

2m11.3170.8

Université de Montréal

**Profil de développement neuropsychique chez des enfants d'âge  
préscolaire présentant des difficultés langagières**

Par  
Patricia-Ann Beausoleil  
ergothérapeute

v.051  
11512351

École de réadaptation  
Faculté de Médecine

Mémoire présenté à la Faculté des Études Supérieures  
en vue de l'obtention du grade de  
Maître ès sciences (M.Sc.)  
En Sciences Biomédicales, option réadaptation

Mars 2004

© Patricia-Ann Beausoleil, 2004



W  
4  
U58  
2004  
V.057

Direction des bibliothèques

## AVIS

L'auteur a autorisé l'Université de Montréal à reproduire et diffuser, en totalité ou en partie, par quelque moyen que ce soit et sur quelque support que ce soit, et exclusivement à des fins non lucratives d'enseignement et de recherche, des copies de ce mémoire ou de cette thèse.

L'auteur et les coauteurs le cas échéant conservent la propriété du droit d'auteur et des droits moraux qui protègent ce document. Ni la thèse ou le mémoire, ni des extraits substantiels de ce document, ne doivent être imprimés ou autrement reproduits sans l'autorisation de l'auteur.

Afin de se conformer à la Loi canadienne sur la protection des renseignements personnels, quelques formulaires secondaires, coordonnées ou signatures intégrées au texte ont pu être enlevés de ce document. Bien que cela ait pu affecter la pagination, il n'y a aucun contenu manquant.

## NOTICE

The author of this thesis or dissertation has granted a nonexclusive license allowing Université de Montréal to reproduce and publish the document, in part or in whole, and in any format, solely for noncommercial educational and research purposes.

The author and co-authors if applicable retain copyright ownership and moral rights in this document. Neither the whole thesis or dissertation, nor substantial extracts from it, may be printed or otherwise reproduced without the author's permission.

In compliance with the Canadian Privacy Act some supporting forms, contact information or signatures may have been removed from the document. While this may affect the document page count, it does not represent any loss of content from the document.

Université de Montréal  
Faculté des études supérieures

Ce mémoire intitulé :

**Profil de développement neuropsychique chez des enfants d'âge  
préscolaire présentant des difficultés langagières**

présenté par :

Patricia-Ann Beausoleil  
ergothérapeute

a été évalué par un jury composé des personnes suivantes :

Président du jury : M Daniel Bourbonnais

Directrice de recherche : Mme Julie Gosselin

Codirecteur de recherche : M Jean Lambert

Membre du jury : Mme Natacha Trudeau

Mémoire accepté le : \_\_\_\_\_

## SOMMAIRE

L'absence de consensus entourant les problèmes de langage, tant au niveau de la définition, de l'étiologie que des problèmes autres que langagier, persiste malgré un nombre grandissant d'études dans le domaine. La présente étude visait à préciser le profil de fonctionnement neuropsychique, couvrant les sphères neuromotrice, perceptivo-cognitive et sensorielle, chez des enfants d'âge préscolaire ayant des difficultés langagières tout en spécifiant l'étiologie des différents types de difficultés rencontrées. Une batterie de tests standardisés mesurant le fonctionnement neuropsychique a été administrée à un échantillon de 81 enfants d'âge préscolaire présentant des difficultés de langage d'ordre expressif (groupe E : 25,9%) ou expressif-réceptif (groupe E-R : 74,1%), sélectionné au sein d'un programme d'intervention spécifique, afin de déterminer leur profil de fonctionnement. Des analyses statistiques ont été effectuées en fonction des différents types de problème langagier. Les enfants du groupe E-R sont significativement plus dysfonctionnels dans les sphères de développement autres que langagière, plus particulièrement au niveau du contrôle postural, de l'intégration bilatérale, de l'intégration visuo-motrice et pour des tâches perceptivo-cognitives complexes. La présence de signes neurologiques mineurs, chez 61,6% (37) de ces enfants, combinée à une plus grande incidence de difficultés périnatales, supporte l'hypothèse d'un trouble d'origine neurologique alors que les difficultés d'ordre expressif pourraient être davantage liées à des causes génétiques. Il apparaît évident que les enfants ayant des problèmes langagiers ont des difficultés neuropsychiques associées et ce, de façon distincte en fonction de la nature de l'atteinte langagière. Bien que les difficultés de langage constituent le premier signe d'alarme, la co-morbidité fréquente de difficultés neuropsychiques ajoute aux incapacités de l'enfant. Elles devraient donc être identifiées pour une prise en charge précoce durant la période préscolaire.

**Mots clés :** • difficultés langagières • statut neurologique • difficultés motrices • difficultés perceptivo-cognitives • âge préscolaire.

## **TABLE DES MATIÈRES**

SOMMAIRE.....	iii
TABLE DES MATIÈRES.....	iv
LISTE DES TABLEAUX.....	vi
REMERCIEMENTS.....	vii
1. INTRODUCTION.....	1
2. RÉCENSION DES ÉCRITS.....	3
2.1 Définition des difficultés langagières.....	3
2.2 Classification des troubles de langage.....	5
2.3 Évolution à long terme.....	7
2.4 Étiologie et facteurs de risque.....	8
2.5 Mécanismes anatomo-physio-pathologiques sous-jacents.....	9
2.6 Troubles associés aux difficultés langagières.....	9
2.7 Évaluation des fonctions autres que langagières à l'âge préscolaire .....	12
2.7.1 Fonctions neuromotrices.....	13
Statut neurologique.....	13
Contrôle postural et intégration bilatérale.....	14
2.7.2 Fonctions perceptivo-cognitives.....	16
2.7.3 Fonctions sensorielles.....	20
3. PROPOSITION THÉORIQUE ET HYPOTHÈSES DE RECHERCHE.....	22
4. ARTICLE.....	24
Abstract.....	26
Introduction.....	27
Methods.....	29
Subjects.....	29
Testing.....	30
Neuromotor domain .....	30
Perceptual-cognitive domain.....	31
Sensory domain.....	32

Testing Context.....	33
Statistical Analysis.....	33
Results.....	33
Socio-demographic and perinatal characteristics.....	33
Neurodevelopmental profile.....	34
Discussion.....	36
Common characteristics.....	36
Functioning profile considering type of language difficulties.....	39
Conclusion.....	43
References.....	47
5. DISCUSSION.....	52
5.1 Caractéristiques communes.....	52
5.2 Profil de fonctionnement selon le type de difficultés langagières.....	57
6. CONCLUSION.....	64
RÉFÉRENCES.....	65
ANNEXES.....	73
ANNEXE 1 : Lexique.....	74
ANNEXE 2 : Certificat d'éthique.....	76

**LISTE DES TABLEAUX**

Table I : Socio-demographic and perinatal characteristics of subjects according to the type of language difficulties.....	44
Table II : Neuromotor profile according to the type of language difficulties.....	45
Table III : Perceptual-cognitive and sensory characteristics according to the type of language difficulties.....	46

## REMERCIEMENTS

Tout d'abord, je tiens à remercier toutes les personnes qui ont été de près ou de loin impliquées dans la réalisation de l'étude et qui m'ont conseillée et encouragée dans ce projet.

Un merci tout spécial à ma directrice de recherche, Mme Julie Gosselin, à qui j'exprime toute ma reconnaissance pour son support, son enseignement, sa rigueur, sa constance et son humour. Elle est pour moi un modèle de détermination, d'ambition et d'infatigabilité !!!

De plus, je remercie tout spécialement ma famille et amis qui m'ont soutenue et encouragée dans ma démarche. Un mot tout spécial à Louise pour son rôle de motivatrice et d'agente de divertissement !!!

Enfin, et non le moindre, je tiens à souligner le support, la patience et l'amour de mon conjoint Olivier. Malgré la maladie et les autres aléas de la vie, il a réussi à me convaincre de ne pas lâcher et de persévérer. Je lui en serais toujours reconnaissante et ne le remercierai jamais assez de son positivisme, d'avoir cru en moi et surtout de m'avoir attendue....



## 1. INTRODUCTION

Les problèmes de langage affectent entre 5 et 10% des enfants d'âge préscolaire. Ces problèmes interfèrent très souvent avec le fonctionnement global de l'enfant, entraînent des difficultés d'apprentissage à l'âge scolaire puis, éventuellement, peuvent avoir des conséquences fonctionnelles significatives à l'âge adulte. De tels problèmes sont donc susceptibles d'avoir un impact majeur sur la participation de l'individu à la vie sociale et économique. Bien qu'une origine génétique leur soit attribuée dans une majorité de cas, ils peuvent également découler de problèmes socio-affectifs, de manque de stimulation, de problèmes périnataux ou d'autres déficiences neurologiques.

La présence de problèmes associés dans d'autres sphères du développement a été documentée chez plusieurs enfants présentant des problèmes de langage. Les sphères neuromotrice, perceptivo-cognitive et sensorielle peuvent être affectées. Néanmoins, un sous-groupe d'enfants présenterait de façon isolée des problèmes de langage, sous-entendant alors un rendement dans les limites normales pour toutes les autres sphères du développement. Un tel tableau clinique correspondrait au «Trouble Spécifique du Langage» (TSL). Plusieurs sous-catégories ont été suggérées à l'intérieur du diagnostic de TSL, mais les caractéristiques de chacune ne font pas encore l'unanimité dans la littérature. En fait, des classifications différentes sont souvent utilisées selon le milieu de pratique, qu'il soit orienté en recherche ou en clinique. Des différences sont aussi retrouvées entre les milieux francophones et anglophones.

L'absence de consensus semble également exister quant à la présence de problèmes de développement associés au TSL. De fait, une évaluation détaillée des différentes habiletés des enfants avec un TSL permettrait souvent la mise en évidence de difficultés motrices significatives, laissant croire que la présence de

telles difficultés chez les enfants avec un TSL serait la règle plutôt que l'exception. Le fait d'ignorer ces difficultés pourrait avoir un impact majeur sur la prise en charge de ces enfants en réadaptation. Il devient donc important d'identifier de façon plus précise les profils de fonctionnement des enfants ayant différents types de problèmes de langage.

Une telle identification apparaît nécessaire autant sur les plans théorique que clinique. La controverse existant autour du diagnostic de TSL comme étant un trouble isolé de la sphère langagière ne pourra être résolue qu'avec une meilleure évaluation des habiletés dans les autres sphères du développement chez les enfants présentant des problèmes langagiers. Il est également possible de supposer que la présence et le type d'atteinte autre que langagière (neuromotrice, perceptivo-cognitive, sensorielle) devraient aider à préciser le diagnostic, l'étiologie des problèmes de langage observés et éventuellement le pronostic. Entre autres, la présence de signes neurologiques spécifiques pourrait témoigner d'une lésion cérébrale hypoxique-ischémique et supporterait une meilleure compréhension des problèmes observés. D'un point de vue clinique, le type de problème langagier de même que les problèmes associés pourraient non seulement affecter le potentiel de développement et le style d'apprentissage de ces enfants, mais également leurs besoins en réadaptation, plus particulièrement en ergothérapie.

L'objectif premier de la présente étude était donc de préciser le profil de fonctionnement chez des enfants d'âge préscolaire ayant des problèmes de langage. Cette étude constituait une étape préliminaire mais essentielle à la mesure de l'efficacité des interventions offertes. En effet, l'analyse des effets devrait être effectuée en tenant compte des différents profils, avec ou sans atteinte à d'autres niveaux de développement, pour mieux comprendre les changements observés et éventuellement pour définir plus judicieusement les programmes d'intervention.

## 2. RECENSION DES ÉCRITS

La définition des problèmes de langage et des problèmes qui y sont associés ne fait pas l'unanimité. Il s'avère donc important de faire un bilan des connaissances concernant non seulement les problèmes de langage, mais également les incapacités qui y sont associées afin de bien circonscrire la problématique à l'étude.

### 2.1 Définition des difficultés langagières

Une confusion persiste dans la nomenclature des difficultés langagières tant dans la littérature que chez les professionnels. En fait, plusieurs appellations, tant anglophone que francophone, sont utilisées pour désigner les problèmes de langage. Des vocables tels que «*specific language impairment*», «*developmental language disorder*», «*primary language impairment*» ou encore «audimutité», «trouble spécifique du langage» et «dysphasie» sont souvent employés indifféremment alors qu'ils ont été proposés initialement pour désigner des entités distinctes.

Pour Rapin (1996, 1998), le terme «*Developmental Language Disorder*» (DLD) réfère à un trouble caractérisé par un déficit durable et significatif des performances verbales en regard des normes établies pour l'âge. Il s'agit d'une acquisition inadéquate du langage qui ne s'explique ni par une lésion cérébrale, une perte auditive, une déficience cognitive, une malformation des organes phonatoires, un trouble envahissant du développement ni par une carence affective ou linguistique majeure. Contrairement au Trouble Spécifique du Langage (TSL) qui est un trouble isolé, le DLD pourrait être associé à des difficultés dans d'autres sphères du développement (Rapin, 1998). La distinction entre ces deux groupes d'enfants demeure néanmoins confuse et réside souvent dans la manière dont ils sont évalués.

Du côté francophone, les distinctions se font différemment. Pour Crête (2000), l'appellation TSL serait utilisée pour décrire un trouble de langage sans tenir compte du degré de sévérité, alors que le terme dysphasie réfère au trouble grave. De son côté, Lessard (2001) mentionne que les termes dysphasie et TSL coexistent au Québec, mais que le terme dysphasie est davantage utilisé.

En plus de cette première confusion, un débat persiste quant à la distinction entre retard et trouble de langage. En fait, le concept même du retard de langage ne fait pas l'unanimité. Certains auteurs le reconnaissent comme une entité en soi et d'autres comme un précurseur du trouble de langage. Habituellement, on réfère au retard lorsque le langage est caractérisé par un développement suivant une séquence normale mais de niveau comparable à celui d'un enfant plus jeune (Gadais, Pouliot, Poulin, Cuadra et Trinh, 2000). Le retard est alors à peu près homogène dans toutes les sphères du développement et serait dépendant d'une immaturité. De façon générale, le retard de langage va se normaliser dans le temps dans la moitié des cas (Amiel-Tison et Gosselin, 2004). Pour certains, il s'agit d'un diagnostic temporaire qui dépendra généralement de l'évolution. Lorsque le retard perdure, on parlera alors de trouble de langage. Pour d'autres, le trouble se distingue du retard par un développement atypique du langage qui ne pourra pas être comparé à celui d'un enfant plus jeune (Amiel-Tison et Gosselin, 2004). L'altération linguistique correspond à des formes aberrantes non retrouvées dans le développement normal du langage (Gadais et al., 2000). Le pronostic est alors moins favorable et le risque d'impact à long terme sur la scolarité et le fonctionnement est augmenté (Fortin, communication personnelle). Le trouble de langage serait plus persistant et pourrait être retrouvé chez les adolescents et même les adultes (Lessard, 2001). Étant donné les variabilités inter-individuelles et intra-individuelles, la distinction entre un tableau clinique de retard et celui de trouble n'est pas toujours aussi nette, surtout avant l'âge scolaire (Lussier et Flessas, 2001).

## 2.2 Classification des troubles de langage

À l'intérieur même de la catégorie des troubles de langage, différents profils d'atteintes langagières peuvent être décrits en fonction des processus linguistiques touchés (syntaxe, phonologie, sémantique, morphologie et pragmatique)<sup>1</sup>, de l'implication plus ou moins importante des fonctions réceptive et expressive ou des deux, ainsi que le degré de sévérité de l'atteinte (Lessard, 2001). Plus spécifiquement, des taxonomies ont été proposées pour classer les différents problèmes langagiers. Cependant, là encore, aucun consensus n'est clairement établi. La classification de Rapin et Allen (1988) demeure une des plus populaires et sert toujours de référence à plusieurs chercheurs et cliniciens. Cette taxonomie, élaborée à partir d'observations cliniques d'enfants en situations de jeux, comporte six sous-groupes définis en fonction des difficultés rencontrées dans les différents processus du langage.

Plus récemment, Conti-Ramsden, Crutchley et Botting (1997) ont également proposé une classification des TSL. Ceux-ci ont soumis des données recueillies par le biais d'observations de titulaires de classe et de tests psychométriques à des analyses statistiques pour déterminer certains regroupements distincts. Les résultats obtenus rejoignent globalement la classification de Rapin et Allen en reconnaissant encore six sous-groupes. Conti-Ramsden et Botting (1999) ont poursuivi leur travail en s'interrogeant sur la stabilité du diagnostic langagier selon leur modèle de classification. Des modifications de catégorie ont été observées chez 45% des enfants dans un intervalle d'un an, ce qui a remis en question le nombre de profils proposés dans leur première étude. Ces résultats démontrent bien qu'un trouble de langage n'est pas une condition unitaire et statique, mais qu'il correspond à une difficulté dynamique qui entraîne des changements à travers le temps et qui évolue possiblement sous l'effet de la maturation neuronale et de l'intervention.

---

<sup>1</sup> Voir le lexique pour une définition des processus du langage (Annexe 1).

Selon Deonna (1999), une seule classification ne peut rendre compte de toute la variété des situations observées et même au cours du développement d'un même enfant. Korkman et Häkkinen-Rihu (1994) ajoutent que les troubles de langage ne peuvent être complètement expliqués et compris par des catégories diagnostiques puisque les critères de classification ne tiennent pas compte de la grande variabilité des symptômes rencontrés. Pour répondre à ces critiques, Rapin (1996) d'une part, et Conti-Ramsden et Botting (1999) d'autre part, ont proposé des versions modifiées de leur classification respective. Les nouveaux modèles tendent tous deux vers une classification plus globale qui se base essentiellement sur les processus réceptifs et expressifs du langage. Ces modèles proposent de rassembler les différents sous-groupes en trois grandes catégories : les troubles du langage expressif, les troubles du langage expressif et réceptif et les troubles du langage relevant des processus du traitement central.

