissance syllabe initiale (/24)	17	8	1		
Fusion syllabique (/20)	12	7		6	1
Inversion syllabique (/18)	20	4		1	1

(3) Empan de mots

Les résultats obtenus à la tâche expérimentale de mémoire de travail verbal sont rapportés dans le tableau 6.

Tableau 6. Moyenne et écart-type des sujets à risque et normaux dans la tâche expérimentale de mémoire de mots.

	À risque			Normaux		
	\bar{x}	É-T	N.	\bar{x}	É-T	N.
Empan de mots	2.81	0.49	26	3.63	0.54	38

Le groupe de sujets à risque obtient des résultats significativement plus faibles que ceux du groupe d'enfants normaux [$t_{62} = 6.20$, $p < .001$]. La répartition du nombre de sujets à risque ayant obtenu des résultats se situant à différents niveaux d'écart-type de la moyenne des sujets normaux dans cette tâche est reportée dans le tableau 7. L'examen des résultats

individuels nous permet de constater que la majorité des sujets à risque a obtenu des résultats se situant à -1 écart-type du niveau de performance du groupe des enfants normaux.

Tableau 7. Nombre de sujets à risque ($N = 26$) ayant obtenu des résultats se situant à différents niveaux d'écart-type de la moyenne des sujets normaux dans la tâche d'empan de mots.

	-3 é-t et moins	-2 é-t	-1 é-t	0 é-t	1 é-t et plus
Empan de mots	6		19		1

(4) Répétition de non-mots

Les résultats obtenus aux deux tâches expérimentales de répétition de non-mots sont rapportés dans le tableau 8. L'échantillon des enfants à risque obtient des résultats significativement inférieurs à ceux de l'échantillon des enfants normaux dans ces deux tâches (longueur [$t_{62} = 9.20, p < .001$], structure [$t_{35.92} = 6.04, p < .001$]). Les valeurs élevées des écarts-types ainsi que des étendues des scores obtenus par les sujets à risque dans ces deux tâches témoignent d'une certaine dispersion des valeurs autour de la moyenne. Les performances des sujets normaux sont de 9% supérieures dans le test Structure que dans le test Longueur tandis que cette différence est de 15% pour les sujets à risque.

Tableau 8. Moyenne et écart-type des sujets à risque et normaux dans les tâches expérimentales de répétition de non-mots.

	À risque			Normaux		
	\bar{x}	É-T	N.	\bar{x}	É-T	N.
Répétition non-mots (longueur) (/80)	27.81	13.59	26	55.76	10.69	38
Répétition non-mots (structure) (/120)	59.81	24.60	26	94.25	10.53	12

La répartition du nombre de sujets à risque ayant obtenu des résultats se situant à différents niveaux d'écart-type de la moyenne des sujets normaux dans ces 2 tâches est reportée dans le tableau 9. L'examen des résultats individuels nous permet de constater que la majorité des sujets à risque a obtenu des résultats se situant à -2 et -3 écarts-types du niveau de performance du groupe des enfants normaux.

Tableau 9. Nombre de sujets à risque ($N = 26$) ayant obtenu des résultats se situant à différents niveaux d'écart-type de la moyenne des sujets normaux dans les deux tâches de répétition de non-mots.

	-3 é-t et moins	-2 é-t	-1 é-t	0 é-t	1 é-t et plus
Répétition non-mots (longueur) (/80)	16	5	4	1	
Répétition non-mots (structure) (/120)	17	3	2	3	1

Discussion

L'échantillon des enfants à risque d'éprouver des difficultés d'apprentissage de la lecture de la présente étude est constitué d'enfants présentant des profils hétérogènes. Ce phénomène est très connu des professionnels travaillant auprès d'eux. Les résultats de la présente étude nous indiquent que leurs niveaux de performances sont souvent variables d'une mesure de traitement phonologique à l'autre, et les niveaux de performances individuelles sont souvent assez dispersés à l'intérieur d'une même mesure. Ces résultats confirment l'hétérogénéité des profils de ces enfants et justifient grandement l'utilisation d'une grande quantité de tâches différentes pour parvenir à identifier des indices de risque de difficultés. L'utilisation d'une quantité restreinte de tâches serait inappropriée et risquerait d'entraîner des échecs à dépister certains des enfants éprouvant de réelles difficultés.

Nous allons maintenant discuter des résultats obtenus par les enfants à risque et les enfants normaux aux tests standardisés et aux tâches expérimentales tout en les mettant en lien avec les sections de la grille de Catts (1997) correspondantes lorsque cela s'applique.

Noms des lettres et liens grapho-phonémiques

Bien que ne correspondant à aucune section de la grille de Catts (1997), nous avons tout de même évalué les connaissances des noms des lettres et des liens grapho-phonémiques. Même si la moyenne des résultats du groupe des enfants à risque est significativement plus faible que celle des normaux dans ces deux tâches, la grande dispersion des résultats font en sorte qu'elles sont moyennement utiles pour discriminer entre les enfants normaux et les enfants à risque. En effet, dans la tâches du nom des lettres, 8 enfants à risque obtiennent

des résultats égaux ou supérieurs à la moyenne des enfants normaux et 6 enfants à risque obtiennent des performances égales ou supérieures aux normaux dans la tâche du lien grapho-phonémique.

Conscience des sons de la parole

Les 12 tâches expérimentales de conscience phonologique ont servi à évaluer les habiletés des enfants à risque concernant la première section de la grille de Catts (1997); conscience des sons de la parole.

Quatre tâches parmi les douze, ont été très efficaces pour mettre en lumière des difficultés de conscience phonologique chez la majorité des enfants à risque de notre échantillon : reconnaissance de rime, reconnaissance de syllabe, fusion syllabique et inversion syllabique. En effet, dans ces 4 tâches de conscience phonologique la majorité des enfants à risque obtiennent des résultats se situant à -3 et -2 écarts-types de la moyenne des performances des enfants normaux. Ces 4 tâches ont donc permis de mettre en lumière que les enfants à risque de notre échantillon n'ont pas développé le niveau de sensibilité phonologique qui est normalement atteint par les enfants de 4-5 ans avant même d'être exposés aux premiers apprentissages formels de la lecture. C'est ainsi que chaque enfant à risque échoue au moins 3 de ces 4 tâches évaluant leurs habiletés à manipuler des rimes et des syllabes.

Malgré le fait que la totalité des enfants à risque de notre échantillon éprouvent de réelles difficultés de conscience phonologique, les enseignantes n'avaient observé que seulement 18/26 (69%) de ces enfants présentaient des indices de telles difficultés.

Accès lexical

Les tests standardisés de vocabulaire réceptif (ÉVIP-A) et expressif (ÉOWPVT-R) nous ont permis d'obtenir certaines indications en ce qui a trait à la seconde section de la grille de Catts (1997), c'est-à-dire leurs habiletés d'accès lexical. Nous nous attendions à ce que les enfants à risque obtiennent un niveau de performances supérieures au vocabulaire réceptif et des difficultés particulières au vocabulaire expressif.

Cependant, seulement 4 enfants à risque ont démontré ce profil. Ainsi, puisqu'ils ont obtenu à l'ÉVIP-A des performances équivalentes aux performances des normaux mais des résultats très en-deça de ceux des normaux à l'ÉOWPVT-R nous pourrions formuler une hypothèse de difficultés d'évocation lexicale. Ainsi, ces enfants n'auraient pas de problèmes particulier d'emmagasinage, c'est-à-dire à encoder les représentations phonologiques complètes et précises en mémoire à long terme mais éprouveraient par contre un déficit spécifique à retrouver les noms qui leur sont familiers, c'est-à-dire une difficulté à récupérer les codes phonologiques sur demande tel que démontré par leurs résultats très faibles au test de vocabulaire expressif (ÉOWPVT-R).

Mais puisque les items utilisés dans les deux tests de vocabulaire ne sont pas identiques, nous ne pouvons affirmer avec certitude que les difficultés éprouvées au test de vocabulaire expressif (ÉOWPVT-R) sont attribuables à des difficultés d'accès lexical plutôt qu'à des difficultés de connaissances lexicales expressives.

Pour contourner cette difficulté, il nous aurait plutôt fallu suivre la proposition de Fried-Oken (1987) qui consiste à faire deux passations d'un même test de vocabulaire expressif en indiquant tous les items manqués ainsi que les productions de l'enfant. La seconde

passation permettrait de vérifier plus précisément l'étendue du vocabulaire de l'enfant et ses capacités d'accès lexical. Un item manqué à l'un des deux essais, mais réussi à l'autre, pourrait témoigner d'un problème d'accès lexical puisque l'item se révèle connu de l'enfant. Par contre, un item manqué aux deux essais serait davantage un signe que le mot ne fait pas partie du vocabulaire de l'enfant. Ainsi, selon l'auteure, un test de dénomination doit être administré au moins deux fois avant de conclure à un manque de vocabulaire ou à un problème d'accès lexical. Ultérieurement, il est utile de reprendre les items manqués et de vérifier si des indices sémantiques (v.g. : « on s'en sert pour manger de la soupe... ») ou phonologiques (v.g. : « le mot commence par le son... »), entre autres, facilitent l'émission du mot-cible.

Les enseignantes avaient observé que 21/26 (81%) des enfants à risque de notre échantillon présentaient au moins un des indices de difficultés d'accès lexical. Il est évident que les épreuves utilisées dans cette section sont trop sommaires et ne nous ont pas permis de mettre en évidence des problèmes d'accès lexical que pouvaient présenter les enfants à risque. Cependant, nous croyons que l'ajout de tâches supplémentaires nous auraient permis de mieux cerner les habiletés d'accès lexical. Cet ajout pourrait inclure : la dénomination rapide d'objets familiers, chiffres, lettres, couleurs et formes géométriques (Denkla et Rudel, 1976), l'évocation de séries automatiques (chiffres de 1 à 10, jours de la semaine...), l'évocation catégorielle (Semel, Wiig et Secord, 1987). De plus, le Word Finding Referral Checklist (German, 1993), nous apparaît pertinent à traduire et adapter en français puisqu'il consiste en une liste détaillée d'indicateurs utilisée en collaboration avec les enseignantes des enfants d'âge scolaire pour identifier des problèmes d'accès lexical.

Donc, une passation différente du test de vocabulaire expressif ainsi que l'ajout d'autres tâches contribueraient à mieux cerner les difficultés d'évocation lexicale des enfants à risque.

Mémoire verbale

La tâche de mémoire de mots a été une tâche utilisée pour documenter les habiletés de mémoire verbale constituant la troisième section de la grille de Catts (1997). Il était important de développer de telles épreuves puisque des difficultés à maintenir des informations en mémoire de travail engendrent des limites à traiter l'information qui entraînent, à leur tour, de faibles habiletés de décodage et de compréhension de phrases en lecture (v.g. Brady, 1997). Même si les performances du groupe de sujets à risque étaient significativement plus faibles que celles du groupe des enfants normaux, seulement 6/26 enfants à risque ont démontré des difficultés importantes dans cette tâche. Ce résultat est surprenant compte tenu qu'en contexte clinique il est relativement fréquent d'identifier des déficits de mémoire verbale importants chez les jeunes enfants identifiés à risque. La sensibilité de la tâche d'empan de mots utilisée ici n'est peut-être pas suffisante pour faire ressortir adéquatement les problèmes de mémoire verbale que peuvent éprouver un grand nombre d'enfants à risque.

Les deux tâches expérimentales de répétition de non-mots ont également été utilisées pour obtenir certaines indications à propos des habiletés des enfants à risque concernant la mémoire verbale. La passation de ces 2 tâches de répétition de non-mots nous a permis de constater que la majorité des enfants à risque (22/26) obtiennent des résultats se situant à -3 et -2 écarts-types de la moyenne des performances des enfants normaux à au moins une de ces 2 tâches. Ces 2 tâches constituent donc de bons outils pour cerner les difficultés

relatives à la mémoire de travail se traduisant par des difficultés particulières à répéter des non-mots de longueur et structure variées. Bien que les deux groupes d'enfants aient des scores semblables dans la tâche d'empan de mots, ils utilisent peut-être un mode d'encodage différent ; plus visuel pour ceux à risque et plus phonologique pour les normaux. Mais puisque la stratégie visuelle n'est pas disponible pour la tâche de répétition de non-mots, l'écart entre les deux groupes ressort.

Compréhension et langage expressif

Considérant nos objectifs à l'égard des troubles de traitement phonologique, la présente étude ne visait pas à vérifier les aspects de compréhension et d'expression du langage constituant les cinquième et sixième sections de la grille de Catts (1997). Par ailleurs, les critères les plus souvent cochés par les deux enseignantes se retrouvent dans ces deux sections. Ces deux aspects sont traditionnellement les mieux connus et les plus directement identifiables dans la vie quotidienne d'une classe. En effet, puisque des difficultés à comprendre et à s'exprimer entraînent souvent des échecs de communication orale, elles sont susceptibles d'être plus facilement identifiées par les enseignantes.

Par contre, il n'en est pas nécessairement de même pour les autres sections de la grille de Catts (1997). C'est ainsi que les indicateurs concernant la conscience des sons de la parole, l'accès lexical et la mémoire verbale ont été moins cochés par les enseignantes. Par exemple, les enseignantes ont observé que seulement 69% des enfants à risque présentaient des indices de difficultés en conscience phonologique alors que nos résultats démontrent que la totalité des enfants à risque de l'échantillon éprouvent des difficultés particulières dans ce domaine.

Autres facteurs

Dans la septième section de la grille de Catts (1997), titrée « autres facteurs importants », seulement 10/26 enfants à risque ont été identifiés comme présentant des facteurs de risque socio-familiaux importants. Ce nombre est fort possiblement plus élevé mais, compte-tenu que la grille a été remplie en début d'année scolaire, les enseignantes ne connaissaient que très peu les familles des enfants. Par exemple, un seul enfant a été ciblé comme ayant une histoire familiale de problèmes de langage oral ou écrit. Il serait donc plus approprié de compléter cette section au début du mois de novembre, lors de la première rencontre individuelle de l'enseignante avec les parents au moment où l'enseignante possède une meilleure connaissance de l'enfant et de sa famille.

Conclusion

En résumé, l'hétérogénéité des profils des enfants à risque de la présente étude souligne l'importance de varier les sources et de multiplier la quantité des observations visant l'identification d'indices de difficultés. Ce n'est que dans une mise en commun de toutes ces données que des indices de sévérité de risque pourront ensuite être dégagés. Ces derniers serviront à hiérarchiser les enfants à prioriser pour bénéficier de services d'aide ainsi qu'à orienter la mise en place d'une intervention précoce visant à maximiser leurs chances de réussite dans leurs premiers apprentissages de la lecture. Dans ce contexte, la liste d'indicateurs de Catts (1997) ainsi que les tests et tâches supplémentaires utilisés ici sont des outils permettant aux enseignantes de dépister des enfants à risque. Les tests de vocabulaire réceptif et expressif se sont avérés particulièrement utiles dans la présente étude. Il en est de même pour les tâches de répétition de non-mots (longueur et structure) et de conscience phonologique parmi lesquelles les tâches de reconnaissance de rime et de

syllabes initiale ainsi que de fusion et d'inversion syllabique semblent avoir été plus discriminantes.

La présente étude constitue une proposition d'une démarche pour les professionnels oeuvrant auprès de jeunes prélecteurs francophones à risque d'éprouver des difficultés d'apprentissage de la lecture ayant pour origine des troubles linguistiques. La grille de Catts (1997) peut donc être utilisée comme premier dépistage mais une objectivation avec des tests ou des tâches pour lesquels des données de sujets normaux sont disponibles s'avère nécessaire pour préciser les difficultés réelles des enfants ainsi que pour éviter les faux négatifs. L'actualisation des connaissances des enseignantes en matière de traitement phonologique favoriserait une utilisation optimale de la grille de Catts (1997) et il serait utile de développer avec elles des activités à réaliser en groupe-classe leur permettant de susciter des manifestations de comportements observables plus subtils inclus dans cette grille. À l'intérieur d'une prochaine étude, il serait pertinent de poursuivre l'élaboration d'un ensemble de tâches et d'en établir des normes franco-québécoises auprès d'un plus grand échantillon d'enfants.

Références

- Adams, M.J. (1990). *Beginning to read: thinking and learning about print*. Cambridge: MIT Press.
- Baddeley, A. D. et Wilson, B. A. (1993). A developmental deficit in short-term phonological memory : Implications for language and reading. *Memory, 1*, 65-78.
- Badian, N.A. (1994). Preschool prediction : Orthographic and phonological skills, and reading. *Annals of Dyslexia, 44*, 3-25.
- Béland, R., & Paradis, C. (1997). Principle syllabic dissolution in a primary progressive aphasia case: A comparaison between paraphasia and loanword adaptation. *Aphasiology, 11*, 12, 1171-1196.
- Blachman, B. A. (1984). Relationship of rapid naming ability and language analysis skills to kindergarten and first-grade reading achievement. *Journal of Educational Psychology, 76*, 610-622.
- Bowers, P. G., et Wolf, M. (1993). Theoretical links among naming speed, precise timing mechanisms and orthographic skill in dyslexia. *Reading and Writing : An Interdisciplinary Journal, 5*, 69-85.
- Bradley, L. & Bryant, P. E. (1983). Categorizing sounds and learning to read: a causal connection. *Nature, 30*, 419-421.
- Bradley, L. & Bryant, P. E. (1985). *Rhyme and reason in reading and spelling*. Ann Arbor: University of Michigan Press.
- Brady, S. (1986). Short-term memory, phonological processing and reading ability. *Annals of Dyslexia, 36*, 138-153.
- Brady, S. A. (1997). Ability to encode phonological representations: an underlying difficulty of poor readers. In B. Blachman (ed.), *Foundations of reading acquisition and dyslexia; Implications for early intervention* (pp. 21-47). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Brady, S., Shankweiler, D. et Mann, V. (1983). Speech perception and memory coding in relation to reading ability. *Journal of Experimental Child Psychology, 35*, 345-367.
- Bryant, P. E., Bradley, L. L., MacLean, M. & Crossland, J. (1989). Nursery rhymes, phonological skills and reading. *Journal of Child Language, 16*, 407-428.
- Bryant, P. E., MacLean, M., Bradley, L. L. & Crossland, J. (1990). Rhyme and alliteration, phoneme detection, and learning to read. *Developmental Psychology, 26*, 429-438.

- Byrne, B. & Fielding-Barnsley, R. (1991). Evaluation of a program to teach phonemic awareness to young children. *Journal of Educational Psychology*, 83, 451-455.
- Catts, H.W. (1986). Speech production/phonological deficits in reading-disordered children. *Journal of Learning Disabilities*, 19, 504-508.
- Catts, H.W. (1993). The relationship between speech-language impairments and reading disabilities. *Journal of Speech and Hearing Research*, 36, 948-958.
- Catts, H.W. (1997). Early identification of language-based reading disabilities: a checklist. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 28, 86-89.
- Catts, H.W., Fey, M. E., Zhang, X., & Tomblin, J. B. (1999). Language basis of reading and reading disabilities : Evidence from a longitudinal investigation. *Scientific Studies of Reading*, 3, 331-361.
- Catts, H.W., & Kamhi, A. G. (1999). *Language and reading disabilities*. Boston, MA: Allyn and Bacon.
- Content, A., Kolinsky, R., Morais, J., & Bertelson, P. (1986). Phonetic segmentation in prereaders: Effect of corrective information. *Journal of Experimental Child Psychology*, 42, 49-72.
- Courcy, A., Béland, R., & Pitchford, N. J. (2000). Phonological awareness in French-speaking children at risk for reading disabilities. *Brain and Cognition*, 43, 124-130.
- Denkla, M.B. (1976). Naming of object-drawings by dyslexic and other learning disabled children. *Brain and Language*, 3, 1-15.
- Denkla, M.B., & Rudel, R.G. (1976). Rapid automatized naming (RAN): Dyslexia differentiated from other learning disabilities. *Neuropsychologia*, 14, 471-479.
- Dunn, L. M., Thériault-Whalen, C. M., & Dunn, L. M. (1993). *Échelle de vocabulaire en images peabody, ÉVIP*. Psycan.
- Fried-Oken, M. (1987). Qualitative examination of children's naming skills through test adaptations. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 18, 206-216.
- Gardner, M. F. (1990). *Expressive one-word picture vocabulary test-revised, EO-WPVT-R*. Novato, California: Academic Therapy Publications.
- Gathercole, S.E. (1995). Is nonword repetition a test of phonological memory or long-term knowledge? It all depends on the nonwords. *Memory and Cognition*, 23, 83-94.
- Gathercole, S. E. et Baddeley, A. D. (1990). Phonological memory deficits in language disordered children : is there a causal connection? *Journal of Memory and Language*, 29, 336-360.

- Gathercole, S. E., Willis, C. S., Baddeley, A. D. et Emslie, H. (1994). The children's test of nonword repetition : A test of phonological working memory, *Memory*, 2, 103-127.
- German, D.J. (1993). *Word finding intervention program*. Austin, TX : Pro-Ed.
- German, D.J. (1994). Word finding difficulties in children and adolescents. In G. P. Wallach & K. G. Butler (Eds.). *Language learning disabilities in school-age and adolescents; some principles and applications* (pp.323-347). New-York: Merrill.
- Godfrey, J.J., Syrdal-Lasky, Millay, K.K., et Knox, C.M. (1981). Performance of Dyslexic Children on Speech perception Tests. *Journal of Experimental child Psychology*, 32, 401-424.
- Jorm, A. F., Share, D. L., Maclean, R. (1984). Phonological confusability in short-term memory for sentences as a predictor of reading ability. *British Journal of Psychology*, 75, 393-400.
- Juel, C. (1988). Learning to read and write: a Longitudinal study of 54 children from first through fourth grades. *Journal of Educational Psychology*, 80, 437-447.
- Juel, C., Griffith, P. L. & Gough, P. B. (1986). Acquisition of literacy: a longitudinal study of children in first and second grade. *Journal of Psychological Psychology*, 78, 243-255.
- Katz, R. B. (1986). Phonological deficiencies in children with reading disability: Evidence from an object-naming task. *Cognition*, 22, 225-257.
- Katz, R. B., Healy, A. F. et Shankweiler, D. (1983). Phonetic coding and order memory in relation to reading proficiency : a comparison of short-term memory for temporal and spatial order information. *Applied Psycholinguistics*, 4, 229-250.
- Kraus, N, McGee, T.J., Carrell, T.D., Zecker, S., Nicol, T.G., & Koch, D.B. (1996) Auditory Neurophysiologic Responses and Discrimination Deficits in Children with Learning Problems, *Science*, 273, 971-973.
- Lecocq, P. (1986). Sensibilité à la similarité phonétique chez les enfants dyslexiques et les bons lecteurs. *L'année psychologique*, 86, 201-221.
- Lecocq, P. (1993). Entraînement à l'analyse segmentale et apprentissage de la lecture. *Journal International de Psychologie*, 28, 549-569.
- Lecocq, F.-L. (1996). Boucle phonologique et habileté de lecture : étude comparative entre normo-lecteurs et mauvais lecteurs. *Revue de neuropsychologie*, 6, 271-284.
- Lundberg, I., Olofsson, A. & Wall, S. (1980). Reading and spelling skills in the first school years predicted from phonemic awareness skills in kindergarten. *Scandinavian Journal of Psychology*, 21, 159-173.

- MacLean, M., Bryant, P. & Bradley, L. (1987). Rhymes, nursery rhymes, and reading in early childhood. *Merrill-Palmer Quarterly*, 33, 255-281.
- Mann, V. A. & Ditunno, P. (1990). Phonological deficiencies: effective predictors of future reading problems. *Perspectives on Dyslexia*, 2, 105-131.
- Mann, V.A. et Liberman, I. Y. (1984). Phonological awareness and verbal short-term memory. *Journal of Learning Disabilities*, 17, 592-599.
- Mann, V.A., Liberman, I. Y. et Shankweiler, (1980). Children memory for sentences and words strings in relation to reading ability. *Memory and Cognition*, 8, 329-335.
- Mark, L. S., Shankweiler, D., Liberman, I. Y. et Fowler, C. A. (1977). Phonetic recoding and reading difficulty in beginning readers. *Memory and Cognition*, 5, 623-629.
- McBride-Chang, C., Wagner, R. K. et Chang, L. (1997). Growth modeling of phonological awareness. *Journal of Educational Psychology*, 89, 621-630.
- Menyuk, P., Chesnick, M., Liebergott, J., Korngold, B., D'Agostino, R., et Belanger, A. (1991). Predicting reading problems in at-risk children. *Journal of Speech and Hearing Research*, 34, 893-903.
- Mody, M., Studdert-Kennedy, M., et Brady, S. (1997). Speech perception deficits in poor readers: auditory processing or phonological coding? *Journal of Experimental Child Psychology*, 64, 199-231.
- Morais, J. (1994). *L'Art de Lire*. Paris: Editions Odile Jacob.
- Morais, J., Cary, L., Alegria, J. & Bertelson, P. (1979). Does awareness of speech as a sequence of phones arise spontaneously? *Cognition*, 7, 323-331.
- Orton Dyslexia Society (1997). Informed instruction for reading success :Foundations for teacher preparation. A Position Paper of the Orton Dyslexia Society.
- Perfetti, C.A., Beck, I., Bell, L.C., et Hughes, C. (1987). Phonemic knowledge and learning to read are reciprocal: a longitudinal study of first grade children. *Merrill-Palmer Quarterly*, 33, 283-319.
- Raven, J.C., & Summers, B. (1986). *Manual for Raven's Progressive Matrices and Vocabulary Scales* (Research Supplement No.3). London: Lewis.
- Reed, M.A. (1989). Speech perception and the discrimination of brief auditory cues in reading disabled children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 48, 270-292.
- Scarborough, H. S. (1989). Prediction of reading disability from familial and individual differences. *Journal of Educational Psychology*, 81, 101-108.
- Scarborough, H. S. (1990). Very early language deficits in dyslexic children. *Child Development*, 61, 1728-1743.

- Schulte-Körne, G., Deimel, W., Bartling, J., & Remschmidt, H. (1998) Auditory processing and dyslexia : evidence for a specific speech deficit, *NeuroReport*, 9, 337-342.
- Schulte-Körne, G., Deimel, W., Bartling, J., & Remschmidt, H. (1999) Pre-attentive processing of auditory patterns in dyslexic human subjects, *Neuroscience Letters*, 276, 41-44.
- Semel, E., Wiig, E. H., et Secord, W. (1987). *Clinical evaluation of language fundamentals* (revised ed.). San Antonio, TX : The Psychological Corporation.
- Shankweiler, D., Liberman, I. Y., Mark, L. S., Fowler, C. A. et Fischer, F. W. (1979). The speech code and learning to read. *Journal of Experimental Psychology : Human Learning and Memory*, 5, 531-545.
- Share, D. J., Jorm, A. F., Maclean, R., et Matthews, R. (1984). Sources of individual differences in reading achievement. *Journal of Educational Psychology*, 76, 1309-1324.
- Snowling, M. (1981). Phonemic deficits in developmental dyslexia. *Psychological Research*, 43, 219-234.
- Stanovich, K. E. (1986). Matthew effects in reading: some consequences of individual differences in the acquisition of literacy. *Reading Research Quarterly*, 21, 360-407.
- Stanovich, K. E. (1991). Changing models of reading and reading acquisition. Dans L. Rieben et C.A. Perfetti (éd.). *Learning to read: basic research and its implications*. (pp. 19-31). Hillsdale, N.J. : Lawrence Erlbaum.
- Stanovich, K. E., Cunningham, A. E. & Cramer, B. B. (1984). Assessing phonological awareness in kindergarten children: issues of task comparability. *Journal of Experimental Child Psychology*, 38, 175-190.
- Studdert-Kennedy, M. et Mody, M. (1995). Auditory -temporal perception deficits in the reading-impaired: A critical review of the evidence. *Psychonomic Bulletin & Review*, 2, 508-514.
- Swank, L. K. et Catts, H. W. (1994). Phonological awareness and written word decoding. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 25, 9-14.
- Tallal, P. (1980). Auditory temporal perception, phonics and reading disabilities in children. *Brain and Language*, 9, 182-198.
- Tallal, P. (1984). Temporal or phonetic processing deficit in dyslexia ? That is the question. *Applied Psycholinguistics*, 5, 167-169.
- Torgesen, J. K., Wagner, R. K. et Rashotte, C. A. (1994). Longitudinal studies of phonological processing and reading. *Journal of Learning Disabilities*, 27, 276-286.

- Torgesen, J. K., Wagner, R. K., & Rashotte, C. A. (1997). Prevention and remediation of severe reading disabilities : Keeping the end in mind. *Scientific Studies of Reading, 1*, 217-234.
- Tornéus, M. (1984). Phonological awareness and reading: a chicken and egg problem? *Journal of Educational Psychology, 76*, 1346-1358.
- Vellutino, F. R. & Scanlon, D. M. (1987). Phonological coding, phonological awareness, and reading ability: evidence from a longitudinal and experimental study. *Merrill-Palmer Quarterly, 33*, 321-363.
- Wagner, R. K. & Torgesen, J. K. (1987). The nature of phonological processing and its causal role in the acquisition of reading skills. *Psychological Bulletin, 101*, 192-212.
- Wagner, R. K., Torgesen, J. K., Rashotte, C. A., Hecht, S. A., Barker, T. A., Burgess, S. R., Donahue, J., & Garon, T. (1997). Changing relations between phonological processing abilities and word-level reading as children develop from beginning to skilled readers : A 5-year longitudinal study. *Developmental Psychology, 33*, 468-479.
- Wallach, G. P. et Butler, K. G. (1995). Language learning disabilities : Moving in from the edge. *Topics in Language Disorders, 16*, 1-26.
- Werker, J. et Tees, R.C. (1987). Speech perception in severely disabled and average reading children. *Canadian Journal of Psychology, 41*, 48-61.
- Wolf, M. (1991). Naming speed and reading : The contribution of the cognitive neurosciences. *Reading Research Quarterly, 26*, 123-141.
- Wolf, M. (1997). A provisional, integrative account of phonological and naming-speed deficits in dyslexia : Implications for diagnosis and intervention. In B. Blachman (ed.), *Foundations of reading acquisition and dyslexia; Implications for early intervention* (pp. 67-92). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Annexe 1

Liste d'indicateurs pour l'identification précoce des troubles d'apprentissage de la lecture ayant pour origine des troubles linguistiques

Adaptation en français du :

Early identification of language-based reading disabilities: a checklist (Catts, 1997)

Conscience des sons de la parole :

1. ne comprend pas ou ne s'amuse pas avec les rimes
2. ne reconnaît pas facilement que les mots peuvent commencer par le même son
3. a des difficultés à compter les syllabes dans les mots dits verbalement
4. a des problèmes à frapper dans ses mains ou à taper du pied le rythme des chansons et/ou des comptines
5. démontre des problèmes avec l'apprentissage des correspondances lettre-son

Accès lexical :

1. a des difficultés à retrouver un mot spécifique (ex. : appelle un mouton une chèvre ou dit: « tu sais, un animal avec de la laine »)
2. a des difficultés à se rappeler les noms des amis-es de sa classe
3. la parole est hésitante, remplie de pauses ou d'ajouts (ex. : « umm, eee, tu sais »)
4. utilise fréquemment des mots manquant de spécificité (ex. : « affaire, chose, patente, truc »)
5. a des difficultés à se rappeler/retrouver les séquences verbales (ex. : jours de la semaine, alphabet, ...)