Dans le même ordre d'idées, le *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* (DSM-IV) (American Psychiatric Association (APA), 1994) propose également sa propre classification des troubles de la communication. Cette classification, fondée sur un consensus clinique et ne considérant aucun critère psychométrique, divise les troubles de la communication en cinq catégories : les troubles du langage expressif, les troubles du langage mixte (expressif-réceptif), les troubles phonologiques, le bégaiement et les troubles de la communication non spécifiés. Selon le DSM-IV (APA, 1994), plus de garçons que de filles souffriraient de troubles de langage et le trouble expressif de langage serait plus fréquent que le trouble mixte. Il est à noter que les troubles de langage uniquement réceptif ont été exclus des modèles taxonomiques depuis quelques années. En effet, selon Rapin (1998), les troubles du langage réceptif sont associés chez les jeunes enfants à un trouble de l'expression. Donc, chez le jeune enfant et l'enfant d'âge préscolaire, un trouble réceptif est toujours un trouble mixte expressif-réceptif, alors que les troubles expressifs sont associés à une compréhension normale ou proche de la normale.

En milieu clinique, les orthophonistes utilisent majoritairement une technique diagnostique plus descriptive en considérant les degrés de sévérité et les différentes composantes du langage qui sont touchées. En plus de l'utilisation de versions traduites de quelques tests initialement standardisés en anglais, l'échantillonnage de mots et l'observation dirigée dans un contexte de jeux permettront généralement une analyse satisfaisante menant au diagnostic. Les procédures généralement utilisées du côté anglophone, avec des seuils de positivité fixés soit à -1,5 ou à -2 écart-type sur des tests standardisés (Bishop et Edmundson, 1987; Tomblin, Records et Zhang, 1996), sont difficilement applicables aux enfants francophones en l'absence de versions françaises adaptées et standardisées pour cette population spécifique.

### **2.3 Évolution à long terme**

Le devenir à long terme des enfants présentant des problèmes langagiers dépend de nombreux facteurs dont la sévérité même des problèmes langagiers rencontrés. Il est généralement accepté que la majorité des enfants ayant un trouble de langage léger à modéré atteindra un niveau de langage se rapprochant des limites normales à l'âge scolaire (Rapin, 1998). Livet (1999) mentionne qu'un enfant sur dix ayant un trouble de langage à trois ans gardera un trouble spécifique de langage à sept ans. Johnson, Beitchman, Young, Escobar, Atkinson, Wilson, Brownlie, Douglas, Taback, Lam et Wang, (1999) rapportent que des enfants ayant des problèmes de langage à l'âge de 5 ans présentent des déficits significatifs aux niveaux langagier, cognitif et académique à l'âge de 12 et 19 ans. En effet, les enfants présentant un trouble de langage ont un risque plus élevé de problèmes au niveau des apprentissages scolaires plus particulièrement en écriture, en lecture et en épellation de mots (Deonna, 1999; Law, Boyle, Harris, Harkness et Nye, 2000; Silva, Williams et McGee, 1987; Tallal et Benasich, 2002). Pour leur part, Franc et Gérard (1996) soulignent la coexistence possible de problèmes émotionnels et comportementaux ainsi que de problèmes d'adaptation scolaire, sociale et psychologique et même professionnelle à l'âge adulte.

## 2.4 Étiologie et facteurs de risque

Le manque d'homogénéité chez les enfants présentant des problèmes langagiers ainsi que la diversité des symptômes observés rendent compte d'une étiologie multiple (Tallal et Benasich, 2002). Les études les plus récentes tendent à s'orienter principalement vers la recherche d'une cause génétique (Bishop, 1997; Bishop 2002; Tomblin, Smith et Zhang, 1997; Viholainen, Ahonen, Cantell, Lyytinen et Lyytinen, 2002). La plus forte incidence de TSL chez les enfants issus de familles ayant une histoire positive de TSL de même que les études chez les jumeaux homozygotes encouragent une telle hypothèse (Tomblin et Buckwalter, 1998). Dans le même sens, Choudhury et Benasich (2003) font mention d'une incidence de TSL variant entre 20 et 40% dans les familles avec une histoire positive, alors qu'elle serait de 4% dans la population en général. Ces données sont appuyées par de nombreuses études dont celle de Robinson (1991), Tallal et Benasich (2002) ou encore Tomblin et al (1997). Certains gènes ont récemment été proposés en tant que gènes candidats (Collaborative Linkage Study of Autism, 2001; O'Brien, Zhang, Nishimura, Tomblin et Murray, 2003), mais ces études doivent être poursuivies et élargies à de plus grandes cohortes pour confirmation. Rapin (1996), quant à elle, est d'avis que la présence d'un trouble de langage serait l'effet d'une combinaison de facteurs génétiques et environnementaux.

Outre ces premiers facteurs d'intérêt, certains événements liés à l'histoire périnatale pourraient aussi contribuer de façon significative à l'émergence du trouble de langage. La malnutrition, la prématurité, le très faible poids à la naissance (<1500 grammes), un score d'Apgar faible à 5 minutes de vie, un suivi de grossesse inconstant, un faible niveau de scolarité maternel ainsi que la consommation de cigarette et/ou d'alcool durant la grossesse sont autant de facteurs de risque proposés (Johnson, 1993; Robinson, 1991; Stanton-Chapman, Chapman, Bainbridge et Scott, 2002; Tallal et Benasich, 2002; Tomblin et al., 1997). Cependant, pour Bishop (1997), ces différents facteurs de risque ne constitueraient pas des facteurs étiologiques significatifs en ce qui concerne les troubles de langage.

## **2.5 Mécanismes anatomo-physio-pathologiques sous-jacents**

Au cours de la dernière décennie, les mécanismes anatomo-physio-pathologiques sous-jacents aux problèmes de langage ont fait l'objet de plusieurs études. Dans ce sens, Lussier et Flessas (2001) rapportent certaines études faisant état de différences morphologiques dans les régions péri-sylviennes gauches. D'autres études proposent plutôt des modifications au niveau du corps calleux (Estil et Whiting, 2002; Fabbro, Libera et Tavano, 2002), de l'hémisphère droit (Plante, Boliek, Mahendra, Story et Glapsey, 2001), du cervelet (Hill, 2001) ou même au niveau de la migration et/ou de la maturation neuronale (Bishop et Edmundson, 1987; Hill, 2001; Owen et McKinlay, 1997; Powel et Bishop, 1992; Preis, Engelbrecht, Huang et Steinmetz, 1998).

Toutes les études rapportées ne font aucune distinction dans le type de trouble de langage, qu'il soit expressif ou encore mixte. Cette absence de distinction pourrait justifier, du moins en partie, le manque de consensus entre ces études qui sont susceptibles de rejoindre des populations hétérogènes d'enfants. Il devient compréhensible qu'aucune hypothèse, se basant sur l'étiologie ou les mécanismes sous-jacents, puisse expliquer à elle seule l'ensemble des problèmes de langage. Néanmoins, une définition plus précise des cohortes étudiées devrait aider à mieux saisir les distinctions potentiellement existantes.

## **2.6 Troubles associés aux difficultés langagières**

Tenant compte des controverses qui persistent et de la diversité des hypothèses tant pour la classification des problèmes de langage que pour leur étiologie et les mécanismes anatomo-physio-pathologiques sous-jacents, il est plus facile de comprendre les résultats contradictoires quant à la co-morbidité observée chez les enfants présentant des problèmes de langage. De plus, la possibilité de problèmes associés dans d'autres sphères du développement remet en question le caractère spécifique du TSL. Néanmoins, l'expérience clinique permet de constater que plusieurs enfants, dépistés initialement pour un problème de langage et orientés en orthophonie, sont plus tardivement pris en charge en

ergothérapie pour des troubles moteurs et/ou perceptivo-cognitifs, et cela entraîne des répercussions majeures sur leur fonctionnement académique.

Dans ce sens, la méta-analyse récente de Hill (2001) confirme l'existence de problèmes moteurs significatifs et ce, pour 62 à 90% des enfants, en s'appuyant sur les 28 différentes études recensées. Dans la sphère de la motricité grossière, les problèmes les plus fréquents seraient liés à un équilibre déficitaire ou à un trouble de coordination plus global. Certaines études, dont celle de Robinson (1991), ont fait état plus spécifiquement d'un retard dans l'acquisition de la marche indépendante. Pour ce qui est de la motricité fine, des problèmes allant de la lenteur d'exécution à la dyspraxie ont également été observés. Webster (communication personnelle), lors d'une communication très récente, a rapporté une prévalence plus élevée de problèmes de motricité fine que de problèmes de motricité globale dans une cohorte de 43 enfants d'âge scolaire dont les problèmes de langage avaient été identifiés à l'âge de 4 ans.

Malgré l'intérêt que soulève l'ensemble de ces données, il est important de souligner certaines lacunes prépondérantes à ces recherches. Premièrement, une seule des 28 études recensées par Hill (2001) analyse les résultats en fonction du caractère expressif ou mixte de l'atteinte langagière. Deuxièmement, les épreuves d'évaluation retenues pour la majorité des études mentionnées se restreignent à quelques grandes fonctions de la motricité (équilibre, coordination globale, répétition de mouvements) sans nécessairement tenir compte du contrôle postural, de l'intégration bilatérale ou encore de l'intégration visuo-motrice, toutes des composantes essentielles à l'exécution des tâches pré-académiques et académiques. Troisièmement, le statut neurologique comme entité en soi est très peu évalué, le plus souvent, il est même ignoré dans les différentes études. Pourtant, la présence d'anomalies neurologiques a été rapportée dans d'autres études portant sur des cohortes comparables avec des proportions allant jusqu'à 70% (Trauner, Wulfeck, Tallal et Hesselink, 2000). Entre autres, les études de Johnson, Stark, Mellits et Tallal (1981), de Cermak, Ward et Ward (1986) ainsi que

celle de Shulman, Sala, Chu, McCaul et Sandler (1997) mettent en évidence la présence d'hypotonie ou autres anomalies du tonus, de syncinésies et d'hyperexcitabilité des réflexes ostéotendineux. Finalement, les cohortes retenues pour ces études, incluant celle de Webster, regroupaient des enfants d'âge scolaire. Pourtant, le dépistage de problèmes moteurs à cet âge est tardif. Les sujets auraient eu avantage à bénéficier d'une intervention précoce.

Outre les problèmes moteurs décrits, des problèmes de nature plutôt cognitive, perceptuelle et comportementale ont également été décrits chez les enfants présentant des problèmes de langage. Au niveau cognitif, Johnston (1991, 1999) identifie plusieurs limites au niveau des fonctions cognitives non-verbales qui affectent la fonction symbolique, l'attention, l'anticipation, le raisonnement, l'abstraction, la mémoire et le traitement de l'information. Plusieurs de ces résultats ont été corroborés, entre autres, par ceux de Fernell, Norrelgen, Bozkurt, Hellberg et Lö Wing en 2002. Plus globalement, des liens étroits ont été démontrés par plusieurs chercheurs entre le trouble de langage et les difficultés d'apprentissage scolaire tel que mentionné par Lessard (2001).

Au niveau perceptuel, des difficultés dans les relations visuo-spatiales (Johnston, 1999; Cohen, Hall et Riccio, 1997; Schul, Stiles, Wulfeck et Townsend, 2004), dans le traitement des séquences de stimuli auditifs (Fernell et al., 2002; Preis, Schittler, Rithter-Werkler, Sterzel et Lenard, 1997) et dans la discrimination des différents stimuli (AQEA, 2001; Schul et al. 2004) ont été démontrées chez des enfants essentiellement d'âge scolaire ayant des problèmes langagiers.

Finalement, parmi les problèmes de comportement identifiés sont retrouvés ceux liés à l'attention/concentration, à l'hyperactivité, à l'organisation et à la qualité des relations affectives (Deonna, 1999; Gadais et al., 2000; Hill, 2001; Westerlund, Bergkvist, Lagerberg et Sundelin, 2002). Plus précisément, Westerlund et al. (2002) ont démontré que 61% des enfants ayant un trouble de langage présentent des signes notoires d'hyperactivité et/ou de trouble d'attention. Beitchman, Nair,

Clegg, Ferguson et Patel (1986, dans Powell et Bishop, 1992) ont démontré que 30% des enfants identifiés comme ayant un trouble de langage rencontrent également les critères du DSM-III pour le déficit d'attention. De plus, l'enfant ayant un trouble de langage est aussi plus à risque d'isolement social. Ces enfants auraient plus de difficultés à interagir avec autrui et auraient de pauvres habiletés sociales (AQEA, 2001).

Toutes ces observations suscitent inévitablement la remise en question de l'existence et de la spécificité du TSL. Bien que l'acquisition du langage soit particulièrement touchée dans le tableau clinique des enfants ayant un trouble de langage, les problèmes associés dans les autres sphères du développement ne peuvent être sous-estimés. Dans cette perspective, il devient essentiel d'encourager une évaluation systématique non seulement des habiletés émergeant dans le cours normal du développement, mais aussi des retentissements fonctionnels dans les sphères autres que langagière. La considération de la population globale des enfants avec problèmes langagiers interfère probablement avec une meilleure définition des difficultés de développement de ces enfants. Par contre, une analyse en tenant compte des types de problèmes langagiers devrait permettre d'arriver à mieux cerner les profils de fonctionnement selon le type. Il serait attendu que les enfants qui présentent les problèmes les plus complexes et sévères au niveau du langage auraient également les profils de fonctionnement les plus déficitaires.

## **2.7 Évaluation des fonctions autres que langagières à l'âge préscolaire**

Dans le contexte d'un dépistage précoce visant une prise en charge éventuelle en ergothérapie avant l'intégration scolaire, le bilan neuropsychique devrait couvrir à la fois les sphères neuromotrice, perceptivo-cognitive et sensorielle. Le choix des tests doit être orienté en fonction non seulement de l'âge des enfants, mais également de la disponibilité de versions françaises et de normes permettant de situer le rendement de l'enfant par rapport à ce qui est attendu à son âge. Sur la base de ces critères et de la considération des protocoles ayant déjà été appliqués

par d'autres équipes de recherche travaillant auprès d'enfants avec des problèmes langagiers, certains instruments de mesure peuvent être sélectionnés pour évaluer les différentes sphères visées.

### 2.7.1 Fonctions neuromotrices

Généralement, motricité globale et motricité fine sont distinguées. Bien qu'elles se différencient principalement par les caractéristiques des mouvements impliqués, elles partagent certains éléments qui sont nécessaires à leur bonne exécution. Ainsi, l'activité réflexe, le contrôle postural, l'équilibre, l'intégration bilatérale et la planification motrice sont toutes des composantes qui auront des répercussions sur la réalisation du geste ou de l'acte moteur (Pedretti, 1996). Elles sont donc aussi importantes à considérer que les activités fonctionnelles en elles-mêmes.

#### Statut neurologique

L'évaluation du statut neurologique devrait constituer le point de départ de toute évaluation portant sur la fonction neuromotrice. L'évaluation du Développement neurologique de la naissance à 6 ans (Amiel-Tison et Gosselin, 1998) permet, entre autres, l'appréciation du tonus musculaire passif et actif, de la fonction neurosensorielle, des réflexes ostéotendineux et cutanés, des réflexes primaires, des réactions de protection ainsi que des anomalies qualitatives de la motricité grossière et des déformations secondaires. Le système de cotation des réponses comporte une échelle en trois points : 0 indique une réponse dans les limites de la normale, 1 indique une zone modérément déviante et 2 signale un résultat anormal. Sur la base des résultats à l'examen neurologique, une classification des signes neurologiques a été proposée par les auteurs afin d'établir des statuts neurologiques distincts. Ceux-ci sont définis par la nature et l'association de signes neurologiques et crâniens : 1) normal (absence de signe neurologique ou présence de sutures squameuses isolées); 2) présence de signes neurologiques isolés (présence d'un ou deux des signes suivants : réponse phasique à la dorsiflexion rapide du pied, déséquilibre du tonus passif du tronc, présence de sutures squameuses ou encore de l'hypotonie isolée); 3) Triade d'Amiel-Tison

(association de la réponse phasique uni- ou bilatérale à la dorsiflexion rapide du pied, déséquilibre du tonus passif du tronc et présence de sutures squameuses); 4) spasticité légère (réponse tonique uni- ou bilatérale à la dorsiflexion rapide du pied avec ou sans autre(s) anomalie(s) et marche indépendante avant l'âge de deux ans). Cette classification et plus particulièrement le lien entre la présence de la triade et le développement subséquent de l'enfant ont été étudiés au cours des dernières années.

Dans ce sens, Gosselin, Amiel-Tison, Infante-Rivard, Fouron et Fouron (2002) ont démontré des relations statistiquement significatives entre la présence de la triade d'Amiel-Tison et des difficultés au niveau des habiletés de coordination, de raisonnement pratique et de langage à l'âge préscolaire dans une cohorte de 72 enfants nés dans un contexte d'insuffisance placentaire. Cette étude a également révélé une association significative entre une réponse anormale à la dorsiflexion rapide du pied droit (*stretch*) et un faible quotient de développement du langage. Les enfants n'ayant qu'une réponse anormale à gauche avaient, pour leur part, un rendement comparable à celui des enfants ayant des réponses normales aux deux pieds. Ces derniers résultats pourraient être expliqués par la localisation des fonctions du langage dans l'hémisphère gauche. Plus récemment, Gosselin et Amiel-Tison (2004) ont démontré des relations également significatives entre ces mêmes signes neurologiques et crâniens, mis en évidence dans les trois premières années de vie, et le rendement aux échelles verbales du WISC-III évalué à 6 ou 7 ans chez 46 enfants à risque de troubles de développement.

#### Contrôle postural et intégration bilatérale

Le contrôle postural et l'intégration bilatérale sont deux composantes de la motricité qui se développent dans les premières années de la vie et qui sont essentielles à l'activité motrice dirigée. Fortement dépendantes des influences sensorielles, leur adéquation témoigne, entre autres, du bon fonctionnement des processus d'intégration sensorielle qui permettent la modulation et l'ajustement dans le mouvement. Le DeGangi-Berk Test of Sensory Integration (Berk et

DeGangi, 1983), qui comporte trois échelles visant respectivement le contrôle postural, l'intégration bilatérale et les réflexes, s'adresse aux enfants d'âge préscolaire de trois à cinq ans. Ce test à critères de référence a pour but l'identification des troubles d'intégration sensorielle chez les enfants qui présentent un retard dans leurs habiletés motrices, sensorielles et perceptuelles ou qui ont des problèmes d'apprentissage (Thomas et Hacker, 1987). Ce test est généralement utilisé pour aider à l'établissement d'un diagnostic de dysfonction sensori-motrice ou encore comme un instrument de dépistage pour déterminer le fonctionnement de l'enfant (Thomas et Hacker, 1987). Les résultats aux différents items du test sont compilés en trois sections : l'intégration motrice bilatérale, le contrôle postural et l'intégration des réflexes pour donner le score global. Pour les scores des échelles de l'intégration motrice bilatérale, du contrôle postural et du score global, des seuils de positivité sont identifiés de façon à classer le fonctionnement en trois catégories : normal, à risque ou déficient. La standardisation du test a été effectuée auprès d'un échantillon de 139 sujets (101 enfants avec un développement dans les limites normales et 38 présentant des troubles). Le coefficient de fidélité test-retest est de 0,85 à 0,96 (Royeen, 1988) et la fidélité inter-juge varie de 0,14 à 0,79 (DeGangi et Berk, 1983). La fidélité pour l'échelle d'intégration des réflexes est plus faible (0,14), particulièrement pour les enfants plus jeunes. Étant donné ce manque de fidélité pour cette dernière échelle, son score n'est pas utilisé de façon distincte contrairement aux scores des deux autres échelles; il est seulement intégré dans le calcul du score global. Selon les auteurs du test, ce score global constituerait un indice valide et fiable pour déterminer la présence ou l'absence de trouble d'intégration sensorielle. En effet, les études de validité concluent à de bonnes validités de construit, prédictive et de critère (Berk et DeGangi, 1983; Thomas et Hacker, 1987). Administrer ce test ne nécessite pas de formation, des consignes orales standardisées sont fournies dans le manuel d'administration. Ce test étant couramment utilisé en clinique par les ergothérapeutes, il constitue un outil intéressant pour l'établissement du profil de fonctionnement des enfants d'âge préscolaire ayant des problèmes langagiers.

Les aspects davantage fonctionnels de la motricité peuvent être évalués à l'aide du test *Movement Assessment Battery for Children (Movement ABC)* (Henderson et Sugden, 1992). Ce test ou sa version antérieure *Test of Motor Impairment* (1984) sont de plus en plus cités dans la littérature scientifique comme un outil d'évaluation standardisé couramment utilisé auprès des enfants présentant des difficultés langagières (Fernell et al., 2002; Hill, 2001). En fait, le *Movement ABC* est un test standardisé qui a été développé afin de procurer un instrument de recherche fiable et valide pour l'identification et la quantification des dysfonctions motrices chez les enfants de 4 à 12 ans (Barnett et Henderson, 1998). Le test comprend quatre strates d'âge avec huit tâches pour chacune. Pour chaque groupe d'âge, l'enfant doit effectuer : a) trois activités qui requièrent de la dextérité manuelle (une tâche unilatérale qui demande vitesse et précision, une tâche bilatérale qui demande aussi vitesse et précision et une tâche où la main préférentielle est utilisée avec contrôle et précision); b) deux activités de balles (une qui implique la réception et l'autre la projection); c) trois activités d'équilibre (une qui met l'accent sur l'équilibre statique et deux sur l'équilibre dynamique) (Barnett et Henderson, 1998). Les résultats sont d'abord compilés sous forme de score brut pour chacune des tâches. Ces scores sont ensuite convertis en scores ajustés en fonction des résultats obtenus lors de la standardisation. Finalement, ces résultats sont transposés en percentile pour les trois domaines ainsi que pour le score global. Des seuils de positivité sont définis : déficience sous le 5<sup>e</sup> percentile, performance à risque entre le 6<sup>e</sup> et le 15<sup>e</sup> percentile et rendement dans les limites normales si égal ou supérieur au 16<sup>e</sup> percentile. La fidélité test-retest se situe entre 0,92 et 0,98 alors que la validité concurrente avec le test de performance motrice de Bruininks-Oseretsky a été jugée bonne (Croce, Horvat et McCarthy, 2001).

### 2.7.2 Fonctions perceptivo-cognitives

La perception réfère à la réception d'input de différents stimuli à travers les différentes modalités sensorielles qui nous permet d'interagir avec le monde extérieur et environnant (Affolter, 1991 dans Pedretti, 1996). La perception inclut,

entre autres, l'image mentale, la conscience des éléments de l'environnement à travers différentes sensations sensorielles, la perception des processus sensoriels, le schéma corporel, la discrimination gauche-droite, la position dans l'espace, la discrimination figure-fond et les relations spatiales (Neistadt et Crepeau, 1998). De son côté, la cognition renvoie à l'habileté à utiliser les fonctions cérébrales supérieures. Elle implique le niveau d'attention, l'orientation, la reconnaissance, la mémoire, la séquence, la catégorisation, la résolution de problèmes, le jugement, la généralisation, et les manipulations mentales (Neistadt et Crepeau, 1998; Pedretti, 1996). La perception et la cognition sont deux concepts intimement liés et communément regroupés sous l'appellation de fonctions perceptivo-cognitives. En effet, si la perception est perturbée, l'information n'est pas interprétée adéquatement et ceci a pour impact une mauvaise intégration des différentes habiletés cognitives (Pedretti, 1996).

Peu d'études se sont attardées à évaluer les fonctions perceptivo-cognitives chez les enfants d'âge préscolaire ayant des problèmes de langage. En fait, souvent les études se limitent à l'établissement d'un quotient intellectuel sans considérer les différentes composantes qui sont réellement perturbées. Étant donné l'ampleur des diverses fonctions perceptivo-cognitives, aucun test ne peut réellement prétendre les mesurer en entier. L'étude par composantes est donc à privilégier.

L'intégration visuo-motrice est le degré de coordination entre la perception visuelle et les mouvements de la main et des doigts et constitue une habileté perceptivo-cognitive fortement corrélée à la réussite scolaire (Beery, 1997). Des difficultés d'intégration visuo-motrice sont couramment notées chez les enfants présentant différents troubles de développement. D'ailleurs, Bradford et Dodd (1996) ont observés des difficultés significatives dans ce type de tâche chez des enfants d'âge préscolaire ayant des difficultés langagières et ce, de façon plus marquée chez ceux présentant une dyspraxie verbale. Par contre, ces résultats ont été obtenus à l'aide du *Bruininks-Oseretsky Test of Motor Performance* qui n'est pas un test qui évalue spécifiquement l'intégration visuo-motrice. Le *Beery-Buktenica*

*Developmental Test of Visual-Motor Integration* (Beery, 1997) est le test le plus couramment utilisé en recherche et en clinique pour mesurer l'intégration visuo-motrice. Le but de ce test est d'aider à l'identification, à travers un dépistage précoce, des difficultés à intégrer ou à coordonner la perception visuelle et les habiletés motrices (Beery, 1997). C'est à travers la reproduction (imitation ou copie) de 24 formes géométriques présentées selon une séquence développementale qu'on évalue l'intégration visuo-motrice pour une clientèle de trois ans à l'âge adulte. Il est couramment utilisé comme test de dépistage des difficultés d'apprentissage et des troubles neurologiques (Thomas et Hacker, 1987). La version originale de 1967 utilisait des normes en âge équivalent. Suite à des recherches qui mettaient en doute la validité de ce type de norme, la dernière version de 1997 utilise des scores standardisés. Les résultats sont donc exprimés en écart-type. La fidélité inter-juge est de 0,94 (Beery, 1997). La fidélité test-retest varie de 0,63 à 0,92 (Thomas et Hacker, 1987). La moyenne de la fidélité (inter-juge, test-retest et consistance interne) pour le test est de 0,92 (Beery, 1997). Cet outil possède une bonne validité prédictive pour les difficultés d'écriture et les troubles d'apprentissage (Thomas et Hacker, 1987).

Le sous-test de *Design Copying of the Southern California Sensory Integration Test (SCSIT)* (Ayres, 1972) mesure également l'intégration visuo-motrice ainsi que les relations spatiales. Le *SCSIT* comprend 17 sous-tests qui évaluent la perception sensorielle, les processus des systèmes vestibulaires, proprioceptifs, tactiles et visuels et les praxies. Le but du *SCSIT* est de fournir des informations diagnostiques et descriptives des fonctions d'intégration sensorielle et des praxies chez les enfants de 4 ans à 8 ans 11 mois (Mailloux, 1990). Le sous-test de *Design Copying* est une tâche visuo-motrice qui demande à l'enfant de reproduire des figures géométriques de plus en plus complexes sur une grille de points. Cette tâche mesure non seulement la perception visuelle de la configuration des lignes mais aussi l'habileté à reproduire adéquatement et précisément ces lignes (Ayres, 1972; Thomas et Hacker, 1987). Les résultats à ce sous-test peuvent témoigner de risques de problèmes visuo-praxiques qui pourraient se répercuter

sur les tâches requérant une bonne analyse en deux dimensions telles que l'écriture et le dessin (Ayres, 1989). La fidélité test-retest pour ce sous-test varie de 0,76 à 0,89; elle serait plus faible pour les enfants âgés de plus de 7 ans (Thomas et Hacker, 1987). La fidélité inter-juge est de 0,97 (Cermak et Murray, 1990). Une étude sur la validité de construit conclut que ce sous-test possède une corrélation significative avec d'autres mesures standardisées d'habiletés constructives (Cermak et Murray, 1990). Les résultats à ce sous-test, exprimés en écart-type, peuvent être utilisés indépendamment du test complet (Ayres, 1989).

Ces deux tests s'avèrent donc intéressants à utiliser pour mesurer spécifiquement les habiletés graphiques d'intégration visuo-motrice chez les enfants d'âge préscolaire qui présentent des difficultés langagières.

Les aspects plus fonctionnels et intégratifs des habiletés perceptivo-cognitives peuvent être évalués à l'aide de certains sous-tests du Miller Assessment for Preschoolers (MAP) (Miller, 1988a). Ce dernier constitue un test de dépistage scolaire pour les enfants normaux âgés de 2 ans 9 mois à 5 ans 8 mois. Il permet l'identification des enfants susceptibles de développer des problèmes scolaires en précisant les forces et les faiblesses dans différents domaines de performance (Daniels et Bressler, 1989). Le *MAP* évalue trois types d'habiletés : sensori-motrices, cognitives et combinées (Thomas et Hacker, 1987). Pour l'évaluation des fonctions perceptivo-cognitives, les Index de Tâches Complexes (combinaison des habiletés motrice, sensorielle et cognitive) et l'Index de Tâches Non-verbales (mémoire, séquence, visualisation, manipulation mentale) s'avèrent des outils intéressants. Le *MAP* est un test standardisé qui comporte des instructions verbales et des procédures strictes d'administration. Des seuils de positivité sont définis : déficience sous le 5<sup>e</sup> percentile, performance à risque entre le 6<sup>e</sup> et le 25<sup>e</sup> percentile et rendement dans les limites normales si égal ou supérieur au 26<sup>e</sup> percentile (Banus, 1983). Daniels et Bressler (1989) ont démontré que le *MAP* est un outil efficace pour le dépistage des enfants avec des troubles de développement dont ceux présentant des troubles de langage. La fidélité test-

retest est de 0,94 pour l'Index Non-verbal et de 0,91 pour l'Index Tâches Complexes (Miller, 1988a; Thomas et Hacker, 1987). La fidélité inter-juge varie entre 0,84 et 0,97 (Miller, 1988b) : 0,99 pour l'Index Non-verbal et 0,98 pour l'Index Tâches Complexes (Miller, 1988a). La validité constructive, la consistance interne et la validité de critère ont été établies (Daniels et Bressler, 1989; Miller, 1988a). Dans une étude de validité, Parush, Winikur, Goldstand et Miller (2002) concluent que ce test a une bonne validité prédictive des problèmes scolaires sur une période de cinq à sept ans. Ces résultats corroborent avec ceux initialement présentés par Miller (1988a). Cette dernière conclut d'ailleurs que le *MAP* est un bon prédicteur des futurs problèmes scolaires et, par le fait même, des difficultés langagières.

### 2.7.3 Fonctions sensorielles

L'activité motrice dirigée est dépendante de l'intégrité des différents systèmes sensoriels et de l'intégration de leurs différents inputs. En fait, l'intégration sensorielle est l'habileté d'organiser et d'analyser l'information sensorielle de façon adéquate et d'y répondre par une réponse motrice adaptée (Berk et DeGangi, 1983; Bundy, Lane et Murray, 2002). Les enfants ayant une pauvre intégration sensorielle présentent fréquemment des retards au niveau de leurs habiletés motrices et visuo-spatiales, des difficultés d'attention et des difficultés langagières (Berk et DeGangi, 1983). Un trouble au niveau de l'interprétation des signaux sensoriels peut, entre autres, se manifester sous forme de défenses sensorielles dans les différents systèmes sensoriels. Le système tactile est considéré comme ayant une importance considérable dans la réalisation des différents actes moteurs. Un trouble dans l'interprétation des inputs tactiles, désigné sous le vocable «défenses tactiles», est susceptible d'occasionner des difficultés motrices significatives tant au niveau de la motricité fine que globale (Bundy et al., 2002). Royeen (1987) définit les défenses tactiles comme une dysfonction de l'intégration sensorielle pour laquelle une stimulation tactile peut produire une réaction émotionnelle excessive, une réaction d'aversion, de l'hyperactivité et d'autres troubles comportementaux (Royeen, 1987).

Certaines études ont démontré la présence de défenses tactiles chez des populations d'enfants présentant divers troubles de développement (Baranek et Berkson, 1994; Baranek, Foster et Berkson, 1997). Par contre, elles n'ont jamais été documentées au sein d'une population d'enfants présentant des difficultés langagières. L'Échelle d'évaluation des défenses tactiles (Royeen, 1987; traduction française par Julie Gosselin) est une mesure standardisée pour l'évaluation de la présence de défenses tactiles chez les enfants d'âge préscolaire. Il s'agit d'un questionnaire destiné aux parents ou aux professeurs de l'enfant. Cette échelle comporte 46 questions sur la fréquence d'observation de comportements qui témoigneraient de la présence de défenses tactiles chez l'enfant. Un score est attribué selon la fréquence d'observation des comportements. Un score de plus de 104 démontrerait la présence de défenses tactiles (Royeen, 1987). Cette échelle présente une consistance interne adéquate selon Royeen (1987).

### 3. PROPOSITION THÉORIQUE ET HYPOTHÈSES DE RECHERCHE

À la lueur de la recension des écrits, les difficultés langagières restent un problème de développement encore mal compris. Mieux les caractériser demeure un objectif toujours actuel. Documenter les difficultés non-linguistiques des enfants présentant des difficultés langagières devrait contribuer à une meilleure compréhension des problèmes de langage et pourrait aider à mieux les situer sur le spectre des troubles neurodéveloppementaux.

Toutefois, le manque d'homogénéité dans les populations actuellement étudiées amène souvent de grandes variations dans les résultats et limite la comparaison entre les différentes études. Une meilleure définition des cohortes à l'étude devrait aider à identifier les problèmes de développement autres que langagiers. À ce jour, des diagnostics orthophoniques spécifiques n'ont jamais été mis en relation avec le profil de fonctionnement établi à l'aide de tests d'intégration sensorielle ou visuo-motrice, de tests perceptivo-cognitifs ou encore neuromoteurs auprès d'une cohorte d'enfants d'âge préscolaire nécessitant des services d'orthophonie en raison de leur problème de langage.

La présente étude visait donc à préciser le profil de fonctionnement neuropsychique intégrant à la fois les composantes neuromotrices, perceptivo-cognitives et sensorielles chez des enfants d'âge préscolaire ayant des difficultés langagières justifiant une intervention en réadaptation. Plusieurs questions et hypothèses de recherche étaient visées par la présente étude. Tout d'abord, il était attendu que les enfants présentant une atteinte plus complexe du langage, soit mixte, présenteraient des rendements inférieurs aux différentes échelles de fonctionnement neuropsychique que ceux présentant une atteinte expressive seulement. De plus, il était anticipé que les enfants présentant des problèmes langagiers de type mixte présenteraient un profil distinct avec une présence accrue

de signes neurologiques mineurs spécifiques par rapport aux enfants ayant des difficultés langagières de type expressif. Il était également attendu que la proportion d'enfants avec une histoire familiale positive de problèmes langagiers serait plus élevée dans ce dernier groupe.

Cette étude permettait, en premier lieu, d'identifier les différents profils neuropsychiques en fonction du type de difficultés langagières et ainsi favoriser une meilleure compréhension des problèmes de langage et des conditions qui leur sont associées. Ces résultats pourront ensuite être utilisés, dans un deuxième temps, pour mesurer l'efficacité des programmes d'interventions afin d'analyser le niveau de réponse en fonction des différents profils. Cette seconde étape devrait mener à l'adaptation des programmes d'adaptation-réadaptation en fonction des différents profils rencontrés.



**4. ARTICLE**

**Developmental Profiles in Preschool Children with Language Impairment**



Soumis à : Developmental Medicine and Child Neurology



# Developmental Profiles in Preschool Children with Language Impairment

Patricia-Ann Beausoleil, O.T.\*, Julie Gosselin, Ph.D., O.T.\*\*, Jean Lambert,  
Ph.D.\*\*\*, Isabelle Coursol, M.Sc, O.T.\*, Julie Dupont, O.T.\* & Claudine Hébert,  
SLP\*\*\*\*

From

Department of Occupational Therapy, Sainte-Justine Hospital\*  
School of Rehabilitation, Faculty of Medicine, University of Montreal\*\*  
Faculty of Medicine, Social and Preventive Medicine, University of Montreal\*\*\*  
Department of Speech and Language Therapy, Sainte-Justine Hospital\*\*\*\*

Address for reprints : Patricia-Ann Beausoleil, O.T.  
Sainte-Justine Hospital  
Department of Occupational Therapy  
3175, Chemin Côte Sainte-Catherine  
Montreal (Québec), H3T 1C5  
Fax : 514-345-4746

## **Abstract**

The absence of consensus concerning the definition, the aetiology and problems associated with language difficulties persists today despite an increasing number of studies in this domain. The aim of the present study was to specify the developmental profile, including neuromotor, perceptual-cognitive and sensory functioning, in preschool children with language impairment. A battery of standardized tests measuring developmental functioning was administered to 81 children of preschool age presenting expressive language difficulties (E-LI group, 25,9%) or expressive-receptive language difficulties (ER-LI group, 74,1%), selected in a specific intervention program, to determine their functioning profile. Statistical analyses were performed considering the different types of language difficulties. The children of the ER-LI group were significantly more dysfunctional in the different developmental spheres other than language, more specifically for postural control, bilateral integration, visual-motor integration and for specific complex cognitive tasks. The presence of minor neurological signs in 61,6% (n=37) of these children, combined to an higher incidence of adverse perinatal events, supports the hypothesis of a neurological aetiology for expressive-receptive language difficulties. Meanwhile, expressive language difficulties could more closely related to genetic causes. It seems evident that children with language difficulties have distinct associated deficits depending on the nature of the language difficulties. Despite the fact that language difficulties constitute the first alarm sign, the frequent co-occurrence of neuromotor, perceptual-cognitive and sensory deficits puts an additional burden on the development of these children and should be diagnosed as early as possible.