Mémoire verbale :

1. se rappelle difficilement des explications et des consignes
2. démontre des problèmes à apprendre le nom des personnes ou des lieux
3. a des difficultés à se rappeler les paroles de chansons, les mots des comptines ou des poèmes
4. a des difficultés à apprendre une langue seconde cocher ici si cela ne s'applique pas

Production/perception de la parole :

1. a des problèmes avec les noms communs ayant une structure phonologique complexe (ex. : dit « élestricité » pour électricité, « muière » pour lumière)
2. entend mal les noms et les mots (sans trouble auditif primaire) et subséquemment les prononce mal
3. confond les mots phonologiquement similaires avec d'autres mots (ex. : « on peut aller au ventre commercial »)
4. combine les structures phonologiques de mots similaires (ex. : dire « escarbeau » pour escargot)

5. fait fréquemment des lapsus (avoir la langue fourchue) (ex. : dit « blosse breue » à la place de brosse bleue)
6. a des difficultés avec les phrases difficiles à prononcer (ex. : « Un chasseur sachant chasser ... »)

Compréhension :

1. ne répond seulement qu'à une partie des éléments d'une consigne ou d'une explication
2. a besoin de plusieurs répétitions d'explications et/ou de consignes sans que cela ne semble pour autant l'aider à tout comprendre
3. dépend trop du contexte pour comprendre ce qui est dit
4. a des difficultés à comprendre les questions
5. ne réussit pas à comprendre les histoires de son niveau d'âge
6. a des difficultés à faire des inférences, à prédire les événements, à tirer des conclusions
7. a une mauvaise compréhension des termes désignant les relations spatiales (ex. : gauche-droite, avant-arrière)

Langage expressif :

1. s'exprime surtout par de courtes phrases
2. fait des erreurs grammaticales (ex. : « il aller à l'école » ou « moi veux ça »)
3. utilise un vocabulaire peu varié (ex. : dit « correct » au lieu de gentil, agréable, bon, poli, etc)
4. a des difficultés à donner des directives ou des explications (ex. : se reprend ou se révisé souvent, ne termine pas son explication)
5. rapporte des histoires ou des événements de façon désorganisée ou incomplète
6. peut avoir beaucoup à dire, mais fournit peu de détails spécifiques
7. a des difficultés avec les règles de communication telles que : le tour de parole, la nécessité de respecter le sujet de conversation, le fait d'indiquer son incompréhension de ce qui est dit, etc.

Autres facteurs importants :

1. a une histoire antérieure de problèmes de langage (compréhension et/ou expression)
2. a une histoire familiale de problèmes de langage oral ou écrit
3. est peu exposé à l'écrit à la maison
4. manque d'intérêt pour les livres et les activités de lecture
5. ne s'engage pas encore dans les jeux où on « fait semblant »

Chapitre 4

Early intervention in phonological awareness in french-speaking children identified at risk for reading disorders

Early intervention in phonological awareness in french-speaking children identified
at risk for reading disorders.

André Courcy, M.O.A. and Renée Béland, Ph.D.

Centre de recherche, Institut universitaire de gériatrie de Montréal
École d'orthophonie et d'audiologie, Université de Montréal
Groupe de Recherche en Neuropsychologie Expérimentale, Université de Montréal

To be submitted to

Journal of Experimental Child Psychology

Address for correspondence:

André Courcy:
Centre de recherche
Institut universitaire de gériatrie de Montréal
4365 Chemin Queen-Mary,
Montréal, Québec,
H3W 1W5, Canada.
courcya@magellan.umontreal.ca
renee.beland@umontreal.ca

Abstract

Poor level of phonological awareness in dyslexic children may reflect inaccuracies in their underlying phonological representations. The aim of the present study was to assess the consequences of a phonological awareness training program (PATP) on the development of underlying phonological representations of French-speaking children identified at risk for learning to read. Three phonological factors were controlled in the training program: unit size (syllable vs. phoneme), type of phonemes (continuant vs. stop), and syllabic structures (simple vs. complex). A group of children matched for age, IQ, receptive and expressive vocabulary, and one task of phonological awareness received a placebo training program. The training and placebo programs were administered to sub-groups of 4 to 5 children for 10 weeks, 4 sessions of 30 minutes each per week. A control group of normal children did not receive any training. Findings revealed that the treatment group showed significant improvement in the metaphonological tasks involving the phoneme unit, in nonword reading, and in nonword writing to dictation. The effects of the PATP were sensitive to unit size, type of phonemes, and syllabic structures of the nonword stimuli. The findings support Fowler's (1991) hypothesis that a developmental delay in building underlying phonological representations retards the emergence of phonological awareness.

Introduction

Oral language disorder is responsible for a large number of the difficulties children experience in reading (e.g. Catts & Kamhi, 1999). Research conducted during the last twenty years indicates that, the decoding difficulties in many children reading result from a phonological processing deficit, and more specifically, from a deficit in phonological awareness development (Adams, 1990; Brady & Shankweiler, 1991). Studies conducted with children with and without oral language disorders reveal a positive correlation between phonological awareness skills and reading performance (e.g. Blachman, 1994; Torgesen, Wagner, & Rashotte 1994). Phonological awareness is defined as the ability to manipulate the individual sounds of words independently from their meaning. For instance, a certain level of phonological awareness is needed to judge *caterpillar* as longer word than *snake*. Phonological awareness skills are acquired gradually. Ball (1993) and Stanovich (1991) propose that phonological awareness develops from a shallow to a deep phonological sensitivity stage. The early stage is characterized, for instance, by the ability to recognize rhyme (e.g. does the ending sound of the word *kitchen* sound like the ending sound of *chicken*?) and alliteration (e.g. do the words *goat*, *gas* and *girl* begin with the same sound?). In the later stage, the acquisition of an explicit phonological awareness allows the child to perform such tasks as decomposing a word into its phonemic units (a segmentation ability) or to blend phonemes units into a word (an ability of synthesis).

Given the large consensus (e.g. Torgesen, Wagner & Rashotte, 1994) on the positive correlation between phonological awareness and eventual success in the early stage of reading, one important objective in this research field has been to develop training programs that ensure the improvement of phonological awareness skills. Indeed, many

studies have shown that preschool, kindergarten, and first grade normal children may improve their phonological awareness skills following appropriate intervention (e.g. Ball & Blachman, 1991, Blachman, Ball, Black & Tangel, 1994; Bradley & Bryant, 1983; Byrne & Fielding-Barnsley, 1991, 1993, 1995; Cunningham, 1990; Lundberg, Frost & Petersen, 1988).

A few recent studies have specifically examined the effect of a phonological program among kindergarten children at risk of reading disabilities, that is, children showing poor phonological awareness abilities (e.g. Torgesen & Davis 1996; Torgesen, Morgan & Davis, 1992). Torgesen, Morgan and Davis (1992) compared the effects of two types of phonological awareness training programs on reading performance, one involving the training of both segmentation and blending abilities, the other involving the training of blending skills alone. The results of this study showed that children exposed to the blending program alone improved their performance on blending tasks but not in word reading, while those participating in the blending and segmentation training improved not only their performance in both tasks, but also in word reading. The authors noted however that approximately 30% of the children in this latter group remained at risk. That is, although these children showed poor phonological awareness performance in the pre-training assessment, they showed no improvement in the post-training assessment as well. In another study, Torgesen and Davis (1996) focused their attention on the range of individual responses resulting from the program's outcome. The segmentation and blending scores associated with each child were measured longitudinally at the beginning, middle, and end of a 12-week training program. At the terminal stage of their training, the children were compared to a control group of 40 children who had not received treatment. The experimental group performed better than the control group in the segmentation and

blending tasks. However, 30% of the experimental group showed only a weak improvement in segmentation skills, while 10% showed only a weak improvement in blending performance. Torgesen and Davis (1996) concluded: "... we would suggest at this point that training procedures that go beyond those typically found in the research literature, in terms of both their explicitness and intensity, may be required in order to have a substantial impact on the phonological awareness of children at risk for serious difficulties learning to read." (p.19)

To our knowledge, very few studies (e.g. O'Connor, Jenkins, Leicester & Slocum, 1993; Warrick, Rubin & Rowe-Walsh, 1993) have specifically assessed the development of phonological awareness in pre-reading children that display poor phonological awareness skills. In Warrick et al.'s study, a group of kindergarten children with Specific Language Impairment (SLI) underwent a phonological awareness training program focusing on syllable awareness, rhyming, and phoneme segmentation. Following the training program, only those children participating in the training program showed significant improvement in the phonological awareness tasks. Furthermore, the improvements were so large that their performance in the phonological awareness tasks reached levels comparable to that of the normal control group. One year later, children who had received the training performed as well as the normal control group whereas non-trained children with SLI performed significantly less well than the control group in phonological awareness tasks, reading and spelling.

The results obtained by O'Connor et al. (1993) were not as positive as those obtained by Warrick et al. (1993). These researchers presented various tasks comprising word-segmentation, rhyming, or sound-blending to 47 subjects, aged 4, 5 and 6 years of age,

participating in an experimental preschool program for children showing delays in their development. O'Connor et al (1993) reported that the children improved their performance in the trained tasks but that the gains obtained in one particular task did not carry over to other tasks relying on the same types of skills. However, it should be noted that many children in this study suffered from additional deficiencies and the subjects' average mental age were evaluated as corresponding to a 3-year 8-month-old child. The contrasting results obtained by Warrick et al.'s may be explained by the different cognitive profiles of the two populations that were trained in these studies. As pointed out by Fey, Catts and Larrivee (1995), children in the former study manifested less severe language impairments and to functioned at higher cognitive levels than the subjects that were tested in the latter study.

From these few studies, one may conclude that children identified at risk for reading disabilities may improve in phonological awareness skills following a training program. The success of the training program may depend on other factors that may contribute to the harmonious development of phonological awareness. Previous work on reading acquisition may provide us with important clues regarding the possible origin of developmental delays in phonological awareness in children identified at risk of reading disorders. Numerous studies reporting results that are consistent with the phonological deficit hypothesis of dyslexia show that poor readers exhibit many other phonological deficits besides poor phonological awareness. Poor readers generally have a more limited verbal memory span, demonstrate greater difficulties in repeating words and nonwords, are less efficient in rapidly retrieving phonological information rapidly from long-term memory, and experience more difficulty in learning new vocabulary items (Blachman, 1997; Brady, 1991; Brady & Shankweiler, 1991; Catts & Kamhi, 1999; Torgesen & Davis, 1996; Torgesen, Wagner & Rashotte, 1994; Wolf, 1991). According to some authors (e.g. Brady,

1991, 1997; Fowler, 1991), these multiple deficits are a window on a basic phonological process that underlies the ability to encode phonological representations. Some investigators (e.g. Elbro, Nielsen & Petersen, 1994; Fowler, 1991) have recently proposed that the quality of the phonological representations in the mental lexicon may play an important role in the initial development of phonological sensitivity, as well as later phonological awareness. Two hypotheses have been proposed to account for the development of the phonological representations: the *segmentation* (Fowler, 1991), and *distinctness hypotheses* (Elbro, 1996; Elbro, Borstrom, & Petersen, 1998). Fowler's (1991) *segmentation hypothesis* posits that the child's phonological representations of lexical items are first stored as whole, that is, indivisible units (e.g. *bébé* /bebe/ 'baby') that are then gradually decomposed into syllabic units, (e.g. /be/-/be/), which are finally coded as phonemes (e.g. /b/-/e/-/b/-/e/). The words-syllables-phonemes processing sequence follows the developmental order of metaphonological skills. Fowler (1991) suggests that lexical representations become increasingly segmented into phonemes between 1 and 8 years of age. According to her, it is only when lexical items are stored as phonemes that linguistic and meta-linguistic development can be fully achieved. If a child does not reach the phonemic level of representation, he will experience difficulties in developing phonological awareness skills that require the manipulation of phonemic units.

A corollary hypothesis proposed by Elbro and his collaborators (Elbro, 1996; Elbro, Borstrom, & Petersen, 1998), known as the *distinctness hypothesis* suggests that the lexical representations of poor readers, even when organized into phonemic units, are under-specified or imprecise. The distinction between phonemes are presumably less precise in poor than normal readers. This position is supported by studies reporting that some dyslexic children behave differently from either age-matched or reading level-matched

controls in categorical auditory perception tests. Godfrey et al. (1981), Werker and Tees (1987) and Reed (1989) have shown that the auditory perception of dyslexic children is categorical but the slope of their identification function tends to be less sharp than those of controls. They interpreted the lack of categorical perception of phonemes in these children as an indication of having imprecise phoneme boundaries for stops (p, b, d, t, k, g). The results of a recent study using an attention-independent auditory brain potential, termed mismatch negativity (MMN), conducted by Schulte-Körne (1998), support this hypothesis. The authors reported that both normal and dyslexic children showed identical MMN responses in the discrimination of the non-verbal stimuli (tones of 1000 Hz and 1050 Hz) whereas dyslexic children showed a MMN of lower amplitude in the discrimination of verbal stimuli (ba/da). Thus, according to the *distinctness hypothesis*, the development of phonological awareness at the phoneme level in dyslexic children is hampered by their difficulty in establishing phoneme boundaries, particularly with phonemes having short durations, such as stops. This hypothesis makes a strong prediction: dyslexic children should experience more difficulties in manipulating stop (e.g. p, b, d, t, k, g) than continuant consonants (e.g. f, v, s, z, ʃ, ʒ). Although it has been frequently reported that the level of difficulty inherent in the various phonological awareness tasks used to evaluate phonological awareness knowledge may vary considerably across studies, it is only recently that the level of linguistic complexity of the stimuli used within and across tasks has been taken into consideration. According to Catts (1991), continuant phonemes (in English: liquids (l, r), glides (j, w, h), fricatives (f, v, s, z, ʃ, ʒ), approximants (tʃ, dʒ, θ, ð), nasals (m, n, ŋ) and vowels) would be more easily manipulated than stops (p, b, d, t, k, g). McBride-Chang (1995) showed that the level of phonological awareness performance was influenced by factors other than consonant type, such as the nature of the task, the position

of the phoneme, and stimulus type (word vs. nonword). For instance, in McBride-Chang's study, the performance of normal school-aged children was significantly better for continuants than stops in a task implicating the assessment of the phoneme position, but not in a nonword phonemic segmentation task. In a study conducted with French-speaking 4 and 5 year children, Content, Kolinsky, Morais & Bertelson (1986) reported a near to significant interaction between consonant type (stops vs. fricatives) and consonant position in a segmentation task involving nonword stimuli: the performance tended to be higher for fricatives in initial position but higher for stops in stimulus final position.

Another factor that may contribute to increase the level of difficulty in metaphonological tasks is the lexical status of the stimuli. According to Fowler (1991), nonword stimuli may be harder to manipulate because they do not have phonological representations in long-term memory. Indeed, processing nonwords requires adequate sub-lexical phonological representations to accurately encode a novel phonological sequence. Congruently, some investigators (e.g. Snowling, 1981) have shown that dyslexics are particularly poor in nonword repetition tasks.

To summarize, poor phonological awareness skills may arise from either a failure in acquiring phonemic level representations (Fowler, 1991) or ill-defined phoneme representations (Elbro, 1996; Elbro, Borstrom, & Petersen, 1998). Although many studies show that poor readers may improve their phonological awareness skills with the help of an appropriate training program, the underlying processes that are responsible for the amelioration in phonological awareness as a result of such programs still needs to be determined. Does the training program modify the underlying phonological representations? In other words, does providing greater attention to the phonological

structure of oral language, which is the goal of phonological awareness training, helps to improve the distinctiveness of phonological representations? As Blachman (1997) noted, “most training studies have failed to include measures that would be sensitive to such changes and, as such, this is a relatively unexplored area” (p. 424). To our knowledge, Brady, Fowler, Stone, and Winbury (1994) are the only researchers to have attempted to measure this effect of a training program with words to normal kindergarten children. They showed that not only did the program improve their phonological awareness skills, but also increased the accuracy of children in repeating, rapidly and repeatedly (between 10 and 12 times), two-syllable nonwords, even though children were not trained in nonword repetition. Although these results were indirect and limited to a specific paradigm (i.e., nonword repetition), the authors concluded that “the development of phonemic awareness reflects and/or has consequences for the nature of underlying phonological representations” (Brady et al., 1994, p. 52).

Very few studies had been conducted with children speaking and writing in languages other than English. French is particularly appropriate for testing Fowler's (1991) *segmentation hypothesis*, since French has unambiguous syllable boundaries in comparison to English which shows ambisyllabicity. This is why, for instance, the English word ‘elephant’ may be syllabified as ‘el-e-phant’, where [l] belongs jointly to both the first and second syllable whereas the same word *éléphant* in French is unequivocally syllabified as é-lé-phant. Since syllables are more salient as linguistic units than phonemes in French, francophones show a greater reliance on syllables in speech segmentation (Cutler, Mehler, Norris, & Segui, 1986; Peretz, Lussier, & Béland, 1998).

The present study aims to test three hypotheses. The first hypothesis is that phonological awareness may be trained in preliterate children identified early as showing poor phonological awareness abilities and that the training will allow them to develop a level of performance equal to the one showed by normal children at the beginning of grade one. The second hypothesis, based on Fowler's segmentation hypothesis, is that a training program taking into account different levels of complexity within the phonological system is expected to have a gradual effect, to be reflected by the passage from syllabic unit level processing (larger units) to phonemic unit level processing (smaller units), the passage from continuants to stops, and the passage from the simplest syllabic structure (CV) (Consonant-Vowel) to more complex syllabic structures (e.g. CCV). The third hypothesis is that the training program will have positive effects not only in phonological awareness tasks but also in other phonologically related tasks, such as nonword reading, writing to dictation and nonword repetition, because poor phonological representations are at the origin of weak phonological awareness abilities. Although the three above tasks are not construed as metaphonological tasks per se, specific phonological awareness abilities are presumably critical to perform these tasks. The nonword reading task would bear on blending abilities for decoding and constructing the sound shape of a nonword stimulus. The nonword spelling task requires the ability to segment the auditorily presented stimulus before its conversion into grapheme units (e.g. Ball and Blachman, 1991). Finally, weak phoneme segmentation skills have been empirically linked to poor performance in nonword repetition tasks (e.g. Gathercole, Willis, Baddeley and Emslie, 1994; Snowling, Goulandris, Bowlby and Howell, 1986).

Method

Participants

Three groups of French-speaking children attending schools within the same Montreal suburb district were tested. In order to test the effect of the PATP on phonological abilities, both experimental and placebo groups performances were examined. However, normal subjects performances were used to judge the extent of improvements related to the PATP.

At-risk: Twenty-eight kindergarten schooling children attending the same school were initially identified as being at risk for language and literacy difficulties on the basis of reports made by psychologists, speech-language pathologists, and teachers. These children were subsequently tested during their first grade year while attending special needs classes. Because many of the measures were specific to French phonology, one child was eliminated because French was not her native language. An additional child was eliminated because she was epileptic. The 26 remaining participants (7 girls, 19 boys) had a mean age of 6:5 years (sd = 0:3 years; range = 6:0-6:10 years). The experimental and placebo groups were created by dividing the children evenly in two groups numbers that were matched in terms of age, verbal and non-verbal IQ (verbal and non-verbal; Wechsler Intelligence Scale for Children — revised, Wisc-R; Wechsler, 1974), receptive vocabulary (Peabody Picture Vocabulary Test, ÉVIP-A; Dunn, Thériault-Whalen, & Dunn, 1993) and expressive vocabulary (Expressive One Word Picture Vocabulary Test — revised, EOWPVT-R; Gardner, 1990) and scores obtained from an experimental phonological awareness task (final syllable deletion; see Table 1). Prior to the intervention, there were no significant differences between these groups on any of these control 6 variables (see Table 2): age [$t_{24} = 0.51$, n.s.]; non-verbal IQ [$t_{24} = -1.03$, $p > \text{n.s.}$]; verbal IQ [$t_{24} = 0.18$, n.s.];

PPVT-A [$t_{24} = 0.62$, n.s.]; EOWPVT-R [$t_{24} = 0.97$, n.s.]; and the phonological awareness task (final syllable deletion) [$t_{24} = 0.10$, n.s.].

Table 1. Matching data of the risk group.

	Mean age (months)	IQ ^a		PPVT-A ^b (percentile)	EOWPVT-R ^c (percentile)	Final syllable deletion (/18)
		Non-verbal	Verbal			
Experimental (n = 13)	78	87	82	54	39	11.23
Placebo (n = 13)	77	92	81	47	28	11.08

^a Wechsler Intelligence Scale for Children — revised (Wechsler, 1974)

^b Peabody Picture Vocabulary Test- A: receptive vocabulary; French version (Dunn, Thériault-Whalen, & Dunn, 1993).

^c Expressive One Word Picture Vocabulary Test — revised: expressive vocabulary; (Gardner, 1990) French version.

The experimental children's mean short-term memory score (2.72 (sd = 0.45)) was significantly lower from that of the placebo group (3.10 (sd = 0.44)) [$t_{24} = 4.89$, $p < .05$]. Thus, the effect of training program would not be confounded by an initial short term memory advantage for the experimental group.

Controls: A group (8 girls, 4 boys) of normally-developing children, matched for chronological age to the at-risk group, was created by recruiting 15 children from two regular first-grade classes within a school located within the same village where the at-risk children were attending school. Although all of the control subjects were described as non-readers by their teachers, three of these children were eliminated because they were able to read 5 nonwords or more from a list of 20 nonwords. The control group's mean age was 6:6 years (sd = 0:3 years; range = 6:1-7:0 years).

Procedure and material

An innovative and challenging aspect of the present study is related to the fact that nonwords stimuli were exclusively used in the pre- and post-tests assessments, and during the PATP. The paradigms were implemented in a way that solicited the active participation of the children. Children consistently received positive verbal feedback during the evaluation and training periods. Material reinforcement (stickers) was also administered to all children at the end of pre- and post-evaluation sessions. Online written and tape recordings of the of the responses were also made during both evaluation periods.

Pretesting. All children participating in the study were evaluated prior to being formal initiated to literacy instruction at the beginning of their school year, that is in September and October. All subjects were evaluated individually by the first author and trained undergraduate and graduate students, in quiet, well-lighted rooms within the schools during school hours. Trial order within and between tests was counterbalanced across individuals.

In addition to the pretests listed in Table 1, other pretest measures were used to assess non-verbal intelligence, letter-name and letter-sound knowledge, nonword repetition ability, and phonological awareness. Non-verbal intelligence was assessed with Raven's Colored Progressive Matrices (Raven & Summers, 1986).

Letter-name and letter-sound tests

Following Byrne & Fielding-Barnsley (1991) who reported that a recognition procedure is a more sensitive measure than the recall method, children were first asked to point out, on a card containing 5 or 6 letters, the one spoken by the examiner. Once the 26 letters were

identified, the procedure was repeated with letter sounds ("Can you find the one that sounds like /f/?"). Participants who scored higher than 18/26 in one of these two tests subsequently completed a nonword reading test.

Nonword reading test

To make sure that the participants could not decode graphemes into phonemes, a list of 20 nonwords having CVCV (e.g., /bopi/) and CVCVCV (e.g., /supilo/) structures were administered to children with good letter-name and letter-sound knowledge. Children who could read more than 5 nonwords of the list were excluded.

Metaphonological tests

Twelve metaphonological tasks involving different manipulations were designed to assess the effects of two linguistic units (syllable and phoneme) across six tasks which involved either categorization, generation, blending, segmentation, final deletion and inversion (see Table 2). Puppets and toy blocks were used to maintain the child's attention throughout the task. Stimuli in the categorization tasks were presented using a digital Sony audiotape recorder. In the rhyme generation task, word and nonword answers were accepted. Four practice trials with corrective feedback were completed prior to each task. Scoring was based on the number of correct responses. The stimuli presented in each test are presented in Appendix A.

Table 2. Twelve metaphonological tests

Task	Linguistic unit	Example	No. of items
Categorisation	Syllable	Decide if "jotou" and "jola" start with the same syllable → "yes"	24
	Phoneme	Decide if "picha" and "pouso" start with the same phoneme → "yes"	24
	Rhyme	Decide if "vako" and "nijo" finish with the same phoneme → "yes"	24
Generation	Rhyme	Find a real word or an invented word that finishes with the same sound as "bofa"	30
Blending	Syllable	Blend "zou" - "li" → "zouli"	20
	Phoneme	Blend "v" - "o" - "p" → "vop"	12
Segmentation	Syllable	Segment "bazo" → "ba" - "zo"	20
	Phoneme	Segment "da" → "d" - "a"	16
Final deletion	Syllable	Delete "fi" from "loudafi" → "louda"	18
	Phoneme	Delete "s" from "bidas" → "bida"	16
Inversion	Syllable	Invert "dilko" → "kodil"	18
	Phoneme	Invert "af" → "fa"	12

Nonword repetition test

Two lists were created (see Appendix B), each designed to evaluate either a possible length effect or the effect of syllabic structure complexity.

The first list of 80 stimuli consisted of two (e.g., /mido/) to five syllables (e.g., /sitegalovi/) nonwords. All the nonwords were of the CV structure type. The list did not include monosyllabic items, because such items have been previously shown to produce re-test variability for individual subjects, as well as inconsistent word length effects when compared to bisyllabic items (e.g. Gathercole, Willis, Baddeley and Emslie 1994). The final score was based on the number of correct responses (/80).

The second list was divided into 6 subtests of 20 stimuli each. Each subtest was used to assess a specific syllabic complexity level according to the contexts identified by Béland & Paradis (1997). Six syllabic contexts were considered as complex because they are absent in some languages. The syllabic structures tested included the following: branching onsets (e.g., /krale/), branching codas (e.g., /nukard/), simple codas (e.g., /dapil/), diphthongs (e.g., /swato/), hiatus (e.g., /deoli/) and empty onsets (e.g., /alu/). These structures correspond to the six syllabic structures in French. All nonwords were bi-syllabic made up of a simple CV type syllable and a complex syllable occupying the first or the second syllabic position. The final score was based on the total number of correct responses (/120).

Experimenters training. The experimental and placebo training periods, which occurred between October and January, were conducted by the first author with the assistance of two undergraduate students enrolled in a human communication disorders university program. The first author, who is a speech-language pathologist with more than ten years of experience in the field, provided training to both students, who participated in weekly information sessions during which the training activities and instructions were provided. When the training began, the first author visited on several occasions each student with a group of subjects in order to provide support and help, and to ensure that the same procedures were respected by all three experimenters. When needed, the students could meet the first author to ask him questions or to clarify particular aspects of the training.

Only the three experimenters were informed of the distribution of children at-risk in the experimental and placebo groups; children, parents and teachers were ignorant of this information, being told only that each child would participate in either a semantic or PAT

program. During the training, the children from all three groups continued to participate in their regular class curriculum, which included a combination of whole-language and phonic reading techniques. The teachers of the two at-risk classes followed the same objectives, curriculum content, and material of the teaching program, which was adapted and planned jointly with both teachers each week. Furthermore, the school speech-language pathologist responsible for the at-risk children animated in-class phonological awareness activities once a week.

Description of training. The placebo and PAT programs were conducted with sub-groups of 4 to 5 children. Instruction periods occurred for a period of 10 weeks in 30-minute sessions, four times a week. The entire training period spanned a duration of 10 weeks, with 30-minute training sessions occurring four times a week. Sub-groups were formed by taking into account the phonological awareness abilities of the children in such a way that each sub-group was composed of children having varying degrees of abilities. The composition of the sub-groups changed each week to avoid habituation effects between children, and to allow them to benefit from interactions with different children. Half of the total number of sessions (320) involving the experimental and placebo groups took place in the presence of the first author (160), with the other half being supervised by the two trained students. Training took place in quiet rooms that were situated in close proximity to the children's classrooms.

Experimental training

The experimental group was trained to perform different activities that were constructed according to a review of the development of phonological awareness skills in French-speaking children (e.g. Courcy, Béland, & Pitchford, 2000), and previous training studies

(e.g. Blachman, Ball, Black, & Tangel, 1994; Torgesen, Morgan, & Davis, 1992). The training involved five principal characteristics. First, as reported earlier, only nonword stimuli were used to avoid lexical effects and to minimize the use of semantic word processing strategies, thereby maximizing their sensitivity to word sound structure. All the stimuli used in the training program differed from those used in the pre- and post-assessment. Second, syllabic structures were controlled. Different syllabic structures were used for the monosyllabic nonwords (including CV, VC, CVC structures) and for the bisyllabic nonwords (including CVCV, CVCVC, CVVC, CCVCV, CVCCV structures). Third, because developmental and training studies suggest that the awareness of some phonemes is easier than others (e.g. Catts, 1991), the training began with continuant consonant stimuli, specifically fricatives /f, v, s, z, ʃ, ʒ/, liquids /l, r/ and nasals /m, n/, followed by stops /p, b, t, d, k, g/. Afterwards, nonwords related to both phonemes categories were presented. Fourth, children were trained in those areas that were assessed during the pretest period. That is, categorization, generation, blending, segmentation, final deletion and inversion. However, phonemic inversion skills were not trained in order to examine whether the training program could yield some generalization effect. Among these activities, phonemic blending and segmentation occupied the greatest proportion of training time. Moreover, given that many studies (e.g. Ball & Blachman, 1991; Blachman, Ball, Black, & Tangel, 1994) had shown that phonological awareness training have a greater effect on beginning readers when the training is combined with instruction that connects the phonological segments to letters, an explicit letter-name and letter-sound training was thus included as an integral part of all training sessions. And fifth, in addition of an activity which aimed at explicitly teaching letter-name and letter-sound correspondences, each of the 30-minute session included either 1 or 2 phonological awareness activities. Examples of the different phonological awareness training tasks are included in Appendix C.

Placebo training

The placebo group participated in a variety of language and semantic based activities. The semantic activities were designed in such a way so as to approximate as much as possible the same cognitive operations that were involved in the PATP. For example, in a stimulus comparison task, children were asked "Are the sun and a banana yellow? ". To be able to answer correctly this question, the children had to listen and remember the question, compare the items "sun" and "banana", make a judgment and answer verbally. These operations are presumably similar to those that are required to perform syllable categorizations, (e.g., "Decide if "jotou" and "jola" start with the same syllable"). The semantic activities were introduced in the current placebo program in order to avoid that the effects of the PATP would be attributable to general language processes mentioned above rather than to phonologically related processes. The material used the placebo training program was similar to that used in the PATP (e.g. blocks, pictures, clay).

Control

The control group was enrolled in a regular first-grade program and received no training other than their regular classroom reading instruction.

Post-testing. Post-testing occurred during the following months of January and February, the three groups of children (PAT, placebo, and control) were re-evaluated with similar tasks that were used in the pretest. The evaluations of each child were performed by at least two different experimenters. Half of the experimenters did not know whether the children had received the experimental or placebo training. The tests evaluated the letter-name, letter-sound, phonological awareness and nonword repetition tasks used during the pretest phase. In addition, the children were asked to read a list of phonetically regular nonwords

and a list of words they had previously learned in class. They were also required to write to dictation a list of 20 nonwords.

Nonword reading test

Fifty-six nonwords were created. They were composed of 16 CV, 16 VC, 12 CVC, and 12 CVCV items. The nonwords were presented individually on a series of pages. Four practice trials with corrective feedback were completed by each child. In addition, the 20 nonword list used to measure the reading skills during the pretest was presented to all participants in the post-test. These items (10 CVCV and 10 CVCVCV non-words) were listed in a single column on two separate pages. The final score was based on the number of correct responses tallied over 76 stimuli. The nonword test items are listed in Appendix D.