**Key words** : language impairment, neurological status, motor difficulties, perceptual-cognitive deficits, preschool children.

Language impairments (LI) are estimated to affect between 5 and 10% of preschool children (Aram, Ekelman and Nation, 1984). Their impact on school performances and long-term occupational achievement may be significant. Children with early language impairments show significant long-term deficits in language, cognitive, and academic domains relative to peers without early language difficulties (Johnson, Beitchman, Young, Escobar, Atkinson, Wilson, Brownlie, Douglas, Taback, Lam and Wang, 1999). The definition of LI and their classification remain controversial. The debate concerning the specific nature of LI is still very present in the literature (Ors, 2002). In fact, no clear consensus has been reached in regards to associated impairments in other domains of development. However, a recent meta-analysis seems to clearly support a comorbidity, at least in the motor domain (Hill, 2001). A prevalence ranging from 62 to 90% has been proposed for such motor impairments in children with language difficulties (Fernell, Norrelgen, Bozkurt, Hellberg and Lö Wing, 2002; Robinson, 1987; Viholainen, Ahonen, Cantell, Lyytinen and Lyytinen, 2002). More specifically, these children would perform significantly poorer in fine motor skills (tasks like finger opposition, rapid movements, beads threading, pegboard tasks) than children of the same age with normal language development (Hill, 2001; Owen and McKinlay, 1997; Sommers, 1988). For gross motor skills, performances on balance tasks would be poorer and independent walking would be delayed for LI children when compared to normal children without LI (Hill, 2001; Viholainen et al., 2002; Robinson, 1987). Robinson (1991) has estimated that 22% of LI children acquired independent walking after the age of 18 months.

Other developmental skills could also be involved (Deonna, 1999; Gadais, Pouliot, Poulin, Cuadra and Trinh, 2000). Johnston (1991, 1999) has proposed deficits in perceptual-cognitive functions in relation to attention, anticipation, reasoning, memory as well as perceptual discrimination and spatial cognition. Bradford and Dodd (1996) have demonstrated more specifically that LI children display lower performances than normal children in visual-motor integration tasks. Behavioural difficulties ranging from impaired social interactions to hyperactivity have also been

identified among LI children (Gadais et al., 2000; Westerlund, Bergkvist, Lagerberg and Sundelin, 2002). Finally, several studies have tried to document the association between minor neurological signs and LI. Trauner, Wulfeck, Tallal and Hesselink (2000) have found neurological anomalies in 70% of LI children in comparison to 22% for the normal control group of children. The most common neurological signs included obligatory synkinesis, abnormal muscle tone, and hyperreflexia. These results support previous observations made by Johnson, Stark, Mellits and Tallal (1981) as well as Shulman, Sala, Chu, McCaul and Sandler (1997).

Although most of the recent studies on LI aetiology tend to be genetically-oriented (Bishop, 1997; Bishop 2002; Tomblin, Smith and Zhang, 1997; Viholainen et al., 2002), anatomo-physio-pathological studies have been performed and proposed various explanations, some of them based on anatomical differences or lesions while others were based on abnormal patterns of electrophysiological activity (Bishop and Edmundson, 1987; Estil and Whiting, 2002; Fabbro, Libera and Tavano, 2002; Hill, 2001; Owen and McKinlay, 1997; Plante, Boliek, Mahendra, Story and Glapsey, 2001; Powel and Bishop, 1992; Preis, Engelbrecht, Huang and Steinmetz, 1998). These results support a multifactorial aetiology and could explain the wide variety of associated impairments.

However, methodological differences could also account for some of the variations found between the different studies. Results are usually collected on small samples (under 50 subjects) covering a wide range of ages, mostly at school age or during adult life. Considering that it is now well accepted that the functional impact of developmental disabilities changes with age, it seems important to restrict the age interval to obtain an accurate profile of developmental skills in those children at specific periods. In addition, very heterogeneous populations have been studied due to the lack of consensus around the classification of LI. Finally, most of the studies have been looking at only one of the developmental domains, neglecting the other aspects of functioning.

Therefore, the aim of the current retrospective study was to define the neurodevelopmental profile covering the neuromotor, perceptual-cognitive and sensory domains of children according to the type of LI (expressive vs expressive-receptive) at preschool age. The first hypothesis was that children with expressive-receptive LI would obtain lower developmental quotients and scores in each domain than children with expressive LI. It was also expected that minor neurological signs would be more frequent in children with expressive-receptive LI than in children with expressive LI. These findings could contribute to a better understanding of the developmental profile of LI children at an early stage of development and could encourage more targeted interventions adapted to these profiles.

## **Method**

### **SUBJECTS**

The studied cohort consisted of a convenient sample including 81 preschool children (46 males, 35 females) with a mean age of 4 years 7 months  $\pm$  5 months (range 3 years 10 months to 5 years 8 months) who were retrospectively recruited. All of them have participated in an intervention program at Sainte-Justine Hospital, Montreal, Canada called "Les Petits Bavards" between September 1996 and May 2003. This program, involving two speech-language pathologists (SLP) and one occupational therapist (OT), consists of an interdisciplinary intervention offered to preschool children who present expressive LI (E-LI) or expressive-receptive LI (ER-LI). The eligibility of children to the program is determined by a speech-language evaluation. Between 40 and 48 children, divided into 4 to 8 groups, are registered in this program each year. An exhaustive evaluation is completed by an OT before and after the intervention program to determine the neuromotor, perceptual-cognitive and sensory profiles and to measure the changes following interventions. To be included in the current study, the children had to : 1) attend the program "Les Petits Bavards" at Sainte-Justine Hospital; 2) have a speech diagnosis of E-LI or ER-LI; 3) have a complete OT evaluation prior to the beginning

of the program. The exclusion criteria included: 1) speech disorder like stuttering or articulation difficulties; 2) complex developmental disorder or other marked physical, sensory or perceptual-cognitive disabilities. Considering that the admission criteria of the intervention program and the evaluation methods were essentially the same since September 1996, the OT files of all children registered since that time were analysed to confirm that all selection criteria were met. Each child's medical chart was also consulted to collect information in regards to speech diagnosis and perinatal variables. Each diagnosis was reviewed by an independent SLP to confirm the validity of the classification which was based on the criteria defined in the DMS-IV. The ethics committee on human research of the institution approved the study.

## TESTING

The OT evaluation included different standardized tests to measure the different domains of neurodevelopmental functioning.

### Neuromotor domain

The neurological status was assessed with the *Neurological Development from birth to Six Years (Amiel-Tison and Gosselin, 1998)*. This evaluation is a standardized neurological assessment measuring growth parameters, passive and active tone, deep tendon reflexes, cranial sutures, primary reflexes and postural reactions. Neurological status is defined by four mutually exclusive categories with respect to the clustering of specific neurological and cranial signs (Gosselin, Amiel-Tison, Infante-Rivard, Fouron and Fouron, 2002): 1) **normal** (absence of neurological signs or isolated squamous ridges); 2) **isolated signs** (one or two of the following signs : phasic stretch, imbalance of passive axial tone, squamous ridges, or hypotonia); 3) **Amiel-Tison Triad** (association of uni- or bilateral phasic stretch reflex, imbalance of passive axial tone, and squamous ridges); and 4) **infra cerebral palsy** (presence of uni- or bilateral tonic stretch reflex with or without other abnormalities, and independent walking before 2 years corrected age).

The postural control and bilateral integration were assessed with the *DeGangi-Berk Test of Sensory Integration* (Berk and DeGangi, 1983). This evaluation is a criterion-referenced test to be administered to preschool children of 3 to 5 years old. It allows detection of delays in sensory, motor, and perceptual skills of children suspected of having learning difficulties (Thomas and Hacker, 1987). It includes subtests measuring postural control, bilateral motor integration, and reflex integration. The test-retest reliability ranges from 0.85 to 0.96 (Royeen, 1988) and the interobservers reliability from 0.14 to 0.79 (DeGangi and Berk, 1983). The reliability of the reflex integration subtest is lower. Studies have indicated good domain, construct, and decision-making validity (Berk and DeGangi, 1983; Thomas and Hacker, 1987).

The motor performances were measured with the *Movement Assessment Battery for Children* (Henderson and Sugden, 1992). The *Movement ABC* is designed to identify motor difficulties in children aged from 4 to 12 years old (Henderson and Sugden, 1992). The test consists of three activities requiring manual dexterity, two tasks requiring ball skills, and three balance tasks (Barnett and Henderson, 1998). The test-retest reliability is between 0.92 and 0.98 (Croce, Horvat and McCarthy, 2001). This test is often used in studies on language impairments.

#### Perceptual-cognitive domain

The visual-motor integration was assessed with the *Beery-Buktenica Developmental Test of Visual-Motor Integration (VMI)* (Berry, 1997). This test is designed to identify significant difficulties in integrating or coordinating visual perception and motor abilities from 3 years old to adult age (Beery, 1997). The interobservers reliability is 0.94 (Beery, 1997) and the test-retest reliability varies between 0.63 and 0.92 (Thomas and Hacker, 1987). This test has shown a good validity to predict writing difficulties and learning problems at school age (Thomas and Hacker, 1987). In addition to this first measure, the *Southern California Sensory Integration Tests (SCSIT) Design Copying Subtest* (Ayres, 1972) has also been used. The *SCSIT* consists of 17 subtests used to identify sensory integrative

disorders involving form and space perception, praxis, vestibular-bilateral integration, and tactile discrimination functions (Thomas and Hacker, 1987). This test is designed for children ranging from 4 years to 8 years and 11 months of age. The *Design Copying* subtest mainly measures the visual-spatial relationships. The score of this subtest can be used independently from other subtests results (Ayres, 1989). The test-retest reliability for that subtest varies between 0.76 to 0.89 (Thomas and Hacker, 1987). The interobserver reliability is 0.97 (Cermak and Murray, 1990).

Finally, the *Miller Assessment for Preschoolers (MAP)* (Miller, 1988a) was used to measure the non-verbal cognitive performances. This standardized screening test has been developed for children from 2 years and 9 months to 5 years and 8 months of age who are at risk for moderate to severe academic problems. The *MAP* assesses three types of skills : sensory-motor, cognitive, and combined abilities (Thomas and Hacker, 1987). For this study, only the Non-Verbal Index (memory, sequence, visualisation, mental manipulation) and the Complex Task Index (combination of sensory, motor and cognitive abilities) were used. Daniels and Bressler (1989) demonstrated that the *MAP* is an effective screening test for children with developmental delays such as language disorders. The test-retest reliability is 0.94 for the Non-Verbal Index and 0.91 for the Complex Task Index (Miller, 1988a; Thomas and Hacker, 1987). The interobserver reliability is 0.99 for the Non-Verbal Index and 0.98 for the Complex Task Index (Miller, 1988a). The content validity, the internal consistency and the criterion-related validity are well established (Miller, 1988a; Daniels and Bressler, 1989). The *MAP* also has a good predictive validity for school problems (Miller, 1988a; Parush, Winikur, Goldstand and Miller, 2002).

### Sensory domain

Tactile defensiveness was evaluated by the *Touch Inventory for Preschoolers (TIP)* (Royeen, 1987). The TIP measures the presence of tactile defensiveness in preschool children. This 46 questions checklist can be filled out by parents or

teachers. A score can be computed on the basis of the frequency of tactile defensiveness signs (Royeen, 1987). According to Royeen (1987), this inventory presents an adequate internal consistency.

#### TESTING CONTEXT

All tests mentioned above were administered prior to the beginning of the intervention program by a group of three OTs previously trained to the administration of these tests. Interobserver reliability was tested and agreement above 90% was obtained for each subtest. Only a subgroup of 50 children, assessed in 2002 and 2003, were tested with the *Movement ABC* and the *MAP*. All examiners were blind to the developmental and medical history of the children, as well as the results of previous or concomitant evaluations. Parents attended all evaluation sessions to reassure their child. They were asked not to directly intervene during the session. Parents also had to complete the *TIP* questionnaire. A typical test session required 60 to 90 minutes for all tasks to be completed.

#### STATISTICAL ANALYSIS

In addition to the usual descriptive statistics to characterize the entire cohort, other statistical analyses were performed to compare the neurodevelopmental profile according to the type of language difficulties. Chi-square were used for discrete data while t-tests for independent groups were used for continuous data. The population sample was too small to carry out multivariate analyses for the establishment of profiles. Considering the exploratory nature of the study, the significance level was set at  $p < 0.10$ . All analyses were performed using Statistical Packages of the Social Sciences (SPSS, version 11.0) software.

### Results

#### Socio-demographic and perinatal characteristics of subjects

Among the 81 children studied and described in table I, 46 (56.8%) were boys, 21 (28.4%) had a positive family history of language difficulties, 16 (21.3%) had an

adverse perinatal history, and 14 (17.3%) were raised in a bilingual family. A ratio of almost 1 expressive LI for 3 expressive-receptive LI was found in the cohort with 21 (25.9%) children showing an E-LI and 60 (74.1%) having an ER-LI. Differences according to the type of LI in regards to the above mentioned variables were not statistically significant except for exposure to bilingualism (21.7% for ER-LI vs 4.8% for E-LI;  $\chi^2 = 3.109$ ,  $p = 0.078$ ). Moreover, a larger proportion of the ER-LI group (23.6%) had been exposed to adverse events in the ante- or perinatal period. Among the adverse events, there was diabetes (1), HIV (1), multiple births (3), pre-eclampsia (3), uteroplacental insufficiency (1), placental detachment (3), birth anoxia (3), neonatal apnea (2), transient cardiovascular problems (2), persistent anaemia combined with cocaine in blood (1). Four children had more than one problem. It has to be noted that information concerning these variables was missing for some of the children due to contexts of adoption or foster home placement. The neonatal characteristics of the children reflected the low risk context for the majority of children with an average gestational age of 38.9 weeks (SD 2.1) and a mean birthweight of 3161g (SD 783). No statistical differences were found between the two groups for these characteristics ( $p = 0.215$  for gestational age and  $p = 0.387$  for birthweight) although children in the ER-LI group tended to have a shorter gestation period ( $38.7 \pm 2.4$  vs  $39.4 \pm 1.0$  for E-LI) and a lower birthweight ( $3112 \pm 843$  vs  $3295 \pm 627$  for E-LI).

#### Neurodevelopmental profile

The results concerning the neuromotor domain are shown in table II. The neurological status was considered normal for 32 (39.5%) children meanwhile 26 (32.1%) had isolated signs, 8 (9.9%) the triad and 15 (18.5%) had a tonic stretch reflex reflecting an infra cerebral palsy. The distribution was almost similar in the two groups defined by the type of LI. A more detailed analysis of the neurological signs allowed to notice microcephaly in 4 (8.3%) children, all of them being in the ER-LI group ( $p = 0.279$ ). Squamous ridges were present in 32 (43.2%) children. Twenty (24.7%) children showed hypotonia whereas 10 (12.3%) had hypertonia. Bilateral stretch reflexes in the triceps surae were observed in 11 (14.9%) children

while there was a unilateral stretch reflex in 14 (19.0%). Differences on the distribution of neurological and cranial signs according to the type of LI were statistically different only for the occurrence of a stretch reflex ( $X^2=6.601$ ,  $p=0.086$ ) which was more frequent in the E-LI group (42.1% vs 31.0% for ER-LI).

Postural control and bilateral integration were considered deficient or at risk for more than 25% of the cohort. When the global score of the *DeGangi-Berk Test* was considered, 11 (14.5%) children fell in the deficient or at risk range. Statistically significant differences were found between the two groups, with lower performances in the ER-LI group ( $p=0.071$  for postural control,  $p=0.013$  for bilateral integration, and  $p=0.032$  for global score). Even though the *Movement ABC* was administered only to 50 of 81 children in the cohort, the results confirmed the presence of motor difficulties for a significant portion of the cohort with 30 (61.2%) of the children obtaining a global score in the deficient or at risk zone. Manual dexterity was considered as being deficient or at risk for 23 (47.0%) of the children, balls skills tasks for 17 (34.7%) of them and balance tasks for 27 (55.1%). The differences between the two groups were statistically significant only for ball skills ( $p=0.066$ ) and balance tasks ( $p=0.074$ ), reflecting the lower performances of the ER-LI children. Finally, the average age of independent walking was 13.7 months (SD 3.1). No significant statistical differences were found between the two groups for the age of independent walking ( $p=0.522$ ) although children in the ER-LI tended to walk later.

The results concerning the perceptual-cognitive and sensory domains are shown in table III. In regards to perceptual-cognitive skills, performances on the VMI were below 1 SD for 26 (32.9%) children; 25 (42.4%) of them having an ER-LI ( $X^2=9.449$ ,  $p=0.002$ ). Visual-spatial relationships as measured with the *SCSIT Design Copying* subtest were also deficient in 29 (36.3%) children. Even though 23 (39.0%) of them were in the ER-LI group, the difference was not statistically significant between the two groups ( $p=0.394$ ). Finally in regards to skills assessed with subtests of the *MAP*, 12 (26.7%) children had deficient or at risk performance

in non-verbal tasks and 15 (33.3%) in complex tasks. The ER-LI children presented lower performance on the both subtests, but the between groups differences were only significant for the complex task ( $X^2=3.150$ ,  $p=0.076$ ).