Word reading test

For the at-risk group, the word reading task involved 36 words. The control group received 99 words, which corresponded to the number of words that both groups had learned in their respective school classes. Preceded by four practice trials with corrective feedback, all the stimuli were presented in a black 24 point font surrounded by a white box that was centered on a gray background of a MacIntosh SE computer screen. The word presentation program was created using the Psych-Lab software (Bub & Gum, 1988). Stimulus duration was limited to 2 seconds in order to encourage a word recognition strategy that was based on global rather than local grapheme-phoneme correspondence. The children were instructed to press a key-board space bar to initiate each stimulus onset. The maximum number of potentially correct responses was 36 for each of the experimental and placebo subjects, and 99 for each control subject.

Writing to dictation test

The children were asked to write to dictation a total of 20 nonwords, which included 5 CVCV, 5 VCV, 5 CVCVC, 2 CVCCV, and 3 CCVCV items. The nonwords were presented with a digital Sony audiotape recorder. Based on the methods of Tangel & Blachman (1992; 1995), the children were asked to write each nonword on a line drawn on each page of a 20 page notebook. The complete alphabet was printed on the top of each of the 20 pages. Two scores were calculated for this measure: a raw score, corresponding to the number of nonwords spelled correctly (/20), and a developmental score (/180). The latter score, the developmental scoring procedure used by Tangel and Blachman, (1992), was adapted. Stimuli for writing to dictation test and correction criteria for the developmental score are described in Appendix E.

Results

Mean pre- and post-test scores on all measures for each group are displayed in Table 3 and Table 4, respectively.

Table 3. Mean performances and standard deviations on pre-test measures for the three groups.

			Experimental (n=13)		Placebo (n=13)		Control (n=12)	
			M	SD	M	SD	M	SD
Max Score								
Raven			108.69	9.43	112.54	11.44	118.9	9.59
Categorization	Syllable	/24	13.46	3.13	13.23	2.95	21.92	2.84
	Phoneme	/24	12.38	2.14	12.92	2.99	17.08	4.42
	Rhyme	/24	13.69	2.98	13.46	2.37	22.17	1.59
Generation	Rhyme	/30	5.08	9.38	1.38	3.48	12.67	6.46
Blending	Syllable	/20	13.15	5.21	12.31	6.37	18.75	1.82
	Phoneme	/12	1.00	1.58	1.92	3.20	5.42	4.66
Segmentation	Syllable	/20	15.23	5.37	13.15	5.96	17.25	3.98
	Phoneme	/16	0.38	1.39	0.15	0.38	3.58	4.27
Final deletion	Syllable	/18	11.23	5.78	11.08	5.69	13.58	5.05
	Phoneme	/16	0.92	1.19	2.62	4.15	8.58	5.88
Inversion	Syllable	/18	1.92	4.25	3.00	4.88	12.17	4.86
	Phoneme	/12	0.08	0.28	0.08	0.28	1.17	1.59
Letter names		/26	17.85	6.54	16.00	5.74	25.17	1.40
Letter sounds		/26	13.23	5.92	10.77	6.80	20.33	2.74
Nonword repetition	Length	/80	29.00	12.17	26.62	15.29	48.25	8.30
	Structure	/120	63.77	24.82	55.85	24.71	94.25	10.53

Table 4. Mean performances and standard deviations on posttest measures for the three groups.

		Max Score	Experimental (n=13)		Placebo (n=13)		Control (n=12)	
			M	SD	M	SD	M	SD
Categorization	Syllable	/24	18.23	4.66	15.08	2.53	22.92	1.31
	Phoneme	/24	15.15	4.22	13.00	2.24	20.92	2.75
	Rhyme	/24	20.54	3.26	17.54	4.14	22.50	2.61
Generation	Rhyme	/30	16.08	6.56	14.00	6.19	19.08	8.73
Blending	Syllable	/20	16.46	3.64	13.54	3.82	18.58	1.38
	Phoneme	/12	8.54	3.02	4.38	3.91	10.67	2.15
Segmentation	Syllable	/20	17.23	2.28	12.00	6.62	18.50	1.62
	Phoneme	/16	12.15	4.49	3.77	3.44	14.25	3.07
Final Deletion	Syllable	/18	11.85	4.58	13.08	4.11	16.92	1.24
	Phoneme	/16	5.08	4.65	1.46	2.63	12.50	3.50
Inversion	Syllable	/18	8.69	5.68	9.92	5.42	15.75	1.14
	Phoneme	/12	4.38	3.59	1.08	1.55	8.42	3.65
Letter names		/26	24.85	2.03	24.46	1.45	25.92	0.29
Letter sounds		/26	23.15	2.64	19.46	3.23	24.58	1.31
Nonword repetition	Length	/80	34.08	13.33	30.54	13.11	56.08	9.07
	Structure	/120	76.85	21.62	65.69	23.67	101.17	9.00
Nonword reading		/76	40.77	18.94	21.08	15.53	66.58	7.88
Word reading		/36	18.39	8.50	15.00	9.25	93.67 (/99)	5.71
Writing to dictation		/20	5.77	4.92	2.31	3.68	15.92	4.14
		/180	110.06	38.83	73.46	50.18	168.04	16.47

Preliminary analysis

Preliminary analyses were performed in order to assess whether normal and at-risk subjects performed differently and whether the experimental and placebo subjects performed similarly in the phonological awareness tasks at pre-test. As shown in Table 5, t-tests

performed on the nine phonological awareness tasks revealed that at-risk subjects performed worse than control subjects on all nine tasks, except for the syllable segmentation and final syllable deletion tasks, where the two groups did not differ. For the categorization tasks (syllable, phoneme, and rhyme), which required categorical (yes/no) responses, only the control subjects performed above chance levels (binomial tests, all $p < .05$).

Experimental and placebo subjects did not differ on any of the tasks. In the categorization tasks (syllable, phoneme, and rhyme) both groups performed below chance levels. Moreover, response scores associated with the two at-risk groups' did not differ in either the letter-name or letter-sound tasks. Along with the results associated with the matching criteria, these findings provide further evidence that we were in favorable conditions to assess the effect of PATP.

Table 5. Comparison between normal and at-risk, and experimental and placebo subjects on pre-test phonological awareness measures. T-values and significance levels are reported.

Tasks		Normals vs. At-risk		Experimental vs. Placebo	
		t	p	t	p
Generation	Rhyme	3.88	.000***	1.33	.203
Blending	Syllable	4.86	.000***	.37	.714
	Phoneme	2.76	.015*	-.93	.360
Segmentation	Syllable	1.68	.101	.93	.360
	Phoneme	2.65	.022*	.58	.568
Final Deletion	Syllable	1.28	.210	.068	.946
	Phoneme	3.78	.002**	-1.41	.180
Inversion	Syllable	6.01	.000***	-.60	.554
	Phoneme	2.36	.037*	.00	1.00

* $p < .05$. ** $p < .01$. *** $p < .001$.

The order of stimulus presentation did not interact with any of the performance variables in any of the tests.

1. Metaphonological tests

The mean number of correct responses, at pre- and post-tests, for each of the 12 phonological awareness tasks for the experimental and placebo groups are presented in Tables 3 and 4 and in Figures 1-5. In order to assess the effect of the PATP, for each task, mixed Analyses of variance (ANOVAs) were performed with Group (experimental vs. placebo) as the between-subjects factor and Time (pre- vs. post-training) as the within-subjects factor.

For the syllabic segmentation and final syllable deletion tasks, neither the effect of Time [$F(1, 24) = 0.92, p = n.s.$], [$F(1, 24) = 1.50, p = n.s.$], nor the Group X Time interaction [$F(1, 24) = 1.27, p = n.s.$], [$F(1, 24) = 0.42, p = n.s.$] reached significance.

For the rhyme generation, syllable blending, and syllable inversion tasks, both groups performed better at post-test than at pre-test as revealed by the main effect of Time (rhyme generation [$F(1, 24) = 55.87, p < .001$], syllable blending [$F(1, 24) = 5.40, p < .05$], and syllable inversion [$F(1, 24) = 32.60, p < .001$]). None of the interactions reached significance.

A significant Group X Time interaction was obtained in the phoneme blending [$F(1, 24) = 12.09, p < .005$], phoneme segmentation [$F(1, 24) = 28.08, p < .001$], phoneme deletion [$F(1, 24) = 9.74, p < .01$], and phoneme inversion [$F(1, 24) = 9.66, p < .01$] tasks. Simple

effects revealed that both the experimental and the placebo groups' scores were higher in post-test than in pre-test in the phoneme blending [experimental, $F(1, 24) = 53.33$, $p < .001$; placebo, $F(1, 24) = 5.69$, $p < .05$], and phoneme segmentation tasks [experimental, $F(1, 24) = 117.00$, $p < .001$; placebo, $F(1, 24) = 11.04$, $p < .005$]. As illustrated in Figures 1 and 2, the source of the interaction stems from the difference between post- and pre-tests, which was larger for the experimental than for the placebo group in the phoneme blending and phoneme segmentation tasks.

Figure 1: Pre-test and post-test mean scores in phoneme blending for experimental and placebo groups

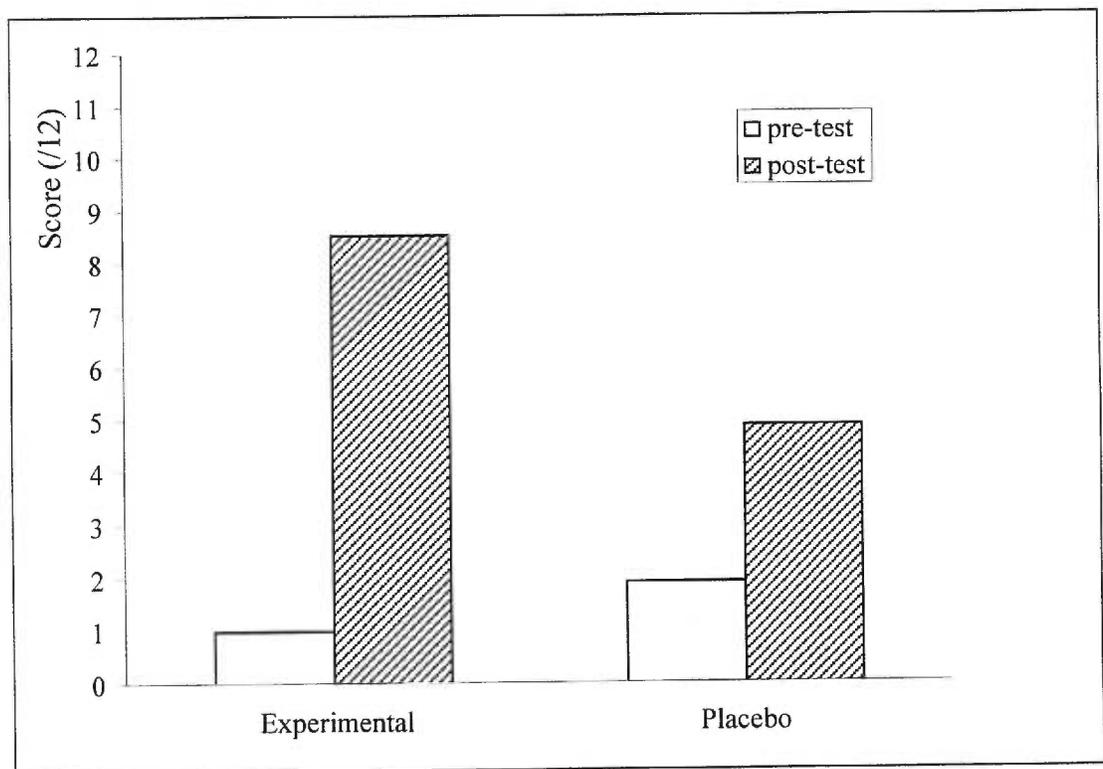
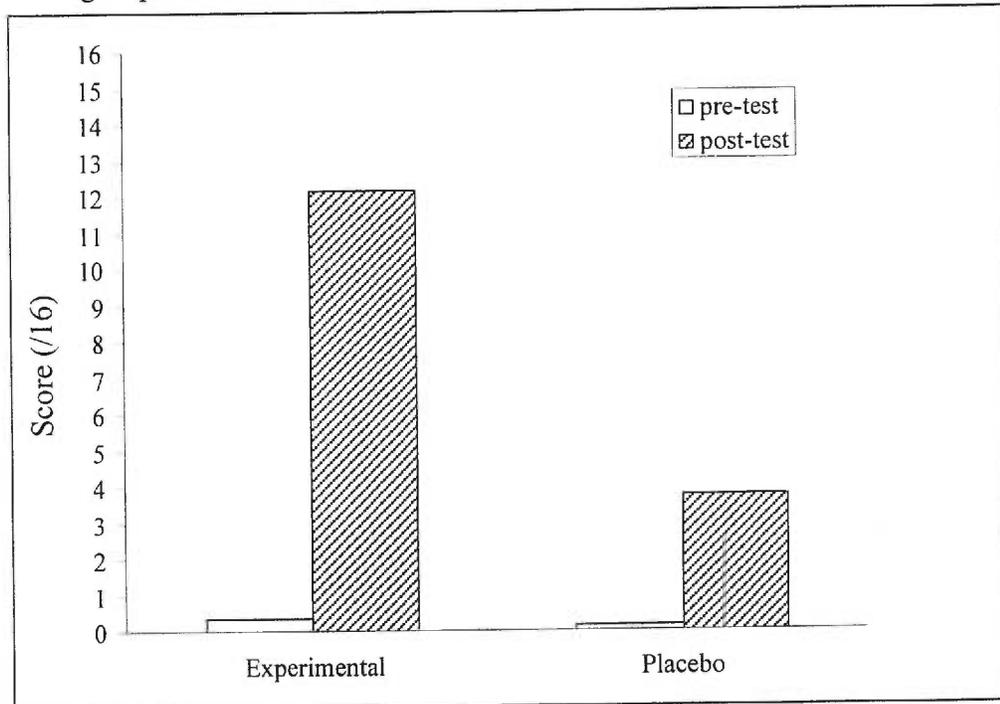


Figure 2: Pre-test and post-test mean scores for phoneme segmentation for experimental and placebo groups



In the phoneme deletion and the phoneme inversion tasks, as illustrated in Figures 3 and 4 respectively, only the experimental group scores increased from the pre- and post-test [$F(1, 24) = 11.93, p < .005$] and [$F(1, 24) = 32.75, p < .001$] periods.

Figure 3: Pre-test and post-test mean scores in final phoneme deletion for experimental and placebo groups

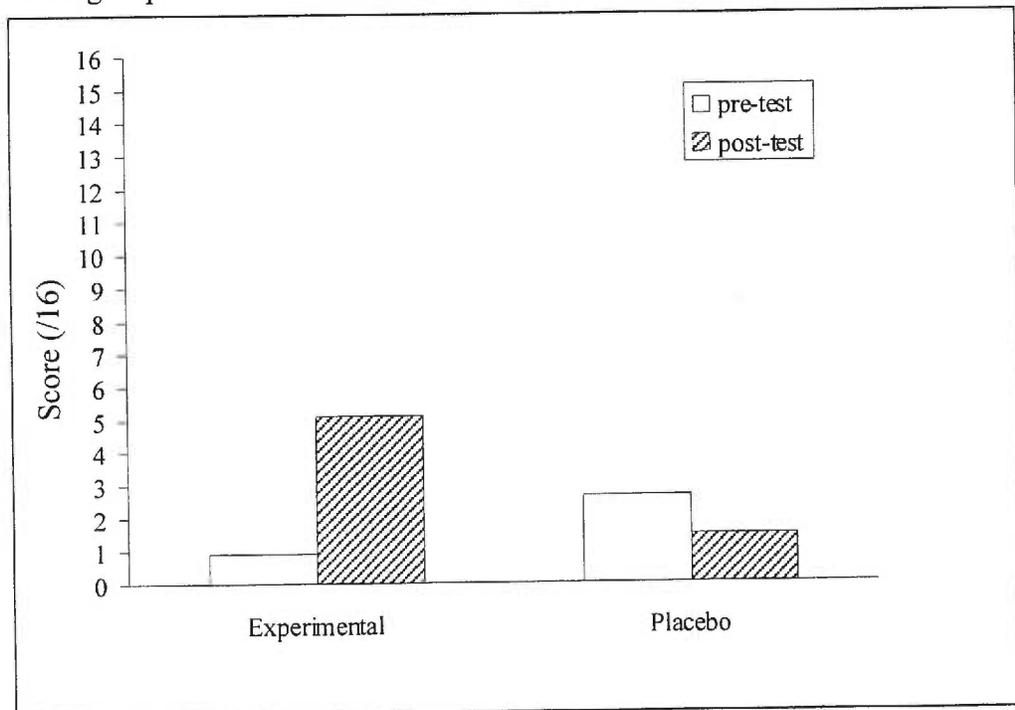
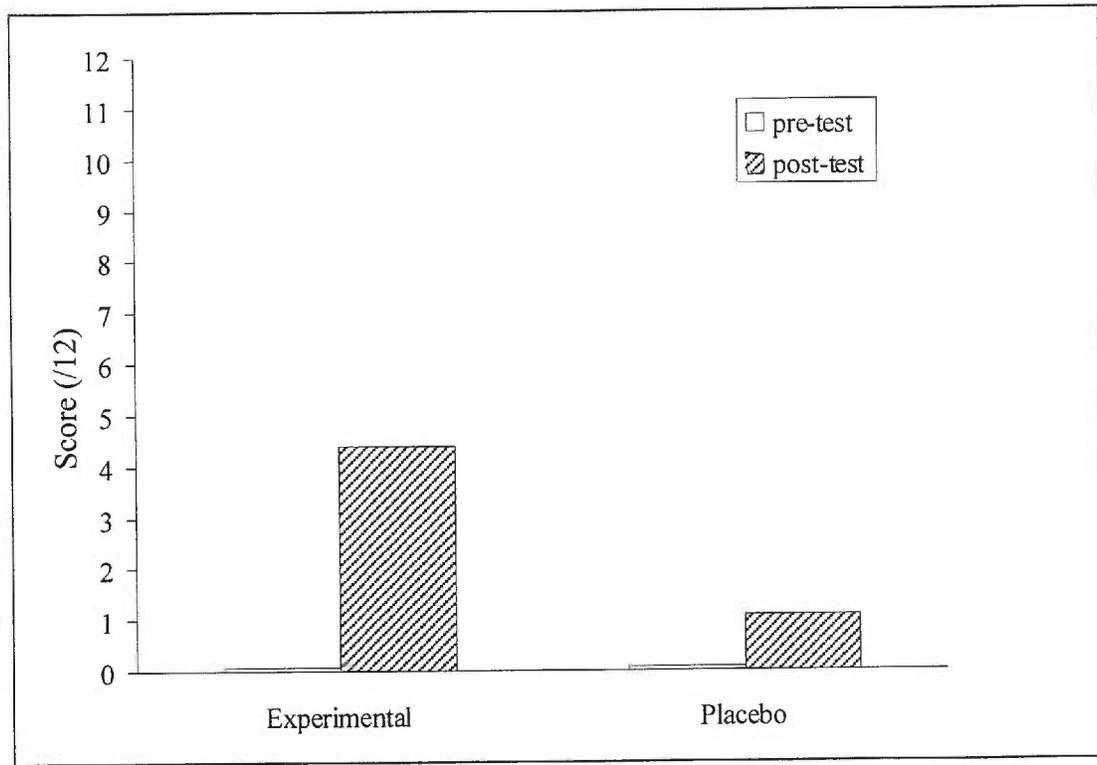


Figure 4: Pre-test and post-test mean scores in phoneme inversion for experimental and placebo groups



In the categorization tasks (syllable, phoneme, and rhyme) both, the experimental and the placebo subjects continued to perform at chance levels at posttest in the initial phoneme categorization task. However, only the experimental subjects performed above chance at post-test ($p < .05$, binomial tests) in the initial syllable categorization task. In the rhyme categorization task, both groups performed above chance at post-test. Pr and Br measures were used in subsequent analyses (Snodgrass & Corwin, 1988). Pr is a measure of discrimination performance: the larger the Pr, the better two categories are discriminated. Br, a measure of response bias, varies from 0 to 1: Accordingly, values lower than .5 indicates a conservative tendency (a tendency to answer “No”) which implies that the subjects judge the stimuli to be dissimilar even when the correct answer is “Yes”. Values greater than .5 means suggest a liberal classification tendency, that is a tendency to judge

stimuli as similar even though they are not. Mean pre-test and post-test Pr and Br measures for each group are displayed in Table 6. In order to assess the effect of PATP on rhyme categorization, two separate mixed ANOVAs were performed for each of the Pr and Br measures, with Group (experimental vs. placebo) as the between-subjects factor and Time (pre vs. post) as the within-subjects factor. Both groups had better Pr values at post-test than at pre-test, [$F(1, 24) = 33.32, p < .001$]. None of the interactions reached significance. For the Br index, a significant Group X Time interaction was obtained [$F(1, 24) = 8.20, p < .01$]. Simple effect comparisons revealed that at pre-test, the Br index for the placebo group was significantly greater than for the experimental group [$F(1, 24) = 5.61, p < .05$] whereas the Br index was equivalent for both groups at posttest [$F(1, 24) = 1.76, p = .20$].

Table 6. Mean Pr and Br measures for the experimental and the placebo groups at pre-test and post-test in the rhyme categorization task.

Pre				Post			
Experimental		Placebo		Experimental		Placebo	
Pr	Br	Pr	Br	Pr	Br	Pr	Br
0.13	0.32	0.11	0.53	0.66	0.38	0.43	0.28

1.1 Comparisons between experimental post-test and normal pre-test performance

One of the objectives of the phonological awareness training program was to improve the phonological awareness skills of the experimental group to a level that was comparable to that of the control group, as it was assessed at the beginning of the school year. The experimental subjects were thus compared to the normal subjects in terms of the four tasks that were positively affected by the PATP. The mean number of correct responses at post-test for the experimental group (see Table 4) and at pre-test for the normal group (see Table

3) was considered. As illustrated in Figures 5 and 6, the performance of the experimental group at post-test was significantly better than the normal group at pre-test for both the phoneme segmentation ($t(23) = -4.88, p < .001$) and phoneme inversion ($t(16.78) = -2.93, p < .01$) tasks. The comparison between these groups in terms of phoneme blending was marginally non-significant ($t(18.61) = -1.97, p = .06$), (see Figure 7). In contrast, as illustrated in Figure 8, results obtained from of the experimental group at post-test were not significantly different from the performances of the normal group at pre-test in the final phoneme deletion task ($t(23) = 1.66, p = n.s.$).

Figure 5 : Comparison between experimental post-test and normal pre-test mean scores for phoneme segmentation task

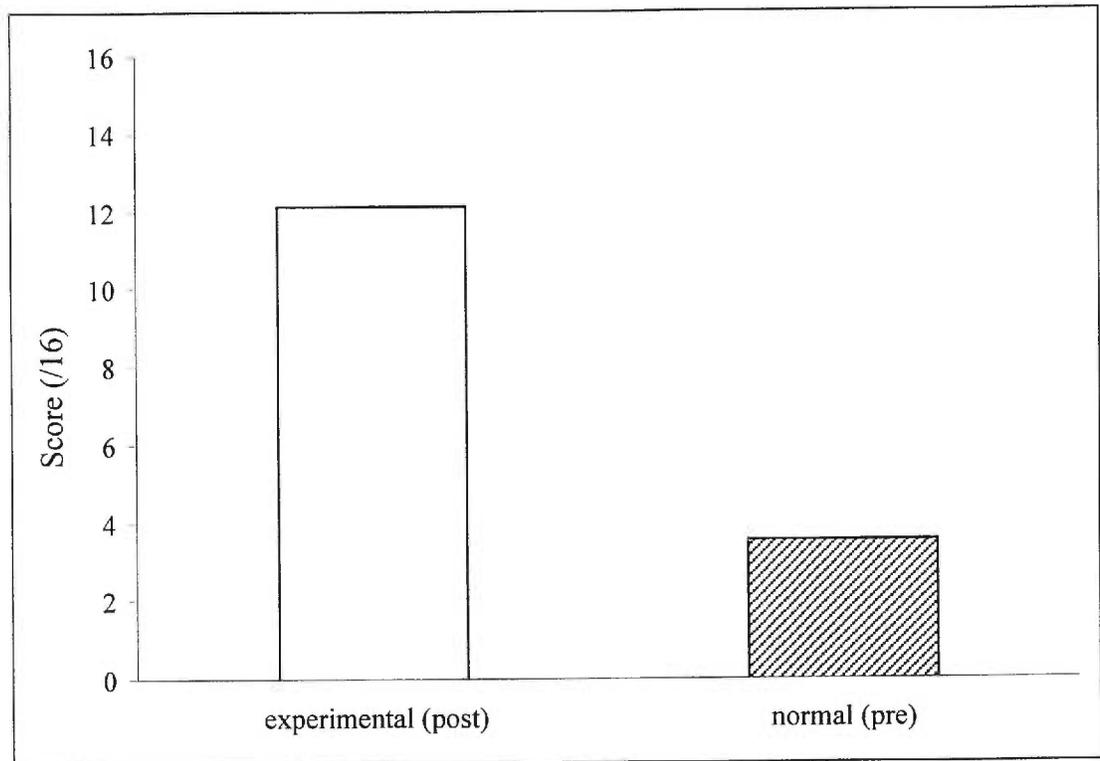


Figure 6 : Comparison between experimental post-test and normal pre-test mean scores for phoneme inversion task

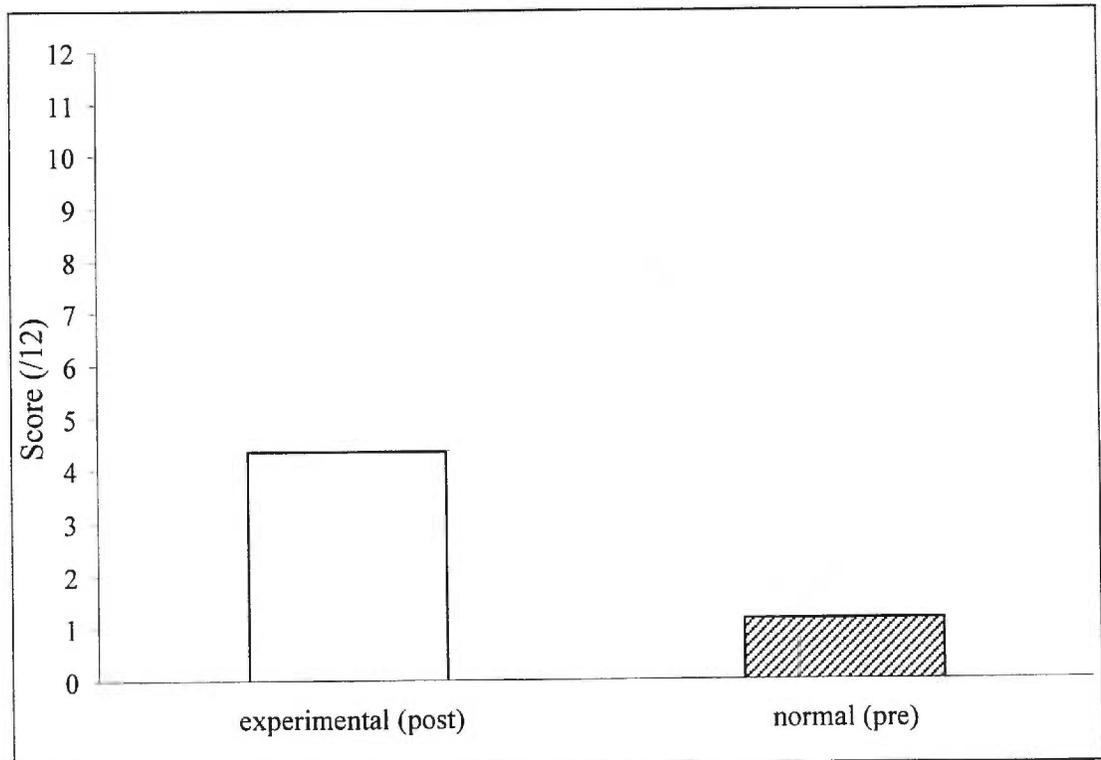


Figure 7 : Comparison between experimental post-test and normal pre-test mean scores for phoneme blending task

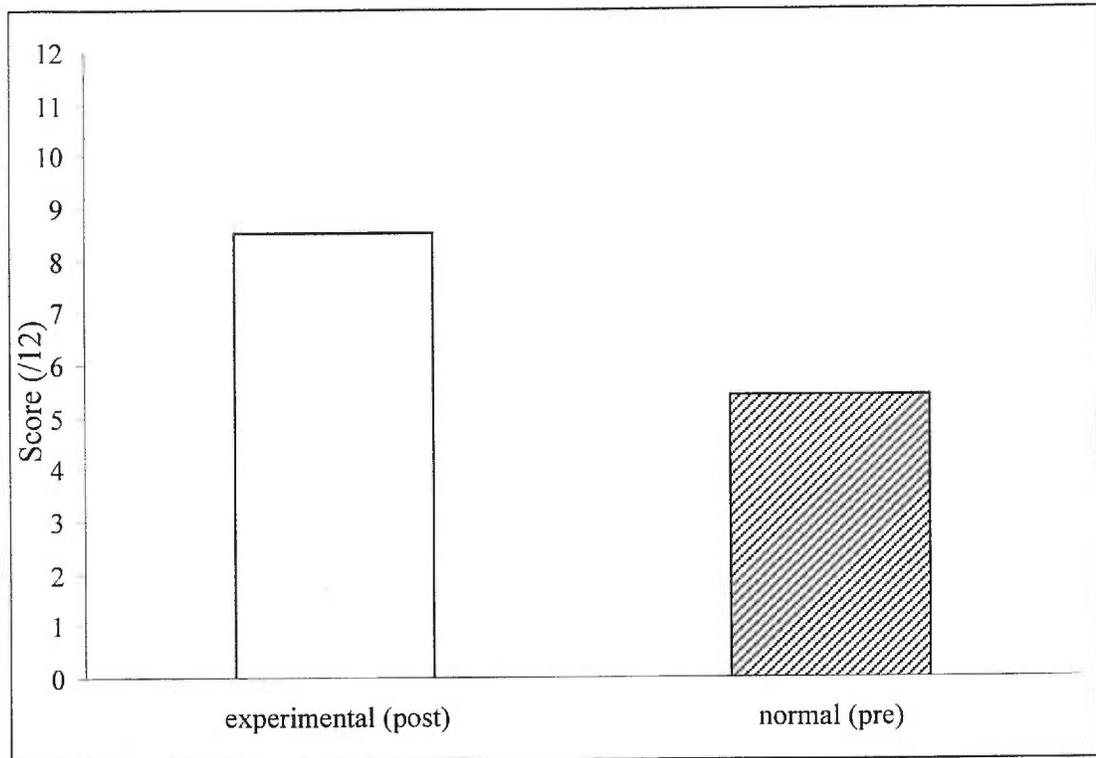
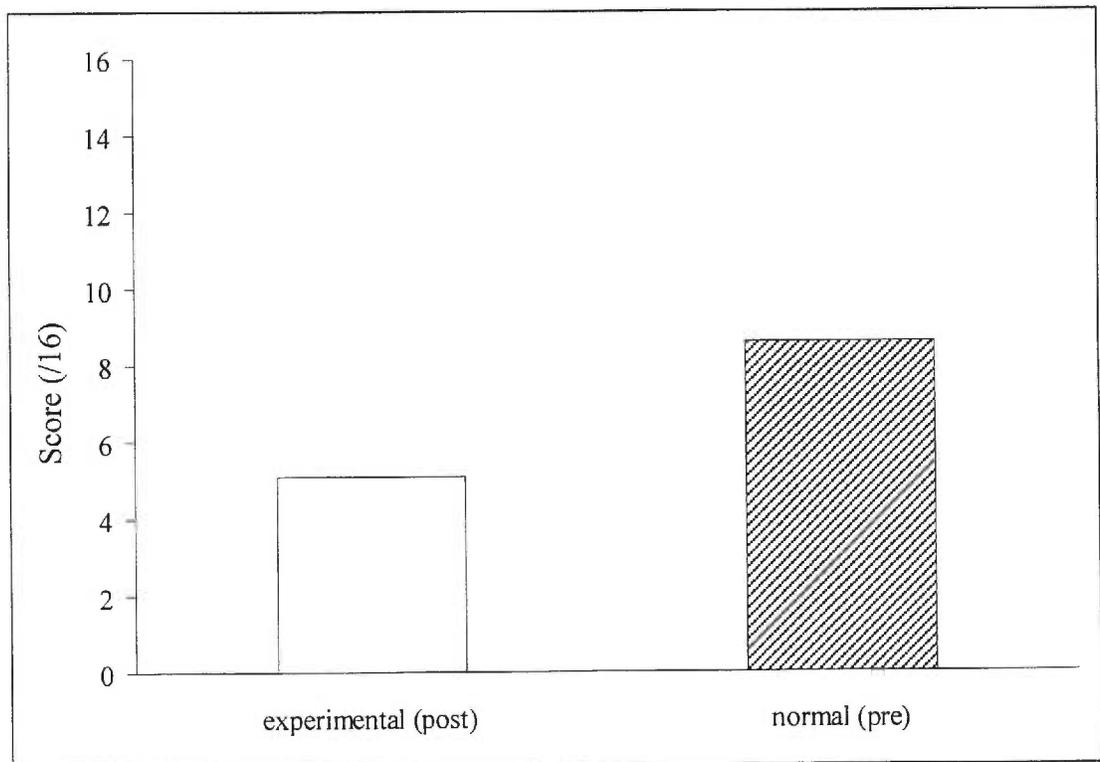


Figure 8: Comparison between experimental post-test and normal pre-test mean scores for final phoneme deletion task



1.2 Teachers

At the end of the PATP, the teachers were asked to guess which children in their class were part of the experimental group. They assigned correctly 95% of the children. According to both teachers, children receiving the PATP were showing better reading strategies in class.

1.3 Syllabic structure and consonant type

To examine whether the effect of PATP was influenced by syllabic structure and type of consonant, data from the four tasks that revealed a positive effect of the PATP were examined considering these two factors. The dependent variable was the difference between the mean score at post-test and the mean score at pre-test. Since different numbers of items were used in the syllabic structure and consonant type conditions, the analyses involved percentages of correct responses recorded (see Table 7).

For each task, ANOVAs were performed by taking Group (experimental vs. placebo) as the between-subjects factor and Structure (CV vs. VC¹ for phoneme blending, segmentation, and inversion tasks ; and CVVC vs. CVCVC for final phoneme deletion task) and Consonant (stop vs. continuant) as the within-subjects factors.

¹ Note that here syllable structure and consonant position are confounded.

Table 7. Mean percentages of correct responses in pre-test and post-test for each syllabic structure and type of consonant for experimental and placebo groups. Results for phoneme blending, segmentation, final deletion and inversion tasks are reported

			Groups			
			Experimental Pre	Experimental Post	Placebo Pre	Placebo Post
Phonemic blending	CV	Stop	5.13	82.05	12.82	33.33
		Continuant	12.82	84.62	12.82	46.15
	VC	Stop	10.26	58.97	17.95	38.46
		Continuant	5.13	58.97	20.51	30.77
Phonemic segmentation	CV	Stop	3.85	65.38	0	19.23
		Continuant	5.13	84.62	1.28	43.59
	VC	Stop	0	64.10	0	2.56
		Continuant	0	76.92	1.54	13.85
Final phoneme deletion	CVVC	Stop	7.69	30.77	10.26	12.82
		Continuant	2.56	51.28	15.38	7.69
	CVCVC	Stop	11.54	23.08	21.15	9.62
		Continuant	2.56	29.49	16.67	7.69
Phoneme inversion	CV	Stop	0	33.33	2.56	2.56
		Continuant	0	43.59	0	7.69
	VC	Stop	0	28.21	0	12.82
		Continuant	2.56	41.03	0	12.82

The results showed that in final phoneme deletion task, a significant Group X Consonant interaction was found [$F(1, 24) = 9.32, p < .01$]. Planned comparisons revealed that the experimental group performed better with continuants than with stops [$F(1, 24) = 13.22, p < .005$] contrary to the placebo group [$F(1, 24) = .46, p = n.s.$].

For phoneme blending, segmentation, and inversion, the difference between pre- and post-test was obtained for both groups, with a larger difference observed among the experimental group, as attested by a main effect of Group (phoneme blending [$F(1, 24) = 11.87, p < .005$], phoneme segmentation [$F(1, 24) = 31.21, p < .001$], and phoneme inversion [$F(1, 24) = 9.66, p < .01$]). None of interactions reached significance. However, for phoneme segmentation and inversion, the difference between pre- and post-tests for both groups was larger with continuants than with stops as shown by a main effect of

Consonant (phoneme segmentation, [$F(1, 24) = 13.24, p < .001$] and Phoneme inversion [$F(1, 24) = 6.43, p < .05$]).

1.4 Syllabic structure in others phonological awareness tasks

Moreover, data from phonological awareness tasks that did not revealed positive effect of the PATP were examined considering the syllabic structure. The dependant variable was the mean number of correct responses, at pre- and post-test (see Table 8).

For each task, ANOVAs were performed with Group (experimental vs. placebo) as the between-subjects factor and Structure (CVCV vs. CVCVC for rhyme generation; CCVCV, CVCCV, CVVC, CVCV for syllable segmentation; CVCCV, CCVCV, CVCV for syllable inversion) and Time (pre vs. post) as the within-subjects factors.

Table 8. Pre-test and post-test mean scores for each syllabic structure for experimental and placebo groups. Results for rhyme generation, syllable segmentation, and syllable inversion tasks are reported

	Experimental Pre	Experimental Post	Placebo Pre	Placebo Post
Rhyme generation				
CVCV (/15)	2.62	9.69	0.54	8.31
CVCVC (/15)	2.46	6.31	0.85	5.69
Syllable segmentation				
CVCV (/5)	4.39	4.69	4.31	3.77
CVVC (/5)	3.46	4.54	3.31	2.69
CVCCV (/5)	3.46	3.46	2.31	2.54
CCVCV (/5)	4.00	4.54	3.46	3.69
Syllable inversion				
CVCV (/6)	0.77	3.31	1.08	3.77
CVCCV (/6)	0.77	2.31	1.00	3.00
CCVCV (/6)	0.39	3.08	1.00	3.15

The results showed that in rhyme generation, performance across the different structure varied as a function of pre- and post-training since a significant interaction Structure X Time was found [$F(1, 24) = 13.09, p < .01$]. Simple effects revealed that posttraining performance with the CVCV structure was better than with the CVCCV structure [$F(1, 24) = 19.36, p < .001$] for both groups.

In the syllable segmentation task, group performance varied as a function of time and structure since a significant interaction Group X Time X Structure was found [$F(3, 72) = 3.64, p < .05$]. Subsequent analyses showed that Group X Structure interaction was not significant in either the pre [$F(3, 72) = 1.77, p = \text{n.s.}$] or post-test [$F(3, 72) = 1.90, p = \text{n.s.}$] evaluations. However, both groups showed a main Structure effect in the pre- [$F(3, 72) = 11.01, p < .001$] and post [$F(3, 72) = 10.57, p < .001$] evaluations.

Multiple comparisons contrasting the different nonword structures were conducted with the Bonferroni correction method. In pretest, the simple CVCV structure was better than the more complex CVVC and CVCCV structures. Furthermore, the CCVCV structure yielded better scores than the CVCCV structure. At post-test, the simple CVCV structure and CCVCV yielded better scores than the CVCCV structure.

For the syllable inversion task, the results showed that both groups obtained higher scores at post- than pre-test as attested by a main effect of Time [$F(1, 24) = 31.71, p < .001$]. In addition, the main effect of Structure was significant [$F(1, 24) = 31.71, p < .001$]. However, none of the pairwise comparisons between the various structure reached significance according to the Bonferroni correction method, even if the comparison between the CVCV and CVCCV structures were marginally non-significant ($p = .07$).

2. Letter-name and letter-sound tests

The total number of correct responses were calculated for both the letter-name and letter-sound tasks. For each task, a mixed factor ANOVA involving Group (experimental vs. placebo) as the between-subjects factor and Time (pre vs. post) as the within-subjects factor was performed. Both groups showed significantly better post-test than pre-test performance in both tasks, as showed by a main effect of Time (letter-name [$F(1, 24) = 44.87, p < .001$], letter-sound [$F(1, 24) = 73.68, p < .001$]).

3. Nonword repetition tests

3.1 Pre-test

The total number of correct responses in the pre-test was calculated for the experimental, placebo, and normal groups. Main number of correct responses are reported in Table 9 for length test and in Table 10 for structure complexity test. Two separate ANOVAs were computed so as to test the effects of length and structure complexity in each of the experimental, placebo and normal groups.

Table 9. Main number of correct responses for length test (number of syllables)

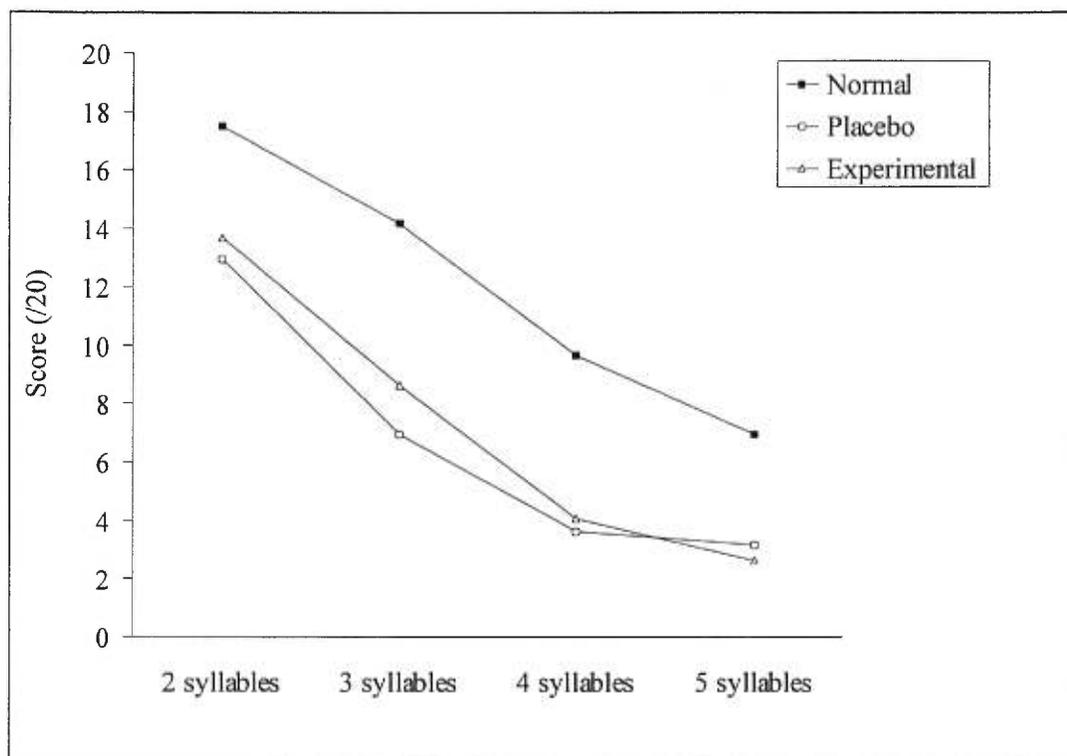
	LENGTH OF NONWORD			
	2 syllables	3 syllables	4 syllables	5 syllables
Experimental -pre	13,69	8,62	4,08	2,62
Placebo pre	12,92	6,92	3,62	3,15
Normal pre	17,5	14,17	9,67	6,92
Experimental -post	15,23	10,08	5,92	2,85
Placebo post	15,15	8,00	4,85	2,54
Normal post	18,67	14,75	13,50	9,17

Table 10. Main number of correct responses for structure complexity test

	STRUCTURE COMPLEXITY					
	Empty onset	Simple coda	Branching onset	Hiatus	Diphthong	Branching coda
Experimental- pre	13,31	12,00	11,85	8,00	10,85	7,77
Placebo- pre	13,69	9,62	10,54	7,69	9,38	4,92
Normal- pre	16,92	16,75	16,08	15,67	15,25	13,58
Experimental-post	16,15	14,08	13,46	10,92	12,38	9,85
Placebo-post	15,23	13,00	11,77	9,92	9,85	5,92
Normal-post	17,08	18,08	17,58	16,33	16,75	15,33

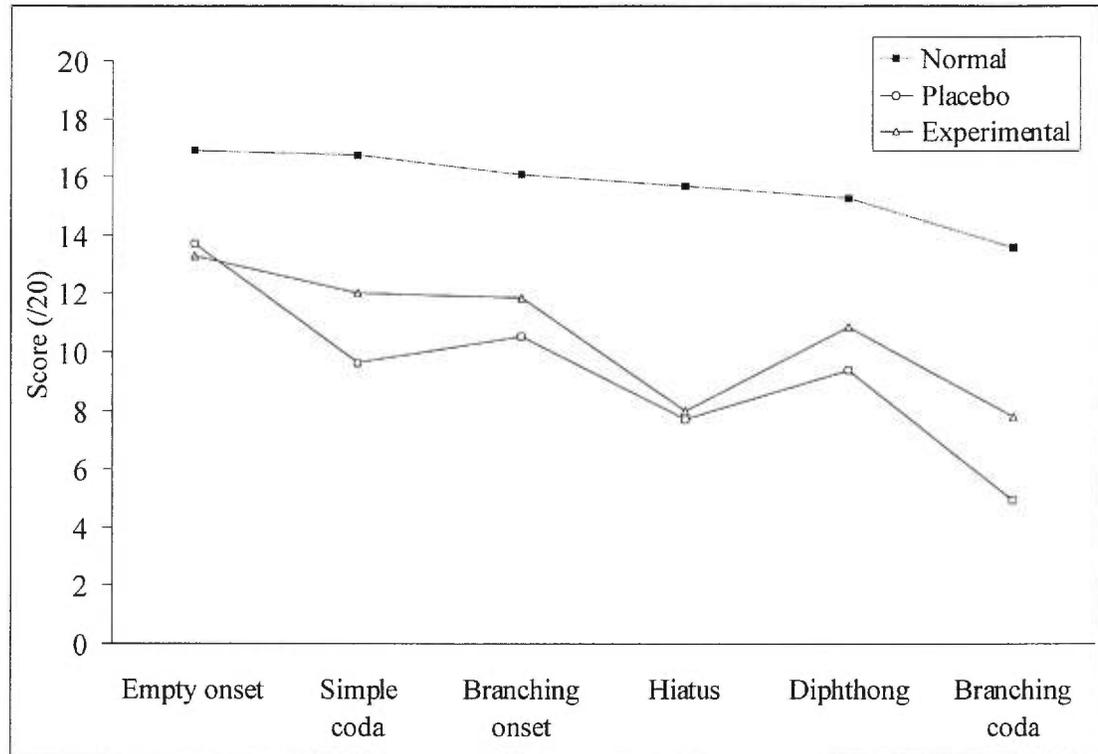
In the first ANOVA, Group (experimental vs. placebo vs. normal) was considered as the between-subjects factor and Length (2, 3, 4, 5 syllables) as the within-subjects factor. Main effects of Group [$F(2, 35) = 11.36, p < .001$] and Length [$F(3, 105) = 179.80, p < .001$] were found. Multiple planned comparisons between the different groups were performed by using the Bonferroni correction. The analysis revealed that the normal group performed significantly better than the experimental ($p < .005$) and placebo ($p < .001$) groups. Further planned comparisons performed with the Bonferroni correction revealed that the scores decreased significantly as a function of word length for all three groups. (see Table 9 and Figure 9).

Figure 9 : Pre-test mean scores per length of stimuli in nonwords repetition task for experimental, placebo and normal groups



The second ANOVA involved Group (experimental vs. placebo vs. normal) as the between-subjects factor and Structure (branching onset, branching coda, simple coda, diphthongue, hiatus and empty onset) as the within-subjects factor. Group scores differed significantly as a function of the type of structure, as indicated by the significant Group X Structure interaction [$F(10, 175) = 2.05$, $\epsilon = .73$, $p = .05$]. Simple effect comparisons revealed that the three groups produced structure effects (experimental [$F(5, 175) = 8.80$, $p < .001$], placebo [$F(5, 175) = 14.63$, $p < .001$], normal [$F(5, 175) = 2.35$, $p < .05$]).

Figure 10 : Pre-test mean scores per syllabic structure of stimuli in nonwords repetition task for experimental, placebo and normal groups



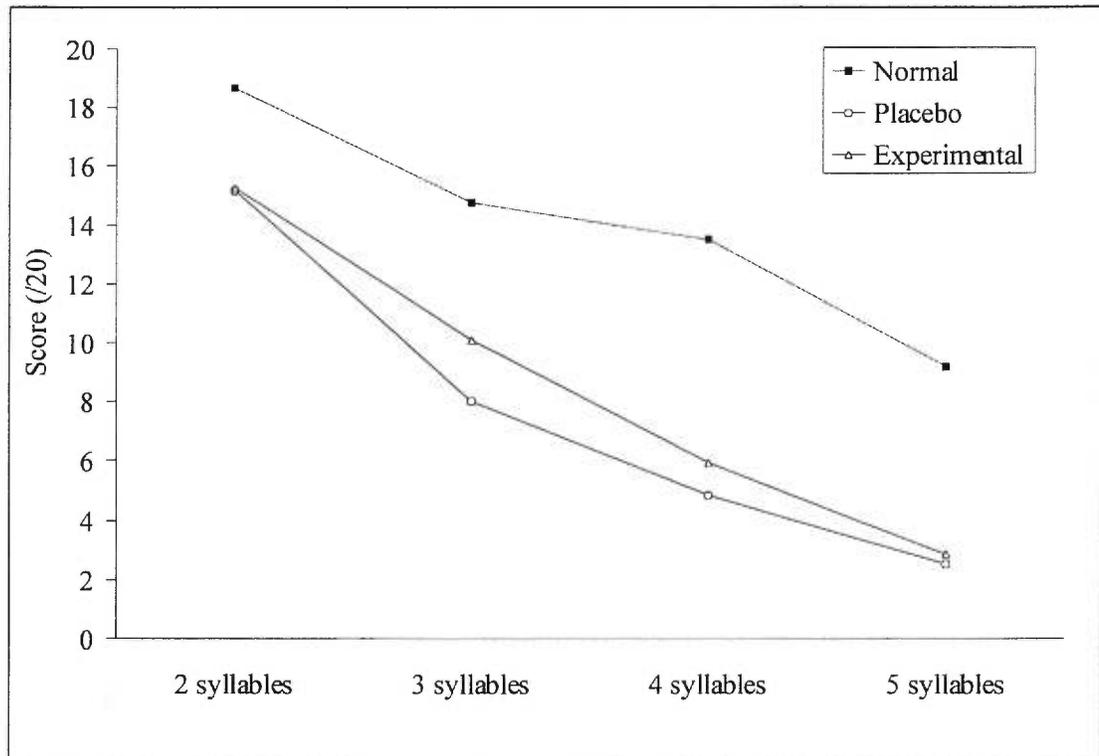
Multiple Tukey HSD comparisons were performed between the different structures. Although the simple effects associated with the normal subjects was significant, post-hoc comparisons for this group were not. For the experimental subjects, post-hoc comparisons revealed significant differences between empty onset, branching coda and the hiatus structures, between the branching onset, branching coda, and hiatus, as well as between the simple coda, branching coda and hiatus. For the placebo subjects, post-hoc comparisons showed a significant difference between the empty onset and the simple coda, branching coda, hiatus, and diphthong, and between the branching onset and branching coda, as well as between the simple coda and branching coda, and, finally, between the branching coda and hiatus (see Table 10 and Figure 10).

3.2 Post-test

The total number of correct items responded to in the post-test was calculated for the experimental, placebo, and normal groups. Main number of correct responses are reported in Table 9 for length test and in Table 10 for structure complexity test. Two separate ANOVAs were calculated so as to test the effects of length and structure complexity for each of the experimental, placebo and normal groups.

In the first ANOVA, Group (experimental vs. placebo vs. normal) was considered as the between-subjects factor and Length (2, 3, 4, 5 syllables) as the within-subjects factor. Each group's score differed as a function of length, as indicated by the significant interaction Group X Length [$F(6, 105) = 3.10, p < .01$]. Simple effects revealed that each of the three subject groups produced a nonword length effect (experimental [$F(3, 105) = 31.78, p < .001$], placebo [$F(3, 105) = 67.75, p < .001$], normal [$F(3, 105) = 64.73, p < .001$]).

Figure 11 : Post-test mean scores per length of stimuli in nonwords repetition task for experimental, placebo and normal groups

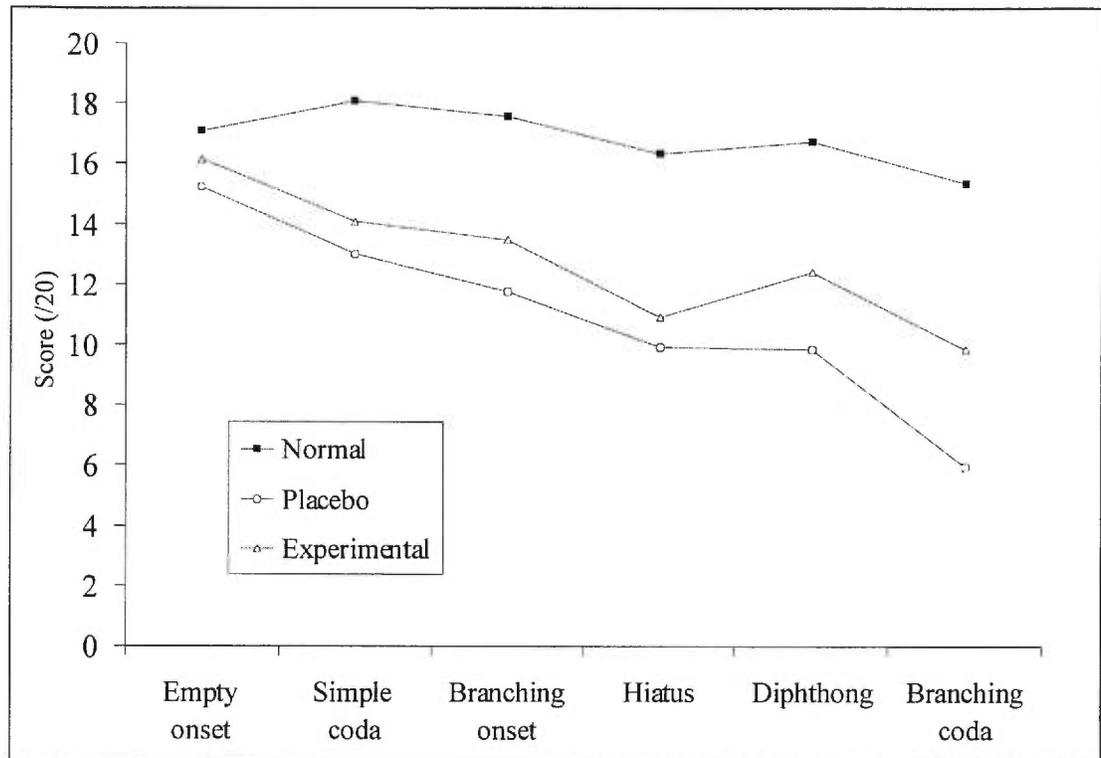


Multiple comparisons between the different nonword lengths were performed by using Tukey HSD test. For the experimental subjects, post-hoc comparisons revealed all comparisons were significant, except for the 4 and 5 syllable nonwords. For the placebo subjects, all post-hoc comparisons were significant, except for those involving the 4 vs. 5 syllable contrasts. For normal subjects, post-hoc comparisons were all significant, except for the 3 vs. 4 syllable contrasts (see Table 9 and Figure 11).

In the second ANOVA Group (experimental vs. placebo vs. normal) was taken as the between-subjects factor and Structure (branching onset, branching coda, simple coda, diphthongue, hiatus and empty onset) as the within-subjects factor. The results showed that the group scores varied as a function of structure complexity as suggested by the significant Group X Structure interaction [$F(10, 175) = 3.52$, $\epsilon = .72$, $p < .005$]. Simple effects

revealed a structure effect for the experimental [$F(5, 175) = 11.02, p < .001$], and placebo [$F(5, 175) = 21.73, p < .001$] groups.

Figure 12 : Post-test mean scores per syllabic structure of stimuli in nonwords repetition task for experimental, placebo and normal groups



Multiple comparisons between the different structures were performed by using Tukey HSD test. For the experimental subjects, post-hoc comparisons revealed a significant difference between the empty onset and the branching coda, the hiatus and the diphthong, and between the branching onset and the branching coda, and between the simple and branching coda (see Table 10 and Figure 12).

For the placebo subjects, post-hoc comparisons revealed a significant difference between the empty onset, branching onset, branching coda, hiatus and diphthong, between the

branching onset and branching coda, between the simple coda and branching coda, and between the branching coda, hiatus, and diphthong.

The following analyses involving reading and spelling post-test performance only, since all subjects were preliterate at pre-test.

3.3 Post minus pre

To examine the effect of the phonological awareness training on the nonword repetition tasks, we considered the difference between the number of correctly repeated nonwords in pre- and post-tests for both the experimental and placebo. Two separate ANOVAs were run so as to test the effect of length and structure complexity.

In the first ANOVA, Group (experimental vs. placebo) was taken as the between-subjects factor and Length (2, 3, 4, 5 syllables) as the within-subjects factor. The results showed that the placebo group ameliorated its performances from the pre- to post-test periods to the same extent as the experimental group, thus showing no specific effect of the PATP on nonword repetition performance as a function of stimulus length. Results revealed a main effect of Length [$F(3, 72) = 3.84$, and no Group X Length interaction [$F(3, 72) = 0.53$, $p = \text{n.s.}$]. Multiple comparisons between the different nonword lengths were performed by using the Bonferroni correction. The analysis revealed that the difference post minus pre was significantly higher in 2 syllable than in 5 syllable nonwords ($p < .05$).

In the second ANOVA, Group (experimental vs. placebo) was taken as the between-subjects factor and Structure (branching onset, branching coda, simple coda, diphthong, hiatus and empty onset) as the within-subjects factor. The results showed that both groups

improved their performance proportionally, as indicated by the absence of significant main and interaction effects. Hence, the PATP did not increase the performance of the treatment group in nonword repetition.

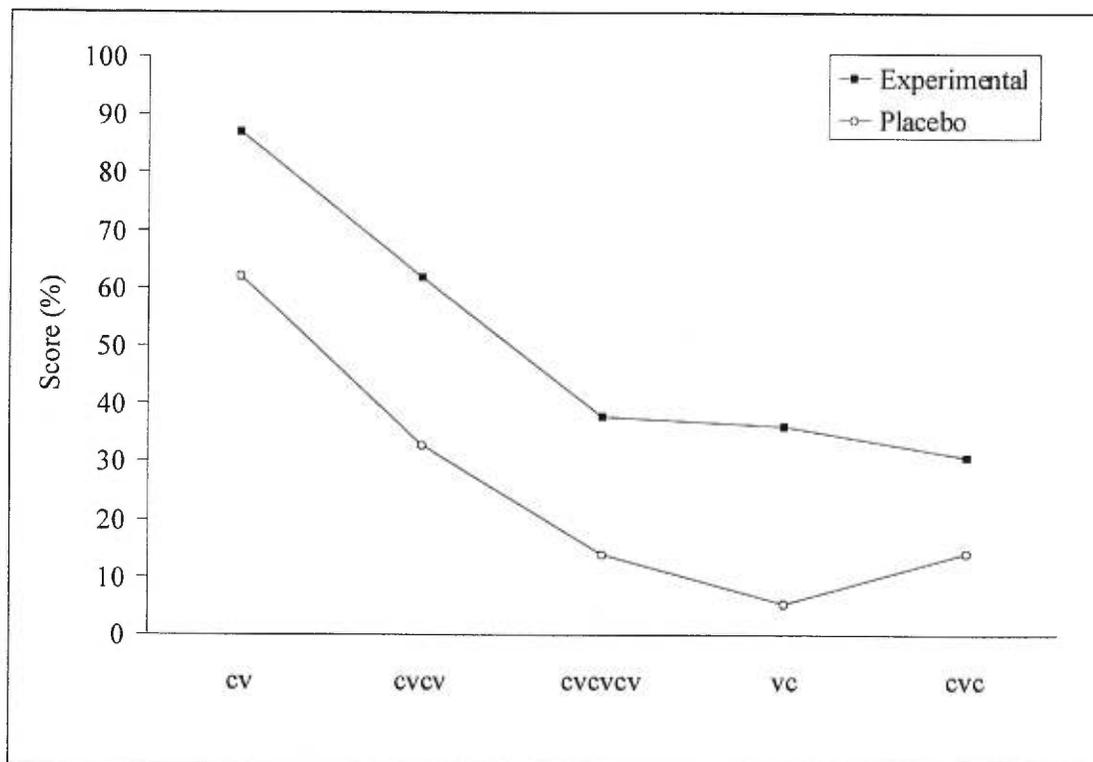
In order to verify whether both groups (experimental and placebo) performed differently as a function of the various tests used, a mixed ANOVA in which Group (experimental vs. placebo) was taken as the between-subjects factor and Test (Length vs. Structure) as the within-subject factor was performed. The results suggest a trend in both groups toward a better performance in the Structure than in the Length test since the main effect of Test just failed to reach significance [$F(1, 24) = 4.19, p = .052$].

4. Nonword reading test

The scores obtained in both lists of nonwords (total score /76) were used. Since different numbers of items were used in each syllabic structure, the percentages of nonwords readed correctly were used in the following analyses. Main percentages of correct responses are reported in Table 11. In order to assess the effect of syllable structure, a mixed ANOVA was calculated by considering Group (experimental vs. placebo) as the between-subjects factor and Syllabic Structure (CV, VC, CVC, CVCV, CVCVCV) as the within-subjects factor. The two groups performed differently as a function of the type of syllabic structure since the Group x Structure interaction reached significance [$F(4, 96) = 2.81, p < .05$]. The simple effects showed that the experimental group performed better than the placebo group across four of the five structures: CV [$F(1, 24) = 8.73, p < .01$.]; VC [$F(1, 24) = 6.37, p < .05$]; CVCV [$F(1, 24) = 7.78, p < .05$.]; CVCVCV [$F(1, 24) = 5.43, p < .05$]. The two groups did not differ when according to CVC [$F(1, 24) = 2.03, p = n.s.$].