In respect to sensory domain, only 16 (20.5%) subjects scored over the cut off point for tactile defensiveness. No significant difference was found between the two groups: 3 (14.3%) E-LI children while 13 (22.8%) children in the ER-LI group had tactile defensiveness.

## **Discussion**

### Common characteristics

The entire cohort presented characteristics frequently reported in other studies on LI. Boys were slightly over-represented. This over-representation has already been mentioned by many authors, not only for LI but also for the majority of developmental disorders. The proportion of children having positive familial history (28.4%) is close to what has been observed by Tallal and Benasich in 2002 who found that between 28 and 63% of children with LI had at least one member of their immediate family having experienced some LI. The fact that some data are missing for seven children of the cohort may under or overestimate the real proportion.

For the adverse pre- or perinatal events, LI seems not to be very dependant on these events; only 21.3% of the children had been exposed to these early risk factors. These results have to be interpreted carefully because these problems are reported by the parents at the time of the evaluation. The maternal file analysis, including the pregnancy and birth history, could be more helpful to specify the initial risks. It is also important to remember, or take into account that newborns at risk for neurological consequences usually get individual follow-up in other programs at the hospital. With these results, it is impossible to support the hypothesis proposed by many authors for the significant contribution of certain perinatal

events in the future development of LI during infancy (Robinson, 1991; Johnson, 1993; Tallal and Benasich, 2002; Tomblin et al., 1997). The actual results are more consistent with the opinion of Bishop (1997) that different perinatal risks cannot be a significant aetiologic factors in children with language disorder.

Finally, it is important to mention the presence of 14 children exposed to bilingualism in their family. These children have been maintained in the cohort after the SLPs confirmed that the language difficulties observed were exceeding difficulties associated with a bilingual context.

Certain neurological and cranial signs have been observed individually or clustered in 60.5% of children. Microcephaly was observed in 8.3% children. The presence of a ridge over the squamous sutures, observed in 43.2% of children, can reflect a drop in velocity growth curve. In fact, this kind of ridge has been proposed as an indicator of an insufficient cerebral growth (Amiel-Tison, Gosselin and Infante-Rivard, 2002). Also, tone abnormalities were noticed in 37.0% of the children; near 25% of them were hypotonic. Hypotonia has been frequently proposed in other studies (Cermak, Ward and Ward, 1986; Trauner et al., 2000). The results obtained for the stretch reflex observed at the rapid dorsiflexion of foot support the conclusions of Gosselin et al. (2002). They have demonstrated that the presence of bilateral stretches or right stretch was associated with a low quotient of language development. In the present study, 21.7% of children with LI shown such abnormal responses to rapid dorsiflexion. All these results support the conclusion of Cermak et al., (1986) that children with LI present higher incidence of associated neurological signs.

Regarding sensory integration function, as evaluated with the *DeGangi-Berk Test of Sensory Integration*, a low proportion of children (14.5%) presented sufficient difficulties to be categorized at risk or deficient when the global score was considered. However, subtests analysis put emphasis on problem in postural control and bilateral integration in respectively 25.0% and 54.5% of the children.

The subsequent results have been only obtained on a subgroup of the initial sample (50 of the 81 subjects). However, they merit particular attention because they provide an important complement to precedent measures. The utilisation of the *Movement ABC* permitted the identification of a much more important number of children presenting motor deficits (61.2%) than the *DeGangi-Berk Test* (14.5%). More specifically, according to performances on the subtests of the *Movement ABC*, 47.0% of children had difficulties in manual dexterity, 34.7% in ball activities, and 55.1% in balance activities. These proportions correspond more closely to the ones found in the meta-analysis by Hill (2001) and recent results by Fernell et al. (2002). More specifically, these data support conclusions obtained by Sommers (1988), Bradford and Dodd (1996), and Owen and McKinley (1997) in regards to slowness in fine motor tasks, and the observations by Hill (2001) and Powel and Bishop (1992) for balance difficulties.

Concerning the acquisition of independent walking, despite an average age in the normal limit,  $13.7 \pm 3.1$  months, it is important to note that 33% of the children in the study acquired it between 13 and 17 months, and near 12% at 18 months or more. These results approach Robinson's (1991) who noted a late acquisition of independent walking, after the age of 18 months in 22% of the children of his cohort.

For visual-motor integration, measured by the *VMI* or the subtest of *Design Copying*, the proportion of children with performances below 1 SD varied between 32.9 and 36.3%. These results support the conclusions of Bradford and Dodd (1996). They affirmed that children with language disorders have a lower quotient in visual-motor tasks than their normally developing peers. For perceptual-cognitive tasks, 26.7% of children performed under the normal limit for non-verbal tasks (memory, sequencing, visualisation, mental manipulation), and 33.3% for complex tasks (combined motor, sensory and cognitive skills). These results support Johnston (1991, 1999) who demonstrated the presence of cognitive difficulties in LI children.

Although the majority of children do not have tactile defensiveness based on the results obtained with the *TIP*, 20.5% experienced evident such a defensiveness. Similar results were reported in different preschool populations with other neurodevelopmental disabilities (Baranek and Berkson, 1994; Baranek, Foster and Berkson, 1997). In fact, these authors have observed tactile defensiveness in 3 to 30% of their samples.

Thus, the global developmental profile of the current cohort seems to share the same characteristics described in studies reported recently in the literature. The utilisation of different standardized tests contributed to a better description of the different associated developmental problems than what has been habitually proposed. All these results encouraged the questioning surrounding the specific character of language disorders.

#### Functioning profile considering type of language difficulties

The distribution according to the type of language difficulties was in favour of ER-LI accounting for 74.1% of the entire cohort. This ratio of three to one does not correspond to the one habitually described in literature. In fact, the DSM-IV (American Psychiatric Association (APA), 1994) mentions a higher prevalence of E-LI without specification of real proportion. It is important to consider the possibility of a selection bias related to the intervention program that intended to reach the children with the most urgent rehabilitation needs.

Concerning the over-representation of boys in the cohort, it appears to be more important in the ER-LI group. In the E-LI group, distribution according to sex is almost equivalent. It is usually accepted that LI is more frequent in boys (APA, 1994; Chevrie-Muller and Narbona, 2000). The proportion of positive familial history of LI was comparable for the two groups. These results suggest that the type of LI is independent of a familial history. However, a more exhaustive evaluation of the parents and siblings could have revealed different ratios. Thus, these results have to be considered with parsimony.

A significantly higher proportion of bilingualism in family is observed in the ER-LI group (21.7% in comparison with 4.8% in the E-LI group). These results can be explained in part by those of Paradis, Crago, Genesee and Rice in 2003. In their study, the SLI bilingual French-English children did not exhibit more significant deficit in the use of grammatical morphology than their monolingual peers. So, the hypothesis that bilingualism may interfere mainly in comprehension instead of expression can be proposed. However, this hypothesis has to be confirmed because at this moment it is impossible to infer results with a bilingual population who use other languages than English in complementarity to French, which constituted the case for the majority of the 14 bilingual children in the present study.

Otherwise, no significant differences were observed between the two groups in regards to adverse pre- or perinatal events. However, a higher proportion of positive history of adverse events was observed in the ER-LI group (23.6% in comparison with 15.0% in the E-LI group). No statistically significant inter-group differences were found with regards to gestational age and birthweight. However, while there was no preterm children in the E-LI group, 20.4% children of the ER-LI group were born before 38 weeks ( $p=0.025$ ).

While the two groups were different on certain variables with regards mainly to their perinatal history and familial context, none of the differences noticed were statistically significant, except for bilingualism and prematurity which occurred more frequently in the ER-LI group.

Concerning the developmental profile, ER-LI children showed a lower performance on all the domains. Similar results were reported by Silva, Williams and McGee in 1987. They observed lower performances on intelligence, reading and behaviour tests at the ages of 7, 9 and 11 years in children identified at 3 years-old as having verbal comprehension problems or a general language delay in comparison to their peers who presented isolated verbal expression problems.

At the neurological exam, only the ER-LI children presented microcephalia in a proportion of 10.3%. No significant difference was observed for the presence of a squamous ridge. A higher incidence of hypertonia and the presence of bilateral stretch in this same group support the hypothesis of a higher prevalence of neurological signs in the ER-LI group. The preponderant presence of bilateral stretches in this group (18.2% vs 5.3% in the E-LI group) can contribute to the explanation of the different types of LI.

On the sensory integration test, ER-LI children obtained more frequently a score under the deficient or at risk cut off on each subtest of the *DeGangi-Berk Test of Sensory Integration*. In general, children with expressive LI did not present sensory integration difficulty. However, a large proportion of these children (40.0%) presented a performance considered at risk on the bilateral integration subtest.

The concomitant use of the *Movement ABC* on a subgroup of subjects permitted a better understanding of the observed differences. The same trends were generally found with lower performance for the ER-LI children. The most important differences were found on the ball and balance tasks. These performances could be explained by the bilateral integration difficulties and the poor postural control already confirmed by the *DeGangi-Berk Test* results. Berk and DeGangi (1983), and more recently Bundy, Lane and Murray (2002) have underlined the importance of sensory integration for the quality of gross and fine motor activities, more specifically for balance, coordination, and visual-spatial integration tasks. These results may contribute to the explanation of the significant differences found on the *VMI*. Only 5.0% of children with E-LI had a performance below 1 SD as opposed to 42.4% in the ER-LI group. However, on the *Design Copying* subtest, the inter-group differences are less important and not statistically significant. This difference between the performances on these two tests could be explained by the greater complexity of the *Design Copying* instructions in comparison to the *VMI*. Also, the necessary knowledge for the realisation of the test is less consolidated in the

*SCSIT* who can be administered from the age of four years in comparison to the *Beery* who begins at three years.

For the perceptual-cognitive performances measured by the *MAP* on a subgroup of subjects, more children of the ER-LI group presented performance below the normal limit for non-verbal and complex tasks. Significant differences were found only for the complex tasks. Plante et al. (2001) have already described deficits on non-verbal tasks in SLI adults without distinction for the type of language difficulties. Two hypotheses can be proposed to explain that ER-LI group presented more problems on perceptual-cognitive tasks. First, the higher comprehension difficulties for ER-LI children can be at the origin of these differences. Second, ER-LI can be associated with higher conceptualisation and abstraction problems which involve right hemisphere, the language hemisphere, like Plante et al. (2001), have proposed. This latter hypothesis would be more plausible considering that the evaluation protocol used in the current study includes different kinds of tests requesting different levels of complexity in understanding. Moreover, many of them allow demonstrations or trials prior to execution of the task. The coherence between the results obtained on the different tests support the second hypothesis.

Finally, concerning tactile defensiveness, the results did not show significant differences between the two groups, although a slightly higher proportion was found in the ER-LI group.

Based on these results, the developmental profiles of the two groups can be distinguished on many points. Children of the ER-LI group are more dysfunctional in spheres of development other than language, which confirms the first hypothesis. Also, children with ER-LI show a higher prevalence of minor neurological signs. This observation, added to a slightly higher incidence of perinatal difficulties, support the hypothesis that ER-LI could be more related to a neurological aetiology while E-LI could be more related to a genetic aetiology.

Despite the fact that this explorative study permitted the emergence of new hypotheses, certain limits can be identified. First, the distinction of E-LI and ER-LI should have been done on more standardized criteria. However, the functional distinction observed between the two groups can demonstrate that the initial categorization of LI by competent SLPs has allowed a good homogeneity within each group. Second, the recruitment based on the capacity of the child to participate in a group intervention program can contribute to the exclusion of the more severe cases with probably different developmental profiles. Finally, the limited sample size of 81 children could seem to be a limit to external validity, but actually constitute an improvement in comparison to the majority of the previous studies with an average sample size smaller than 50 children.

## **Conclusion**

Language impairment constitutes the first alarm sign for intervention. However, the frequent comorbidity of neuromotor, perceptual-cognitive and sensory deficits puts an additional burden on the development of these children and should be diagnosed as early as possible. This study constituted a preliminary but necessary step for the measure of intervention efficacy. The analysis of the efficacy should be performed according to the different developmental profiles for a better understanding of the changes observed and eventually for a better definition of intervention programs offered to LI children and their families.

**Table I : Socio-demographic and perinatal characteristics of subjects according to the type of language difficulties**

Parameters	Language difficulties			p-value
	Total	Expressive	Expressive-receptive	
	% (n) (n=81)	% (n) (n=21)	% (n) (n=60)	
<b>Gender (male)</b>	56.8 (46)	47.6 (10)	60.0 (36)	0.324
<b>Positive family history of language difficulties (n=74)</b>	28.4 (21)	28.6 (6/21)	28.3 (15/53)	0.982
<b>Adverse pre- or perinatal events (n=75)</b>	21.3 (16)	15.0 (3/20)	23.6 (13/55)	0.419
<b>Bilingualism</b>	17.3 (14)	4.8 (1)	21.7 (13)	0.078
	Mean $\pm$ SD (n)	Mean $\pm$ SD (n)	Mean $\pm$ SD (n)	p-value
<b>Gestational age (weeks)</b>	38.9 $\pm$ 2.1	39.4 $\pm$ 1.0	38.7 $\pm$ 2.4	0.215
<b>&lt; 38 weeks % (n=75)</b>	14.7 % (75)	- (21)	20.4% (54)	0,025
<b>Birthweight (g) (n=70)</b>	3161 $\pm$ 783 (70)	3295 $\pm$ 627 (19)	3112 $\pm$ 834 (51)	0.387
<b>Age at the exam (years) (n=81)</b>	4.6 $\pm$ 0.4 (81)	4.5 $\pm$ 0.4 (21)	4.6 $\pm$ 0.4 (60)	0.755

Table II : Neuromotor profile according to the type of language difficulties

Parameters	Language difficulties			p-value
	Total	Expressive	Expressive-receptive	
	% (n) (n=81)	% (n) 25.9 (n=21)	% (n) 74.1 (n=60)	
<b>Categorization of neurological / cranial signs</b>				
Infra CP	18.5 (15)	19.0 (4)	18.3 (11)	0.741
Triad	9.9 (8)	14.3 (3)	8.3 (5)	
Isolated Signs	32.1 (26)	23.8 (5)	35.0 (21)	
Normal	39.5 (32)	42.9 (9)	38.3 (23)	
<b>Microcephaly (&lt; 2 SD)</b>				
Presence	8.3 (4)	0.0 (0)	10.3 (4)	0.279
Absence	91.7(77)	100.0 (21)	89.7 (56)	
<b>Squamous Ridges</b>				
Presence	43.2 (32)	42.1 (8)	43.6 (24)	0.908
Absence	56.8 (49)	57.9 (13)	56.4 (36)	
<b>Muscle Tone</b>				
Hypotonic	24.7 (20)	28.6 (6)	23.3 (14)	0.459
Hypertonic	12.3 (10)	4.8 (1)	15.0 (9)	
<b>Stretch Reflex</b>				
Bilateral	14.9 (11)	5.3 (1)	18.2 (10)	0.086
Right	6.8 (5)	10.5 (2)	5.5 (3)	
Left	12.2 (9)	26.3 (5)	7.3 (4)	
<b>DeGangi-Berk Test</b>				
Postural Control				
Deficient or At Risk	25.0 (19)	10.0 (2)	30.4 (17)	0.071
Bilateral Integration				
Deficient	29.9 (23)	5.0 (1)	38.6 (22)	0,013
At Risk	24.6 (19)	40.0 (8)	19.3 (11)	
Global Score				
Deficient or At Risk	14.5 (11)	0.0 (0)	19.6 (11)	0.032
<b>Movement ABC (n=50)</b>				
Manual Dexterity				
Deficient	18.4 (9)	0.0 (0)	23.1 (9)	0.224
At Risk	28.6 (14)	30.0 (3)	28.2 (11)	
Balls Skills				
Deficient or At Risk	34.7 (17)	10.0 (1)	41.0 (16)	0.066
Balance Tasks				
Deficient or At Risk	55.1 (27)	30.0 (3)	61.5 (24)	0.074
Global Score				
Deficient or At Risk	61.2 (30)	50.0 (5)	64.1 (25)	0.414
	<b>Mean ± SD</b>	<b>Mean ± SD</b>	<b>Mean ± SD</b>	<b>p-value</b>
	<b>(n)</b>	<b>(n)</b>	<b>(n)</b>	
<b>Age of independent walking (months) (n=79)</b>	13.7 ± 3.1 (79)	13.3 ± 2.8 (20)	13.8 ± 3.2 (59)	0.522

**Table III : Perceptual-cognitive and sensory characteristics according to the type of language difficulties**

Parameters	Language difficulties			p-value
	Total	Expressive	Expressive- receptive	
	% (n) (n=81)	% (n) 25.9 (n=21)	% (n) 74.1 (n=60)	
<b>Visual-Motor Integration Test of Beery</b>				0.002
Difficulty (< 1SD)	32.9 (26)	5.0 (1)	42.4 (25)	
<b>Design Copying of SCSIT</b>				0.394
Difficulty (< 1SD)	36.3 (29)	28.6 (6)	39.0 (23)	
<b>Miller Assessment for Preschoolers (n=50)</b>				
Non-Verbal Task				
Deficient or At Risk	26.7 (12)	10.0 (1)	31.4 (11)	0.177
Complex Task				
Deficient or At Risk	33.3 (15)	10.0 (1)	40.0 (14)	0.076
<b>Touch Inventory for Preschoolers</b>				
Presence of Defense	20.5 (16)	14.3 (3)	22.8 (13)	0.408

## References

American Psychiatric Association, (1994). **Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders**. Washington : APA.

Amiel-Tison, C. and Gosselin, J. (1998). **Développement neurologique de la naissance à 6 ans : Manuel et grille d'évaluation**. Montréal, Services des Publications de l'Hôpital Sainte-Justine.

Amiel-Tison, C., Gosselin, J. and Infante-Rivard, C. (2002). **Head Growth and Cranial Assessment as Part of the Neurological Examination in Infancy**. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 44: 643-8.