Table 11. Main percentages of correct responses for nonword reading test.

	Syllabic structure				
	cv	cvcv	cvcvcv	vc	cvc
Experimental	87	61,9	37,7	36,06	30,75
Placebo	62	32,86	13,8	5,31	14,08

Figure 13 : Mean percentages of nonwords of different structure correctly read in post-test for experimental and placebo groups

For the experimental subjects, multiple comparisons between the different structure types were performed by using Tukey HDS test. The analysis revealed that the performance with the CV structures was significantly better than with the CVCVCV structures ($p < .001$), VC ($p < .001$), and CVC ($p < .001$). Furthermore, CVCV structure yielded significantly better performance than with the CVCVCV ($p < .001$), VC ($p < .001$), and CVC ($p < .001$) structure.

For the placebo subjects, multiple comparisons between the different structures were performed by using Tukey HDS test. The analysis revealed that the performance associated with the CV structure was significantly better than with the CVCVCV structure ($p < .001$), VC ($p < .001$), and CVC ($p < .001$). In addition, CVCV structure produced significantly better performance than the CVCVCV structure ($p < .001$), VC ($p < .001$), and CVC ($p < .001$) (see Table 11 and Figure 13)

5. Word reading test

The scores obtained from the word list (total score /36) was used in the analysis. In that test, each stimuli presentation time was limited to two seconds. The experimental group did not perform better than the placebo group ($t(24) = .972, p = n.s.$).

6. Writing to dictation test

6.1 Analysis /20

Since different numbers of items were used in each syllabic structure, the percentages of nonwords spelled correctly were used in the following analyses. Main percentages of correct responses are reported in Table 12.

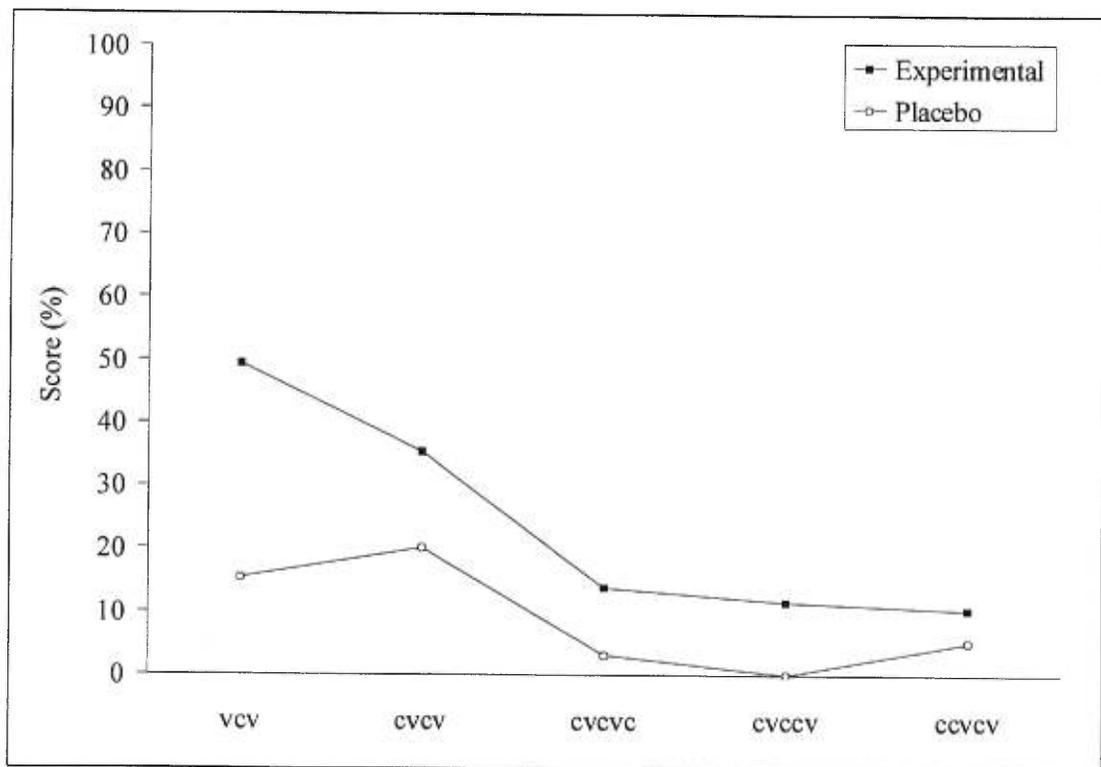
Table 12. Main percentage of correct responses for writing to dictation test

	Syllabic structure				
	vcv	cvcv	cvcvc	cvccv	ccvcv
Experimental	49,24	35,38	13,84	11,55	10,27
Placebo	15,38	20,00	3,08	0,00	5,13

In order to assess the effect of syllable structure, a mixed ANOVA was calculated with Group (experimental vs. placebo) as the between-subjects factor and Syllabic Structure

(CVCV, VCV, CVCVC, CCVCV, CVCCV) as the within subject factor. Group performance differed as a function of the type of syllabic structure since the interaction Group X Structure reached significance [$F(4, 96) = 3.38$, $\epsilon = .50$, $p < .05$]². Simple effect contrasts performed for each of the five structures revealed that the experimental group performed better than the placebo group for the VCV structure [$F(1, 24) = 11.90$, $p < .01$]. Both groups performed similarly when compared on the other four syllabic structures: CVCV [$F(1, 24) = 1.44$, $p = n.s.$], CVCVC [$F(1, 24) = 2.01$, $p = n.s.$], CCVCV [$F(1, 24) = .35$, $p = n.s.$], and CVCCV [$F(1, 24) = 1.93$, $p = n.s.$].

Figure 14 : Mean percentages of nonwords of different structure correctly write in post-test for experimental and placebo groups



² The Greenhouse-Geisser correction for inhomogeneity of variance was applied whenever appropriate; we report the uncorrected degrees of freedom, epsilon value, and probability level following correction.

For the experimental subjects, multiple comparisons contrasting the different structures were performed by using Tukey HSD test. The analysis revealed that the performance associated with the CVCV nonword structure was significantly better than with the CVCVC ($p < .01$), CCVCV ($p < .005$), and CVCCV ($p < .01$) structures. Furthermore, the VCV structure yielded significantly higher scores than the CVCVC ($p < .005$), CCVCV ($p < .005$), and CVCCV ($p < .005$) structures.

For the placebo subjects, multiple comparisons between the various structures examined were performed by using Tukey HSD test. The analysis revealed that the score associated with the CVCV structure were significantly greater than with the CVCCV structure ($p < .05$) (see Table 12 and Figure 14).

6.2 Analysis /180

The developmental scores (/180) were used in the following analyses. In order to assess the effect of syllable structure, a mixed ANOVA involving Group (experimental vs. placebo) as the between-subjects factor and Syllabic Structure (CVCV, VCV, CVCVC, CCVCV, CVCCV) as the within-subjects factor was performed. The results only suggest that the experimental group performed better than the placebo group, since the main effect of Group just failed to reach significance [$F(1, 24) = 4.14, p = .053$].

Although a main effect of Structure was obtained [$F(4, 96) = 9.49, \epsilon = .66, p < .001$], the Structure X Group interaction was not significant [$F(4, 96) = 1.51, p = n.s.$]. Multiple comparisons between the structures were performed by using the Bonferroni correction. The analysis revealed that the scores obtained in the VCV structure condition was

significantly higher than with CVCVC ($p < .001$), CCVCV ($p < .005$), and CVCCV ($p < .001$) structure conditions.

To summarize, the results indicate that the difference between pre-test and post-test performance was larger for the experimental than for the placebo group across four phonological awareness tasks in which the phoneme unit was examined. While three of these tasks were trained (phoneme blending, phoneme segmentation, and final phoneme deletion), the fourth (phoneme inversion) was not.

The examination of performance of the experimental group at post-test revealed that the experimental group either reached normal performance or exhibited a better performance than normals at pre-test.

Moreover, with regard to the effect of consonant type, the experimental group scores were higher with continuants than with stops in the final phoneme deletion task. The scores obtained from both the experimental and placebo groups in the phoneme segmentation and phoneme inversion tasks were higher with continuants than stops as well.

Interestingly, the non-trained tasks, the PATP had positive effects on nonword reading and writing to dictation. The experimental group performed better than the placebo group in nonwords reading for each of the CV, VC, CVCV, and CVCVCV structures, but not for the CVC structure. The experimental group also obtained higher scores than the placebo group in the writing to dictation test for the VCV structure, but for the CVCV, CVCVC, CCVCV, and CVCCV structures (/20). With the developmental scores (/180), although the main effect of Group was marginally non-significant, the results suggest that the

experimental group performed better than the placebo group on all structural types. For both groups, the VCV structure was easier to process than the CVCVC, CCVCV, or CVCCV structures.

Finally, the PATP did not have any specific effect on letter-name, letter-sound, nonword repetition, and known word reading tasks.

Discussion

In pre training, normally developing six year old children of the present study performed better than at risk children of the same age, on ten of the twelve phonological awareness tasks. These results are similar to those obtained by Warrick, Rubin, and Rowe-Walsh (1993) who showed that four-and-five-year-old normal children performed better than language-delayed children of the same age in a range of phoneme awareness tasks. In the present study, at risk children performed in pre-test at the level of normal controls in both syllable segmentation and final syllable deletion thus showing signs of phonological awareness acquisition. According to Fowler's (1991) *segmentation hypothesis*, the fact that at risk children performed as well as controls in tasks involving the syllable unit indicates that their underlying phonological representations are organised into syllable units.

The first hypothesis of the present study was that preliterate children identified at risk for reading disorders could improve their phonological awareness abilities with the help of an appropriate training program. The training program yielded significant positive effects in four metaphonological tasks, in nonword reading, in nonword writing to dictation but not in nonword repetition. Significant positive effects of the training program showed that a group

of at risk children who are just beginning to receive formal instruction in reading can be trained to develop phonological awareness abilities. This finding extends the conclusion drawn from training studies conducted by Torgesen, Morgan & Davis (1992) and Torgesen & Davis (1996) with at risk kindergarten children as well as studies by O'Connor, Jenkins, Leicester & Slocum (1993), O'Connor, Jenkins & Slocum (1995) and Warrick, Rubin & Rowe-Walsh (1993) conducted with children having language-learning deficits. Although our training program included phonological awareness tasks involving both syllable and phoneme units, the efficiency of the program was shown only in tasks involving the phoneme unit: phoneme blending, phoneme segmentation, phoneme deletion, and phoneme inversion. The improvement in abilities to consciously manipulate phonemes suggests, according to Fowler's (1991) *segmentation hypothesis*, that the training program allowed children in the experimental group to reach the level of phonemic organisation in their underlying phonological representations. In order to evaluate the size effect of the PATP, the performance of the experimental and the control group was compared in the four phonemic tasks in which significant positive effects were observed in post-test. This comparison revealed that the performance in post-test of the experimental group in the final phoneme deletion and in phoneme blending task reached the level of performance in pre-test of the normal control group children. In phoneme segmentation and inversion tasks, children of the experimental group in post-test had a better performance than the control group in pre-test. Thus, as predicted, the PATP allowed at risk children in the experimental group to reach, in four phonemic tasks, a level of phonological awareness that is equal, or superior to the level of phonological awareness of normal children at the beginning of first grade.

In these four metaphonological tasks, the performance in pre-test of both groups did not differ according to the type of consonants (stops vs. continuants), possibly due to floor effects, since both groups obtained very low scores in tasks involving the manipulation of phoneme units. In contrast, as proposed in the second hypothesis of the present study, in post-test, a consonant type effect was present in both groups: children in the experimental group obtained significantly higher mean scores in manipulating continuants than stops, in phoneme segmentation, final deletion and inversion. Children in the placebo group showed a higher performance with continuants than with stops in phoneme segmentation and inversion tasks. The presence of a consonant type effect brings support to the idea of a developmental progression of phonological awareness in function of phonetic complexity. As reported in the introduction, stops might be more difficult to manipulate than continuants because they are more difficult to perceive. Godfrey et al. (1981), Werker & Tees (1987), Reed (1989), and Schulte-Körne, Deimel, Bartling, & Remschmidt (1998) showed that the perception of stops in dyslexic children is less categorical and thus the phoneme boundaries would be less salient in stops than in continuants. In accordance with Elbro's (1996), and Elbro et al.'s (1998) *distinctness hypothesis*, results in post-testing in the present study seem to indicate that the underlying phonological representations are better specified for continuants than for stops.

The nonword stimuli used in both pre- and post- assessment, as well as in the PATP, were controlled for their syllabic structure. We hypothesised that syllable units are easier to manipulate than phoneme units, but also, that syllables with a less complex syllabic structure (e.g. CV) are easier to manipulate than syllables with a more complex syllabic structure (e.g. CCV, CVCC). This hypothesis was confirmed in three metaphonological tasks: rhyme generation, syllabic segmentation and syllabic inversion. In posttest, children

in both the experimental and placebo group obtained significantly higher scores in manipulating nonword stimuli having a simple syllabic structure (CV) than in manipulating nonword stimuli with a complex syllabic structure (any structure different from CV).

According to the second hypothesis, the ability to segment speech into phonemes, an ability which was not mastered even by the normal control group in pre-testing, will parallel the development of underlying phonological representations. Consequently, changes in the underlying phonological representations should result in the increment of the performance in any metaphonological tasks relying onto this phonemic level of organisation with or without training. The finding of a positive effect of the PATP in the un-trained phoneme inversion task confirmed this prediction. In addition, the presence of a consonant type effect in this task that is, a better performance with continuants than with stops, further confirmed the progressive and parallel development of underlying phonological representations and phonological awareness (Fowler, 1991).

An important result in this study is in accordance with the third hypothesis since children of the experimental group showed improvement in reading and writing to dictation and not only in metaphonological tasks that were trained. Since the mean scores obtained by the experimental group in phonological awareness tasks in post-test (phoneme segmentation =76%, phoneme blending =71%, phoneme inversion =37%, and phoneme deletion =32%) were not perfect scores, this level of phonological awareness may represent the minimal requirement for reading and writing acquisition. Phoneme segmentation and blending into which the experimental group obtained their highest scores may be construed as the best predictors of a successful reading and writing acquisition. Finally, syllabic structure

complexity effects were also observed in nonword reading and in writing to dictation in which highest scores corresponded to the simplest syllabic structures (CV).

Since the two groups (experimental and placebo) were matched in pre-testing for their performance in letter-names and letter-sounds tasks, these positive effects are not due to an initial advantage of the experimental group in this knowledge. Moreover, the two groups showed no difference in their post-test performance in tasks testing their knowledge of letter-names and letter-sounds. This result demonstrates, indirectly, that this knowledge is not sufficient to learn to read and write. Our interpretation is that the significantly higher performance of the experimental group in reading and writing to dictation is the result of their better abilities in breaking the alphabetic code.

Normal controls showed a similar performance in nonword reading (88%) and in writing to dictation (80%), whereas children in the experimental group obtained a higher performance in nonword reading (54%) than in writing to dictation (29%). This finding is in contradiction with results of a previous study by Lundberg, Frost & Petersen (1988) who reported that training in phonemic segmentation showed larger benefit in writing to dictation than in reading. Two factors may be responsible for the contrasting results: first, Lundberg et al. tested word rather than nonword stimuli; second, the training for sound and spelling correspondences in our study was closest to a reading task than to a writing-to-dictation task, a factor which may have contributed to favour reading over writing-to-dictation abilities.

Results in nonword repetition tasks are also in contrast with the results of previous experiments conducted with English-speakers children. For instance, Brady, Fowler, Stone,

and Winbury (1994) reported that kindergarten children significantly increased their performance in nonword repetition following a phonological awareness training program. In the present study, the increment of performance in the experimental group was not different from the one of the placebo group in both nonword lists. It thus appears that the PATP had no effect on the performance in the nonword repetition task alike in metaphonological tasks involving the manipulation of the syllable unit. A possible explanation is that the nonword repetition task does not require phonemic awareness. According to this interpretation, the absence of a positive effect in nonword repetition is an indication that the effects of the PATP are specific to phonemic awareness and thus, its positive effects are manifested only in metaphonological tasks requiring an explicit manipulation of the phoneme units.

To conclude, positive results of the present study may contribute to the development of phonological awareness training programs for at risk children. Phonological awareness acquisition is characterised by the ability to switch the focus from the meaning of words to their sound components. We interpret that a large part of the efficiency of our PATP depends on the exclusive use of nonword stimuli, which helped at risk children to alleviate the difficulty they have in focusing their attention to the sound components of verbal stimuli. The contrast between the performance of children at risk and controls observed in this study argues in favour of Fowler's (1991) *segmentation hypothesis* and Elbro et al.'s (1998) *distinctness hypothesis* in that changes in underlying phonological representations parallel the gradual emergence of phonological awareness.

Acknowledgements

We would like to thank the teachers and the children that kindly participated in this study. The study was conducted as part of the doctoral thesis of the first author. This work was supported by the Réseau provincial de recherche en adaptation-réadaptation du FRSQ and Groupe de Recherche en Neuropsychologie Expérimentale (GRENE) awarded to the first author.

References

- Adams, M. J. (1990). *Beginning to read: Thinking and learning about print*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Ball, E. W. (1993). Assessing phoneme awareness. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 24, 130-139.
- Ball, E. W., & Blachman, B. A. (1991). Does phoneme awareness training in kindergarten make a difference in early word recognition and developmental spelling? *Reading Research Quarterly*, 26, 49-66.
- Béland, R., & Paradis, C. (1997). Principle syllabic dissolution in a primary progressive aphasia case: A comparison between paraphasia and loanword adaptation. *Aphasiology*, 11, 12, 1171-1196.
- Blachman, B. A. (1994). What we have learned from longitudinal studies of phonological processing and reading, and some unanswered questions : a response to Torgesen, Wagner, and Rashotte. *Journal of Learning Disabilities*, 27, 287-291.
- Blachman, B. A. (1997). *Foundations of reading acquisition and dyslexia; Implications for early intervention*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Blachman, B. A., Ball, E. W., Black, R. S., & Tangel, D.M. (1994). Kindergarten teachers develop phoneme awareness in low-income, inner-city classrooms; Does it make a difference? *Reading and Writing: An interdisciplinary Journal*, 6, 1-18.
- Bradley, L., & Bryant, P. (1983). Categorizing sounds and learning to read: A causal connection. *Nature*, 301, 419-421.
- Brady, S. (1991). The role of working memory in reading disability. In S. Brady & D. Shankweiler (Eds.), *Phonological processes in literacy: A tribute to Isabelle Y. Liberman* (pp.129-152). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Brady, S. A. (1997). Ability to encode phonological representations: an underlying difficulty of poor readers. In B. Blachman (ed.), *Foundations of reading acquisition and dyslexia; Implications for early intervention* (pp. 21-47). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Brady, S., & Shankweiler, D. (1991). *Phonological processes in literacy: A tribute to Isabelle Y. Liberman*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Brady, S., Fowler, A., Stone, B., & Winbury, N. (1994). Training phonological awareness: A study with inner-city kindergarten children. *Annals of Dyslexia*, 44, 26-59.
- Bub, D. & Gum, T. (1988). *Psychlab software*, Montreal: McGill University.

- Byrne, B. & Fielding-Barnsley, R. (1991). Evaluation of a program to teach phonemic awareness to young children. *Journal of Educational Psychology*, 83, 451-455.
- Byrne, B. & Fielding-Barnsley, R. (1993). Evaluation of a program to teach phonemic awareness to young children : A 1-year follow-up. *Journal of Educational Psychology*, 85, 104-111.
- Byrne, B. & Fielding-Barnsley, R. (1995). Evaluation of a program to teach phonemic awareness to young children : A 2- and 3-year follow-up and a new preschool trial. *Journal of Educational Psychology*, 87, 488-503.
- Catts, H.W. (1991). Facilitating phonological awareness : Role of speech-language pathologists. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 22, 196-203.
- Catts, H.W. (1997). Early identification of language-based reading disabilities: a checklist. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 28, 86-89.
- Catts, H. W., & Kamhi, A. G. (1999). *Language and reading disabilities*. Boston, MA: Allyn and Bacon.
- Content, A., Kolinsky, R., Morais, J., & Bertelson, P. (1986). Phonetic segmentation in prereaders: Effect of corrective information. *Journal of Experimental Child Psychology*, 42, 49-72.
- Courcy, A., Béland, R., & Pitchford, N. J. (2000). Phonological awareness in French-speaking children at risk for reading disabilities. *Brain and Cognition*, 43, 124-130.
- Cunningham, A. E. (1990). Explicit versus implicit instruction in phonemic awareness. *Journal of Experimental Child Psychology*, 50, 429-444.
- Cutler, A., Mehler, J., & Norris, D. (1986). The syllable's differing role in the segmentation of French and English. *Journal of Memory and Language*, 25, 385-400.
- Dunn, L. M., Thériault-Whalen, C. M., & Dunn, L. M. (1993). Échelle de vocabulaire en images peabody, ÉVIP. Psycan.
- Erlbo C. (1996). Early linguistic abilities and reading development: A review and hypothesis. *Reading and Writing: An interdisciplinary Journal*, 8, 453-485.
- Elbro, C., Borstrom, I., & Petersen, D. (1998). Predicting dyslexia from kindergarten : The importance of distinctness of phonological representations of lexical items. *Reading Research Quarterly*, 33, 36-60.
- Elbro, C., Nielsen, I., & Petersen, D. (1994). Dyslexia in adults : Evidence for deficits in non-word reading and in the phonological representation of lexical items. *Annals of Dyslexia*, 44, 205-226.

- Fey, M.E., Catts, H. W., & Larrivee, L.S. (1995). Preparing preschoolers for the academic and social challenges of school. In M. Fey, J Windsor, & S. Warren (Eds.), *Language intervention ; Preschool through the elementary years* (pp. 3-37). Baltimore, MD : Paul H. Brookes.
- Fowler, A. (1991). How early phonological development might set the stage for phoneme awareness. In S. Brady & D. Shankweiler (Eds.), *Phonological processes in literacy: A tribute to Isabelle Y. Liberman* (pp. 97-117). Hillsdale, NJ : Lawrence Erlbaum Associates.
- Gardner, M. F. (1990). *Expressive one-word picture vocabulary test-revised, EO-WPVT-R*. Novato, California: Academic Therapy Publications.
- Gathercole, S. E., Willis, C. S., Baddeley, A. D., & Emslie, H. (1994) The children's test of nonword repetition: A test of phonological working memory. *Memory*, 2, 103-127.
- Godfrey, J. J., Syrdal-Lasky, A. K., Millay, K. K., & Knox, C. M. (1981). Performance of dyslexic children on speech perception tests. *Journal of Experimental Child Psychology*, 32, 401-424.
- Lundberg, I., Frost, J., & Petersen, O. (1988). Effects of an extensive program for stimulating phonological awareness in pre-school children. *Reading Research Quarterly*, 23, 263-284.
- McBride-Chang, C. (1995). What is phonological awareness? *Journal of Educational Psychology*, 87, 179-192.
- Morais, J., Cary, L., Alegria, J., & Bertelson, P. (1979). Does awareness of speech as a sequence of phones arise spontaneously ? *Cognition*, 7, 323-331.
- O'connor, R. E., Jenkins, J. R., Leicester, N. & Slocum, T. A. (1993). Teaching phonological awareness to young children with learning disabilities. *Exceptional Children*, 59, 532-546.
- O'connor, R. E., Jenkins, J. R., & Slocum, T. A. (1995). Transfer among phonological tasks in kindergarten: essential instructional content. *Journal of Educational Psychology*, 87, 202-217.
- Peretz, I., Lussier, I. & Béland, R.. (1998). The Differential Role of Syllabic Structure in Stem Completion for French and English. *The European Journal of Cognitive Psychology*, 10, 75-112.).
- Raven, J.C., & Summers, B. (1986). *Manual for Raven's Progressive Matrices and Vocabulary Scales (Research Supplement No.3)*. London: Lewis.
- Reed, M.A. (1989). Speech perception and the discrimination of brief auditory cues in reading disabled children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 48, 270-292.
- Schulte-Körne, G., Deimel, W., Bartling, J., & Remschmidt, H. (1998) Auditory processing and dyslexia : evidence for a specific speech deficit, *NeuroReport*, 9, 337-342.

- Snodgrass, J. G., & Corwin, J. (1988). Pragmatics of measuring recognition memory: Applications to dementia and amnesia. *Journal of Psychology: General*, 1, 34-50.
- Snowling, M. (1981). Phonemic deficits in developmental dyslexia. *Psychological Research*, 43, 219-234.
- Snowling, M., Goulandris, N., Bowlby, M., & Howell, P. (1986). Segmentation and speech perception in relation to reading skill: A developmental analysis. *Journal of Experimental Child Psychology*, 41, 489-507.
- Stanovich, K. (1991). Changing models of reading and reading acquisition. In Rieben, L. & Perfetti, C. A. (Eds.), *Learning to read: Basic research and its implications* (pp. 19-32). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Tangel, D. M. & Blachman, B. A. (1992). Effect of phoneme awareness instruction on kindergarten children's invented spelling. *Journal of Reading Behavior*, 24, 233-261.
- Tangel, D. M. & Blachman, B. A. (1995). Effect of phoneme awareness instruction on the invented spelling of first-grade children : a one-year follow-up. *Journal of Reading Behavior*, 27, 153-185.
- Torgesen, J. K., & Davis, C. (1996). Individual difference variables that predict response to training in phonological awareness. *Journal of Experimental Child Psychology*, 63, 1-21.
- Torgesen, J. K., Morgan, S. T., & Davis, C. (1992). Effects of two types of phonological awareness training on word learning in kindergarten children. *Journal of Educational Psychology*, 84, 364-370.
- Torgesen, J. K., Wagner, R. K., & Rashotte, C. A. (1994). Longitudinal studies of phonological processing and reading. *Journal of Learning Disabilities*, 27, 276-286.
- Warrick, N. Rubin, H., & Rowe-Walsh, S. (1993). Phoneme awareness in language-delayed children: comparative studies and intervention. *Annals of Dyslexia*, 43, 153-173.
- Wechsler, D. (1974). *The Wechsler intelligence scale for children — revised*. New York: The Psychological Corporation.
- Werker, J., & Tees, R. (1987). Speech perception in severely disabled and average reading children. *Canadian Journal of Psychology*, 41, 48-61.
- Wolf, M. (1991). Naming speed and reading. The contribution of the cognitive neurosciences. *Reading Research Quarterly*, 26, 123-141.

APPENDIX A
Stimuli for Metaphonological Tests

Rhyme Generation Test

CVCV :

- | | |
|-----------|------------|
| 1. bouso | 9. bofa |
| 2. chida | 10. touvi |
| 3. razou | 11. danou |
| 4. mougui | 12. péto |
| 5. fiké | 13. zibé |
| 6. samou | 14. noucha |
| 7. naché | 15. jaté |
| 8. lépo | |

CVCVC :

- | | |
|-----------|-------------|
| 1. kamich | 9. fikoj |
| 2. bédos | 10. zamouch |
| 3. rivad | 11. réchab |
| 4. chozet | 12. lépof |
| 5. pourom | 13. bofan |
| 6. fidaz | 14. touvis |
| 7. lazouk | 15. zibav |
| 8. kounip | |

Rhyme Categorisation Test

CVCV :

- | | |
|------------------------|-------------------------|
| 1. pilou, najou (yes) | 13. kavé, jouna (no) |
| 2. lako, touvi (no) | 14. pachi, zoli (yes) |
| 3. fouka, bola (yes) | 15. fanou, chigou (yes) |
| 4. mori, léti (yes) | 16. bajo, firo (yes) |
| 5. voké, dirou (no) | 17. rofé, jobi (no) |
| 6. chémi, loté (no) | 18. béra, véka (yes) |
| 7. sédo, chiba (no) | 19. lévo, bousi (no) |
| 8. lové, rofi (no) | 20. zamou, rabé (no) |
| 9. vako, nijo (yes) | 21. gida, louma (yes) |
| 10. poufa, louja (yes) | 22. décho, sibé (no) |
| 11. névou, vidou (yes) | 23. bori, sarou (no) |
| 12. bézo, fota (no) | 24. zobé, cholé (yes) |

Initial Syllable Categorisation Test

CVCV :

- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| 1. pachi, pafo (yes) | 13. jotou, jola (yes) |
| 2. niré, voti (no) | 14. zaki, zabou (yes) |
| 3. mozé, moki (yes) | 15. télo, téva (yes) |
| 4. kali, naro (no) | 16. chiga, dimo (no) |
| 5. sikou, sipa (yes) | 17. pouro, vilé (no) |
| 6. choubi, chouda (yes) | 18. nobou, nochi (yes) |
| 7. nilé, darou (no) | 19. zouja, béfo (no) |
| 8. fézi, féka (yes) | 20. kovou, jopé (no) |
| 9. bifou, bina (yes) | 21. foupou, goulou (no) |
| 10. joupé, taki (no) | 22. soli, sotou (yes) |
| 11. somou, gora (no) | 23. micha, touré (no) |
| 12. diché, dimo (yes) | 24. chagou, tali (no) |
| 13. jotou, jola (yes) | |

Initial Phoneme Categorisation Test

CVCV :

- | | |
|-------------------------|------------------------|
| 1. fouba, fiké (yes) | 13. dizo, chouké (no) |
| 2. chadi, goucha (no) | 14. béchi, bafo (yes) |
| 3. pilou, pové (yes) | 15. toli, tasou (yes) |
| 4. noufa, nori (yes) | 16. jaké, jobi (yes) |
| 5. zopi, négou (no) | 17. pinou, varo (no) |
| 6. soura, siké (yes) | 18. fola, mougui (no) |
| 7. timo, jouba (no) | 19. bézo, souma (no) |
| 8. koulo, kavi (yes) | 20. gochou, gasi (yes) |
| 9. fétou, pira (no) | 21. zébi, tarou (no) |
| 10. mijé, safou (no) | 22. moufa, mojó (yes) |
| 11. choula, chibé (yes) | 23. vilou, vapo (yes) |
| 12. gazi, voudo (no) | 24. jéda, nochi (no) |

Syllable Blending Test

CVCV :

1. po-fi
2. cho-ba
3. da-kou
4. zé-lo
5. mi-vé

CVVC :

1. té-ach
2. cha-ig

3. nou-av
4. fo-it
5. gou-az

CCVCV :

1. bri-cho
2. flo-da
3. kla-jou
4. fri-né
5. dré-vi

CVCCV :

1. za-gro
2. ki-fré
3. zou-tri
4. fi-plou
5. ké-vra

Phoneme Blending Test

CV :

1. s-é
2. t-ou
3. ch-on
4. b-i
5. v-é
6. d-a

VC :

1. o-ch
2. a-p
3. i-s
4. ou-g
5. a-f
6. i-d

Syllable Segmentation Test

CVCV :

1. fiko
2. kazou
3. jopi
4. noufé
5. séto

CVVC :

1. loef
2. voak
3. guéach
4. soib
5. raod

CCVVCV :

1. gracho
2. flitou
3. plofa
4. fréki
5. gloté

CVCCV :

1. sidrou
2. kévra
3. faklo
4. poufla
5. gotri

Phoneme Segmentation TestCV :

1. zé
2. no
3. chon
4. da
5. fi
6. pé
7. zon
8. jo

VC :

1. af
2. id
3. oz
4. as
5. out
6. oj
7. if
8. oug

Final Syllable Deletion TestCVCV :

1. chida
2. bouso
3. razou
4. mougui
5. fiké
6. dachou

CVCCV :

1. poufla
2. sidrou
3. togli
4. kivro
5. chakrou
6. sibré

CVVC :

1. nouaf
2. foit
3. soab
4. moech
5. zéik
6. kéaz

Final Phoneme Deletion TestCVCVC :

1. koutich
2. bidas
3. rivak
4. fouzit
5. bikoum
6. fidaz
7. rizouk
8. pounip
9. kitoj
10. zarouch

CVVC :

1. zéik
2. moech
3. soab
4. foit
5. nouaf
6. kéaz

Syllable Inversion TestCVCV :

1. pasi
2. kalo
3. dova
4. chikou
5. pado
6. fouzi

CCVCV :

1. gricho
2. ploufa
3. dravi
4. friné
5. klouja
6. flatou

CVCCV :

1. sibrou
2. chakro

3. kivra
4. tougli
5. pouflo
6. zitra

Phoneme Inversion Test

CV :

1. zi
2. ko
3. fa
4. pou
5. jo
6. bi

VC :

1. ouz
2. ok
3. if
4. oub
5. af
6. ad

APPENDIX B
Stimuli for Nonword Repetition Test
LENGTH LIST

5 syllables

rabylokite
gitunavose
sedopituka
rynokalepi
myrolanika
naviloryke
rytavodegi
tugaropile
sitegalovi
ketabelory
ginarobyse
nomikelaro
mafisetony
dukalirofe
vulinogeta
dekobelinu
nogisumire
banikeruta
gosiranupe
falinegote

4 syllables

forekalu
gytorivu
beluriko
getamise
kopedari
sidulome
savoleki
kinamero
silafaro
beralido
ribosage
rodegima
lokirute
korylite
vulikore
lygofinu
lorigeta
dogalife
sikuredo
revisago

3 syllables

palyke
redupo
tagure
koderi
getoli
syrobe
supilo
metola
nabyre
lovegi
karone
sonave
gitefo
nefydo
dagole
fikane
doseki
rogida
biryle
derogy

2 syllables

mido
galy
penu
dasi
temy
veli
riga
kalo
giso
nake
fiso
sery
dagi
loge
ryka
dupa
tori
nova
kisu
naly

APPENDIX B
STRUCTURE COMPLEXITY LIST

<u>attaque</u> <u>vide</u>	<u>coda</u> <u>branchante</u>	<u>attaque</u> <u>branchante</u>	<u>coda</u> <u>simple</u>	<u>diphthongue</u>	<u>hiatus</u>
eno	sykard	stani	volul	ranje	neoda
opi	volirt	klora	vysil	fidwa	seora
ite	nepord	tresi	labir	dovwa	taope
avo	miturd	raplo	dapil	lofje	veoli
eli	sapiyl	krido	midel	swato	roemi
ory	derist	grotu	rikal	dolje	reivu
afe	lodurk	tolfa	mital	pjely	sinao
ota	pitord	reglo	firt	vwade	ropea
ime	defask	pritu	levos	ropqi	rynei
olu	siporn	tubla	todar	mwali	leato
edu	nulisk	bliro	motur	twero	suneo
ari	lubars	nutre	sorab	rosyl	leyri
oba	rodirk	frasi	tegil	solwa	veitu
evo	vegars	spena	rumad	njedo	nadeo
ema	domust	nupre	derag	rwate	gileo
ake	talerd	stora	voris	rylwa	lutea
ido	pusard	rolli	perat	mwalo	goeni
ery	vilard	dofra	dokas	nqilo	rilea
ofi	nilask	dabre	ligos	dolwa	tenoa
oli	kalorm	rakli	linel	ljesu	norei

APPENDIX C

Examples of Phonological Awareness Training Tasks

1. Syllable segmentation.

Instructions : The robot has just arrived on planet Mars. He talks in a funny way. You will hear him cut words up in peaces by pronouncing them syllable-by-syllable. You will each have your turn at choosing the picture of a funny animal. I will give you its name and you must say it like the robot.

Example : /frilo/. Answer : /fri/-/lo/.

2. Final syllable deletion.

Instructions: Each child rolls modeling clay into a snake-like shape. Experimenter: I will name your snake, but you have to cut its tail with this knike and tell me his new name by removing the last syllable, that is, the last part of it's name.

Example : Snake's name /soupilo/. Answer : Now, its name it /soupi/.

3. Phoneme segmentation.

Instruction: Today, we are explorers. We go pass through a secret passage. But before entering, I will give you the secret password, which is a secret code. You have to separate the secret code in pieces of sound. You say one sound on this side (of the table), and then go through the tunnel to the other side (of the table) and say the last sound.

Example : /na/. Answer : /n/-/a/.

4. Phoneme blending.

Instructions: Each child is presented the image of a headless animal body, along with a another image of its head. Experimenter: These are unknown animals and we have to find their names. I know the different names corresponding to its head and its body. We have to glue the names together in order to discover its complete real name.

Example : It's head is called /m/, and its body is called /a/. Answer : Its name it /ma/.

Note: A compact-disk containing several activities and stimulus items of the French PATP is currently in preparation.

APPENDIX D
Stimuli for Nonword Reading Test

CV :

- 1) ko
- 2) jo
- 3) ga
- 4) ma
- 5) ra
- 6) po
- 7) fi
- 8) ni
- 9) bi
- 10) so
- 11) di
- 12) pa
- 13) do
- 14) vo
- 15) li
- 16) ti

VC :

- 1) al
- 2) if
- 3) im
- 4) ig
- 5) ob
- 6) ik
- 7) ar
- 8) ov
- 9) ip
- 10) ad
- 11) oj

- 12) af
- 13) ir
- 14) ib
- 15) ap
- 16) og

CVC :

- 1) gop
- 2) kag
- 3) fof
- 4) zam
- 5) siv
- 6) rif
- 7) dak
- 8) lor
- 9) bap
- 10) var
- 11) tod
- 12) pib

CVCV :

- 1) toga
- 2) roma
- 3) bopi
- 4) jila
- 5) dabi
- 6) safi
- 7) kito
- 8) paki
- 9) foni
- 10) livo
- 11) gado
- 12) varo

CVCV :

- 1) mido
- 2) galu
- 3) pénou
- 4) dasi
- 5) tèmu
- 6) véli
- 7) riga
- 8) kalo
- 9) giso
- 10) naké

CVCVCV :

- 1) paluké
- 2) rédoupo
- 3) tagouré
- 4) kodèri
- 5) gètoli
- 6) surobé
- 7) soupilo
- 8) métola
- 9) naburé
- 10) lovègi

APPENDIX E
Stimuli for Nonword Spelling Test

CVCV :

- 1) nalu /naly/
- 2) ruka /ryka/
- 3) dabi /dabi/
- 4) tori /tori/
- 5) nova /nova/

VCV :

- 1) avo /avo/
- 2) opi /opi/
- 3) oba /oba/
- 4) oru /ory/
- 5) ido /ido/

CVCVC :

- 1) sorab /sorab/
- 2) rikal /rikal/
- 3) voris /voris/
- 4) rumad /rymad/
- 5) dapil /dapil/

CVCCV :

- 1) raplo /raplo/
- 2) dofra /dofra/

CCVCV :

- 1) klora /klora/
- 2) prita /prita/
- 3) bliro /bliro/

Correction criteria (/180)

A score from 0 to 9 is calculated for each item, using the following criteria:

- 9 = Correct response, where all target letters* are produced in the correct order, without supplementary letters¹.
- 8 = A response where all target letters* are produced in the correct order with one or more supplementary letters that are not among the target letters¹.
- 7 = The written spelling contains all target letters*, but they are not in the correct order¹.
- 6 = The written spelling contains all target letters*, but they are not in the correct order. Supplementary letters that are not among the target letters are also added¹.
- 5 = The written spelling contains more than one* but less than all of the target letters. They are in the correct order¹.
- 4 = The written spelling contains more than one*, but less than all, of the target letters. The correctly produced letters are produced in the correct order, but there are one or more additional non-target letters included in the spelling^{1,2}.
- 3 = The written spelling contains more than one*, but less than all, of the target letters. The correctly spelled letters are not in the appropriate order¹.
- 2 = The written spelling contains more than one*, but less than all, of the target letters. The correctly spelled letters are not in the appropriate order and there are additional non-target letters included in the spelling¹.
- 1 = The written spelling contains only one target letter*¹.
- 0 = The written spelling contains no target letter* or contains an alphabetic sequence corresponding to the child's name or a drawing or several target letters situated

among a random sequence of letters that surpass by two or more letters the total number of target letters.

* Target letter: a letter corresponding to the phoneme of the target or a letter phonetically related to the target (see list of phonetically related letters below).

¹ Penalties are added to phonetically related letters.

² When at least two letters corresponding to the phonemes of the target are produced, penalties are not attributed to other phonetically related letters. When phonetically related letter is produced with unrelated letters, a penalty is given only for the phonetically related letter.

Note : Penalty³ scores correspond to the following scale:

-0,33 points when a target letter is replaced by a phonetically related letter within CVC sequences.

-0,25 points when a target letter is replaced a by a phonetically related letter, corresponding to the within a CVCV sequence.

-0,20 points when a target letter is replaced by a phonetically related letter within CVCCV, CCVCV, or CVCVC sequences.

Phonetically related letters :

Consonants :

[m] [n]

[p] [b]

[t] [d]

[k] [g]

[ʃ] [ʒ]

[f] [v]

[l] [r]

Vowels :

[a] → [o]

[a] → [o]

[i] → [e]

[y] → [u]

[y] → [φ]

[œ] → [œ̃]

[ε] → [E]

[a] → [ã]

[a] → [ɔ]

[ɔ] → [a]

[e] → [ε]

[y] → [œ]

[ɔ] → [ɔ̃]

[i] → [E]

[a] → [ã]

[ã] → [ɔ̃]

³The penalties were calculated as a function of the number of phonemes represented within the written spelling. For example, for a three phoneme nonword, one point is attributed to each phoneme and divided by three, resulting in a score of 0,33.

Chapitre 5

Conclusion

La présente thèse avait pour objectif général de mieux comprendre les liens entre le traitement phonologique et l'apprentissage de la lecture chez des enfants prélecteurs identifiés à risque d'éprouver des difficultés d'apprentissage de la lecture. Plus spécifiquement, les habiletés de conscience phonologique ont été étudiées auprès de cette population. Dans un premier temps (chapitre 1), un recensement de la littérature a révélé l'importance des habiletés de conscience phonologique dans les premiers apprentissages de la lecture. Les effets positifs des programmes d'entraînement à la conscience phonologique sur la performance en lecture ont été clairement démontrés mais toutefois peu de ces programmes ont été menés auprès d'enfants identifiés à risque. Enfin, bien que certaines hypothèses aient été proposées, les facteurs contribuant aux faibles habiletés de conscience phonologique de ces enfants n'ont pas été clairement démontrés.

Afin de développer un programme d'entraînement à la conscience phonologique auprès de jeunes enfants franco-québécois identifiés à risque, il est apparu nécessaire de développer des tâches servant à évaluer ces habiletés chez ces derniers (chapitre 2). De plus, une démarche visant à identifier précocément ces enfants à risque a été élaborée et expérimentée (chapitre 3). Finalement, un programme d'entraînement à la conscience phonologique a été appliqué auprès d'enfants à risque dans le but, entre autres, de mieux comprendre l'impact d'un tel programme sur une partie du système phonologique, notamment l'élaboration des représentations phonologiques sous-jacentes.

À partir des résultats des expérimentations contenues dans cette thèse, les trois conclusions suivantes sont à retenir :

- 1- Les enfants prélecteurs identifiés à risque d'éprouver des difficultés d'apprentissage de la lecture réussissent significativement moins bien que les enfants normaux du même âge

dans la majorité des tâches de conscience phonologique portant sur les unités syllabe et phonème de non-mots.

2- Il est possible d'identifier des enfants prélecteurs à risque d'éprouver des difficultés d'apprentissage de la lecture avant même qu'ils aient commencé à apprendre à lire; la liste d'indicateurs Catts (1997) remplie par les intervenants auprès de ces enfants est utile pour dépister les enfants présentant des indices subtils mais une évaluation individuelle est nécessaire afin d'éviter les faux-négatifs.

3- Il est possible de développer les habiletés de conscience phonologique chez des enfants identifiés à risque de présenter des difficultés d'apprentissage de la lecture. Les effets du programme d'entraînement développé dans le cadre de la présente recherche et n'utilisant que des non-mots se sont manifestés dans des tâches impliquant l'unité phonème ainsi qu'en lecture et dictée de non-mots. Ces différents effets sont sensibles aux types d'unités (syllabe/phonème), de phonèmes (continu/non-continu) ainsi qu'à la structure syllabique (simple/complex) des non-mots. Un délai de développement des représentations phonologiques sous-jacentes expliquerait donc le retard de développement des habiletés de conscience phonologique de ces enfants.

Face aux résultats positifs du programme d'entraînement à la conscience phonologique développé dans la présente thèse, les intervenants du ministère de l'Éducation du Québec ont ajouté les habiletés de conscience phonologique au nombre des compétences à développer auprès des jeunes enfants, dans le cadre du nouveau programme de l'éducation préscolaire. Afin de rendre accessible le programme d'entraînement à la conscience phonologique développé et expérimenté dans la présente thèse, un C. D. ROM (disque

optique compact) est en préparation afin que cliniciens et chercheurs puissent l'utiliser auprès d'enfants prélecteurs de 5 ans et apprentis-lecteurs de 6 ans. Afin de favoriser un diagnostic précoce des difficultés d'apprentissage de la lecture, notre adaptation française de la liste d'indicateurs pour l'identification précoce des troubles d'apprentissage de la lecture (Catts, 1997) (autorisation obtenue de l'auteur), ainsi que les tâches expérimentales de conscience phonologique et de répétition de non-mots développées dans la présente thèse seront intégrées à ce matériel. Nous avons également procédé à une adaptation des tâches d'évaluation de la conscience phonologique développées dans la présente thèse afin de l'utiliser auprès d'une population d'enfants épileptiques. Les résultats de cette recherche ont donné lieu à une première publication (Vanasse, Béland, Courcy, Carmant, Jambaqué, Dulac et Lassonde, 2001).

Une des innovations de la présente thèse consistait à l'utilisation exclusive de non-mots dans un programme d'entraînement des habiletés de conscience phonologique. Considérant que les enfants identifiés à risque d'éprouver des difficultés d'apprentissage de la lecture éprouvent généralement des difficultés à se dégager du sens des mots pour en faire une analyse de leurs structures sonores, l'efficacité de ce programme d'entraînement réside dans le fait qu'il a permis aux enfants de passer outre l'aspect sémantique pour se concentrer plus directement sur la phonologie des non-mots. Ayant été présentés dans des contextes de communication significatifs, l'utilisation des non-mots n'a soulevé aucune réticence de la part des enfants ayant participé à ce programme. Pour des considérations éthiques, le programme d'entraînement a par la suite été appliqué aux enfants ayant reçu le programme placebo. Afin de connaître les effets à long-terme de l'entraînement une réévaluation des sujets a été effectuée une année après la fin du programme d'entraînement; toutes les tâches ont été réévaluées. Tous les enfants à risque fréquentaient

alors des classes régulières de première année. La totalité des parents ont rapporté un bon cheminement scolaire de leur enfant ainsi que des habiletés de lecture satisfaisantes. Les données recueillies feront l'objet de futures publications.

Par ailleurs, la présente thèse suscite plusieurs autres questions. Quelles sont les tâches de conscience phonologique les plus utiles à entraîner? Que dire des enfants démontrant un double déficit de conscience phonologique et d'évocation lexicale? Si les enfants ayant bénéficié du programme d'entraînement à la conscience phonologique maintiennent de bonnes habiletés de décodage, qu'en sera-t-il de leurs habiletés ultérieures de compréhension en lecture? Bien qu'un trouble de traitement phonologique soit proposé pour expliquer la nature des difficultés d'apprentissage de la lecture d'un bon nombre d'enfants, il est nécessaire de poursuivre la recherche dans ce sens afin de mieux comprendre l'importance relative des différentes manifestations de ce trouble phonologique et ainsi mettre à l'épreuve et préciser des modèles théoriques.

Références

- Adams, M.J. (1990). *Beginning to read: thinking and learning about print*. Cambridge: MIT Press.
- Ball, E.W. & Blachman, B.A. (1988). Phoneme segmentation training: effect on reading readiness. *Annals of Dyslexia*, 38, 208-225.
- Ball, E.W. & Blachman, B.A. (1991). Does phoneme awareness training in kindergarten make a difference in early word recognition and developmental spelling? *Reading Research Quarterly*, 26 (1), 49-66.
- Blachman, B. A. (1984). Relationship of rapid naming ability and language analysis skills to kindergarten and first-grade reading achievement.. *Journal of Educational Psychology*, 76 (4), 610-622.
- Blachman, B.A. (1994). Early Literacy Acquisition: the Role of Phonological Awareness. Dans G.P. Wallach & K.G. Butler (éd.), *Language Learning Disabilities in School-Age Children and Adolescents*, (pp. 253-274). New York: Macmillan College Publishing Company.
- Blachman, B.A., Ball, E.W., Black, R.S., & Tangel, D.M. (1994). Kindergarten teachers develop phoneme awareness in low-income, inner-city classrooms: does it make a difference? *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 6, 1-18.
- Bradley, L. & Bryant, P. E. (1983). Categorizing sounds and learning to read: a causal connection. *Nature*, 30, 419-421.
- Bradley, L. & Bryant, P. E. (1985). *Rhyme and reason in reading and spelling*. Ann Arbor: University of Michigan Press.
- Bradley, L. & Bryant, P. E. (1991). Phonological Skills Before and After Learning To Read. In Brady & Shankweiler (Eds.) : *Phonological processes in literacy*. (pp 37-46) Hillsdale: Erlbaum.
- Bradley, L. (1988). Making connections in learning to read and to spell. *Applied Cognitive Psychology*, 2, 3-18.
- Brady, S., Fowler, A., Stone, B., & Winbury, N. (1994). Training phonological awareness: a study with inner-city kindergarten children. *Annals of Dyslexia*, 44, 26-59.
- Brady, S. A. & Shankweiler, D. P. (1991). *Phonological processes in literacy*. Hillsdale: Erlbaum.
- Bruck, M. (1992). Persistence of dyslexics' phonological awareness deficits. *Developmental Psychology*, 28 (5), 874-886.

- Bruce, L.J., (1964) The analysis of word sounds by young children. *British Journal of Educational Psychology*, 34, 158-170.
- Bryant, P. E., MacLean, M., Bradley, L. L. & Crossland, J. (1990). Rhyme and alliteration, phoneme detection, and learning to read. *Developmental Psychology*, 26 (3), 429-438.
- Bryant, P., Bradley, L., MacLean, M. & Crossland, J. (1989). Nursery rhymes, phonological skills and reading. *Journal of Child Language*, 16, 407-428.
- Byrne, B. & Fielding-Barnsley, R. (1991). Evaluation of a program to teach phonemic awareness to young children. *Journal of Educational Psychology*, 83 (4), 451-455.
- Byrne, B. & Fielding-Barnsley, R. (1993). Evaluation of a program to teach phonemic awareness to young children: a 1-year follow-up. *Journal of Educational Psychology*, 85 (1), 104-111.
- Calfee, R.C., Lindamood P. & Lindamood, C. (1973). Acoustic-Phonetic skills and reading-kindergarten through 12th grade. *Journal of Educational Psychology*, 64, 293-298.
- Catts, H.W. (1989). Phonological processing deficits and reading disabilities. Dans A.G. Kamhi & H.W. Catts (éd.). *Reading disabilities: a developmental language perspective*, (pp. 101-132). Boston: Allyn & Bacon.
- Catts, H.W. (1997). Early identification of language-based reading disabilities: a checklist. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 28, 86-89.
- Chabon, S. S. & Prelock, P. A. (1987). Approaches used to assess phonemic awareness: there is more to an elephant than meets the eye. *Journal of Childhood Communication Disorders*, 10 (2), 95-106.
- Content, A., Kolinsky, R., Morais, J., & Bertelson, P. (1986). Phonetic segmentation in prereaders: effect of corrective information. *Journal of Experimental Child Psychology*, 42, 49-72.
- Crowder, R. G. & Wagner, R. K. (1992). *The psychology of reading: an introduction* (2ième éd. rév.). New York: Oxford University Press.
- Cunningham, A.E. (1990). Explicit versus implicit instruction in phonemic awareness. *Journal of Experimental Child Psychology*, 50, 429-444.
- Ehri, L. C. & Wilce, L. S. (1980). The influence of orthography on readers' conceptualization of the phonemic structure of words. *Applied Psycholinguistics*, 1, 371-385.
- Ehri, L. C. (1987). Learning to read and spell words. *Journal of Reading Behavior*, 19 (1), 5-31.
- Elkonin, D.B. (1973). U.S.S.R. Dans J. Downing (éd.), *Comparative reading*. New York: Macmillan.

Fey, M.E., Catts, H.W., & Larrivee, L.S. (1995). Preparing preschoolers for the academic and social challenges of school. Dans M.E. Fey, J. Windsor & S.F. Warren (éd.). *Language intervention: preschool through the elementary years, vol. 5* (pp. 3-37). Baltimore: Brookes.

Fox, B. & Routh, D. K. (1975). Analysing spoken language into words, syllables and phonemes :A developmental study. *Journal of Psycholinguistic Research, 4*, 331-342.

Fox, B. & Routh, D. K. (1976). Phonemic Analysis and synthesis as word-attack skills. *Journal of Educational Psychology, 68* 70-74.

Fox, B. & Routh, D. K. (1983). Reading disability, phonemic analysis, and dysphonetic spelling: a follow-up study. *Journal of Clinical Psychology, 12* (1), 28-32.

Fox, B. & Routh, D. K. (1984). Phonemic analysis and synthesis as word attack skills: revisited. *Journal of Educational Psychology, 76* (6), 1059-1064.

Gough, P. & Tunmer, W. (1986). Decoding, reading and reading disability. *Remedial and Special Education, 7*, 6-10.

Hohn, W. E. & Ehri, L. C. (1983). Do alphabet letters help prereaders acquire phonemic segmentation skill? *Journal of Educational Psychology, 75* (5), 752-762.

Hoover, W. H. & Gough, P. B. (1990). The simple view of reading. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal, 2*, 127-160.

Juel, C. (1988). Learning to read and write: a Longitudinal study of 54 children from first through fourth grades. *Journal of Educational Psychology, 80* (4), 437-447.

Juel, C., Griffith, P. L. & Gough, P. B. (1986). Acquisition of literacy: a longitudinal study of children in first and second grade. *Journal of Psychological Psychology, 78* (4), 243-255.

Kamhi, A. G. & Catts, H. W. (1989). *Reading disabilities: a developmental language perspective*. Boston: Allyn & Bacon.

Lundberg, I. (1987). Are letters necessary for the development of phonemic awareness? *European Bulletin of Cognitive Psychology, 7* (5), 472-475.

Lundberg, I., Frost, J. & Petersen, O. (1988). Effects of an extensive program for stimulating phonological awareness in preschool children. *Reading Research Quarterly, 22* (3), 263-284.

Lundberg, I., Frost, J., & Petersen, O. (1988). Effects of an extensive program for stimulating phonological awareness in preschool children. *Reading Research Quarterly, 22* (3), 263-284.

- Lundberg, I., Olofsson, A. & Wall, S. (1980). Reading and spelling skills in the first school years predicted from phonemic awareness skills in kindergarten. *Scandinavian Journal of Psychology*, 21, 159-173.
- MacLean, M., Bryant, P. & Bradley, L. (1987). Rhymes, nursery rhymes, and reading in early childhood. *Merrill-Palmer Quarterly*, 33 (3), 255-281.
- Mann, V. A. & Ditunno, P. (1990). Phonological deficiencies: effective predictors of future reading problems. *Perspectives on Dyslexia*, 2, 105-131.
- Mann, V. A. (1986). Phonological awareness: the role of reading experience. *Cognition*, 24, 65-92.
- Morais, J. (1991). Constraints on the development of phonemic awareness. In S.A. Brady & D.P. Shankweiler (éds). *Phonological processes in literacy: a tribute to Isabelle Y. Liberman*, (pp.5-27). Hillsdale: Erlbaum.
- Morais, J., Alegria, J. & Content, A. (1987). The relationships between segmental analysis and alphabetic literacy: an interactive view. *European Bulletin of Cognitive Psychology*, 7 (5), 415-438.
- Morais, J., Cary, L., Alegria, J., & Bertelson, P. (1979). Does awareness of speech as a sequence of phones arise spontaneously? *Cognition*, 7, 323-331.
- O'Connor, R.E., Jenkins, J.R., Leicester, N., & Slocum, T.A. (1993). Teaching phonological awareness to young children with learning disabilities. *Exceptional Children*, 59 (6), 532-546.
- Olofsson, A & Lundberg, I. (1983). Can phonemic awareness be trained in kindergarten? *Scandinavian Journal of Psychology*, 24, 35-44.
- Olofsson, A & Lundberg, I. (1985). Evaluation of long term effects of phonemic awareness training in kindergarten: illustrations of some methodological problems in evaluation research. *Scandinavian Journal of Psychology*, 26, 21-34.
- Perfetti, C.A., Beck, I., Bell, L.C., & Hughes, C. (1987). Phonemic knowledge and learning to read are reciprocal: a longitudinal study of first grade children. *Merrill-Palmer Quarterly*, 33 (3), 283-319.
- Read, C., Zhang, Y-F., Nie H. & Ding, B-Q. (1986). The ability to manipulate speech sounds depends on knowing alphabetic writing. *Cognition*, 24, 31-44.
- Rosner, J. (1973). *The perceptual skills curriculum*. New York: Walker Educational Book Company.
- Rosner, J. (1975). *Helping children overcome learning difficulties*. New York: Walker .
- Scarborough, H. S. (1990). Very early language deficits in dyslexic children. *Child Development*, 61, 1728-1743.

- Shankweiler, D. P. & Liberman, I. Y. (1989). *Phonology and reading disability*. Ann Arbor: University of Michigan Press.
- Stanovich, K. E. (1986). Matthew effects in reading: some consequences of individual differences in the acquisition of literacy. *Reading Research Quarterly*, 21 (4), 360-407.
- Stanovich, K. E. (1987). Introduction. Children's reading and the development of phonological awareness [special issue]. *Merrill-Palmer Quarterly*, 33 (3), 255-281.
- Stanovich, K.E. (1988). Explaining the differences between the dyslexic and the garden-variety poor reader: the phonological-core variable-difference model. *Journal of Learning Disabilities*, 21, 590-604.
- Stanovich, K.E. (1991). Changing models of reading and reading acquisition. In L. Rieben & C.A. Perfetti (éd.). *Learning to read: basic research and its implications*. (pp.19-31). Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum.
- Stanovich, K. E., Cunnincham, A. E. & Cramer, B. B. (1984). Assessing phonological awareness in kindergarten children: issues of task comparability. *Journal of Experimental Child Psychology*, 38, 175-190.
- Swank, L. K. (1994). Phonological coding abilities: identification of impairments related to phonologically based reading problems. *Topics in Language Disorders*, 14 (2), 56-71.
- Swank, L.K. & Catts, H.W. (1994). Phonological awareness and written word decoding. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 25, 9-14.
- Torgesen, J. K. & Bryant, P. (1993). *Test of Phonological Awareness*; Austin, TX : PRO-ED Inc.
- Torgesen, J. K. & Davis, C. (1996). Individual Difference Variables That Predict Response Training in Phonological Awareness. *Journal of Experimental Child Psychology*, 63, 1-21.
- Torgesen, J.K. (1993). Variations on theory in learning disabilities. Dans G.R. Lyon, D.B. Gray, J.F. Kavanagh & N.A. Krasnegor (éd.). *Better understanding of learning disabilities: new views from research and their implications for education and public policies*, (pp. 153-170). Baltimore: Brookes.
- Torgesen, J.K., Morgan, S.T., & Davis, C. (1992). Effects of two types of phonological awareness training on word learning in kindergarten children. *Journal of Educational Psychology*, 84 (3), 364-370.
- Torgesen, J.K., Wagner, R.K., & Rashotte, C.A. (1994). Longitudinal studies of phonological processing and reading. *Journal of Learning Disabilities*, 27 (5), 276-286.
- Tornéus, M. (1984). Phonological awareness and reading: a chicken and egg problem? *Journal of Educational Psychology*, 76 (6), 1346-1358.

- Tunmer, W. E. & Nesdale, A. R. (1982). The effects of digraphs and pseudowords on phonemic segmentation in young children. *Applied Psycholinguistics*, 3, 299-311.
- Vanasse, C., Béland, R., Courcy, A., Carmant, L., Jambaqué, I., Dulac, O. & Lassonde, M. (2001). *Impact of partial complex seizures on phonological processing and reading: Preliminary results*. Papier présenté à l'International Conference of Epilepsy, Buenos Aires, Argentine.
- Vellutino, F. R. & Denkla, M. B. (1991). Cognitive and neuropsychological foundations of word identification in poor and normally developing readers. In R.T. O'Connell (éds). *Handbook of reading research*, vol. 2. New York: Longman Publishing Group.
- Vellutino, F. R. & Scanlon, D. M. (1987). Phonological coding, phonological awareness, and reading ability: evidence from a longitudinal and experimental study. *Merrill-Palmer Quarterly*, 33 (3) 321-363.
- Vellutino, F. R. & Scanlon, D. M. (1991). The preeminence of phonologically based skills in learning to read. In Brady S, and Shankweiler D. (Eds), *Phonological Processes in Literacy A Tribute to Isabelle Liberman* (pp. 237-252). Hillsdale, NJ : Lawrence Erlbaum Associates.
- Vellutino, F. R., Steger, J. A., Harding, C. J. & Phillips, F. (1975). Verbal vs non-verbal paired-associates learning in poor and normal readers. *Neuropsychologia*, 13, 75-82.
- Wagner, R. K. & Torgesen, J. K. (1987). The nature of phonological processing and its causal role in the acquisition of reading skills. *Psychological Bulletin*, 101 (2), 192-212.
- Wagner, R. K., Balthazor, M., Hurley, S., Morgan, S., Rashotte, C., Shaner, R., Simmons, K. & Stage, S. (1987). The nature of prereaders' phonological processing abilities. *Cognitive Development*, 2, 355-373.
- Wagner, R. K., Torgesen, J. K., Laughon, P., Simmons, K. & Rashotte, C. (1993). The development of young readers' phonological processing abilities. *Journal of Educational Psychology*, 85 (1), 83-103.
- Wallach, M.A. & Wallach, L. (1976). *Teaching all children to read*. Chicago: University of Chicago Press.
- Warrick, N. Rubin, H., & Rowe-Walsh, S. (1993). Phoneme awareness in language-delayed children: comparative studies and intervention. *Annals of Dyslexia*, 43, 153-173.
- Yopp, H. K. (1988). The validity and reliability of phonemic awareness tests. *Reading Research Quarterly*, 23 (2), 159-177.