Aram, D., Ekelman, B. and Nation, J. (1984). **Preschoolers with language disorders : 10 years later**. *Journal of Speech and Hearing Research*, 27, 232-244.

Ayres, A.J. (1989). **Sensory Integration and Praxis Test. Manual**. California : Western Psychological Services.

Ayres, A.J. (1972). **Southern California Sensory Integration Tests. Manual**. California : Western Psychological Services.

Baranek, G.T. and Berkson, G. (1994). **Tactile Defensiveness in Children with Developmental Disabilities: Responsiveness and Habituation**. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 24, 457-471.

Baranek, G.T., Foster, L.G. and Berkson, G. (1997). **Tactile Defensiveness and Stereotyped Behavior**. *American Journal of Occupational Therapy*, 51(2), 91-95.

Barnett, A.L. and Henderson, S.E. (1998). **An Annotated Bibliography of Studies using the TOMI / Movement ABC : 1984-1996**. London : The Psychological Corporation.

Berk, R.A. and DeGangi, G.A. (1983). **DeGangi-Berk Test of Sensory Integration : Manual**. Los Angeles : Western Psychological Services.

Beery, K.E. (1997). **The Beery-Buktenica Developmental Test of Visual-Motor Integration : Administration, scoring and Teaching Manual**. (4<sup>th</sup> eds). New York : Modern Curriculum Press.

Bishop, D.V.M. (2002). **Motor Immaturity and Specific Speech and Language Impairment : Evidence for a Common Genetic Basis**. *American Journal of Medical Genetics*, 114, 56-63.

Bishop, D.V.M. (1997). **Pre- and Perinatal Hazards and Family Background in Children with Specific Language Impairments : A Study of Twins.** *Brain and Language*, 56, 1-26.

Bishop, D.V.M. and Edmundson, A. (1987). **Specific Language Impairment as a Maturation Lag : Evidence from Longitudinal Data on Language and Motor Development.** *Developmental Medicine and Child Neurology*, 29 (4), 442-459.

Bradford, A. and Dodd, B. (1996). **Do all speech-disordered children have motor deficits ?** *Clinical Linguistics & Phonetics*, 10 (2), 77-101.

Bundy, A.C., Lane, S.J. and Murray, E.A. (2002). **Sensory Integration Theory and Practice (2<sup>th</sup> Eds).** Philadelphia : F.A. Davis Compagny.

Cermak, S.A. and Murray, E.A. (1990). **The Validity of the Constructional Subtests of the Sensory Integration and Praxis Test.** *The American Journal of Occupational Therapy*, 45, 539-543.

Cermak, S.A., Ward, E.A. and Ward, L.M. (1986). **The Relationship Between Articulation Disorders and Motor Coordination in Children.** *American Journal of Occupational Therapy*, 40 (8), 546-550.

Chevrie-Muller, C. and Narbona, J. (2000). **Le langage de l'enfant : aspects normaux et pathologiques (2<sup>e</sup> ed.).** Paris : Masson.

Croce, R.V., Horvat, M. and McCarthy, E. (2001). **Reliability and Concurrent validity of the Movement assessment Battery for Children.** *Perceptual and Motor Skills*, 93, 275-280.

Daniels, L.E. and Bressler, S. (1989). **The Miller Assessment for Preschoolers : Clinical Use with Children with Developmental Delays.** *The American Journal of Occupational Therapy*, 44 (1), 48-53.

DeGangi, G.A. and Berk, R.A. (1983). **Psychometric Analysis of the Test of Sensory Integration.** *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics*, 3 (2), 43-60.

Deonna, T. (1999). **Les dysphasies de développement.** *Archives de Pédiatrie*, 6 suppl. 2, 383-386.

Estil, L.B. and Whiting, H.T.A. (2002). **The Validity of the Inter- and/or Intra-hemispheric Deficit Hypothesis as an Explanation of the Co-occurrence of Motor and Language Impairments.** *Experimental Brain Research*, 143, 126-129.

Fabbro, F., Libera, A. and Tavano, A. (2002). **A Callosal Transfer Deficit in Children with Developmental Language Disorder.** *Neuropsychologia*, 40(9), 1541-1546.

Fernell, E., Norrelgen, F., Bozkurt, I., Hellberg, G. and Löwing, K. (2002). **Developmental profiles and auditory perception in 25 children attending special preschools for language-impaired children.** *Acta Paediatr*, 91, 1108-1115.

Gadais, P., Pouliot, J., Poulin, M.-E., Cuadra, M.A. and Trinh, P.B. (2000). **Taxonomie des dysphasies.** *Fréquences*. 12 (2), 17-21.

Gosselin, J., Amiel-Tison, C., Infante-Rivard, C., Fournon, C. and Fournon, J.C. (2002). **Minor neurological signs and developmental performance in high risk children at preschool age.** *Developmental Medicine and Child Neurology*, 44, 323-328.

Henderson, S.E. and Sugden, D.A. (1992). **Movement Assessment Battery for Children. Manual.** London : The Psychological Corporation.

Hill, E.L. (2001). **Non-specific nature of specific language impairment : a review of the literature with regard to concomitant motor impairments.** *International Journal of Language and Communication Disorders*, 36 (2), 149-171.

Johnston, J.R. (1999). **Cognitive Deficits in Specific Language Impairment : Decision In Spite of Uncertainty.** *Revue d'orthophonie et d'audiologie*, 23 (4), 165-172.

Johnson, D.J. (1993). **Language Disorders.** *Learning Disabilities*, 2(2), 233-247.

Johnston, J. (1991). **The Continuing Relevance of Cause : A Reply to Leonard's : Specific Language Impairment as a Clinical Category.** *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 22, 75-79.

Johnson, C.J., Beitchman, J.H., Young, A., Escobar, M., Atkinson, L., Wilson, B., Brownlie, E.B., Douglas, L., Taback, N., Lam, I. and Wang, M. (1999). **Fourteen-Year Follow-Up of Children With and Without Speech/Language Impairments : Speech/Language Stability and Outcomes.** *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 42, 744-760.

Johnson, R.B., Stark, R.E., Mellits, D. and Tallal, P. (1981). **Neurological status of language-impaired and normal children.** *Annals of Neurology*, 10, 159-163.

Miller, L.J. (1988a). **Miller assessment for Preschoolers. Manual.** London : The Psychological Corporation.

Miller, L.J. (1988b). **Longitudinal Validity of the Miller Assessment for Preschoolers : Study II.** *Perceptual and Motor Skills*, 66, 811-814.

Ors, M. (2002). **Time to Drop « Specific » in « Specific Language Impairment ».** *Acta Paediatr*, 91, 1025-1026.

Owen, S.E. and McKinlay, I.A. (1997). **Motor difficulties in children with developmental disorders of speech and language.** Child : care, health and development, 23 (4), 315-325.

Paradis, J., Crago, M., Genesee, F. and Rice, M. (2003). **French-English Bilingual Children with SLI : How do they Compare with their Monolingual Peers ?** Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 46(1), 113-127.

Parush, S., Winikur, M., Goldstand, S. and Miller, L.J. (2002). **Long-Term Predictive Validity of the Miller Assessment for Preschoolers.** Perceptual and Motor Skills, 94, 921-926.

Plante, E., Boliek, C., Mahendra, N, Story, J. and Glaspey, K. (2001). **Right Hemisphere Contribution to Developmental Language Disorder : Neuroanatomical and Behavioral Evidence.** Journal of Communication Disorder, 34(5), 415-436.

Powell, R.P. and Bishop, D.V.M. (1992). **Clumsiness and Perceptual Problems in Children with Specific Language Impairment.** Developmental Medicine and Child Neurology, 34, 755-765.

Preis, S., Engelbrecht, V., Huang, Y. and Steinmetz, H. (1998). **Focal Grey Matter Heterotopias in Monozygotic Twins with Developmental Language Disorder.** European Journal of Pediatric, 157(10), 849-852.

Robinson, R.J. (1991). **Causes and Associations of Severe and Persistent Specific Speech and Language Disorders in Children.** Developmental Medicine and Child Neurology, 33, 943-962.

Robinson, R.J. (1987). **The Causes of Language Disorder : Introduction and Overview.** In Proceeding of the First International Symposium of Specific Speech and Language Disorders in Children. Reading, England. London : AFASIC.

Royeen, C.B. (1988). **Review of the DeGangi-Berk Test of Sensory Integration.** Physical and Occupational Therapy in Pediatrics, 8, (2/3), 71-75.

Royeen, C.B. (1987). **TIP – Touch Inventory for Preschoolers : A Pilot Study.** Physical & Occupational Therapy in Pediatrics, 7 (1), 29-40.

Silva, P.A., Williams, S. and McGee, R. (1987). **A Longitudinal Study of Children with Developmental Language Delay at Age Three : Later Intelligence, Reading and Behavior Problems.** Developmental Medicine and Child Neurology, 29(5), 630-640.

Sommers, R.K. (1988). **Prediction of fine motor skills of children having language and speech disorders.** Perceptual and Motor Skills, 67, 63-72.

Shulman, L.H., Sala, D.A., Chu, M.L.Y., McCaul, P.R. and Sandler, B.J. (1997). **Developmental implications of idiopathic toe walking.** Journal of Pediatrics, 130, 541-546.

Tallal, P. and Benasich, A.A. (2002). **Developmental Language Learning Impairments.** Development and Psychopathology, 14, 559-579.

Thomas, L. and Hacker, B. (1987). Chapter 2 : Test Reviews. **A Therapist's Guide to Pediatric Assessment.** Little Brown & Compagny. Boston, Toronto. pp.69-214.

Trauner, D., Wulfeck, B., Tallal, P. and Hesselink, J. (2000). **Neurological and MRI profiles of children with developmental language impairment.** Developmental Medecine and Child Neurology, 42, 470-475.

Tomblin, J.B., Smith, E. and Zhang, X. (1997). **Epidemiology of Specific Language Impairment : Prenatal and Perinatal Risk Factors.** Journal of Communication Disorders, 30, 325-344.

Viholainen, H., Ahonen, T., Cantell, M., Lyytinen, P. and Lyytinen, H. (2002). **Developmental of early motor skills and language in children at risk for familial dyslexia.** Developmental Medecine and Child Neurology, 44, 761-769.

Westerlund, M., Bergkvist, L., Lagerberg, D. and Sundelin, C. (2002). **Comorbidity in Children with Severe Developmental Language Disability.** Acta Paediatr, 91, 529-534.

## 5. DISCUSSION

Les résultats obtenus permettent de confirmer certaines hypothèses initiales et de proposer de nouvelles pistes d'exploration. Dans un premier temps, les caractéristiques des sujets et le rendement aux différents tests ont été analysés pour l'ensemble de la cohorte sans distinction pour le type de problème langagier. Cette approche a été utilisée puisqu'elle est souvent celle retenue dans la littérature. Par la suite, les différents résultats ont été analysés en fonction du type de problème langagier afin d'étudier les distinctions dans le profil de fonctionnement des deux groupes appréciés.

### 5.1 Caractéristiques communes

Dans son ensemble, la cohorte évaluée présente des caractéristiques se rapprochant sensiblement de celles décrites dans plusieurs autres études portant sur les problèmes de langage. Quoique faible, une sur-représentation de garçons est observée, sur-représentation notée par plusieurs auteurs et ce, non seulement pour les problèmes langagiers, mais pour la grande majorité des troubles de développement. Par ailleurs, la proportion d'enfants présentant une histoire familiale positive, soit 28,4%, se rapproche de celle rapportée par Tallal et Benasich en 2002. Ces derniers mentionnent qu'entre 28 et 63% des enfants présentant des difficultés langagières ont au moins un membre de la famille proche qui souffre ou a souffert d'un trouble du langage. Comme certaines données sont manquantes pour sept enfants de la cohorte actuelle en raison de cas d'adoption ou encore de placement en famille d'accueil, la proportion réelle peut être sous- ou sur-estimée.

En ce qui a trait aux facteurs de risque précoces, les difficultés langagières semblent être peu dépendantes de ceux-ci; seulement 21,3% des enfants de la cohorte ont été exposés à de tels risques initiaux. Ces résultats doivent être

interprétés avec prudence puisqu'ils ne font état que des problèmes mentionnés dans le dossier médical de l'enfant, problèmes souvent rapportés par les parents au moment de l'évaluation. L'analyse du dossier maternel, incluant l'histoire de la grossesse et le déroulement de l'accouchement, aurait sûrement aidé à mieux préciser les risques initiaux. De plus, il est important de tenir compte du fait que les nouveau-nés à risque de séquelles neurologiques sont habituellement suivis dans un autre programme au sein de l'hôpital et profitent d'une prise en charge individuelle et plus précoce. D'ailleurs, la durée de gestation moyenne de même que le poids moyen à la naissance confirment que très peu d'enfants à risque par leur histoire anté- ou périnatale font partie de la cohorte étudiée. En effet, seulement 14.7% (n=11, p=0,025) des sujets sont nés prématurément.

Ainsi, sur la base des données disponibles, il est impossible d'appuyer l'hypothèse émise par plusieurs auteurs quant à la contribution significative de certains événements pré- ou périnataux dans le développement éventuel de difficultés langagières durant l'enfance (Robinson, 1991; Johnson, 1993; Tallal et Benasich, 2002; Tomblin et al., 1997). De fait, les résultats actuels rejoignent plutôt l'opinion de Bishop (1997) pour qui ces différents facteurs de risque précoces ne constitueraient pas des facteurs étiologiques significatifs chez les enfants pour lesquels le trouble de langage est dominant.

Finalement, il est important de souligner la présence de 14 enfants exposés au bilinguisme dans leur famille. Ces enfants ont été maintenus dans la cohorte après discussion avec les orthophonistes qui ont pu confirmer la présence d'un problème langagier dépassant les difficultés associées à un contexte de bilinguisme. La nature des problèmes de ces enfants est toutefois difficile à confirmer dans le présent contexte. Des analyses complémentaires visant à démontrer l'interaction entre différentes caractéristiques de l'enfant n'ont pu permettre l'émergence de patrons d'association spécifiques entre ces dernières. De fait, aucune association significative n'a été trouvée entre les différentes

caractéristiques étudiées, sauf le poids à la naissance et la durée de gestation, association évidemment attendue.

En ce qui concerne les différentes fonctions évaluées, les résultats confirment la présence de problèmes associés chez un nombre non négligeable d'enfants présentant des problèmes de langage.

Dans un premier temps, certains signes neurologiques et crâniens mineurs ont été observés, de façon regroupée en triade ou encore isolée, chez 60,5% des enfants. Un périmètre crânien à moins de 2 DS a été noté chez 8,3% des enfants. Malheureusement, la courbe de croissance céphalique dans les deux premières années de vie n'a pu être tracée en l'absence des données initiales. Ainsi, l'information concernant la progression de la croissance, en termes de constance ou encore de chute par rapport à la courbe initiale, demeure manquante. L'interprétation des résultats s'en trouve donc limitée puisque le périmètre crânien peut demeurer dans les limites normales ( $\pm 2$  DS), mais avoir connu une inflexion dans la courbe. Cependant, la présence d'un chevauchement au niveau de la suture squameuse, observée chez 43,2% des enfants, pourrait refléter une chute dans la courbe de vélocité. De fait, un tel chevauchement a été proposé comme l'indice d'une croissance cérébrale insuffisante (Amiel-Tison, Gosselin et Infante-Rivard, 2002). Outre ce premier signe, des anomalies du tonus ont été notées chez 37,0% des enfants; près de 25% d'entre eux étaient hypotoniques. Une telle hypotonie a été fréquemment relevée dans la littérature (Cermak et al., 1986; Trauner et al., 2000). Pour leur part, les résultats obtenus pour le *stretch reflex* observé à la dorsiflexion rapide du pied viennent appuyer les conclusions de Gosselin et al. (2002). Ces derniers avaient démontré que la présence d'un *stretch* bilatérale était significativement reliée à un faible quotient de développement du langage. Dans la présente étude, 14,9% des enfants démontrent des réponses anormales bilatérales à la dorsiflexion rapide du pied. L'ensemble de ces résultats vient donc appuyer ceux de Cermak et al. (1986) à savoir que les enfants ayant des difficultés de langage présentent une incidence élevée de signes neurologiques associés.

Concernant les fonctions d'intégration sensorielle telles qu'évaluées à l'aide du *DeGangi-Berk Test of Sensory Integration*, lorsque le score global est considéré, une faible proportion (14,5%) d'enfants présente des difficultés suffisantes pour se situer dans la zone à risque ou celle franchement déficiente. Cependant, l'analyse par sous-tests permet la mise en évidence de problèmes au niveau du contrôle postural et de l'intégration bilatérale respectivement chez 25,0% et 54,5% des enfants. Il est à noter que le sous-test d'intégration bilatérale évalue principalement la qualité des croisements de ligne médiane ainsi que la coordination visuo-motrice. Lorsque cette dernière dimension est évaluée à l'aide de tests plus spécifiques tel que celui de Beery ou encore le sous-test de *Design Copying* inclus dans le *Southern California Sensory Integration Test*, la proportion d'enfants dont les performances se situent dans la zone de difficultés varie entre 32,9 et 36,3%. De tels résultats laissent croire que le sous-test d'intégration bilatérale du test de DeGangi-Berk couvre un éventail plus large d'habiletés que celles évaluées par ces deux derniers tests. L'ensemble de ces résultats vient appuyer les conclusions émises par Bradford et Dodd (1996). Ces derniers affirment que les enfants présentant un trouble de langage obtiendraient des quotients plus faibles dans les tâches visuo-motrices que les enfants se développant normalement.

Les résultats subséquents n'ont été obtenus que sur un sous-groupe de l'échantillon initial (50 des 81 sujets). Cependant, ils méritent une attention particulière puisqu'ils constituent un complément important aux mesures précédentes. L'utilisation du test *Movement ABC* a permis d'identifier un nombre beaucoup plus important d'enfants présentant des problèmes moteurs (61,2 %) que ne l'avait fait le *DeGangi-Berk Test of Sensory Integration* (14,5%). Plus précisément, selon le rendement aux sous-tests du *Movement ABC*, 47,0% des enfants avaient des difficultés au niveau de la dextérité manuelle, 34,7% au niveau des habiletés de balle et 55,1% au niveau des activités d'équilibre. De telles proportions correspondent davantage à celles retrouvées dans la méta-analyse de Hill (2001) et aux récents résultats de Fernell et al. (2002). Plus précisément, ces

données corroborent celles obtenues par Sommers (1988), Bradford et Dodd (1996) ainsi qu'Owen et McKinley (1997) pour la lenteur au niveau des tâches de motricité fine et celles de Hill (2001) et Powell et Bishop (1992) pour les difficultés d'équilibre.