Appendice 1
Rôle de la conscience phonologique
dans l'acquisition de la lecture

**Rôle de la conscience phonologique
dans l'acquisition de la lecture**

André Courcy, M.O.A.
pratique privée

en rédaction de thèse de doctorat en sciences biomédicales (option orthophonie)

Université de Montréal

et

Renée Béland, Ph.D.
professeure agrégée

École d'orthophonie et d'audiologie
Université de Montréal

Les médias nous rapportent chaque année des données alarmantes sur le taux d'analphabétisation. À l'ère des autoroutes électroniques, la lecture demeure le code privilégié pour l'accès à l'information. Chaque année un nombre d'enfants et d'adultes ne parviennent pas à maîtriser la lecture. Selon les chiffres de l'International Dyslexia Association (IDA), environ 15% des enfants présentent de telles difficultés. Le présent article est une revue de la littérature sur le rôle de la conscience phonologique dans l'acquisition de la lecture.

Le processus complexe de la lecture implique des habiletés de décodage et la compréhension des unités décodées. Dans les langues alphabétiques, le décodage consiste à convertir un code écrit en un code oral. La conscience phonologique, comme nous le verrons, joue un rôle uniquement dans le développement des habiletés de décodage. L'habileté à décoder fait appel à un ensemble de processus conscients et inconscients plus ou moins automatisés selon les lecteurs. De plus, l'apprentissage est plus ou moins complexe selon le degré de transparence orthographique de la langue. En effet, les correspondances entre les phonèmes (ex. le son /f/ dans *pharmacie* /farmasi/) et les graphèmes (e.g., les lettres ph correspondant à ce son) peuvent être “transparentes”, soit pratiquement toutes une à une, comme c'est le cas en espagnol, en italien ou en arabe (pour les consonnes) ou, elles peuvent être beaucoup plus “opaques” dans des langues telles que le français et l'anglais où un son peut avoir plusieurs graphies (ex. le son /o/ en français) et inversement une graphie peut avoir plusieurs correspondances sonores (ex. en = /ā/ dans encore /ākɔr/ mais /ē/ dans doyen /dwajē/).

Conscience phonologique et trouble d'acquisition de la lecture

Une des découvertes importantes des dernières décennies est que des difficultés de décodage en lecture chez un bon nombre d'enfants s'accompagnent d'un déficit dans le traitement phonologique (e.g. Catts, 1989, 1997; Stanovich, 1988; Torgesen, 1993). Le traitement phonologique désigne l'ensemble des processus linguistiques innés et/ou acquis nécessaires au développement harmonieux du langage oral mais également la sensibilité et la conscience explicite à cette composante linguistique. Chez un enfant dont le développement du langage est normal, cette conscience phonologique émerge vers l'âge de cinq ou six ans. L'enfant démontre alors des capacités à manipuler consciemment les sons du langage. Cette capacité de l'enfant à porter attention, réfléchir et manipuler les unités sonores du langage oral est appelée conscience phonologique.

Des recherches importantes ont porté sur l'émergence de cette capacité de façon à déterminer si elle est spontanée ou déclenchée par l'apprentissage du code alphabétique. Selon le second scénario, la conscience phonologique ne devrait pas se développer chez des illettrés. Les expériences menées par des chercheurs belges (Morais, Cary, Alegria, et Bertelson, 1979; Morais, 1994) ont révélé que la performance des adultes illettrés dans les épreuves métaphonologiques est comparable à celle des enfants prélettrés. Les travaux de Lecocq (1993) confirment ces résultats puisque la performance des jeunes adultes illettrés était comparable à celle d'enfants lettrés âgés de 7 à 8 ans. Par ailleurs, comme l'étude de Content, Kolinsky, Morais, et Bertelson (1986) a montré qu'il est possible d'enseigner à des enfants prélecteurs âgés de 4 ans certaines habiletés métaphonologiques, l'acquisition de la lecture ne constituerait pas un prérequis absolu à l'acquisition des habiletés métaphonologiques. Morais (1994) conclut à la bidirectionalité entre le développement de la conscience phonologique et l'acquisition du langage écrit: certaines habiletés métaphonologiques facilitent l'apprentissage de la lecture et subséquemment, l'acquisition en lecture rend possible le développement d'autres habiletés métaphonologiques. Par exemple, les habiletés de fusionnement (ex. mettre ensemble les sons /b/, /a/, /t/, /o/) seraient préalables à l'acquisition de la lecture alors que les habiletés de segmentation (ex. enlever le premier son de "chapeau") seraient la conséquence de l'apprentissage de la lecture (Perfetti, Beck, Bell et Hughes, 1987).

L'importance des habiletés métaphonologiques dans les premières acquisitions de la lecture fait maintenant consensus (Adams, 1990; Torgesen, Wagner et Rashotte, 1994). Les recherches menées auprès d'enfants avec ou sans trouble du langage révèlent une forte corrélation positive entre le niveau de compétence métaphonologique et la performance en lecture. Le niveau des habiletés métaphonologiques des enfants de maternelle et première année permet de prédire le niveau de leurs habiletés ultérieures en lecture (e.g., Courcy, Béland et Pitchford (sous presse); Swank et Catts, 1994). Selon Stanovich (1991, p. 22) le niveau des habiletés métaphonologiques serait "[...] l'un des déterminants essentiels des premiers progrès en lecture et l'une des clés de prévention de l'échec de cet apprentissage".

Une fois établi le rôle crucial de la conscience phonologique dans les troubles d'apprentissage de la lecture, la question importante est de savoir s'il est possible de développer et de stimuler la conscience phonologique. Toute une série d'études a porté sur les effets de l'entraînement à la conscience phonologique sur les performances en lecture.

Les programmes d'entraînement à la conscience phonologique

Les premières études portant sur l'application d'un programme d'entraînement à la conscience phonologique remontent aux années 1970. Elkonin (1973), Rosner (1973) et Wallach et Wallach, (1976) ont rapporté que chez des enfants normaux, l'ajout d'un tel entraînement au programme régulier d'apprentissage à la lecture, améliore la reconnaissance de mots. Cependant, ces études incomplètes selon Blachman (1994), portant sur des petits groupes d'enfants, n'ont pas permis d'isoler les effets spécifiques du programme d'entraînement. En particulier, les effets obtenus pouvaient résulter de la plus grande quantité de temps dévolu aux activités reliées à la lecture plutôt que du contenu des activités du programme d'entraînement.

À partir de 1980, des études plus systématiques menées auprès d'enfants normaux prélecteurs ont démontré les effets positifs des programmes d'entraînement (e.g. Ball et Blachman, 1988, 1991; Content, Kolinsky, Morais et Bertelson, 1986; Cunningham, 1990). Les résultats de ces études ont été unanimes à démontrer que les jeunes enfants peuvent devenir phonologiquement plus conscients avant même d'être exposés à un apprentissage formel de la lecture tel qu'enseigné dans les classes du niveau de première année.

Les programmes d'entraînement à la conscience phonologique varient en fonction des types d'activités suggérées, de leur durée, de leur fréquence, du contexte dans lesquels ils se déroulent (ex. en classe, en sous-groupes, individuellement) ainsi que des personnes qui les appliquent (ex. enseignants, chercheurs, orthophonistes). Certains programmes ont été appliqués avec apprentissage du lien graphophonémique (e.g. Adams, Foorman, Lundberg et Terri, 1998; Blachman, Ball, Black et Tangel, 1994; Brady, Fowler, Stone et Winbury, 1994) alors que d'autres ont été appliqués sans cet apprentissage (e.g. Cunningham, 1990; Lundberg, Frost et Peterson 1988). Il a clairement été démontré que l'impact positif d'un programme d'entraînement est significativement augmenté lorsqu'un enseignement explicite du lien graphophonémique y est incorporé.

Entraînement des habiletés de segmentation versus les habiletés de fusionnement

Fox et Routh (1984) ont montré qu'un programme d'entraînement faisant appel uniquement aux habiletés de segmentation n'est pas efficace. Torgesen, Morgan et Davis (1992) ont comparé deux programmes d'entraînement: a) un programme visant les habiletés de segmentation et de fusionnement et b) un programme ne faisant appel qu'aux habiletés de fusionnement. Les conclusions importantes de cette étude sont les suivantes: 1) par rapport au groupe contrôle n'ayant reçu aucun entraînement, seuls les enfants ayant suivi le programme d'entraînement aux habiletés de synthèse et d'analyse ont amélioré leur performance en lecture et 2) 30% des enfants à risque d'éprouver des difficultés d'apprentissage de la lecture (ceux ayant obtenu de faibles performances pour les habiletés métaphonologiques au pré-test) n'ont montré aucune amélioration de leur conscience phonologique malgré leur participation au programme.

Efficacité des programmes d'entraînement chez les enfants à risque

L'étude de Torgesen et al. (1992) est l'une des rares à inclure un programme d'entraînement pour les enfants identifiés à risque de présenter un trouble d'apprentissage de la lecture. Les résultats de cette étude suggèrent que des entraînements plus intensifs et plus explicites soient appliqués auprès de ces enfants. Trois autres études (O'Connor, Jenkins, Leicester et Slocum, 1993; van Kleeck, Gillam et McFadden, 1998; Warrick, Rubin et Rowe-Walsh, 1993) se sont intéressées à l'application de ce type de programme chez des enfants présentant des troubles de langage.

Les résultats de l'étude de Warrick et al. (1993) sont plus positifs que ceux de l'étude de Torgesen et al. (1992) puisque les enfants du groupe expérimental ayant suivi le programme ont obtenu des gains significatifs dans les tâches de conscience phonologique. De plus, ces gains étaient suffisants pour rendre ce groupe indiscernable des enfants normaux. Le programme comprenait 16 rencontres de 20 minutes réparties sur 8 semaines. Les tâches utilisées concernaient les habiletés de segmentation et de jugement de rimes. O'Connor et al. (1993) rapportent des résultats moins positifs. Les enfants ont amélioré leur performance aux tâches entraînées mais les gains ne se sont pas transférés à d'autres tâches faisant appel aux mêmes habiletés. Selon Fey, Catts et Larrivee (1995), les différences entre les résultats des deux études s'expliquent du fait que les enfants de l'étude de O'Connor présentaient des troubles de langage plus sévères que ceux de l'étude de Warrick et al. (1993). Bien que comportant certaines lacunes méthodologiques, l'étude de van Kleeck et al. (1998) a également démontré des effets significatifs d'un programme d'entraînement appliqué auprès d'enfants présentant des troubles de langage.

La recension des écrits démontre clairement les effets positifs des programmes d'entraînement à la conscience phonologique sur la performance en lecture. Il a de plus été démontré que les enfants présentant au départ une faible performance dans les habiletés métaphonologiques ont plus de risque de présenter des troubles d'apprentissage de la lecture. Mais quels sont les facteurs qui empêchent le développement normal de la conscience phonologique chez ces enfants?

Hypothèse d'un déficit perceptuel

Une hypothèse très populaire mais également très contestée à l'heure actuelle, est l'hypothèse de Tallal (1980; 1984) qui situe l'origine de la dyslexie développementale dans un déficit auditif général affectant le traitement temporel de l'information sonore. De façon plus spécifique, ce qui serait déficitaire chez ces enfants, c'est la capacité à traiter l'information auditive qui varie rapidement dans le temps. Ce déficit affecterait aussi bien le traitement des sons verbaux que non verbaux (Tallal, 1980). Dans le cas de la parole, la difficulté à percevoir la distinction par exemple entre les sons /ba/ et /da/ résulterait de ce que le contraste entre les deux sons réside dans un mouvement dans les transitions formantiques qui nécessite un décodage rapide de l'information acoustique. Les chercheurs de l'équipe de Tallal ont mis au point des programmes de rééducation qui utilisent des sons

de la parole synthétisés et transformés (par exemple par élongation des transitions) de façon à les rendre plus facilement perceptibles par les dyslexiques.

L'hypothèse et l'interprétation des résultats rapportés par Tallal sont largement contestées par Mody, Studdert-Kennedy et Brady (1997) et Studdert-Kennedy et Mody (1995). Ces auteurs démontrent, entre autre, que les résultats des expériences menées par l'équipe de Tallal ne supportent pas l'hypothèse d'un déficit général affectant la capacité à percevoir les variations rapides dans des stimuli acoustiques de courte durée. Les résultats de leurs expériences montrent que les enfants dyslexiques peuvent discriminer correctement des stimuli sonores non verbaux qui comportent les mêmes caractéristiques acoustiques (i.e. avec des transitions formantiques rapides) que des sons verbaux qu'ils ne parviennent pas à discriminer. Ces auteurs concluent que le déficit perceptuel se situe au niveau phonétique (i.e. linguistique) plutôt qu'auditif puisqu'il affecte principalement les sons verbaux.

D'autres études, Godfrey, Syrdal-Lasky, Millay et Knox (1981), Werker et Tees (1987) et Reed (1989), ont rapporté que les courbes d'identification et de discrimination phonémique de certains enfants dyslexiques se distinguent des courbes des enfants des groupes contrôle. En particulier, les enfants dyslexiques auraient une perception moins catégorielle, manifestée par des pentes des courbes d'identification moins abruptes aux frontières des catégories. Ces résultats appuient l'hypothèse d'un déficit perceptuel affectant spécifiquement les sons linguistiques.

En résumé, certains enfants dyslexiques éprouvent des difficultés d'ordre perceptuel affectant principalement l'identification et la discrimination des sons linguistiques. Ces difficultés nuiraient au développement normal de la conscience phonologique.

Hypothèse des représentations phonologiques sous-jacentes

Avec ou sans difficulté perceptuelle, une autre hypothèse stipule qu'un faible niveau de conscience phonologique serait attribuable à la pauvreté des représentations phonologiques sous-jacentes. Fowler, (1991) a proposé " l'hypothèse de segmentation " pour expliquer les différences au niveau des représentations phonologiques. Brièvement, cette hypothèse stipule que les représentations phonologiques des items lexicaux sont graduellement restructurées à partir d'unités holistiques jusqu'à de plus petits segments et, ultimement

jusqu'aux phonèmes. Le degré avec lequel cette restructuration lexicale prend place déterminerait la facilité avec laquelle l'enfant peut devenir phonologiquement conscient et, subséquentement pourrait apprendre à lire et écrire.

Hypothèse d'un déficit dans la mémoire de travail verbale

Enfin, une troisième hypothèse découle d'une caractéristique importante des troubles phonologiques des enfants dyslexiques; leur incapacité à répéter à voix haute des non-mots (e.g. Gathercole et Baddeley, 1990). Selon Gathercole et Baddeley (1989), cette incapacité résulterait d'une capacité réduite de l'emmagasinage phonologique dans la mémoire à court terme. Comme les habiletés métaphonologiques de segmentation et de fusionnement, tout comme la répétition des non-mots, reposent en partie sur les capacités de la mémoire de travail verbale, la conscience phonologique serait moins bien développée chez ces enfants à cause des capacités réduites de la mémoire de travail. Dans une étude ultérieure, Gathercole, Willis, Baddeley et Emslie, (1994) atténuent cette affirmation en précisant que la répétition des non-mots implique non seulement des processus d'emmagasinage de l'information mais aussi la perception et la production de la séquence phonologique emmagasinée.

Conclusion

Cette courte revue de la littérature montre la complexité des interactions entre les habiletés de conscience phonologique, l'élaboration du système phonologique, la mémoire de travail verbale et les processus perceptuels. La conscience phonologique qui semble déterminante dans l'acquisition de la lecture repose donc sur le développement harmonieux d'autres fonctions cognitives impliquées dans le traitement de l'information verbale.

Références

- Adams, M.J. (1990). *Beginning to read: thinking and learning about print*. Cambridge: MIT Press.
- Adams, M.J., Foorman, B.R., Lundberg, I., et Beeler, T. (1998). *Phonemic awareness in young children; a classroom curriculum*. Baltimore, Brookes.
- Ball, E.W. et Blachman, B.A. (1988). Phoneme segmentation training: effect on reading readiness. *Annals of Dyslexia*, 38, 208-225.
- Ball, E.W. et Blachman, B.A. (1991). Does phoneme awareness training in kindergarten make a difference in early word recognition and developmental spelling? *Reading Research Quarterly*, 26 (1), 49-66.
- Blachman, B.A. (1994). Early Literacy Acquisition: the Role of Phonological Awareness. Dans G.P. Wallach et K.G. Butler (réd.), *Language Learning Disabilities in School-Age Children and Adolescents*, (pp. 253-274). New York: Macmillan College Publishing Company.
- Blachman, B.A., Ball, E.W., Black, R.S., et Tangel, D.M. (1994). Kindergarten teachers develop phoneme awareness in low-income, inner-city classrooms: does it make a difference? *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 6, 1-18.
- Brady, S., Fowler, A., Stone, B., et Winbury, N. (1994). Training phonological awareness: a study with inner-city kindergarten children. *Annals of Dyslexia*, 44, 26-59.
- Catts, H.W. (1989). Phonological processing deficits and reading disabilities. Dans A.G. Kamhi et H.W. Catts (réd.), *Reading disabilities: a developmental language perspective*, (pp. 101-132). Boston: Allyn & Bacon.
- Catts, H.W. (1997) Clinical exchange: The Early Identification of Language-Based Reading Disabilities, *Language, Speech, and Hearing Services of Schools*, 28, 86-89.
- Content, A., Kolinsky, R., Morais, J., et Bertelson, P. (1986). Phonetic segmentation in prereaders: effect of corrective information. *Journal of Experimental Child Psychology*, 42, 49-72.
- Courcy, A., Béland, R., et Pitchford, N.J. (sous presse). Phonological awareness in french-speaking children at risk for reading disabilities. *Brain and Cognition*.
- Cunningham, A.E. (1990). Explicit versus implicit instruction in phonemic awareness. *Journal of Experimental Child Psychology*, 50, 429-444.
- Elkonin, D.B. (1973). U.S.S.R. Dans J. Downing (réd.), *Comparative reading*. New York: Macmillan.

- Fey, M.E., Catts, H.W., et Larrivee, L.S. (1995). Preparing preschoolers for the academic and social challenges of school. Dans M.E. Fey, J. Windsor et S.F. Warren (éd.). *Language intervention: preschool through the elementary years*, vol. 5 (pp. 3-37). Baltimore: Brookes.
- Fowler, A. (1991). How early phonological development might set the stage for phoneme awareness. Dans S. Brady et D. Shankweiler (éd.), *Phonological processes in literacy: A tribute to Isabelle Y. Liberman* (pp. 97-117). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Fox, B. et Routh, D. K. (1984). Phonemic analysis and synthesis as word attack skills: revisited. *Journal of Educational Psychology*, 76 (6), 1059-1064.
- Gathercole, S.E. et Baddeley, A.D. (1989). Evaluation of the role of phonological STM in the development of vocabulary in children: A longitudinal study. *Journal of Memory and Language*, 28, 200-213.
- Gathercole, S.E. et Baddeley, A.D. (1990). Phonological memory deficit in language disordered children: Is there a causal connection? *Journal of Memory and Language*, 29, 336-360.
- Gathercole, S.E., Willis, C.S., Baddeley, A.D., et Emslie, H. (1994). The Children's Test of Nonword Repetition: A test of phonological working memory, *Memory*, 2, 103-127.
- Godfrey, J.J., Syrdal-Lasky, Millay, K.K., et Knox, C.M. (1981). Performance of Dyslexic Children on Speech perception Tests. *Journal of Experimental child Psychology*, 32, 401-424.
- Lecocq, P. (1993). Entraînement à l'analyse segmentale et apprentissage de la lecture. *Journal International de Psychologie*, 28 (5), 549-569.
- Lundberg, I., Frost, J., et Petersen, O. (1988). Effects of an extensive program for stimulating phonological awareness in preschool children. *Reading Research Quarterly*, 22 (3), 263-284.
- Mody, M., Studdert-Kennedy, M., et Brady, S. (1997). Speech perception deficits in poor readers: auditory processing or phonological coding? *Journal of Experimental Child Psychology*, 64, 199-231.
- Morais, J. (1994). *L'Art de Lire*. Paris: Editions Odile Jacob.
- Morais, J., Cary, L., Alegria, J., et Bertelson, P. (1979). Does awareness of speech as a sequence of phones arise spontaneously? *Cognition*, 7, 323-331.
- O'connor, R.E., Jenkins, J.R., Leicester, N., et Slocum, T.A. (1993). Teaching phonological awareness to young children with learning disabilities. *Exceptional Children*, 59 (6), 532-546.

- Perfetti, C.A., Beck, I., Bell, L.C., et Hughes, C. (1987). Phonemic knowledge and learning to read are reciprocal: a longitudinal study of first grade children. *Merrill-Palmer Quarterly*, 33 (3), 283-319.
- Reed, M.A. (1989). Speech Perception and the Discrimination of Brief Auditory Cues in Reading Disabled Children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 48, 270-292.
- Rosner, J. (1973). *The perceptual skills curriculum*. New York: Walker Educational Book Company.
- Stanovich, K.E. (1988). Explaining the differences between the dyslexic and the garden-variety poor reader: the phonological-core variable-difference model. *Journal of Learning Disabilities*, 21, 590-604.
- Stanovich, K.E. (1991). Changing models of reading and reading acquisition. Dans L. Rieben et C.A. Perfetti (éd.). *Learning to read: basic research and its implications*. (pp.19-31). Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum.
- Studdert-Kennedy, M. et Mody, M. (1995). Auditory -temporal perception deficits in the reading-impaired: A critical review of the evidence. *Psychonomic Bulletin & Review*, 2 (4), 508-514.
- Swank, L.K. et Catts, H.W. (1994). Phonological awareness and written word decoding. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 25, 9-14.
- Tallal, P. (1980). Auditory Temporal Perception, Phonics and Reading Disabilities in Children. *Brain and Language*, 9, 182-198.
- Tallal, P. (1984). Temporal or phonetic processing deficit in dyslexia ? That is the question. *Applied Psycholinguistics*, 5, 167-169.
- Torgesen, J.K. (1993). Variations on theory in learning disabilities. Dans G.R. Lyon, D.B. Gray, J.F. Kavanagh et N.A. Krasnegor (éd.). *Better understanding of learning disabilities: new views from research and their implications for education and public policies*, (pp. 153-170). Baltimore: Brookes.
- Torgesen, J.K., Morgan, S.T., et Davis, C. (1992). Effects of two types of phonological awareness training on word learning in kindergarten children. *Journal of Educational Psychology*, 84 (3), 364-370.
- Torgesen, J.K., Wagner, R.K., et Rashotte, C.A. (1994). Longitudinal studies of phonological processing and reading. *Journal of Learning Disabilities*, 27 (5), 276-286.
- van Kleeck, A., Gillam, R.B., et McFadden, T.U. (1998). A study of classroom-based phonological awareness training for preschoolers with speech and/or language disorders. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 7 (3). 65-76.

- Wallach, M.A. et Wallach, L. (1976). *Teaching all children to read*. Chicago: University of Chicago Press.
- Warrick, N. Rubin, H., et Rowe-Walsh, S. (1993). Phoneme awareness in language-delayed children: comparative studies and intervention. *Annals of Dyslexia*, 43, 153-173.
- Werker, J. et Tees, R.C. (1987). Speech Perception in Severely Disabled and Average Reading Children. *Canadian Journal of Psychology*, 41 (1), 48-61.

Appendice 2
Formulaires de consentement

Je soussigné, André Courcy, certifie avoir expliqué au signataire intéressé les termes de la présente formule et d'avoir répondu aux questions qu'il m'a posées à cet égard.

Signature de l'expérimentateur : _____

Fait à _____, le _____ 19__.

CONSENTEMENT POUR L'ENREGISTREMENT VIDÉO DE MON ENFANT

Je, _____, (nom du parent en lettres moulées) consens à ce que mon enfant (nom de l'enfant) _____ pour lequel (laquelle) j'ai précédemment autorisé la participation au projet de recherche, participe au tournage d'un vidéo démontrant des sous-groupes d'enfants en interaction avec l'expérimentateur.

TITRE DU PROJET : Efficacité des programmes d'entraînement pour l'acquisition de la lecture.

RESPONSABLES : Dr Renée Béland, professeure agrégée, École d'orthophonie et d'audiologie, Université de Montréal, tél. : _____ (514), 343-7022; télécopieur : _____

André Courcy, orthophoniste, étudiant au doctorat, tél. _____ télécopieur _____

Je consens également à ce que cet enregistrement vidéo soit utilisé par les responsables du projet aux fins suivantes : instrument pédagogique pour des activités d'enseignement, présentations lors de conférences, congrès ou colloque.

Je reconnais que ni le nom de famille ni quelque autre renseignement permettant de reconnaître l'identité de mon enfant ne sera dévoilé (nom de l'école, date de naissance, etc.) dans le but de respecter le caractère confidentiel de sa participation.

NOM DE L'ENFANT : _____

Signature du parent ou du responsable de l'autorité parentale :

Je soussigné(e), _____, certifie (a) avoir expliqué au signataire intéressé les termes de la présente formule, (b) avoir répondu aux questions qu'il m'a posées à cet égard et (c) lui avoir clairement indiqué qu'il reste à tout moment libre de mettre fin à sa participation au projet de recherche décrit ci-dessus.

Nom de l'expérimentateur-trice: _____

Signature de l'expérimentateur-trice: _____

Fait à _____, le _____ 19 ____.

BÉNÉFICES ESCOMPTÉS POUR LA SCIENCE

Les résultats de ces expériences vont permettre une meilleure intervention orthophonique auprès des enfants présentant des difficultés d'apprentissage de la lecture et auront des répercussions sur les méthodes d'enseignement de la lecture et de l'écriture chez les enfants du primaire.

RETRAIT DE MA PARTICIPATION :

Ma participation au projet de recherche décrit ci-dessus est tout à fait libre. Il est entendu que je pourrai à tout moment mettre un terme à ma participation sans que cela nuise à mes relations avec l'enseignant(e) et le personnel de l'école. Advenant un retrait de ma participation, les enregistrements et toute autre donnée me concernant seront détruits.

CONFIDENTIALITÉ :

Les résultats de l'expérimentation demeureront confidentiels et toute publication faisant suite à cette étude respectera le caractère confidentiel de ma participation. En aucun temps mon nom n'apparaîtra sur un document et d'aucune manière je ne pourrai être identifié. Les enregistrements sur bande magnétique et les enregistrements des temps de réaction seront détruits après la fin de l'étude.

Il est entendu aussi, que suite à cette évaluation, si j'ai besoin de services ou si je désire discuter plus en profondeur des résultats de cette recherche, on m'indiquera avec quel professionnel je pourrai communiquer.

LIBERTÉ DU CONSENTEMENT

Je reconnais que ma participation à ce projet est tout à fait volontaire et que je suis libre d'y participer. Je certifie qu'on me l'a expliqué verbalement, qu'on a répondu à toutes mes questions et qu'on m'a laissé le temps voulu pour prendre une décision.

NOM: _____

Signature de l'intéressé(e)

Consentement substitué : Il est entendu que la participation de mon enfant est tout à fait libre et volontaire; il est également entendu que je pourrai à tout moment mettre un terme à sa participation sans que cela nuise à nos relations avec le personnel de l'école. Il est aussi entendu que si mon enfant ne désire pas ou ne désire plus participer nous cesserons le programme d'entraînement et j'atteste qu'il ne s'y oppose pas.

NOM DE L'ENFANT: _____

Signature du parent ou du responsable de l'autorité parentale

Lien de parenté avec le sujet: _____

Nom du témoin

Signature

FORMULE DE CONSENTEMENT POUR MA PARTICIPATION À UN PROJET DE RECHERCHE

Je, soussigné(e), _____, consens par la présente à participer au projet de recherche suivant dans les conditions décrites ci-dessous:

TITRE DU PROJET : Efficacité des programmes d'entraînement pour l'acquisition de la lecture

RESPONSABLES : Dr Renée Béland
M. André Courcy, orthophoniste

OBJECTIFS:

L'objectif poursuivi dans cette recherche est de vérifier l'efficacité de programmes d'entraînement pour l'apprentissage de la lecture.

RESPONSABLE:

Renée Béland, chercheure agrégée, École d'orthophonie et d'audiologie, Université de Montréal, tél.: (514) 343-7022; [REDACTED] (514)343-2115; (514) 343-7136.

André Courcy, orthophoniste étudiant au doctorat,
tél. [REDACTED]

NATURE DE MA PARTICIPATION :

Participer aux programmes d'entraînement avec les expérimentateurs-trices du projet qui travaillent sous la responsabilité de Renée Béland et André Courcy.

Chacun des deux programmes s'échelonne sur 12 semaines à raison de 3 séances par semaine, soit un total de 36 séances. Chaque séance dure entre 20 et 30 minutes et se déroulera dans les locaux de l'école pendant les heures régulières de classe. Les séances consistent en des jeux interactifs portant sur le langage visant le lien entre les sons et les lettres des mots. Par exemple, on me demande: Est-ce que tu entends le même son à la fin du mot "bateau" et du mot "gâteau" ?

Certains tests impliquent un enregistrement de ma voix sur bande magnétique et d'autres un enregistrement de mes temps de réponse sur ordinateur, c'est-à-dire que l'ordinateur mesure le temps que je prends pour appuyer sur le clavier.

AVANTAGES PERSONNELS POUVANT DÉCOULER DE MA PARTICIPATION :

Ma participation à ces programmes d'entraînement pourrait avoir des conséquences bénéfiques sur mes difficultés d'acquisition en lecture en me permettant par exemple de progresser plus rapidement.

INCONVÉNIENTS PERSONNELS POUVANT DÉCOULER DE MA PARTICIPATION :

Il n'y a aucun inconvénient direct pouvant découler de ma participation.

RISQUE :

Ma participation à ce projet de recherche ne me fera courir aucun risque. Il est entendu que ma participation n'aura aucun effet sur les soins et services que je reçois ou sur tout traitement médical.

Je soussigné(e), _____, certifie (a) avoir expliqué au signataire intéressé les termes de la présente formule, (b) avoir répondu aux questions qu'il m'a posées à cet égard et (c) lui avoir clairement indiqué qu'il reste à tout moment libre de mettre fin à sa participation au projet de recherche décrit ci-dessus.

Nom de l'expérimentateur-trice: _____

Signature de l'expérimentateur-trice: _____

Fait à _____, le _____ 19 ____.

BÉNÉFICES ESCOMPTÉS POUR LA SCIENCE

Les résultats de ces expériences vont permettre une meilleure intervention orthophonique auprès des enfants présentant des difficultés d'apprentissage de la lecture et auront des répercussions sur les méthodes d'enseignement de la lecture et de l'écriture chez les enfants du primaire.

RETRAIT DE MA PARTICIPATION :

Ma participation au projet de recherche décrit ci-dessus est tout à fait libre. Il est entendu que je pourrai à tout moment mettre un terme à ma participation sans que cela nuise à mes relations avec l'enseignant(e) et le personnel de l'école. Advenant un retrait de ma participation, les enregistrements et toute autre donnée me concernant seront détruits.

CONFIDENTIALITÉ :

Les résultats de l'expérimentation demeureront confidentiels et toute publication faisant suite à cette étude respectera le caractère confidentiel de ma participation. En aucun temps mon nom n'apparaîtra sur un document et d'aucune manière je ne pourrai être identifié. Les enregistrements sur bande magnétique et les enregistrements des temps de réaction seront détruits après la fin de l'étude.

Il est entendu aussi, que suite à cette évaluation, si j'ai besoin de services ou si je désire discuter plus en profondeur des résultats de cette recherche, on m'indiquera avec quel professionnel je pourrai communiquer.