En ce qui a trait à l'acquisition de la marche indépendante, malgré un âge moyen dans les limites normales, soit à  $13,7 \pm 3,1$  mois, il est important de souligner que près de 33% des enfants l'ont acquise entre 13 et 17 mois et près de 12% à 18 mois ou après. Ces résultats se rapprochent de ceux obtenus par Robinson (1991) qui avait noté une acquisition tardive de la marche, soit après l'âge de 18 mois, chez 22% des enfants de sa cohorte.

Finalement, aux tâches de nature perceptivo-cognitive, 26,7% des enfants performant sous la limite normale pour les tâches de nature non-verbale (mémoire, séquence, visualisation, manipulation mentale) et 33,3% pour les tâches complexes (combinaison des habiletés motrice, sensorielle et cognitive). Ces résultats corroborent ceux de Johnston qui a démontré la présence de difficultés cognitives chez les enfants présentant des problèmes langagiers (1991, 1999).

Bien que la majorité des enfants ne présentent pas de défense tactile selon les résultats obtenus au TIP, il n'en demeure pas moins que 20,5% éprouvent des défenses tactiles évidentes. De tels résultats, bien que jamais rapportés chez une population d'enfants d'âge préscolaire avec des problèmes de langage, rejoignent néanmoins ceux obtenus par Baranek et ses collègues auprès de diverses populations d'individus présentant des troubles de développement (Baranek et Berkson, 1994; Baranek et al., 1997). De fait, ces auteurs ont observé de telles défenses chez 3 à 30 % des individus de leur échantillon.

Ainsi, la cohorte, par son profil global de fonctionnement, semble partager les caractéristiques décrites dans d'autres études rapportées dans la littérature récente. L'utilisation d'un éventail d'outils contribue à une description plus détaillée

des différents domaines du développement que ce qui est habituellement proposé. Tous ces résultats encouragent la remise en question du caractère spécifique du trouble de langage. De fait, bien que l'ensemble de ces enfants ait été dépisté en premier lieu pour leurs problèmes de langage, il n'en demeure pas moins qu'ils présentent, pour la plupart, des incapacités significatives dans d'autres domaines.

### 5.2 Profil de fonctionnement selon le type de difficultés langagières

La distribution des types de problème langagier propose une proportion de difficultés de nature mixte nettement supérieure aux difficultés de nature uniquement expressive (74,1% vs 25,9%). Ce ratio de trois pour un ne correspond pas à celui habituellement rapporté dans la littérature. De fait, le DSM-IV (APA, 1994) fait mention d'une prévalence plus importante de troubles expressifs sans toutefois faire état des proportions réelles. La distribution observée doit cependant être interprétée avec précaution puisqu'un biais de sélection est possible étant donné le mode de recrutement des sujets qui dépend non seulement de la capacité de l'enfant à participer à une intervention de groupe, mais également de l'urgence de ces besoins.

En ce qui a trait à la sur-représentation des garçons notée dans la cohorte, elle apparaît plus importante dans le groupe ayant des difficultés d'ordre expressif-réceptif (groupe E-R) lorsque la nature des difficultés langagières est distinguée. La répartition des sexes pour le groupe d'enfants ayant des difficultés expressives (groupe E) est mieux balancée. Il est habituellement accepté que les problèmes langagiers affectent plus fréquemment les garçons (APA, 1994; Chevrie-Muller et Narbona, 2000). La proportion d'enfants présentant une histoire familiale positive de trouble de langage est, pour sa part, comparable dans les deux groupes. Ces résultats suggèrent que le type de problème langagier est indépendant de l'histoire familiale. Pour leur part, Choudhury et Benasich (2003) soutiennent qu'une histoire familiale positive est plus fréquente chez les garçons. Or, cette constatation n'est pas reproduite dans la cohorte étudiée puisque le groupe E-R, incluant le plus

grand nombre de garçons, ne présente pas une plus forte proportion d'histoire familiale positive.

En ce qui concerne le bilinguisme dans la famille, on remarque une plus grande proportion chez les enfants du groupe E-R et ce, de façon significative : 21,7% en comparaison à 4,8% dans le groupe E. Ces résultats peuvent être expliqués en partie par ceux obtenus par Paradis, Crago, Genesee et Rice en 2003. Selon cette étude, les enfants TSL bilingues français-anglais ne présentent pas de différences significatives au niveau de la morphologie grammaticale en comparaison avec leurs pairs TSL unilingues. Donc, l'hypothèse que le bilinguisme interférerait majoritairement au niveau de la compréhension plutôt qu'au niveau expressif pourrait être avancée. Cependant, cette hypothèse reste à être vérifiée puisqu'il est impossible d'inférer ses résultats auprès de populations bilingues qui utilisent d'autres langues que l'anglais en complémentarité au français, ce qui est le cas de la majorité des 14 enfants bilingues de la présente étude.

Par ailleurs, aucune différence significative n'est observée chez les deux groupes d'enfants en ce qui concerne l'histoire de facteurs de risque précoces. Néanmoins, une plus grande proportion d'histoire positive est observée chez le groupe E-R (23,6% en comparaison avec 15,0% pour le groupe E). Cet aspect est habituellement très peu documenté dans les articles recensés. Cependant, il est accepté d'emblée que les enfants ayant connu une période périnatale perturbée, particulièrement liée à une très grande prématurité et/ou un très faible poids à la naissance, sont plus à risque de troubles de langage (Cole, Binney, Casey, Fiascone, Hagadorn et Kim, 2002). D'ailleurs, l'analyse des différences intergroupes quant à la durée de gestation et le poids à la naissance permet de noter de légères différences bien que non significatives, en faveur du groupe E. Effectivement, 11 enfants sont nés avant 38 semaines de gestation dans le groupe E-R alors que tous les enfants du groupe E sont nés à terme ( $p=0,025$ ). Ainsi, bien que les deux groupes se distinguent sur certaines variables liées davantage à

leur histoire périnatale et à leur contexte familial, aucune des différences notées ne sont statistiquement significative, à l'exception du bilinguisme plus fréquent et de la prématurité dans le groupe E-R.

Concernant le bilan neuropsychique, les enfants du groupe E-R ont tendance à présenter un rendement inférieur pour tous les paramètres à l'étude. Des résultats similaires ont été rapportés par Silva et ses collaborateurs en 1987. Ces derniers ont observé des rendements inférieurs aux tests d'intelligence, de lecture et de comportement à l'âge de 7, 9 et 11 ans chez des enfants dépistés à l'âge de 3 ans pour des problèmes de compréhension verbale et des problèmes mixtes de langage en comparaison à leurs pairs qui présentaient des problèmes d'expression verbale.

À l'examen neurologique, seuls les enfants du groupe E-R présentent des microcéphalies selon une proportion de 10,3%. Par contre, aucune différence significative n'est observée en ce qui concerne la présence d'un chevauchement des sutures squameuses. Tel que mentionné précédemment, l'interprétation de ces résultats doit demeurer prudente en l'absence des courbes de croissance céphaliques qui auraient dû être tracées pour les deux premières années de vie. Néanmoins, la présence de microcéphalies réelles (sous -2DS) doit être gardée en mémoire et mise en relation avec d'autres paramètres. D'ailleurs, la plus forte incidence de signes d'hypertonie et de *stretches* bilatéraux dans le groupe E-R vient appuyer l'hypothèse d'une plus forte prévalence de séquelles neurologiques franches dans ce groupe. Gosselin et ses collaborateurs (2002) avaient déjà démontré un plus faible rendement des enfants présentant des réponses anormales bilatérales aux échelles de langage du test de développement de Griffiths. Ces différences étaient maintenues à l'âge scolaire lorsque les enfants étaient réévalués à l'aide des échelles du WISC-III (Gosselin et Amiel-Tison, 2004).

Aux tests d'intégration sensorielle, les enfants du groupe E-R se situent plus fréquemment dans la zone à risque ou de déficience pour chacune des échelles incluses dans le *DeGangi-Berk Test of Sensory Integration*. De façon générale, les enfants qui présentent des difficultés d'ordre uniquement expressif n'auraient pas de trouble flagrant d'intégration sensorielle sur la base des résultats obtenus au test de DeGangi-Berk. La grande majorité de ces enfants démontreraient un contrôle postural se situant dans la normale pour les enfants du même âge. Par contre, au niveau de l'intégration bilatérale, une grande proportion (40,0%) se rangerait dans la catégorie «à risque». Les tendances observées vont donc dans le même sens que celles déjà décrites pour l'examen neurologique. Cependant, l'absence d'études suivant les mêmes regroupements limite les comparaisons.

L'utilisation parallèle du test *Movement ABC* sur un sous-groupe de la cohorte initiale permet de mieux saisir les différences observées et d'apporter certaines nuances aux premières interprétations. Les mêmes tendances sont généralement retrouvées avec des performances moindres pour les enfants du groupe E-R. Les différences les plus importantes se situent au niveau des habiletés de balle et des tâches d'équilibre. Ces pauvres performances pourraient être expliquées par les difficultés d'intégration sensorielle représentées par les difficultés d'intégration bilatérale et le faible contrôle postural déjà mis en évidence au test de DeGangi-Berk. En effet, Berk et DeGangi (1983), et plus récemment Bundy et al. (2002) ont souligné que l'intégration sensorielle, fortement sous l'influence du système vestibulaire, était déterminante dans la qualité des habiletés de motricité fine et globale, plus précisément dans des tâches d'équilibre, de coordination et d'intégration visuo-spatiale. Elles soutiennent également un rôle certain de cette intégration sensorielle dans l'explication des difficultés langagières. Suivant ce même raisonnement, il devient plus facile de comprendre les différences statistiquement significatives retrouvées aux épreuves d'intégration visuo-motrice évaluées au test de Beery. Seulement 5,0% des enfants ayant un problème de langage d'ordre expressif uniquement se situent à au moins -1 DS alors que 42,4% des enfants du groupe E-R se classent sous ce même seuil. Par contre, au test de

*Design Copying* du *SCSIT*, les écarts dans les différences intergroupes sont moins grands et statistiquement non significatifs. Cette différence dans le rendement aux deux tests peut s'expliquer en partie par la complexité des consignes du *Design Copying* en comparaison de celles du test de Beery. Notons que le *SCSIT* s'administre à compter de l'âge de quatre ans et le Beery à compter de trois ans. Les acquis nécessaires à la réalisation du test sont donc possiblement moins bien consolidés dans le cas du sous-test du *SCSIT*.

Du point de vue des performances perceptivo-cognitives, mesurées sur un sous-échantillon à l'aide de deux sous-tests du *MAP*, plus d'enfants du groupe E-R ont des performances se situant sous la limite normale tant pour les tâches de nature non-verbale que pour les tâches complexes. Les différences ne sont toutefois significatives que pour ce dernier type de tâches. Plante et al (2001) ont déjà décrit des déficits dans les tâches non-verbales chez des individus présentant un TSL à l'âge adulte, sans distinction pour la nature du trouble de langage. Les présents résultats qui permettent de distinguer les groupes E et E-R et de situer les problèmes davantage dans le groupe E-R ajoutent aux connaissances. Deux hypothèses pourraient être proposées pour expliquer ces différences. D'une part, les difficultés de compréhension plus grandes des enfants du groupe E-R pourraient être à l'origine des différences observées. D'autre part, les difficultés langagières de type mixte pourraient être associées à des difficultés de conceptualisation et d'abstraction plus grandes. Plusieurs équipes de recherche dont celle de Plante et al. (2001) ont suggéré une implication de l'hémisphère droit dans l'expression des difficultés associées aux problèmes de langage. Nos résultats semblent appuyer cette seconde hypothèse : le protocole d'évaluation comportait divers types d'évaluation avec et sans démonstration ou essai préalablement à l'exécution de la tâche. Ainsi la complexité des consignes était très variable d'une mesure à une autre. Or, les résultats à la grande majorité des tests sont cohérents et au détriment du groupe ER.

Finalement, en ce qui concerne les défenses sensorielles déjà documentées chez plusieurs populations d'enfants présentant des troubles de développement (Baranek et Berkson, 1994; Baranek et al., 1997; Wilbarger et Murnan-Stackhouse, 1998), les résultats de la présente étude n'ont pas pu permettre la mise en évidence de différences significatives entre les deux groupes malgré une plus forte proportion constatée dans le groupe E-R.

À la lumière des résultats, les profils de fonctionnement neuropsychique des deux sous-groupes se distinguent sur plusieurs points. Les enfants du groupe E-R sont franchement plus dysfonctionnels dans les sphères de développement autres que le langage. Ainsi la première hypothèse, prévoyant davantage de problèmes fonctionnels dans le groupe mixte, a été confirmée. Le chevauchement des composantes évaluées par les différents tests constituant la batterie administrée ainsi que la cohérence entre les résultats de ces tests appuient la validité des résultats obtenus. Par ailleurs, bien que la seconde hypothèse portant sur l'étiologie des problèmes langagiers distincte pour les deux groupes n'ait pu être confirmée statistiquement, il n'en demeure pas moins que le groupe E-R présente une plus forte prévalence de signes neurologiques mineurs. Cette constatation, jumelée avec une plus grande incidence de difficultés périnatales, supporte l'hypothèse à l'effet que les difficultés mixtes de langage pourraient être davantage liées à une atteinte neurologique lésionnelle alors que les difficultés langagières d'ordre expressif pourraient être davantage liées à des causes génétiques.

Bien que cette étude de nature exploratoire permette l'émergence de nouvelles hypothèses, elle possède des limites certaines qui doivent encourager la prudence dans l'interprétation des résultats. Premièrement, l'utilisation de critères standardisés pour distinguer les troubles de langage selon leur nature expressive ou mixte serait des plus souhaitable. Cependant, le contexte francophone, qui plus est québécois, limite l'utilisation de mesures dont les normes ont été établies auprès d'autres populations. Les distinctions fonctionnelles retrouvées entre les groupes laissent néanmoins croire que la catégorisation initiale des problèmes de

langage par des orthophonistes compétentes et expérimentées a permis une certaine homogénéité à l'intérieur de chaque sous-groupe. Deuxièmement, la méthode même de recrutement établie sur des critères de réadaptation a pu entraîner l'exclusion de cas sévères dont le profil fonctionnel pourrait s'avérer fort différent. Par contre, l'inclusion de tels cas aurait pu entraîner des difficultés substantielles dans l'administration de tests standardisés visant à définir le profil neuropsychique. Troisièmement, l'effectif limité à 81 enfants pourrait paraître une limite importante à la validité externe de l'étude. Cependant, sur cette base, la très grande majorité des études recensées pour les fins de cette recherche serait également à rejeter puisque les effectifs sont pour la plupart, inférieurs à 50 enfants.

## 6. CONCLUSION

Cette étude visait donc à préciser le profil de fonctionnement chez des enfants d'âge préscolaire ayant des problèmes de langage justifiant une intervention en réadaptation, tout en spécifiant l'étiologie des différents types de difficultés rencontrées. En premier lieu, les résultats des analyses pour l'ensemble de la cohorte remettent à nouveau en question la nomenclature des «Troubles Spécifiques du Langage». À la lueur des résultats obtenus, il apparaît évident que les enfants ayant des problèmes langagiers ont des difficultés neuropsychiques associées et ce, de façon distincte en fonction de la nature de l'atteinte langagière. Tant les sphères neuromotrice, perceptivo-cognitive et sensorielle semblent affectées, les deux premières l'étant de façon significative. Bien que les difficultés de langage constituent le premier signe d'alarme, la co-morbidité fréquente de difficultés de nature neuromotrice, perceptivo-cognitive et sensorielle ajoute aux incapacités de l'enfant et à la charge pour sa famille, elle favorise donc une prise en charge durant la période préscolaire. Il est important de rappeler que dans le contexte de cette étude, ces incapacités ont pu être mises en évidence dès l'âge de quatre ans, ce qui rend possible une telle prise en charge précoce.

Dans cette perspective, la présente étude constituait une étape préliminaire mais nécessaire à la mesure de l'efficacité des interventions offertes. Ainsi, l'analyse des effets devrait être effectuée en tenant compte des différents profils avec ou sans atteinte autre afin de mieux comprendre les changements observés et éventuellement définir plus judicieusement les programmes d'intervention. Les présents résultats doivent néanmoins être interprétés en considérant l'effectif restreint et le contexte de sélection des sujets au sein d'un groupe éligible pour un programme de stimulation.

## RÉFÉRENCES

American Psychiatric Association, (1994). **Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders**. Washington : APA.

Amiel-Tison, C. et Gosselin, J. (2004). **Démarche clinique en neurologie du développement**. Paris : Masson.

Amiel-Tison, C. et Gosselin, J. (1998). **Développement neurologique de la naissance à 6 ans : Manuel et grille d'évaluation**. Montréal, Services des Publications de l'Hôpital Sainte-Justine.

Amiel-Tison, C., Gosselin, J. et Infante-Rivard, C. (2002). **Head Growth and Cranial Assessment as Part of the Neurological Examination in Infancy**. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 44: 643-8.

Aram, D., Ekelman, B. et Nation, J. (1984). **Preschoolers with Language Disorders : 10 Years Later**. *Journal of Speech and Hearing Research*, 27, 232-244.

Association Québécoise pour les Enfants Audimuets (2001). **Toi moi aime**. Document inédit d'information destiné aux parents d'enfants dysphasiques. AQEA Montréal-Laval.

Ayres, A.J. (1989). **Sensory Integration and Praxis Test. Manual**. California : Western Psychological Services.

Ayres, A.J. (1972). **Southern California Sensory Integration Tests. Manual**. California : Western Psychological Services.

Banus, B.J. (1983). **The Miller Assessment for Preschoolers (MAP) : An Introduction and Review**. *The American Journal of Occupational Therapy*, 37 (5), 333-340.

Baranek, G.T. et Berkson, G. (1994). **Tactile Defensiveness in Children with Developmental Disabilities: Responsiveness and Habituation**. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 24, 457-471.

Baranek, G.T., Foster, L.G. et Berkson, G. (1997). **Tactile Defensiveness and Stereotyped Behavior**. *American Journal of Occupational Therapy*, 51(2), 91-95.

Barnett, A.L. et Henderson, S.E. (1998). **An Annotated Bibliography of Studies using the TOMI / Movement ABC : 1984-1996.** London : The Psychological Corporation.

Berk, R.A. et DeGangi, G.A. (1983). **DeGangi-Berk Test of Sensory Integration : Manual.** Los Angeles : Western Psychological Services.

Beery, K.E. (1997). **The Beery-Buktenica Developmental Test of Visual-Motor Integration : Administration, scoring and Teaching Manual.** (4<sup>th</sup> eds). New York : Modern Curriculum Press.

Bishop, D.V.M. (2002). **Motor Immaturity and Specific Speech and Language Impairment : Evidence for a Common Genetic Basis.** American Journal of Medical Genetics, 114, 56-63.

Bishop, D.V.M. (1997). **Pre- and Perinatal Hazards and Family Background in Children with Specific Language Impairments : A Study of Twins.** Brain and Language, 56, 1-26.

Bishop, D.V.M. et Edmundson, A. (1987). **Specific Language Impairment as a Maturational Lag : Evidence from Longitudinal Data on Language and Motor Development.** Developmental Medicine and Child Neurology. 29 (4), 442-459.

Bradford, A. et Dodd, B. (1996). **Do All Speech-Disordered Children have Motor Deficits ?** Clinical Linguistics & Phonetics, 10 (2), 77-101.

Bundy, A.C., Lane, S.J. et Murray, E.A. (2002). **Sensory Integration Theory and Practice (2<sup>th</sup> Eds).** Philadelphia : F.A. Davis Compagny.

Cermak, S.A. et Murray, E.A. (1990). **The Validity of the Constructional Subtests of the Sensory Integration and Praxis Test.** The American Journal of Occupational Therapy, 45, 539-543.

Cermak, S.A., Ward, E.A. et Ward, L.M. (1986). **The Relationship Between Articulation Disorders and Motor Coordination in Children.** American Journal of Occupational Therapy, 40 (8), 546-550.

Chevrie-Muller, C. et Narbona, J. (2000). **Le langage de l'enfant : aspects normaux et pathologiques (2<sup>e</sup> ed.).** Paris : Masson.

Choudhury, N. et Benasich, A.A. (2003). **A Family Aggregation Study : the Influence of Family History and Other Risk Factors on Language Development.** Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 46(2), 261-272.

Cohen, M.J., Hall, J. et Riccio, C.A. (1997). **Neuropsychological Profiles of Children Diagnosed as specific Language Impaired with and without Hyperlexia.** Archives of Clinical Neuropsychology, 12(3), 223-229.

Cole, C., Binney, G., Casey, P., Fiascone, J., Hagadorn, J et Kim, C. (2002) **Criteria for Determining Disability in Infants and Children : Low Birth Weight.** Evidence report/technology assessment No. 70 (Prepared by Tufts New England Medical Center-based Practice Center under contract No. 290-97-0019). AHRQ Publication No. 03-E010.: Rockville, MD : Agency for Healthcare Research and Quality.

Collaborative Linkage Study of Autism. (2001). **Incorporating Language Phenotypes Strengthens Evidence of Linkage to Autism.** American Journal of Medicine and Genetic, 105(8), 539-547.

Conti-Ramsden, G. et Botting, N. (1999). **Classification of Children with Specific Language Impairment : Longitudinal Considerations.** Journal of Speech, Language, and Hearing Research. 42, 1195-1204.

Conti-Ramsden, G., Crutchley, A. et Botting, N. (1997). **The Extent to Which Psychometric Tests Differentiate Subgroups of Children with SLI.** Journal of Speech, Language, and Hearing Research. 40, 765-777.

Crête, F. (2000). **Les critères d'identification de la dysphasie sévère, un outil fort intéressant !** Fréquences. 12 (2), 10-15.

Croce, R.V., Horvat, M. et McCarthy, E. (2001). **Reliability and Concurrent validity of the Movement assessment Battery for Children.** Perceptual and Motor Skills, 93, 275-280.

Daniels, L.E. et Bressler, S. (1989). **The Miller Assessment for Preschoolers : Clinical Use with Children with Developmental Delays.** The American Journal of Occupational Therapy, 44 (1), 48-53.

DeGangi, G.A. et Berk, R.A. (1983). **Psychometric Analysis of the Test of Sensory Integration.** Physical & Occupational Therapy in Pediatrics, 3 (2), 43-60.

Deonna, T. (1999). **Les dysphasies de développement.** Archives de Pédiatrie. 6 suppl. 2, 383-386.

Estil, L.B. et Whiting, H.T.A. (2002). **The Validity of the Inter- and/or Intra-hemispheric Deficit Hypothesis as an Explanation of the Co-occurrence of Motor and Language Impairments.** Experimental Brain Research, 143, 126-129.

Fabbro, F., Libera, A. et Tavano, A. (2002). **A Callosal Transfer Deficit in Children with Developmental Language Disorder.** *Neuropsychologia*, 40(9), 1541-1546.

Fernell, E., Norrelgen, F., Bozkurt, I., Hellberg, G. et Lö Wing, K. (2002). **Developmental Profiles and Auditory Perception in 25 Children Attending Special Preschools for Language-Impaired Children.** *Acta Paediatr*, 91, 1108-1115.

Franc, S. et Gérard, C.L. (1996). **Suivi longitudinal d'une population de sujets dysphasiques.** *A.N.A.E.* 37, 36-40.

Gadais, P., Pouliot, J., Poulin, M.-E., Cuadra, M.A. et Trinh, P.B. (2000). **Taxonomie des dysphasies.** *Fréquences*. 12 (2), 17-21.

Gosselin, J. et Amiel-Tison, C. (2004). **Évaluation de la fonction neuromotrice de la naissance à 6 ans. Catégorisation à 2 ans d'âge corrigé, corrélation avec le QI à 6 ans.** *Progrès en néonatalogie*. Paris.

Gosselin, J., Amiel-Tison, C., Infante-Rivard, C., Fouron, C. et Fouron, J.C. (2002). **Minor Neurological Signs and Developmental Performance in High Risk Children at Preschool Age.** *Developmental Medicine and Child Neurology*, 44, 323-328.

Henderson, S.E. et Sugden, D.A. (1992). **Movement Assessment Battery for Children. Manual.** London : The Psychological Corporation.

Hill, E.L. (2001). **Non-Specific Nature of Specific Language Impairment : a Review of the Literature with Regard to Concomitant Motor Impairments.** *International Journal of Language and Communication Disorders*, 36 (2), 149-171.

Johnson, D.J. (1993). **Language Disorders.** *Learning Disabilities*, 2(2), 233-247.

Johnston, J. (1999). **Cognitive Deficits in Specific Language Impairment : Decision In Spite of Uncertainty.** *Revue d'orthophonie et d'audiologie*, 23 (4), 165-172.

Johnston, J. (1991). **The Continuing Relevance of Cause : A Reply to Leonard's : Specific Language Impairment as a Clinical Category.** *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 22, 75-79.

Johnson, C.J., Beitchman, J.H., Young, A., Escobar, M., Atkinson, L., Wilson, B., Brownlie, E.B., Douglas, L., Taback, N., Lam, I. et Wang, M. (1999). **Fourteen-Year Follow-Up of Children With and Without Speech/Language Impairments : Speech/Language Stability and Outcomes.** *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 42, 744-760.

Johnson, R.B., Stark, R.E., Mellits, D. et Tallal, P. (1981). **Neurological Status of Language-Impaired and Normal Children**. *Annals of Neurology*, 10, 159-163.

Korkman, M. et Häkkinen-Rihu, P. (1994). **A New Classification of Developmental Language Disorders (DLD)**. *Brain and Language*. 47, 96-116.

Law, J., Boyle, J., Harris, F., Harkness & Nye, C. (2000). **Prevalence and Natural History of Primary Speech and Language Delay : Finding from a Systematic Review of the Literature**. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 35 (2), 165-188.

Lessard, N. (2001). **Acquisition des formes pronominales « il » et « elle » : efficacité d'une approche pragmatique**. Thèse de doctorat. Faculté des études supérieures. Université de Montréal.

Livet, M.O. (1999). **Du langage normal au retard de langage**. *Archives de Pédiatrie*, 6 suppl 2. 380-382.

Lussier, F. et Flessas, J. (2001). **Neuropsychologie de l'enfant. Troubles développementaux et de l'apprentissage**. Paris : Dunod.

Mailloux, Z. (1990). **An Overview of the Sensory Integration and Praxis Test**. *The American Journal of Occupational Therapy*, 44 (7), 589-594.

Miller, L.J. (1988a). **Miller Assessment for Preschoolers. Manual**. London : The Psychological Corporation.

Miller, L.J. (1988b). **Longitudinal Validity of the Miller Assessment for Preschoolers : Study II. Perceptual and Motor Skills**, 66, 811-814.

Neistadt, M.E. et Crepeau, E.B. (1998). **Willard & Spackman's Occupational Therapy (9th eds)**. Philadelphia : Lippincott.

O'Brien, E.K., Zhang, X., Nishimura, C., Tomblin, J.B. et Murray, J.C. (2003). **Association of Specific Language Impairment (SLI) to Region of 7q31**. *American Journal of Human Genetics*, 72(6), 1536-1543.

Ors, M. (2002). **Time to Drop « Specific » in « Specific Language Impairment »**. *Acta Paediatr*, 91, 1025-1026.

Owen, S.E. et McKinlay, I.A. (1997). **Motor Difficulties in Children with Developmental Disorders of Speech and Language**. *Child : care, health and development*, 23 (4), 315-325.

Paradis, J., Crago, M., Genesee, F. et Rice, M. (2003). **French-English Bilingual Children with SLI : How do they Compare with their Monolingual Peers ?** *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 46(1), 113-127.

Parush, S., Winikur, M., Goldstand, S. et Miller, L.J. (2002). **Long-Term Predictive Validity of the Miller Assessment for Preschoolers**. *Perceptual and Motor Skills*, 94, 921-926.

Pedretti, L.W. (1996). **Occupational Therapy : Practice Skills for Physical Dysfunction**. (4<sup>th</sup> eds). St-Louis : (MI) : Mosby-Yearf Book, Inc.

Plante, E., Boliek, C., Mahendra, N, Story, J. et Glaspey, K. (2001). **Right Hemisphere Contribution to Developmental Language Disorder : Neuroanatomical and Behavioral Evidence**. *Journal of Communication Disorder*, 34(5), 415-436.

Powell, R.P. et Bishop, D.V.M. (1992). **Clumsiness and Perceptual Problems in Children with Specific Language Impairment**. *Developmental Medecine and Child Neurology*, 34, 755-765.

Preis, S., Engelbrecht, V., Huang, Y. et Steinmetz, H. (1998). **Focal Grey Matter Heterotopias in Monozygotic Twins with Developmental Language Disorder**. *European Journal of Pediatric*, 157(10), 849-852.

Preis, S., Schittler, P., Richter-Werkle, R., Sterzel, U. et Lenard, H.G. (1997). **Typical Pattern of the Kaufman-Assessment Battery in Children with Developmental Language Disorder**. *Neuropediatrics*, 28(6), 328-332.

Rapin, I. (1998). **Understanding Childhood Language Disorders**. *Current Opinion in Pediatrics*. 10, 561-566.

Rapin, I. (1996). **Practitioner Review : Developmental Language Disorders : A Clinical Update**. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*. 37 (6), 643-655.

Rapin, I. & Allen, D.A. (1988). **Syndromes in Developmental Dysphasia and Adult Aphasia**. In Plum, F. (Eds.), *Language, Communication, and the Brain*, pp. 57-75, New York : Raven Press.

Robinson, R.J. (1991). **Causes and Associations of Severe and Persistent Specific Speech and Language Disorders in Children**. *Developmental Medecine and Child Neurology*, 33, 943-962.

Royeen, C.B. (1988). **Review of the DeGangi-Berk Test of Sensory Integration**. *Physical and Occupational Therapy in Pediatrics*, 8, (2/3), 71-75.

Royeen, C.B. (1987). **TIP – Touch Inventory for Preschoolers : A Pilot Study**. *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics*, 7 (1), 29-40.

Schul, R., Stiles, J., Wulfeck, B. et Townsend, J. (2004). **How “Generalized” is the “Slowed” Processing in SLI ? The Case of Visuospatial Attentional Orienting.** *Neuropsychologia*, 42(5), 661-671.

Shulman, L.H., Sala, D.A., Chu, M.L.Y., McCaul, P.R. et Sandler, B.J. (1997). **Developmental Implications of Idiopathic Toe Walking.** *Journal of Pediatrics*, 130, 541-546.

Silva, P.A., Williams, S. et McGee, R. (1987). **A Longitudinal Study of Children with Developmental Language Delay at Age Three : Later Intelligence, Reading and Behavior Problems.** *Developmental Medicine and Child Neurology*, 29(5), 630-640.

Sommers, R.K. (1988). **Prediction of Fine Motor Skills of Children Having Language and Speech Disorders.** *Perceptual and Motor Skills*, 67, 63-72.

Stanton-Chapman, T.L., Chapman, D.A., Bainbridge, N.L. et Scott, K.G. (2002). **Identification of Early Risk Factors for Language Impairment.** *Research in Developmental Disabilities*, 23(6), 390-405.

Tallal, P. et Benasich, A.A. (2002). **Developmental Language Learning Impairments.** *Development and Psychopathology*, 14, 559-579.

Thomas, L. et Hacker, B. (1987). Chapter 2 : Test Reviews. **A Therapist’s Guide to Pediatric Assessment.** Little Brown & Compagny. Boston, Toronto. pp.69-214.

Trauner, D., Wulfeck, B., Tallal, P. et Hesselink, J. (2000). **Neurological and MRI Profiles of Children with Developmental Language Impairment.** *Developmental Medicine and Child Neurology*, 42, 470-475.

Tomblin, J.B. et Buckwalter, P.R. (1998). **Heritability of Poor Language Achievement Among Twins.** *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 41, 188-199.

Tomblin, J.B., Records, N.L. et Zhang, X. (1996). **A System for Diagnosis of Specific Language Impairment in Kindergarden Children.** *Journal of Speech and Hearing Research*, 39 (6), 1284-1294.

Tomblin, J.B., Smith, E. et Zhang, X. (1997). **Epidemiology of Specific Language Impairment : Prenatal and Perinatal Risk Factors.** *Journal of Communication Disorders*, 30, 325-344.

Viholainen, H., Ahonen, T., Cantell, M., Lyytinen, P. et Lyytinen, H. (2002). **Developmental of Early Motor Skills and Language in Children at Risk for Familial Dyslexia.** *Developmental Medicine and Child Neurology*, 44, 761-769.

Westerlund, M., Bergkvist, L., Lagerberg, D. et Sundelin, C. (2002). **Comorbidity in Children with Severe Developmental Language Disability**. Acta Paediatr, 91, 529-534.

Wilbarger J, Murnan-Stackhouse T. (1998) **Sensory Modulation: A Review of the Literature** [http://www.ot-innovations.com/sensory\\_modulation.html](http://www.ot-innovations.com/sensory_modulation.html).

## **ANNEXES**

## **ANNEXE 1 : Lexique**

## **LEXIQUE** (Chevrie-Muller et Narbona, 2000)

Phonologie : Concerne les sons et la mélodie du langage ainsi que les règles qui déterminent comment les sons sont utilisés.

Sémantique : S'occupe du sens des mots et des phrases, elle concerne le vocabulaire d'une langue.

Syntaxe : L'ensemble des règles qui gouvernent la séquence, la relation et la combinaison de mots (structure des phrases, ordre des mots, prépositions, conjonctions, ...).

Morphologie : Concerne les règles grammaticales et la forme des mots (pluriels, temps de verbe, adverbe, ...)

Pragmatique : Régit les règles qui gouvernent l'utilisation du langage verbal et non-verbal dans un contexte social (contact visuel, écholalie, réciprocité, tour de rôle, compréhension des situations sociales, ...).

**ANNEXE 2 : Certificat d'éthique**

## LE COMITÉ D'ÉTHIQUE DE LA RECHERCHE

Un comité de l'Hôpital Sainte-Justine formé des membres suivants:

Jean-Marie Therrien, président  
 Anne-Claude Bernard-Bonnin, pédiatre  
 Geneviève Cardinal, juriste  
 Daniel Caron, représentant du public  
 Mark Bernstein, hémato-oncologue  
 Hugues Charron, infirmier de recherche  
 Françoise Grambin, représentante du public  
 Andréa Maria Laizner, scientifique  
 Suzanne Lépine, pédo-psychiatre  
 Lyne Pedneault, pharmacienne  
 Andrea Richter, scientifique  
 Chantal Van de Voorde, représentante du public

*Approbation valide jusqu'au 2 décembre 2004*

Les membres du comité d'éthique de la recherche ont étudié le projet de recherche clinique intitulé:

*Profil de développement neuropsychique chez des enfants d'âge précolaire présentant des difficultés langagières.*

soumis par: *Julie Gosselin Ph.D. erg., Julie Dupont, erg., Claudine Hébert, orthophoniste, Jean Lambert, Ph.D. (biostatistiques) et Patricia-Ann Beausoleil, erg., étudiante à la maîtrise en Sciences biomédicales.*

et l'ont trouvé conforme aux normes établies par le comité d'éthique de la recherche de l'Hôpital Sainte-Justine. Le projet est donc accepté par le Comité.

[REDACTED]  
 Jean-Marie Therrien, Ph.D., éthicien  
 Président du Comité d'éthique de la recherche

Date d'approbation: 02 décembre 2003



HÔPITAL  
 SAINTE-JUSTINE

*Le centre hospitalier  
 universitaire mère-enfant*

*Pour l'amour des enfants*



1993 FEB 10 10 49