LIBERTÉ DU CONSENTEMENT

Je reconnais que ma participation à ce projet est tout à fait volontaire et que je suis libre d'y participer. Je certifie qu'on me l'a expliqué verbalement, qu'on a répondu à toutes mes questions et qu'on m'a laissé le temps voulu pour prendre une décision.

NOM: _____

Signature de l'intéressé(e)

Consentement substitué : Il est entendu que la participation de mon enfant est tout à fait libre et volontaire; il est également entendu que je pourrai à tout moment mettre un terme à sa participation sans que cela nuise à nos relations avec le personnel de l'école. Il est aussi entendu que si mon enfant ne désire pas ou ne désire plus participer nous cesserons le programme d'entraînement et j'atteste qu'il ne s'y oppose pas.

NOM DE L'ENFANT: _____

Signature du parent ou du responsable de l'autorité parentale

Lien de parenté avec le sujet: _____

Nom du témoin

Signature

**FORMULE DE CONSENTEMENT POUR MA PARTICIPATION
À UN PROJET DE RECHERCHE**

Je, soussigné(e), _____, consens par la présente à participer au projet de recherche suivant dans les conditions décrites ci-dessous:

TITRE DU PROJET : Efficacité des programmes d'entraînement pour l'acquisition de la lecture

RESPONSABLES : Dr Renée Béland
M. André Courcy, orthophoniste

OBJECTIFS:

L'objectif poursuivi dans cette recherche est de vérifier l'efficacité de programmes d'entraînement pour l'apprentissage de la lecture.

RESPONSABLE:

Renée Béland, chercheure agrégée École d'orthophonie et d'audiologie Université de Montréal, tél.: (514) 343-7022; [REDACTED] Fax. [REDACTED] (514) 343-2115. (514) 343-7136.

André Courcy, orthophoniste, étudiant au doctorat,
tél. : [REDACTED]

NATURE DE MA PARTICIPATION :

Participer à titre de sujet contrôle, c'est-à-dire un sujet qui ne présente pas de difficulté d'apprentissage de la lecture, à des tests de langage avec les expérimentateurs-trices du projet qui travaillent sous la responsabilité de Renée Béland et André Courcy.

Le projet s'échelonne sur 12 semaines à raison de 1 séance par semaine, soit un total de 12 séances. Chaque séance dure entre 10 et 20 minutes et se déroulera dans les locaux de l'école:

___ pendant les heures régulières de classe

___ en dehors des heures régulières de classe.

(A cocher selon les volontés des parents et de l'enseignant(e))

Les séances consistent en des jeux interactifs portant sur le langage visant le lien entre les sons et les lettres des mots. Par exemple, on me demande: Est-ce que tu entends le même son à la fin du mot "bateau" et du mot "gâteau" ?

Certains tests impliquent un enregistrement de ma voix sur bande magnétique et d'autres un enregistrement de mes temps de réponse sur ordinateur, c'est-à-dire que l'ordinateur mesure le temps que je prends pour appuyer sur le clavier.

AVANTAGES PERSONNELS POUVANT DÉCOULER DE MA PARTICIPATION :

Ma participation à ce programme de recherche pourrait avoir des conséquences bénéfiques sur l'acquisition de la lecture en me permettant par exemple de progresser plus rapidement.

INCONVÉNIENTS PERSONNELS POUVANT DÉCOULER DE MA PARTICIPATION :

Il n'y a aucun inconvénient direct pouvant découler de ma participation.

RISQUE :

Ma participation à ce projet de recherche ne me fera courir aucun risque.

Nous demeurons disponibles pour répondre à toute question concernant ce programme de recherche et vous remercions de l'attention portée à cette lettre.

André Courcy
Orthophoniste

Renée Béland
Chercheure agrégée
Ecole d'orthophonie et d'audiologie
Université de Montréal

Isabelle Marquis
Étudiante à la maîtrise en orthophonie

Coordonnées:

André Courcy [REDACTED]
[REDACTED]

Renée Béland tél. 343-7022, [REDACTED]
[REDACTED] ou 343-2115

Montréal le 14 avril 1997

Aux parents des enfants de la classe de _____

Chers parents,

Monsieur André Courcy orthophoniste entreprend un programme de recherche pour ses études de doctorat en orthophonie sous la supervision de Renée Béland, chercheure agrégée à l'université de Montréal. Dans le cadre de ses travaux, il s'intéresse aux programmes destinés aux enfants présentant des difficultés de langage et d'apprentissage de la lecture. Afin de déterminer l'efficacité de tels programmes, il est nécessaire de comparer la performance des enfants présentant des difficultés de langage à des groupes d'enfants ne présentant pas ce type de difficulté. Dans ce cadre, Isabelle Marquis, étudiante à la maîtrise en orthophonie a besoin de vérifier la validité d'un test de conscience des sons du langage chez des enfants de maternelle. Par exemple, on demande à l'enfant: Est-ce que tu entends le même son à la fin du mot "bateau" et du mot "gâteau"? L'objectif de sa recherche est de déterminer la valeur de ce test et non d'évaluer la performance de chaque enfant.

Parmi les enfants dont les parents auront donné leur autorisation, une dizaine d'élèves seront rencontrés au cours des prochaines semaines du printemps 1997.

Cette recherche, supervisée par l'École d'orthophonie et d'audiologie de l'Université de Montréal, s'effectue avec l'approbation des administrateurs de la commission scolaire Le Gardeur.

Si vous êtes intéressés à ce que votre enfant participe à cette recherche, veuillez signer le formulaire de consentement ci-joint. Comme vous pouvez le constater, ce formulaire de consentement vous permet de mettre fin à la participation de votre enfant à tout moment.

autorisation de procéder à la diffusion de l'information de ce projet à l'école Monseigneur Charlebois auprès des classes de maternelle, première année et de maturation.

Nous vous remercions sincèrement pour votre appui à la recherche et au développement de l'orthophonie en milieu scolaire.

André Courcy
Orthophoniste

Renée Béland
Chercheure agrégée

Directeur des Services Personnels à l'élève Directeur de l'École

Fait à _____, le _____ 19_____.

Montréal le 14 avril 1997

Aux administrateurs-trices scolaires,

Messieurs,

Monsieur André Courcy orthophoniste entreprend un programme de recherche pour ses études de doctorat en orthophonie sous la supervision de Renée Béland, chercheure agrégée à l'université de Montréal. Dans le cadre de ses travaux, il s'intéresse aux programmes destinés aux enfants présentant des difficultés de langage et d'apprentissage de la lecture. Afin de déterminer l'efficacité de tels programmes, il est nécessaire de comparer la performance des enfants présentant des difficultés de langage à des groupes d'enfants ne présentant pas ce type de difficulté.

C'est ainsi qu'une expérimentation-pilote aura lieu au printemps 1997 auprès de 10 enfants de maternelle qui seront rencontrés individuellement au cours d'environ 4 rencontres individuelles d'une durée d'environ 15 minutes chacune. La plupart des autres expérimentations s'effectueront au cours de l'année scolaire 1997-98. Les enfants seront alors recrutés dans les classes de maternelle et de première année selon des critères d'âge, de sexe et de scolarité de façon à ce que chacun des groupes de 20 enfants (20 enfants en maternelle et 20 enfants en première année) corresponde au mieux au groupe de 20 enfants avec difficultés d'apprentissage de la lecture recrutés en classe de maturation. Certaines parties de l'expérimentation auront lieu dans les locaux de l'école à l'extérieur de la classe tandis que la plupart auront lieu à l'intérieur de la classe. À ce titre, nous prévoyons des séances de 10 à 20 minutes par jour réparties sur 24 semaines pendant les heures régulières de classe. Les séances consistent en des jeux interactifs portant sur le langage et la conscience des sons des mots. Par exemple, on demande à l'enfant: Est-ce que tu entends le même son à la fin du mot "bateau" et du mot "gâteau" ?

Les parents des enfants sélectionnés seront contactés de façon à obtenir leur autorisation pour participer à cette recherche; ils recevront toute l'information nécessaire concernant ce projet. Nous demeurons disponibles pour répondre à toute demande d'information sur le déroulement de ce projet et vous prions de nous accorder votre

Appendice 3
Consignes pour les épreuves de conscience phonologique

Consignes pour les épreuves en conscience phonologique

ÉPREUVE # 1 :

Production de rimes

Consignes à l'enfant :

"Dans ce jeu, on va inventer des **mots qui finissent pareils**, c'est-à-dire des mots où on entend le même petit son, le même petit bruit à la fin. Je vais te montrer." (Dans les exemples, il faut insister sur les sons cibles. On peut aussi répéter la tâche ou les stimuli à la demande de l'enfant).

"Voici mon ami Pifo. Pifo aime tout ce qui finit en "o", comme Pifo-o-o-o. Par exemple, des mots en "o" comme Fac-o-o-o-o,... Dugo-o-o-o (on fait semblant de réfléchir, comme si on inventait à mesure), Pifo, il aime ça parce que ça finit en "o".
On essaie encore avec un autre ami.

Voici mon ami Bulon. Bulon aime tout ce qui finit en "on", comme Bulon-on-on-on; ça pourrait être des mots comme Firon-on-on-on, Chabon-on-on-on.

O.K. C'est à ton tour. Écoute bien le petit bruit à la fin de mon mot:
Voici mon ami Zoubi. Zoubi aime tout ce qui finit en "i", comme Zoubi-i-i-i. Dis-moi quelque chose que Zoubi pourrait aimer, quelque chose qui finit en i-i-i, comme Zoubi?

On essaie encore. Voici mon ami Roupa. Roupa aime tout ce qui finit en "a", comme Roupa-a-a-a. Dis moi quelque chose que Roupa va aimer, un mot qui finit en a-a-a, comme Roupa?

Épreuve # 1 : STIMULI

Exemples ci-haut : Pifo, Fac-o, Dugo

Bulon, Firon, Chabon

Zoubi (Luvi, Sabi) _____

Roupa (Pinta, Chiga) _____

ÉPREUVE # 2 :

Catégorisation: Reconnaissance de rimesConsignes à l'enfant :

"On va faire un jeu de devinettes. Dans le pays de monsieur éléphant, tous les amis ont des noms qui finissent pareils, où on entend le même petit son, le même petit bruit à la fin (des noms qui riment). Si les noms finissent pareils, ce sont des amis et tu réponds "oui". Si les noms ne finissent pas pareils, ce ne sont pas des amis et tu réponds "non". Les noms des amis sont enregistrés ici. Je vais te montrer. Écoute bien... (le magnétophone est mis en fonction).

On a entendu Pirin-in-in-in et Zilin-in-in-in. Alors oui, Pirin et Zilin sont des amis parce que les deux noms finissent par le même petit son: "in". L'entends-tu? Pirin et Zilin, ça finit en in-in-in. On essaie encore. (DAT.)

On a entendu Dachou-ou-ou-ou et Bila-a-a-a. Non, Dachou et Bila ne sont pas des amis parce que leurs noms ne finissent pas par le même petit son. L'entends-tu? Dachou-ou-ou-ou finit en "ou"; Bila-a-a-a finit en "a". Ce sont deux petits sons pas pareils.

O.K. C'est à ton tour de deviner. N'oublie pas: les deux noms finissent par le même petit son. Si c'est pareil à la fin, tu dis "oui", si c'est pas pareil, tu dis "non". On essaie. Écoute bien...

On a entendu Rouba-a-a-a et Chila-a-a-a. Rouba et Chila sont-ils des amis?" ... Oui, tu as raison, Rouba et Chila, ça finit par le même son a-a-a.

Autre exemple: Viton, Limbi

Maintenant, tu écoutes bien l'enregistrement. Attention! Je ne répète pas les mots, alors il faut que tu écoutes comme il faut. Si c'est pareil à la fin, tu dis "oui"; si c'est pas pareil, tu dis "non". Es-tu prêt?

Épreuve #2 : STIMULI

Exemples ci-haut : Pirin, Zilin
Dachou, Bila
Rouba, Chila
Viton, Limbi

ÉPREUVE # 3 :

Catégorisation: Appariement de deux mots par une syllabe
(position initiale de mot)

Consignes à l'enfant :

"On va faire des devinettes avec des mots qui **commencent** par le même petit morceau (ou **syllabe**). Dans le pays de bébé ourson, tous les amis ont des noms où on entend le même petit morceau au début. Si on entend le même morceau au début, tu réponds "oui"; si c'est pas le même morceau, tu réponds "non". Les noms des amis sont enregistrés ici. Je vais te montrer. Écoute bien..... (le DAT est mis en fonction).

On a entendu **Bouvi** et **Bouko** (insister sur la syllabe initiale). **Oui, Bouvi et Bouko sont des amis parce que leurs noms commencent par le même morceau: "bou"**. On entend "bou" au début de **Bouvi**, et on entend "bou" au début de **Bouko**. Entends-tu le même bruit au début des mots? "Bou" dans **Bouvi** et "bou" dans **Bouko**. Essayons encore.

On a entendu **Chiga** et **Rizou**. Non, Chiga et Rizou ne sont **pas** des amis parce que leurs noms ne commencent **pas** par le même morceau. On entend "chi" au début de **Chiga** et on entend "ri" au début de **Rizou**.

C'est à ton tour. N'oublie pas: si ça commence par le même morceau, tu dis "oui"; si ça ne commence pas par le même morceau, tu dis "non". On essaie. (DAT....)

On a entendu **Konra** et **Konzo**. Konra et Konzo sont-ils des amis? ..." (Donner un feedback immédiat à l'enfant). Autre exemple: **Falou, Chami**

"Maintenant, tu écoutes bien l'enregistrement. Attention! Je ne répète pas les mots à chaque fois, alors il faut que tu écoutes comme il faut. Si c'est le même morceau au début, tu dis "oui"; si c'est pas le même morceau à la fin, tu dis "non". Es-tu prêt?"

Épreuve # 3 : STIMULI

Exemples ci-haut : **Bouvi, Bouko**

Chiga, Rizou

Konra, Konzo

Falou, Chami

ÉPREUVE # 4 :**Catégorisation: Appariement de deux mots par un son****(position initiale de mot)**

Consignes à l'enfant :

"On va faire des devinettes avec des mots qui commencent par le même petit petit son. Maintenant, dans le pays de bébé lapin, tous les amis ont des noms qui commencent par le même petit son, par le même petit bruit. Attention! le petit son est très petit, alors il faut que tu écoutes bien. Si c'est le même petit petit son au début, tu dis "oui"; si c'est pas le même petit son, tu dis "non". Les noms des amis sont enregistrés ici. Je vais te montrer. Écoute attentivement..... (le magnétophone est mis en fonction).

On a entendu **P-P-Picha et P-P-Pouzo** (insister sur le son initial). On entend le petit bruit /pppp/ au début des deux mots. Oui, Picha et Pouzo sont des amis parce que les deux noms commencent par le même tout petit son /p/. Entends-tu? Écoute bien: "/ppp/ dans P-P-Picha et /ppp/ dans P-P-Pouzo. Essayons encore. (DAT)

On a entendu **S-S-Silou et B-B-Bouka**. Non, Silou et Bouka ne sont pas des amis parce que leurs noms ne commencent pas par le même petit son. Silou commence par /s/; Bouki commence par /b/. On a deux petits sons pas pareils. Entends-tu? "/sss/ dans S-S-Silou et /bbb/ dans B-B-Bouki.

C'est à ton tour. N'oublie pas: si c'est le même petit son au début, tu dis "oui"; si c'est pas le même petit son au début, tu dis "non". On y va.

On a entendu **Ch-Ch-Chobé et M-M-Mipou**. Chobé et Mipou sont-ils des amis?"(Donner un feedback immédiat à l'enfant). **Autre exemple: Zako, Zoupi.**

"Maintenant, tu écoutes bien l'enregistrement. Attention! Je ne répète pas les mots, alors il faut que tu écoutes comme il faut. Si c'est le même petit son au début, tu dis "oui"; si c'est pas le même petit son, tu dis "non". Es-tu prêt?"

Épreuve # 4 : STIMULI

Exemples ci-haut : **Picha, Pouzo**
Silou, Bouka
Chobé, Mipou
Zako, Zoupi

ÉPREUVE # 5 :**Tâche de fusionnement: synthèse syllabique**

Consignes à l'enfant :

"On va jouer avec nos amis le robot et le lapin. Monsieur robot aime bien inventer des mots, mais il parle *lentement* (dire ce mot de façon saccadée), et en séparant ses mots en petits morceaux. Le lapin, lui, n'a pas de problème et il parle vite. Il aime deviner les mots que veut dire monsieur robot. Pour recoller les morceaux du mot, monsieur lapin utilise des gros blocs légos. Je vais te montrer.

Monsieur robot dit: zou - li."

En répétant le mot de monsieur robot avec le même débit (en faisant une courte pause entre chaque syllabe), **monsieur lapin avance 2 blocs légos**, côte à côte mais légèrement distancés.

Il répète alors ce mot à débit normal et en rapprochant les deux blocs l'un de l'autre:

"Zouli!

Voici un autre exemple.

Monsieur robot dit: pin - to."

Monsieur lapin reproduit les mêmes étapes que précédemment, en avançant 2 blocs. Il les rapproche en produisant: "pinto!"

"Maintenant, c'est toi qui fait le rôle du lapin qui parle bien. Moi, je suis le robot. Écoute bien et corrige moi.

Monsieur robot dit: ba - chou.

Que répond Monsieur lapin?"

(la tâche est réussie en autant que l'enfant produit le mot fusionné. La manipulation des blocs est facultative) ...

"On essaie encore. Monsieur robot dit: mi - kan. Que répond Monsieur lapin?"...

Épreuve # 5 : STIMULI

Exemples ci-haut : Zou-li -> Zouli

Pin-to -> Pinto

Mi-kan -> Mikan

Ba-chou -> Bachou

ÉPREUVE # 6 :**Tâche de fusionnement: synthèse phonémique**

Consignes à l'enfant :

"On va jouer avec nos amis le robot et le lapin. Monsieur robot aime bien inventer des mots, mais il parle lentement (dire ce mot de façon saccadée), et en séparant ses mots en petits petits morceaux. Le lapin, lui, n'a pas de problème et il parle vite. Il aime deviner les mots que veut dire monsieur robot. Pour recoller les petits petits morceaux du mot, monsieur lapin utilise des petits blocs légos (ou des jetons). Je vais te montrer.

Monsieur robot dit: "z-an" (/z/ - /a/)

En répétant le mot de monsieur robot avec le même débit (en faisant une courte pause entre chaque phonème), monsieur lapin avance 2 blocs ou jetons, côte à côte mais légèrement distancés. Il répète alors ce mot à débit normal et en rapprochant les deux blocs l'un de l'autre: **"zan!"**

Voici un autre exemple.

Monsieur robot dit: "g - on" (/g/ - / /)

Monsieur lapin reproduit les mêmes étapes que précédemment, en avançant 2 jetons cette fois. Il les rapproche en produisant: **"gon!"**

"Maintenant, c'est toi qui fait le rôle du lapin qui parle bien. Moi, je suis le robot. Écoute bien et corrige moi.

Monsieur robot dit: "r - é (/r/ - /e/)

Que répond monsieur lapin?" ...

La tâche est réussie en autant que l'enfant produit le mot fusionné

"On essaie encore.

Monsieur robot dit: j - o. Que répond Monsieur lapin?"...

Épreuve # 6 : STIMULI

Exemples ci-haut : z-an -> zan

g-on -> gon

r-é -> ré

j-o -> jo

ÉPREUVE # 7 :**Tâche de segmentation: décomposition syllabique**

Consignes à l'enfant :

"Bébé écureuil veut jouer aux blocs légos avec les amis. Pour pouvoir jouer avec les légos, ses amis lui demande de réussir un petit jeu qu'ils ont inventé: bébé écureuil doit compter le nombre de morceaux qu'il y a dans les noms de ses amis. Il doit compter avec les blocs. Je vais te montrer."

Le premier ourson s'avance: **"Je m'appelle Chazou"**.

En répétant son nom plus lentement (séparant bien chaque morceau ou syllabe du mot), il avance successivement 2 blocs à la suite de l'autre.

Le deuxième ourson s'avance: **"Je m'appelle Pifon."**

En répétant son nom plus lentement, prononçant chaque morceau du mot séparément, il avance 2 blocs un à la suite de l'autre.

"C'est à ton tour maintenant."

Le troisième ourson s'avance: **"Je m'appelle Bazo"**.

"Montre-moi combien de blocs tu avances"

(La tâche est réussie si l'enfant segmente aux bons endroits en produisant le mot (c'est la production verbale qui compte)

"On essaie encore."

Un autre ourson s'avance: **"Je m'appelle Zourin."**

Montre moi encore combien de blocs tu avances..."

PS: N'oubliez pas d'enregistrer sur magnétophone les réponses de l'enfant!

Épreuve # 7 : STIMULI

Exemples ci-haut : Chazou -> Cha-zou

Pifon -> Pi-fon

Bazo -> Ba-zo

Zourin -> Zou-rin

ÉPREUVE # 8 :**Tâche de segmentation: décomposition phonémique****Consignes à l'enfant :**

"Bébé écureuil doit maintenant compter le nombre de petits sons qu'il y a dans les noms de d'autres amis. Attention! ce sont de tous petits sons et il faut bien écouter pour ne pas en oublier. Il doit les compter avec des petits petits blocs (ou des jetons). Je vais te montrer."

Le premier ourson s'avance: **"Je m'appelle Zin"**.

En répétant son nom plus lentement (séparant bien chaque phonème du mot), il avance successivement 2 jetons à la suite de l'autre.

Le deuxième ourson s'avance: **"Je m'appelle Ran."**

(En répétant son nom plus lentement, prononçant chaque phonème du mot séparément, il avance 2 jetons les uns à la suite des autres).

"C'est à ton tour maintenant. Écoute bien tous les petits sons."

Le troisième ourson s'avance: **"Je m'appelle "si"**.

"Montre-moi combien de jetons tu avances" ...

(la tâche est réussie si l'enfant segmente aux bons endroits en produisant le mot).

On essaie encore. Un autre ourson s'avance: **"Je m'appelle "fa"**.

Montre moi encore combien de jetons tu avances."...

Épreuve # 8 : STIMULI

Exemples ci-haut : zin -> z-in

ran -> r-an

si -> s-i

fa -> f-a

ÉPREUVE # 9 :

Tâche de manipulation:
Soustraction syllabique (position finale de mot)

Consignes à l'enfant :

"L'écureuil et le lapin sont deux grands amis qui aiment jouer avec les mots. L'écureuil invente un mot, et le lapin s'amuse à le répéter, mais sans prononcer le dernier morceau du mot.

Je vais te montrer.

L'écureuil dit: "loupi"

Le lapin répond: "lou", et met sa main sur sa bouche pour ne pas dire le dernier morceau du mot (le clinicien met sa main sur sa bouche ou celle du lapin).

O.K. Essayons avec un autre mot.

L'écureuil dit: "bachi"

Le lapin répond: "ba", et met sa main sur sa bouche.

C'est à ton tour. Toi, tu fais le rôle du lapin, et moi je suis l'écureuil.

Quand tu répondras, n'oublie pas de mettre ta main sur ta bouche (ou celle du lapin), pour ne pas qu'il dise le dernier morceau du mot!

On commence. Écoute bien. L'écureuil dit: "kizou". Que répond le lapin?" ... (ki...)

On essaie encore.

L'écureuil dit: "louda" Que répond le lapin?"... (lou...)

Épreuve # 9 : STIMULI

Exemples ci-haut : Loupi -> Lou

Bachi -> Ba

Kizou -> Ki

Louda -> Lou

ÉPREUVE # 10 :**Tâche de manipulation:****Soustraction phonémique (position finale de mot)****Consignes à l'enfant :**

L'éléphant et le castor sont deux amis qui aiment jouer avec les mots. Le castor invente un mot et l'éléphant s'amuse à le répéter en enlevant un petit petit petit morceau. Il doit enlever le dernier petit son. Je vais te montrer.

Le castor dit: "kidouf".

L'éléphant répond: "kidou" et met un doigt sur sa bouche (le clinicien pose rapidement son doigt sur sa bouche (ou celle de l'éléphant).

Il a enlevé le petit morceau /f/.

O.K. Essayons avec un autre mot.

Le castor dit: "chadik".

L'éléphant répond: "chadi" et pose un doigt sur sa bouche.

Il a enlevé le petit morceau /k/.

C'est à ton tour. Tu fais le rôle de l'éléphant et moi je suis le castor. N'oublie pas de mettre un doigt sur ta bouche (ou celle de l'éléphant) pour ne pas dire le dernier petit morceau du mot! Écoute bien.

Le castor dit: "roudal". Que répond l'éléphant?" ... (rouda...)

On essaie encore.

Autres ex.: Toich

Mader

Épreuve # 10 : STIMULI

Exemples ci-haut : Kidouf -> Kidou

Chadik -> Chadi

Roudal -> Rouda

Toich -> Toi

Madèr -> Madè

ÉPREUVE # 11 :**Tâche de manipulation: inversion syllabique**

Consignes à l'enfant :

"L'ourson et le lapin ont inventé le jeu des mots à l'envers. Bébé ourson s'amuse à inventer un mots, et monsieur lapin répond en parlant à l'envers: il répète à l'envers les morceaux du mot. Je vais te montrer.

Bébé ourson dit:"choupa"

Monsieur lapin répond:"pachou"

Sais-tu pourquoi? Dans "choupa", il y a deux morceaux: "chou" et "pa". Tu dois prendre le deuxième et le mettre en avant du premier. Ca donne: "pachou. (le clinicien utilise des gros blocs légo pour imager l'inversion des morceaux du mot). Tu vois? Essayons encore.

Bébé ourson dit:"sibo"

Monsieur lapin répond: bosì"

C'est à ton tour. Moi, je joue le rôle de l'ourson qui invente des mots, et toi, tu es le lapin qui parle à l'envers. Écoute bien.

Monsieur écureuil dit:"roumi"

Monsieur lapin répond quoi? ..."

On essaie encore.

Autres ex.: Loukra

Bradi

Épreuve # 11 : STIMULI

Exemples ci-haut : Choupa -> Pachou

Sibo -> Bosì

Roumi -> Mirou

Loukra -> Kralou

Bradi -> Dibra

ÉPREUVE # 12 :**Tâche de manipulation: inversion phonémique**

Consignes à l'enfant :

"L'ourson et le lapin ont inventé le jeu des mots à l'envers. Bébé ourson s'amuse à inventer des mots, et monsieur lapin répond en parlant à l'envers: il répète à l'envers les petits petits morceaux du mot. Je vais te montrer.

Bébé ourson dit:"fi" (insister sur la prononciation des consonnes)

Monsieur lapin répond:"if"

Sais-tu pourquoi? Dans "fi", il y a deux petits petits morceaux: "f" et "i". Tu dois prendre le deuxième et le mettre en avant du premier. Ca donne: "if" (le clinicien utilise des petits blocs légo ou des jetons pour imager l'inversion des morceaux du mot). Tu vois? Essayons encore.

Bébé ourson dit:"ouch"

Monsieur lapin répond:"chou"

Maintenant, je suis l'ourson et toi, tu fais le rôle du lapin qui parle à l'envers. Attention, il faut bien écouter tous les petits petits morceaux du mot. On commence.

Bébé ourson dit:"sa" (toujours insister sur la prononciation)

Que répond monsieur lapin? ..."

On essaie encore.

Autres ex.: to

ip

Épreuve # 12: STIMULI

Exemples ci-haut : fi ->if

us ->su

to ->ot

ip ->pi

Appendice 4
Lecture de non-mots (stimuli)

Lecture de non-mots (stimuli)

- 1) rif : _____
- 2) ko : _____
- 3) al : _____
- 4) dabi : _____
- 5) toga : _____
- 6) im : _____
- 7) jo : _____
- 8) ga : _____
- 9) gop : _____
- 10) if : _____
- 11) roma : _____
- 12) kag : _____
- 13) ig : _____
- 14) ma : _____
- 15) ti : _____
- 16) fof : _____
- 17) ra : _____
- 18) ob : _____
- 19) bopi : _____
- 20) zam : _____
- 21) siv : _____
- 22) po : _____
- 23) jila : _____
- 24) ar : _____
- 25) fi : _____
- 26) ni : _____
- 27) og : _____
- 28) dak : _____
- 29) lor : _____
- 30) bi : _____

31) ik : _____

32) so : _____

33) bap : _____

34) var : _____

35) safi : _____

36) ov : _____

37) ip : _____

38) kito : _____

39) ad : _____

40) di : _____

41) tod : _____

42) pa : _____

43) paki : _____

44) oj : _____

45) pib : _____

46) af : _____

47) foni : _____

48) ir : _____

49) do : _____

50) livo : _____

51) gado : _____

52) ib : _____

53) vo : _____

54) li : _____

55) ap : _____

56) varo : _____

1) mido : _____

2) galu : _____

3) pénou : _____

4) dasi : _____

5) tèmu : _____

6) véli : _____

7) riga : _____

8) kalo : _____

9) giso : _____

10) naké : _____

1) paluké : _____

2) rédoupo : _____

3) tagouré : _____

4) kodèri : _____

5) gètoli : _____

6) surobé : _____

7) soupilo : _____

8) métola : _____

9) naburé : _____

10) lovègi : _____

Appendice 5
Dictée de non-mots (stimuli)

Dictée de non-mots (stimuli)

- 1) nova /nova/
- 2) ruka /ryka/
- 3) rumad /rymad/
- 4) ido /ido/
- 5) oba /oba/
- 6) sorab /sorab/
- 7) oru /ory/
- 8) opi /Opi/
- 9) raplo /raplo/
- 10) avo /avo/
- 11) dofra /dofra/
- 12) klora /klora/
- 13) dapil /dapil/
- 14) nalu /naly/
- 15) voris /voris/
- 16) prita /pritA/
- 17) rikal /rikal/
- 18) dabi /dabi/
- 19) tori /tori/
- 20) bliro /bliro/

Appendice 6
Noms des lettres et liens grapho-phonémiques

Noms des lettres et liens grapho-phonémiques

- 1) Montre-moi la lettre : 2) Montre-moi la lettre qui fait le son,
c'est-à-dire le bruit :

PLANCHE #1

b : _____
f : _____
i : _____
l : _____
z : _____

PLANCHE #1

[l] : _____
[f] : _____
[b] : _____
[i] : _____
[z] : _____

PLANCHE #2

e : _____
r : _____
s : _____
c : _____
y : _____

PLANCHE #2

[r] : _____
[s] : _____
[e] : _____
[i] ou [ye] : _____
[k] ou [s] : _____

PLANCHE #3

d : _____
n : _____
a : _____
p : _____
w : _____

PLANCHE #3

[a] : _____
[p] : _____
[n] : _____
[oua] : _____
[d] : _____

PLANCHE #4

u : _____
g : _____
v : _____
q : _____
m : _____

PLANCHE #4

[k] : _____
[v] : _____
[u] : _____
[m] : _____
[g] ou [j] : _____

PLANCHE #5

j : _____
 o : _____
 k : _____
 t : _____
 h : _____
 x : _____

PLANCHE #5

[t] : _____
 [o] : _____
 [j] : _____
 [ks] : _____
 [] ou (pas de son) : _____
 [k] : _____

PLANCHE #1 : i z b l f

PLANCHE #2 : s y e r c

PLANCHE #3 : p w n d a

PLANCHE #4 : q v u g m

PLANCHE #5 : h x j o t k